

ISSN 0385—6844

有明工業高等専門学校紀要

第 31 号

平成 7 年 1 月

Research Reports
of the
Ariake National College of Technology
No. 31
January 1995

Published by Ariake National College of Technology

Omuta, Japan

目 次

電子情報工学科教育用電子計算機システムの現状と課題	瀬 々 浩 俊 堤 野 良 信	1
電子回路教育へのハードウェア記述言語の使用について	瀬 々 浩 俊	7
本校における情報処理基礎教育について	山 下 巖 河 村 豊 實	11
イギリス近現代史研究とレファレンス・ブック — H. J. Creaton, 'An Introduction to Sources for Historical Research'を中心に—	高 田 実	21
ON CERTAIN MATRIX SPACES	坂 西 文 俊	43
NOTE ON AN INFINITE DIMENSIONAL RIEMANN DOMAIN	本 田 竜 広	53
斜め衝突運動をする二つの渦輪の可視化測定	簗 田 登世子	59
三井港倶楽部の設計図について — 三井港倶楽部の建築と家具に関する研究 その1—	松 岡 高 弘 川 上 秀 人 松 本 誠 一 飯 田 一 博	67
三井港倶楽部の建物について — 三井港倶楽部の建築と家具に関する研究 その2—	松 岡 高 弘 川 上 秀 人 松 本 誠 一 飯 田 一 博	81
ハイパーカードによる構造力学 CAI の開発 — 静定構造物の解法—	上 原 修 一 中 村 俊 之 山 北 峰 子	97
構内ネットワークの構築について	河 村 豊 實 山 下 巖 松 野 了 二 堤 豊	103
温・熱間鍛造用金型の熱軟化に関する研究	南 明 宏	107
研究活動概要（自1993年9月～至1994年9月）		113

電子情報工学科教育用電子計算機システムの現状と課題

瀬々 浩俊・堤 豊・松野 良信

〈平成 6 年 9 月 28 日受理〉

The Present Status and Next Step of the Computer System for Education in the Department of Electronics and Information Engineering (E. I. E)

The new engineering work station system was installed in our department in March 1994.

We describe the former system and its problems, the new system, its effects on classes and the next step of its applications.

This paper focuses on introducing the facilities for education, and not on contents and methods of education.

Hirotoishi Sese, Yutaka TSUTSUMI and Yoshinobu MATSUNO

1. ま え が き

電子情報工学科は平成元年に新設され、平成 6 年 3 月に第 1 回生を世に送り出した。その教育には電子計算機のハードウェアとソフトウェアに中心が置かれ、1 年生からプログラミング教育が始まっている。平成元年、2 年は学校全体で使用している電子計算機室の計算機システム等でプログラミング教育をした。しかし、将来的に電子計算機室がオーバーフローすることが予測され、平成 3 年 3 月に学科棟が完成した時点で、新学科棟内に教育用パソコンを設置し、当学科の学生の教育に使用してきた。そして、学科新設 5 年目の平成 5 年度末に、教育用エンジニアリングワークステーション(以下教育用 EWS と略称)を導入し、専門教育の高度化をめざした。

ここでは、新システム導入以前の状況と問題点、新 EWS システムのねらい・構成・運用、導入効果と今後の課題について述べる。教育内容、教育の方法等については深くは触れないで、主として設備上の問題に焦点をあてている。

2. 新システム導入以前の状況と問題点

電子情報工学科の専門教育過程は開設時とは一部異なるが現状では表 1 に示すとおりである。この中で何らかの形で授業に電子計算機を使用しているものには計算機使用欄に●印を付けた。平成 5 年までと平成 6 年度以降で欄を分けているが平成 6 年度以降の欄には今後導入可能性のあるところにも○印を付けた。なお、5 年度までのところで●印がついたものでも設備の制

約で部分的使用のものがあり、6 年度以降と内容が大きく変わっているものがある。

プログラミング教育では 1 年生で Pascal, 2 年生で C, 3 年生でアセンブラを教育している。平成 3 年度に学校 5 日制に伴い部分的に見直しを行ったが大きくは開設時と変わってはいない。教育用のコンピュータとしては学科専用のパソコン(PC-9801RA, RS)が 40 数台とプリンタが 10 台、ソフトウェアは MS-DOS, Turbo-Pascal, Turbo-C である。パソコンはハードディスク付きではなく、フロッピーベースのスタンドアロンで使用されている。利用としては、1-3 年生のプログラミング教育への利用がほとんどで、一部専門教育にも使用されているがハード・ソフトの制約が多く専門教育には部分的利用に終わっている。

パソコンは情報工学演習室に設置されており、また、この部屋の入退室にはカードロックシステムが採用されている。ウィークデイの定時内には、授業時以外は学生が自由に使用出来るようドアは開放されている。しかし、定時外ではカードロックシステムを作動させて、3-5 年生の申請者にカードを発行し、カード所有者のみ 19 時までは自由に使用を許可している。1-2 年生については担当教官の判断で随時にカードを渡し、使用後すぐに返却させるようにしている。特に相談員は置いてなく、分らないことがあったら、在室の教官のところに相談に行くといった形の運用形態である。

表1 電子情報工学科専門教育課程

授 業 科 目		単位数	学 年 別 配 当					計 算 機 使 用		
			1年	2年	3年	4年	5年	5年度まで	6年度以降	
必 修 科 目	工 学 基 礎	応用数学 I	2			2				
		応用数学 II	2				2			
		物理学	4			2	2			
		製図	1			1				
		外書輪講	1			1				
		情報処理基礎	2	2				●	●	
	ハ ー ド ウ ェ ア	電子情報工学演習	2	2				●	●	
		電気回路	4		2	2			○	
		電気電子計測	2			2				
		電磁気学	4			2	2			
		電子情報工学実験	12		3	3	3	3	●	●
		電子物性	2			2				
		半導体工学	2			2				
		光エレクトロニクス	1				1			
		電子回路	4			2	2		○	
		電子設計工学	2				2		●	
		論理回路	2			2			○	
		計算機工学	4			2	2		●	
		通信工学 I	1			1				
		通信工学 II	1				1			
	情報理論	2				2				
	制御工学	2			2			○		
	ソ ウ ト ウ ェ ア	プログラミング	4		2	2		●	●	
		算法概論	2			2		●	●	
		数値計算法	2			2		●	●	
		言語処理系	2				2	●	●	
		システムプログラム	2			2		●	●	
		データベース	2				2		●	
		情報論理学	2			2			○	
		システム工学	1				1		○	
卒業研究	8				8	●	●			
小計	84	4	7	15	30	28				
必 修 選 択 科 目	制御工学特論	1				1		○		
	人工知能	1				1	●	●		
	計算機工学特論	1				1		○		
	情報処理特論	1				1	●	●		
	電子工学特論	1				1				
	通信工学特論	1				1				
	小計	6				6				
開 設 単 位 数	90	4	7	15	30	34				
修 得 単 位 数	87	4	7	15	30	31				

設備的な問題点

(1) ピーク負荷の問題

台数は1学年分あるので授業には差し支えないが、例えば、あるクラスでプログラミングの宿題を出すとその提出締め切り前はそのクラスの学生で演習室が一杯になり、他の学生が使えない。したがって、宿題提出時期が重ならないよう教官同士が気をくばっている。

(2) ソフトウェア購入費の問題

プログラミング以外の授業にも使いたいソフトウェアを購入する予算が少ない。例えばワープロソフトである。同じ教えるならば、一般に良く普及しているワープロソフトウェアが良い。しかし、1-2台分は買っても台数分揃えることは予算上困難である。専門教科に使うソフトウェアはパソコンの能力不足（メモリー容量、ハードディスクの必要性）もあるがソフトウェアも高価で買えない状況にある。

(3) 機器の陳腐化の問題

すでに世の中のパソコンはウィンドウ時代に入った。既設のパソコンは平成元年、2年に購入されたものである。現在あるパソコンでウィンドウを動かすようにするにはメモリーの増設、ハードディスクの追加、ウィンドウのソフトウェアの追加が必要であるが、基本的に本体の処理スピードの不足、CRTの大きさや解像度が問題になって、追加投資は割りに合わない。

(4) ネットワーク通信の問題

コンピュータ通信、パソコン通信やインターネットは情報処理関係者の世界では常識となって来た。現状では学生用のネットワーク端末がないので教育できない。

3. 新EWSシステム

新システム導入の基本目的はパソコンでは出来なかったソフトウェア、ハードウェアの高度教育にある。今回の導入にあたって、前章の問題点を考慮し次の目標をたてた。

(1) 学生の教育用として授業に必要な端末台数を確保する。

ウィンドウが使える端末として授業に使えるだけの端末台数を確保する。最低1台/2人、即ち20台を確保する。

(2) 計算機資源を有効に利用する。特に既設のパソコンを有効活用する。

既設のパソコンを総てWSの端末として利用できるようにする。ウィンドウは利用出来ないがキャラクタ端末として、十分活用できる。

(3) ネットワークへ接続する。

既設のLANに接続し、学生同士のメールはもとより教官と学生のメールも出来るようにする。また、ニュースシステムも運営する。但し、学生のメールが学外に出ないようにする。また、こうすることで教官がWSを教官室や研究室からも活用できるようになる。

(4) フリーソフトウェアを活用する。

フリーソフトウェアや教育機関に無償もしくは非常に安く提供されるソフトウェアを最大限に活用する。また、UNIXシステムにはそうしたフリーソフトウェアが多数存在するが機種によってはインストールが難しいものもあり、インストールが容易な計算機を導入する。

この目標は達成できた。以下に具体的に説明する。

システム構成

システム構成を図1に示す。WS端末としては20台と既設の2台を使用し、サーバWS1台とでデータレスシステムとした。演習室パソコンは全てWS端末に接続した。応答が遅くならないように1台のWS端末にパソコンを2-3台と分散して接続した。パソコンの接続にはケーブルの輻輳をさけるためタミナルサーバ2台を使用した。(WSとパソコンの室は同一フロアにあるが、廊下が間にあり小さな天井ダクトにケーブルを通す必要があったためである。タミナルサーバを2台に分けて接続したのは1台のタミナルサーバが故障しても半数のパソコン端末は使用できるようにするためである。)

パソコンは従来どおり2階の情報工学演習室においたままとし、同一フロアで別室のプログラミング室に22台のWS端末をおいた。サーバWSはこれまた別室の電子計算機室におき、一般学生が触れないようにした。特徴的なこととして、1階にある4年生、5年生の教室、多目的教室に10BaseTの情報コンセントをもうけた。授業、卒業研究発表会、文化祭などで端末を持ち込めば計算機システムが使えるようするためである。

機器の仕様については表2に示す。使用者にとって知る必要のないトランシーバ、タミナルサーバ、プリントサーバについては仕様説明を省略した。

ソフトウェア

現在実装しているソフトウェアを表3に示す。ソフトウェアの基本OSはSunOS 4.1.3で、ウィンドウはXwindow X11R5 (Openwindowは組み込んでいない)である。日本語エディタはNemacs、漢字変換サーバとしてWnn、清書ソフトウェアとして日本語TeXを使用している。言語処理系のソフトウェアとし

て SunOS 付属の c++, cc, yacc, lex, GNU の g++, gcc, bison, flex がある。また FORTRAN から C へのコンパイラ f2c, Pascal から C へのコンパイラ p2c がある。これらは UNIX システムのソフトウェアとしては最も一般的なものである。メール、ニュースシステムについては記入を省略している。

変わったところではハードウェア記述言語 UDL/I1.0 がある。これは電子協で仕様を取りまとめ、開発したハードウェア記述言語である。

また、パソコンから EWS を使用するときにはフリーソフトウェアのタミナルエミュレータ hterm を使用している。

WS のソフトウェアについては今後必要に応じて逐次インストールして行くことになる。

運 用

情報工学演習室のパソコンは UNIX 端末としてプログラミング教育に使用している。パソコン単独でもフロッピーベースであれば使用できる。情報工学演習室は従来どおりウィークデーの定時にはドアを開放して、授業時以外は学生が自由に使用出来るようにしている。定時外では 19 時までカードを持った学生は自由に使用できる。1-2 年生も教官に申し出て一時的にカードをもらい使用終了後返却することで使用出来る。

WS 端末は同一フロアのプログラミング室に設置しており、先生の指導下に主として専門教科の授業、卒業研究等に使用している。学生の使用は自由であるが担当教官の許可のもとに使用し、使用台帳に記録を残すことにしている。

平成 6 年度の教育

今までパソコンしかなく 3-5 年生も WS を使ったことがないので、平成 6 年度は 1 年生を除き全学生への UNIX 導入教育を行っている。即ち、プログラミング教育では、1 年生の Pascal はパソコンで行うこととし、2 年生から UNIX をつかった C の教育を行い、あとの学年はソフトウェアの専門科目の中で WS を使うようにして全員のレベルアップをはかっている。プログラミング教育に関しては、今年の UNIX 導入の結果をみてその内容を少し見直す予定にしている。

表 2 ハードウェア

(1) クライアント WS	(2) サーバ WS	
JClassic : 20台	JS10/M51 : 1台	
cpu : micro SPARC (50MHz)	cpu : super SPARC+ (50MHz)	
memory : 16MB	memory : 64MB	
HD : 240MB	HD : 1GB	
CRT : 17inch color	NFSAccelerator: Prestoserve	
S-4LC : 2台	CRT : 17inch color	
cpu : SIC007 (SPARC 20MHz)	(外付周辺機器)	
memory : 8MB	CD-ROM : DM-5082	1台
HD : (500MB)	HD : ARBOS1225EX (1.2GB)	1台
CRT : 15inch color	1/4MT : MTS-5150SL	1台
	PRINTER: SP-2000 (A-4)	1台
(3) 演習室プリンタ	(4) プログラミング室プリンタ	
LASER SHOT LBP-A40GII(A-4)	PC-LASER SP-10PS(A-3)	1台
(5) 演習室パソコン	(6) 演習室パソコンプリンタ	
PC-9801RA	PC-PR101E	10台
PC-9801RS		

表 3 ソフトウェア

SunOS 4.1.3	UDL/I 1.0
Xwindow X11R5	---その他---
(Openwindow は未実装)	c++ cc yacc lex
Nemaccs	g++ gcc bison flex
wnn	f2c p2c m4
日本語 TeX	gs awk nawk jperl

4. 導入効果と今後の課題

4.1 導入効果

これは結果ではないが次のことは容易に予想される。

- (1) 近年普及の著しい UNIX システムで教育できる。UNIX OS, Window も体験させることができる。
- (2) 言語教育も C に関して c++, cc, また yacc, lex といった言語処理系を作るときのツールもあり、一貫した高度な教育まで行える。
- (3) ワープロ機能が使える。したがって、レポート等をワープロで清書して提出させることができる。また、卒業研究などの報告書作成ではワープロが使えるパソコンが不足していたが一応解消される。
- (4) 専門科目の教育にコンピュータが活用できるようになった。UDL/I はそのひとつである。システムプログラム、言語処理系、数値計算法、データベースなどのソフトウェア教育だけでなく、シミュレーション、ハードウェア設計への活用も考えられる。
- (5) 電子メール、電子ニュースなど最新の会話ツールが使用出来る。これらの利用は技術の世界のみならず、社会全体に普及しつつある。また、これが教官と学生との間のコミュニケーションをもっとスムーズにする可能性もある。

以上、電子計算機の実機による実習が増えることで電子計算機に強い実践的な技術者の育成が容易となる。

4.2 今後の課題

- (1) プログラミング教育上の問題として導入時教育がパソコンより少し難しくなる。WSはパソコンより多少操作が複雑なところもあり、ある程度OSを教えるからプログラミング教育にはいることになる。この点はすでに述べたように、今年の経験を入れてプログラミング教育の内容を見直す予定にしている。
- (2) フリーソフトウェアの活用ではインストールの手間がかかる以外に教材作成の問題がある。適当な教科書がないので担当教官が準備する必要があるが止むを得ない。
- (3) CADなどのソフトウェアを利用しようとする現状でもメモリーが不足する。ハードディスクも追加の必要がある。実験や卒業研究に使えるよう、例えば4台のWSはCADがつかえる、他の4台はマルチメディアがあつかえる位の追加は出来るだけ早く行う予定である。
- (4) 新しいソフトウェアの導入時にかなりの時間と労力が必要である。バージョンアップもある。これも金銭的な解決策が難しいので努力するのみである。
- (5) コンピュータ関係の機器は5年経過すると陳腐化して、最新バージョンのソフトウェアが使えなくなる。次の更新時にはレンタル制で予算を取るようにしたい。

5. あとがき

今回の教育用EWSシステムの導入で学科新設にかかわる教育用の基本的な設備はほぼ整った。情報系学

科の場合、もう一つの問題として、情報系の専門教官が不足し、その計算機の運用管理、専門教科への計算機の活用が一部の教官に偏る傾向にある。また、技官、特に情報系の技官も不足して学生への教育支援が必ずしも十分に出来ない状況にある。これは情報系教官の採用と新技官の養成で平成7年度にはかなり解消する予定である。

ともあれ、学生が自由に使用できる計算機の台数が増えたこと、これで最先端に近いシステムに触れる機会が取れたことは重要である。教官も学生もこのシステムが陳腐化しないうちに最大限の活用をし、成果をあげることを期待する。

謝 辞

本システム導入に配慮を頂いた校長をはじめ、設備導入に関係した各位に感謝します。

6. 参考文献

- (1) 瀬々、堤、山下、松野：電子情報工学科内LANと学内LANの構想と現状、有明高専紀要第29号（平成5年1月）115-124
- (2) 瀬々：電子回路教育へのハードウェア記述言語導入試論、有明高専紀要第30号（平成6年1月）73-77
- (3) 瀬々：電子回路教育へのハードウェア記述言語の使用について、有明高専紀要第31号（平成7年1月）

電子回路教育へのハードウェア記述言語の使用について

瀬々 浩俊

〈平成 6 年 9 月 28 日受理〉

A Concrete Example to Use a Hardware Description Language for Education of Electronic Circuits.

We have been trying to educate students a part of electronic circuits by use of a hardware description language. We describe the aim, contents, expected effects and next step of its use.

Hirotoishi Sese

1. はじめに

電子回路の設計，特に論理回路の設計にハードウェア記述言語を使用することが急速に普及しつつある。これは論理合成技術が進歩して実用規模の論理回路が計算機で設計出来るようになってきたからである。こうした技術を学校でも教育に加えようとする，設備，特に CAD のソフトウェアの費用が問題となってくる。幸いにも，今回教育用計算機設備が導入されたが，教育用に安価に提供されるハードウェア記述言語のソフトウェアがあり，それを組み込むことができた。但し，論理合成に関しては現在 β テスト中であり，これは平成 7 年度には導入出来る予定である。

ハードウェア記述言語には米国で開発された verilog HDL, VHDL があるがソフトウェアが高価で導入が難しい。日本で開発された UDL/I, SFL は教育機関に，安価な費用もしくは無償で提供されている。これらはそれぞれ特徴があり，プログラミング言語同様にそれぞれが使われることになる。これらの比較については参考文献(1)を見て頂きたい。

ここでは UDL/I 言語を使用したものを設計教育の一部に使用して，学生の反応を知り，本格的に入れるかを検討するものである。卒業研究では SFL 言語を使用しているが，ディスク容量の関係で教育用 EWS システムに組み込みが出来なかったのと教育用には UDL/I が面白いと考えたことにもよる。

ハードウェア記述言語使用のねらい，教育内容，効果予想と今後の予定を述べる。UDL/I 言語そのものについては説明を省略している。

2. ねらい

ハードウェア記述言語を使用する目的は人間の設計

能力の向上，設計製品の信頼性の向上，設計効率の向上，などにある。これを教育に導入する場合に，ハードウェア記述言語の習得を主目的にする場合と，電子回路教育効果をあげるのを主目的にするのでは内容が異なる。勿論，ハードウェア記述言語を使用するからにはその習得も目的ではあるがここではどちらかと言うと後者のねらいを重点に検討してみることにした。計算機アーキテクチャの教育に使用している例はすでにある。

今回はテストケースと言うことで取り敢えず，次の目標で授業内容を検討した。

- (1) ハードウェア記述言語のさわりを教える。
- (2) 2 時間 6 回の授業とする。
- (3) シミュレーション，論理合成までとする。今回はソフトウェア準備の関係で論理合成は省略する。
- (4) 簡単なマイクロプロセッサを題材とする。
- (5) 5 年生の電子回路設計で試行してみる。5 年生はすでに，3 年で論理回路，4 年で計算機工学の講義を受けている。

今回はソフトウェアの準備の関係で論理合成を省略しているので，学生にとってはインパクトが少ないと思えるがやむをえない。

アーキテクチャの教育であれば，各種のアーキテクチャの例を加え，性能解析をやって問題点を探し，アーキテクチャの改良，パラメータの最適値の決定などに結び付ける必要があるが，今回の目的外であるので省略している。

3. 教育内容

最終的には簡単な 16 ビットのプロセッサを設計することにした。16 ビットにしたのはアドレスを制限すれば命令体系が簡単になるからである。このプロセッサ

の構成を付図1に、命令・データ・アドレスの形式を付図2に、命令体系を付表1に示す。プロセッサの構成方法にはもっと自由度があるが図1の構成に制限した。この命令体系は実際に産業界で使用されていた電子計算機の機能の一部を省略したものである。即ち、簡略版ではメモリー容量を1024語に制限し、サブルーチン命令、割り込み処理回路も省略した。構成についても簡明化のためかなり変更を加えている。

授業計画を表1に示し、以下簡単にその内容を説明する。

(1) UDL/I 言語と処理系の概要

UDL/I 言語とその処理系を説明する。そして、簡単な回路を例にしてそのプログラムとコンパイル、シミュレーション手順を説明する。

(2) 組合せ回路、演算回路のプログラム

デコーダ、算術演算回路を例として、プログラムとシミュレーションを説明する。

(3) レジスタ転送回路、順序回路のプログラム

レジスタ転送、順序回路を例にして、プログラムとシミュレーションを説明する。

(4) プロセッサの仕様とプログラムスケルトン簡略版
16ビットプロセッサの仕様、命令体系、命令ステートについて説明する。そして、そのプログラムのスケルトンを示し、プログラムをする上での問題点を説明する。

(5) プロセッサのプログラムと論理シミュレーション
16ビットプロセッサのプログラムとシミュレーションデータを作り、コンパイルとシミュレーションを繰り返す。

(6) プロセッサの論理シミュレーションと(論理合成)
16ビットプロセッサのプログラムを完成させる。今回は出来ないが論理合成を行い図面として印刷する。

また、時間があれば拡張版、即ちメモリー容量の拡大、サブルーチン命令、割り込み処理回路の追加を説明する。

4. 効果予想と今後の予定

効果としては、学生に一通りのプロセッサ設計手順を論理設計まで経験させることができる。現在の実用プロセッサはもっと複雑、高度であるが、基本がマスター出来ることは重要である。プロセッサにはデジタルの基本回路が一通り含まれておりこれの理解の意義は大きい。また、今後ハードウェアの設計に進む人

表1 授業計画

内容	時間
(1) UDL/I 言語と処理系の概要	2 H
(2) 組合せ回路、演算回路のプログラム	2 H
(3) レジスタ転送回路、順序回路のプログラム	2 H
(4) プロセッサの仕様とプログラムスケルトン	2 H
(5) プロセッサのプログラムとシミュレーション	2 H
(6) プロセッサのシミュレーションと論理合成	2 H

には最新の設計技術への入門となる。

今後の予定としては、今回の結果を踏まえて内容を再検討し、テキストを充実させたい。UDL/I バージョン2 がリリースされれば論理合成が可能になり、最初からプログラム例の回路図が作成出来、教育効果はもっと上がると考えられる。

また、現在卒業研究で使用している SFL 言語と教育効果を比較してみたい。このためには、教育用 EWS システムに PARTHENON システムをインストールする必要がある。数台の教育用 ESW にメモリーを追加し、PARTHENON を使用できるようにしたい。

5. あとがき

ハードウェア記述言語の教育は一部の高専、一部の大学ですすでに行われている。テスト試行を早くやって見たかったのであるが、電子計算機設備の関係で難しかった。今回、実施できることになったのでここにその具体的内容を報告した。本来は実施結果をふまえて報告すべきであるが、もともと定量的効果測定の難しいものであるので早く報告した。これらは実施結果をふまえて今後とも改善を加えてゆくものであり、興味のある方々の意見を歓迎する。

なお UDL/I を教育に使用した例をまだ筆者は聞いていない。日本で開発された UDL/I も論理合成プログラムの β テストを終えてバージョン2 が稼働すれば、多くの人が使用して内容を評価することが必要であろう。そういう意味でもこの仕事は継続の必要性がある。

謝 辞

UDL/I に関する情報提供を頂いた九州大学大学院総合理工学研究科 安浦寛人教授、京都高度技術研究所 榑原弘之氏に感謝します。

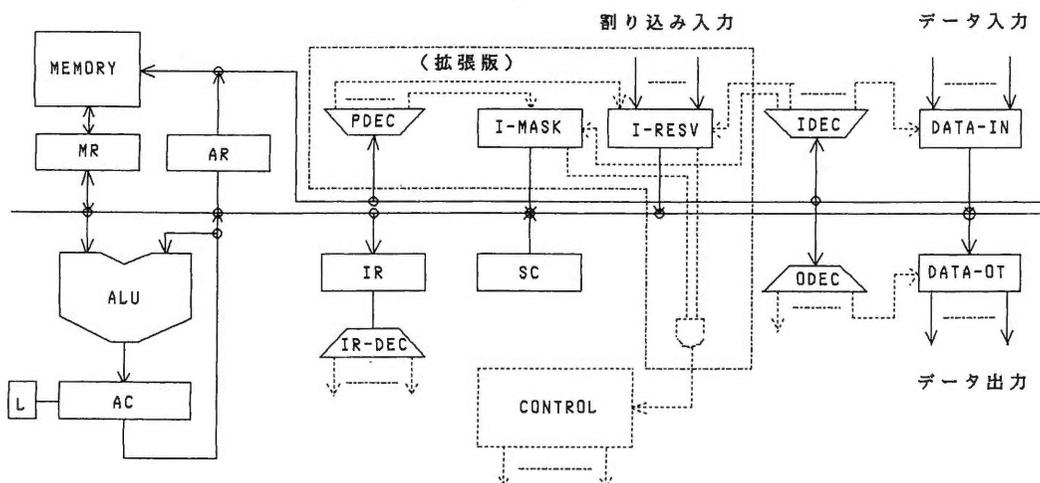
6. 参考文献

- (1) 瀬々：電子回路教育へのハードウェア記述言語導入試論、有明高専紀要第30号、(平成6年1月)73

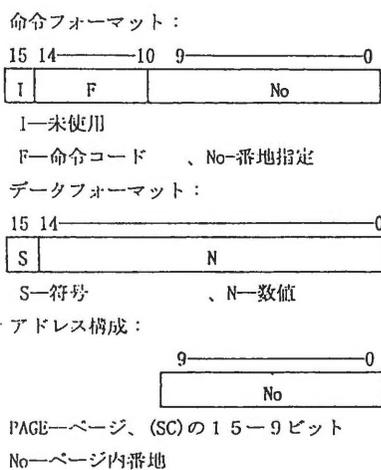
-77

- (2) MEMOCON-16システム, 安川電機説明資料 SI-1311, (1973年 5月)
- (3) UDL/I 標準化専門委員会: UDL/I 言語仕様, 第 1.0m 版, 日本電子工業振興協会, (1992年 5月15日)
- (4) UDL/I 標準化専門委員会: UDL/I テストベクト

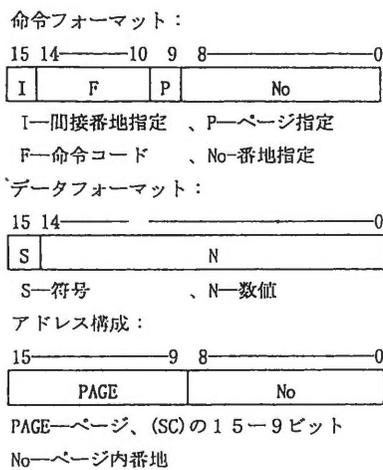
- ル記述言語, 第1.0版, 日本電子工業振興協会, (1992年 5月31日)
- (5) UDL/I 処理系波形データベースユーザーガイド, 第1.0版, 日本電子工業振興協会, (1992年 6月30日)
- (6) UDL/I 処理系ユーザーズガイド, 第1.0版, 日本電子工業振興協会, (1992年 5月31日)



付図1 プロセッサの構成



(1) 簡略版のとき



(2) 拡張版のとき

付図2 命令・データ・アドレスの形式

付表1 16ビットプロセッサ命令体系

種類	記号	コード	内 容	簡 略 版
転送	L	66	$(NE) \rightarrow AC$	●
	T	62	$(AC) \rightarrow NE$	●
演算	AND	72	$(AC) \wedge (NE) \rightarrow AC$	●
	OR	70	$(AC) \vee (NE) \rightarrow AC$	●
	ADD	76	$(AC) + (NE) \rightarrow AC$	●
	SUB	74	$(AC) - (NE) \rightarrow AC$	●
ジャンプ	JMP	06	$(NE) \rightarrow SC$	●
	JZ	16	if $(AC) = 0$, $NE \rightarrow SC$	●
	JNZ	14	if $(AC) \neq 0$, $NE \rightarrow SC$	●
	JP	12	if $(AC) \geq 0$, $NE \rightarrow SC$	●
	JLZ	10	if $(L) = 0$, $NE \rightarrow SC$	●
特殊ジャンプ	JSM	60	$(SC) + 1 \rightarrow 1$, $1 \rightarrow MASK-FF$, $NE \rightarrow SC$	(注1)
	JR	02	$0 \rightarrow MASK-FF$, $NE \rightarrow SC$	(注1)
	ISZ	64	$(NE) + 1 \rightarrow NE$, if $(NE) = 0$, $(SC) + 2 \rightarrow SC$ if $(NE) \neq 0$, $(SC) + 1 \rightarrow SC$	(注1)
	HALT	04	$NE \rightarrow SC$, Stop	●
シフト	SR	30	(AC) NE 桁右算術シフト	●
	ASL	32	(AC) NE 桁左算術シフト	●
	CSR	34	$(L) - (AC)$ NE 桁右シフト	●
	CSL	36	$(L) - (AC)$ NE 桁左シフト	●
リンク	CLL	46	$0 \rightarrow L$	●
	CML	44	$(\bar{L}) \rightarrow L$	●
入出力	IDS	22	制御パルス \rightarrow NE #信号線	●
	IN	22	$(NE \#チャンネル) \rightarrow AC$	●
	OUT	22	$(AC) \rightarrow NE \#チャンネル$	●
無効	NOP	00	$(SC) + 1 \rightarrow SC$	●

(注1) 簡略版のプロセッサでは JSR, JR, ISZ 命令を省略した。

本校における情報処理基礎教育について

山下 巖・河村 豊實

〈平成 6 年 9 月 30 日受理〉

On the Education of Computer Literacy at our Shcool

The purpose of this paper is to present a new idea for the education of computer Literacy. The idea is shown below.

At our school, we begin to educate the computer literacy from the first grade in our school.

The education of computer literacy includes practice on the typing, how to use the application software on word processor, spread sheet, and programming, etc. .

A teacher instructs at all 5 branches of learning in our school.

Iwao YAMASHITA and Toyomi KAWAMURA

1. ま え が き

本校では、平成 5 年度一部の学科で、平成 6 年度には全学科の合意を得て、情報処理基礎教育の共通基礎化をはかり、そのような授業を展開している。共通基礎としての位置づけ上、どの学科にも属さない教官が全学科を担当して、学科によって内容の多少のばらつきはあるもののコンピュータリテラシ教育の一元化の工夫をして本年度から実施している。

そこで、そのような授業システムに至るまでに、本校周辺小中学校の情報教育の内容や設備状況の調査、近隣大学における情報処理教育のアンケート調査さらに本校の本年度入学生の情報処理基礎に関する予備知識調査等を行い、授業内容の決定をどのように勘案検討していったかをまとめて本校の情報処理基礎教育についての考え方を以下に述べて行く。

2 節では、本校の各学科のカリキュラムにおける情報処理教育関連の専門科目および各学科の情報処理教育に対する目標を述べる。

3 節では、小中学校での情報処理教育の内容および設備に関するアンケート調査結果とその分析検討を行なう。

4 節では、近隣大学における情報処理教育の内容に関するアンケート調査とその分析検討を行なう。

5 節では、本校への本年度入学生への情報処理教育への予備知識の習得度合の調査検討をする。

6 節では、本校での情報処理基礎教育の共通基礎化を実施する際の教官と教育内容決定までの審議過程を述べる。

7 節はあとがきである。

2. 各学科の情報処理基礎教育の科目および単位数

まず、本校のカリキュラムの全体把握を示すために、平成 6 年度入学生と平成 4・5 年度入学生に対して適用されるカリキュラムを付表 1.1 から 1.6 と付表 2.1 から 2.6 までに与える。

このカリキュラムは、情報処理の内容を整理して、その基礎の部分と専門学科への応用の部分とを分けたこと、工業化学科が物質工学科へ改組したことに伴う見直しによって変わったために二種類のカリキュラムがしばらくは並行して動いて行く。そこで、情報処理に関するところだけに注目して、各学科を詳細に見て行くことにしよう。

機械工学科は、機械システムを制御するために、コンピュータを組み込むための応用をめざして情報処理科目を充実させている。平成 4・5 年度入学生に対しては、2 年生で「プログラミング基礎」2 単位、4 年生、5 年生で「情報処理」それぞれ 1 単位ずつ開設されていたものが、平成 6 年度入学生からは、1 年生、2 年生で「情報処理基礎」として、1 単位ずつ開設することになった。4、5 年生の「情報処理」はそのまま残している。

電気工学科は、最近では情報系の専門教科を積極的に取り入れて、情報処理教育を推進している。平成 4・5 年度入学生に対しては、「情報処理」が 1 年生、2 年生、3 年生にそれぞれ 2 単位ずつさらに 4 年生で 1 単位あり、総計 7 単位開講されている。それを、平成 6

年度入学生からは、1年生2単位分を「情報処理基礎」として、専門の情報処理を学んで行く橋渡しの教育を行なう位置づけで変更がなされた。

電子情報工学科は、当然情報処理が専門教科として重要な柱であり、情報処理教育はカリキュラムの根幹をなしている。平成4・5年度入学生に対しては、「プログラミング」が1年生、2年生、3年生にそれぞれ2単位ずつあり、総計6単位開講されている。それを、平成6年度入学生からは、1年生2単位分を「情報処理基礎」として、専門の情報処理を学んで行く前段の基礎教育を行なうものとして変更がなされた。

工業化学科（平成6年度入学生から物質工学科）は、データ処理、文書作成あるいは簡単なプログラミング技術を修得することに情報処理教育の目的をおいている。平成4・5年度入学生に対しては、「情報処理」が1年生で2単位、2年生で1単位、さらに5年生で1単位の総計4単位開講されている。平成6年度入学生からは学科が改組されて物質工学科に変わったことを機会にカリキュラムを抜本的に変更した。それに伴ない、1年生2単位分を「情報処理基礎」としてコンピュータの入門を学び、2年生で1単位、3年生で1単位開講して専門分野での情報処理法に活用できるような教育を行なっていく。

建築学科は、パッケージソフトを利用したデータ処理術や文書作成、スプレッドシートなどを使用できる技術修得が目標である。平成4・5年度入学生に対しては、「情報処理」が1年生で2単位、2年生で2単位の総計4単位開講されている。それを、平成6年度入学生からは、1年生2単位分を「情報処理基礎」としてコンピュータ利用法を学び、専門分野でのコンピュータを活用できるような能力を養っていく。

3. 近隣小中学校の情報処理教育環境

平成5年度から、小中学校の教育課程の中に「情報教育」に関する内容が導入された。そこで、中学校卒業生を受け入れる本校のような高等専門学校の「情報処理教育」について、直接影響が及ぶことになったので、小学校および中学校の情報教育の内容や現状の設備状況などの調査をアンケート形式によって、本校が所在する近郊の都市、大牟田市と荒尾市の全小中学校を対象に行った。

小学校36校、中学校16校に図1のようなアンケートをお願いして、小学校20校、中学校14校より、回答があり、65%の回答率でおおかつ、近郊の情報教育の現状が把握できたものと思われる。分析してみると、設備は一人に一台ずつのパソコン操作の機会を与える状況ではないが、二人に一台は与えられているようで

<p>学校長 様</p>	<p>平成5年6月18日（金）</p> <p>有明工業高等専門学校 電子計算機室長 山下 麻</p>
------------------	--

私達、有明工業高等専門学校では、ただ今、地域への本校の物的・人的資産の還元策として、情報処理教育についてのノウハウを提供する方策を模索中であること、本校の情報処理教育を平成5年度から導入されました小学校の情報関連の授業や中学校の「情報基礎」との授業内容と同期をとった内容にするための研究を、現在推進中です。

そのための参考資料収拾のために、貴校の実状をお伺いする意味で下記のようなアンケートを実施致したく、協力方をお願い申し上げます。よろしければ、御担当の先生に、ご依頼願えないでしょうか。

お取り計らい、よろしく申し上げます。お手数をおかけしますが、6月30日までにご回答下さい。

アンケート項目

1. 貴校のパソコンの設置台数を教えてください。
2. 教育に用いるソフトウェアの名称を教えてください。
3. パソコンを利用する授業名とその内容および年間時間数を教えてください。
4. 学習指導要領には、情報処理教育関係の授業として、どこまで要求されているのか教えてください。
5. 4.の目標達成には、スタッフは十分か、スタッフへの事前の教育は十分か、設備は十分なのか個人的な見解をお聞かせ下さい。
6. もし、私ども高等で、情報処理教育関係のスタッフへなされる方への事前研修のための講習会を企画すれば、参加意欲があるかどうかをお聞かせ下さい。（国の指導があり、公開講座として、開催すれば受講料を取るようになりますので、その事を踏まえて解答下さい。）
7. 講習会を受けるとして、次のような計画の内、どの設定が参加し易いですか。
 (1) 夏休みあるいは春休みのある期間集中的に、1日3時間で5日間ほど
 (2) 毎週土曜午後2時から5時、5週間に渡って
 (3) 毎日夜間3時間（午後6時から9時）、5日間ほど
8. 本校の、ある学科またはある機関が窓口になって、情報処理教育に関する相談コーナーみたいなものを開設とするとしたら、貴校にとって利用価値はあると思いますか。

図1 小・中学校への情報教育アンケート

る。パソコンをすべての人が触って操作を経験できる環境は整っているようだ。他方、ソフトウェアの充実の度合いは後述する広範囲な教育内容に必要なソフトウェアを完備するには予算的な制約上不可能のようである。

本校で主催した小・中学生教師向けの公開講座に集まった先生方の情報教育に関する相談や意見を聞いてみた感想では、指導者の立場からすると、未だ指導をなから手をつけて良いかわからないで試行錯誤の状況のようである。

とにかく、学習指導要領には、情報教育の内容を次のように指示している。つまり、小学校では、視覚教材的にパソコンを授業で適宜利用すること、情報機器操作に慣れ親しませることとする。また、中学校では、技術家庭の中のひとつの単元として、情報基礎が取りあげられて、選択科目として扱い、情報を適切に活用する基礎的な能力を養うことを要請し、パソコンの構成や論理回路を教えて、ワープロやグラフィックや表計算およびデータベースなどのソフトの活用、簡単なプログラム作成、さらには、情報を扱うときのモラルなどかなり豊富で広範囲な内容を扱うようになっていようだ。

このような基準はあるものの、国語や算数・数学などのように目標がはっきりしておらず、どの程度の内

容をどう理解させるべきか、どう指導すべきかが現場の先生方にはわからない状況のようである。

高等専門学校の立場からすれば、本校に入学する中学生には、最低限次のようなことが理解できていれば、本校での情報処理基礎教育への連続性は維持できると思われる。

すなわち、どのようにセットすれば、コンピュータが利用できるのか、文章を作るには、どんなソフトをつかうのか、キーボードをたたくことによって、コンピュータに情報が伝えられることを知り、欲を言えば、ブライントタッチができていれば申し分ない。

4. 大学での情報処理教育に関するアンケート調査

本校の情報処理教育がめざすところは、高等専門学校が大学並みの知識の養成を目標とする学校であれば、やはり大学の情報処理教育の現状を把握することが必要である。

そこで、図2のようなアンケート調査を行った。アンケート依頼大学は8大学、回答をもらった大学は6大学で、回答率は75%で、大学の情報処理教育に関する平均的なところをつかめていないと思われるが、大学のめざす情報処理教育の概観はつかめたと認識する。

大学においては、上級の専門分野においてのデータ処理やシミュレーションなどにおいて、どうしてもプログラミング作成能力が必要となる。そのための準備教育として構造化されたアルゴリズム的に優れた言語といわれる PASCAL を教育言語としてほとんどの大学が採用し教育している。また、最近ではネットワークによる情報交換・伝達方法の教育も基礎的な情報教育として重視されているようである。

センター長
様

平成5年6月18日(金)

有明工業高等専門学校
電子計算機室室長 山下 巖

私達、有明工業高等専門学校では、ただ今、本校の情報処理教育の基礎教育をいかにすべきかを検討中です。そこで、情報処理教育に経典の深い貴大学のカリキュラムの内容を教示願いたく、下記のアンケートご回答と情報処理の基礎教育のカリキュラムのコピーをご提供戴きたく、協力方を願いを申し上げます。
お取り計らい、よろしくお願ひします。お手数をおかけしますが、6月30日までにご回答をお願いします。

アンケート項目

1. 貴大学の情報処理基礎教育に用いられる計算機システムを教えてください。
2. 基礎教育に用いるソフトウェアの名称を教えてください。
3. 情報処理教育の基礎教育の内容と年間時間数と対象学年を教えてください。
4. 一つの授業時間における受講学生数と指導者数(実習の類などの実技指導補助者を含めて)の人数を教えてください。

図2 大学への情報処理教育アンケート

5. 本校入学生の情報処理教育へのアンケート調査

前述のように、平成5年度より中学校に情報基礎教育が導入されたことにより、本年度本校入学生の中には、「技術・家庭」のなかで、「情報基礎」という項目を履修している学生がいることになる。

そこで、本校の「情報処理基礎」の内容の吟味、選定を進めるために、図3のようなアンケートを作成して、情報処理基礎教育への予備知識調査を実施した。

この調査を集計して、分析した結果、クラスの半数ぐらいの学生がパソコンを何らかの形で、扱ってはいるが、系統立てて深い内容の情報処理に必要な教育は、受けていないようである。その内容は、ワープロを少しやってみる、表計算を使って簡単な表をつくってみる、お絵かきソフトで絵を描いて見る程度のように、本校の情報処理教育のスタートをコンピュータ入門の初歩的教育からの導入から進めていっても支障はないものと思われる。

6. 情報処理教育の共通基礎化への検討

本校には平成4年度情報工学を専門とする教官が、応用数学と並行して情報処理の基礎部分を担当することとして採用され、当時の校長の方針で共通専門へ配

情報処理基礎教育についてのアンケート調査
有明高専電子計算機室

皆さんが中学時代に学んだと思われる「情報基礎」と言う科目でどんな内容を学習したかを知って、高専での「情報処理基礎」の内容を確定していこうと思っています。下記のアンケート項目にご協力ください。該当する番号を選び、○で囲んで下さい。

アンケート項目

問1. 「情報基礎」と言う内容の授業を受けましたか。
(1) 受けた。(2) 受けていない。

問2. その授業でパソコンを使いましたか。
(1) 使った。その機種は _____ (2) 使っていない。

問3. 授業ではパソコンを何台使っていましたか。
(1) 10台位 (2) 20台位 (3) 30台位 (4) 40台位

問4. 「情報基礎」では、どのような内容を勉強しましたか。
(1) プログラムを作った。(2) ワープロで文章作りをした。
(3) 表を作って、合計や平均などを出すことを学んだ。
(4) 絵を描くことをしてみた。(5) その他 _____

問5. プログラムを作ったことのある人で、そのプログラム作りにはどんな言葉を使いましたか。
(1) BASIC (ベーシック)
(2) FORTRAN (フォートラン)
(3) PASCAL (パスカル)
(4) C (シー言語)
(5) LOGO (ロゴ)
(6) その他 _____

問6. 「情報基礎」以外の科目でパソコンを使った授業がありましたか。
(1) 国語 (2) 社会 (3) 理科 (4) 英語
(5) 数学 (6) その他科目名 _____

どうもアンケートご協力ありがとうございました。これから高専で学習する「情報処理基礎」でパソコンを自由に気楽に使えるようになるよう、しっかり勉強して下さい。

図3 本校入学生への情報処理予備知識アンケート

属された。一年目は機械工学科、電気工学科、電子情報工学科、工業化学科、および建築学科の5学科とも、共通な教官が担当してどのような情報処理基礎教育の内容を教えるべきかの検討が十分なされていなかった。その教官は、当面前年度から継続する、カリキュラム改訂の過渡的時間数増に伴って派生した1年建築学科の「情報処理」2単位と3年建築学科の「情報処理」1単位を教えて、あとは応用数学の一部を担当した。二年目は、やはり、建築学科のカリキュラム改訂過渡期に伴う1年建築学科の2単位の「情報処理」と1年電気工学科の2単位の「情報処理」と1年電子情報工学科の2単位の「情報処理」を担当する。前年度と同じく応用数学も担当した。次の年は、情報処理基礎教育の共通な内容による授業が可能か、その内容はいかにあるべきか、はたして、情報処理の共通な基礎が専門学科が違ってもあり得るのかなどについて、本校の電子計算機室運営委員会の中からワーキンググループを作り、4回ほどの研究討論を重ねて検討していった。そして、全学科がとにかく、内容の違いは多少あるにしても、一年生の段階に、コンピュータに慣れ親しむコンピュータリテラシー教育を実施しようと言うことで、合意を得て、一人の教官が全学科を教えるという体制が整備され、実施することになった。以上の結論にいたる討論経過を整理してみよう。

各学科はこれまで「情報処理」を後記の付表3.1から3.3に掲げられるような到達目標によって実施している。自ずと、専門学科の特色により、将来的な利用のバックグラウンドが異なることから、内容は学科により異なっている。そこで、1年生の段階における、共通的な基礎の情報処理教育とはなにかを考える手始めに、各学科の将来必要な「情報処理」の到達目標を再検討することから研究討論を開始した。

この表に示される特徴的な観点を整理しておくと、電気工学科、電子情報工学科では、「情報処理」の理論とその応用技術を使いながら、将来機器を製造し、開発していくことができることに目標をおいているので、情報処理はカリキュラム構成上重要な根幹をなす専門教科となっている。ソフトウェア、ハードウェアの両方に精通しなくてはならない。機械工学科では、各種機械システムに組み込み、制御システムとして応用する場面に情報処理技術が生かされるので、ハードを知っていることに越したことはないが、ソフト的な面から、プログラムと制御システムの動作との関連を理解できる能力が必要である。従って、以上の3学科では、早くから、プログラミングの考え方、作成能力を養成することが、将来の専門教科としての「情報処理」への前段の教育として必要のようである。それゆえ、基

礎教育にプログラミングを中心とする教育がどうしても必要と言うことである。もちろん、ワープロや表計算などの応用ソフトを使ったコンピュータリテラシー教育は「工学実験」、「演習」などの中で、適宜教育をしてゆく。

他方、工業化学科(物質工学科)、建築学科の目標は各種応用ソフトをうまく使いデータ処理をできる能力をつければ、十分と言うことである。プログラミングも、簡単に理解の容易な言語を用いて、プログラムを組むと言うことがどういうことで、どのような動きで計算がなされていくかが、理解できる程度でよいとする。その観点から、キーボードのブラインドタッチ操作、ワープロソフト、表計算やデータベースなどの操作を習熟することが、コンピュータリテラシー教育であり、そこに重点をおいた基礎教育をすれば十分である。プログラミング作成技術については、簡単に扱えばよいとの見解である。

そこで、このような本校の教育目標は、現在の周辺小・中学校の情報教育の現状との連続性が妥当であるのか、さらには大学の情報処理教育と比較して内容が浅薄すぎないのかを調べるために、前記3、4節のようなアンケート調査を実施、討論の資料にした。小・中学校においては、ハード的な設備がある程度整い、曲がりなりにも授業ができる体制はできているが、情報教育に堪能な指導者が不足していること。指導内容が学習指導要領で示されているが、それに見合うソフトが整っていない。内容が多岐にわたり、範囲が広すぎるので、もう少し、内容を絞り、コンピュータを使うおもしろさに重点をおき、コンピュータアレルギーを助長しないような教育が必要と思われる。それらの観点から小・中学校においては、系統だてた情報教育は、未だ完成していないようだから、本校の情報処理基礎教育を、上記議論で述べた到達目標をめざす教育から行っていっても中学校からの連続性は維持できるようである。

さらに、高等専門学校が参考にすべき大学教育においては、専門教科での各種理論計算に必要なプログラミング技術を習得するために、構造化の進んだ教育用言語として適切とされるPASCAL言語を選んで、プログラミング作成能力、アルゴリズム教育がされているようである。最近の大学は学内LANが整備されて、電子メール、電子掲示板・ニュースの利用などネットワーク操作のテクニックも重要な情報処理基礎教育の内容として重視されてきている。したがって、本校の情報処理基礎教育が、コンピュータリテラシー教育としてプログラミング作成能力を重点に置く学科と、コンピュータの応用ソフト利用技術に重点を置く学科と

に分かれているところは、大学と多少異なっているが、基礎教育としての内容の選択としては間違いないようである。ただ、残念なのは本校では、校内 LAN がまだ整備できずに、授業の中に、電子メール、電子掲示板・ニュースなどの情報伝達、交換技術の最近のテクノロジー利用の環境を全学科の学生に教育できないのは致し方ない。整備されたら、コンピュータリテラシー教育の中に是非取り入れたい内容である。

以上の調査や討論を下に、各専門学科の先生方に考え方を知らせ、意見や協議をお願いして、最終的にまとめる会議をおこない、次の結論を得た。

“第1学年時にどの学科にも共通に「情報処理基礎」という科目を置く。その科目は、従来からの「情報処理」に関する科目を、単位数を分けて、措置する。

学科によって、その科目の中で扱う内容は異なるが、適当な時期に、担当教官と学科で協議し、コンピュータリテラシーにふさわしい内容を選定し決定していく。

担当教官は、情報工学を専門とする共通専門に属する教官が担当する。”

7. あとがき

本年度、本校では、全学科共通に「情報処理基礎」というコンピュータリテラシー教育を主体とする科目を、従来から実施していた「情報処理」の一部単位を分割して、新しく設けて、全学科共通な講座としてスタートした年である。実施にいたるまでの調査審議・検討事項をここに整理し、以下のようにまとめた。

本校では、小学校や中学校の「情報基礎」においてやられている内容は、これから本校で実施しようする「情報処理基礎」の内容を包含するも、内容は浅いようなので、再度ワープロや表計算やプログラミング教育のコンピュータリテラシー教育から始め、内容の深いところまでを習熟する教育を実施してもよいことがわかった。そして、第1学年時に従来の「情報処理」を分けた「情報処理基礎」を1単位ないし2単位共通に置き、一人の教官が共通に担当する。

これらの成果は、5年くらいたって情報処理基礎から応用までの一つのサイクルが完結する時点で試みてみたい。

本研究をまとめるにあたり、電子計算機室運営委員会ならびに教務委員会の諸先生方には、情報処理教育の目標や内容ならびにカリキュラムの検討など慎重な審議を繰り返しお願いした。また、本校周辺の小・中学校あるいは九州内の大学には、アンケート調査をお願いして、それらに快く応じて戴いた。ここに、記して謝意を述べる。

参考文献

1. 室賀進也：高専入学者のコンピュータに関する予備知識と興味度，1991年8月，情報処理研究発表会論文集第11号，高等専門学校情報処理教育研究協議会
2. 大岩 元：一般情報処理教育の理念と教育内容，平成4年度情報処理教育研究集会報告集，主催文部省，北海道大学，1992年
3. 坂本 昂：学校における情報教育，平成4年度情報処理教育研究集会報告集，主催文部省，北海道大学，1992年
4. 高橋参吉他：高等専門学校における情報処理教育について，エールビジネス専門学校研究紀要，1993年，第3号
5. 有澤 誠ほか6名著：コンピュータサイエンスをいかに学ぶか，1993年，共立出版，bit 5月号，別冊
6. 釣 健孝他1名：富山県内中学校の情報教育に関する調査報告，1993年8月，情報処理研究発表会論文集第13号，高等専門学校情報処理教育研究協議会
7. 山下 巖：高専情報処理教育の基礎教育について（小中学校の情報処理教育導入をうけて），1993年8月，情報処理研究発表会論文集，第13号，高等専門学校情報処理教育研究協議会

付表1.1 平成6年度入学生カリキュラム表

教育課程 (平成6年度入学生)

一般科目 (各学科共通)

授業科目	単位数	学年別配当					備考
		1年	2年	3年	4年	5年	
国語	7	3	2	2			
国文学	2				1	1	
地理学	2	2					
社会学	4	2	2				
政治学・経済学	2			2			
基礎数学 I	4	4					
基礎数学 II	2	2					
微積分 I	4		4				
微積分 II	4			4			
代数・幾何	2		2				
確率・統計	2			2			
物理学	5	2	3				
化学	5	3	2				
保健体育	7	3	2	2			
体育実技	2			1	1		
美術	1	1					
音楽	1	1					
英語 I	5	3	2				
英語 II	6	3	3				
英語	8			5	2	1	
ドイツ語	3		2	1			
小計	80	29	26	18	4	3	
哲学・思想学 I	1			1			
歴史・人類学 I	1			1			
社会科学 I	1			1			
環境科学 I	1			1			
人間科学 I	1			1			
哲学・思想学 II	1			1			
歴史・人類学 II	1			1			
社会科学 II	1			1			
環境科学 II	1			1			
人間科学 II	1			1			
英語演習	2				2		
ドイツ語演習	2				2		
小計	14				12	2	
開設単位数	94	29	26	18	16	5	
修得単位数	80	29	26	18	4	3	

付表1.2 平成6年度入学生カリキュラム表

専門科目

機械工学科

授業科目	単位数	学年別配当					備考
		1年	2年	3年	4年	5年	
工学基礎	1			1			
情報処理基礎	2	1	1				
物理学	4			2	2		
応用数学 I	2				2		
応用数学 II	2				2		
工業英語	1					1	
材料学	3			1	1	1	
材料力学	4			1	2	1	
工業力学	2			2			
機械力学	1					1	
溶融加工	2				2		
精密加工	2					2	
熱力学	2				2		
熱工学	2					2	
水力学	2				2		
流体力学	2					2	
情報処理	2				1	1	
電気電子工学	2				2		
計測制御	3				2	1	
メカトロニクス	4				2	2	
機械要素設計	4			2	2		
機械設計製図	14		3	3	3	5	
機械実習	9	3	3	3			
機械工学実験	6				3	3	
卒業研究	6					6	
小計	84	4	7	15	30	28	
流体工学特論	1					1	
機械力学特論	1					1	
システム制御工学	1					1	
生産システム工学	1					1	
内燃機関工学	1					1	
塑性加工工学	1					1	
小計	6					6	
開設単位数	90	4	7	15	30	34	
修得単位数	87	4	7	15	30	31	

このうちから
3科目選択

付表1.3 平成6年度入学生カリキュラム表

電気工学科

授業科目	単位数	学年別配当					備考
		1年	2年	3年	4年	5年	
応用数学 I	2				2		
応用数学 II	2				2		
情報処理基礎	2	2					
物理学	3			2	1		
電気基礎	1	1					
電気磁気学	4		1	1	2		
電気回路	6		1	2	2	1	
電気電子計測	3			1	2		
情報処理回路	5		2	2	1		
論理回路	1			1			
計算機工学	2					2	
電子デバイス	3			1	2		
電子回路	4				2	2	
電子物性	2				2		
電子設計	2					2	
電気機器	4			2	2		
電気設計	2					2	
電力輸送工学	2					2	
高圧工学	1					1	
パワーエレクトロニクス	1					1	
電気電子工学演習	2	1			1		
電気製図	1				1		
制御工学	2				2		
システム制御	2					2	
機械工学概論	2					2	
電気電子工学実験	15		3	3	6	3	
卒業研究	6					6	
小計	82	4	7	15	30	26	
電気材料	1					1	
電気工学特論	1					1	
電力発生工学	2					2	
電気応用	1					1	
計算機工学特論	1					1	
電子工学特論	1					1	
通信工学 I	2					2	
通信工学 II	1					1	
小計	10					10	
開設単位数	92	4	7	15	30	36	
修得単位数	87	4	7	15	30	31	

このうちから
5単位選択

付表1.4 平成6年度入学生カリキュラム表

電子情報工学科

授業科目	単位数	学年別配当					備考
		1年	2年	3年	4年	5年	
応用数学 I	2				2		
応用数学 II	2					2	
物理学	4			2	2		
製図	1				1		
情報処理基礎	2	2					
外書輪講	1				1		
電子情報工学演習	2	2					
電気回路	4		2	2			
電気電子計測	2			2			
電磁気学	4			2	2		
電子情報工学実験	12		3	3	3	3	
電子物性	2			2			
半導体工学	2				2		
マイクロエレクトロニクス	1					1	
電子回路	4				2	2	
電子設計工学	2					2	
論理回路	2			2			
計算機工学	4					2	2
通信工学 I	1				1		
通信工学 II	1					1	
情報理論	2					2	
制御工学	2				2		
プログラミング	4		2	2			
算法概論	2				2		
数値計算法	2					2	
言語処理系	2					2	
システムプログラム	2					2	
データベース	2					2	
情報論理学	2				2		
システム工学	1					1	
卒業研究	8					8	
小計	84	4	7	15	30	28	
制御工学特論	1					1	
人工知能	1					1	
計算機工学特論	1					1	
情報処理特論	1					1	
電子工学特論	1					1	
通信工学特論	1					1	
小計	6					6	
開設単位数	90	4	7	15	30	34	
修得単位数	87	4	7	15	30	31	

このうちから
3科目選択

付表1.5 平成6年度入学生カリキュラム表

授 業 科 目		単 位 数	学 年 別 配 当					備 考
			1年	2年	3年	4年	5年	
基 礎 科	応用数学 I	2				2		
	応用数学 II	2				2		
	物理	3			3			
	情報処理基礎	2	2					
	情報処理基礎	2		1	1			
	設計製図	2	2					
	電気工学基礎	2					2	
	機械工学基礎	2					2	
	品質管理	1					1	
	工業化学実習	2					2	
	分析化学	2		2				
	無機化学	3			3			
	有機化学	4			2	2		
	物理化学	5			2	2	1	
	化学工学	3				3		
生物化学	2		2					
機械分析学	2					2		
生 物 工 学	2					2		
高分子化学	2				2			
分析化学実験	2		2					
無機化学実験	2			2				
有機化学実験	2				2			
物理化学実験	2				2			
機械分析実験	2					2		
卒業研究	12					3	9	
小 計	67	4	7	15	22	19		
物質工 学	2					2		
金属材料工学	2					2		
電子材料工学	2					2		
反 応 工 学	2					2		
物質工学	2					2		
反応工学実験	2			2				
物質工学実験	4					4		
小 計	16					8	8	
生 体 工 学	2					2		
分子生物学	2					2		
微生物工学	2					2		
細胞・遺伝子工学	2					2		
生体工学前科	2					2		
生体反応工学実験	2			2				
生体工学実験	4					4		
小 計	16					8	8	
無機工業化学	1					1		
有機工業化学	1					1		
物理化学特論	1					1		
分析化学特論	1					1		
化学工学特論	1					1		
食品工学	1					1		
生体高分子	1					1		
エネルギー工学	1					1		
生物資源工学	1					1		
生体有機化学	1					1		
生体反応工学	1					1		
小 計	12						12	
開設単位数	111	4	7	15	30	47		
修得単位数	87	4	7	15	30	31		

付表1.6 平成6年度入学生カリキュラム表

授 業 科 目		単 位 数	学 年 別 配 当					備 考
			1年	2年	3年	4年	5年	
基 礎 科	建築学概論	1	1					
	情報処理基礎	2	2					
	情報処理基礎	2		2				
	造形学	2	1	1				
	物理学	2			2			
	応用数学	2				2		
	建築計画	6			2	2	2	
	日本建築史	2		1	1			
	西洋建築史	2			1	1		
	都市計画	2				2		
	建築デザイン	2				2		
	環境工学	4			2	2		
	建築設備	2					2	
	構造力学	4			2	2		
	材料力学	2			1	1		
鉄筋コンクリート構造	2				2			
鋼 構 造	2				2			
構造計画	2					2		
基礎構造	1					1		
建築構造	2		1	1				
建築材料	2		1	1				
建築法規	1			1				
建築測量	1				1			
建築生産	2					2		
建築設計製図	15		3	3	6	3		
建築実習	4				3	1		
外 書 講 読	1					1		
卒業設計	4					4		
卒業研究	8					8		
小 計	84	4	7	15	30	28		
建築設計論	1					1		
構造力学特論	1					1		
建築計画演習	1					1		
建築振動学	1					1		
建築設備演習	1					1		
構造設計特論	1					1		
小 計	6					6		
開設単位数	90	4	7	15	30	34		
修得単位数	87	4	7	15	30	31		

付表2.1 平成4・5年度入学生カリキュラム表

授 業 科 目		単 位 数	学 年 別 配 当					備 考
			1年	2年	3年	4年	5年	
基 礎 科	国語	7	3	2	2			
	国語	2				1	1	
	地理学	2	2					
	歴史学	4	2	2				
	社会学	2	2					
	政治学・経済学	2			2			
	基礎数学 I	4	4					
	基礎数学 II	2	2					
	微分積分 I	4		4				
	微分積分 II	4			4			
	代 数 ・ 幾 何	2		2				
	確 率 ・ 統 計	2			2			
	物理化学	5	2	3				
	化学	5	3	2				
	保健体育	7	3	2	2			
美術	1	1						
音楽	1	1						
英語 I	5	3	2					
英語 II	6	3	3					
英語	8			5	2	1		
ド イ ツ 語	3		2	1				
小 計	80	29	26	18	4	3		
哲 学 ・ 思 想 学 I	1			1				
歴史・人類学 I	1			1				
社会科学 I	1			1				
環境科学 I	1			1				
人間科学 I	1			1				
哲学・思想学 II	1			1				
歴史・人類学 II	1			1				
社会科学 II	1			1				
環境科学 II	1			1				
人間科学 II	1			1				
英語演習	2					2		
ドイツ語演習	2					2		
小 計	12					12	2	
開設単位数	94	29	26	18	16	5		
修得単位数	80	29	26	18	4	3		

付表2.2 平成4・5年度入学生カリキュラム表

授 業 科 目		単 位 数	学 年 別 配 当					備 考
			1年	2年	3年	4年	5年	
基 礎 科	工学基礎	1			1			
	プログラミング基礎	2		2				
	物理学	4			2	2		
	応用数学 I	2				2		
	応用数学 II	2				2		
	工業英語	1					1	
	材料学	3			1	1	1	
	材料力学	4			1	2	1	
	工業力学	2			2			
	機械力学	1					1	
	加工	2				2		
	精密加工	2					2	
	熱力学	2				2		
	熱工工学	2					2	
	水力学	2				2		
流体工学	2					2		
情報処理	2				1	1		
電気電子工学	2				2			
計測制御	3				2	1		
メカトロニクス	4				2	2		
機械要素設計	4			2	2			
機械設計製図	14	1	2	3	3	5		
機械実習	9	3	3	3				
機械工学実験	6				3	3		
卒業研究	6					6		
小 計	84	4	7	15	30	28		
流体工学特論	1					1		
機械力学特論	1					1		
システム制御工学	1					1		
生産システム工学	1					1		
内燃機関工学	1					1		
塑性加工工学	1					1		
小 計	6					6		
開設単位数	90	4	7	15	30	34		
修得単位数	87	4	7	15	30	31		

付表2.3 平成4・5年度入学生カリキュラム表
電 気 工 学 科

授 業 科 目	単位数	学 年 別 配 当					備 考
		1年	2年	3年	4年	5年	
必修 電 気 工 学 科	工学基礎						
	応用数学Ⅰ	2			2		
	応用数学Ⅱ	2			2		
	物 理 学	3		2	1		
	電 気 基 礎	1	1				
	電 気 磁 気 学	4		1	1	2	
	電 気 回 路	6		1	2	2	1
	電 気 電 子 計 測	3			1	2	
	情 報 処 理 学	7	2	2	2	1	
	論 理 回 路	1			1		
	計 算 機 工 学	2				2	
	電 子 デ バ イ ス	3			1	2	
	電 子 回 路	4				2	2
	電 子 物 理	2				2	
	電 子 設 計	2				2	2
	電 気 機 器 計 測	4			2	2	
	電 力 工 学 系	2				2	
	電 力 輸 送 工 学	2				2	
	高 電 圧 工 学	1				1	
	パワエレクトロニクス	1				1	
電 気 電 子 工 学 演 習	2	1			1		
電 気 製 図	1				1		
電 制 御 工 学	2				2		
シ ス テ ム 制 御	2				2		
機 械 工 学 概 論	2				2		
電 気 電 子 工 学 試 験	15		3	3	6	3	
卒 業 研 究	6					6	
小 計	82	4	7	15	30	26	
必修選択科目	電 気 材 料	1				1	
	電 気 工 学 特 論	1				1	
	電 力 発 生 工 学	2				2	
	電 気 応 用	1				1	
	計 算 機 工 学 特 論	1				1	
	電 子 工 学 特 論	1				1	
	通 信 工 学	1				2	
	通 信 工 学 II	1				1	
	小 計	10					10
	開 設 単 位 数	92	4	7	15	30	36
修 得 単 位 数	87	4	7	15	30	31	

このうちから
5単位選択

付表2.4 平成4・5年度入学生カリキュラム表
電 子 情 報 工 学 科

授 業 科 目	単位数	学 年 別 配 当					備 考
		1年	2年	3年	4年	5年	
必修 電 子 情 報 工 学 科	工学基礎						
	応用数学Ⅰ	2			2		
	応用数学Ⅱ	2				2	
	物 理 学	4		2	2		
	製 図	1			1		
	外 書 輸 送	1			1		
	電 子 情 報 工 学 演 習	2	2				
	電 気 回 路	4		2	2		
	電 気 電 子 計 測	2				2	
	電 磁 気 学	4			2	2	
	電 子 情 報 工 学 実 験	12		3	3	3	3
	電 子 物 性	2				2	
	半 導 体 工 学	2				2	
	光エレクトロニクス	1				1	
	電 子 回 路	4				2	2
	電 子 設 計 工 学	2				2	
	論 理 回 路	2		2			
	計 算 機 工 学	4			2	2	
	通 信 工 学 I	1				1	
	通 信 工 学 II	1				1	
情 報 理 論	2				2		
制 御 工 学	2				2		
プ ロ グ ラ ミ ン グ	6	2	2	2			
算 法 概 論	2				2		
数 値 計 算 法	2				2		
言 語 処 理 系	2					2	
シ ス テ ム プ ロ グ ラ ム	2				2		
デ ー タ ベ ー ス	2					2	
情 報 論 理 学	2				2		
シ ス テ ム 工 学	1					1	
卒 業 研 究	8					8	
小 計	84	4	7	15	30	28	
必修選択科目	制 御 工 学 特 論	1				1	
	人 工 知 能	1				1	
	計 算 機 工 学 特 論	1				1	
	情 報 処 理 特 論	1				1	
	電 子 工 学 特 論	1				1	
	通 信 工 学 特 論	1				1	
	小 計	6					6
	開 設 単 位 数	90	4	7	15	30	34
	修 得 単 位 数	87	4	7	15	30	31

このうちから
3科目選択

付表2.5 平成4・5年度入学生カリキュラム表
工 業 化 学 科

授 業 科 目	単位数	学 年 別 配 当					備 考
		1年	2年	3年	4年	5年	
必修 工 学 科	工学基礎						
	応用数学Ⅰ	2			2		
	応用数学Ⅱ	2			2		
	物 理 学	4		2	2		
	情 報 処 理	4	2	1		1	
	工 業 化 学 製 図	2	2				
	電 気 工 学 基 礎	2			2		
	機 械 工 学 基 礎	2			2		
	品 質 管 理	1				1	
	工 業 化 学 英 語	2			2		
	工 業 化 学 演 習	3		1		2	
	生 物 学 基 礎	2		2			
	分 析 化 学	2		2			
	無 機 化 学	3		2	1		
	有 機 化 学	4		2	2	1	
	物 理 化 学	5		2	2	1	
	化 学 工 学	3			2	1	
	生 物 化 学	2			2		
	無 機 工 業 化 学	2			2		
	有 機 工 業 化 学	2			2		
材 料 工 学	2				2		
反 応 工 学	2				2		
機 器 分 析 学	2				2		
高 分 子 化 学	2				2		
分 析 化 学 実 験	2		2				
無 機 化 学 実 験	2			2			
有 機 化 学 実 験	2			2			
物 理 化 学 実 験	2			2			
化 学 工 業 実 験	4				2		
機 器 分 析 実 験	2				2		
卒 業 研 究	12				3	9	
小 計	83	4	7	15	30	27	
必修選択科目	無 機 材 料 工 学	1				1	
	高 分 子 材 料 工 学	1				1	
	金 属 材 料 工 学	1				1	
	電 子 材 料 工 学	1				1	
	セ ン サ ー 工 学	1				1	
	酵 素 工 学	1				1	
	食 品 化 学	1				1	
	分 子 生 物 学	1				1	
	環 境 工 学	1				1	
	生 体 高 分 子	1				1	
小 計	10					10	
開 設 単 位 数	93	4	7	15	30	37	
修 得 単 位 数	87	4	7	15	30	31	

このうちから
4科目選択

付表2.6 平成4・5年度入学生カリキュラム表
建 築 学 科

授 業 科 目	単位数	学 年 別 配 当					備 考
		1年	2年	3年	4年	5年	
必修 建 築 学 科	建築学概論	1	1				
	情報処理	4	2	2			
	造 形	2	1	1			
	物 理 学	2			2		
	応 用 数 学	2			2	2	
	計 画	6			2	2	2
	日 本 建 築 史	2		1	1		
	西 洋 建 築 史	2			2	1	1
	都 市 計 画	2			2		
	建 築 デ ザ イ ン	2			2		
	環 境 工 学	4		2	2		
	建 築 設 備	2				2	
	構 造 力 学	4		2	2		
	材 料 力 学	2		1	1		
	鉄 筋 コ ン ク リ ー ト 構 造	2			2		
	鋼 構 造	2			2		
	構 造 計 画	2				2	
	基 礎 構 造	1				1	
	建 築 構 法	2		1	1		
	建 築 材 料	2			1	1	
建 築 法 規	1				1		
建 築 生 産	2				1	1	
建 築 設 計 製 図	15		3	3	6	3	
建 築 実 験 実 習	4				3	1	
外 書 講 義	1					1	
卒 業 設 計	4					4	
卒 業 研 究	8					8	
小 計	84	4	7	15	30	28	
必修選択科目	建 設 計 画	1				1	
	力 学 特 論	1				1	
	建 設 計 画 演 習	1				1	
	建 築 振 動 学	1				1	
	建 築 設 備 演 習	1				1	
	構 造 設 計	1				1	
	小 計	6					6
	開 設 単 位 数	90	4	7	15	30	34
	修 得 単 位 数	87	4	7	15	30	31

このうちから
3科目選択

付表3.1 電気工学科情報処理教育目標

電気工学科における情報処理教育について

電気工学科では教育の3本柱にエネルギー、エレクトロニクス、コンピュータを掲げていることから分かるように情報処理教育については、単なる一般情報処理教育ではなく情報専門学科に準じた教育を目指している、そのために、IPJS CSカリキュラム J90 [*] (以下、カリキュラム J90と略す)で提案されたコアカリキュラム7科目は最低限クリアすべきと考えている。

[*] 大学等における情報処理教育のための調査研究報告書 (H 3年3月, 情報処理学会, 大学等における情報処理教育委員会編)

カリキュラム J90と電気工学科の現状

J90コアカリキュラム	電気工学科における対応科目	J90コアカリキュラムの達成度
JCS1	1年情報処理 1年電気電子工学演習	ほぼ、達成。(ネットワーク環境については現在のところ設備がない)
JCS2	1年情報処理 プログラムの設計と実現 2年情報処理 3年情報処理	ほぼ、達成。(使用言語を1, 2年統一したほうが効率的かもしれない) 1年で再帰の概念, 2年でデータ構造の一部 4年でさまざまなデータ構造とアルゴリズム
JCS3	計算機システム序論	3年情報処理
JCS4	計算機ハードウェア基礎	4年電子計算機
JCS5	情報構造とアルゴリズム解析	4年情報処理
JCS6	オペレーティングシステムとアーキテクチャ I	なし
JCS7	プログラミング言語の構造	5年電子計算機特論 (選択)

[問題点のまとめ]

- * 1, 2年選修をもう少し考えた方がよいかも知れない。
- * ネットワーク環境の必要性
- * 4年電子計算機
- * 単位としてあと必修1; 選択3単位は必要なのでは

付表3.2 電子情報工学科情報処理教育目標

電子情報工学科のカリキュラムとねらい

- 1年: プログラミング (2): PASCAL
PASCAL 言語を通してソフトウェアの作法を身に付ける。
情報工学演習 (2): ポケコン, タイピング, BASIC, ワープなど
コンピュータリテラシ。いろいろなソフトに触れる。タイピングをマスター。
- 2年: プログラミング (2): C, (CASL)
PASCAL と C 言語の違い, MS-DOS 上での使い方。
- 3年: プログラミング (2): アセンブラ, CASL
アセンブラを扱うことにより, 高級言語と機械語の違いを役割, 使い方などの面から考える。
工学実験: UNIX と C 言語, ネットワーク体験, オンライン辞書
授業ではできない少人数指導により, UNIX マシンを操作する。最先端の環境を体験する (ソフトも少なくて済む)。
- 4年: 算法概論 (2): PASCAL によるアルゴリズム論
PASCAL を使って, プログラミングの基本的なアルゴリズムを勉強する。
システムプログラミング (2): UNIX-OS について
教材は MINIX を使う。UNIX 風の OS について機能と実現方法について学ぶ。
計算機工学 (2): ハードウェア
CPU の内部構造など計算機の構成とその機能について学ぶ。
- 5年: 言語処理論 (2): コンパイラの構造
コンパイラを構成する場合には必要な機能について勉強する。
情報構成論 (2): データベース (SQL)
現在, データベースで標準となっている SQL についてまなぶ。
情報理論 (1): 伝率と情報エントロピー
情報伝達の基本単位であるビットとはなにか, 効率的な通信方法など。

付表3.3 建築学科情報処理教育目標

建築学科の情報処理教育の目標

- 次の2点を目標とした教育とする。
- (1) 社会生活において, コンピュータを利用し, ある程度の知的活動が行い得る程度の知識の修得
(2) 建築技術者として必要な, コンピュータに関する基礎的知識の習得
- (1)に関しては, 下記の事項に関する基礎的知識の習得と演習。
- ・ コンピュータの開発の歴史, 現状, 将来展望
 - ・ コンピュータの仕組み, 周辺装置
 - ・ MS-DOS
 - ・ ワードプロセッサ
 - ・ コンピュータ通信, データベースアクセス
 - ・ タイピング
 - ・ 表計算
- (2)に関しては, 下記の事項に関する基礎的知識の習得と演習。
- ・ 建築界でのコンピューターの利用状況についての知識, 将来展望
 - ・ 言語 (BASIC, FORTRAN, PASCAL, C)
 - ・ CAD (コンピューター援用による, (意匠) 設計, 製図)
 - ・ 数値計算
 - ・ パソコン, WS, 大型機の利用の経験

イギリス近現代史研究とレファレンス・ブック — H. J. Creaton, 'An Introduction to Sources for Historical Research'を中心にして —

高 田 実

〈平成 6 年 9 月 26 日受理〉

Modern British History and Reference Books: H. J. Creaton's Seminar on Sources for Historical Research

No historical research can be done without reference books. Every historian who starts research in an unfamiliar subject, at first, refers to those sorts of books to survey the existing works in the related fields and to get primary sources essential for his/her research. It seems, however, that few Japanese scholars of foreign histories have paid due attention to reference books.

This paper is an attempt to encourage more attention to those books by giving information about a seminar which was organised by one of the leading bibliographers, Heather J. Creaton, the Deputy-director of the Centre for Metropolitan History. The British historical world has accumulated a large number of valuable bibliographies, guides, and finding aids. At the seminar, she talked on those achievements, and showed to us some important libraries and archives in London. In this paper, I introduce those libraries and archives, and later give a list of some three hundred reference books, focusing on modern British history, most of which she showed at the seminar.

Minoru TAKADA

I

近年、海外を訪れる日本人歴史研究者の数は増え続けている。円高の進行がこれを促進していることは言うまでもない。そうした事態に伴って、日本国内ではとても読めないような第一次史料を使った研究が続々と発表されている。なるほど、これまでも国家レベルの史料、例えば議会議事録、委員会史料、主要な全国新聞、主要政党の史料は比較的容易に見ることができたし、それらのためのガイドブックも出版されてきた。しかし、歴史研究の進展、とりわけ「社会史」の隆盛に伴い、地方や地域の史料、私文書などの特別コレクション史料を含むより広範な史料、時には非文書史料を検討することが必要になっている。

そのためには、優れたレファレンス・ブックを参照することが不可欠である¹。イギリス歴史学界はこれまで、数多くの優秀な書誌学者、古文書学者、ライブラリアンの地道な努力に基づいて、この分野で優れた業績を残してきた。本稿はこうした成果の一端を紹介しようとするものである。

ところで、これらの書誌学者たちは書誌の出版だけでなく、大学院生や一般向けにセミナーを開く仕事もおこなっている。幸運にも筆者はこうしたセミナーのひとつ、An Introduction to Sources for Historical Research (the Institute of Historical Research, the University of London)に出席する機会をえ、レファレンス・ブックや歴史研究の基礎について多くを学ぶことができた。日本では同種のセミナーはあまり催されていないようであるので、紹介する意味があるのではないかと思う。

以下、最初にセミナーそのものを紹介し、後半ではセミナーで紹介された書物を中心にして、主要なレファレンス・ブック（主にイギリス近現代史関係に限定）を挙げることにする。

II

セミナーは the Centre for Metropolitan History の副所長である H. J. Creaton 女史によって組織され²、歴史学研究所で開催された。同女史は元ライブラリアンで、現在歴史学研究所の大学院担当教師であり、同

時に著名な書誌学者として、地方図書館を利用して多くの成果を公表している³。同セミナーは1987年に開始されたが、その時点では同種のセミナーはごく僅かの大学で行われていたにすぎなかった。セミナーは毎年1～3月に開催されているが、その目的は新しい大学院生やセミナーの各テーマ（後述）に関心を持つその他の歴史学研究所訪問者に、研究入門の機会を提供することにある。セミナーは8回のシリーズから成っており、今年度（1994年）は以下のような構成となっていた。

- 1月20日 Locating your materials: secondary sources
 <visit> National Register of Archives
- 1月27日 Locating your materials: primary sources
 <visit> Lambeth Palace Library
- 2月3日 Sources: medieval to early modern
 <visit> Public Record Office (Chancery Lane)
- 2月10日 Sources: 18-20th centuries
 <visit> Public Record Office (Kew)
- 2月24日 Local history sources
 <visit> Guildhall Library
- 3月3日 Film, sound, oral history etc.
 <visit> Imperial War Museum, dep. of sound and film
- 3月10日 Biographical sources
 <visit> House of Lords Record Office
- 3月17日 Planning the thesis: practical consideration, discussion
 <visit> British Library, Oriental and Indian Office collection

それぞれ午前中はレファレンス・ブックについての講義が行われ、書誌を中心として延べ200冊を超える研究参考図書が紹介された。これらの本すべては後述のリストに挙げてある。

午後は主だった図書館や文書館を訪問したが、各図書館でライブラリアンが懇切丁寧に、図書館の歴史、所蔵資料、検索方法について説明してくれた。それほど日本人研究者になじみのない所も訪れたので、まずそのいくつかを紹介しておきたい（PRO, BL: Oriental and Indian Office は周知のものに属するであろうから除外する）。

NATIONAL REGISTER OF ARCHIVES

(address: Quality House, Quality Court, Chancery

Lane, London WC2/phone: 071-242-1198)

この文書館は1945年に、「公的記録以外のイギリス史に関する manuscripts の情報を収集し、広めるために」、Royal Commission on Historical Manuscripts によって設立された。そのねらいは、「この情報をできるだけ迅速にまた全体として、人々が利用できるようにすることにある」。同文書館は史料そのものは所蔵しておらず、manuscripts についての35500の未公開のリストやカタログを所蔵している。それらは、地方のレコード・オフィス、国立図書館や大学図書館、専門分野の文書館や博物館、イギリス内外のその他の団体の所蔵文書を記録している。また個人によって私的に保有されている文書のリストも所蔵されており、その場合には、同文書が研究のために閲覧可能かどうかについて詳しい情報を得ることができる。われわれは、コンピュータ検索によって、個人名インデックス、ビジネス・インデックス、主題別インデックス、所蔵ファイルから、目的の文書がどこに、どのように所蔵されているかを知ることができる。

このように、この文書館は非公文書資料に関する最も有益な情報センターであり、「歴史家のための不可欠の研究ツールとして」機能している⁴。また、それは、首相文書編集版⁵、年次出版物⁶、随時出版物⁷、イギリス史資料ガイド⁸、報告書及び要覧⁹、などを出版している。

LAMBETH PALACE LIBRARY

(address: London WC2/phone 081-928-6222)

同図書館はカンタベリ大司教に関する歴史図書館で、1610年に大司教 Bancroft によって設立された。所蔵文書には、3000巻を超える9世紀以来の manuscripts、13世紀以来の同大司教の registers、大司教の資産記録、カンタベリ大司教教会管区古文書、ランベス会議記録、それに植民地時代のアメリカに関するコレクションなどがある。同図書館は、中世史のみならず、近現代史にとっても重要な、教会史に関する中心的な図書館としての役割を果たしている¹⁰。

同図書館所蔵の史料の詳細については、公刊の文献目録から知ることができる¹¹。

GUILDHALL LIBRARY

(address: Aldermanbury, London EC2P 2EJ)

元々の図書館は1420年代に設立されたが、近代的な図書館はシティ、サウスウォーク・バラ、ミドルセックス州の reference library として1824年に整備された（1974年、現在地に移転）。

同図書館は以下の三部門から成っている¹²。

Printed section (071-332-1868)

この部門には、通常の印刷物に加えて、シティの経営史に関する特別コレクションがある。証券取引所関連の所蔵書には、1824～1964年の貸付要覧や会社設立趣意書、1880～1965年の市場相場見積企業の年次報告書などがある。海運コレクションには、時計製造業者、庭師、矢羽職人、国際ワイン・食料協会、ワイン製造業者組合、Gresham College, Charles Lamb 協会などの資料が含まれている。

Prints, maps and drawings section (071-332-1863)

この部門は同館の中でも評判の高いものである。所蔵品の中で最も多いのは、17～20世紀のロンドン地誌に関する印刷物や絵画である。その他、風刺画、パノラマ、社会的テーマに関する絵画などもある。更に、16000に及ぶ肖像画や18世紀のイギリス人肖像画に関する Witt Index も所蔵している。

一方、地図部門では特にロンドン関係、とりわけシティ関連のコレクションが非常に有名である。行政地図はもちろんのこと、ロンドンに関するテーマ別の地図も含めて、16世紀から現在までの地図が集められている。またリヴァリ・カンパニについてはロンドン以外の所領の地図も利用できる。その他の特別コレクションでは、Noble Collection (特殊画材関係)、Norman Collection (ターバン、コーヒー・ハウス関係)、Phillips Collection (トランプ関係) などがある。

Manuscript section (071-332-1863)

この部門は「the City Corporation の記録保管所とは別個の、the City of London (the Squire Miles) に関する地方公文書館」である。「その所蔵文書は11世紀に遡り、ロンドン教会管区、セント・ポール大聖堂に関する行政及び所領記録、シティのほとんどすべてのウォード、パリッシュについての古文書、70以上の古くから存在するリヴァリ・カンパニーについての古文書などが含まれる」。またロンドン証券取引所、ロンドン商業会議所、数多くの保険会社、マーチャント・バンク、貿易会社や株主ブローカーについてのビジネス、商業文書も所蔵されており、経済・金融・商業史研究の中心的な図書館となっている。

IMPERIAL WAR MUSEUM

(address: Lambeth Road, London SE1 6HZ/phone 071-416-5000)

同博物館は1917年に設立され、1936年に現在地に移転した。ここは今世紀の二つの大戦に関する博物館として旅行ガイドブックにも登場するほど有名だが、同

時に Department of Art, Dep. of Documents, Dep. of Exhibits and Firearms, Dep. of Film, Dep. of Photographs, Dep. of Printed Books, Dep. of Sound Records などの研究施設も備えている。ここでは映画と音声資料について紹介したい。

Dep. of Film

同部局は5000万フィートを超える映画を所蔵している、世界で最初の映画記録保存館である。主要なコレクションは二つの大戦のイギリス及び連邦側の「公式フィルム」であるが、その他にも同盟国、敵対国、特にドイツの映画も保存、収集している。戦争史の研究にとって第一級の非文書資料を所蔵している。閲覧には事前の許可が必要であるが、フィルムの複製編集を有料で行ってくれる。

Dep. of Sound Sources

同部局は12000時間に及ぶ戦争関係の音声資料を所蔵している。その内容は大きく三つに分かれる。ひとつは同博物館のオーラル・ヒストリ計画の一部として行われている軍人、文官双方に対する回想録インタビューである。第二に同時代の音声記録であり、そこには著名人の演説、戦場報告、戦犯裁判記録などが含まれている。最後にラジオ、テレビの特集番組の録音、録画を見ることが出来る。利用ガイド、簡単なカタログは無料で入手できる¹³。

日本では非文書資料はまだあまり使われていないが、現代史に関してはこうした新しい史料の持つ研究、教育上の可能性は大きい。筆者の経験したところでは、戦時国策フィルムの中で、敵国ドイツがいかにか描かれていたかを通じて、戦時ナショナリズムを分析した報告に接する機会があった。

HOUSE OF LORDS RECORD OFFICE

(address: London SW1/phone 081-219-3074)

同文書館はパラメントのヴィクトリアン・タワーの上層部に位置しており、その窓からはロンドンを一望でき、すばらしい眺めである。資料閲覧には事前の許可が必要であるが、the Chancellor's Gate での入構許可、所持品検査の後文書室に入室することができる。

上院文書は1497年以降ウエストミンスター修道院に保管されていたが、1864年に同タワーに移された(1834年の大火で下院文書のほとんどは消失した)。「同文書館は1946年に創設され、現在は両院の記録保管所の役割を果している。1497年以降の300万を超える文書が保管されているが、それらは、制定法、上院文書、両院のジャーナル、委員会議事録、爵位請求文書などのよ

うに、主に議会に関連したものである」。ただ、ここには多くの私文書も所蔵されており、その中には the Baverbrook Papers, the Loyd George Papers, the Andrew Bonar Law Papers など含まれている¹⁴。

III

日本では多くの新しい研究成果が発表されているものの、ガイドンス・ブックやレファレンス・ブックには必ずしも十分な注意が払われてこなかった。特定分野についてこれまでどのような研究がなされてきたか、関連の第一次史料はどこに所蔵されているか、またその史料そのものや史料を生み出した団体の性格はどんなものであるか、こうした研究準備作業にとって、この種の本は大変有益なものである¹⁵。

以下、こうしたレファレンス・ブックを、セミナーのテーマに従って紹介したい（中世から近世は除外）。H. J. Creaton はセミナーを通じて200冊を超える本を紹介してくれたが、それ以外に筆者が重要と思う本も付け加えて稿末のリストを作成した。各分野で特に重要と思われるものについては簡単なコメントをつけた（彼女には各分野5冊程度の推薦本を選んでもらい、それらにはアステリスク（*）を付した）。

BASIC BIBLIOGRAPHIC SOURCES

歴史研究を始めるにあたっては、どのような先行研究があるかを調べる必要がある。それには文献目録を調べるが、更にその前に適切な文献目録を探すための「書誌の書誌」 bibliographies of bibliographies に当たってみるのが有効である。それに関しては **A-1** と **A-2**（稿末文献目録、参照。以下同様）が大変有益である。前者は、最も総括的で、権威のある書物である。同書は歴史以外の社会科学の分野も取り扱っており、そこで取り上げた文献目録のそれぞれに簡単な説明をほどこしている。他方、後者は歴史分野に限定されており、しかもそこでとりあげる文献目録はより選択的であるが、各項目に付されている解説は前者よりも詳しく、わかりやすい。もっと広範な分野についての文献目録が必要ならば **A-3**～**7** が参照すべきである。定期刊行物の文献目録としては **A-14** が、歴史分野に関する雑誌や定期刊行物についての、世界的規模での情報を与えてくれる。

研究の進展のためには、アップ・デートな研究成果を知らねばならないが、それにはまず **A-9** と **A-11** が役にたつ。両者とも毎年発行されているが、特に前者は取り上げられた各項目に短い説明文が付けられており、日本でいえば『史学雑誌』の「回顧と展望」にあたるものである。その他には **A-17**, **18**, **19**, **25** が有

効である。**A-25** は「連合王国内の大学、コレッジ、その他の研究所で現在進行中の研究に関する全国的登録簿」であり、研究者氏名、研究題目、研究開始・終了（予定）年月、資金援助団体、それに出版物などの情報が盛り込まれている。また学位論文を調べてみるのも最新の研究を知る手がかりになる。歴史学研究所は毎年、現在進行中の学位論文と提出済みの学位論文、各々について著者と論文題名を整理した小冊子を発行している（計2冊：**A-17**）。これらの集積版が **A-18**～**20** である。

以上のレファレンス・ブックに加えて、実際的な面で重宝する小冊子として **A-27** がある。これは各大学、コレッジ、研究所の歴史研究者のリストであり、イギリスの歴史家と連絡をとる場合に役立つ。

TRACING PRIMARY SOURCES

言うまでもなく、歴史研究にとって一次史料は最も重要な資料である。それを探すためには、どうしてもレファレンス・ブックが必要となる。**B-1** と **B-2** は一次史料の所蔵を知る上で不可欠な書物である。**B-2** はすべての図書館と公共の文書館の住所を教えてくれる小冊子である。**B-1** はより総括的で、一次史料に関する最も有益なガイドである。各図書館、文書館の所在地のみならず、それらの歴史的経過や主要所蔵文書、それに各図書館自身による刊行物などの情報が盛り込まれている。**B-3** はすべての地方文書館の所在地を示す地図を集めたもので、実際にそこを訪れる時に便利である。また **B-13** はイギリス以外の国に関するものである。

Public Record Office は日本人研究者にもなじみの深い文書館であるので、詳しく述べる必要はないであろうが¹⁶、最も詳細な文書リストは **B-28**（マイクロフィッシュ）である。これは三部構成で、第1部は史料探索の基礎となる各政府部局の行政史、機能を簡単に説明したもので、それ自体政府部局についての見取図を描くのに役立つ。第2部は文書の「クラス・コード」をアルファベット・番号順に整理しており、これを使って目的の史料の大分類項を探し、第3部の総括的なインデックスで目的史料の「文書番号」を特定する¹⁷。なお、現在このリストには補足版がある。PRO の史料はあまりに膨大であるので、効率的に目的の史料を探すには、特定分野についてのハンドブックやパンフレットを使うのが有効な手段である。PRO 自身が120以上のテーマについて無料の情報パンフレットを発行しているが、その他にも **B-30**, **31** や **C-52** などの出版物がある。また、公文書（特に議会、政府文書）史料全般についての基礎知識を得たい場合には、**B-14**,

15, 16 が参照されるべきである。

ところで, manuscripts を参照する場合に注意すべきことは, そのいくつかは既に刊本として出版されているということである。B-4 はそうした刊本史料を探すための最も総括的で定評のあるガイドであり, 一般的なコレクションの形や, 公的団体及び私的組織によってシリーズの形で刊行された, 刊本の史料原文と calendars についてのリストである。どうしても manuscripts そのものを見る必要がある場合には, B-7, 8 がその所蔵場所を教えてくれる。

特定テーマについては多くのレファレンス・ブックが出版されている。それらの中では, 少し以前に出版されたものではあるが B-33, 34, 35 のシリーズものが有益である。また, その他にもテーマやコレクションごとに, 数え切れないくらいのカatalogやガイドブックが出版されている。それらをうまく活用することも適切な一次史料に到達するための手段となる¹⁸。

SOURCES FOR THE 18TH TO 20TH CENTURIES

特定の時代についても多くのレファレンス・ブックが出版されている。近現代史の分野で代表的なものには, 次のようなものがある。

18世紀については C-11 がある。それは, 印刷物及び文献目録研究, 歴史・社会・経済研究, 哲学, 科学及び宗教, 文学研究という広範な分野にわたる, アップ・デートな研究成果を紹介している。19世紀については C-19 が1976年以前の研究を, また C-21 が最新の研究成果を知らせてくれる。20世紀に関しては C-24 が基礎的なガイドブックとなっている。

一次史料については C-22 が有益で, イギリス国内の manuscripts やその他の史料についての, 所蔵場所やその使い方について基礎的情報を与えてくれる。言うまでもなく, 近現代史研究にとって議会史料は大きな比重を占めるが, これについての最も有名な案内書は B-19 である。同書はその副題に示された三つの側面について, 学生や研究者の手助けをするために書かれたものであり, また議会議事録についての説明も含まれている。更に, 同じ著者による B-21, 22, 23 は議会史料に関して, 最も権威のある, かつ最も重要な書物である¹⁹。

センサス報告書は人口, 職業, その他の長期的変化(特にその数量分析)を分析する基礎史料としてよく利用されている。しかし, そのためには技術的な問題なども含めて史料の性格をよく理解した上で利用することが必要であろう。B-30-XXIII は同報告書に関する最も総括的なガイドで, その歴史的経過や史料の構造

を説明しているし, B-31-I と C-31 はそれを使うための技術的な情報を与えてくれる。

最後に, 歴史上の人物や歴史的事実そのものについて調べたい時には, C-4, 5, 6 や C-32 が役に立つ。

LOCAL HISTORY SOURCES

地方史はとりわけレファレンス・ブックやガイドブックが重要な役割を果たす分野で, それらを参照することなしには目的の史料に行き着くことすらできない分野とも言える。そうした意味で, この分野の研究準備書は特に紹介する価値がある。B-34-XI はこの分野での「パイプ」で見なされている。同書の序文からは, 地方諸組織も含み, 地方史料についての基礎知識を得ることができる。それに続いて, 本論部分では, 地方史研究に必要な不可欠なすべてのテーマ, 例えば地方政府の構造と機能, 人口, 救貧, 産業, 教育などなどについての解説が行われ, 同時にその関連史料について説明される。また当然ながら, 各テーマについて, 詳しい文献目録が付されている。この本と同種の書物には D-4~7 がある。D-5 は上述本と同様のテーマを取り扱っているし, D-7 は1961~1971年に雑誌 *History* に掲載された24本の地方史料に関するショート・ガイドを集めたものであり, 上述本よりも更に詳しい文献目録が紹介されている。

各レベルの地方当局についてのガイドブックは, D-17~20 に掲げている。特に, 最末端の地方組織, パリッシュを扱った D-17 は有益で, 「パリッシュの歴史を研究する者にとって役に立つ主要な文書群を示し, これらの文書を解釈する際の手助けを行うための教科書」となることを意図して書かれている。

「地方史はそれだけを孤立させては書かれえない」, より広範なコンテキスト(例えば中央政府との関係)の中に位置づけなければならないという視点も提示されている。こうした観点から, 主に PRO 所蔵史料を紹介しながら, 中世以来の中央・地方政府関係について解説しているのが, D-4 である。これに関連して, 地方政府の活動で大きな比重を占めた救貧法については, 関連史料とその所蔵場所を地図を交えながら説明している4冊の小冊子(C-52)が特に有益である。同書の「序文」は同時に PRO 所蔵の救貧法関係史料のわかりやすいレファレンスとなっており, 同書は地方救貧法史研究には欠かせない書物となっている²⁰。

旅行記は人々の日常生活を理解するのに便利な史料であるが, その包括的なレファレンスが D-31 である。また, 地図も地方史研究の基礎的ツールであるが, D-42 はイギリスの初期の地図, 州の地図, 所領・エンクロージャー・十分の一税の地図, 都市平面図, 交通図,

英国陸地測量部地図、以上について説明している。

特定の地方についての詳細な知識を得たい場合に参照すべき一種の「百科事典」的な書物として、**D-15**がある。同種は地方史に関する最良のレファレンス・ブックとして国際的な評価を受けてきたものであり、地方史研究にとって不可欠な書物である。編集作業は1897年に開始され、これまでに37州について207冊の本が出版されたが、作業は依然継続中である。

最も詳細に調査しようとするれば、各ストリート毎の家庭や人名を確定する必要がでてくる。そのための情報を得るには、**F-26**を使う。

最後に、特定地方の研究をする場合には、もちろんその地域に限定されたガイドブックやカタログなどを利用しなければならないが、イギリスの地方史、家族史研究の長い伝統の中で、数多くのこの種の出版物が蓄積されてきている。とりわけ地方史協会によって刊行されている、歴史に関心を持つ一般の人々を意識した、コンパクトで、安価な小冊子はとても有用で、実際的である²¹。

NON-BOOK MATERIALS

「社会史」の隆盛に伴い、非文書史料の重要性が認識されてきている。映画やテレビのコレクションは現代史、とりわけ20世紀の戦争史を研究する重要な史料となっている。**E-3**はこの種の資料を所蔵している図書館やオフィスの歴史、所蔵資料、カタログなどの情報を伝えてくれる。**E-5**は音声資料の分野についての同類書であるが、489に及ぶ図書館、文書館、博物館をカバーしている。**E-2**は全世界の画像・絵画資料に関する総括的なガイドであるが、それは一般博物館、地方博物館、国立博物館、特殊博物館、この四部に分け、更にそれぞれについて絵画、建築・考古学、娯楽、映画、軍事、自然史、写真、宗教、科学・産業・技術、スポーツ、交通、その他、の各項目毎に説明を行っている。**E-7**は、イギリスの公共保存資料や私的コレクションの中に見つけられる地誌図解（絵画、印刷物、写真）のコレクションを、州毎に整理している。

「オーラル・ヒストリ」は、この分野でとりわけ新たな、多くの成果を生み出している。我々がオーラル・ヒストリの方法を語る時には、E. P. Thompsonの名前を忘れることはできない(**E-10**)。オーラル・ヒストリの方法論を論じた書物としては**E-12**があるが、これは公的、私的な各組織（少年クラブ、労働組合、国家など）のリーダーたちに焦点をあてている。その他、オーラル・ヒストリ専門のいくつかの文献目録や雑誌も出版されている。

BIOGRAPHICAL SOURCES

人名辞典として最も定評があるのが**E-8**であることはいうまでもない。現在、CD-ROMで出版予定の新版DNBの編集作業が進行中である。この新シリーズには、新人物12000名を含む、50000名の人物が取り上げられる予定で、特に次の分野でのカヴァレッジの改善が図られるようである。ビジネス界と労働界の人物、女性、20世紀の人物、首都圏以外の著名人、イギリス人ではないがイギリスで人生の重要な時期を過ごした人物、イギリス生まれだが主にヨーロッパで暮らし、そこで重要な役割を果たした人物、イギリスへの短期的な訪問者であるがイギリス人の生活を観察し、解釈する作品を書いた人物、など。DNB以外の人名辞典としては、18世紀に関しては**F-18**が利用できるし、1850～1900年の時期については特別のものがある(**F-19**)。

歴史上の人物について詳しく知ろうとすれば、それらの人々の伝記を読まなければならないが、適切な伝記を探すには、「伝記の書誌」bibliographies of biographiesを参照しなければならない。**F-1**と**4**は全世界の著名人についてカバーしており、このためには便利な書物である。また、遺言書 will を利用するのも歴史上の人物を調べるひとつの方法であるが、それに関しては**F-50**が最も役に立つ。特に長文の序文は遺言書についての基礎知識を与えてくれる。遺言書自体のリストは州毎に、1858年の前後で分けて掲載されている。

ORGANISING THESIS

イギリスでは大学院生や一般研究者向けに、勉強の方法や論文の書き方について説明した本がたくさん出版されている。その中でも歴史家にとって有益なのは**G-2**である。同書は、多くの経験を例として引用しながら、歴史研究に対する考え方の原則を解説したり、研究上のいろいろな困難を分析している。

歴史研究の作業は学位論文、著作、雑誌論文の執筆に行き着く。最近では日本人研究者も英語で執筆する機会が多くなっているが、依然として正確で、読みやすい英文を書くことは決して簡単なことではない。英作文力の向上のためには、そのための技術的な解説書を参考にするのもひとつの手段であろう。そうした書物として代表的で、版を重ねているものが**G-6**である。同書は多くの実際に使われた文書を例文として掲げ、それらを比較することで、読みやすい英文の書き方を教えている。また、句読点の使い方などの純粋に技術的な問題については**G-11**や**12**が役に立つ。

IV

以上の紹介は完全なものではないし、より本格的なガイド・ブックが書誌学者やライブラリアン自身によって書かれなければならない。その意味で本稿は、純粋な紹介に留まっている。しかし、日本ではイギリス史に関するレファレンス・ブックについて本格的な紹介書がないという現状を考えたとき、本稿が幾分なりとも事態の改善に貢献できればと期待している。また、ここで掲げた文献のうち、果してどれくらいのものが日本国内に整備されているのか全くわからないが、歴史研究の基礎的ツールとして、できるだけ多くのレファレンス・ブックが整備されることを望むとともに、西洋史研究の「国際化」にとってそれらが不可欠の書物であることの認識を高めていくことが必要であろう。

今回のセミナーからは歴史研究の基礎作業について貴重なことを学んだ。ロンドンを訪れる日本人歴史研究者が決して少なくないという状況の中で、できるだけ多くの方に、とりわけ若い歴史研究者に、このセミナーに参加していただきたいと思うし、またそれは H. J. Creton 自身からのメッセージでもある。

最後に、彼女のセミナーと彼女自身が調べた文献を紹介することを快く許可していただき、またお忙しい中、いくつかの助言までもいただいた H. J. Creton に心からお礼を申し上げたい。

NOTES

1 ここでいう「レファレンス・ブック」reference books とは、書誌 bibliographies のみならず、辞典、辞典、年鑑、年表、地図などを含めた広い意味での参考図書を指す。研究一般におけるこの種の本の使い方については、齊藤・佐野・甲斐編『文献を探するための本』（日本エディタースクール出版、1989年）を参照されたい。

2 The Centre for Metropolitan History は1987年に創設され、開闢以来現在までのロンドンの発展や性格についての研究を促進し、ロンドンについての理解を広めること、またロンドンの歴史を他の首都の歴史と比較研究しようとする研究所である。同研究所はこれまでに多くの成果を公表してきたが、現在進行中の研究プロジェクトには次のようなものがある。Social and Economic Study of Medieval London; Feeding the City: London's Impact on the Agrarian Economy of Southern England, c. 1290-1400; The Growth of the Skilled Workforce

in London, 1500-1750; From Craft to Industry: London's Scientific Instrument Maker's Workshop, 1780-1820, etc. 詳しくは H. J. Creton の業績の 5), 13) を参照。

3 彼女の主要な仕事としては次のようなものがある。

- 1) *Writing on British History*, 1958-74 (8vols., 1977-86)
 - 2) 'A Supplement to the London inhabitants list of 1695', *Guidhall Studies in London History*, II, 1976.
 - 3) 'Bibliography of printed works on London history to 1939'. *Book Trade History Group Newsletter*, no. 8, 1989.
 - 4) 'Research in progress on London history', *London Journal*, XIII-(1), 1987-88
 - 5) 'Centre for Metropolitan History', *London Topographical Record*, XXVI, 1990.
 - 6) 『イギリス法史資料』（平松共著、敬文堂、1989）
 - 7) 'Starting research in medical history: preparing the ground', *Social History of Medicine*, III, 1990.
 - 8) 'Quarter session records', *Early Modern History*, I -no. 1, 1991.
 - 9) 'Probate inventories', *Early Modern History*, I -no. 2, 1992.
 - 10) 'Early newsletter', *Early Modern History*, I -no. 3, 1992.
 - 11) with J. Gibson, *Lists of Londoners*, (FFHS, 1992)
 - 12) 'A local history database: the bibliography of printed works on London history', *ASSIGNATION: ASLIB Social Sciences Information Group Newsletter*, XI, no. 1, 1993.
 - 13) *Bibliography of Printed Works on London History to 1939*, (Library Association Publishing, 1994).
- とりわけ、13) の仕事は重要で、1939年までのロンドンの歴史に関する歴史研究についての本格的な文献目録である(22000項目が取り上げられている)。なお、彼女は現在1940年以降の時期についての文献目録を作成中である。
- 4 Leaflet, 'National Register of Archives'.
 - 5 すべての出版物は HMSO から出版されている。
W. E. Gladstone I: *Autobiographica* (ed. by J. Brooke, and M. Sorensen, 1971).
W. E. Gladstone II: *Autobiographical memoranda 1832-1845* (ed. by do., 1972).

- W. E. Gladstone III: Autobiographical memoranda 1845-1866* (ed. by do., 1978).
- W. E. Gladstone IV: Autobiographical memoranda 1868-1894* (ed. by do., 1981).
- Wellington I: Political Correspondence 1833-November 1834*, (ed. by J. Brooke and J. Grandy, 1976).
- Wellington II: Political Correspondence November 1834-April 1835*, (ed. by R. J. Olney and J. Melvin, 1986).
- Palmerston I: Correspondence with Sir George Villiers (afterwards fourth Earl of Clarendon) as ministers to Spain 1833-1837* (ed. by R. Bullen and F. Strong, 1985).
- 6 *Annual Review. Accessions to Repositories and Reports added to the National Register of Archives.*
- 7 *Reports to the Crown: Twenty-seventh Report 1982-1990 (1992). Record Repositories in Great Britain: A Geographical Directory* (9ed. rev., 1992). *Surveys of Historical Manuscripts in the United Kingdom* (1989).
- 8 *Papers of British Cabinet Ministers 1782-1900* (1982). *The Manuscript Papers of British Scientists 1600-1940* (1982).
- Guide to the Location of Collections described in the Reports and Calendars Series 1870-1980* (1982).
- Private Papers of British Diplomats 1782-1900* (1982).
- Private Papers of British Colonial Governors 1782-1900* (1986).
- Papers of British Churchmen 1780-1940* (1987).
- Papers of British Politicians 1782-1900* (1989).
- Records of British Business and Industry 1760-1914: Textiles and Leather* (1990).
- 9 このシリーズは1870年に刊行開始され、624の私有文書コレクションについて238巻が刊行されている。最近の出版物には次のものがある。
- Salisbury (Cecil) X X I V: Manuscripts of the Marquess of Salisbury: Addenda 1605-1668* (ed. by G. D. Owen, 1976).
- Bath V: Manuscripts of the Marquess of Bath: Talbot, Dudley and Devereux Papers 1533-1659* (ed. by do., 1980).
- Downshire VI: manuscripts of the Marquess of Devonshire: Papers of William Trumbull the elder, September 1614-August 1616* (ed. by do., 1988)
- Downshire VI: manuscripts of the Marquess of Devonshire: Papers of William Trumbull the elder, September 1616-December 1618* (in preparation).
- Finch V: Papers of Daniel Finch, 2nd Earl of Nottingham, 1963 and Secret Service Papers 1691-1693* (in preparation)
- 10 Leaflet, 'Lambeth Palace Library'
- 11 [Manuscript]
- H. J. Todd, *A Catalogue of the Archiepiscopal Manuscripts in the Library at Lambeth Palace* (1812; MSS 1-1221).
- M. R. James, *A Descriptive Catalogue of Manuscripts in the Library of Lambeth Palace. The Medieval Manuscripts* (1932: Medieval MSS).
- J. S. Brewer and W. Bullen ed., *Calendar of the Carew manuscripts Preserved in the Archiepiscopal Library at Lambeth* (1867-73: MSS 596-638).
- J. E. Sayers, *Original Papal Documents in the Lambeth Palace Library: A Catalogue* (1967: MSS 643-4).
- Index to the Papers of Antony Bacon (1558-1601) in Lambeth Palace Library* (MSS 647-662), (1974).
- C. Jameson, rev. by E. G. W. Bill, *A Calendar of the Shrewsbury and Talbot Papers in the Lambeth Palace Library and the College of Arms, Vol. 1: Shrewsbury MSS in Lambeth Palace Library* (MSS 694-710), (1966).
- D. M. Owen, *A Catalogue of Lambeth Manuscripts 889 to 901* (Carte Antique et Miscellanea), (1968).
- J. Houston, *Catalogue of Ecclesiastical Records of the Commonwealth 1643-1660 in the Lambeth Palace Library*, (1968: MSS 902-22c, 944-50, 966-1021f, 1800).
- E. G. W. Bill, *A Catalogue of Manuscripts in Lambeth Palace Library, MSS. 1222-1860* (1972).
- Do., *Catalogue of the Papers of Roundell Palmer (1812-1895): First Earl of Selborne* (1967: MSS 1861-1906).
- Do., *A Catalogue of Manuscripts in Lambeth Palace Library, MSS. 1907-2340* (1967).
- Do., *A Catalogue of Manuscripts in Lambeth*

Palace Library, MSS. 2341-3119 (1983).

Do., *The Queen Anne Churches ; A Catalogue of the Papers in Lambeth Palace Library of the Commission for Building Fifty New Churches in London and Westminster 1711-1759* (1979 : MSS 2690-2750).

G. R. Batho, *A Calendar of the Shrewsbury and Talbot Papers in the Lambeth Palace Library and the College of Arms : vol.II : the Lambeth Palace Library and the College of Arms*, (1971 : MSS. 3192-3206)

[Archives]

<Archbishops' Papers>

J. E. Sayers and E. G. W. Bill, *Calendar of the papers of Charles Thomas Longley, Archbishop of Canterbury 1862 - 1868 in Lambeth Palace Library*, (1976)

N. R. A., *Letters and Papers of Archibald Campbell Tait, Bishop of London 1856-1868 : Index* (1968)

Index to the Letters and Papers of Edward White Benson, Archbishop of Canterbury 1883-1896 in Lambeth Palace Library (1980).

M. Barber, *Index to the Letters and Papers of Frederick Temple, Archbishop of Canterbury 1896-1902 in Lambeth Palace Library* (1975).

<Archbishops' Registers> J. C. Smith, *Index of Wills recorded in the Archiepiscopal Registers at Lambeth Palace* (1919).

<Court of Arches> J. Houston, *Index of Cases in the Records of the Court of Arches at Lambeth Palace Library 1660-1913* (1972 ; Index Library No. 85).

<Faculty Office> D. S. Chambers, *Faculty Office Registers 1534-1549 : A Calendar* (1966). G. E. Cokayne and E. A. Fry, *Calendar of Marriage Licences issued by the Faculty Office 1632-1714* (1905 : Index Library, vol. 33).

<Fulham Papers> W. W. Manross, *The Fulham Papers in the Lambeth Palace Library : American Colonial Section : Calendar and Indexes* (1965)

<S. P. G.> W. W. Manross, *S. P. G. Papers in the Lambeth Palace Library : A Short Catalogue* (1965)

<Temporalites> J. E. Sayers, *Estate Documents at Lambeth Palace Library : A Short Catalogue* (1965)

<Vicar General>

C. H. W. Dunkin, (ed. by C. Jenkins and E. A. Fry), *Index of the Act Books of the Archbishops of Canterbury 1663-1859* (1929, 1938 : Index Library vols. 55, 63)

J. L. Chester (extracted), (ed. by G. J. Armytage), *Allegations for Marriage Licenses issued by the Dean and Chapter 1558 to 1699 ; also, for those issued by the Vice-General of the Archbishop of Canterbury 1660 to 1679* (Harleian Society, vol, 23).

G. J. Armytage (ed.), *Allegations for Marriage Licenses issued by the Vice-General of the Archbishop of Canterbury 1660 to 1668* (Harleian Society, vol, 33)

Do. (ed.), *Allegations for Marriage Licenses issued by the Vice-General of the Archbishop of Canterbury 1669 to 1679* (Harleian Society, vol, 34).

Do. (ed.), *Allegations for Marriage Licenses issued by the Vice-General of the Archbishop of Canterbury July 1679 to June 1687* (Harleian Society, vol, 30).

Do. (ed.), *Allegations for Marriage Licenses issued by the Vice-General of the Archbishop of Canterbury July 1687 to June 1694* (Harleian Society, vol, 31).

J. Foster, *Index to the Testamentary Records of the Deanery of the Arches in Lambeth Palace Library* (in preparation).

12 Pamphlet, 'Guildhall Library : Brief Guide'. コレクションの詳細は以下の出版物から知ることができ
る。

P. E. Jones & R. Smith, *A Guide to the Records in the Corporation of London Records Office and the Guildhall Library Monument Room* (English Universities Press, 1951)

Catalogues of the Guildhall Library of the City of London (1889)

Guildhall Library Research Guide Series

No. 1 *A Guide to Genealogical Sources in Guildhall Library* (by R. Harvey, 3rd ed. 1988)

No. 2 *The British Overseas* (by G. Yeo, 2nd ed. 1989)

No. 3 *City Livery Companies and Related Organisations : A Guide to their Archives in Guildhall Library* (3rd ed. 1989)

No.4 *City of London Parish Registers : A Handlist of Parish Registers, Register Transcripts and related Records at Guildhall Library* (rev. ed. 1990)

No.5 *Greater London Parish Registers : Registers of Church of England Parishes outside the City of London, Non-parochial Registers, Registers of Foreign Denominations, Burial Grounds and Marriage Documents* (6th rev. ed. 1990)

No.6 *A Handlist of Non-conformist, Roman Catholic, Jewish and Burial Ground Registers at Guildhall Library* (2nd rev. ed. 1993)

Guildhall Library Research Guides Supplementary Series

No.1 *A Guide to Archives and Manuscripts at Guildhall Library* (by J. Bullock-Anderson, C. Clubb & J. Cox, 2nd ed. 1990),

No.2 *A Handlist of Business Archives at Guildhall Library* (by J. Bullock-Anderson, 2nd ed. 1991)

The Gresham Music Library Catalogue ; A List of Printed Books in the British Isles and English Books Printed Abroad Before 1701 in Guildhall Library, 2 vols

A. Cox, *Sources for the Study of Public Housing : A London Archive Guide* (1993)

13 Leaflet, Imperial War Museum, 'Guide to Research Facilities'

14 Pamphlet, 'The House of Lords Record Office : General Information'. 所蔵文書の詳細については次の文献から知ることができる。M. F. Bond, *Guide to the Records of Parliament* (1971, HMSO), do., *A Short Guide to the Records of Parliament* (1980), *Historical Manuscripts Commission, Reports 1-14* (include list of House of Lords MSS, 1498-1693), *The Manuscripts of the House of Lords 1698-1718* (12 vols), H. S. Cobb, *Guide to the Historical Collections of the 19th and 20th Centuries preserved in the House of Lord Record Office* (HLRO, 1978), HLRO memoranda, 1-74. Do., 'Source for Economic History amongst the Parliamentary Records in the House of Lords Records Office, *ECHR.*, vol. XIX, 1966.

15 日本においても歴史学入門の類の本が多く出版され、また各国史の入門書も出版されている。そうした本では研究文献そのものは詳しく論じているが、書誌自体や文書館案内書にそれほど注意が払われて

いるわけではない。その中で、西川正雄編『ドイツ史研究入門』（東大出版会、1984年）は、この面にも十分配慮しており、類書の中では出色のものといえる。また法律関係については、板寺一郎『法学文献の調べ方』（東大出版会、1978年）が包括的である。レファレンス・ブックの重要性については H. J. Creaton の仕事 7) を参照。

16 日本における PRO 紹介としては次のものがある。塚本孝「閲覧者として見た英米の国立公文書館」、『国立国会図書館月報』No.360 (1991年3月)；長谷川伸三「英国パブリック・レコード・オフィス」、『地方史研究』221号 (1989年)；清水元編「文献解題36 英国国立公文書館の日本・東南アジア関係史料」(アジア経済研究所、1992年)。より詳しく PRO を知るには、稿末リスト B-26, 27を参照。

17 この「文書番号」がわかっているならば、日本からでもエージェントを通じて photocopy を取り寄せることができる。ただし、このエージェントの手数料はそれほど安くはないので、コピー代とあわせると費用はかなり高額になる。

18 例えば、次のようなものがある。

J. Percival (ed.), *A guide to Archives and Manuscripts in the University of London*.

University of Warwick Library, [**Occasional Publications (series, University of Warwick)**]

No.2 *Guide to the Modern Records Centre, University of Warwick Library* (by R. Storey & J. Druker)

No.3 *Taff Vale Case : A Guide to the ASRS Records* (by C. Woodland & R. Storey, 1978)

No.4 *The Osborne Case Papers & other Records of the Amalgamated Society of Railway Servants* (by C. Woodland & R. Storey, 1978),

No.6 *Trade Union & Related Records* (6th edn., by J. Benett, A. Tough & R. Storey, 1991)

No.11 *The First Labour Correspondence & the Board of Trade Library* (by J. Bennett, M. Cannons & R. Storey, 1983)

No.14 *Consolidated Guide to the Modern Records Centre* (by R. Storey & A. Tough, 1986)

No.18 *Employers' and Trade Associations' History* (by L. Smallbone & R. Storey, 1992).

19 議会資料や政府文書については、日本でもよく知られており、いくつかのガイドブックや論文が公開されている。その中でも、竹島武郎『イギリス政府・議会文書の調べ方』（丸善、1989年）と国立国会図書館調査及び立法考査局法令議会資料課（諸氏）「世界

の議会資料・法令資料 イギリス(1)~(14)『国立国会図書館月報』No. 385-404(1993年4月~1994年11月)が総括的である。また、日本における資料の所蔵場所を知るには国立国会図書館編『国立国会図書館蔵外国法令・議会資料目録』(紀伊国屋書店, 1990年)や東京大学附属図書館編『全国国立大学所蔵大型コレクション総合目録』(1991年)が役に立つ。

20 この「序文」の他に, K. M. Thompson, 'Sources for the New Poor Law in the Public Record', *Journal of Regional and Local Studies*, 7-1 (1986)も有用である。

21 詳細については, *Current Publications by Member Societies* (FFHS, 1992)を参照。

REFERENCE BOOKS LIST

Abbreviation

BL: British Library

FFHS: Federation of Family History Society

IHR: Institute of Historical Research

PRO: Public Record Office

BRA: British Record Association

HA: Historical Association

IUP: Irish University Press

RHS: Royal Historical Society

A: BASIC BIBLIOGRAPHIC SOURCES

General

A-1* Day, A. & J. M. Harvey (ed), *Walford's Guide to Reference Material, vol. 2: the Social and Historical Sciences, Philosophy and Religion*, (Library Association, 5th edn., 1990)

A-2* Fritze, R. H., Coutts, B. E. & Vyhnanek, L. A., *Reference Sources in History: An Introductory Guide*, (ABC-CLIO, 1990)

A-3 Godlin, E. M., *ASLIB Directory: Information Sources in the Social Science, Medicine and the Humanities*, 4th edn. vol. 2, (ASLIB, 1980)

A-4 Downs, R. L., *British and Irish Library Resources: A Bibliographical Guide*, (Mansell, 1981)

A-5 ASLIB, *Going Online*, (8th edn., 1989)

A-6 BL, *General Catalogue of Printed Books; Catalogue of the Newspaper Library, Colindale*, 8vols., (British Museum Publication, 1975)

A-7 Council of British National Bibliography, *British National Bibliography*, (BL, 1951-)

A-8 International Committee of Historical Sciences, *International Bibliography of Historical Science*, (K. G. Saur, 1926-)

A-9 HA, *Annual Bulletin of Historical Literature*, (Blackwell, 1911-)

A-10 American Bibliographical Centre, *Historical Abstracts: Bibliography of the World's Historical Literature* (CD-ROM available), (ABC-CLIO, 1955-)

A-11 IHR, *Writings on British History: 1901-74* (annually), (IHR, 1900-1974)

A-12 RHS, *Annual Bibliography of British and Irish History*, (annually, from 1975: previous **A-11**), (Oxford UP, 1975-)

A-13 Modern Humanities Research Association, *Annual Bibliography of English Language and Literature*, (W. S. Mary & Son, 1920-)

Periodicals & Newspapers

A-14* Boehm, E. H., Pope, B. H. & Ensign, M. S. (ed), *Historical Periodicals Directory*, 5 vols. (ABC-CLIO, 1981-84)

A-15 Stewart, J. R., Hammond, M. E. & Saenger, E., *British Union Catalogue of Periodicals; A Record of the Periodicals of the World from the Seventeenth Century to the Present Day in British Libraries*, (BUCOP), 4 vols.; + supplement, (BL, 1955-62)

A-16 BL, *Current Periodicals List*, (British Museum Publication, currently)

Dissertation & Current Research

A-17* IHR, *Historical Research for University Degrees in the U. K.: I Thesis in progress/II Thesis completed*, (IHR,

annually)

- A-18*** Jacobs, P. M., *History Theses 1901-70* (IHR, 1976)
- A-19*** Horn, J. M., *History Theses 1971-80* (IHR, 1984)
- A-20*** Horn, J. M., *History Theses 1981-90* (IHR, 1994)
- A-21** Bell, S. P., *Dissertations on British History, 1815-1914 : An Index to British and American Theses*, (Scarecrow Pr., 1974)
- A-22** Kaehl, W. F., *Dissertations in History : An Index to Dissertations completed in History Departments of United States and Canadian Histories* ; 3 vols 1873-1960 ; 1961-June 1970 ; 1970-1980, (ABC-CLIO, 1965, 1972, 1985)
- A-23** Gilbert, V. F., *The Labour and Social History Theses : American, Britain and Irish University Theses and Dissertations in the fields of British and Irish Labour History presented between 1900 and 1978*, (Mansell, 1982)
- A-24** Gilbert, V. F. & P. S. Tatla, *Immigrants, Minorities and Race Relations : A Bibliography of theses and dissertations presented at British and Irish Universities 1900-1981*, (Mansell, 1984)
- A-25*** BL, *Current Research in Britain : the Humanities/ Social Science*, (Longman, 8th ed., 1993)
- A-26** The Wellcome Institute for the History of Medicine, *Current Work in the History of Medicine*, (WIHM, currently)
- Others**
- A-27** IHR, *Teachers of History*, (IHR, annually)

B : TRACING PRIMARY SOURCES

General

- B-1*** Foster, J. & Sheppard, J., *British Archives : A Guide to Archive Resources in the United Kingdom*, (Macmillan, 2nd edn., 1989)
- B-2*** Historical Manuscript Commission, *Record Repositories in Great Britain : A Geographical Directory*, (HMSO, 9th edn. 1991)
- B-3** Gibson, J. S. W., *Record Offices : How to Find Them*, (FFHS, 4th edn. 1987)
- B-4*** Mullins, E. L. C., *Texts and Calendars*, 2 vols, (RHS, 1958, 1983)
- B-5** Fryde, F. B., D. E. Greenway, S. Porter & I. Roy, *Handbook of British Chronology*, 3rd edn. (RHS 1986)
- B-6** *Index to NIDS : National Inventory of Documentary Sources* (on CD-ROM), (Chadwyck-Healey, 1993)
- B-7** Historical Manuscript Commission, *Historical Manuscript Commission Reports*, (HMSO, currently)
- B-8** Royal Commission on Historical Manuscripts, *Surveys of Historical Manuscript in the United Kingdom*, (HMSO, 1989)
- B-9** Nickson, M. A. E., *The British Library : Guide to the Catalogue and Indexes of the Department of Manuscripts*, (BL, 1982)
- B-10** BL, *Index of Manuscripts in the British Library*, 10 vols, (Chadwyck-Healey, 1989)
- B-11** Munro, D. J. (comp.), *Microforms for Historians* (on fiche), (IHR, 1990, 2nd edn, 1994)
- B-12** Young, J., *Local Record Sources in Print and in Progress 1972-76*, (HA, 1985)
- B-13** Archivum, *International Directory of Archives*, (Presses Universitaires de France, 1975)

Government Publications

- B-14** Ollé, J. G., *An Introduction to British Government Publications*, (Association of Associated Libraries, 1965, 2nd 1973)
- B-15** Galbraith, V. H., *Introduction to the Use of the Public Records*, (Oxford UP, 2nd edn., 1952)
- B-16** Rodgers, F., *Guide to British Government Publications*, (H. W. Wilson Company, 1980)
- B-17** Bond, M., *Guide to the Records of Parliament*, (HMSO, 1971)
- B-18** Government and Society in the Nineteenth Century : Commentaries on British Parliamentary Papers (series), (IUP, 1973-)
- I *Monetary & Financial Policy*, (by F. Fetter & D. Gregory, 1973)
- II *Industrial Relations*, (by P. S. Bagwell, 1974)

- III *Population and Emigration*, (by D. V. Glass & P. A. M. Taylor, 1976)
- IV *Education*, (C. Fox & others, 1977)
- V *Crime and Law in Nineteenth Century Britain*, (by W. R. Cornish, & others, 1978)
- VI *Aspects of Government in Nineteenth Century* (by V. Cromwell, & others, 1978)
- B-19*** Ford, P. and Ford, G., *A Guide to Parliamentary Papers : What They Are, Where to Find Them, How Use Them*, (IUP, 1972)
- B-20** Ford, P. and Ford, G. *Hansard's Catalogue and Breviate of Parliamentary Papers 1696-1834*, (IUP, 1953)
- B-21** Ford, P. and Ford, G., *A Breviate of Parliamentary Papers 1900-1916*, (Blackwell, 1957)
- B-22** Ford, P. and Ford, G., *A Breviate of Parliamentary Papers 1917-1939*, (Blackwell, 1951)
- B-23** Ford, P. and Ford, G., *A Breviate of Parliamentary Papers 1940-1954*, (Blackwell, 1961)
- B-24** Ford, P. and Ford, G., *Select List of Parliamentary Papers 1833-1899*, (IUP, 1969)
- B-25** Ford, P. Ford, G. and Marshallsay, D., *Select List of British Parliamentary Papers 1955-64*, (IUP, 1970)
- PRO**
- B-26** Martin, G. H. & Spufford, P. (ed.), *The Record of the Nation : the Public Record Office 1838-1988, the British Record Society 1888-1988*, (Boydell, 1990)
- B-27** Cantwell, J. D., *The Public Record Office 1838-1958*, (HMSO, 1991)
- B-28*** PRO, *Current Guide* (fiche, 17 vols+supplement), (HMSO, currently)
- B-29** PRO, *Guide to the Contents of the Public Record Office*, (HMSO, 1963, 1968)
vol. 1 Legal Records, : vol. 2 State Papers and Departmental Records, : vol. 3 Documents Transformed 1960-1966
- B-30** PRO Handbook (series), (HMSO, 1954-)
- I *Guide to Seals in the Public Record Office*, (2nd edn. 1968)
- II *Domesday Re-bound*, (1954)
- III *The Records of the Colonial and Dominions Office*, (by R. B. Pugh, 1964)
- IV *List of Cabinet Papers 1880-1914*, (1964)
- V *Shakespeare in the Public Records*, (1964)
- VI *List of Papers of the Committee of Imperial Defence to 1914*, (1964)
- VII *List of Documents relating to the Household and Wardrobe, John to Edward I*, (1964)
- VIII *List of Colonial Office Confidential Print to 1916*, (1965)
- IX *List of Cabinet Papers 1915 and 1916*, (1966)
- X *Classes of Departmental Papers for 1906-1939*, (1966)
- XI *The Records of the Cabinet Office to 1922*, (1966)
- XII *The Records of the Forfeited Estates Commission*, (1968)
- XIII *The Records of Foreign Office 1782-1939*, (1969)
- XIV *Records of Interest to Social Scientists 1919 to 1939 : Introduction*, (by B. Swann, B. & M. Turnbull, 1971)
- XV *The Second World War : A Guide to Documents in the Public Record Office*, (by J. D. Cantwell, 1972, rev. edn. 1993)
- XVI *Records of Interest of Social Scientists : Unemployment Insurance 1911 to 1939*, (by B. Swann & M. Turnbull, 1975)
- XVII *The Cabinet Office to 1945*, (by S. S. Wilson, 1975)
- XVIII *Records of Interest to Social Scientists 1919 to 1939 : Employment and Unemployment*, (by B. Swann & M. Turnbull, 1978)
- XIX *Tracing Your Ancestors in the Public Record Office* (by J. Cox & T. Padfield, 4th edn., 1990)
- XX *Records of General Eyre*, (by D. Crook, 1982)
- XXI *The Court of Star Chamber and its Records to the Reign of Elizabeth I*, (by J. A. Guy, 1985)
- XXII *National Records for Genealogists*, (by N. A. M. Rodger, 1988)
- * XXIII *Making Sense of the Census : the Manuscript Returns for England and Wales 1801-1901*, (by E. Higgs, 1989, 3rd edn., 1991)

XXIV English Sheriffs to 1154, (by J. A. Green, 1990)

XXV Development of the Welfare State 1939-1951: A Guide to Documents in the Public Records Office, (by A. Land, R. Lowe & N. Whiteside, 1992)

XXVI Economic Planning 1943-1951: A Guide to Documents in the Public Record Office (by B. W. E. Alford, R. Lowe & N. Rollings, 1992)

B-31 PRO Readers' Guide (series), (PRO, 1992-)

I *Making Use of the Census*, (by S. Lumas, 1992)

II *Army Records for Family Historians* (by S. Fowler, 1992)

B-32 PRO (ed. by P. A. Penfold), *Maps and Plans in the Public Record Office: vol. 1, British Isles 1410-1860; vol. 2 America and West Indies; vol. 3 Africa*, (HMSO, 1967)

Specific Theme

B-33* B. R. A. Archives and the User series, (BRA, 1970-)

I *The Records of the Established Church in England excluding Parochial Records*, (by D. M. Owen, 1970)

II *Indexing for Editors*, (by R. I. Hunnisett, 1972)

III *Sources of the History of Houses*, (by J. Harvey, 1974)

IV *Editing Records for Publication*, (by R. I. Hunnisett, 1977)

V *Manorial Records*, (by P. D. A. Harvey, 1984)

VI *Irish History from 1700: A Guide to Sources in the Public Record Office*, (by A. Prochaska, 1986)

VII *Materials for the Local and Regional Study of Schooling 1700-1900*, (by W. B. Stephens & R. W. Unwin, 1987)

VIII *Sources for the History of English Nonconformity 1660-1830*, (by M. A. Mallet, 1991)

B-34 Sources of History series: Studies in the Use of Historical Evidence, (Hodger & Stoughton, 1969-)

I *England 1200-1640*, (by G. R. Elton, 1969, 1976, CambridgeUP)

II *Historical Demography*, (by T. H. Hollingsworth, 1969)

III *Great Britain since 1914*, (by C. L. Mowat, 1971)

IV *Medieval Wales*, (by I. Jack, 1972)

V *Early Christian Ireland: An Introduction to the Sources*, (by K. Hughes, 1972)

VI *The Western European Powers 1500-1700*, (by C. H. Carter, 1971)

VII *Law and Politics in the Middle Ages: An Introduction to the Sources of Medieval Political Ideas*, (W. Ullmann, 1975)

VIII *The United States 1789-1890*, (by W. R. Brock, Cambridge UP, 1975)

IX *Sources for the History of Science 1660-1914*, (by D. Knight, 1975)

X *Scotland from the Eleventh Century to 1603*, (by B. Webster, 1975)

*XI *Sources for English Local History*, (by W. B. Stephens, Manchester UP, 1973, rev. 1981)

XII *Sources for US History: Nineteenth Century Communities*, (by W. B. Stephens, Cambridge UP, 1991)

B-35 Historical Association Pamphlets (series), (HA)

General Series (1945-)/ Helps for Students of History

C: SOURCES FOR THE 18TH TO 20TH CENTURIES

General

C-1 Bloch, C., and Renouvin, P., *Guide de l'étudiant en histoire moderne*, (Presses Universitaires de France, 1973)

C-2 Gerin, P., *Nouvelle initiation à la documentation écrite de la période contemporaine*, (Librairie universitaire Fernand Gother, 1982)

C-3 Williams, N., *Chronology of the Modern World: 1763 to the present time*, (Barnes & Rockliffe, 1966, rev. 1975: Penguin)

C-4* *Keesing's Record of World Events*, (formerly Keesing's Contemporary Archives), (Longman, 1931---

C-5 *Whitaker's Almanac*, (1868--)

C-6 *Annual Register*, (1758-)

- C-7** Bidwell, R. L., *Currency Conversion Tables : A Hundred Years of Change*, (Rex-Collings, 1970)
C-8 Mackie, T. T. & Rose, R., *The International Almanac of Electoral History*, (Macmillan, 1974, 3rd edn., 1991)
C-9 Westergaard, J. & others, *Modern British Society : A Bibliography*, (F. Pinter, 2nd ed., 1977)
C-10 *Economic History Review*, (no. 4, every year)

Specific Periods

[18th century, or from 18th century]

- C-11*** *The 18th Century : A Current Bibliography*, (AMS Press, 1975-)
C-12 Pargellis, S. & Medley, D. J., *Bibliography of British History : the 18th century*, (Oxford UP, 1977)
C-13 Smith, R. A., *Late Georgian and Regency England 1760-1837*, (Cambridge UP, 1984)
C-14 Brown, L. M. & Christie, I. R., *Bibliography of British History 1789-1851*, (Oxford UP, 1977)

[19th century, or from 19th century]

- C-15** Batts, J. S., *British Manuscript Diaries of the 19th century : An Annotated Listing*, (Fontwell, 1976)
C-16 Cobb, H. S., *Guide to the Historical Collections of the 19th and 20th centuries preserved in the House of Lords Record Office*, (House of Lords Record Office, 1978)
C-17 Propas, S. W., *Victorian Studies : A Research Guide*, (Garland, 1992)
C-18 Nicholls, D., *Nineteenth Century Britain 1815-1914*, (Dawson Archon Books, 1978)
C-19 Hanham, H. J., *Bibliography of British History 1851-1914*, (Oxford UP, 1976)
C-20 Altholz, J. L., *Victorian England 1837-1901*, (Cambridge UP, 1970)
C-21 *Victorian Studies* (no. 4, every year)
C-22* Storey, R. A. & Madden, L., *Primary Sources for Victorian Studies : A Guide to the Location and the Use of Unpublished Materials*, (plus updating, 1987), (Phillimore, 1977)

[20th century]

- C-23** Havinghurst, A. F., *Modern England 1901-84*, (Cambridge UP, 2nd ed., 1987)
C-24 Mowat, C. L., -see **B-34**
C-25 Catterall, P., *British History 1945-87 : A Bibliography*, (Blackwell, 1990)
C-26 Cook, C. & others, *Sources in British Political History 1901-51*, (Macmillan, 1975-78)
C-27 Cook, C. & Walber, D., *The Longman Guides to Sources in Contemporary History : 1 Organisations and Societies, 2 Individuals*, (Longman, 1992)

British Parliamentary Papers : see **Government publications in B.**

Census

- C-28** Office of Population Censuses and Surveys, *Guide to Census Reports : Great Britain 1801-1966*, (HMSO, 1977)
C-29 Higgs, E. : see **B-30-XXIII**
C-30 Lumas, S. : see **B-31-I**
C-31 McLaughlin, E., *The Censuses 1841-1881 : the use and interpretations*, (FFHS, 3rd edn., 1985)

Statistics

- C-32** Mitchell, B. R. & Deans, P., *Abstract of British Historical Statistics*, (Cambridge UP, 1962)
C-33 Mitchell, B. R., *British Historical Statistics*, (Cambridge UP, 1988)
C-34 Mitchell, B. R., *European Historical Statistics 1750-1975*, (Macmillan, 2nd edn., 1980)
C-35 Maunder, W. F. (ed), *Reviews of United Kingdom Statistical Sources*, 25 vols, (Pergamon Press, 1974-1988)
C-36 Mort, D. & Siddle, L. (Univ. of Warwick), *Sources of Unofficial United Kingdom Statistics*, (Gower, 1985)

Periodicals & Newspapers

- C-37** Vann, J. D. & Van Arsdell, R. T., *Victorian Periodicals : A Guide to Research*, (Modern Language Association of America, 1978)
C-38 Houghton, W. E. (ed.), *The Wellesley Index to Victorian Periodicals 1824-1900*, 5vols., (University of Toronto, 1987)
C-39 BL, *Bibliography of British Newspapers*, (BL, 1982)
C-40 Wolfe, M., North, J. S. & Deering, D., *The Waterloo Directory of Victorian Periodical*, (Wilfrid Laurier UP, 1977)

- C-41** Linton, D. & Boston, R., *The Newspapers Press in Britain : An Annotated Bibliography*, (Mansell, 1987)
- C-42** *Index to the Times*
- Specific Theme**
- C-43** Chaloner, W. H. & Richardson, R. C., *Bibliography of British Economic and Social History*, (Manchester UP, 1984)
- C-44** Aldcroft, D. H. & Rodger, R., *Bibliography of European Economic and Social History*, (Manchester UP, 1984)
- C-45** McCloskey, D. N. & Hersh, G. K. Jr., *A Bibliography of Historical Economics to 1980* (Cambridge UP, 1990)
- C-46** Engeli, C. & Matzerath, H. (ed), *Modern Urban History Research in Europe, USA and Japan : A Handbook*, (BERG, 1989)
- C-47** Sutcliffe, A., *The History of Urban and Regional Planning : A annotated bibliography*, (Mansell, 1981)
- C-48** Ian Hamilton, F. E., *Regional Economic Analysis in Britain and the Commonwealth : A Bibliographical Guide*, (the London School of Economics and Political Science, 1969)
- C-49** Bain, G. S. & Woolven, G. B., *A Bibliography of British Industrial Relations*, (Cambridge UP, 1979)
- C-50** Barnet, M, Vincent, D. & Mayall, D., *The Bibliography of the Working Class : An Annotated Critical Bibliography*, (Harvester Press, 1987)
- C-51** Hawson, J. F. C. & Thompson, D., *Bibliography of the Chartist Movement 1837-1976*, (Harvester Press, 1978)
- C-52** Poor Law Union Records (series)
 I *South-East England and East Anglia*, (by J. Gibson, C. Rodgers, & C. Webb)
 II *The Midlands and Northern England*, (by J. Gibbons & D. Rogers)
 III *South-West England, The Marches and Wales*, (by J. Gibbons & D. Rogers)
 IV *Gazetteer of England and Wales*, (by J. Gibbons)
- C-53** Barrow, M., *Women 1870-1928 : A Select Guide to Printed and Archival Sources in the United Kingdom*, (Mansell, 1981)
- C-54** Kanner, B., *Women in English Social History 1800-1914 : A Guide to Research*, 3vols, (Garland, 1988)
- C-55** Cox, R., *Sport in Britain : A Bibliography 1800-1988*, (Manchester UP, 1991)
- C-56** Goodall, F., *A Bibliography of British Business Histories*, (Gower, 1987)
- C-57** Richmond, L. & Stockford, B., *Company Archives : the Survey of the Records of 1000 of the First Registered Companies in England and Wales*, (Gower, 1985)
- C-58** Prinssnell, L. S. & Orbell, J., *A Guide to Historical Records of British Banking*, (Gower, 1985)
- C-59** Armstrong, J. & S. Jones, *Business Documents : Their Origins, Sources and Uses in Historical Research*, (Mansell, 1987)
- C-60** Royal Commission on Historical Manuscripts, *Survey of the Records of British Banking*, 3vols, (RCHM, 1980)
- C-61** Aster, S., *British Foreign Policy 1918-1945 : A Guide to Research and Research Material*, (Wilmington, 1984, rev 1991)
- C-62** Holding, N., *The Location of the British Army Records 1914-1918*, (FFHS, 3rd edn. 1991)
- C-63** Bayliss, G., *Bibliographical Guide to the Two World Wars : An Annotated Survey of English Language Reference Materials*, (Bower, 1977)
- C-64** Mayer, S. L. & others, *The Two World Wars : A Guide to Mss. Collections in the United Kingdom*, (Bower, 1976)
- C-65** Gorvin, I. (ed), *Elections since 1945 : A Worldwide Reference Compendium*, (Longman, 1989)

D : LOCAL HISTORY SOURCES

General

- D-1*** Stephens, W. B. : see **B-34-XI**
- D-2** Martin, G. H. & McIntyre, S., *Bibliography of British and Irish Municipal History*, (Leicester Press, 1972)
- D-3** Hall, A. T., *English Local History Handlist : A Select Bibliography*, (HA, 1965)
- D-4** Riden, P., *Record Sources for Local History*, (Batsford, 1987)
- D-5** Hoskins, W. G., *Local History in England*, (Longman, 1959, 2nd edn. 1972)
- D-6*** Emmison, F. G., *Archives and Local History*, (Methuen, 1966, 2nd edn. 1973)

- D-7*** Munby, L. M. (ed.), *Short Guides to Records*, (HA, 1972)
- D-8** Morton, A. & Donaldson, G., *British National Archives and the Local Historian : A Guide to Official Record publications*, (HA, 1980)
- D-9** Guy, S., *English Local Studies Handbook : A Guide to Resources for each County including Libraries, Record Offices, studies, Journals and Museums*, (University of Exeter Press, 1992)
- D-10** Pinhorn, M., Historical, *Archaeological and Kindred Societies in the United Kingdom : A List*, (Pinhorn, 1986)
- D-11** Mullins, E. L. C., *Texts and Calendars : An Analytical Guide to Serial Publications*, (RHS, 1968)
- D-12** Moore, J. S. (ed), *Avon Local History Handbook*, (Phillimore, 1979)
- D-13** FFHS, *Current Publications by Member Societies* (FFHS, 7th edn. 1992)
- D-14** Mullins, E. L. C., *Guide to the Historical and Archaeological Publications of Societies of England and Wales*, (Athlone Pr., 1966)
- D-15*** IHR, *Victoria History of the Counties of England*, (Oxford UP, 1899-)
- D-16** Rochardson, J., *The Local Historian's Encyclopedia*, (Historical Publications Ltd., 1974, 2nd edn. 1986)
- Specific fields**
- D-17*** Tate, W. E., *The Parish Chest : A Study of the Records of Parochial Administration in England*, (Cambridge UP, 3rd rev. edn., 1983)
- D-18** West, J., *Town Records*, (Phillimore, 1983)
- D-19** West, J., *Village Records*, (Phillimore, 2nd edn. 1982)
- D-20** Emmison, F. G. & Gray, I., *County Records*, (HA, 1961)
- D-21** Porter, S., *Exploring Urban History : Sources for Local Historians*, (Batsford, 1990)
- D-22** Harvey, P. D. A. : see **B-33-V**
- D-23** Harvey, P. D. A. : see **B-33-VIII**
- D-24** Edwards, P., *Farming : Sources for Local Historians*, (Batsford, 1991)
- D-25** Powell, W. R., *Local History from Blue Books : A Select List of Sessional Papers of the House of Commons*, (HA, 1962)
- D-26** Stephens, W. B. and Unwin, R. W., *Materials for the Local and Regional Study of Schooling 1700-1900*, (BRA, 1987)
- D-27** Gooder, E. A., *Latin for Local History*, (Longman, 2nd edn. 1978)
- D-28** Newton, K. C., *Medieval Local Records : A Reading Aid*, (1971)
- D-29** Emmison, F. G., *How to Read Local Archives 1550-70*, (HA, 1973)
- D-30** Barley, M. W., *Guide to British Topographical Collections*, (Council of British Archaeology, 1974)
- D-31*** Cox, E. G., *Reference Guide to the History of Travel : vol 3. Great Britain*, (University of Washington Press, 1949)
- D-32** Gard, R. (ed.), *The Observant Traveller : Diaries of Travel in the County Record Offices of England and Wales*, (HMSO, 1989)
- D-33** English Place-name Society, *The Place-Name Series* (each county), (Cambridge UP, 1924-)
- D-34** *English Surname Series*, (Leopard Head Press)
- D-35** Norton, J. E., *Guide to National and Provincial Directories of England and Wales, excluding London, published before 1856*, (RHS, 1950)
- D-36** Shaw, G. and Tipper, A., *British Directories : A Bibliography and Guide to Directories published in England and Wales (1850-1950) and Scotland (1773-1950)*, (Leicester UP, 1988)
- D-37** Goss, C. W. F., *London Directories 1677-1855*, (Denis Archer, 1932)
- D-38** Atkins, P., *The Directories of London 1677-1977*, (Mansell. 1990)
- D-39** Atkins, P., *Bibliography of British Newspapers*, (BL, 1982)
- D-40** Moody, D., *Scottish Local History : An Introductory Guide*, (Batsford, 1986)
- D-41** Armstrong, N. E. S., *Local Collections in Scotland*, (Scottish Library Association, 1977)

Maps

- D-42*** Hindle, B. P., *Maps for Local History*, (Batsford, 1988)
- D-43** Harley, J. B., *Maps for the Local Historian : A Guide to British Sources*, (National Council of Social Service, 1972)
- D-44** Harley, J. B. & Phillips, C. W., *The Historian's Guide to Ordnance Survey Maps*, (National Council of Social Service, 1964)
- D-45** PRO : see **B-32**

E : NON-BOOK MATERIALS

General

- E-1** Cornish, G. P., *Archival Collections of Non-book Materials : A Listing and Brief Description of Major National Collections*, (BL, 1986)
- E-2*** Evans, H. & Evans, M., *The Picture Researcher's Handbook : An International Guide to Picture Sources and How to Use Them*, (Van Nostrand Reinhold, international, 4th edn. 1989)
- E-3*** Oliver, E., *The Researcher's Guide to British Film and TV Collections*, (British Universities Film & Video Council, new. rev. edn. 1985)
- E-4** Ballantyne, J., *The Researcher's Guide to British Newsreels*, (British Universities Film & Video Council, 1983)
- E-5*** National Sound Archive, *Directory of Recorded Sound Collections in the United Kingdom*, (BL, 1989)
- E-6** Macdonald, B., *Broadcasting in the United Kingdom : A Guide to Information Sources*, (Mansell, 1993)
- E-7*** Barley, M. W., *Guide to British Topographical Collections*, (Council for British Archaeology, 1974)
- E-8** Adams, B., *London Illustrated 1604-1851 : A Survey and Index of Topographical Books and their Plates*, (Library Association, 1983)
- E-9** Wall, J., *Directory of British Photographic Collections*, (Heinemann, 1977)

Oral history

- E-10** Thompson, E. P., *The Voice of the Past : Oral History*, (Oxford UP, 1978)
- E-11** Howarth, K., *Remember, Remember : Tape Recording and Oral History*, (1984)
- E-12*** Seldon, A. & Pappworth, J., *By Word of Mouth : 'elite' Oral History*, (Methuen, 1983)
- E-13** Wasserman, E. S. (ed.), *Oral History Index : An International Directory of Oral History Interviews*, (Meckler, 1990)
- E-14** Perks, R., *Oral History : An Annotated Bibliography*, (BL, 1990)

F : BIOGRAPHICAL SOURCES

General

- F-1*** Slocum, R. B., *Bibliographical Dictionaries and Related Works : An International Bibliography* + supplement (2vols), (Gale Research, Michigan, 1977-78)
- F-2** *Bibliography Index*, (New York, 1947-)
- F-3** *Current Bibliography*, (New York, 1940-)
- F-4** BL, *Bibliography of Biography*, (BL, on fiche)
- F-5** Hoffer, J., *Nouvelle biographie générale : depuis temps les plus Reculés jusqu'à nos jours. avec les renseignements bibliographiques et l'indication des sources à consulter* (46 vols), (Didot, Paris, 1852-77)
- F-6** Thorne, J. O & Colocott, T. C., *Chambers Biographical Dictionary*, (Chambers)
- F-7** Lane, W. C. & Browne, N. E., *A. L. A. Portrait Index*, (Library of Congress, 1906)
- F-8*** Lane, W. C. & Browne, N. E., *Dictionary of National Biography* (22 vols) + supplements to 1985, (Oxford UP, 1908-09)
- F-9** *Who's Who : An Annual Biographical Dictionary*, (Adams & Charles Books, 1908-09)
- F-10** *Who Was Who* (8 vols + index), (Adams & Charles Books, 1897-1980)
- F-11** *Who's Who in the United Kingdom Counties* (series), (Ebenezer & Baylis)
- F-12** Cokayne, G. E., *The Complete Peerage* (13 vols.), (St. Catherine Pr., 1910-59)

- F-13** Matthews, W., *British Autobiographies Berkeley*, (California, 1950)
- F-14** Gibson, J. S. W., *Unpublished Personal Name Indexes in Record Offices and Libraries*, (FFHS, 1986, 2nd 1988)
- F-15** Gibson, J. S. W., *General Register Office and International Genealogical Indexes*, (FFHS, 1988)
- Specific Period**
- F-16** Chevalier, C. U. J., *Répertoire des sources historiques du moyen age : bibliographie*, 2 vols. in 4, (Paris, 1894-1907)
- F-17** Reel, J. V., *Index to Biographies of Englishmen 1000-1485 found in Dissertations and Theses*, (Greenwood, 1975)
- F-18*** Musgrave, Sir W., *Obituary prior to 1800*, 6vols, (London, 1899-1901)
- F-19*** Boase, F., *Modern English Biography : containing Many Thousand Concise Memoirs of Persons Who Have Died During the Years 1851-1900*, 6 vols, (Truro, 1892-1921)
- F-20** Ward, T. H., *Men of the Reign : A Biographical Dictionary of Eminent Persons of British and Colonial Birth Who Have Died during the Reign of Queen Victoria*, (Akademische Druck-u. Verlagsanstalt, Graz, 1885)
- F-21** Pike, W. T., *A Dictionary of Edwardian Biography*, (Peter Bell, Edinburgh, 1904, rep. 1986-87)
- Specific fields**
- F-22** *Law List*
- F-23** *Navy List*
- F-24** *Army List*
- F-25** *East India Register*
- F-26** *International Genealogical Index* (on fiche), (1972)
- F-27** *Dod's Parliamentary Companion*, (1832-)
- F-28** History of Parliament (series), (Secker & Warburg)
 1660-1690 (by B. D. Henning, 3vols);
 1715-1754 (R. Sedgwick, 2vols);
 1754-1790 (by L. Namier & J. Brooke, 3vols)
 1790-1820 (by R. G. Trone, 5vols)
- F-29** Stenton, M. & Lees, S. (eds.), *Who's Who of British Members of Parliament*, 4 vols. (Harvester Press, 1981-1987)
- F-30** Horn, D., *British Diplomatic Representatives 1869-1852*, 2vols, (RHS, 1932-34)
- F-31** Foss, E., *Judges of England 1066-1870*, (J. Murray, 1870)
- F-32** IHR, Office-holders in Modern Britain (series), (IHR, 1972-1984)
 I *Treasury Officials 1660-1870* (by J. C. Sainty, 1972);
 II *Officials of the Secretaries of State 1660-1782* (by J. C. Sainty, 1973)
 III *Officials of the Boards of Trade 1660-1870* (by J. C. Sainty, 1974)
 IV *Admiralty Officials 1660-1870* (by J. C. Sainty, 1975);
 V *Home Office Officials 1782-1870* (by J. C. Sainty, 1975)
 VI *Colonial Office Officials 1794-1870* (by J. C. Sainty, 1976)
 VII *Navy Board Officials 1660-1832* (by J. M. Collinge, 1978)
 VIII *Foreign Office Officials 1782-1870* (by J. M. Collinge, 1979)
 IX *Officials of Royal Commissions of Inquiry 1815-1870* (by J. M. Collinge, 1984)
- F-33** Crawford, A., *Europa Biographical Dictionary of British Women*, (Europa Publication, 1983)
- F-34** Eckels, A. & Williams, M., *An Annotated Index to Medieval Women*, (Berb, 1992)
- F-35** Banks, O., *The Biographical Dictionary of British Feminists*, (Harvester Pr.)
- F-36** Uglow, J., *The Macmillan Dictionary of Women's Biography*, (1982, 2nd. ed., 1989)
- F-37** Greaves, R. & Zaller, R. (ed.), *Biographical Dictionary of British Radicals in the Seventeenth Century*, 3 vols, (Harvester Press, 1982)
- F-38** Baylen, J. O. & N. J. Gossman (ed.), *Biographical Dictionary of Modern British Radicals*, 4vols, (Hassocks, Sussex, 1979-88)
- F-39** Bellamy, J. M. & Saville, J., *Dictionary of Labour Biography*, 9vols, (Macmillan, 1972-1993)
- F-40** Jeremy, D. J., *Dictionary of Business Biography : A Bibliographical Dictionary of Business Leaders Active in*

Britain in the Period 1860-1980, 5vols, (Butterworths, 1984-86)

- F-41** Venn, J. & J. A., *Alumni Cantabrigienses : A Bibliographical List of All Known Students, Graduates and Holders of Office at the University of Cambridge from the Earliest Times to 1900*, Pt 1; 4vols, Pt 2; 6vols, (Cambridge UP, 1922-1954)
- F-42** Foster, J., *Alumni Oxonienses : the Members of University of Oxford 1500-1714, and 1715-1886 ; their Parentage, Birthplace and Year of Birth with a Record of their Degrees*, 8vols, (Parker, 1888)
- F-43** W. Munk, *The Roll of the College of Physicians of London : comprising Biographical Sketches*, (Oxford UP, 1878, supple to 1983)
- F-44** *Crockford's Clerical Directory*, (Oxford UP, 1858-)
- F-45** *IHR Fasti ecclesiae anglicanae* (series), (IHR, 1962-)
- <1066-1300>
- I *St. Paul, London* (by D. E. Greenway, 1968)
- II *Monastic Cathedrals* (by D. E. Greenway, 1971)
- III *Lincoln* (by D. E. Greenway, 1977)
- IV *Salisbury* (by D. E. Greenway, 1991)
- V *Bath and Wells* (by D. E. Greenway, in preparation)
- <1300-1541>
- I *Lincoln Diocese* (by H. P. F. King, 1962)
- II *Hereford Diocese* (by J. M. Horn, 1962)
- III *Salisbury Diocese* (by J. M. Horn, 1962)
- IV *Monastic Diocese* (Southern Province) (by B. Jones, 1962)
- V *St. Paul, London* (by J. M. Horn, 1963)
- VI *Monastic Diocese* (Northerb Province) (by B. Jones, 1963)
- VII *Chichester Diocese* (by J. M. Horn, 1964)
- VIII *Bath and Wells Diocese* (by B. Jones, 1964)
- IX *Exter Diocese* (by J. M. Horn, 1964)
- X *Coventry and Lichfield Diocese* (by B. Jones, 1965)
- XI *The Welsh Diocese* (B. Jones, 1965)
- XII *Introduction, Errata and Index* (by J. M. Horn, 1967)
- <1541-1857>
- I *St. Paul's London* (by J. M. Horn, 1969)
- II *Chichester Diocese* (by J. M. Horn, 1971)
- III *Canterbury, Rochester and Winchester Diocese* (by J. M. Horn, 1974)
- IV *York Diocese* (by J. M. Horn & D. M. Smith, 1975)
- V *Bath and Wells Diocese* (by J. M. Horn & D. S. Bailey, 1979)
- VI *Salisbury Diocese* (by J. M. Horn, 1986)
- VII *Ely, Norwich, Westminster and Worcester Diocese* (by J. M. Horn, 1992)
- VIII *Bristol, Gloucester, Oxford and Peterborough Diocese* (by J. M. Horn, in preparation)
- F-46** *Medical Register : London and Provincial Medical Directory*
- F-47** Herwig, H. H., & Heyman, M. M. (eds.), *Biographical Dictionary of World War I*, (Greenwood, 1992)
- F-48** *A Biographical Dictionary of Actors, Actresses, Musicians, Dancers, Managers & other Stage Personnel in London 1660-1800*
- F-49** Matthews, W., *British Diaries*, (Berkeley, California, 1950)
- F-50*** Camp, A. J., *Wills and their Whereabouts*, (London, 1974)
- F-51** Cox, J., Wills, *Inventories and Death Duties : the Records of the Prerogative Court of Canterbury and the Estate Duty Office : A Provisional Guide*, (PRO, 1988)
- F-52** *Lists of Monumental Inscriptions*, (1974)

F-53 Creaton, H. J. & Gibson, J., *List of Londoners* (FFHS, 1992)

G : ORGANISING THE THESIS

General

G-1* Kitson Clark, G., *Guide for Research Students Working on Historical Subjects* (2nd edn.) (Cambridge UP, 1968)

G-2* Barzun, J. & Graff H. F., *The Modern Researcher*, (Harcourt Brace Jovanovich, 1957, 4th edn. 1985)

G-3 Phillip, E. M. & Pugh, D. H., *How to Get a Ph. D. ; A Handbook for Students and their Supervisors*, (Open University Press, 1987, rep. 1992)

G-4 Turabian, K., *A Manual for Writers of Research Papers, Theses and Dissertations*, (University of Chicago Press, 5th ed. 1987)

Practical

G-5 Hart, H., *Hart's Rule for Compositors and Readers at the University Press*, (Oxford UP, 39th edn., 1983)

G-6* Gower, Sir E. (rev. by S. Greenbaum & J. Whitcut), *The Complete Plain Words*, (Pelican, rev. edn. 1986)

G-7 Carey, G. V., *Mind the Stop ! A Brief Guide to Punctuation*, (Penguin, 1958, rep. 1976)

G-8 Hunnisett, R. F. : see B-33-II

G-9 Hunnisett, R. F. : see B-33-III

G-10 Butcher, J., *Copy-editing* (Cambridge University Press Handbook), (Cambridge UP, 3rd edn. 1993)

G-11* Maney, A. S & Smallwood, R. L. (ed), *Style Book*, (Modern Humanities Research Association, 1971, 3rd edn. 1981)

G-12 Cambridge Author's and Printer's Guides (series), (Cambridge UP, 1951-)

I *Preparation of Manuscripts and Correction of Proofs*, (by Crutchley, B., 1951, 5th edn. 1968)

II *Punctuation*, (by Carey, G. V., 1957)

III *Making an Index* (by Carey, G. V., 1951, 3rd edn. 1963)

IV *Book Indexing*, (by Anderson, M. D., 1971)

V *First Principles of Typography* (by Morison, S., 1951)

VI *Notes and References* (by Burbidge, P. G., 1951)

VII *Prelims and End-pages* (by Burbidge, P. G., 1963)

VIII *Prelims and End-pages*, (by Ewart, K., 1952)

ON CERTAIN MATRIX SPACES

Fumitoshi SAKANISHI

ABSTRACT. In this paper, we introduce certain matrix spaces and talk on the properties and mention the relationship between those spaces. And we show the existence of a real analytic path in those spaces.

1. THE MATRIX SPACES

In this section, we define some matrix spaces and mention the characterization and the relationship of those spaces.

First we prepare the notation. We denote \mathbf{K} the real space \mathbf{R} or the complex space \mathbf{C} . Let $m, n, r \in \mathbf{N}$ be natural numbers.

Notation. We define following matrix spaces.

We denote $Mat(m, n, \mathbf{K})$ the set of $m \times n$ -type matrix with \mathbf{K} -component :

$$Mat(m, n, \mathbf{K}) := \{(a_{jk}) \mid a_{jk} \in \mathbf{K}, 1 \leq j \leq m, 1 \leq k \leq n\}.$$

$$Dia^{\mathbf{R}}(n) := \{(\lambda_j \delta_{jk}) \in Mat(n, n, \mathbf{R}) \mid \lambda_j \in \mathbf{R}, \lambda_1 \leq \dots \leq \lambda_n\},$$

$$Dia^{\geq 0}(n) := \{(\lambda_j \delta_{jk}) \in Dia^{\mathbf{R}}(n) \mid 0 \leq \lambda_i\},$$

$$Dia^{> 0}(n) := \{(\lambda_j \delta_{jk}) \in Dia^{\mathbf{R}}(n) \mid 0 < \lambda_i\}.$$

For $A := (a_{jk}) \in Mat(m, n, \mathbf{K})$, we set ${}^*A := (b_{jk}) \in Mat(n, m, \mathbf{K})$ with $b_{jk} := \overline{a_{kj}}$.

$$Her^{\mathbf{R}}(n, \mathbf{K}) := \{H \in Mat(n, n, \mathbf{K}) \mid {}^*H = H\},$$

$$Her^{\geq 0}(n, \mathbf{K}) := \{H \in Her^{\mathbf{R}}(n, \mathbf{K}) \mid {}^*xHx \geq 0 \text{ for } \forall x \in Mat(n, 1, \mathbf{K})\},$$

$$Her^{> 0}(n, \mathbf{K}) := \{H \in Her^{\mathbf{R}}(n, \mathbf{K}) \mid {}^*xHx > 0 \text{ for } \forall x \in Mat(n, 1, \mathbf{K}) \setminus \{0\}\},$$

$$GL(m, n, \mathbf{K}) := \{G \in Mat(m, n, \mathbf{K}) \mid \det[{}^*GG] > 0\}.$$

We denote $I_r := (\delta_{jk})$ the identity matrix in $Mat(r, r, \mathbf{R})$.

$$Uni(m, n, \mathbf{K}) := \{U \in GL(m, n, \mathbf{K}) \mid {}^*UU = I_n\},$$

We define the following subspaces in $Mat(2m, 2n, \mathbf{K})$.

$$Mat_*(2m, 2n) := \left\{ \begin{pmatrix} A & B \\ B & A \end{pmatrix} \in Mat(2m, 2n, \mathbf{C}) \mid A, B \in Mat(m, n, \mathbf{C}) \right\},$$

$$Mat_{hol}(2m, 2n) := \left\{ \begin{pmatrix} A & O \\ O & A \end{pmatrix} \in Mat(2m, 2n, \mathbf{C}) \mid A \in Mat(m, n, \mathbf{C}) \right\},$$

$$Mat_{CR}(2m, 2n) := \left\{ \begin{pmatrix} A & -B \\ B & A \end{pmatrix} \in Mat(2m, 2n, \mathbf{R}) \mid A, B \in Mat(m, n, \mathbf{R}) \right\}.$$

When Γ is a matrix space among the spaces above with $2m \times 2n$ -type matrices except $Dia^{\mathbf{R}}(2n)$, we denote $\Gamma_*(2m, 2n)$ the intersection of Γ and $Mat_*(2m, 2n)$, similarly we denote Γ_{hol} and Γ_{CR} :

$$\Gamma_*(2m, 2n) := \Gamma \cap Mat_*(2m, 2n),$$

$$\Gamma_{hol}(2m, 2n) := \Gamma \cap Mat_{hol}(2m, 2n),$$

$$\Gamma_{CR}(2m, 2n) := \Gamma \cap Mat_{CR}(2m, 2n).$$

For example, $Her^{\mathbf{R}}(2n) := Her^{\mathbf{R}}(2n, \mathbf{C}) \cap Mat_*(2n, 2n)$, where \mathbf{R} is \mathbf{R} or ≥ 0 or > 0 , and $GL_{hol}(2m, 2n) := GL(2m, 2n, \mathbf{C}) \cap Mat_{hol}(2m, 2n)$, $Uni_{CR}(2m, 2n) := Uni(2m, 2n, \mathbf{R}) \cap Mat_{CR}(2m, 2n)$.

For $Dia^{\mathbf{R}}(2n)$, we set as follows :

$$Dia^{\otimes}(2n) := Dia^{\otimes_{\mathbf{R}}}(2n) := Dia^{\otimes_{\mathbf{K}}}(2n) := \left\{ \begin{pmatrix} A & O \\ O & A \end{pmatrix} \mid A \in Dia^{\otimes}(n) \right\}.$$

We denote $E_{2r}^+, E_{2r}^- \in Uni(2r, 2r, \mathbf{R})$ and $J_{2r} \in Uni(2r, 2r, \mathbf{C})$ the following matrices:

$$E_{2r}^+ := \begin{pmatrix} O & I_r \\ I_r & O \end{pmatrix}, E_{2r}^- := \begin{pmatrix} O & -I_r \\ I_r & O \end{pmatrix}, J_{2r} := \frac{1}{\sqrt{2}} \begin{pmatrix} I_r & iI_r \\ I_r & -iI_r \end{pmatrix}.$$

For a domain $D \subset \mathbf{C}^n$ and C^1 -mapping $f : D \rightarrow \mathbf{C}^m$, we will treat its complex Jacobian matrix $\begin{pmatrix} f_z & f_{\bar{z}} \\ \bar{f}_z & \bar{f}_{\bar{z}} \end{pmatrix}$,

where $f_z := \frac{\partial f}{\partial z}$ and $f_{\bar{z}} := \frac{\partial f}{\partial \bar{z}}$. So we introduce the matrix space $Mat_*(2m, 2n)$.

We remark simple characterizations of some matrix spaces above.

Remark.

(1) We have the following characterization.

$$\begin{aligned} Mat_*(2m, 2n) &= \{A \in Mat(2m, 2n, \mathbf{C}) \mid *E_{2m}^+ A E_{2n}^+ = \bar{A}\}, \\ Mat_{hol}(2m, 2n) &= \{A \in Mat(2m, 2n, \mathbf{C}) \mid *E_{2m}^+ A E_{2n}^+ = \bar{A}, *E_{2m}^- A E_{2n}^- = \bar{A}\}, \\ Mat_{cr}(2m, 2n) &= \{A \in Mat(2m, 2n, \mathbf{R}) \mid *E_{2m}^- A E_{2n}^- = A\}. \end{aligned}$$

(2) Let $U, V \in Uni(m, n, \mathbf{K})$. Then $*VU = I_n$ holds if and only if we have $V = U$

Proof. (1) Those characterizations are induced from following equalities:

$$\text{For } A := \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix}, *E_{2m}^+ A E_{2n}^+ = \begin{pmatrix} d & c \\ b & a \end{pmatrix}, *E_{2m}^- A E_{2n}^- = \begin{pmatrix} d & -c \\ -b & a \end{pmatrix}.$$

(2) Let u_j and v_j be column vectors of U and V . Then $u_j, v_j \in Uni(m, 1, \mathbf{K})$, that is to say, u_j, v_j are unit vectors. So if $*VU = I_n$, then $*v_j u_j = 1$, which leads $v_j = u_j$, that is to say, $V = U$.

We have the relationship between the matrix spaces with the real components and the matrix with the complex components.

Theorem 1.

By the mapping $Mat_*(2m, 2n) \rightarrow Mat(2m, 2n, \mathbf{R}) : A \rightarrow *J_{2m} A J_{2n}$, we get the following isomorphisms.

- (1) $Mat_*(2m, 2n) \cong Mat(2m, 2n, \mathbf{R})$ and $Mat_{hol}(2m, 2n) \cong Mat_{cr}(2m, 2n)$.
- (2) $Dia^{\otimes}(2n) = Dia^{\otimes_{\mathbf{R}}}(2n) \cong Dia^{\otimes_{\mathbf{K}}}(2n)$, where \otimes is $\in \mathbf{R}$ or ≥ 0 or > 0 .
- (3) $Her^{\otimes}(2n) \cong Her^{\otimes}(2n, \mathbf{R})$ and $Her^{\otimes_{\mathbf{R}}}(2n) \cong Her^{\otimes_{\mathbf{K}}}(2n)$, where \otimes is $\in \mathbf{R}$ or ≥ 0 or > 0 .
- (4) $\Gamma_*(2m, 2n) \cong \Gamma(2m, 2n, \mathbf{R})$, and $\Gamma_{hol}(2m, 2n) \cong \Gamma_{cr}(2m, 2n)$, where Γ is GL or Uni .

Proof. (1) Let $a, b, c, d, \alpha, \beta, \gamma, \delta \in Mat(m, n, \mathbf{R})$, and we set $A := \begin{pmatrix} a+ib & c+id \\ c-id & a-ib \end{pmatrix} \in Mat_*(2m, 2n)$ and

$B := \begin{pmatrix} \alpha & \beta \\ \gamma & \delta \end{pmatrix} \in Mat(2m, 2n, \mathbf{R})$. Then we have $*J_{2m} A J_{2n} = \begin{pmatrix} a+c & -b+d \\ b+d & a-c \end{pmatrix} \in Mat(2m, 2n, \mathbf{R})$, so the

mapping is well-defined. Since J_{2m}, J_{2n} are unitary, the mapping is 1-to-1. And we have $J_{2m} B *J_{2n} = \frac{1}{2}$

$\begin{pmatrix} a+ib & c+id \\ c-id & a-ib \end{pmatrix} \in Mat_*(2m, 2n)$, with $a = \alpha + \delta, b = \gamma - \beta, c = \alpha - \delta, d = \beta + \gamma$ so the mapping is onto. Hence

$Mat_*(2m, 2n) \cong Mat(2m, 2n, \mathbf{R})$ holds. If $A \in Mat_{hol}(2m, 2n)$, then $c = d = O$, so $*J_{2m} A J_{2n} = \begin{pmatrix} a & -b \\ b & a \end{pmatrix} \in$

$Mat_{cr}(2m, 2n)$. And if $B \in Mat_{cr}(2m, 2n)$, then $\delta = \alpha, \gamma = -\beta$, so $J_{2m} B *J_{2n} = \begin{pmatrix} \alpha+i\gamma & O \\ O & \alpha-i\gamma \end{pmatrix} \in Mat_{hol}(2m,$

$2n)$ holds, hence we get $Mat_{hol}(2m, 2n) \cong Mat_{cr}(2m, 2n)$.

- (2) If $A \in Dia^{\otimes}(2n) = Dia^{\otimes_{\mathbf{R}}}(2n)$, then $a \in Dia^{\otimes}(n), b = c = d = O$, so we have $*J_{2m} A J_{2n} = \begin{pmatrix} a & O \\ O & a \end{pmatrix} \in$

$Dia_{\mathbb{R}}^{\otimes}(2n, 2n)$.

(3) Let $H := *VA V \in Her_{\mathbb{F}}^{\otimes}(2n)$ with $V \in Uni(2n, 2n, \mathbb{C})$, $\Lambda \in Dia^{\otimes}(2n)$. Then $*H=H$ is equivalent to $*J_{2n}HJ_{2n} \in Her^{\otimes}(2n, \mathbf{R})$, since $*(J_{2n}HJ_{2n})=*J_{2n} *HJ_{2n}$ holds. And $H \in Her_{\mathbb{F}}^{\otimes}(2n)$ is equivalent to $\Lambda \in Dia^{\otimes}(2n)$ which holds if and only if $*J_{2n}HJ_{2n}=(VJ_{2n})\Lambda(VJ_{2n}) \in Her^{\otimes}(2n, \mathbf{R})$.

(4) $G \in GL_*(2m, 2n)$ is equivalent to $*J_{2m}GJ_{2n} \in GL(2m, 2n, \mathbf{R})$, since $\det[*GG] > 0$ holds if and only if $\det[*J_{2m}GJ_{2n}(*J_{2m}GJ_{2n})] > 0$ holds.

Because $*UU=I_n$ holds if and only if $*(J_{2m}UJ_{2n})(*J_{2m}UJ_{2n})=I_n$, so $U \in Uni_*(2n, 2n)$ is equivalent to $*J_{2m}UJ_{2n} \in Uni(2m, 2n, \mathbf{R})$.

We have a characterization of $Her^{\otimes}(n, \mathbf{K})$.

Proposition 1.

we have $Her^{\otimes}(n, \mathbf{K})=\{*VA V | V \in Uni(n, n, \mathbf{K}), \Lambda \in Dia^{\otimes}(n)\}$ where \otimes is $\in \mathbf{R}$ or ≥ 0 or > 0 .

Proof. For $\Lambda :=(\lambda_j \delta_{jk}) \in Dia^{\otimes \mathbf{R}}(n)$ and permutation p of $\{1, 2, \dots, n\}$, there is $P \in Uni(n, n, \mathbf{R})$ such that $*P\Lambda P=(\lambda_{p(j)} \delta_{jk})$. So for $H \in Her^{\otimes}(n, \mathbf{K})$, we can choose $\Lambda :=(\lambda_j \delta_{jk})$ and $V \in Uni(n, n, \mathbf{K})$ with $\lambda_1 \leq \dots \leq \lambda_n$ such that $H=*VA V$ holds, that is to say, we have $\Lambda \in Dia^{\otimes}(n)$.

By Theorem 1, we get characterizations of $Her_{\mathbb{F}}^{\otimes}(2n)$, $Her_{\mathbb{R}}^{\otimes}(2n)$ and $Her_{\mathbb{C}}^{\otimes}(2n)$.

Corollary 1.

We have following characterizations.

$$Her_{\mathbb{F}}^{\otimes}(2n)=\left\{ V \begin{pmatrix} a+b & a-b \\ a-b & a+b \end{pmatrix} V \mid V \in Uni_*(2n, 2n), a, b \in Dia^{\otimes}(n) \right\},$$

$$Her_{\mathbb{R}}^{\otimes}(2n)=\{*VA V | V \in Uni_{\mathbb{R}}(2n, 2n), \Lambda \in Dia_{\mathbb{R}}^{\otimes}(2n)\},$$

$$Her_{\mathbb{C}}^{\otimes}(2n)=\{*VA V | V \in Uni_{\mathbb{C}}(2n, 2n), \Lambda \in Dia_{\mathbb{C}}^{\otimes}(2n)\},$$

where \otimes is $\in \mathbf{R}$ or ≥ 0 or > 0 .

Proof. Let $H \in Her_{\mathbb{F}}^{\otimes}(2n)$. Since $*J_{2n}HJ_{2n} \in Her^{\otimes}(2n, \mathbf{R})$, so we have $*J_{2n}HJ_{2n}=*WMW$ with some $W \in Uni(2n, 2n, \mathbf{R})$ and some $M := \begin{pmatrix} a & O \\ O & b \end{pmatrix} \in Dia^{\otimes}(2n)$. We put $V := J_{2n}W*J_{2n}$, $\Lambda := J_{2n}M*J_{2n} = \begin{pmatrix} a+b & a-b \\ a-b & a+b \end{pmatrix}$, then we have $a, b \in Dia^{\otimes}(n)$, $V \in Uni_*(2n, 2n)$, and $H=*VA V$. And we can show that converse holds, since $\begin{pmatrix} a+b & a-b \\ a-b & a+b \end{pmatrix} \in Mat_*(2n, 2n)$.

Next let $H := \begin{pmatrix} K & O \\ O & \bar{K} \end{pmatrix} \in Her_{\mathbb{R}}^{\otimes}(2n)$, and let $K=*WMW \in Her^{\otimes}(n, \mathbf{C})$ with $W \in Uni(n, n, \mathbf{C})$, $M \in Dia^{\otimes}(n)$. Then we set $V := \begin{pmatrix} W & O \\ O & \bar{W} \end{pmatrix}$ and $\Lambda := \begin{pmatrix} M & O \\ O & M \end{pmatrix}$, then $V \in Uni_{\mathbb{R}}(2n, 2n, \mathbf{C})$, $\Lambda \in Dia_{\mathbb{R}}^{\otimes}(2n)$, and $H=*VA V$ hold. The converse is trivial.

Finally let $H \in Her_{\mathbb{C}}^{\otimes}(2n)$. Then $J_{2n}H*J_{2n} \in Her_{\mathbb{R}}^{\otimes}(2n)$, so there are $W \in Uni_{\mathbb{R}}(2n, 2n)$, $M \in Dia_{\mathbb{R}}^{\otimes}(2n)$ such that $J_{2n}H*J_{2n}=*WMW$. We set $V := *J_{2n}WJ_{2n}$, $\Lambda := *J_{2n}MJ_{2n}$, then $V \in Uni_{\mathbb{C}}(2n, 2n)$, $\Lambda \in Dia_{\mathbb{C}}^{\otimes}(2n)$ and $H=*VA V$ hold. The converse is trivial.

We define the mapping which give the eigenvalues of the matrix in $Her(n, \mathbf{K})$:

$$eig : Her^{\otimes \mathbf{R}}(n, \mathbf{K}) \rightarrow Dia^{\otimes \mathbf{R}}(n); H := *VA V \rightarrow \Lambda, \text{ where } V \in Uni(n, n, \mathbf{K})$$

$$eig_{\otimes} : Her_{\mathbb{F}}^{\otimes}(2n) \rightarrow Dia_{\mathbb{F}}^{\otimes}(2n); H := *VA V \rightarrow \Lambda, \text{ where } V \in Uni_{\mathbb{C}}(2n, 2n) \text{ and } \otimes \text{ is } hol \text{ or } CR.$$

And we define $Dia^{<<}(n)$, $Dia_{\mathbb{R}}^{\otimes <<}(2n)$, $Dia_{\mathbb{C}}^{\otimes <<}(2n)$ and $Her^{<<}(n, \mathbf{K})$, $Her_{\mathbb{R}}^{\otimes <<}(2n)$, $Her_{\mathbb{C}}^{\otimes <<}(2n)$:

$$Dia^{<<}(n) := \{(\lambda_j \delta_{jk}) \in Dia^{\otimes \mathbf{R}}(n) | \lambda_1 < \dots < \lambda_n\},$$

$$Dia_{hol}^{<<}(2n) := Dia_{CR}^{<<}(2n) := \left\{ \begin{pmatrix} M & O \\ O & M \end{pmatrix} \middle| M \in Dia^{<<}(n) \right\}.$$

$$Her^{<<}(n, \mathbf{K}) := \{H \in Her^{\varepsilon R}(n, \mathbf{K}) \mid eig(H) \in Dia^{<<}(n)\},$$

$$Her_{\otimes}^{<<}(2n) := \{H \in Her_{\otimes}^{\varepsilon R}(2n) \mid eig_{\otimes}(H) \in Dia_{\otimes}^{<<}(2n)\}, \text{ where } \otimes \text{ is } hol \text{ or } CR.$$

We give the regularity of the mapping eig .

Proposition 2.

eig is continuous on $Her^{\varepsilon R}(2n, \mathbf{K})$ and C^ω on $Her^{<<}(2n, \mathbf{K})$.

Proof. We define $\psi: \mathbf{C} \times Her(n, \mathbf{K}) \rightarrow \mathbf{R}; (\lambda, K) \rightarrow \det[\lambda I_n - K] (= \sum_{k=0}^n a_n(K) \lambda^k)$. Then ψ is holomorphic on λ ,

and C^ω on K . For $K \in Her(n, \mathbf{K})$, we set $eig(K) := (\lambda_j(K) \delta_{jk})$, then $\lambda = \lambda_j(K)$ is a solution of $\psi(\lambda, K) = 0$.

Let $H \in Her(n, \mathbf{K})$ and $\varepsilon > 0$. We set $eig(H) = \begin{pmatrix} M_1 & & O \\ & \ddots & \\ O & & M_R \end{pmatrix}$, where $M_r := \mu_r I_{n(r)}$ with $\mu_1 < \dots < \mu_R$

and $n(1) + \dots + n(R) = n$. Then there is c with $0 < c < \varepsilon$ such that $\Delta_p \cap \Delta_q = \emptyset$ for $p \neq q$, where $\Delta_r := \{\lambda \in \mathbf{C} \mid |\lambda - \mu_r| < c\}$.

Then $S := \bigcup_{r=1}^R \partial \Delta_r$ is compact. Since ψ is continuous and $\psi(\lambda, H) \neq 0$ on S , $c_0 := \min\{|\psi(\lambda, K)| \mid \lambda \in S\} > 0$.

Since ψ is continuous on K , there is $\delta > 0$ such that $|\psi(\lambda, K) - \psi(\lambda, H)| < c_0$ for any $\lambda \in S$ and any K with $|K - H| < \delta$.

By Rouché's theorem, the number of the set $\{\lambda \in \Delta_r \mid \psi(\lambda, K) = 0\}$ is equal to the number of the set $\{\lambda \in \Delta_r \mid \psi(\lambda, H) = 0\}$ for any K with $|K - H| < \delta$, since $|\psi(\lambda, K) - \psi(\lambda, H)| < |\psi(\lambda, H)|$ holds for any $\lambda \in \partial \Delta_r$.

When $r=1$, $\lambda_j(K) \in \Delta_1$ for $1 \leq j \leq n(1)$, that is to say, $|\lambda_j(K) - \lambda_j(H)| < |\lambda_j(H) - \mu_1| < c < \varepsilon$ holds.

Inductively, we have $\lambda_j(K) \in \Delta_{r+1}$ for $\sum_{k=1}^r n(k) + 1 \leq j \leq \sum_{k=1}^{r+1} n(k)$, that is to say, $|\lambda_j(K) - \lambda_j(H)| < c < \varepsilon$.

So we have that if $|K - H| < \delta$, then $|\lambda_j(K) - \lambda_j(H)| < \varepsilon$ holds for any j with $1 \leq j \leq n$, that is to say, $|eig(K) - eig(H)| < \varepsilon$ holds, hence eig is continuous on $K \in Her(n, \mathbf{K})$.

Next $\psi(\lambda, H)$ is C^ω , $\psi(\lambda_j(H), H) = 0$ holds for any $H \in Her^{\varepsilon R}(n, \mathbf{K})$, and we have $\frac{\partial \psi}{\partial \lambda}(\lambda_j(H), H) \neq 0$ for

$H \in Her^{<<}(n, \mathbf{K})$, since $\lambda_1(H) < \dots < \lambda_n(H)$ holds. So $\lambda_j(H)$ is C^ω on $H \in Her^{<<}(n, \mathbf{K})$.

Corollary 2.

eig_{\otimes} is continuous on $Her_{\otimes}^{\varepsilon R}(2n)$ and C^ω on $Her_{\otimes}^{<<}(2n)$, where \otimes is hol or CR .

Proof. First for $H := \begin{pmatrix} K & O \\ O & \bar{K} \end{pmatrix} \in Her_{hol}^{\varepsilon R}(2n)$, we have $eig_{hol}(H) = \begin{pmatrix} eig(K) & O \\ O & eig(K) \end{pmatrix}$, so eig_{hol} is continuous

on $Her_{hol}^{\varepsilon R}(2n)$ and C^ω on $Her_{hol}^{<<}(2n)$.

Next for $H \in Her_{CR}(2n)$, we have $J_{2n} H^* J_{2n} \in Her_{hol}(2n)$, we set $J_{2n} H^* J_{2n} = \begin{pmatrix} K & O \\ O & \bar{K} \end{pmatrix}$ with $K \in Her(n, \mathbf{C})$.

then $eig_{CR}(H) = \begin{pmatrix} eig(K) & O \\ O & eig(K) \end{pmatrix}$, since J_{2n} is unitary. So eig_{CR} is continuous on $Her_{CR}^{\varepsilon R}(2n)$, and C^ω on $Her_{CR}^{<<}(2n)$.

We mention the regularity of the mapping which maps $H := *VAV$ to $V \in Uni(n, n, \mathbf{K})$. In order to this, we prepare a Lemma.

Lemma.

Let $A := \begin{pmatrix} \Lambda_1 & & O \\ & \ddots & \\ O & & \Lambda_R \end{pmatrix} \in \text{Dia}(n)$, where $\Lambda_r = \lambda_r I_{n(r)}$ with $\lambda_p \neq \lambda_q$ for $p \neq q$ and $n(1) + \dots + n(R) = n$.

And let $W \in \text{Uni}(n, n, \mathbf{K})$. Then we have $*W\Lambda W = \Lambda$, if and only if $W = \begin{pmatrix} W_1 & & O \\ & \ddots & \\ O & & W_R \end{pmatrix}$ where $W_r \in \text{Uni}(n(r), n(r), \mathbf{K})$.

Proof. Let $W = \begin{pmatrix} W_1^1 & \dots & W_R^1 \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ W_1^r & \dots & W_R^r \end{pmatrix}$. Then we have $*W\Lambda W = \Lambda \Leftrightarrow \Lambda W = W\Lambda \Leftrightarrow \lambda_p W_q^p = \lambda_q W_q^p \Leftrightarrow W_p^q = O$ for $p \neq q$ and $W_r^r \in \text{Uni}(n(r), n(r), \mathbf{K})$.

For $A \in \text{Mat}(m, n, \mathbf{K})$, we set $B(A, \varepsilon) := \{A' \in \text{Mat}(m, n, \mathbf{K}) \mid |A' - A| < \varepsilon\}$.

Proposition 3.

For any $H \in \text{Her}^{<<}(n, \mathbf{K})$, there are $\varepsilon > 0$ and C^ω mappings $\phi_h : B(H, \varepsilon) \cap \text{Her}^{<<}(n, \mathbf{K}) \rightarrow \text{Uni}(n, n, \mathbf{K})$ such that $H = *\phi_h(H)\text{eig}(H)\phi_h(H)$, $h=1, \dots, N := 2^n$.

Proof. For $K \in \text{Her}^{<<}(n, \mathbf{K})$, we set $u(K) := \{V \in \text{Uni}(m, n, \mathbf{K}) \mid K = *V\text{eig}(K)V\}$, and set $\{W_h\}_{h=1}^N$

$:= \left\{ \begin{pmatrix} e_1 & & O \\ & \ddots & \\ O & & e_n \end{pmatrix} \middle| e_j := 1 \text{ or } -1 \right\}$. By previous Lemma, for any $V, U \in u(K)$, there is W_h such that $*VU$

$= W_h$ holds. So if we fix $V_K \in u(K)$, then we have $u(K) := \{V_K W_h\}_{h=1}^N$. If $V_K \rightarrow U$ as $K \rightarrow H$, then we have $V_K W_h \rightarrow U W_h$. And since $K = *(V_K W_h)\text{eig}(K)(V_K W_h)$, we have $H = *(U W_h)\text{eig}(H)(U W_h)$ as $K \rightarrow H$, so $U W_h \in u(H)$, that is to say, $U \in u(H)$ and $u(H) = \{U W_h\}_{h=0}^N$. Hence there is $\varepsilon > 0$ such that the number of the intersection set $u(K) \cap B(V_H W_h, \varepsilon)$ is equal to 1 for any $K \in B(H, \varepsilon)$ and any $1 \leq h \leq N$. For fixed $V_H^0 \in u(H)$, we set $u(K) \cap B(V_H^0, \varepsilon) = \{V_K^0\}$. We define $\phi_h(K) := V_K^0 W_h$ for $K \in B(H, \varepsilon)$ and $1 \leq h \leq N$. Then we have $\phi_h(K) \in u(K)$.

Next we show the regularity of ϕ_h . We set $\Psi_{ab}(V, K) := \sum_j V_a^j \text{eig}(K)_j V_b^j - K_b^a$. Then Ψ_{ab} are C^ω , and we have $\Psi_{ab}(\phi_h(K), K) = 0$ for any $K \in B(H, \varepsilon)$. So ϕ_h is C^ω with respect to $H \in \text{Her}^{<<}(n, \mathbf{K})$.

Corollary 3.

For any $H \in \text{Her}^{<<}_@(2n)$, there are $\varepsilon > 0$ and C^ω mappings $\phi_h : B(H, \varepsilon) \cap \text{Her}^{<<}_@(2n) \rightarrow \text{Uni}^@ (2n, 2n)$ such that $H = *\phi_h(H)\text{eig}_{CR}(H)\phi_h(H)$, $h=1, \dots, N := 2^{2n}$, where @ is CR or hol.

Proof. For $H := \begin{pmatrix} K & O \\ O & \overline{K} \end{pmatrix} \in \text{Her}^{<<}_@ (2n)$ with $K \in \text{Her}^{<<}(n, \mathbf{C})$. By Proposition 3, there are ε and C^ω mapping $\varphi_h : B(K, \varepsilon) \cap \text{Her}^{<<}(n) \rightarrow \text{Uni}(n, n, \mathbf{C})$ such that $K = *\varphi_h(K)\text{eig}(K)\varphi_h(K)$. We define $\phi_{(h', h'')}(H) := \begin{pmatrix} \varphi_{h'}(K) & O \\ O & \varphi_{h''}(\overline{K}) \end{pmatrix}$. Then $\phi_{(h', h'')}$ is C^ω on $\text{Her}^{<<}_@ (2n)$, and we have $H = *\phi_{(h', h'')}(H)\text{eig}_{CR}(H)\phi_{(h', h'')}(H)$.

Next for $H \in \text{Her}^{<<}_{CR}(2n)$, we have $*J_{2n} H J_{2n} \in \text{Her}^{<<}_{hol}(2n)$. By the previous part, there are C^ω mapping φ_h such that $J_{2n} H *J_{2n} = *\varphi_h(H)\text{eig}_{CR}(H)\varphi_h(H)$. We set $\varphi_h(H) := *J_{2n}\varphi_h(H)J_{2n}$, then we have $\phi_h(H) \in \text{Uni}_{CR}(2n)$ and $H = *\phi_h(H)\text{eig}_{CR}(H)\phi_h(H)$.

Remark.

There does not exist the continuous mapping :

$\phi : \text{Her}^{>0}(n, \mathbf{K}) \rightarrow \text{Uni}(n, n, \mathbf{K})$ such that $H = *\phi(H)\text{eig}(H)\phi(H)$ for $H \in \text{Her}^{>0}(n, \mathbf{K})$.

Proof. We show the counterexample in case of $n=2$ and $\mathbf{K}=\mathbf{C}$. Assume that there is a continuous mapping

$\phi : Her^{>0}(2, \mathbf{C}) \rightarrow Uni(2, 2, \mathbf{C})$ such that $H = * \phi(H) eig(H) \phi(H)$ for $H \in Her^{>0}(2, \mathbf{C})$. Let $a, b : \{r \in \mathbf{R} | r > 0\} \rightarrow \{\lambda \in \mathbf{R} | \lambda > 0\}$ be continuous functions such that $0 < a(0) = b(0)$ and $a(r) < b(r)$ for $r > 0$. We set $\Lambda(r) := \begin{pmatrix} a(r) & 0 \\ 0 & b(r) \end{pmatrix} \in Dia^{>0}(2)$, $U(\theta) := \begin{pmatrix} \cos \theta & -\sin \theta \\ \sin \theta & \cos \theta \end{pmatrix} \in Uni(2, 2, \mathbf{C})$, and $H := H(r, \theta) := *U(\theta)\Lambda(r)U(\theta)$. Then we have $eig(H) = \Lambda(r)$ and $H(r, \theta) \rightarrow \Lambda(0)$ as $r \rightarrow 0$. Since $* \phi(H) eig(H) \phi(H) = H = *U(\theta)\Lambda(r)U(\theta)$ hold, we have $W := \phi(H) *U(\theta) = \begin{pmatrix} \pm 1 & 0 \\ 0 & \pm 1 \end{pmatrix}$ by the previous Lemma, so we have $\phi(H(r, \theta)) = WU(\theta)$. Since $H(r, \theta) \rightarrow \Lambda(0)$ and ϕ is continuous, $\phi(\Lambda(0)) = WU(\theta)$, as $r \rightarrow 0$, that is to say, $*W\phi(a(0)I_n) = U(\theta)$ which is a contradiction, because the matrix in the left hand is constant with respect to θ .

Now we construct H^t for $H \in Her^{>0}(2n, \mathbf{K})$.

We start to define Λ^t .

$$RDia(n) := (\{t \in \mathbf{R} | t > 0\} \times Dia^{>0}(n)) \cap (\mathbf{R} \times Dia^{>0}(n)).$$

$$\Lambda^t := ((\lambda_j)^t \delta_{jk}) \text{ for } (t, \Lambda) \in RDia(n) \text{ with } \Lambda = (\lambda_j \delta_{jk}).$$

Lemma 2.

Let $(t, A), (t, B) \in RDia(n)$ and $X, Y \in Uni(n, n, \mathbf{K})$,

then $*XAX = *YBY \Leftrightarrow *XA^tX = *YB^tY$ holds.

Proof. If $*XAX = *YBY$ holds, then we have $A = eig(*XAX) = eig(*YBY) = B$. We set $A := (\lambda_j \delta_{jk}) = A = B$, and set $W := (w_k^i) := X * Y \in Uni(n, n, \mathbf{R})$, then the following hold: $*XAX = *YBY \Leftrightarrow \Lambda W = W \Lambda \Leftrightarrow \lambda_j w_k^j = \lambda_k w_k^j \Leftrightarrow (\lambda_j)^t w_k^j = (\lambda_k)^t w_k^j \Leftrightarrow \Lambda^t W = W \Lambda^t \Leftrightarrow *XA^tX = *YB^tY$.

We define the set $RHer(n)$ and a mapping $e\phi$.

$$RHer(n, \mathbf{K}) := (\{t \in \mathbf{R} | t > 0\} \times Her^{>0}(n, \mathbf{K})) \cap (\mathbf{R} \times Her^{>0}(n, \mathbf{K})),$$

$$e\phi : RHer(n, \mathbf{K}) \rightarrow Her^{>0}(n, \mathbf{K}) : (t, H) \rightarrow H^t := *V\Lambda^tV$$

where $H := *V\Lambda V$ with $V \in Uni(n, n, \mathbf{K})$ and $(t, \Lambda) \in RDia(n)$.

By Lemma 2, the definition of H^t is independent on the choice of V and Λ , so the mapping $e\phi$ is well-defined.

Proposition 4.

$e\phi$ is continuous on $RHer(n)$ and C^ω on $\mathbf{R} \times Her^{>0}(n, \mathbf{K})$.

Proof. For $t \in \mathbf{R}$ and $H := *V\Lambda V \in Her^{>0}(n, \mathbf{K})$ with $V \in Uni(n, n, \mathbf{K})$, $\Lambda := (\lambda_j \delta_{jk}) \in Dia^{>0}(n)$, we set $\log \Lambda := ((\log \lambda_j) \delta_{jk}) \in Dia^{\epsilon \mathbf{R}}(n)$, $\log H := *V(\log \Lambda)V \in Her^{\epsilon \mathbf{R}}(n, \mathbf{K})$, then $\log H$ is well-defined by Lemma 2, and the following holds.

$$\begin{aligned} \log H &= *V \left(\sum_{h=1}^{\infty} \frac{(-1)^{h-1}}{h a^h} (\lambda_j - a)^h \delta_{jk} \right) V = *V \left(\sum_{h=1}^{\infty} \frac{(-1)^{h-1}}{h a^h} (\Lambda - aI_n)^h \right) V \\ &= \sum_{h=0}^{\infty} \frac{(-1)^{h-1}}{h a^h} [*V(\Lambda - aI_n)V]^h = \sum_{h=0}^{\infty} \frac{(-1)^{h-1}}{h a^h} [H - aI_n]^h \end{aligned}$$

So $\log H$ is C^ω on $H \in Her^{>0}(n, \mathbf{K})$. And we have

$$\begin{aligned} H^t &= *V\Lambda^tV = *V \left(\sum_{h=0}^{\infty} \frac{t^h}{h!} (\log \lambda_j)^h \delta_{jk} \right) V = *V \left(\sum_{h=0}^{\infty} \frac{t^h}{h!} (\log \Lambda)^h \right) V \\ &= \sum_{h=0}^{\infty} \frac{t^h}{h!} [*V \log \Lambda V]^h = \sum_{h=0}^{\infty} \frac{t^h}{h!} [\log H]^h \end{aligned}$$

So H^t is C^ω on $t \in \mathbf{R}$ and $H \in Her^{>0}(n, \mathbf{K})$.

Next we show that ep is continuous on $RHer(n, \mathbf{K})$. Let $t_h > 0$, $H_h := {}^*V_h \Lambda_h V_h \in Her^{\geq 0}(n, \mathbf{K})$ with $\Lambda_h := eig(H_h) \in Dia^{\geq 0}(n)$ and $V_h \in Uni(n, n, \mathbf{K})$ such that $t_h \rightarrow t_0$ and $H_h \rightarrow H_0$. Since eig is continuous, we have $\Lambda_h = eig(H_h) \rightarrow eig(H_0) = \Lambda_0$, so $ep(t_h, \Lambda_h) \rightarrow ep(t_0, \Lambda_0)$. Assume that there are $\{h'\} \subset \{h\}$ and $H \in Her^{\geq 0}(n, \mathbf{K})$ such that $ep(t_{h'}, H_{h'}) \rightarrow K \neq ep(t_0, H_0)$. Since $Uni(n, n, \mathbf{K})$ is compact, there are $\{h''\} \subset \{h'\}$ and $V_\infty \in Uni(n, n, \mathbf{K})$ such that $V_{h''} \rightarrow V_\infty$. Then we have $ep(t_{h''}, H_{h''}) = {}^*V_{h''}[ep(t_{h''}, \Lambda_{h''})]V_{h''} \rightarrow {}^*V_\infty[ep(t_0, \Lambda_0)]V_\infty = K \neq ep(t_0, H_0)$ that is to say, we have ${}^*V_\infty \Lambda_0 V_\infty \neq {}^*V_0 \Lambda_0 V_0$. On the other hand, we have $H_{h''} = V_{h''} \Lambda_{h''} V_{h''} \rightarrow {}^*V_\infty \Lambda_0 V_\infty = H_0 = {}^*V_0 \Lambda_0 V_0$, so ${}^*V_\infty \Lambda_0 V_\infty = {}^*V_0 \Lambda_0 V_0$ holds by Lemma 2. This is a contradiction.

Corollary 4.

We have $ep(RHer_{@}(2n)) \subset Her_{@}(2n)$, where $@$ is $\#$ or hol or CR .

Proof. Let $H \in Her_{@}^{\geq 0}(2n)$, where $@$ is CR or hol , then there are $V \in Uni^{\circledast}(2n, 2n)$ and $\Lambda \in Dia_{@}^{\geq 0}(2n)$ such that $H = {}^*V \Lambda V$, by Corollary of Proposition 1. Then we have $\Lambda^t \in Dia_{@}^{\geq 0}(2n)$, so $H^t \in Her_{@}^{\geq 0}(2n)$.

If $H \in Her_{\#}^{\geq 0}(2n)$, then ${}^*J_{2n} H J_{2n} \in Her^{\geq 0}(2n, \mathbf{R})$ by Theorem 1. So there are $V \in Uni(2n, 2n, \mathbf{R})$ and $\Lambda \in Dia^{\geq 0}(2n)$ such that $H = {}^*J_{2n} {}^*V \Lambda V {}^*J_{2n}$. Because ${}^*V \Lambda V \in Her^{\geq 0}(2n, \mathbf{R})$, we have $H^s = {}^*J_{2n} {}^*V \Lambda^s V J_{2n} \in Her_{\#}^{\geq 0}(2n)$.

We give a decomposition of $Mat(m, n, \mathbf{K})$ to $Uni(m, n, \mathbf{K})$ and $Her^{\geq 0}(m, n, \mathbf{K})$

Proposition 5.

When $m \geq n$, for any $G \in Mat(m, n, \mathbf{K})$, there are $U \in Uni(m, n, \mathbf{K})$ and unique $H \in Her^{\geq 0}(n, \mathbf{K})$ such that $G = UH$.

If $G \in GL(m, n, \mathbf{K})$, then we have $H \in Her^{> 0}$ and U is unique.

Proof. First we show the case of $G \in GL(m, n, \mathbf{K})$. For such G , there are $U \in Uni(m, n, \mathbf{K})$ and $\Lambda \in Dia^{> 0}(n, \mathbf{K})$ such that ${}^*G G = {}^*V \Lambda^2 V$. We set $H := {}^*V \Lambda V$ and $U := G H^{-1}$. Then we have $H \in Her^{> 0}(n, \mathbf{K})$, $G = UH$ and ${}^*U U = {}^*H^{-1} {}^*G G H^{-1} = ({}^*V \Lambda^{-1} V) ({}^*V \Lambda^2 V) ({}^*V \Lambda^{-1} V) = I_n$, so we have $U \in Uni(m, n, \mathbf{K})$.

Next let $G \in Mat(m, n, \mathbf{K})$. Since $GL(m, n, \mathbf{K})$ is dense in $Mat(m, n, \mathbf{K})$, there is $\{G_n\} \subset GL(m, n, \mathbf{K})$ with $G_n \rightarrow G$. Since ${}^*G_n G_n \rightarrow {}^*G G$ and eig is continuous, we have $eig({}^*G_n G_n) \rightarrow eig({}^*G G)$. Since ${}^*G G \in Her^{\geq 0}(n, \mathbf{K})$, there is $V \in Uni(n, n, \mathbf{K})$ such that ${}^*G G = {}^*V [eig({}^*G G)] V$. By the previous part, there are $U_h \in Uni(m, n, \mathbf{K})$, $H_h \in Her^{> 0}(n, \mathbf{K})$ and $V_h \in Uni(n, n, \mathbf{K})$ with $G_h = U_h H_h = U_h {}^*V_h [eig(H_h)] V_h$. Then $[eig(H_h)]^2 = eig({}^*H_h H_h) = eig({}^*G_n G_n) \rightarrow eig({}^*G G)$, so $eig(H_h) \rightarrow \Lambda_\infty := [eig({}^*G G)]^{1/2}$ hold. Since $Uni(m, n, \mathbf{K})$ is compact, there are $\{h'\} \subset \{h\}$ and $U \in Uni(m, n, \mathbf{K})$, $V_\infty \in Uni(n, n, \mathbf{K})$ such that $U_{h'} \rightarrow U$ and $V_{h'} \rightarrow V_\infty$. We set $H := {}^*V_\infty \Lambda_\infty V_\infty$, then we have $H \in Her^{\geq 0}(n, \mathbf{K})$ and $G = UH$, since $G_{h'} = U_{h'} {}^*V_{h'} [eig(H_h)] V_{h'} \rightarrow U {}^*V_\infty \Lambda_\infty V_\infty = UH$.

Finally, we show the uniqueness of U and H . Assume $G = UH = WK$ with $U, W \in Uni(m, n, \mathbf{K})$ and $H, K \in Her^{\geq 0}(n, \mathbf{K})$. Let $H = {}^*X [eig(H)] X$, $K = {}^*Y [eig(K)] Y$ with $X, Y \in Uni(n, n, \mathbf{K})$, then ${}^*X [eig(H)]^2 X = {}^*H H = {}^*G G = {}^*K K = {}^*Y [eig(K)]^2 Y$ hold. By Proposition 3, we have ${}^*X [eig(H)] X = {}^*Y [eig(K)] Y$, that is to say, $H = K$. Moreover if $G \in GL(m, n, \mathbf{K})$, then $H = K \in Her^{> 0}$, so $U = G H^{-1} = G K^{-1} = W$ hold.

We define mappings her and uni .

When $G := UH \in Mat(m, n, \mathbf{K})$ with $U \in Uni(m, n, \mathbf{K})$ and $H \in Her^{\geq 0}(n, \mathbf{K})$,
 $her : Mat(m, n, \mathbf{K}) \rightarrow Her^{\geq 0}(n, \mathbf{K}) ; G := UH \rightarrow H$,
 $uni : GL(m, n, \mathbf{K}) \rightarrow Uni(m, n, \mathbf{K}) ; G := UH \rightarrow U$.

Corollary 5.

We have $her(Mat_{@}(2m, 2n)) = Her_{@}^{\mathbb{R}}(2n)$ and $uni(GL_{@}(2m, 2n)) = Uni_{@}(2m, 2n)$,

where @ is # or *hol* or *CR*.

Proof. Let $G := UH \in GL(2m, 2n, \mathbf{K})$ with $U := uni(G)$, $H := her(G)$. Then we have following equivalences by the uniqueness of the decomposition of $GL(2m, 2n)$ and Remark after Notation.

$$\begin{aligned} G \in GL_{CR}(2m, 2n) &\Leftrightarrow *E_{2m}^- GE_{2n}^- = G \Leftrightarrow (*E_{2m}^- UE_{2n}^-)(*E_{2n}^- HE_{2n}^-) = UH, \\ &\Leftrightarrow *E_{2m}^- UE_{2n}^- = U, *E_{2n}^- HE_{2n}^- = H \Leftrightarrow U \in Uni_{CR}(2m, 2n), H \in Her_{CR}(2n, 2n). \\ G \in GL_*(2m, 2n) &\Leftrightarrow *E_{2m}^+ GE_{2n}^+ = \bar{G} \Leftrightarrow (*E_{2m}^+ UE_{2n}^+)(*E_{2n}^+ HE_{2n}^+) = \overline{UH}, \\ &\Leftrightarrow *E_{2m}^+ UE_{2n}^+ = \bar{U}, *E_{2n}^+ HE_{2n}^+ = \bar{H} \Leftrightarrow U \in Uni_*(2m, 2n), H \in Her_*(2n, 2n). \\ G \in GL_{hol}(2m, 2n) &\Leftrightarrow *E_{2m}^+ GE_{2n}^+ = *E_{2m}^- GE_{2n}^- = \bar{G} = \overline{UH}, \\ &\Leftrightarrow *E_{2m}^+ UE_{2n}^+ = *E_{2m}^- UE_{2n}^- = \bar{U}, *E_{2n}^+ HE_{2n}^+ = *E_{2n}^- HE_{2n}^- = \bar{H}, \\ &\Leftrightarrow U \in Uni_{hol}(2m, 2n), H \in Her_{hol}(2n, 2n). \end{aligned}$$

And we have $her(Mat_{@}(2m, 2n)) = her(\overline{GL_{@}(2m, 2n)}) = Her_{\cong^0}(2n)$, since $GL(2m, 2n)$ is dense in $Mat_{@}(2m, 2n)$ and her is continuous, where @ is # or *hol* or *CR*.

We give the regularity of the mapping her and uni , and remark a characterization of uni .

Proposition 6.

her is continuous on $Mat(m, n, \mathbf{K})$ and C^ω on $GL(m, n, \mathbf{K})$.

uni is C^ω on $GL(m, n, \mathbf{K})$.

Proof. We have $her(G) = [*GG]^{1/2} = ep(1/2, *GG)$, so the regularities of her hold by Proposition 4. And we have $uni(G) = G[her(G)]^{-1}$, so uni is C^ω on $GL(m, n, \mathbf{K})$.

Remark.

Let $G \in GL(m, n, \mathbf{K})$ and $U \in Uni(m, n, \mathbf{K})$. Then $U = uni(G)$ holds if and only if $|G - U| \leq |G - W|$ holds for any $W \in Uni(m, n, \mathbf{K})$.

Proof. Let $G = uni(G) * V \Lambda V$ with $V \in Uni(m, n, \mathbf{K})$ and $\Lambda := (\lambda_j \delta_{jk}) \in Dia^{>0}(n)$. For $W \in Uni(m, n, \mathbf{K})$, we set $X := (x_{jk}) := V * [uni(G)] W * V$ and $Y := (y_{jk}) := V * [uni(G)] U * V$, then we have $X, Y \in Uni(n, n, \mathbf{K})$ and we have

$$\begin{aligned} |G - W|^2 &= \text{Tr}[* (G - W)(G - W)] = \text{Tr}[*GG - *GW - *WG + *WW] \\ &= \text{Tr}[*V \Lambda^2 V - *V \Lambda X V - *V *X \Lambda V + I_n] = \text{Tr}[\Lambda^2 - \Lambda X - *X \Lambda + I_n] \\ &= \sum_{j=1}^n \lambda_j^2 - 2 \sum_{j=1}^n \lambda_j \text{Re}[x_{jj}] + n, \text{ and} \\ |G - U|^2 &= \sum_{j=1}^n \lambda_j^2 - 2 \sum_{j=1}^n \lambda_j \text{Re}[y_{jj}] + n. \end{aligned}$$

So $|G - U| \leq |G - W|$ hold for any W if and only if $(1 =) \text{Re}[y_{jj}] \geq \text{Re}[x_{jj}]$ hold for any W , which is equivalent to $Y = I_n$, that is to say $*[uni(G)]U = I_n$. By (2) in first Remark, it means $U = uni(G)$.

2. THE REAL ANALYTIC PATH IN MATRIX SPACES

In this section, we consider the real analytic path in the matrix spaces which is introduced in the previous section.

Proposition 7.

Let $m \geq n$, and let Γ be $Dia^{>0}(n)$ or $Her^{>0}(n, \mathbf{K})$ or $Uni(m, n, \mathbf{K})$ or $GL(m, n, \mathbf{K})$ except $Uni(n, n, \mathbf{R})$ and $GL(n, n, \mathbf{R})$, or $Uni(n, n, \mathbf{R}) \cap \{\det U > 0\}$ or $GL(n, n, \mathbf{R}) \cap \{\det G > 0\}$. Then for any $G_0, G_1 \in \Gamma$, there is C^ω -path $G(t)$, ($t \in \mathbf{R}$) in Γ such that $G(0) = G_0$, $G(1) = G_1$.

Proof. Let $i = 0, 1$ and $m' > m \geq n$.

Let $\Lambda_i \in Dia^{>0}(n)$. We set $\Lambda(t) := ep(1-t, \Lambda_0) \cdot ep(t, \Lambda_1)$, ($t \in \mathbf{R}$), then $\Lambda(t)$ is C^ω -path in $Dia^{>0}(n)$ with $\Lambda(i) = \Lambda_i$.

Let $U_i \in Uni(n, n, \mathbf{C})$ or $Uni(n, n, \mathbf{R}) \cap \{\det U > 0\}$. Since those spaces are connected C^ω closed submanifold of $Mat(n, n, \mathbf{K})$, there is a C^ω geodesic $U(t)$, ($t \in \mathbf{R}$) in those spaces with $U(i) = U_i$.

Let $H_i := *U_i \Lambda_i U_i \in Her^{>0}(n, \mathbf{K})$ with $U_i \in Uni(n, n, \mathbf{K})$ and $\Lambda_i \in Dia^{>0}(n)$. Case of $U_i \in Uni(n, n, \mathbf{R})$ with $\det U_i < 0$, we replace $\begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 0 & I_{n-1} \end{pmatrix} U$ to U , so we may assume $U_i \in U(n, n, \mathbf{R}) \cap \{\det U > 0\}$. Then

there are C^ω path $U(t)$ in $Uni(n, n, \mathbf{K})$ and $\Lambda(t)$ in $Dia^{>0}(n)$ with $U(i) = U_i$ and $\Lambda(i) = \Lambda_i$ by the previous parts. So we have C^ω path $H(t) := *U(t)\Lambda(t)U(t)$ in $Her^{>0}(n, \mathbf{K})$ with $H(i) = H_i$.

Let $U_i \in Uni(m', n, \mathbf{K})$. There are $W_i \in Uni(m', m' - n, \mathbf{K})$ such that $V_i := (U_i W_i) \in Uni(m', m', \mathbf{K})$. Case of $U_i \in Uni(m', n, \mathbf{R})$, we may assume that $\det V_i > 0$, because if $\det V_i < 0$, then we replace $W_i \begin{pmatrix} I_{m'-n-1} & 0 \\ 0 & -1 \end{pmatrix}$ to W_i . By the previous part, there is C^ω path $V(t) := (U(t)W(t))$ in $Uni(m', m', \mathbf{K})$ with $U(t) \in Mat(m', n, \mathbf{K})$ and $W(t) \in Mat(m', m' - n, \mathbf{K})$ such that $V(i) = V_i$. Then $U(t)$ is C^ω path in $Uni(m', n, \mathbf{K})$ and $U(i) = U_i$.

Let $G_i \in GL(n, n, \mathbf{C})$ or $GL(n, n, \mathbf{R}) \cap \{\det G > 0\}$ or $GL(m', n, \mathbf{K})$. By Proposition 5, there are $U_i \in Uni(n, n, \mathbf{K})$ or $Uni(m', n, \mathbf{K})$ and $H_i \in Her^{>0}(n, \mathbf{K})$ such that $G_i = U_i H_i$. Case of $G_i \in GL(n, n, \mathbf{R})$ with $\det G > 0$, then $\det U_i = \det[G_i H_i^{-1}] > 0$ hold. So there are C^ω path $U(t)$ in $Uni(n, n, \mathbf{K})$ or $Uni(m', n, \mathbf{K})$. and C^ω path $H(t)$ in $Her^{>0}(n, \mathbf{K})$ such that $U(i) = U_i$ and $H(i) = H_i$ by previous parts. Hence we have C^ω path $G(t) = U(t)H(t)$ in $GL(m, n, \mathbf{K})$ with $G(i) = G_i$.

Remark.

Let $U(t)$ be a path in $Uni(m, n, \mathbf{K})$. Then $U(t)$ is geodesic if and only if $\{ *U(t)U'(t) \}' = 0$ which is equivalent to $U(t) = U(0) \sum_n \frac{t^n}{n!} X^n$, where $X := *U(0)U'(0)$.

Finally we give Theorem 2 which shows the existence of the real analytic path in $GL_{\otimes}(2m, 2n)$.

Theorem 2.

Let $m \geq n$ and \otimes be $\#$ or hol or CR , and let Γ be $GL_{\otimes}(2m, 2n)$ or $Her_{\otimes}^{>0}(2n)$ or $Uni_{\otimes}(2m, 2n)$ except $GL_{\#}(2n, 2n)$ and $Uni_{\#}(2n, 2n)$, or $GL_{\#}(2n, 2n) \cap \{\det G > 0\}$ or $Uni_{\#}(2n, 2n) \cap \{\det U > 0\}$. Then for any $G_0, G_1 \in \Gamma$, there is a real analytic path $G(t)$, ($t \in \mathbf{R}$) in Γ such that $G(0) = G_0, G(1) = G_1$.

Proof. Let $G_i := \begin{pmatrix} A_i & O \\ O & A_i \end{pmatrix} \in GL_{hol}(2m, 2n)$. Since $A_i \in GL(m, n, \mathbf{C})$, there is C^ω path $A(t)$ in $GL(m, n, \mathbf{C})$

such that $A(t) = A_i$. Then $G(t) := \begin{pmatrix} A(t) & O \\ O & A(t) \end{pmatrix}$ is a C^ω path in $GL_{hol}(2m, 2n)$ with $G(i) = G_i$.

If $G_i \in GL_{CR}(2m, 2n)$, then $J_{2m} G_i * J_{2n} \in GL_{hol}(2m, 2n)$, so there is C^ω path $F(t)$ in $GL_{hol}(2m, 2n)$ with $F(i) = J_{2m} G_i * J_{2n}$, hence $G(t) := *J_{2m} F(t) J_{2n}$ is C^ω path in $GL_{CR}(2m, 2n)$ with $G(i) = G_i$.

Let $m' > n$. If $G_i \in GL_{\#}(2m', 2n)$, then $*J_{2m'} G_i J_{2n} \in GL(2m', 2n, \mathbf{R})$, so there is C^ω path $A(t)$ in $GL(2m', 2n, \mathbf{R})$ with $A(i) = *J_{2m'} G_i J_{2n}$, hence $G(t) := J_{2m} A(t) * J_{2n}$ is C^ω path in $GL_{\#}(2m', 2n)$ with $G(i) = G_i$. Case of $G_i \in GL_{\#}(2n, 2n, \mathbf{R}) \cap \{\det G > 0\}$, we show the existence of the C^ω path similarly, since we have $*J_{2n} G_i J_{2n} \in GL(2n, 2n, \mathbf{R}) \cap \{\det G > 0\}$.

Let $G_i \in Uni_{\otimes}(2m, 2n)$ except $Uni_{\#}(2n, 2n)$ or $Uni_{\#}(2n, 2n) \cap \{\det U > 0\}$ and $H_i \in Her_{\otimes}(2n)$, where \otimes is hol or $\#$ or CR . By the part above, there are C^ω path $A(t)$ in $GL_{\otimes}(2m, 2n)$ and $B(t)$ in $GL_{\otimes}(2n, 2n)$ with $A(i) = U_i$ and $B(i) = H_i$. Then $U(t) := uni(A(t))$ is C^ω path in $Uni_{\otimes}(2m, 2n)$ with $U(i) = U_i$, and $H(t) := her(B(t))$ is C^ω path in $Her_{\otimes}(2n)$ with $H(i) = H_i$, since uni and her are C^ω on $GL_{\otimes}(2m, 2n)$.

NOTE ON AN INFINITE DIMENSIONAL RIEMANN DOMAIN

Tatsuhiko HONDA

〈Received September 30, 1994〉

Ariake National College of Technology,
Higashihagio-machi 150, Omuta, Fukuoka, 836, Japan
Phone : +81-944-53-1011 Ext 2332
Fax : +81-944-53-1361
e-mail : honda@ariake-nct.ac.jp

1. INTRODUCTION

The Riemann domain is, of course, motivated by Riemann's concept of the Riemann surface of an algebraic function as an abstract space realized by a branched covering space of the projective line. We consider the $\bar{\partial}$ operator on an infinite dimensional Riemann domain. Everybody knows the importance of the $\bar{\partial}$ problem on C^N , and with respect to other work concerning Complex Analysis on infinite dimensional spaces, it was natural to try to solve the problem in such conditions.

The first positive result in this direction was obtained by C. J. Henrich [3]. He showed solutions of the $\bar{\partial}$ equation on a separable Hilbert space. His work was deeply influenced by Gross' results on Potential theory in Hilbert spaces, by the L^2 estimates of Hörmander.

Later P. Raboin [11] proved the existence of solutions on a pseudoconvex domain of a complex DFN space with a Schauder basis. And J. F. Colombeau - B. Perrot [1] proved the existence of solutions on all complex DFN spaces. In this paper, we will show the following estimate with respect to the $\bar{\partial}$ equation on a pseudoconvex Riemann domain.

Theorem. *Let H, G be separable Hilbert spaces such that the inclusion from H to G is compact, and (Ω, p) be a pseudoconvex Riemann domain over G . We put $\Omega_H = p^{-1}(H) \cap \Omega$. If $g \in C_{(\bar{0},1)}^{\infty}(\Omega)$ satisfies $\bar{\partial}g=0$, then there exists a continuous plurisubharmonic function φ on Ω_H such that, for every $z \in \Omega_H$, the following inequality holds :*

$$\|g(z)\|_{\wedge(\bar{0},1)(H)} \leq e^{-\frac{1}{2}\varphi(z)}$$

2. NOTATIONS AND PRELIMINARIES

Let E be a locally convex space, here always assumed to be complex and Hausdorff. Let σ be a permutation of the set $\{1, \dots, p\}$. We denote by E^n the product space of n copies of the space E , and by $s(\sigma)$ the signature of the permutation σ of the set $\{1, \dots, p\}$. A real p -linear form $f: E^p \rightarrow \mathbb{C}$ is said to be *skew-symmetric* if

$$f(x_1, \dots, x_p) = s(\sigma)f(x_{\sigma(1)}, \dots, x_{\sigma(p)})$$

for $(x_1, \dots, x_p) \in E^p$. The skew-symmetric real p -linear form f is said to be *complex linear* (resp. *antilinear*) if

$$\begin{aligned} f(\lambda x_1 + \mu y_1, x_2, \dots, x_p) &= \lambda f(x_1, x_2, \dots, x_p) + \mu f(y_1, x_2, \dots, x_p) \\ (\text{resp. } f(\lambda x_1 + \mu y_1, x_2, \dots, x_p) &= \bar{\lambda} f(x_1, x_2, \dots, x_p) + \bar{\mu} f(y_1, x_2, \dots, x_p)) \end{aligned}$$

for $x_i \in E (1 \leq i \leq p)$, $y_1 \in E$ and $\lambda, \mu \in \mathbb{C}$.

Let f be a real n -linear form on E^n and σ be a permutation of the set $\{1, \dots, n\}$. Then we denote by

$$f^\sigma(x_1, \dots, x_n) = f(x_{\sigma(1)}, \dots, x_{\sigma(n)}) \text{ for every } (x_1, \dots, x_n) \in E^n.$$

A real $p+q$ -linear form $f: E^{p+q} \rightarrow \mathbb{C}$ is called *skew-symmetric p -complex linear and q -antilinear* if f is skew-symmetric and if there exists a permutation σ of the set $\{1, \dots, p\}$ such that a real p -linear form $E^p \ni (x_1, \dots, x_p) \rightarrow f^\sigma(x_1, \dots, x_p, y_1, \dots, y_q) \in \mathbb{C}$ is complex linear for each $(y_1, \dots, y_q) \in E^q$ and if a real q -linear form $E^q \ni (y_1, \dots, y_q) \rightarrow f^\sigma(x_1, \dots, x_p, y_1, \dots, y_q) \in \mathbb{C}$ is antilinear for each $(x_1, \dots, x_p) \in E^p$. We denote by $\wedge_{(p,q)}(E)$ the linear space of all continuous skew-symmetric p -complex linear and q -antilinear forms f on E . The space $\wedge_{(p,q)}(E)$ is equipped with the topology of uniform convergence on bounded subsets of E .

Let Ω be an open subset of E . A C^r -mapping form Ω into $\wedge_{(p,q)}(E)$ is called a C^r - (p, q) -form on Ω . We denote by $C_{(p,q)}^r(\Omega)$ the linear space of all C^r - (p, q) -form on Ω . For $r \geq 1$, we define linear operators ∂ , from $C_{(p,q)}^r(\Omega)$ into $C_{(p+1,q)}^{r-1}(\Omega)$, and $\bar{\partial}$, from $C_{(p,q)}^r(\Omega)$ into $C_{(p,q+1)}^{r-1}(\Omega)$, by the formulas:

$$\begin{aligned} (\partial f)(x)(y_1, \dots, y_{p+q+1}) &= \frac{1}{p+q+1} \sum_{k=1}^{p+q+1} (-1)^{k+1} \frac{1}{2} \{f'(x)y_k - if'(x)(iy_k)\}(y_1, \dots, \check{y}_k, \dots, y_{p+q+1}) \\ (\bar{\partial} f)(x)(y_1, \dots, y_{p+q+1}) &= \frac{1}{p+q+1} \sum_{k=1}^{p+q+1} (-1)^{k+1} \frac{1}{2} \{f'(x)y_k + if'(x)(iy_k)\}(y_1, \dots, \check{y}_k, \dots, y_{p+q+1}) \end{aligned}$$

respectively for each $x \in \Omega$ and for $(y_1, \dots, y_{p+q+1}) \in E^{p+q+1}$, $p+q \geq 0$, where \check{y}_k indicates that y_k is omitted. An element u of $C_{(p,q)}^r(\Omega)$ is said to be $\bar{\partial}$ -closed if $\bar{\partial}u = 0$. We denote by $C^r(\Omega)$ the linear space of C^r -class functions on Ω .

A Hausdorff space M is called a *complex manifold modeled on the space E* if there exists a family $\mathfrak{F} = \{(U_j, \varphi_j); j \in J\}$ of pairs (U_j, φ_j) of open sets U_j of M and homeomorphisms φ_j of open sets U_j onto open sets of E satisfying the following conditions.

- (1) For any $j, k \in J$ with $U_j \cap U_k \neq \emptyset$, the mappings $\varphi_j \circ \varphi_k^{-1}: \varphi_k(U_j \cap U_k) \rightarrow \varphi_j(U_j \cap U_k)$ between open sets in E are holomorphic.
- (2) $\bigcup_{j \in J} U_j = M$.

\mathfrak{F} is called a *atlas* of M , and an element of \mathfrak{F} is called a *chart* of M .

Let M and N be complex manifolds with atlases $\{(U_j, \varphi_j); j \in J\}$ and $\{(U'_a, \varphi'_a); a \in A\}$ respectively.

Then a mapping $f: M \rightarrow N$ is said to be *holomorphic* if, for any $j \in J$ and any $a \in A$ with $f(U_j) \cap U'_a \neq \emptyset$, the mapping $\varphi'_a \circ f \circ \varphi_j^{-1}$ is holomorphic when it is defined. Particulary, if $N = \mathbb{C}$, f is called a *holomorphic function on M* . We denote by $H(M)$ the vector space of all holomorphic functions on M . As we stated in the previous part, the definitions of (p, q) -forms and $\bar{\partial}$ -operators can immediately be extended to forms and functions on complex manifolds modeled on locally convex spaces. A function $f: M \rightarrow [-\infty, +\infty]$ is said to be *plurisubharmonic* if, for any $j \in J$, the function $f \circ \varphi_j^{-1}$ is plurisubharmonic.

We shall recall the definition of pseudoconvex domains of locally convex spaces and the properties of those.

Let H be a Hilbert space and Ω be a domain of H . We define the distance function $d_\Omega: \Omega \rightarrow [0, +\infty]$ as follows:

$$d_\Omega(x) = \sup\{r > 0; B(x, r) \subset \Omega\} \cup \{0\}$$

where, for $\xi \in H$ and $r > 0$, we write

$$B(\xi, r) = \{\xi + b; b \in H, \|b\| < r\}.$$

Let (Ω, ρ) be a connected Riemann domain over a Hilbert space H . For $a, b \in \Omega$, the set $[a, b]$ is said to be a line segment if it is homeomorphic under ρ to the line segment $[\rho(a), \rho(b)]$. For $x_0, x_1, \dots, x_n \in \Omega$, the set $[x_0, x_1, \dots, x_n]$ is said to be a polygonal line if it is a finite union of line segments of the forms $[x_{j-1}, x_j]$, $(j=1, 2, \dots, n)$. We define the geodesic distance ρ_a between x and y for $x, y \in \Omega$ as follows:

$$\rho_a(x, y) = \inf \left\{ \sum_{j=1}^n \|\rho(x_{j-1}) - \rho(x_j)\|_H; \right. \\ \left. x = x_0, x_1, \dots, x_n = y \in \Omega, [x_0, x_1, \dots, x_n] \text{ is a polygonal line} \right\}$$

The domain Ω is said to be *pseudoconvex* if the function $-\log d_a$ is plurisubharmonic on Ω .

3. ESTIMATES ON A RIEMANN DOMAIN

In this section we shall show estimates on a pseudoconvex Riemann domain over a Hilbert space.

Lemma 1.

Let H be a separable Hilbert space, and (Ω, ρ) be a pseudoconvex Riemann domain over H . We set

$$\Omega_\delta = \{x \in \Omega; d_a(x) > \delta\}$$

for $\delta > 0$. If U is a connected component of Ω_δ , then the set

$$\{x \in U; \rho_U(x_0, x) \leq c\}$$

is relatively compact in Ω for $x_0 \in U, c \in \mathbb{R}$.

Proof. We take $0 < \varepsilon < \frac{\delta}{3}$ and fix $x_0 \in U$. We set

$$K_c = \{x \in U; \rho_U(x_0, x) \leq c\}$$

for $c \in \mathbb{R}$. Since ρ_U is a metric on U , if $c \leq 0$, K_c is compact. So in order to show that the set K_c is relatively compact for every $c \in \mathbb{R}$, it clearly suffices to show that if the set K_c is relatively compact for $c \neq 0$, the set $K_{c-\varepsilon}$ is relatively compact.

We will show that

$$K_{c+\varepsilon} \subset \bigcup_{x \in K_c} B_U(x, 2\varepsilon)$$

In fact, we take $y \in K_{c+\varepsilon}$. Then there exists a polygonal line $[x_0, x_1, \dots, x_m]$ in U with $x_m = y$ such that

$$\sum_{j=1}^m \|\rho(x_j) - \rho(x_{j-1})\| < c + 2\varepsilon.$$

If

$$\sum_{j=1}^m \|\rho(x_j) - \rho(x_{j-1})\| \leq c,$$

then $\rho_U(x_0, y) \leq c$. So $y \in K_c$. If

$$c < \sum_{j=1}^m \|\rho(x_j) - \rho(x_{j-1})\| \leq c + 2\varepsilon,$$

then there exist $k \in \mathbb{N}$ and $x \in [x_{k-1}, x_k]$ such that $1 \leq k \leq m$ and

$$\sum_{j=1}^{k-1} \|\rho(x_j) - \rho(x_{j-1})\| + \|\rho(x) - \rho(x_{k-1})\| = c.$$

So we obtain

$$\|\rho(x_k) - \rho(x)\| + \sum_{j=k+1}^m \|\rho(x_j) - \rho(x_{j-1})\| < 2\varepsilon.$$

Therefore $\rho_U(x_0, x) \leq c$, so $x \in K_c$. Moreover since $\|\rho(x_j) - \rho(x)\| < 2\varepsilon$ for $j = k, k+1, \dots, m$, we have $x_k, x_{k+1},$

$\dots, x_m \in B_\varrho(x, 2\varepsilon)$, and $y = x_m \in B_\varrho(x, 2\varepsilon)$.

If K_c is relatively compact for $c \leq 0$ then there exist $a_0, a_1, \dots, a_m \in K_c$ such that

$$K_c \subset \bigcup_{j=1}^m B_\varrho(a_j, \varepsilon).$$

By the previous theory, we have

$$K_{c+\varepsilon} \subset \bigcup_{j=1}^m B_\varrho(a_j, 3\varepsilon).$$

□

Lemma 2.

Let H be a separable Hilbert space, and (Ω, p) be a pseudoconvex Riemann domain over H . We set

$$\Omega_\delta = \{x \in \Omega; d_\varrho(x) > \delta\}$$

for $\delta > 0$. If U is a connected component of Ω_δ , then there exists a continuous plurisubharmonic function f on U such that

$$\{x \in U; f(x) \leq c\}$$

is compact in U for $c \in \mathbb{R}$.

Proof. We take a positive constant ε such that $0 < 2\varepsilon < \delta$. Let V be a connected component of Ω_ε which contains U . We fix $x_0 \in V$, and for every $x \in V$, we set

$$\sigma(x) = \rho_V(x_0, x).$$

If $x, y \in V$ are in the same chart, we have

$$\begin{aligned} |\sigma(x) - \sigma(y)| &= |\rho_V(x_0, x) - \rho_V(x_0, y)| \\ &\leq \|p(x) - p(y)\|. \end{aligned}$$

So we denote the smoothing function on Ω_ε by η_ε

$$\begin{aligned} \sigma(x) - \sigma_* \eta_\varepsilon(x) &= \int_{\overline{B_\varrho(0, \varepsilon)}} \{\sigma(x) - \sigma \circ (p|U_x)^{-1}(p(x) - t)\} \eta_\varepsilon(t) d\lambda(t) \\ &\leq \int_{\overline{B_\varrho(0, \varepsilon)}} \|p(x) - (p(x) - t)\| \eta_\varepsilon(t) d\lambda(t) \\ &\leq \varepsilon \int_{\overline{B_\varrho(0, \varepsilon)}} \eta_\varepsilon(t) d\lambda(t) \\ &= \varepsilon. \end{aligned}$$

We take a constant c_ε so that the function $u_\varepsilon(x) = \sigma_* \eta_\varepsilon(x) + c_\varepsilon \|p(x)\|^2$ is continuous and plurisubharmonic on U . By Lemma 1, the set $\{x \in U; u_\varepsilon(x) \leq c\}$ is relatively compact in Ω for each $c \in \mathbb{R}$.

We next consider the function

$$v(x) = \frac{1}{-\log d_\varrho(x) + \log \delta}.$$

Since $\varphi(t)$ is convex increasing for $t < 0$, $v(x)$ is continuous and plurisubharmonic on Ω_δ . Hence we set $f = \max(u_\varepsilon, v)$, then f is continuous and plurisubharmonic on U . Since $v(x_j) \rightarrow +\infty$ if a sequence $\{x_j\}$ in U converges to the boundary of U , the set

$$\{x \in U; f(x) \leq c\}$$

is compact in U for $c \in \mathbb{R}$. □

Lemma 3.

Let H be a separable Hilbert space, and (Ω, ρ) be a connected pseudoconvex Riemann domain over H . Then there exists a continuous plurisubharmonic function Ω on U such that

$$\{x \in U; f(x) \leq c\}$$

is compact in Ω for $c \in \mathbb{R}$.

Proof. Let A_j be an increasing sequence of compact subsets of Ω such that each compact subsets of Ω is contained in some A_j . Let $\{\tau_j\}_{j=1}^\infty$ be a sequence of strictly positive numbers decreasing to zero such that A_j is contained in a connected component U_j of Ω_{τ_j} . We set $K_j = \hat{A}_{j\text{PSC}(U_{j+1})}$ for each j . Then K_j is a compact subset of $U_{j-1} \cap \Omega_{\tau_j}$. Let V_j be the union those connected components of Ω_{τ_j} which intersect K_j for each j . So we obtain that $U_j \subset V_j \subset U_{j+1}$ and V_j has only finitely many connected components. By Lemma 2, there exists a continuous and plurisubharmonic function v_1 on V_1 such that $\{x \in V_1; v_1(x) \leq c\}$ is compact in U for each $c \in \mathbb{R}$. So we choose a constant $c_1 > 1$ so that $v_1(x) < c_1$ for every $x \in K_1$, and set

$$L_1 = \{x \in V_1; v_1(x) \leq c_1\}.$$

Then there exists $j \in \mathbb{N}$ such that $L_1 \subset A_j$. So we may assume that $L_1 \subset A_2$ without the generality. Since $\hat{A}_{1\text{PSC}(V_2)} = \hat{A}_{1\text{PSC}(U_2)} = K_1 \subset V_1$, there exists a continuous and plurisubharmonic function v_2 on V_2 such that

- (1) $\{x \in V_2; v_2(x) \leq c\}$ is compact in U for each $c \in \mathbb{R}$
- (2) $v_2(x) < 0$ for every $x \in A_1$
- (3) $v_2(x) > 2$ for every $x \in A_2 \setminus V_1$

We choose a constant $c_2 > 2$ so that $v_2(x) < c_2$ for every $x \in K_2$, and set

$$L_2 = \{x \in V_2; v_2(x) \leq c_2\}.$$

By an induction, there exist continuous plurisubharmonic functions v_j on V_j and constant numbers $c_j \in \mathbb{R}$ such that

- (1) $c_j > j$
- (2) $\{x \in V_j; v_j(x) \leq c_j\}$ is compact in U
- (3) $v_j(x) < 0$ for every $x \in A_j$
- (4) $v_j(x) > 0$ for every $x \in A_j \setminus A_{j-1}$

where $L_j = \{x \in V_j; v_j(x) \leq c_j\}$ for each $j \neq 2$.

Let χ be a convex increasing function on \mathbb{R} such that

- (1) $\chi(t) = 0$ for $t \leq 0$
- (2) $\chi(t) \neq t$ for $t \neq 1$

We set

$$f_j = \sum_{n=1}^j \chi \circ f_n$$

for each $j \in \mathbb{N}$, then we have $f_j = f_k$ on A_n when $j, k \neq n$. Therefore there exists $f = \lim f_j$, and f is continuous and plurisubharmonic on Ω . So we obtain

$$\{x \in \Omega; f(x) \leq j\} \subset L_j$$

for every $j \in \mathbb{N}$. \square

Theorem 4

Let H, G be separable Hilbert spaces such that the inclusion from H to G is compact, and (Ω, ρ) be a pseudoconvex Riemann domain over G . We put $\Omega_H = \rho^{-1}(H) \cap \Omega$. If $g \in C_{(0,1)}^\infty(\Omega)$ satisfies $\bar{\partial}g = 0$, then there exists a continuous plurisubharmonic function φ on Ω_H such that, for every $z \in \Omega_H$, the following inequality holds:

$$\|g(z)\|_{\wedge_{(0,1)}(H)} \leq e^{-\frac{1}{2}\varphi(z)}$$

Proof. From the condition of Ω , there exists a continuous plurisubharmonic function f on Ω_H such that the set $K_n = \{z \in \Omega_H; f(z) \leq n\}$ is compact in Ω_H for each $n \in N$. Then the sets K_n are increasing and relatively compact and $\Omega_H = \bigcup_{n \in N} K_n$. We set

$$M_n = \sup_{z \in K_n} \|g(z)\|_{\wedge_{(0,1)}(H)}.$$

Let χ be a positive convex increasing C^2 function on \mathbb{R} , such that

$$\frac{1}{2}\chi(n-1) \leq \log M_n$$

for all $n=1, 2, 3, \dots$. Then for all $z \in \Omega_H$, there exists $n \in N$ such that $z \in K_n \setminus K_{n-1}$. So $n-1 \leq f(z) \leq n$. Therefore for all $z \in \Omega_H$

$$\frac{1}{2}\chi(f(z)) \leq \log \|g(z)\|_{\wedge_{(0,1)}(H)}.$$

We put $\varphi = \chi \circ f$, and φ has all required properties. \square

REFERENCES

1. J. F. Colombeau and B. Perrot, *L'équation dans les ouverts pseudo-convexes des espaces DFN*, Bull. Soc. Math. France **110** (1982), 15-26.
2. S. Dineen, *Sheaves of holomorphic functions on infinite dimensional vector spaces*, Math. Ann. **202** (1973), 337-345.
3. C. J. Henrich, *The equation with polynomial growth on a Hilbert space*, Duke Math. J. **40**, No. 2 (1973), 279-306.
4. L. Hörmander, *L^2 estimates and existence theorems for the operator*, Acta Math. **113** (1965), 89-152.
5. ———, *An Introduction to Complex Analysis in Several Variables*, North-Holland Mathematical Library, vol 17, North-Holland, Amsterdam, 1973.
6. J. Kajiwara, *Les espaces projectifs complexes de dimension infinie*, Mem. Fac. Sci. Kyusyu Univ. **30** (1976), 123-133.
7. J. Mujica, *Holomorphic approximation in infinite-dimensional Riemann domains*, Studia Math. **82** (1985), 107-134.
8. ———, *Complex Analysis in Banach Spaces*, North-Holland Mathematics Studies, 120, North-Holland, Amsterdam, 1986.
9. M. Nishihara, *On a pseudoconvex domain spread over a complex projective space induced from a complex Banach space with a Schauder basis*, J. Math. Soc. Japan **39** (1987), 701-717.
10. A. Pietesch, *Nuclear Locally Convex Spaces*, Ergebnisse der Mathematik No. 66, Springer-Verlag, New York, Berlin, 1972.
11. P. Raboin, *Le problème du sur un espace de Hilbert*, Bull. Soc. Math. France **107** (1979), 225-240.
12. A. V. Skorohod, *Integration in Hilbert Spaces*, Ergebnisse der Mathematik No. 79, Springer-Verlag, New York, Berlin, 1974.

斜め衝突運動をする二つの渦輪の可視化測定

箕田 登世子

〈平成 6 年 9 月 30 日受理〉

Experimental Study of Oblique Collision of Two Vortex Rings

Toyoko MINOTA

The shadowgraph observations have been performed for interactions between the vortex rings and the shock waves ejected from two nozzles placed at right angles. The spherical shock wave impinges obliquely on the vortex ring, and the shock front is defracted and diffracted corresponding to the velocity and density distributions of the flow field around the vortex core. Two vortex rings gradually approach to each other with their self-induced motion and collide at the angle. The steady shock wave is formed between the cores inside before coming into contact. The vortex rings begin to touch from the cores inside, and the vortex lines seen as thin black filaments are coiled round each other. The traces of wave generation are seen in the shadowgraphs at this stage. The vortex lines of the twist structure undergo stretching by mutual induction, and this part of the vortex line is annihilated.

1. はじめに

流体中の非定常な渦運動は、乱流現象や空力騒音発生などの重要な要因であると考えられ、さまざまな角度から研究されている。その中で乱流をモデル化し、数値シミュレーションによって、その素過程、たとえば渦運動による渦の変形や合体、渦線の繋ぎ変えなどを詳しく調べ、乱流の構造解明に役立てようとする研究も行われている。これらのシミュレーションの結果を実験と比較するためには、複雑な乱流状態の実験結果からその問題に合致した部分を抽出して調べるか、シミュレーションと同じモデルを実際に作りだし実験的に調べること等が考えられる。本論文は後者の方法で、渦輪の相互運動によって生じる上記のような現象を実験的に調べることを目的としている。

ノズル噴流などの乱流中では渦輪の追い抜き現象や衝突、合体等が観測されて、渦輪は乱流の素要素とも考えられることから、渦輪運動に関してさまざまな角度から理論的^{1,2)}、実験的^{3,4)}に調べられている。個々の渦輪の渦核が互いに十分離れている場合には、非粘性のポテンシャル理論による計算は、実際の渦輪の変形や速度変化などの運動状態、さらにそれらの運動によって放射される音の波形もまた良く表わすことが示されている。しかし渦核が接近すると、渦輪の合体や分裂、衝突によって生じる小さな渦輪などが観測され、

これらは非粘性理論では説明することができない。また放射音の波形も理論計算から大きく離れており、粘性が強く影響していることを示している。

粘性を考慮してナビエ・ストークス方程式を直接解く数値シミュレーションによる研究は、渦輪や渦糸の相互運動を調べることに適用され、渦度の運動学、渦線の繋ぎ替え等の問題に対して、詳細な報告がいろいろと提出されている⁵⁻⁷⁾。しかしシミュレーションの方法の違いなどによって、それらの結果の間には相違が見られる。一方実験的には、渦度分布あるいは速度分布を直接測定することは非常に難しく、多くは渦の中に注入された色素や煙の運動によって調べられており、渦線の繋ぎ替えなどの詳細な構造までは、まだ明らかにされていない。

本報告の実験では、渦輪は衝撃波管を用いて生成された。この方法では細い渦核を持った高レイノルズ数の渦輪が生成される。そのためトレーサなどを入れずに光学的な方法で渦運動の可視化観測ができる。また衝撃波管から最初に大気中に放射された衝撃波は、初期に渦輪と相互作用し、渦と衝撃波の干渉現象が観測される。

衝撃波と渦の干渉現象は、ロケットや航空機が作り出す騒音の発生原因となることから、主に音の問題に焦点をあてた研究が行われてきた^{8,9)}。最近の渦輪と球面衝撃波の相互作用の実験では、渦輪の渦核付近での

密度の非一様性と渦核の回転速度により、衝撃波は回折、屈折を受けることが示されている^{10,11)}。渦による衝撃波の回折、屈折や、逆に衝撃波による渦の変形、渦度の変化などの詳しい解析は、近年数値シミュレーションによって提出され始めている^{12,13)}

本報告は、90度の角度をもって設置された2つのノズルから生成された渦輪が、衝撃波と斜めから干渉していく様子、および渦輪同士の相互運動によって生じる渦線の繋ぎ替えの様子などを、可視化観測によって時間を追って調べたものである。

2. 実験装置

使用した衝撃波管と光学系の概略は図1に示されている。衝撃波管は内径40mmの円筒形で、セラハン膜CMで仕切られている。一方は窒素ガスを注入して高圧(3×10^6 Pa)とし、他方は大気圧にする。高圧部の長さは100mm、低圧部(大気圧部)は1mである。低圧部の後壁から手前10mmの壁面には内径10mmの2つの穴が開けてあり、2本のパイプが取り付けられるようになっている。取り付けられたパイプは内径10mm、長さ2.5mのポリエチレン製で、この他端は内径6mmの直線ノズルに結合されている。衝撃波管内でセラハンを破膜して生じた衝撃波は、この2つの穴の所で2方向に分かれパイプ内を伝播しノズル出口から放射する。放射した平面衝撃波はノズルのエッジで回折し、次第に球面状になり、球面波として進行していく。衝撃波に続いて高速の空気が放出され、この噴き出した流れと外側の空気との境界に薄いせん断層が生

じ、渦度の集中した領域ができる。この領域が成長し、渦が巻上がって強い渦輪が生成される。ノズルは両ノズルの中心軸が90°の角度で交差するように設置された。生成された渦輪は流れが放出された方向に進行して行くから、互いに90°の角度を持って接近し衝突する。これらの運動によって生じる渦輪の変化の様子は、シャドウグラフ法で密度勾配の変動としてフィルム上に捉えられ記録される。

シャドウグラフ写真撮影の光源は、パルス幅300ns、波長590nmの色素レーザーで、図のようにピンホール、レンズを通して平行光に拡げ、ノズル位置に入射する。フィルムはアグファ社10E75-P1(AH)を使用した。一方のノズルには、25mm間隔で2つの圧力変換器PT1, PT2が取り付けられている。これらが感知した衝撃波の通過信号はカウンタ(C)に入り、その時間差から衝撃波速度が測られる。変換器PT1の信号は、さらに遅延装置(D)を介してレーザー発振のトリガとなる。遅延装置は1 μ s間隔で設定できるので、レーザー発振の時刻を少しずつ変化させて撮影することにより、渦運動の変化の時間的な発展が観測される。

渦は斜めに衝突していく運動のため、対称性がなく、3次元的な様子を捉えるには、3方向からの観測が必要である。ここでは、光学系の制限から次のように2つのノズルの設置位置を変えて撮影を行った。レーザー光の進行方向に対して、(a)垂直な面内に90°のノズル間角度を持って設置、(b)45°ずつ傾けて同一平面内に設置、(c)垂直な面に対称に45°ずつ傾けて設置して行った。記録される渦輪の様子は、それぞれ(a)トップビュー(top view)、(b)フロントビュー(front view)および(c)サイドビュー(side view)となっている。

3. 実験結果と考察

3.1 渦運動の可視化

(I) 渦輪と衝撃波の相互作用

写真1は、2つのノズルをレーザービームに垂直な面内に設置した場合で、渦-衝撃波の干渉状態のトップビューを時間的に追ったものである。各時間は相対的なもので、写真1(a)を時間の原点にとっている。ノズルA, Bから放射した衝撃波AおよびBは球面波となって進行し、他方のノズル口近くの渦輪BおよびAの渦核に接近している。中央付近には衝撃波同士の干渉が見られているが、この衝突前後での衝撃波の変化は見られなかった。写真1(b)は、10 μ s後の状態を示している。衝撃波Aは渦輪Bの渦核の一部に接触し渦核の速度分布に応じて変形した様子が見られる。その後渦の中で加速された部分の衝撃波面は、渦核を中心に周り込み螺旋状に広がる回折波となることが、渦輪A

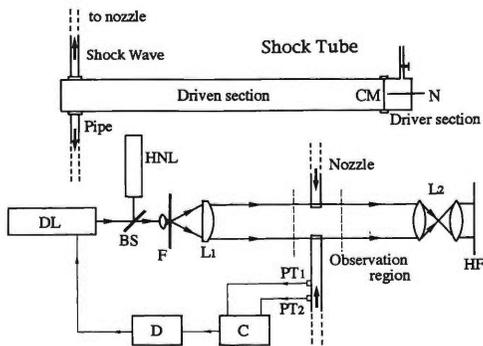


Figure 1 Schematic diagram of the experimental set-up. N: needle, CM: membrane, PT1, PT2: pressure transducers, C: electronic counter, D: delay (laser controller), F: pinhole, L1, L2: lenses, HF: film, HNL: He-Ne laser, BS: beam splitter, DL: dye laser.

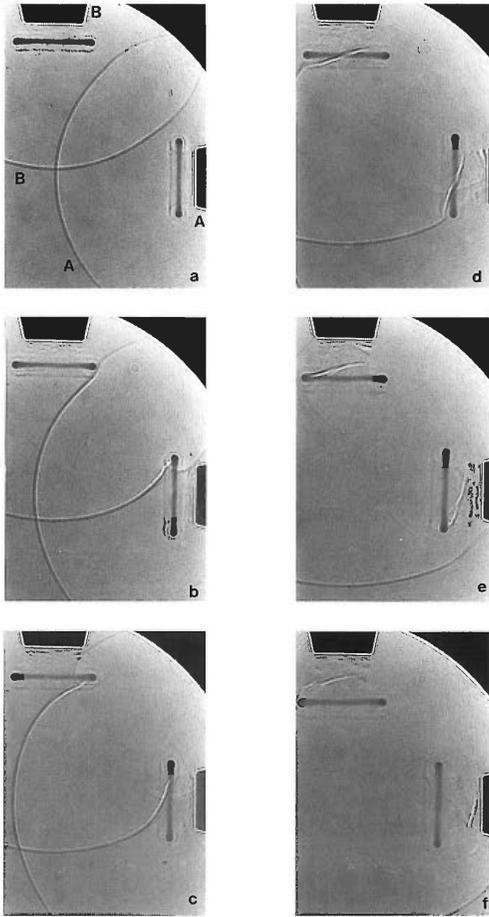


Plate 1 Shadowgraph pictures of the shock-vortex interactions in the oblique collision (top view). The translational speed and diameter of the vortex ring are 80m/s and 9mm. Reynolds number is 48,000. Times are relative time: (a) 0 μ s, (b) 10 μ s, (c) 20 μ s, (d) 30 μ s, (e) 40 μ s, (f) 50 μ s, respectively.

および写真1(c)中の渦輪Bの干渉状態から分る。この回折波は進行して、写真1(f)で見られるように他方の渦輪の渦核と再び干渉する。一方渦内で減速される波面部分は渦の中を捻れながら進んでいることが写真1(d, e)から分かる。この波面部分は、写真1(e)の様に他方の渦核に接すると再び回折する(写真1(f))。一方渦内で捻れ状態に進む波面は取り残され、衝撃波後流の中を逆向きにノズル方向へゆっくり進行していく。これらは、断片的なウエーブレット(wavelet)として写真に捉えられている。

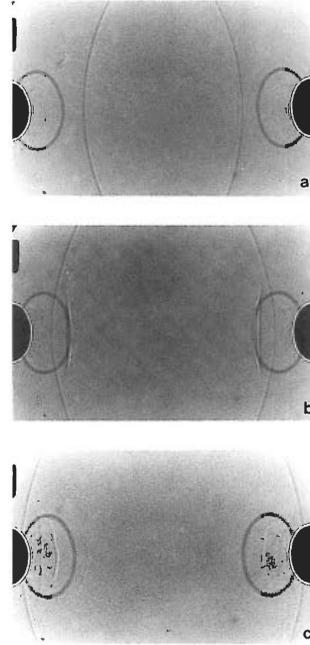


Plate 2 Shadowgraph pictures of the shock-vortex interactions in the oblique collision (front view). Times are (a) 0 μ s, (b) 10 μ s and (c) 20 μ s.

写真2は2ノズルを両サイドに設置して得られたフロントビューである。両ノズル出口付近の楕円形の細い輪は渦輪の渦核である。衝撃波が渦核に接近した写真2(a)は、写真1(a)に対応した状態を示している。写真2(b)は写真1(b)に対応しており、左の渦輪では渦核に衝撃波がちょうど接した状態を、右では渦核に周り込んだ衝撃波の状態を示している。写真2(c)は写真1(d)に対応しており、渦輪の中の白い曲線は渦核の中を捻れ状態に進む取り残された波面である。

写真3は写真1(a)および写真2(a)に対応した状態のサイドビューである。渦輪および衝撃波が完全に重なっていないのは、2ノズルをレーザービームから少し傾けて設置したため、後の時刻で生じる渦輪のテール(写真4(a)の外側の渦輪核Co)での渦線の再結合状態を観察し易くするためである。衝撃波と渦輪の相互作用の状態は、サイドビューでは、捉えられなかった。

(II) 渦輪同士の相互作用

写真4, 5および6は、渦輪が衝撃波と干渉した後起こる、渦輪同士の相互作用によって生じる、トポロジカルな変化のトップビュー、フロントビューおよびサイドビューである。示している時刻は、写真1(a), 2(a)および3をそれぞれ時間の原点にとっている。後

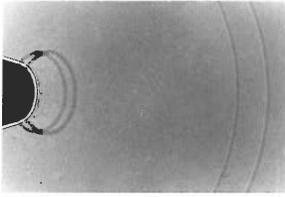


Plate 3 Shadowgraph picture of the shock-vortex interactions (side view).

者の2ビューとトップビューとは、ノズル間の距離が異なるため、時間的な進行状態は完全には一致しない。しかしそれぞれの対応する順序は、出来るだけある時刻での状態を3方向から眺めたものになるように選んだ。

衝撃波と相互作用した渦輪は、ほとんど変化を受けずに自己誘導速度で進行して、写真4(a)のように渦輪の内側の核 C_i （これを渦輪のヘッドと呼ぶ）から相互作用を始める。互いのヘッドは接近してその進行が妨げられ、渦輪のトップビューは弓型に変形している。フロントビュー写真5(a)では、写真2のように初期では完全な円形（楕円形）であった渦線リングに波が現れている。これは、低レイノルズ数の渦輪の場合に見られる円周方向の3次元不安定性による波状構造¹⁴⁾と同一のものと考えられる。しかし低レイノルズ数の場合に生ずる波の数は少数であるのに対して多数であり、またその振幅も小さい。これは、本実験の場合、渦輪は高速で高レイノルズ数であること、および渦核が細かいことに因ると考えられる。

渦輪がさらに接近すると、両渦核を結んで暗い線を伴う明るい線が現れている（写真4(b)）。これは、渦輪に付随する流体が、この狭い領域を通して急速に放出されるために発生した衝撃波である。この衝撃波は、渦輪の正面衝突の場合に見られた渦核を結んだ帯状の衝撃波¹⁵⁾と同様に、渦核の間に留まったまま渦輪の伸びとともに進行する。両渦が接触し衝突するに連れて衝撃波は、ヘッドからテールへと伸びていることが、フロントビュー写真5(d)やサイドビュー写真6(c, d)から分かる。写真5(d)では、渦核の接触が上下の部分まで起こり始めており、衝撃波はその渦核を結んで見られる。また写真6(c, d)では、渦核が接触して絡み合った部分から渦線が重なって見えている部分まで、円弧状の衝撃波が見られる。

写真4(d)のヘッド部分での渦の絡み合い状態から、この時刻ではすでに渦度の変化、合体消滅が生じていることが分かる。そしてヘッド部分には、そこを中心にして発生した波の軌跡が見られる。この波の軌跡は、

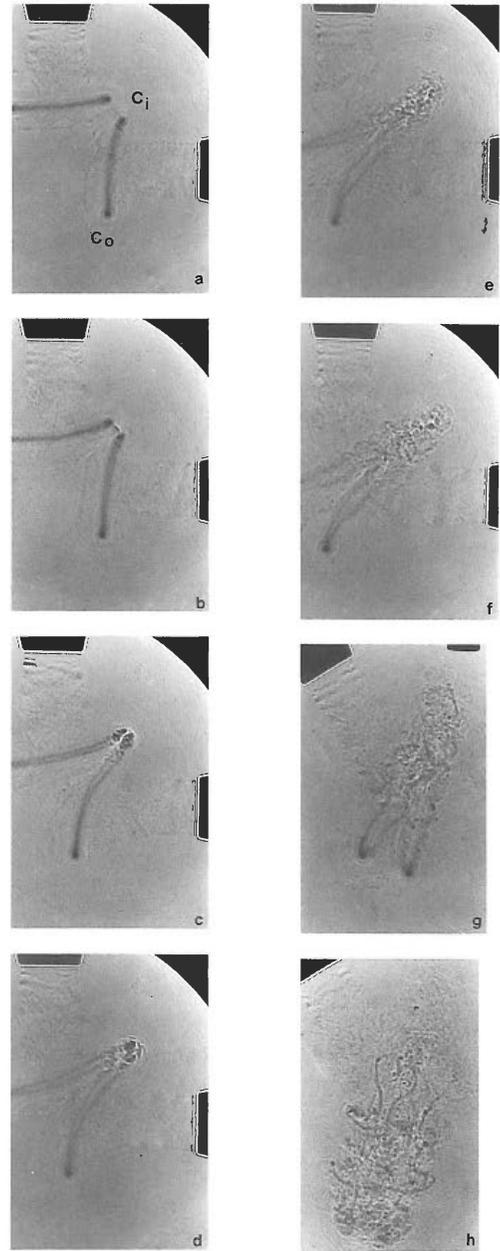


Plate 4 The oblique collisions of two vortex rings (top view). C_i denotes the core inside and C_o the core outside. The shocklet is seen between the vortex cores in b. The traces of the wave generation are seen in d~f. Times are relative time: (a) $90\mu\text{s}$, (b) $100\mu\text{s}$, (c) $120\mu\text{s}$, (d) $130\mu\text{s}$, (e) $140\mu\text{s}$, (f) $160\mu\text{s}$, (g) $190\mu\text{s}$ and (h) $250\mu\text{s}$.

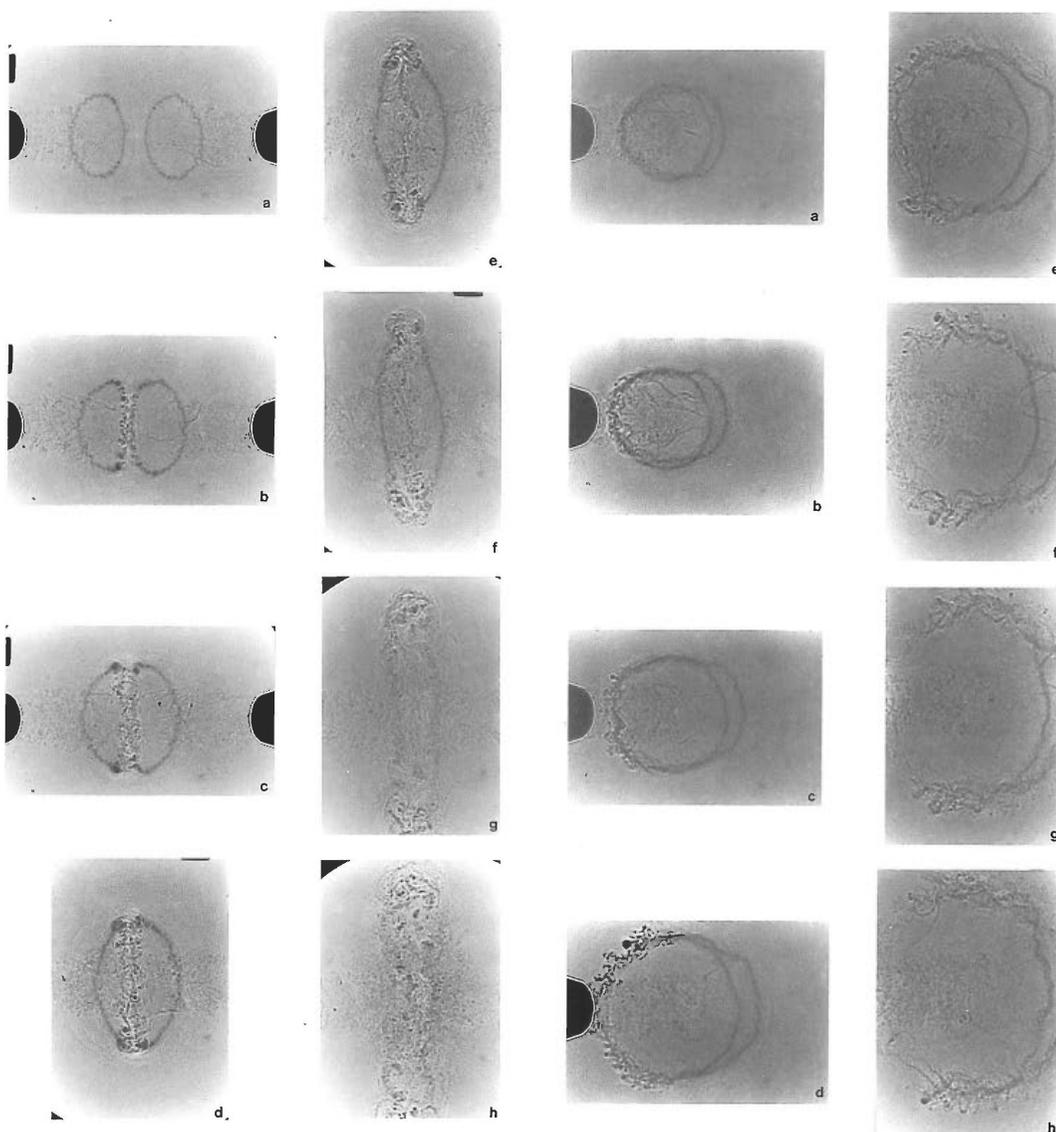


Plate 5 Shadowgraph pictures of the oblique collisions of two vortex rings (front view). The shocklet is seen in the coiled round vortices in (d). The traces of wave generation are seen in (d~f). Times are relative time from the instant of Plate 2(a): (a) $140\mu\text{s}$, (b) $160\mu\text{s}$, (c) $170\mu\text{s}$, (d) $180\mu\text{s}$, (e) $210\mu\text{s}$, (f) $230\mu\text{s}$, (g) $240\mu\text{s}$ and (h) $310\mu\text{s}$.

Plate 6 Shadowgraph pictures of the oblique collisions of two vortex rings (side view). The shocklet is seen in (c, d). Times are relative time from the instant of Plate 3 : (a) $150\mu\text{s}$, (b) $160\mu\text{s}$, (c) $170\mu\text{s}$, (d) $190\mu\text{s}$, (e) $210\mu\text{s}$, (f) $230\mu\text{s}$, (g) $240\mu\text{s}$ and (h) $250\mu\text{s}$.

次の写真4(e)では大きな広がりを見せており、発生した波が伝播していることが分かる。フロントビュー写真5(d, e)においては、すでに発生して伝播した渦輪の周りに見られる波の軌跡と、上下の渦の絡み合った部分を中心に発生した波の軌跡が、重なりあった形で見られる。この波は、遠距離場では、音波として観測されると思われる。

渦線の繋ぎ替えはヘッドから徐々にテールの方へ進んで行くがテール同士の接近の速度は遅く、トップビューでは $160\mu\text{s}$ でも初期の形状を保っていることが観測される。その後は急速に接近して、写真4(h)に見られるように、両渦核は強く太くなって繋ぎ替えによる新たな渦形状を示しているようである。フロントビュー写真5では、真中のヘッドの衝突を示す部分は、時間とともに渦線が弱く薄くなり、一方テールを示す両脇の渦線は、上下方向に伸びると共に中心方向へ進行しており、テール同士が接近するに従って渦輪の直径が増大していることが分かる。これはサイドビュー写真6によっても分かる。写真6(h)のサイズは初期の渦輪の3倍以上に大きくなっている。写真5(h)では、中心部分が少し絞められた形をしており、渦の消滅がここで起こり上下2つの渦に分かれる気配が見える。しかしその後の観測では、2つの渦輪に分裂することはできずに渦全体が大きく広がっていく形状を示した。

両渦核が接した後どのように渦が干渉していくかを見る。写真5(b)は、波状を呈している渦線が部分的に接触して互いに繋がっている。時間が経つと写真5(c)のように、繋がった部分はコイル状に、繋がらなかった渦線の部分に巻付いているように見える。中心部分のコイル状の渦線は時間と共に伸びていく。サイドビューを見ると、両渦輪が接するに連れて渦線は細くなって伸びて行き、渦は弱くなって消滅し、接触部分は両サイドに離れていくことが写真6(c)から分かる。写真6(d~h)では、渦核が接しているところでコイル状の渦が見られる。これらは両渦線の周りに巻付いているが、時間と共にこのコイル渦は、引き伸ばされて細く弱くなり消滅している。

3.2 渦輪の軌跡

トップビューの一連のシャドウグラフから、渦核の位置を測定して得られた渦核の軌跡を図2に示す。シャドウグラフの時間の原点として採られた渦輪位置は、図中の矢印aで示している。三角印、丸印および四角印はそれぞれ時刻 $110\mu\text{s}$ 、 $140\mu\text{s}$ および $180\mu\text{s}$ での位置で、渦の絡み合いや繋ぎ替えなどによる波の軌跡が記録され始めた時、その軌跡の範囲が大きく広がっている時および軌跡が消えてしまった時で、目安のために

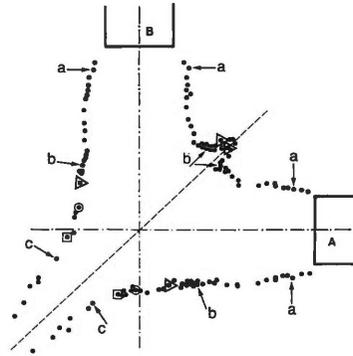


Figure 2 Observed trajectories of the vortex cores. The arrows with a, b and c mark the positions corresponding to plate 1(a), plate 4(b) and plate 4(g).

示している。衝撃波が見られる写真4(b)の位置は、矢印bで示している。ヘッド部分の軌跡は、 $130\mu\text{s}$ 以後は両渦輪の渦が重なり干渉した状態のため測定できないが、渦輪がヘッド部で衝突を起こすと互いに押し合いながら伸びていることが見られる。矢印cは $190\mu\text{s}$ の位置で写真4(g)の状態のときである。これ以後の渦輪の外側の渦核 Co はほぼ平行状態を保っており、渦の結合などによる急激な変化はないようである。

図3は、ノズルAを原点として測った渦輪の移動距離の時間的な推移を示している。丸印は渦核 Co の、四角は渦核 Ci の変化を表している。それぞれのデータにマッチするように3次の多項式で近似した曲線がグラフ中に示されている。時刻 $70\mu\text{s}$ 程度までは、渦核 Co

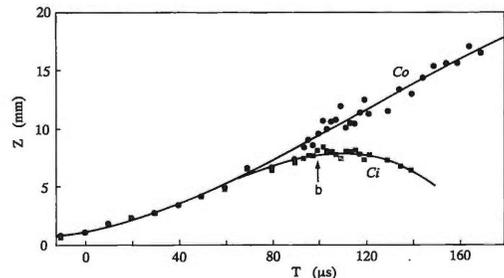


Figure 3 Observed vortex position Z is plotted against the relative time T : circles (core Co), and squares (core Ci). The solid curves are the polynomial curves of degree 3 determined to fit the measurement. The arrow with b marks the position corresponding to plate 4(b).

と C_i のデータは良く一致しており、この範囲では渦輪は殆ど相互作用をせずに自己誘導速度で進行している。渦輪の速度は生成後徐々に増加し、時刻 $60\mu\text{s}$ から相互作用しているこの図中のデータの範囲 ($160\mu\text{s}$) では、渦核 C_o の実曲線がほぼ直線で表されており一定速度となっている。その勾配から求めた速度は 112m/s である。相互作用する前の渦輪の並進速度を調べることは困難であるが、目安として衝突前の $30\mu\text{s}\sim 70\mu\text{s}$ のデータを用いて求めた速度は 80m/s である。渦輪の直径を 9mm としたときレイノルズ数は 48000 である。

4. 検 討

渦輪と衝撃波の相互作用に関する数値計算は、正面からの干渉に対して軸対称性を用いることによってなされており、実験との良い一致が得られている¹⁶⁾。本実験は、斜め衝突であり、軸対称性のない 3次元の現象であるため、計算機の容量の問題などもあって、理論的にも数値シミュレーションによってもまだなされていない。

渦輪同士が接近すると写真 4 (b) のように両渦核の間に衝撃波が形成された。このような衝撃波は、渦輪の正面衝突や渦輪と壁面との衝突の場合にも見られる¹⁵⁾。衝撃波が形成される機構としては、両渦核がラバールノズル壁の役割をしていると考えると理解し易い。即ち、渦輪の内側を通過した流れは衝突し、その領域の圧力は高くなる。衝突後流れは渦輪のヘッドおよびテールの方向へ進行する。ヘッド部分は狭くなっており、流れは加速されて最も狭いスロート部分で音速となり、ついで超音速となり、衝撃波を生じて亜音速に圧縮されて、ヘッド部分を通過後は大気圧となって流出する。正面衝突の場合の数値シミュレーションの速度ベクトル分布および圧力分布の結果¹⁶⁾ は、以上のような考えが成り立つことを示している。

渦輪が斜め衝突する時に放射される音の測定は、すでになされており、音圧波形、方向性および音の構成要素などについて調べられている¹⁷⁾。そこでは、それまでに知られていた 4 重極性の放射音のほかに、多重極性の音が存在することが示された。そしてその音は、渦度の変化、渦線の繋ぎ替えによって生じたものであろうことが理論考察で示されている。シャドウグラフに見られる波の軌跡は、渦核が互いに衝突し渦度が大きく変化した状態の時に発生していることを示している。斜め衝突する渦輪からの放射音の問題では、音源である渦輪の軌跡や距離と時間の関係もフォトセンサーによって調べられている。そのとき使用された渦輪生成用の衝撃波管の高圧部は $2\times 10^6\text{Pa}$ で、ノズル出口から両ノズル軸の交点までの距離は 41mm であり、本

実験とは渦輪の強さや位置関係が異なるが、渦核の軌跡は本実験の結果とほぼ同じである。放射音の測定から見いだされた多重極性の放射位置は、本実験のシャドウグラフで波の軌跡が現れる位置と一致している。これらのことからシャドウグラフで得られている波の軌跡は、遠距離場では音波として観測され、それは多重極性の音の特徴を持つと考えられる。放射音測定に使用された渦輪は、ノズル出口から 7mm 程度まで速度は増加し、以後ほぼ一定の速度 (27.3m/s) で相互作用をすることなく進行し、ノズル出口から 28mm 程度から相互干渉を始めて速度を減じている。本実験の場合、記録面の制限から、ノズル軸の交点までの距離が 15mm と短いため、渦輪はその速度が一定の安定した渦輪となる前に、相互作用を始めていることが分かる。本実験の渦輪とはレイノルズ数で約 2.8 倍の違いがあるが、軌跡に対しては本質的な違いはないようである。しかし渦核間を結ぶ衝撃波は前の場合には得られていない。この衝撃波が、放射音にどのような効果を与えるかは、今後の問題である。

本実験では、2 渦輪が衝突して渦線の繋ぎ替えを生じ、最終的に別の 2 つの渦輪に分離する姿は、はっきりと捉えることができなかった。数値シミュレーション¹⁷⁾ で計算された 90° 交差の渦度コンタのトポロジカルな変形は、本実験のシャドウグラフの結果と良く似ており、渦がいつまでも残って 2 つの渦輪に分かれないことが示されている。同時に数値シミュレーションは、 $0^\circ\sim 60^\circ$ 交差等では、写真 5 (h) のくびれの部分で渦は分離し、上下でそれぞれ渦輪が形成されることを示している。今後は、ノズルの交差角を小さくして、再結合がもつとはっきり現れるような場合を調べることが必要である。

本研究は、文部省科学研究費(一般(C)No.05650186)の援助を受けてなされた。ここに感謝の意を表する。

参考文献

- 1) Dyson, F. W. 1893 *Philos. Trans R. Soc. London Ser. A* 184: 1041-1106.
- 2) Shariff, S. 1992 *Annu. Rev. Fluid Mech.* 24: 235-279.
- 3) Oshima, Y. 1978 *J. Phys. Soc. Jpn.* 44: 328-331.
- 4) Lim, T., Nickels, T. B. 1992 *Letters to Nature* 357.
- 5) Hassan, A., Zawadzki, I. 1990 *Topological Fluid Mech.*, edited by H. K. Moffatt & A. Tsinobor (Cambridge Univ. Press.), pp. 535-539.
- 6) Melander, M. V., Hussain, F. 1989 *Phys. Fluids A* 1: 633-636.

- 7) Kida, S., Takaoka, M., Hussain, F. 1991 *J. Fluid Mech.* 230 : 583-646.
- 8) Dosanjh, D. S., Weeks, T. M. 1965 *AIAA J.* 3 : 216-223.
- 9) Ribner, H. S. 1985 *AIAA J.* 23 : 1708-1715.
- 10) Minota, T. 1992 *Symp. on Shock Waves, Japan, Tokyo*, pp. 645-648.
- 11) Minota, T. 1993 *Fluid Dyn. Res.* 12 : 335-342.
- 12) Meadows, K. R., Kumar, A., Hussaini, M. Y. 1991 *AIAA J.* 29 : 174-179.
- 13) Takayama, F., Ishii, Y., Sakurai, A., Kambe, T. 1993 *Fluid Dyn. Res.* 12 : 343-346.
- 14) Widnall, S. E., Sullivan, J. P. 1973 *Proc. R. Soc. London Ser. A* 332 : 335-353.
- 15) Minota, T. 1994 In *Proc. 19th Int. Symp. on Shock Waves, Marseille*.
- 16) Nisida, M., Lee, M. G. Private communication.
- 17) Kambe, T., Minota, T., Takaoka, M. 1993 *Phys. Rev. E* 48 : 1866-1881.

三井港倶楽部の設計図について

— 三井港倶楽部の建築と家具に関する研究 その 1 —

松岡 高弘・川上 秀人*
 松本 誠一*・飯田 一博**
 <平成 6 年 9 月 29 日受理>

On the Design Drawings in Mitsui Minato Kurabu

— A Study of Architecture and Furniture in Mitsui Minato Kurabu Part 1 —

Mitsui Minato Kurabu stands in Omuta City, Fukuoka Prefecture. This building was designed and constructed by Shimizu Corporation and completed in 1908. More than 70 design drawings are in existence. Among them are included the design drawings named Shinkokurabu-shinchikuzuan, which were concerned with its construction. Its plans and elevations are missing in these design drawings. But there are other existent copies of design drawings named Sen'inkurabu-shinchikuzu.

In this paper we presume as follows.

Sen'inkurabu-shinchikuzu is originally Shinkokurabu-shinchikuzuan itself on the basis of style of penmanship shown in the drawings.

Shinkokurabu changed its name to Sen'inkurabu by April, 1908 and Sen'inkurabu was renamed Minatokurabu about May, 1908.

Five copies of Shinkokurabu-shinchikuzuan are named "an", scheme drawing, and are different from the existent building in some parts. But the measurement of section detail, which is important for construction, are nearly equal to that of the existent building. Therefore Shinkokurabu-shinchikuzuan are equivalent to the execution drawing.

Takahiro MATSUOKA, Hideto KAWAKAMI
 Seiichi MATSUMOTO and Kazuhiro IIDA

1. 序

洋風建築の調査研究においては従来、建物自体に主眼が置かれ、家具には特に注目してこなかったと思われる。この種の建物では、家具は必要不可欠であり、また建物の内部空間を構成する要素として重要な役割を担っている。したがって、建物と家具を一体として調査研究することが大切であり、そうすることで建築と家具の関わりを明確にしたいと考えている。

本研究はその取り掛かりとして福岡県大牟田市に所在する三井港倶楽部を取り上げ(図-1)、今回は建築に関して考察を行った。家具に関しては現在調査の継続中であるため、後日詳しく報告を行いたい。

ところで三井港倶楽部は明治41年三池港の開港に合わせ、清水店¹⁾の設計施工により和洋館並列形式で完成した。大牟田における近代の発展を物語る貴重な建



図-1 正面

* 近畿大学九州工学部

** 九州造形短期大学

物である。

三井鉾山三池事業所には当建物に関する多数の図面が保管されている。その中には洋館の建設に関わる設計図が含まれており、また和洋館の後世の改修図面が多数残る。

そこで本稿では、これらの図面を基に考察を進めることとする。まず当倶楽部の建設の経緯、建設時前後の清水店の状況について述べ、次に設計図を紹介しながら幾つかの問題点について考察を行う。そして次稿では設計図に基づきながら、実測調査結果、或は同倶楽部所蔵の写真を頼りに洋館・和館の平面の変遷等について考察を行う。

尚、契約書や図面には洋館を西洋館、和館を日本家と記しているため、本稿でも以下その名称を用いることとする。

2. 建設の経緯

三池炭搬出の能率化のため明治35年11月に新港の築港工事が開始し、明治41年4月に開港した。『三池鑛業所沿革史』第二巻秘書課十²⁾(以下『沿革史』と略記する)には、当倶楽部の建設に至る経緯が記されているので、それに依拠しながらその状況をみていくこととする。

当倶楽部の付近は明治32～33年頃海岸沿いの芋畑であったが、新港開港に伴って既に市街地割が着手され、地価は暴騰している状況であった。新港付近に「社船々員水夫並ニ新港船積関係ノ諸職工人夫納屋」の建設用地が必要となり、このような状況のもと、まず建設用地の買収に取り掛かる。

明治40年6月15日に「新港倶楽部用地並ニ必要建設物用地買収費」として起業費を申請したが、同年7月11日に「船員並ニ新港関係職工人夫納屋建設用地買収費」として認可されている。その金額は総額で6.5万円であり、その内6.0万円が地所代、5.0千円が登記諸費である。この金額で用地を5町歩買入れしている。ところで申請書と許可書では金額は同じであるが、当倶楽部の建設目的に微妙な違いが現れていることに気付く。

建設工事は清水店が請負い、契約は清水満之助支配人原林之助と三井三池炭礮部長山田直矢との間で交わされている。契約の日付は西洋館が明治40年7月12日、日本家が同年8月10日である。契約書は7條から成り、第壹條に工事請負金額を西洋館34,463円19銭、日本家4,024円13銭と定め、第四條には明治40年7月1日起工、41年3月1日竣工予定等記されている。

竣工の日時は、『沿革史』本文中では5月末日、そして10月22日に開館式を行ったとある。また、当倶楽部所蔵のアルバムに納められた何かの記念の葉と考えら



図-2 棟札(表・裏)

れる印刷部³⁾(以下葉と表記する)には8月15日と記されている。この日時の違いは、5月は契約書の範囲内での竣工であり、8月は室内裝飾等を含めた竣工と思われる。

小屋組の真束に釘止めされている棟札⁴⁾には「起工明治四拾年八月十日、上棟明治四拾一年二月十六日」とある(図-2)。

さて、8月1日には港倶楽部使用規程が制定され、9月1日にはボーイを4名雇入れている。

3. 清水店の活動

当建物は清水店の設計施工により明治41年に竣工した。清水店はこの時期、九州での仕事が増え、業務形態に変化が生じ、活動基盤が定着しかけている。そこで当建物完成前後の清水店の九州における状況をまとめておく。

清水店の九州進出は門司での仕事に始まる。九州での仕事は最初京都出張店に属していたが、明治32年の大阪出張店創設からはその管轄に移った。最初の仕事は明治33年帝国商業銀行門司支店⁵⁾、その後同36年三井銀行門司支店など建設していった。

明治39年6月九州鉄道株式会社博多停車場工事の入手を契機に7月5日福岡市博多竹若町25番地に二階建

家屋を借りて清水満之助出張所を設け（仮設出張所）、主任徳政金吾、鳥羽二郎、木戸捨吉を配属させ、8月から工事に着手した。明治42年6月竣工の間、日本生命保険会社九州支店・新港倶楽部、日本火災保険会社九州支店などを請け負い、竣工させている。

明治41年5月1日博多社家町21番地に二階建家屋を借りて常設出張所となった。

大正元年10月博多社家町21番地に社屋を新築し、清水満之助博多出張店となって大阪出張店から独立した。大正4年11月に博多支店と改称して徳政金吾が初代支店長に就任した⁶⁾。

以上述べたように当倶楽部は大阪出張店管轄下の仮出張所時代の仕事であり、九州において比較的早い時期の作品である。設計者については棟札裏面に「設計者 清水満之助」とあるが判然としない⁷⁾。施工においては棟札裏面に「現場担当 徳政金吾」「現場係 城戸捨吉」と記されている（図-2参照）。徳政金吾は当時主任であったため、城（木か）戸捨吉が現場での責任者であったと考えられる⁸⁾。

その他、棟札裏面には「現場主任 富川凜荘」「現場係 牛嶋春吉」が徳政金吾の前に記されている。葉には設計技師清水店・監督技師三井九州炭礦部建築課とあるので、富川・牛嶋両者は後者に所属する者であろう。

4. 設計図・図面印

三井鉱山三池事業所には昭和37年まで79枚の図面が保存されている。

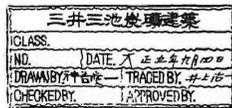
これらの図面に押されている印の形式は10種類あり、年代による相違が見られる（図-3、表-1）。印を押していない図面は7枚あるが、サインや図面番号から年代は推定しうる。Aには年紀はないが、表題に「新港倶楽部新築備案」と書いているものがあり、Bより古いと考えられる。そこで年代別にみると、明治～大正は23枚（西洋館15枚、付属建物8枚）、昭和戦前24

表-1 図面印一覧表

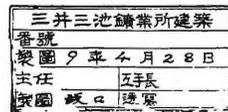
設計関連部署	年代	数
A 三井三池炭礦建築		10
B 三井三池炭礦建築	T. 5, 6	5
C 三井三池鑛業所建築	T. 9	2
D 三井三池鑛業所建築	T. 15, S. 3	2
E 三井三池製作所建築	S. 8, 10, 11	4
F 三井三池製作所建築課	S. 16	2
G 三井三池鑛業所建築課	S. 18	6
H 三井三池鑛業所建築課	S. 18, 19, 20, 22	10
I 三井三池鑛業所建築課設計	S. 20, 21, 23	5
J 三井鑛山會社三池鑛業所建設部	S. 25~33, 36, 37	26



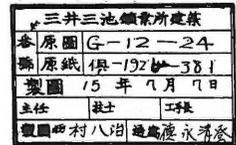
A (94×53mm)



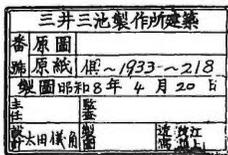
B (80×36mm)



C (79×38mm)



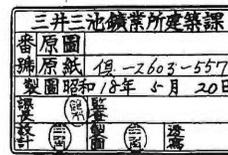
D (78×51mm)



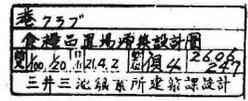
E (79×53mm)



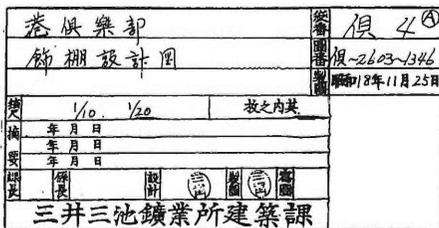
F (80×54mm)



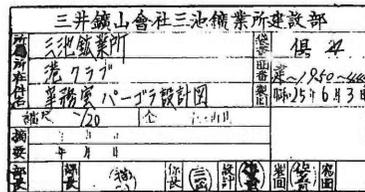
G (80×53mm)



I (83×32mm)



H (151×79mm)



J (126×66mm)

図-3 図面印一覧

枚、戦後32枚となる。また、これらを建物別にみると、西洋館34枚(内4枚には日本家の平面も描く)、日本家13枚、付属建物25枚、配置図2枚、家具5枚となる。日本家だけに関する図面はすべて戦後のものである。家具は昭和18年に設計した飾棚の図面とその修正図面である。これら以外に青図が現存するのを確認している図面がある。

図面に付けられた番号を見ると、大正15年からは西暦が、昭和18年から21年までは紀元が用いられている。例えば、大正15年の図面には俱-1926-381、昭和18年の図面には俱-2603-475とある。世相を反映している。

図面の寸法は尺・寸で表示するのがほとんどであるが、一部にそうしていない図面がある。但し、昭和36年以降の図面はmm表示に統一されている。

大正9年1月26日の「港倶楽部門及塀設計圖」と大正15年7月7日の「港倶楽部構内塵芥并ニ焚灰置場改築工事設計圖」はftで表示している。

昭和10年10月4日の「港倶楽部便所及浄化槽設計圖」はmmで表示し、()内に尺を記入するが300(1,0)とするなど換算が厳密でない。mmで表示する最も早い図面である。

昭和20年5月16日の「港倶楽部乗用車々庫設計圖」はmmで表示し、図中の建具のみ尺・寸で表示する。

昭和20年1月31日の「港倶楽部防護室計畫圖」はmmで、昭和21年5月16日の「港倶楽部庭球コート設計圖」はcm、mで表示し、尺を用いていない。

昭和21年4月2日「港クラブ食糧品置場増築設計圖」では尺で表示するが、一部()内にmを書き入れている。

昭和25年6月16日の「港クラブテニスコート控室新築設計圖」は尺・寸で表示するが、柱間寸法のみ()内にmを記入する。

5. 建設当初の設計図

Aを押印する10枚のうち、表題から建設に関わる設計図は7枚確認される。それらのA中のCLASSには港倶楽部設計図を、NO.には1~10を書いている(図-3参照)。しかし、番号の付け方が一般的でなく、これらの書き入れは建物完成後のものと思われる。NO.と表題は以下のとおりである。

- NO.1 新港倶楽部新築畚案 詳細畚
- NO.2 新港倶楽部新築畚案 階段之畚
- NO.3 新港倶楽部新築畚案 小屋組断面畚
- NO.4 新港倶楽部新築畚案 二階梁及小屋伏畚
- NO.5 新港倶楽部新築基礎平面圖
- NO.6 新港倶楽部新築畚案 断面畚

NO.10 新港倶楽部床カ伏平面之畚

NO.1は、左より外廊下・応接室・2階客間、食堂、球戯室の3箇所の矩計図であり、球戯室を除き3部屋の窓立面図を描く(図-4)。NO.2は表階段の断面詳細と平面を描く(図-5)。NO.3は大屋根を構成する小屋組2箇所(梁間24尺と27尺)、食堂、洗面場換気口、洗面場球戯室境、表階段の計6箇所の小屋組断面図を描く(図-6)。NO.4, 5, 10は各伏図で、NO.4は2階床伏(平家部分は小屋伏)、大屋根小屋伏(一部屋根裏部屋床伏)、表・裏両階段の小屋伏を描き、NO.3の断面線を入れている(図-7)。NO.5はコンクリート布基礎を水色で着色し、4種類の基礎寸法が分かる(図-8)。NO.10は大引・根太の割付寸法を書き入れている(図-10)。NO.6は東西方向の断面図である。室内展開を主とした図面で、基礎・1階床組・2階床組・小屋組は省略されている(図-9)。

これらの中に平面図と立面図が含まれていない。また、NO.5と10を除く5枚には「案」を付け、NO.7, 8, 9を欠く。このようにいくつかの問題点がある。

ところで、NO.7は原図が、NO.8, 9は青図が現存している(79枚の中にNO.7は含まれるが、NO.8, 9は含まれていない)。

NO.7には「港倶楽部平面圖」の表題がある。平面は単線で描かれている。井戸を掘り直す際の図面で建設時のものでなく、上記7枚には含まれない。但し、当初設計図と共に番号が付けられており、竣工後比較的早い時期の図面であると思われる。

NO.8, 9には「船員倶楽部新築圖」の表題がある。他の図面とは表題が異なるものの平面図と立面図が無いことに関連するので、次に詳述する。

その他Aを押印している図面は「港倶楽部飯食堂新築設計圖」「港倶楽部湯沸電家増築圖」である。前者は大正5年からの食堂の増築に際して作られた飯食堂であり、後者は前者に伴う施設と思われ、当初ではないもののBが使用される以前の図面である。

6. 船員倶楽部新築圖

NO.8と9には平面図と立面図を描き、「船員倶楽部新築圖」の表題を付ける。船員倶楽部という名称は他に見られない。

NO.8には階上平面図と背面図、NO.9には階下平面図(日本家の平面を含む)と正面図を描く。原図の所在は不明であるが、2種類の青図を確認している。

一つは『沿革史』に綴じ込まれた青図である。その青図のNO.8をI、NO.9をII、別の青図のNO.8をIII、NO.9をIV(図-11)とし、IとIII、IIとIVを比較し2種類の青図の違いをみていく。

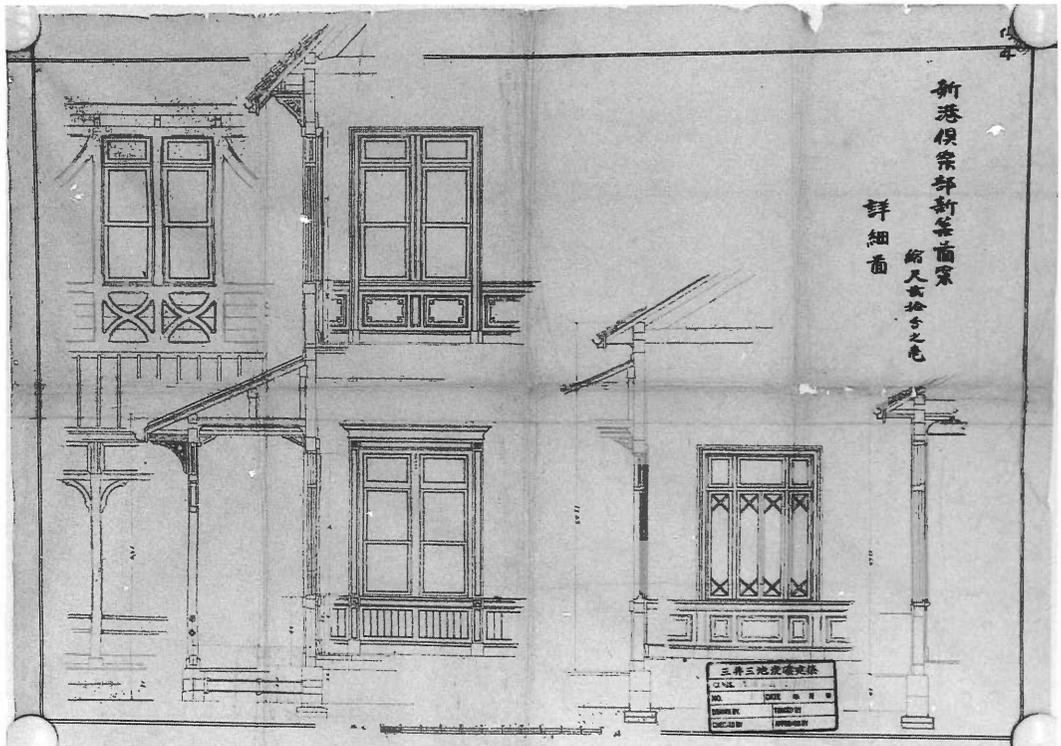


圖-4 新港俱樂部新築窗案 詳細面

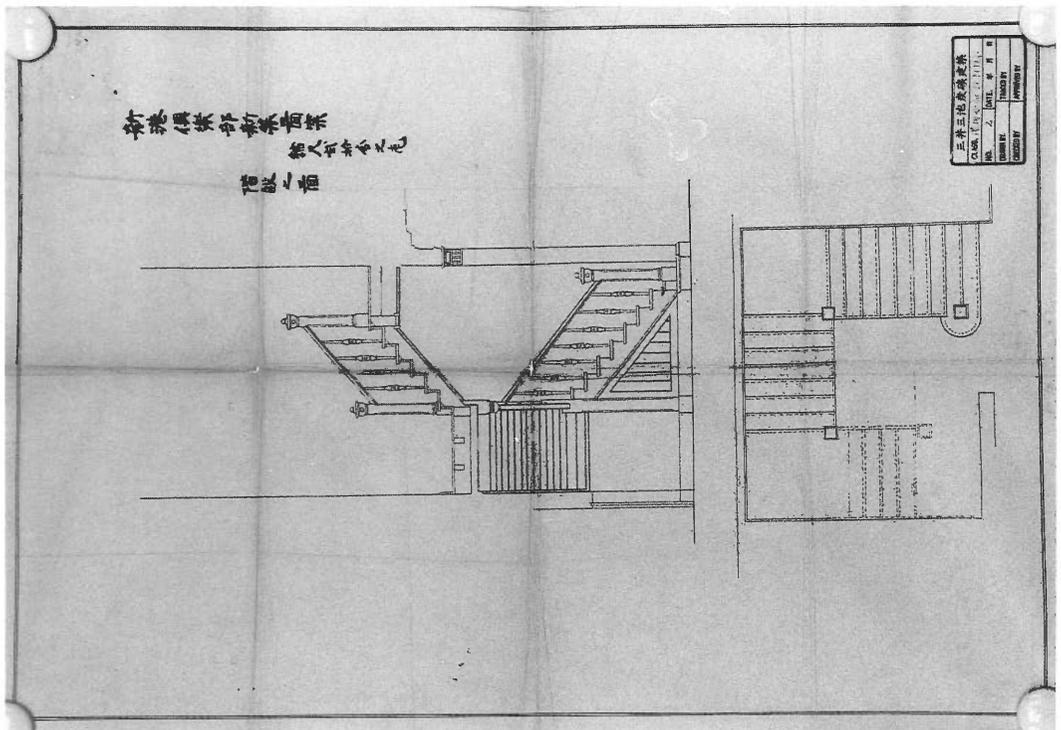
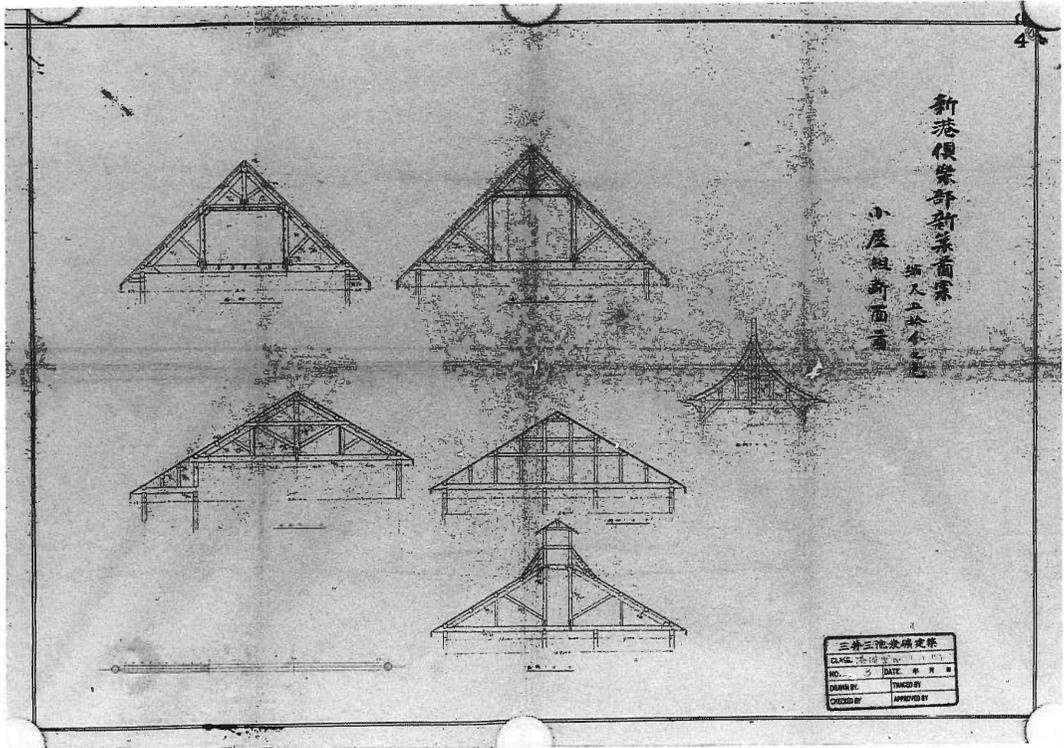
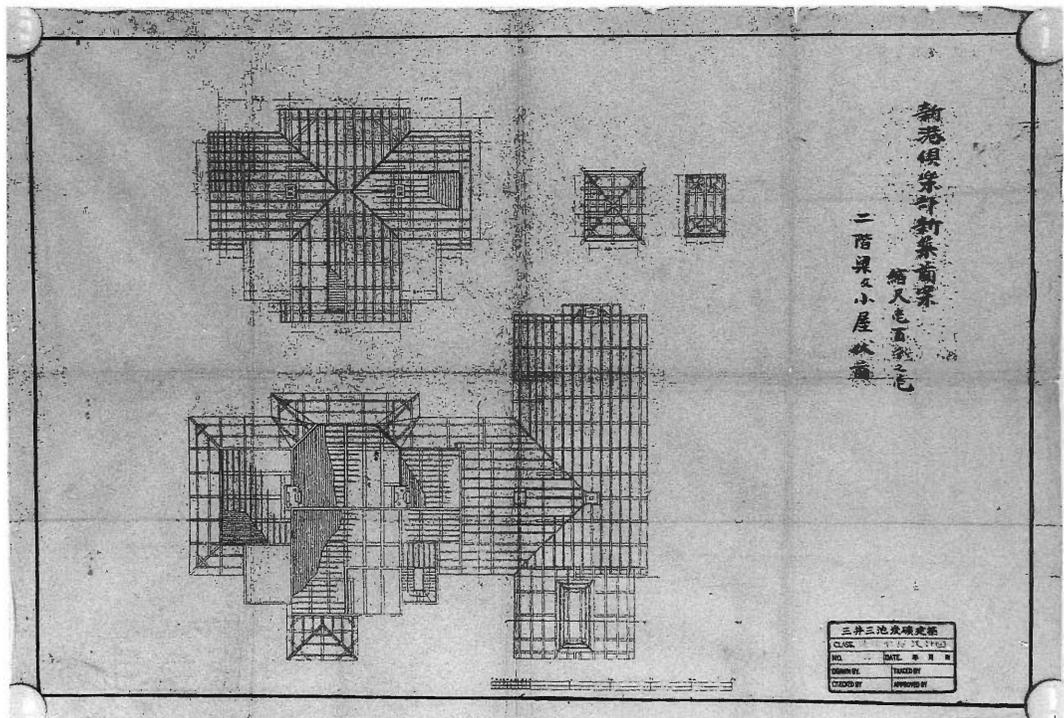


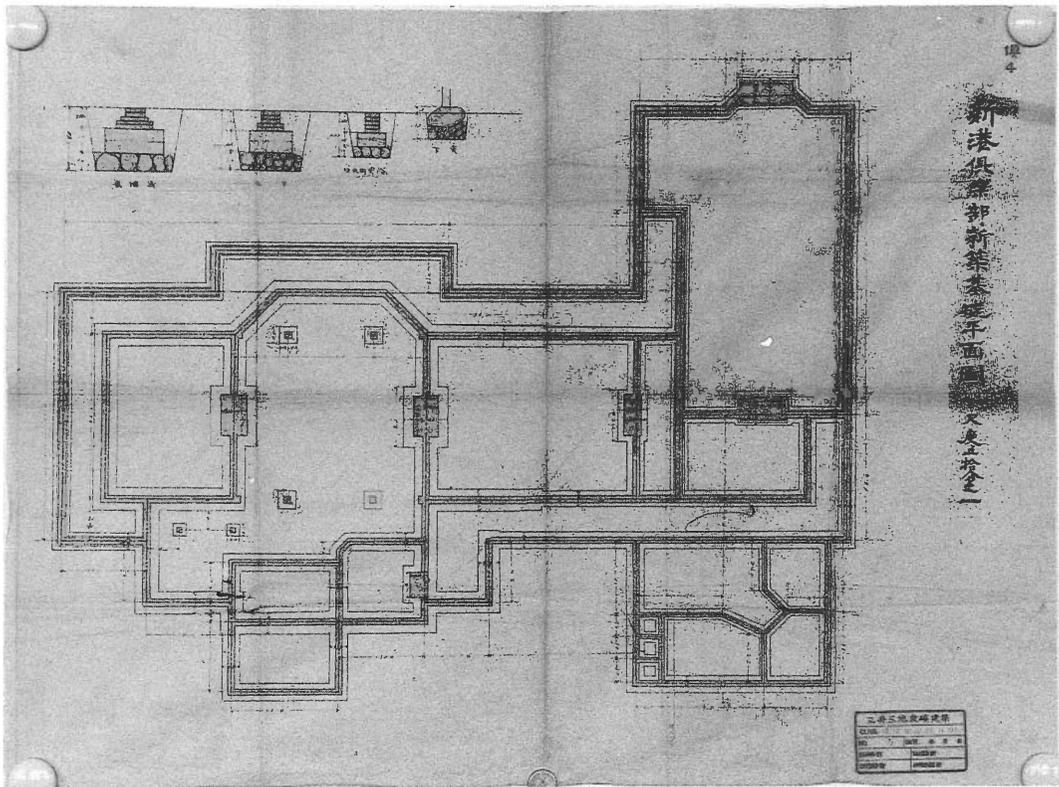
圖-5 新港俱樂部新築窗案 階段之面



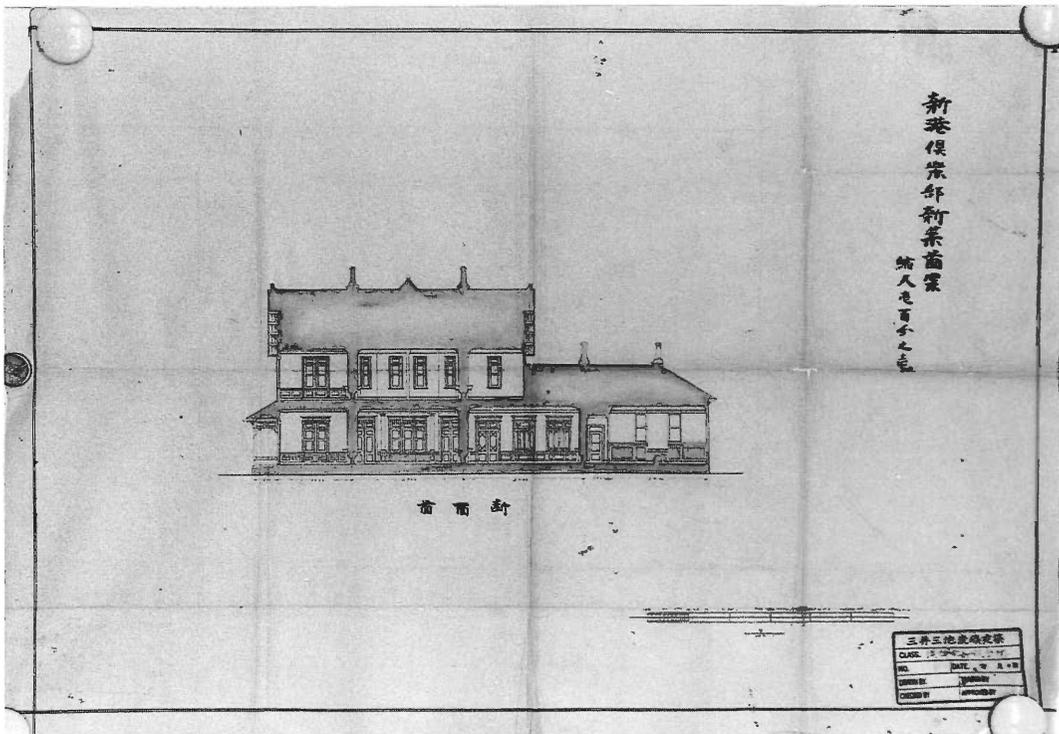
圖一六 新港倶楽部新築案 小屋組断面圖



圖一七 新港倶楽部新築案 二階梁及小屋伏置



圖一 8 新港俱樂部新築基礎平面圖



圖一 9 新港俱樂部新築剖面圖

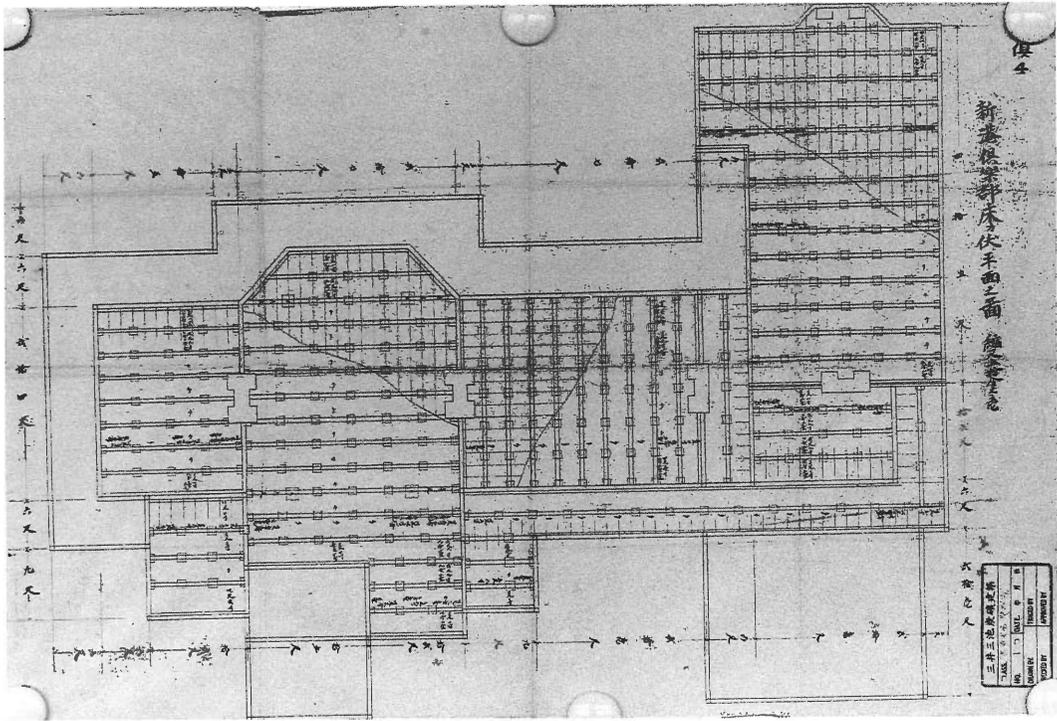


図-10 新港倶楽部床カ伏平面之量

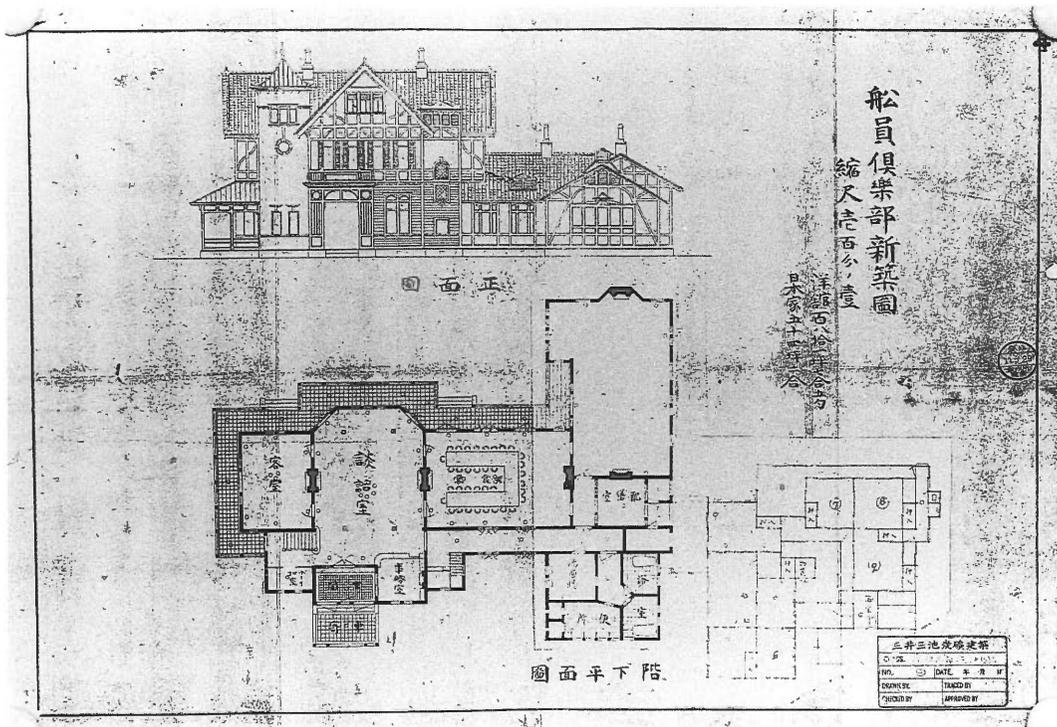


図-11 船員倶楽部新築圖 (IV)

I と III では、I に大正 5 年の改修部分を描いている以外は全く同じである。したがって、I と III は本来同一の図面で、III に加筆したものが I であると推定される。

さて III は設計当初の平面を示しているが、表題（船員倶楽部新築圖）と図面名（階上平面圖・背面圖）とは字体が異なる（図-12中・図-13右）。その図面名の字体は「新港倶楽部新築圖案」に類似し独特な「畺(図)」を用いている（図-12右・図-13右）。また、表題周囲の枠取りの大きさ（67×249mm）が表題に合わず、下の方がかなり空いている。この大きさは「新港倶楽部新築圖案」に相応しい（図-12中・右）。そこで、III はもともと「新港倶楽部新築圖案」であり、当初の表題を切り取って、そこに「船員倶楽部新築圖」を張り、その他はそのまま用いたと推測される。

II と IV は次稿で述べる大正 5 ～ 9 年に行われた食堂

や日本家等の改修を含んだ同一の平面であるが、II と IV では表題と図面名（階下平面圖・正面圖）の字体が異なる（図-12中左・左、図-13中・左）。II の印 A は手書きであるが、IV には A を押印している。IV は大正 5 ～ 9 年の改修部分を含む平面図の右半分の色が他に比べて薄く、もとの図面を切り取って張り替えたと思われる境目がある（図-11）が、II にはない。そこで、II は IV をトレースした図面であると推定される。また大正 5 年以前には大改修がなかったので、IV のもとなる張り替える前の図面は当初の平面を示していたと考えられる。

ところで IV の表題には III のような枠取りがなく、表題と図面名とは同じ字体である。その表題は III と同じ字体であるが（図-12中・左）、図面名の字体は異なる（図-13右・左）。そうすると、III は「新港倶楽部新築圖案」と推測したが、IV のもとなる張り替える前の

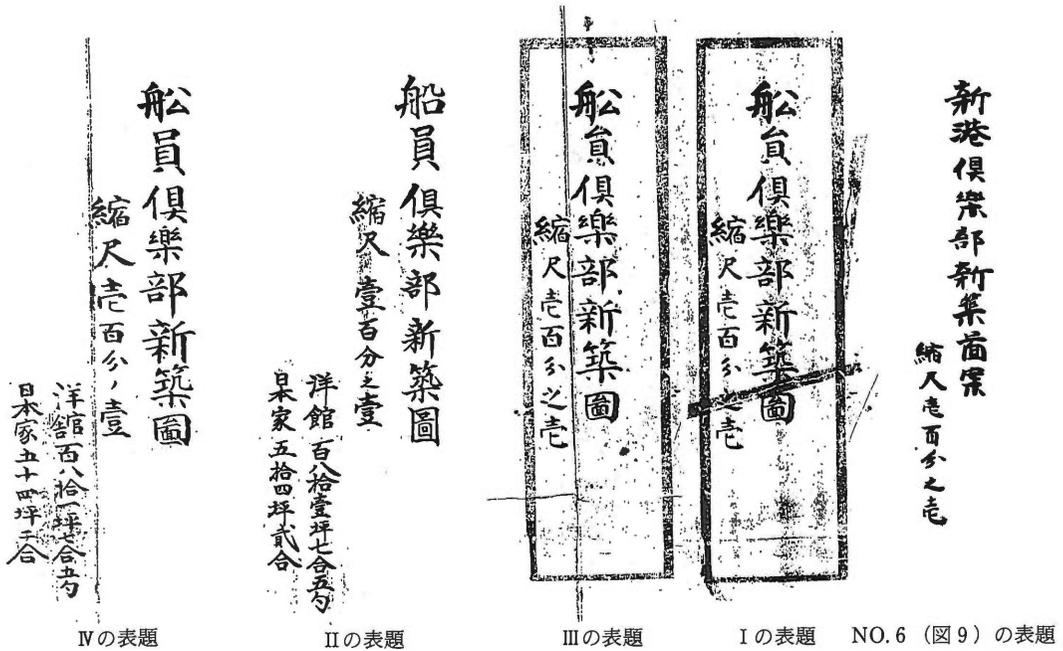


図-12 表題名



図-13 図面名

図面は「新港倶楽部新築畵案」そのものではなく、それをトレースしたものであり、トレース時に表題を変更したと推測される。そして、そのトレース図に改修部分を張り替え、その他はそのまま用いたものがⅣであり、ⅣをトレースしたのがⅡであると考えられる。

尚、Ⅲの背面図・Ⅳの正面図は共に当初設計図であると考えられる。

7. 名称変更の時期

以上見てきたⅡやⅣが「新港倶楽部新築畵案」から「船員倶楽部新築圖」へ変更した時期や理由が問題になろう。「新港倶楽部新築畵案」が「港倶楽部新築圖」とせずに「船員倶楽部新築圖」にしたことを考慮すると名称変更は港倶楽部の名称に統一されていなかった時期、或は定着していなかった時期に行われたと考えられる。

図面の表題を見ると、設計段階では新港倶楽部を、建物完成後は港倶楽部を用いている。棟木に打ち付けている「明治四拾一年二月拾六日」銘の1.3寸×1.6寸×14.8尺の材（間竿か）には「新港倶楽部」と墨書されている。棟札でこの日は上棟に当たる。

明治41年4月1日には新港を三池港と命名している。これ以降は新港倶楽部と称するには相応しくないであろう。

また『沿革史』所載の明治41年5月14日「接待所名稱變更之件」が注目されよう。従来から存在していた来賓接待所である「接待所」（後の炭鉱倶楽部、通称山上倶楽部）を「都合一依り三井倶楽部」に改称している。当倶楽部の竣工間際の改称であり、倶楽部が2つ現存することになったため改称に及んだものと思われる。

以上のことから、2月16日の上棟までは確実に新港倶楽部が用いられ、4月1日頃と5月14日頃の2度改称の契機があった。そこで新港倶楽部→船員倶楽部→港倶楽部と改称したとすると、4月に船員倶楽部へ、5月に港倶楽部へ改称されたと推測される。尚、『沿革史』所載の書類上では明治41年8月1日の「港倶楽部使用規程」が早い例である。

さて、葉には「三井家三池倶楽部」と題し、図面には「新港倶楽部新築平面圖」とつける。この葉は竣工或は開館記念のものと思われる。その際、港倶楽部だけでは具体性に欠け、三池に完成した三井家の倶楽部ということを公表するため「三井家三池倶楽部」としたのはなかろうか。

平面図に新港倶楽部としているのはもとになった図面の表題を改めずに用いたためと考えられる。

前述したように船員倶楽部の名称は他に見られない

が、『沿革史』に明治40年6月15日「新港倶楽部用地並ニ必要建設物用地買収費」を申請し、同年7月11日「船員並ニ新港關係職工人夫納屋建設用地買収費」として認可されたとあり、当建物が三池港に入港した船員のための倶楽部という認識はあったと考えられる。

以上述べたように、港倶楽部の名称が正式に使用されていない時期或は定着しなかった時期、新港倶楽部の名称を使うには相応しくないため、船員倶楽部の名称を用いたと推測される。

8. 新港倶楽部新築畵案の役割

当初設計図の中でNO.5とNO.10は現状との相違を確認できないが、表題から実施設計図と考えられる。これら以外の案を付けた5枚の図面はあくまでも案であり、実際と異なる箇所が当然見られる。そこでその部分について見ていくことにする。

NO.1では、応接室・2階客間・食堂の各部屋で窓額縁の納まり・窓幅・腰板の割付等が違ふ（図-14）。また、カーテンボックスの意匠も異なる（図-15）。しかし、腰板や窓の高さ等の高さ関係はほぼ案と一致している。尚、食堂の窓は中央両開・両端片開の形式で、案では窓幅を同じにするが、実際は中央の1枚が狭く、このためバランスが崩れている。

NO.2では段板が側面に現れているが、実際は段板が側面に当たり側面には見えない。最初の踊場下を現在倉庫に使用し階段室に扉が見えるが、案には扉を描かない。この倉庫内部は仕上をしておらず当初から倉庫として用いていたと考えられる。親柱と手摺子の形が異なり、1段目の段板の平面、親柱と壁付柱との位置関係も異なる（図-16）。しかし階高は15尺で等しい。

NO.3では大屋根を構成する小屋組に入ることが出来る。小屋組の組方は一致し、寸法に多少の違いは見られるものの案との著しい相違はない（図-17）。

NO.4では大屋根の小屋伏のみ確認でき、現状と一致している。

NO.6では窓・扉の位置が現状と異なる箇所が見られる。それに記入されている平面寸法は誤記と考えられる。

NO.8、9の船員倶楽部新築圖は上述したようにもともと新港倶楽部新築案と推測される。その図中で当初の平面構成を残している箇所を次稿で復原する当初平面と比較すると、各部屋の大きさは正しいが、窓の位置、窓や扉の幅が異なる所も見られる。また車寄上部の屋根を勾配をもつ寄棟に描いているが、陸屋根である（図-18）⁹⁾。正面と背面の立面図においては特に意匠上の相違が目につくし、受付のマントルピース

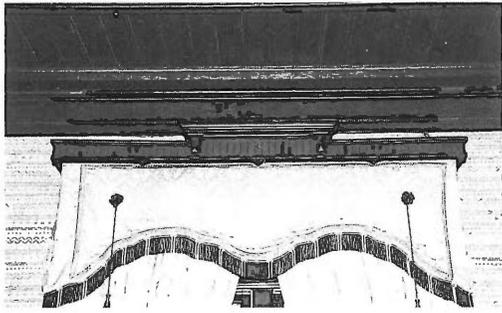


図-15・1 新聞間カーテンボックス

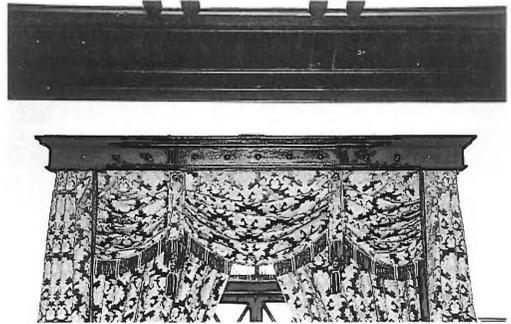
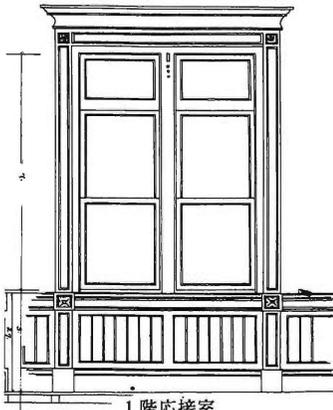
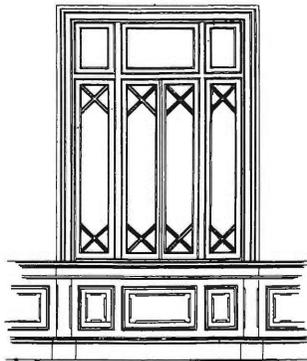


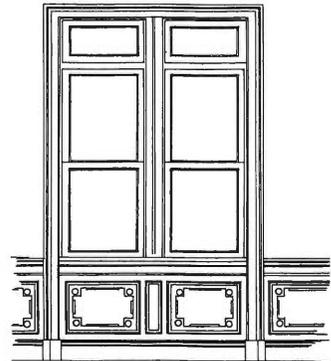
図-15・2 食堂カーテンボックス



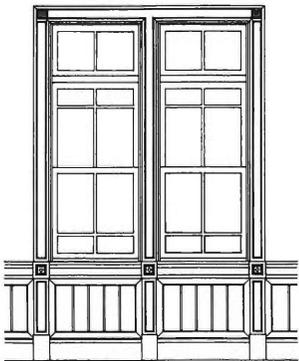
1階応接室



食堂
新築俱樂部新築画案 詳細画

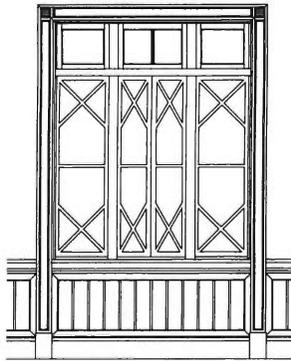


2階客間

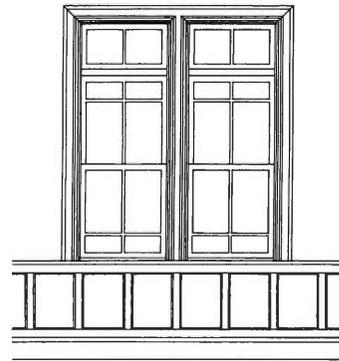


新聞間(カーテンボックスは省略)

0 1.0 2.0m



食堂
現状図

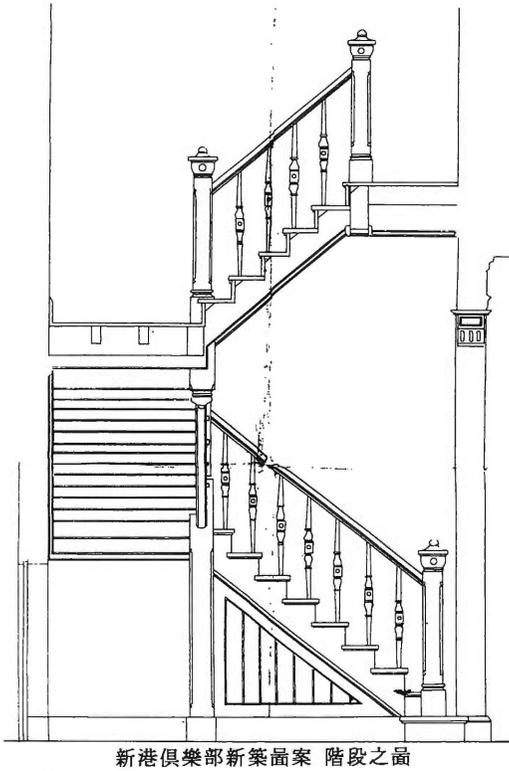


2階5号室

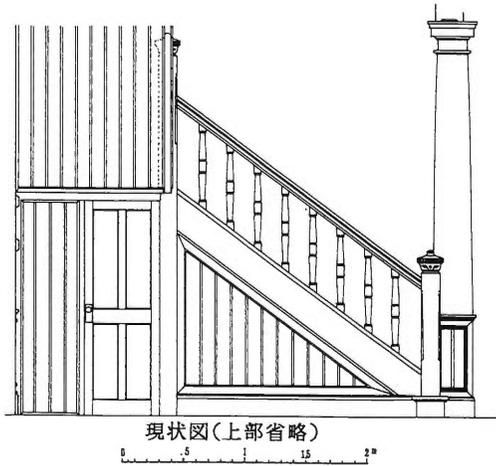
図-14 窓立面図

の煙突が欠けている。

以上述べたように現状との相違は見られるものの建物を構築する上で重要な断面・矩計はほぼ等しい。各部屋の大きさに違いはないが開口部の平面寸法や立面意匠に違いが多く見られる。そのため実施段階での変更が行われたと考えられる。これらの図面は実施設計



新港倶楽部新築案 階段之畵



現状図(上部省略)

図-16 表階段

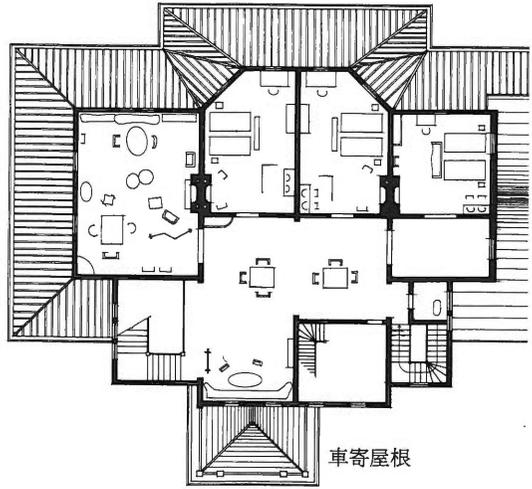
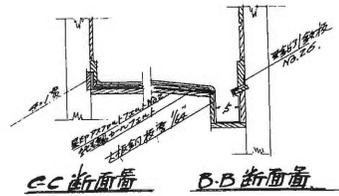
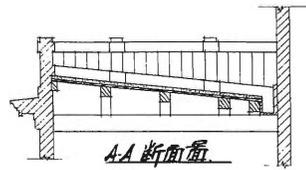


図-18-2 船員倶楽部新築圖 階上平面圖(I)

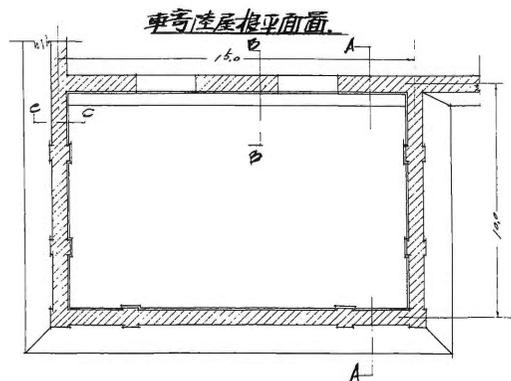


CC断面畵

B-B断面畵



AA断面畵



車寄陸屋根平面畵

図-18-1 港倶楽部雨漏修繕工事設計圖(大正6年)車寄屋根部分

図の代わりを果たしうる内容を有しており、案以外の図面が現存していないことから、実施設計図を新たに作成しなかった可能性は考えられる。

9. 総 括

三井港倶楽部は清水店の九州における作品の中でも時期の早い一つであり、北九州市を除けば最初に竣工した建物である。その竣工間際に常設の出張店に昇格し、清水店においても意義ある建物だったと思われる。このような三井港倶楽部の建設当初の設計図を含み数多くの図面が現存することは建築的資料としても極めて貴重である。

これらの中から建設に関わる設計図を紹介し、船員倶楽部新築圖の2種類の青図を比較してそれぞれの成立過程を推測し、それが本来は新港倶楽部新築圖案の一つであることを明らかにしてきた。この新港倶楽部新築圖案は案を付けるものの内容的には実施設計図の代わりを果たしうるものであった。

当倶楽部は新港倶楽部、船員倶楽部、港倶楽部へと名称を変えていったが、それぞれの改称時期は、新港が開港し三池港と命名された明治41年4月1日頃が船員倶楽部へ、竣工間際の5月14日頃が港倶楽部への改称時期と推測した。

従来、当初の設計図に平面図と立面図が欠けていたが、船員倶楽部新築圖がそれに加わることで9枚の設計図(NO.7を除く)が現存することになり、配置図を除き図面は一応揃う。そこで、当初NO.7に相当する図面が存在していたかどうか問題として残る。今後の課題としたい。

また、Ⅲには2階の各部屋にベッド・卓子・椅子等数多くの家具を書き入れ、Ⅳでは1階食堂に卓子と椅子を描いている。これらがいつ頃書き入れたのか判然としないが部屋の使われ方が知れて貴重である。今後更に調査を進めて家具について考えていきたい。

尚、本研究では文部省科学研究費補助金一般研究(C)(課題番号06650715, 研究代表者: 川上秀人)の一部を使用させていただいた。ここに関係各位に謝意を表します。

注

1) 清水組の名称が正式に用いられたのは大正4年に合資会社清水組を設立してからである。それ以前は清水屋・清水喜助店・清水満之助店・清水満之

助本店・清水方など様々であった(『清水建設百五十年』pp.90~91 清水建設百五十年史編纂委員会 昭和28年)。本稿では後述の葉に記されている清水店を用いていく。

- 2) 『三池鑛業所沿革史』は「三井鑛山五十年史編纂用」と印刷された黄色の野線原稿用紙にタイプ打ちされたものである。それがいつ編纂されたか判然としない。但し、そこに記載された最も新しい日付は昭和15年5月19日であり、また建物の図面として船員倶楽部新築圖を綴じ込み昭和18年5月9日の港倶楽部設計圖を用いていないため、この期間中に編纂されたことになろう。
- 3) アルバムには北西方向からの外観写真1枚と内部写真2枚が共に納められている。内部写真は部屋に家具等何も無い状態で撮影され、食堂東面のマントルピース上部の鏡がまだ取り付けられていない。このことから竣工直後の写真と推測される。印刷物はこれらの写真とセットで、竣工或は開館記念の葉と考えられる。
- 4) 尖頭形、総高1057mm、肩高1020mm、上幅235mm、下幅206mm、厚33mm、杉。
- 5) 清水建設百八十年史編纂委員会：『清水建設百八十年』p.30 昭和59年
- 6) 清水建設九州支店50年編集委員会：『九州支店50年』pp.130~132 昭和31年
- 7) 明治43年2月1日起工の大同生命保険会社九州支店は大阪出張店所轄の常設出張所時代の仕事である。設計者は田中実であり、東京本店で設計が行われている。そこで三井港倶楽部の場合も同様と考えられる。『清水建設百五十年』所載の「明治年間の主な施工 竣工写真集成・1」で明治40年前後の設計担当者を調べると、技師長岡本鑒太郎・田辺淳吉・北村耕造・岡田信一郎・藤森松太郎・大友弘らがいる。
- 8) 明治40年8月1日起工、同42年2月末日竣工の辰野金吾・片岡安設計の旧日本生命保険会社九州支店の棟札裏面には現場監督係金子巴・安倍万助、実施者清水満之助代理徳政金吾、全現場担当小松勇とある。このことから当倶楽部における現場責任者は木戸捨吉であったと考えられる。
- 9) 車寄上部の屋根の当初の形式は不明であるが、大正6年の「港倶楽部雨漏修繕工事設計圖」で水勾配を有した陸屋根であることが分かる。

三井港倶楽部の建物について

— 三井港倶楽部の建築と家具に関する研究 その 2 —

松岡高弘・川上秀人*

松本誠一*・飯田一博**

〈平成 6 年 9 月 29 日受理〉

On the building in Mitsui Minato Kurabu

— A study of architecture and furniture in Mitsui Minato Kurabu part 2 —

Mitsui Minato Kurabu was constructed in 1908, when Miike Port was opened. Seiyokan (Western style building) and Nipponya (Japanese style building) stood side by side. Seiyokan is existing, some parts of it having been repaired. Nipponya was pulled down in 1986. More than 70 design drawings remain. In this paper we consider the historical change of Seiyokan and Nipponya on the basis of these design drawings and the difference of design measure between the two.

Seiyokan was first repaired on a large scale about 10 years after its construction. At the time the dining room was extended and the lavatory was established on the second floor. Though Seiyokan was repaired several times until 1986, the building is almost the same.

Nipponya was changed subject to the changes of Seiyokan before World War II. After the war its changes were made irrespective of Seiyokan so as to complete the functions and appearance of Nipponya.

Seiyokan was designed on the basis of the measurement of 6 shaku (1818mm) and Nipponya was designed on 6.3 shaku long, 3.15 shaku wide of tatami or about 6.5 shaku of span.

Takahiro MATSUOKA, Hideto KAWAKAMI

Seiichi MATSUMOTO and Kazuhiro IIDA

1. 序

三井港倶楽部は明治41年に和洋館並列形式で竣工した。西洋館は1階に応接室・談話室・食堂・球戯室があり、2階は宿泊に供していた。一方日本家には厨房が備えられ、西洋館に食事等を提供し西洋館の機能を補完していた。また和室を設けていた。

西洋館は今日まで幾度かの改修を受けつつも尚当初の形態を概ね保っている。しかし日本家は昭和61年度の改修工事の際に取り壊され、現在その位置にプレファブが建つ。当倶楽部は西洋館・日本家両者が揃ってはじめて機能していく。だから日本家に代わるプレファブが必要であった。

そこで、当倶楽部建設当初の両者の平面を復元し、

後世の変化を確かめ、両者の関係を把握することは当倶楽部を理解する上で欠かせないことと思われる。そのために、三井鉱山三池事業所所蔵の図面、実測調査結果、同倶楽部所蔵の写真に依拠しながら考察を進めていく。また、西洋館・日本家の平面寸法の相違を明らかにしていく。

2. 建築概要

当建物の概要は既にいくつか報告されているため本稿では簡単に述べるに留どめる¹⁾。

東西38.18m (当初33.63m, ベランダを含む)、南北26.51m, 建築面積665.33m² (当初574.52m²)、木造2階建、屋根裏部屋付、切妻造、棧瓦葺。表階段・ベランダは亜鉛鉄板葺 (図-1・1,2)。

建物は北面し、東寄に突出した玄関を設ける。玄関を入ると4本のトスカナ式円柱の立つ喫茶室がある。但し、玄関側は手前の2本の円柱により奥とは区別さ

* 近畿大学九州工学部

** 九州造形短期大学



図-1・1 背側面



図-1・2 側面(東)



図-2・1 新聞間



図-2・2 喫茶室

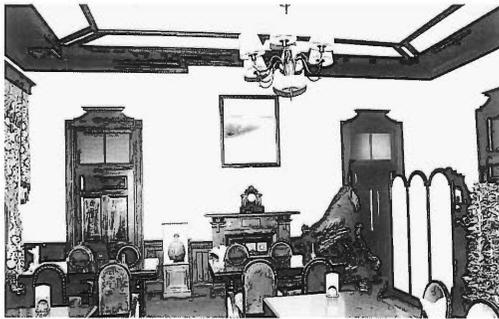


図-2・3 食堂



図-2・4 2階広間



図-2・5 5号室



図-2・6 3号室

れ、玄関ホールとして区画されている。

喫茶室の東に新聞間、西に食堂があり、食堂の西に宴会場が直角に続く。食堂・宴会場の北側に廊下を通し、その廊下を介して便所・洗面所を配置する。建物の南側には芝生の庭が大きく広がり、その庭に面して食堂・喫茶室・新聞間の南側にベランダをとる。ベランダは新聞間の東・北まで廻り表階段に突き当たって止まる。

玄関の東には表階段、西には受付があり、その西に裏階段を設ける。

2階は広間を北側に、4つの部屋を南側に配置する。西から1・2・3・5号室である。北西の一角には男子便所・倉庫、裏階段上部に女子便所をとる。倉庫に屋根裏部屋への階段がある(図-2・1~6)。

屋根裏部屋は、階段のある部屋、その奥の一段床を上げた部屋、廊下で介された東西の部屋の4つに分か

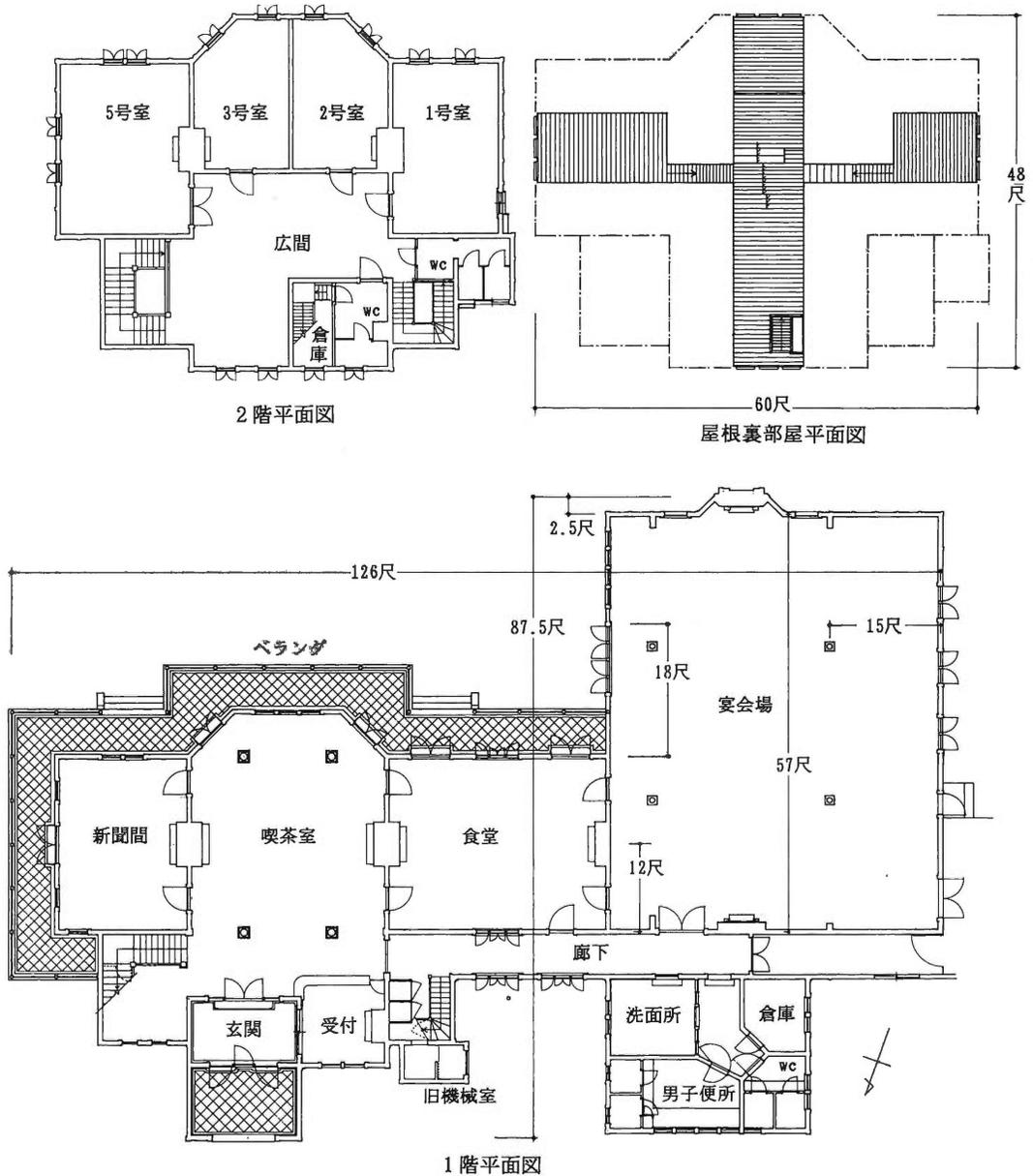


図-3 現状平面図

れる。各部屋は外部に表れた4つの切妻屋根の妻にある3連窓に当たる(図-3)。

各部屋にはマントルピースを備え付け、計12基ある。1階では各部屋で大きさや意匠を変えている。但し、新聞間・食堂東・宴会場北では上部に同じ意匠の鏡をのせる。2階は4部屋とも同形同大であるが、5号室のみ胸飾りをつけている(図-4、表-1)。

基礎はコンクリート布基礎上にレンガを積み、建物周囲には花崗岩2段を巡らす(図-5)。

正面にあたる北面は大屋根・洗面所の妻、表・裏両階段、食堂北側廊下上の換気口等変化に富んだ立面を示し、庭に面する南面はベランダの緩勾配の屋根により水平線が目立つ(図-6)。

外壁はハーフチンバーに下見板張で、表階段は漆喰仕上げ、ベランダに面する箇所は腰羽目板に上部漆喰仕上げとする。内部は腰羽目板・上部張り付け壁或は漆喰仕上げで、2階の1・2・3号室には腰羽目板が無い。羽目板の意匠は部屋毎に異なる。

天井は部屋毎に異なった形に格縁で区切られている。格縁間は漆喰や板張りとし、玄関ホール・2階広間では格縁で区切らず漆喰仕上げとする。

小屋組は、屋根裏部屋がある部分では矩勾配のクイーンポストトラス、平家部分は6寸勾配のキングポストトラスである。

尚、外壁については葉に「周壁 本館ハ腰石花崗岩二段上木骨外部下見張階上ハ漆喰モルタル上塗(以下

表-1 マントルピース比較表

場 所	天板幅(w)	天板高(H)
新聞間	1633mm	1290mm
喫茶室	1685	1824
食 堂	1455	1280
宴 会 場	1384	1382
受 付	1242	1172
2階5号室	996	1164

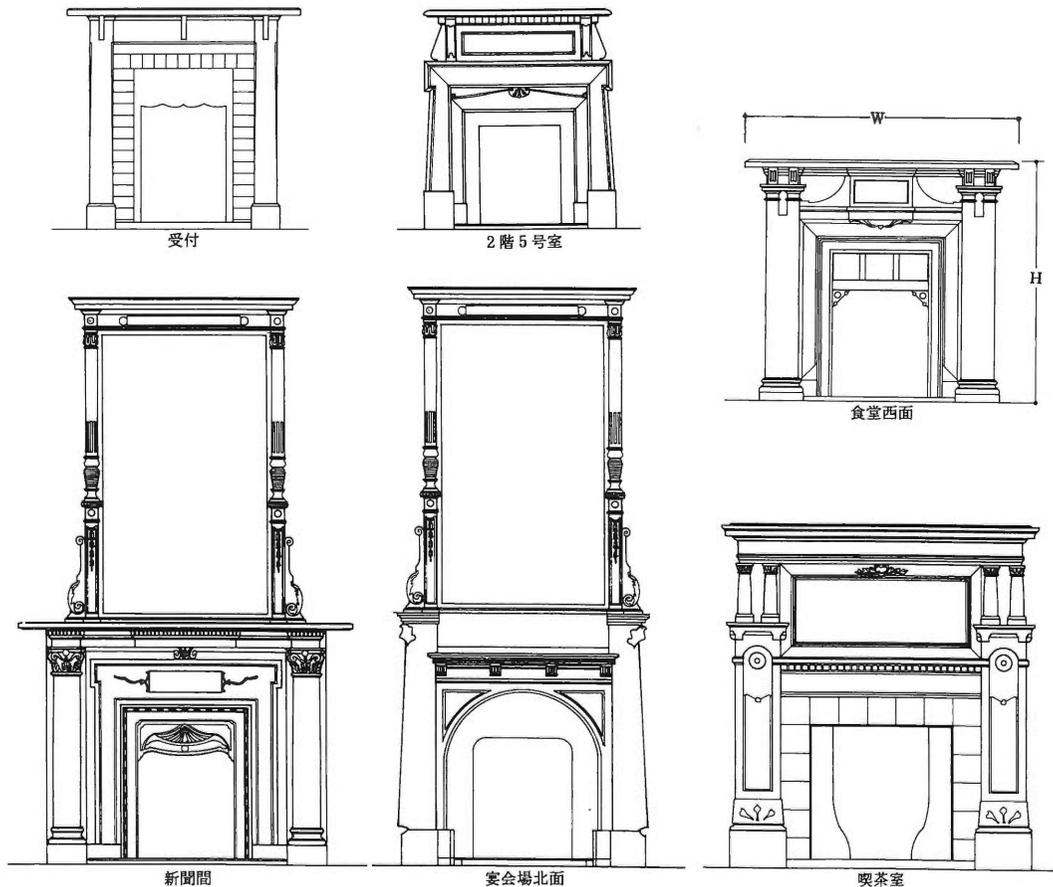


図-4 マントルピース立面図

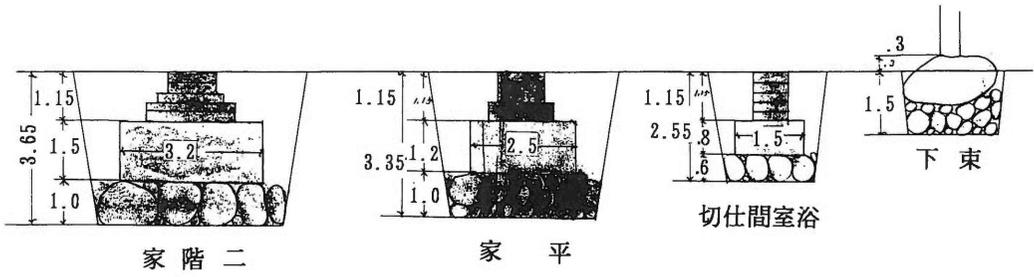


図-5 基礎詳細図 (新港俱樂部新築基礎平面圖) (單位 尺)

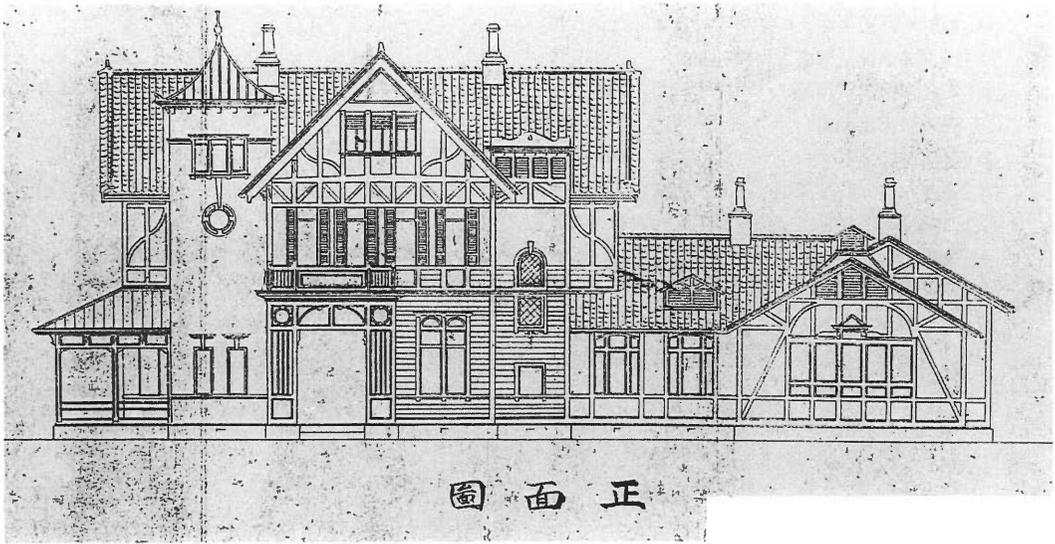


図-6・1 正面圖 (船員俱樂部新築圖)



図-6・2 背面圖 (船員俱樂部新築圖をトレース)

略)」と記されている。また、当初設計図の「新港倶楽部新築畵案 詳細畵」(NO.1) (図-7)と「船員倶楽部新築畵」の背面図(図-6参照)では2階窓下には板の横線を引いているが窓上にはない。これらのことから窓上の下見板は後補の可能性がある。

3. 所蔵図面

前稿でみた三井鉾山三池事業所所蔵の図面のうち当初平面及びその後の平面の変遷を考察していく上で特に重要な図面は以下の9枚である。

- | | |
|---------------------|-------|
| ① No.5 新港倶楽部新築基礎平面圖 | 年紀なし |
| ② 新港倶楽部新築平面圖 | 年紀なし |
| ③ No.7 港倶楽部平面圖 | 年紀なし |
| ④ 港倶楽部階上廊下便所新設々計圖 | 大正5年 |
| ⑤ 港倶楽部食堂取擴工事設計圖 | 大正5年 |
| ⑥ 船員倶楽部新築畵 | 年紀なし |
| ⑦ 港倶楽部設計圖 | 昭和18年 |
| ⑧ 港倶楽部平面図 | 昭和23年 |
| ⑨ 港クラブ一階平面図 | 昭和30年 |

その他、配置図で建物の輪郭を知ることができる。これには大正6年、同9年、昭和10年、同16年があり、輪郭の変化が知れる。

ところで、所蔵図面の内最も多いのが増改築部分を示した図面であり、その中には修理前後の平面を描いたものもあって、変化を知るうえで貴重である。

以下に①～⑨を簡単に説明しておこう。

①は前稿で説明した明治41年当初の設計図の一つである。基礎の配置から間仕切の位置が確認でき、平面寸法が知れる。

②は前稿で説明した葉の中の図面で、79枚の所蔵図面には含まれていない。「新港倶楽部新築平面圖」の表題の下に1階平面図と2階平面図(西洋館のみ、小さく単線で書く)を描く。1階平面図では部屋の縦横の比が間違っている部分が見られるが、間仕切り位置は正しく、当初の平面構成を示していると考えられる。部屋名を記入し当初の部屋の使われ方が知れて貴重である。尚、葉には「三井家三池倶楽部」の表題に続いて建築概要を書き並べている。

③は当初図面と同じ印(A 前稿参照)を押している。平面を単線で表しており平面寸法は正しく、平面構成は②にほぼ等しい。井戸を掘り直す際の図面で、いつ頃の図面か明確でないが当初と同じ印を押しており、また当初図面と一連の番号が付けられているので竣工後比較的早い時期の図面と考えられる。部屋名を記入しているが、②と異なる名称がある。

④⑤は大正5年改修時の設計図である。④から2階便所を設置する以前の裏階段上部の様子が分かり、⑤

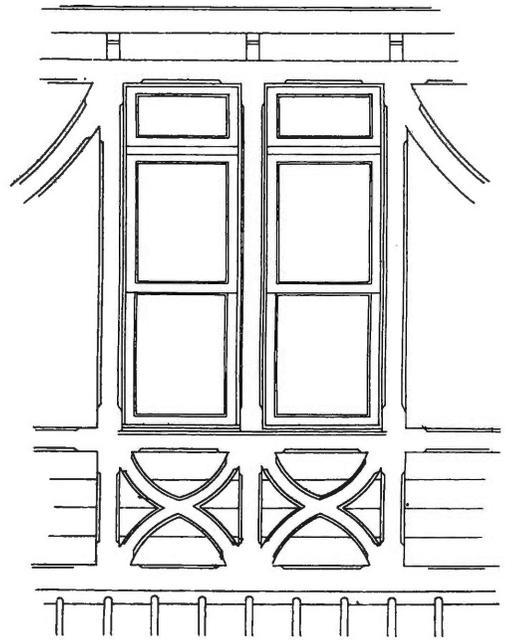


図-7 2階窓立面図(新港倶楽部新築畵案 詳細畵)

より食堂改修以前の様子が分かる。

⑥は前稿で考察した『沿革史』に綴じ込まれた2枚の青図で、西洋館は1階平面図と正面図、2階平面図と背面図を描き、日本家は1階平面のみ描く。日本家の柱を丸で表現する。

⑦は⑥と殆ど同じであるが、昭和18年の改修部分を付け加え、⑥の誤りを訂正している箇所がある。

⑧は当倶楽部が戦後昭和24年まで米軍に接収されていた時の図面で、部屋名を英語で書いているのもある。戦後、西洋館・日本家全体の平面が分かる最初の図面である。

⑨は図名が一階平面図であるが、2階平面も一緒に書いている。但し、2階平面図に書き入れられた文字の字体は1階平面図と違い、また扉の開き方の表現も異なるため、後に書き加えられたと考えられる。

尚、①③～⑦は墨入れをしており、⑧⑨は鉛筆仕上げである。

4. 西洋館の変遷

(1) 明治41年(図-8)

①②③(図-9)④(図-10)⑤(図-11)から当初平面を推定しうる(図-12)。現状と異なる箇所を中心に述べていく。

球戯室(現宴会場)は現状より、西壁面が15尺東に、北壁面が12尺南に移動する。東面18尺はベランダとな

り、壁は6尺西に移動し両開戸と窓を設ける。球戯室北の12尺分に料理室（配膳室）を設ける。食堂北壁面には3連窓を2つとり、食堂の西にある6尺幅の廊下の北面には両開戸を設け、内廊下に開く。内廊下は西端で南に折れ曲がる。1階の女子便所と倉庫は浴室である。2階の各部屋は寝室（5号室は客間）で、1号室には前室が付く。裏階段上部に張り出して短い廊下を付ける。

尚、⑤で球戯室北面マントルピースの東側にカウンター付きの酒場を設けていることが分かる（図-11参照）。また、同倶楽部所蔵のアルバムの中の明治44年正月撮影の写真で玄関の扉がガラス戸でなく板戸であることが分かる。

(2) 大正期

④で裏階段上部の廊下に便所を設けた。⑤で食堂西壁を撤去して廊下を食堂に含め、マントルピースを移設した。このため食堂は6尺広がった。撤去した廊下の南面の窓を扉に変え、北面の扉を塞いだ。そして代替りの廊下を配膳室内に新たに設けた。このため配膳室は6尺幅が狭くなった。

⑥（図-13）には大正5年の④⑤の改修部分が描かれているが、⑤とは配膳室廻りが異なる。前稿で詳述したように⑥には2種類あり、『沿革史』の青図とは別の青図が残る。その青図（IV）には昭和11年と思われ

る発注印が押されているため、大正5年～昭和11年の平面となる。また、昭和8年に玉突場（球戯室）内に新設した小食堂²⁾が描かれていないので、昭和8年以前の平面とも考えられよう。

次節の日本家の変遷で述べるが、⑥の平面の輪郭は大正6年の配置図と異なり、大正9年には確認される。西洋館と日本家との接合部の幅は、⑤は大正6年に等しく、⑥は大正9年にほぼ等しい。したがって大正9年までに配膳室廻りは⑤を変更して⑥のように改修されたと推測される。

大正5年～9年は港倶楽部が竣工して10年前後にあたる。この時期、大正6年に屋根と樋の修理を行い³⁾、同9年に入口の門と塀が設計され⁴⁾（図-14）、年代を確認できないが図面のサインからこの時期に談話室（現喫茶室）のペランダへの出入りの扉にガラスをはめている⁵⁾。また、図面番号から大正9年以前に洗面所・玄関にタイルを張ったと考えられる⁶⁾（図-15）。このように大正5年～9年に工事が集中して行われ、建物を含めた整備の時期と考えられる。

(3) 昭和戦前期

昭和8年球戯室北側を間仕切って小食堂を設置し⁷⁾、昭和11年に玄関に庇を取り付けた⁸⁾。昭和16年に食堂と旧球戯室のペランダの前に池を作った⁹⁾。

昭和18年の⑦（図-16）では④の2階便所の外側に

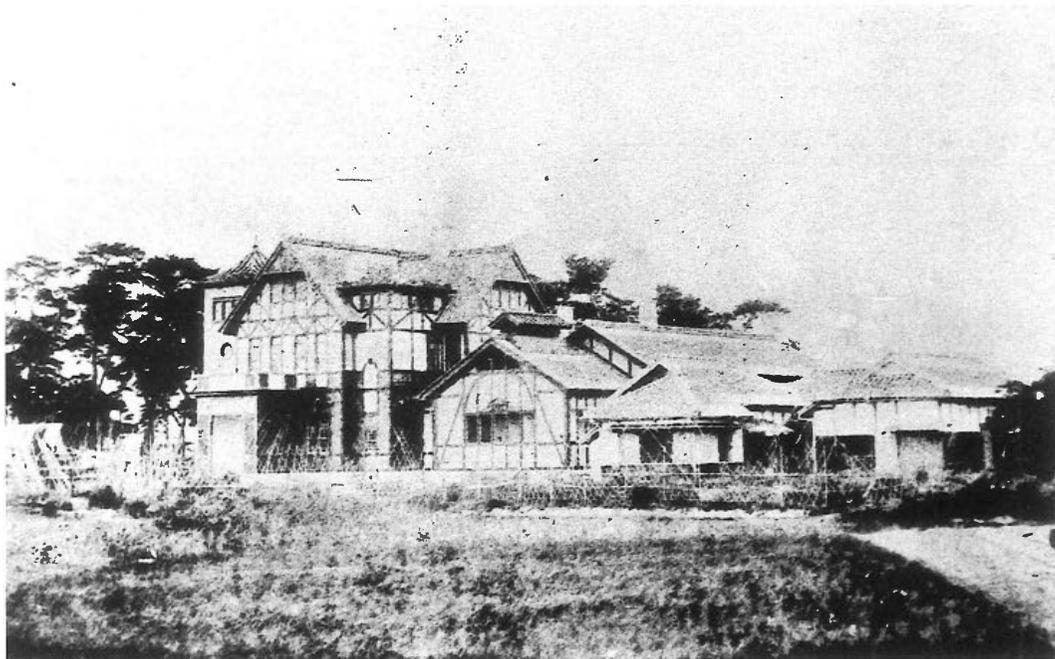


図-8 全景（明治41年頃）三井港倶楽部所蔵

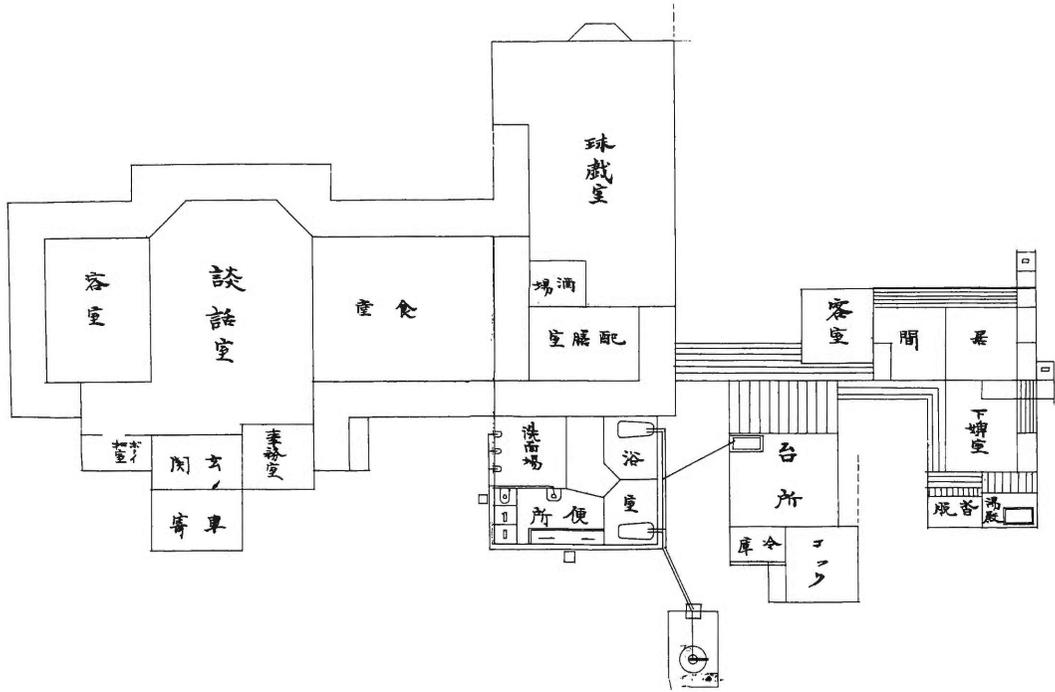
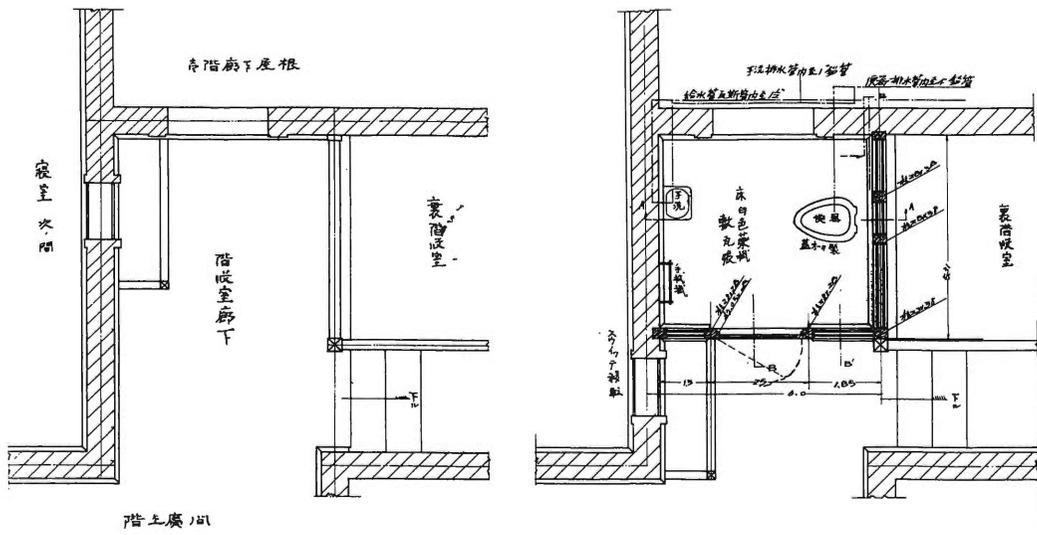


図-9 港倶楽部平面圖 (3)



便所新設位置主平面圖

便所新設平面圖

図-10 港倶楽部階上廊下便所新設々計圖 (大正5年) 部分 (4)

1号室が使用する浴室を増築した¹⁰⁾、1階洗面場横の通路を脱衣場とし、便所へは洗面場に新たに設けた扉から出入りした¹¹⁾。また裏階段室に電話室が描かれている¹²⁾。尚、球戯室を食堂に、食堂を小食堂に変更している。

(4) 昭和戦後

戦後昭和24年まで米軍に接収されていた。その時の改造として、昭和21年に食堂(当初球戯室)の南側を仕切って寝室を2部屋づくり¹³⁾、南の庭にテニスコートをつくった¹⁴⁾。

昭和28年にはベランダの屋根を葺き替え¹⁵⁾、昭和29年に1階便所のタイルを貼り替え¹⁶⁾、2階浴室の改修を行った¹⁷⁾。昭和36年に2階物置に便所を設け¹⁸⁾(図-17)、裏階段の外側に機械室を増築した¹⁹⁾。

当倶楽部所蔵のアルバムの写真では大食堂(当初球戯室)北面のマントルピースの西側に酒場を設けていることが分かる(図-18)。

その後昭和61年に大改修が行われ、現状の平面ができた(図-3参照)。宴会場は西に15尺、配膳室を撤去して北に12尺広がり、ベランダを室内に取り込んだ。

⑤で食堂西壁が6尺移動していたのを当初の位置に戻

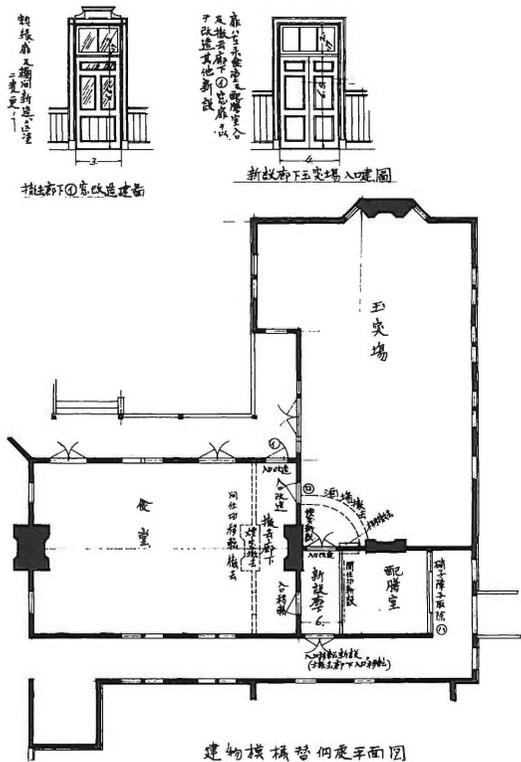


図-11 港倶楽部食堂取擴工事設計圖(大正5年)部分(⑤)

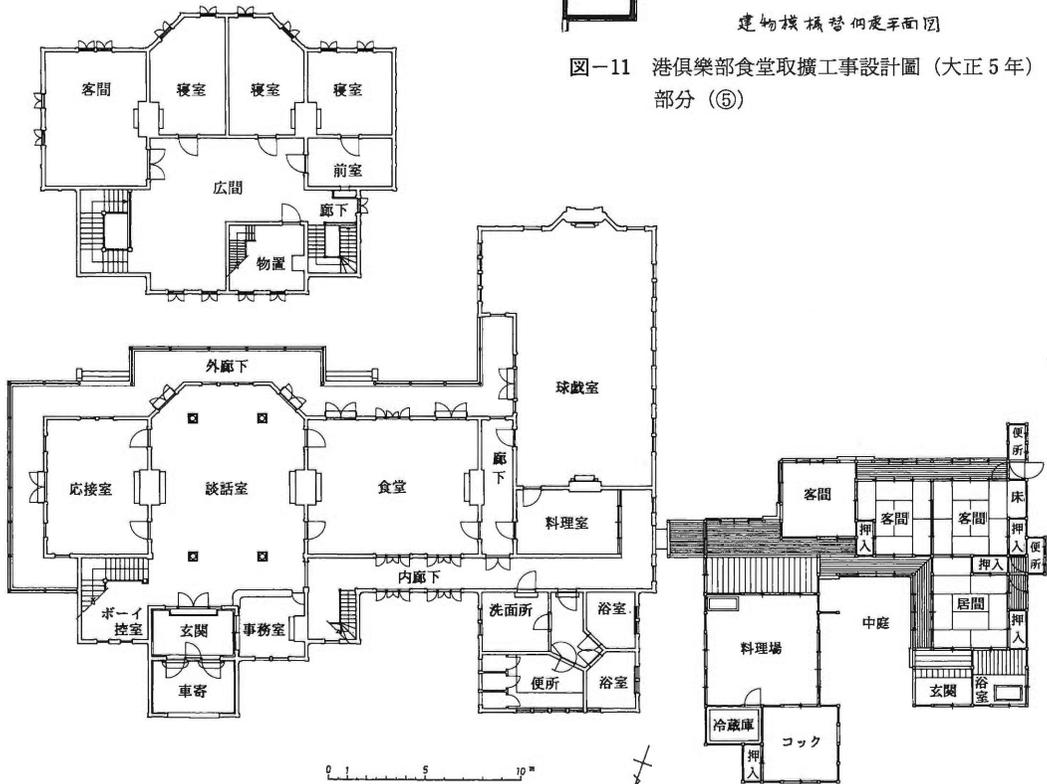


図-12 復原平面図(明治41年)

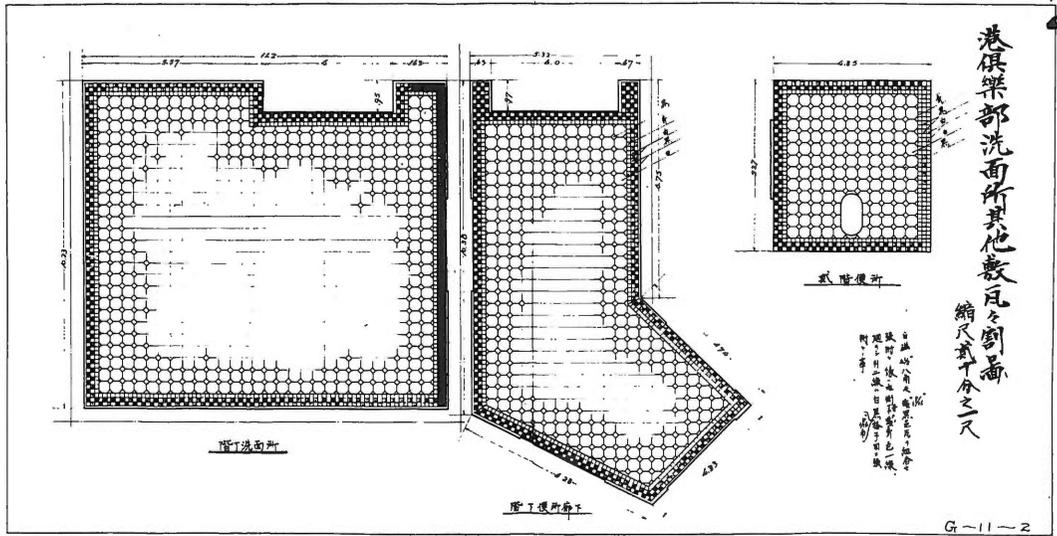


圖-15 港俱樂部洗面所其他敷瓦々割畫

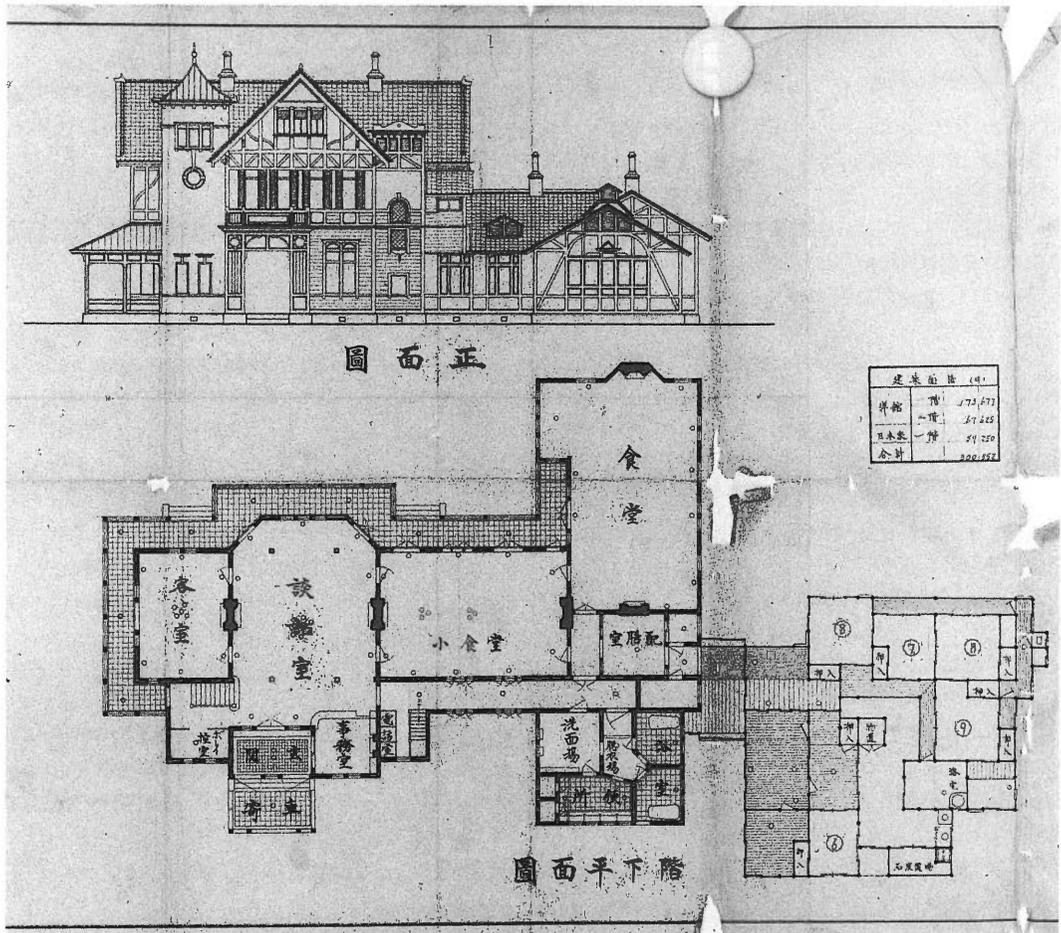


圖-16・1 港俱樂部設計圖 (昭和18年) (7)

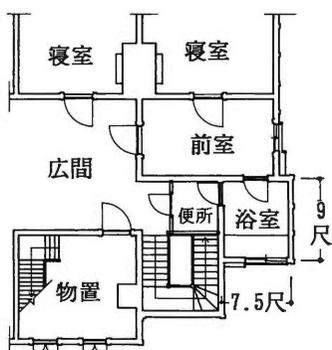


図-16・2 2階平面図(昭和18年)部分

し、そこも宴会場に含めた。1階の浴室を便所と倉庫に改め、2階1号室は前室境の壁を撤去して一室とした。

以上述べた平面の変遷における主な改変箇所は、食堂西壁と配膳室廻りである。それ以外は当初の平面形態が概ね守られている。

5. 日本家の変遷

(1) 明治41年

日本家に関する当初の資料は少ない。乗には「日本家平家 五拾参坪」,「周壁 附属家ハ柱材真壁外部 焼板下見張」²⁰⁾とあり、『沿革史』には「日本館 木造平家建瓦葺木舞壁床畳」とあるぐらいで詳しいことはわからない。ただ唯一外観が分かる写真は1枚残る(図-8参照)。

日本家の平面について精密な図面はないが、②③から平面構成は確認できる。開口部や柱位置は⑥を参考とし、戦後の改修時の図面では柱間寸法が分かり、当初の平面を復元した(図-12参照)。

当初は北に開いた中庭の東・南・西を囲む3棟から成る。東棟には料理場・冷蔵庫・コック部屋・料理場南の配膳室がある。但し、コック部屋は東棟から突き出た形である。南棟には客間3部屋が並ぶ。西端の8畳には床間を設け、隣の7畳とは襖でつながり、南に縁側を付ける。東端は8畳の大きさを有するが、他の客間にある押入れを設けず、部屋の形は正方形でなく、後に板張の部屋に用いられており、当初畳敷でなく、他の2室とは異なった部屋だったと考えられる。このことは③で客室と記され、他の2室を居間と記入する違いからも推察し得る。西棟は北に玄関と浴室を、その南に居間を設け、中庭に面して縁側を矩折れに付設している。

(2) 大正期

⑥では東棟と西棟をつなぐように破線が書かれ、吹

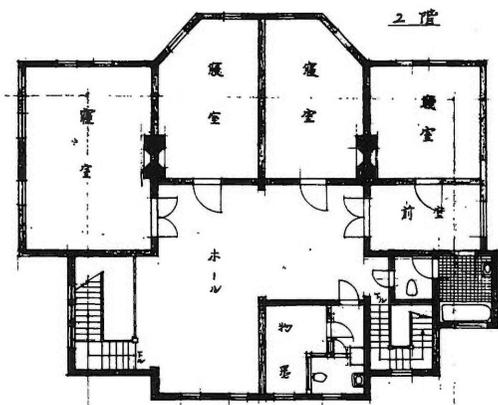


図-17 2階平面図(昭和36年)



図-18 大食堂(現宴会場)三井港倶楽部所蔵

き放しの廊下状の建物であったと思われる。破線は北側にも張り出す。東棟の冷蔵庫の北を拡張し、料理場を西に半間広げて東西2部屋に仕切る。東は2間×3間で厨房と思われるが、西の1.5間×2間は土間のような表現をとり、東棟と西棟のつなぎに接続して品物の搬入や貯蔵に使用されていたと思われる。南棟では西端客間の裏側に縁側を廻し、2箇所あった便所一つにまとめている。西棟では浴室と玄関の位置を入れ換えている。その他、西洋館との接続部分を広げ、中庭に物置を設けた(図-13参照)。

ところで大正6年の配置図(図-19)では、⑥にある東棟と西棟のつなぎと新しい便所は確認されるが、冷蔵庫北の拡張はなく、西洋館との接続部分は広がっていない。しかし大正9年の配置図(図-20)では冷蔵庫北の拡張が見られ、西洋館との接続部分の幅が広くなり、⑥にほぼ等しくなっている。但し中庭の物置は描かれず、西洋館との接続部分がやや狭いという違いはある。

物置は他の配置図にも書かれていないし、西洋館との接続部分の張り出しは庇状の簡単なものと考えられ、

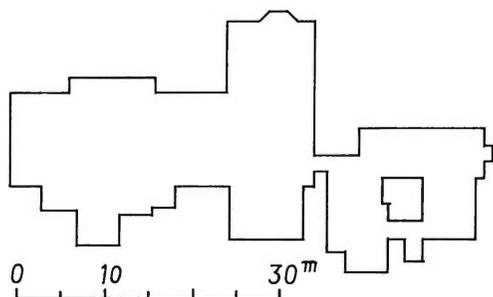


図-19 配置図 (大正 6 年)

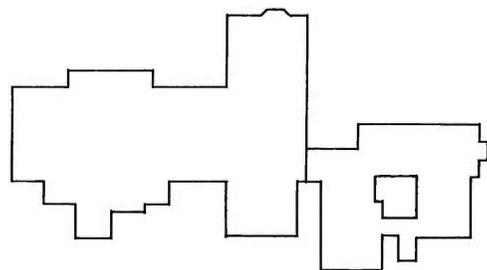


図-20 配置図 (大正 9 年)

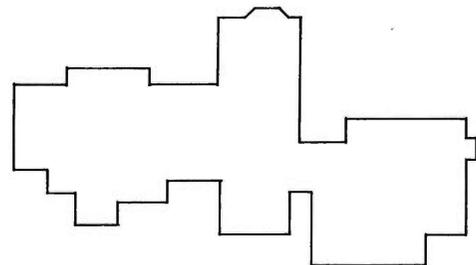


図-21 配置図 (昭和 16 年)

省略されたものと思われる。そこで、⑥は大正 9 年には完成していた平面を示していると考えられる。

(3) 昭和戦前期

昭和10年の配置図は大正 9 年と等しい。昭和16年の配置図 (図-21) では、東棟と西棟のつながりに凹凸がなくなり、西洋館との接続部分が⑥と同じ幅で描かれている。但し中庭は描かない。

昭和18年の④ (図-16参照) には北側の凹凸がないので、この部分は昭和10~16年に改修されていたことになる。そこには石炭置場とボイラーが置かれている。東棟と西棟の破線のつながりがなくなり、その一部を浴室に取り込み浴室を拡張している。厨房西半の土間のような表現をとっていた所を板敷にしている。

(4) 昭和戦後

昭和21年に東棟の貯蔵庫を2.5間×0.5間増築するが、

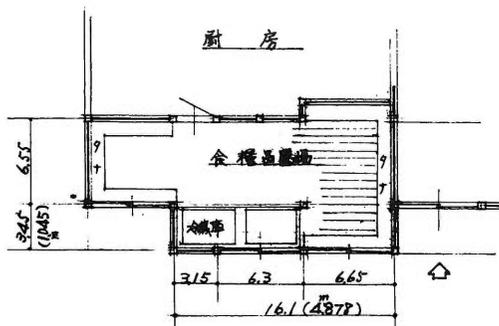


図-22 港クラブ食糧品置場増築設計圖 (昭和21年) 部分

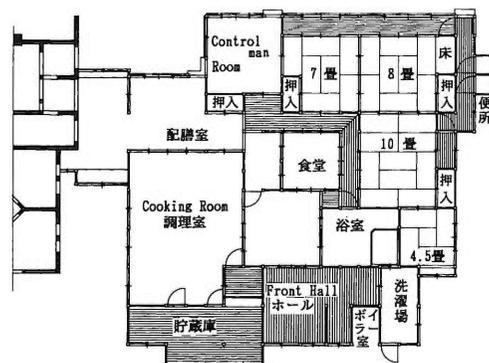


図-23 日本家平面図 (昭和23年) (⑧)

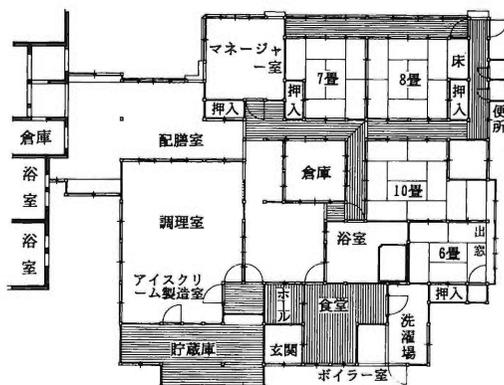


図-24 日本家平面図 (昭和26年)

既に、冷蔵庫とコック部屋を一つにして厨房との境を1間北に移動させて3.5間×1間の貯蔵庫に変更され、厨房を東西に分ける間仕切りもない²¹⁾。また東棟と西棟をつなぐように北側に建物をつくり、そこに玄関を設けている (図-22)。これらは昭和18年の⑦に見られなかったことで、戦後すぐに改修されたのであろう。

昭和23年の⑧ (図-23) で戦前との違いが明確になる。上述したように東棟の厨房が一室となり、中庭を

潰して食堂（従業員用）等とし、東棟と西棟をつなぐ建物に玄関とホール、西端に1間×2間の洗濯場を設けた。玄関の移動に伴い、西棟の玄関を4.5畳の部屋とした。

昭和26年には既に西棟が半間西に増築されて西北隅の4.5畳を6畳に広げていることが確認される²²⁾。この6畳の南に10畳が続き、南棟西端の8畳との間に廊下が通ることになる。この時の改修で、食堂（従業員用）は倉庫に用途変更され、その食堂は玄関ホールを仕切って設けられた（図-24）。

昭和30年の⑨（図-25）では、東棟の貯蔵庫を広げ、西棟では6畳と10畳を合わせて新たに10畳の従業員寝室をつくり、南棟西端の8畳との間に2間×1.5間の板張を設けた。中庭を取り戻し、中庭に面した北側を応接ホールに使用した。

以上述べたように、日本家は中庭を潰し、北に拡張しながら面積を増やし、東棟と西棟の改修を行ってきた。但し、南棟には大きな変更はなかった。

6. 大正期の改修

上述したように明治41年竣工後10年前後に、食堂の壁を移動させる等最初の大規模な改修工事が行われた。それは当倶楽部の利用形態に変化が生じ、必要に迫られての改修であつたらう。当倶楽部は本来「船員並ニ新港関係職工人夫」の慰安・休憩のため建設されたものであるので、改修の要因の一つとして三池炭鉱と三

池港の状況が関連していると推測される。そこで『大牟田市史』中巻²³⁾に拠りながらこれらのことを調べていく。

まず、炭価は大正6年から高騰し、8～9年にピークに達する。この時期、労務者数も増加している。但し、三池炭の出炭量は明治45年に200万tを超え、それが大正3年まで続くが、大正4年に急激に落ち込み、翌5年にはやや回復する。出炭量としてはピークでないもののかなりの量を産出していた。

次に、三池港は明治41年開港したが外国船の中には三池港での荷役が不可能なものもあったため、内港での浚渫が大正11年に完成して大型船での荷役も可能になった。ちなみに明治41年と大正7年で口ノ津港と三池港におけるそれぞれの貿易額を比較すると、口ノ津港では20%にまで落ち込み、三池港では39倍に増加している。そして大正12年1月には三池炭の口ノ津港積みは全廃された²⁴⁾。

このように大正前半期の三池港・三池炭鉱は繁栄しており、それに伴ない当倶楽部の利用は増加したであろう。その結果建物の体裁を整え、食堂を拡張する必要が生じたと推測される。

7. 日本家改修の意味

建設後10年前後の大正5～9年、西洋館では食堂の拡張や配膳室廻りの改修が行われ、日本家では厨房関係の面積が増えた（図-12・13参照）。昭和戦前期、西洋

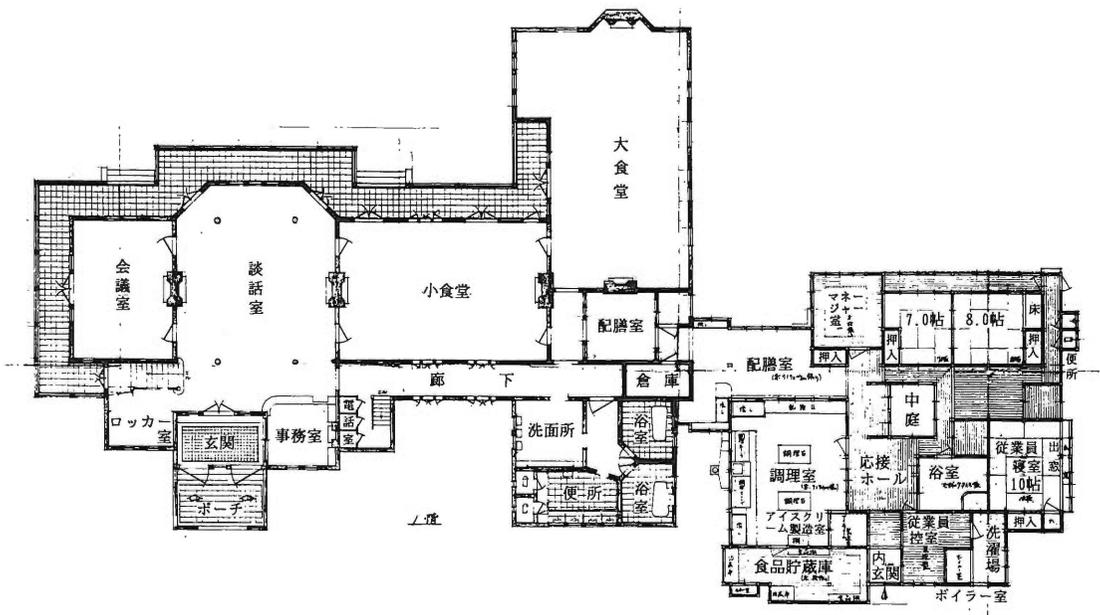


図-25 港クラブ一階平面図（昭和30年）(9)

館では昭和 8 年に球戯室を仕切って小食堂を設け、昭和 18 年には球戯室全体を食堂に、食堂を小食堂に変更し、食堂の面積が増加した。日本家では厨房関係の板敷部分の面積が増えた(図-16参照)。戦後西洋館では昭和 61 年度まで大きな改修はなかったが、日本家では頻りに増改築が行われ、中庭を潰して部屋をつくり、北側に建物を構えて、そこに内玄関を設けた。

このように日本家は、戦前までは西洋館の機能を補完し得るようその改変に合わせて改修が行われ、西洋館に従属したものであったが、戦後は西洋館に関わりなく日本家独自に変更を行って、その機能を充実させ、体裁を整えていき、日本家の独立性を確保するよう改修されたと考えられる。

戦後の改修は、大正 2 年再建の来賓接待所であった炭碓倶楽部(通称山上倶楽部)が戦災で焼失し、その機能の一部を港倶楽部が負うようになったことも関係しているであろう。

8. 平面寸法

西洋館の東西方向の壁真々寸法は 105 尺で、応接室東のベランダまで含めると 111 尺となる。南北では球戯室の南壁面中央のマントルピースの出っ張り(2.5 尺)を含めず南壁面から車寄までが最大で 85 尺、球戯室へ便所は 84 尺となる。

各部屋の壁真々寸法をみると(図-26)、ほとんどが 6 尺の倍数になっている。廊下やベランダの幅も 6 尺としており、6 尺を基準とした寸法計画が行われたと推定される。6 尺の倍数にならない場合でも、3 尺を加えた寸法としている。その中であって車寄と便所は南北寸法を 10 尺として変則的であるが、きりのよい数

値である²⁵⁾。

6 尺を基準とすること以外の平面寸法に関して特徴的な事柄をあげていく。

1 階応接室の南北寸法 24 尺が談話室(独立円柱間)・食堂へ続き、その数値をもって矩折りに球戯室の東西寸法となる。24 尺が一つの基準になっている。

1 階の東西寸法を見ると、東から 18 尺・27 尺・30 尺(食堂西の廊下を含めると 36 尺)で、球戯室は 24 尺であるが、その南北寸法は 45 尺となり、9 尺ずつ規則的に広げ、部屋の用途に応じて大きさを変えている。

食堂は 30 尺×24 尺(東西×南北)で、この大きさが球戯室にみられる。この数値の比は 5:4 であり、この比が他にも見られる。それは表段階(15 尺×12 尺)に見られ、談話室内の 4 本の柱で囲まれた部分(15 尺×24 尺)には南北 2 つ並ぶ。また 2 階で最も広い部分は 60 尺×48 尺で 5:4 となる。

以上西洋館の平面寸法における特色を述べてきたが、次に日本家の場合を見ていく。

日本家では、③⑥を測ると 8 畳の部屋が 12 尺となっているし、その他の部屋も西洋館同様 6 尺を基準として描かれている。しかし、戦後の日本家の改修図面に記載された数値や図面を測ると 6 尺が基準になっていないことが分かる。また畳敷の部屋は 6.3 尺の畳を敷いている。そこで、6 尺基準で設計したものの施工に当たっては 6 尺にはとられず、6.3 尺の畳や 6.5 尺前後を 1 間としたものと考えられる。

このように西洋館と日本家といった様式の違う建物では平面寸法上基準とする数値が異なっている。

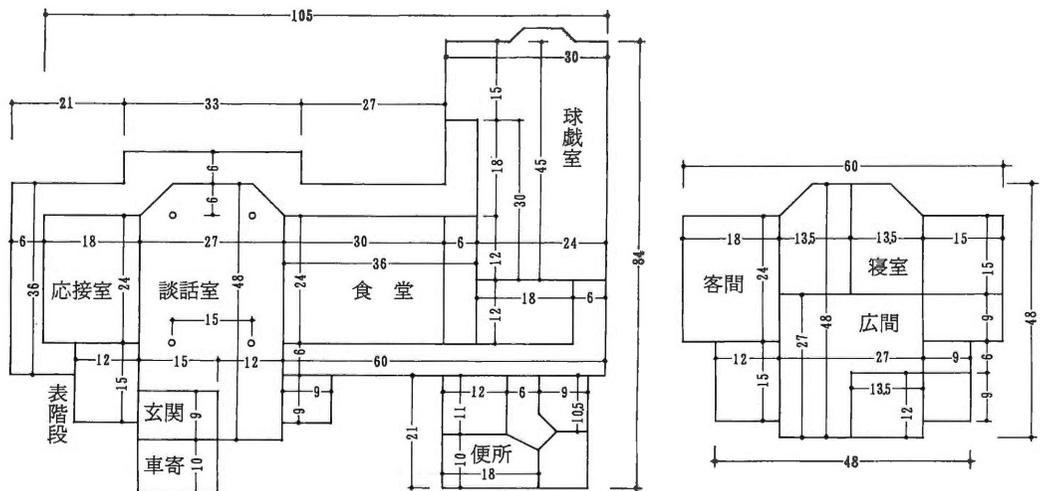


図-26 西洋館平面寸法図(単位 尺)

9. 総 括

三井港倶楽部の数多くの設計図に基づきながら、明治41年建設当初の平面を復元し、その後の西洋館と日本家の変遷を明らかにしてきた。最初の大きな改修は建設後10年前後の時期に行われた。それは三池港・三池炭鉱が繁栄していた時期と重なり、当倶楽部の利用が多くなったことに関連しているものと思われる。

その後幾度かの改修が行われてきたが、日本家の場合、戦前は西洋館の改変に合わせ、戦後は西洋館に関わりなく独自に行っており、日本家の立場に変化が生じたと考えられる。

平面寸法では西洋館が6尺を基準としているのに対し、日本家は6尺に拘束されず、6.3尺の畳を敷き、6.5尺前後を1間としており、基準とした尺度が異なることを明確にしえた。

最後に、快く調査に御協力いただいた三井港倶楽部の蓮尾貢亮支配人、貴重な図面をお貸しいただいた三井鉱山三池事業所の松藤義文氏、共に実測調査を行った有明工業高等専門学校・近畿大学九州工学部・九州造形短期大学の学生諸君に謝意を表します。

尚、本研究では文部省科学研究費補助金一般研究(C) (課題番号06650715, 研究代表者：川上秀人)の一部を使用させていただいた。

注

- 1) 山本輝雄：「三井港倶楽部」『大牟田市の文化財』所収 大牟田市教育委員会 昭和61年
山口廣+日大山口研究室：「炭鉱の町の木骨様式西洋館」『近代建築再見』所収 建築知識 昭和63年
片野博：「三井港倶楽部」『福岡県の近代化遺産』所収 福岡県教育委員会 平成5年3月
- 2) 昭和8年4月20日 港倶楽部一部間仕切(小食堂新設) 工事設計図
- 3) 大正6年8月25日 港倶楽部雨漏修繕工事設計図 大正7～8年 港倶楽部樋修繕之畵
- 4) 大正9年1月26日 港倶楽部門及塀設計図
- 5) 港倶楽部応接室板戸ヲ硝子ニ取替工事には④⑤等に記された神谷のサインがあるため、大正6年頃の図面と考えられる。尚、この場合の応接室は現在の喫茶室を指している。
- 6) 港倶楽部洗面所其他數瓦々割畵は図面番号から大正9年以前と考えられる。
- 7) 注2)
- 8) 昭和11年8月25日 港倶楽部玄關庇取付工事設計

圖

- 9) 昭和16年3月30日 港倶楽部前庭泉水設計圖
- 10) 昭和18年4月22日 港倶楽部二階浴室増築工事設計圖
- 11) 昭和18年5月3日 港倶楽部階下浴室模様替計畫圖
- 12) 電話がいつ設置されたか判然としませんが、大牟田では明治39年8月から電話交換業務を開始しているので(日本電信電話公社九州電気通信局編集『九州電信電話百年史』財団法人電気通信共済会九州支部 昭和46年)、当倶楽部建設当初から電話を設置することは可能であった。但し、当初平面では現電話室の位置には何もなく、窓際に一面を設ける。
- 13) 昭和21年11月27日 港倶楽部食堂スクリーン新設工事設計圖
- 14) 昭和21年5月16日 港倶楽部庭球コート設計圖
- 15) 昭和28年1月15日 港クラブペランダ屋根葺替工事設計圖
- 16) 昭和29年1月23日 港クラブ便所タイル貼替工事設計圖
- 17) 昭和29年9月25日 港クラブ二階浴室模様替工事
- 18) 昭和36年1月27日 港クラブ2階便所設置工事設計圖。尚、昭和30年2月25日の港クラブ一階平面図(⑨)にある2階平面には2階便所が書き込まれている。しかし前述したように2階平面自体が後の加筆と考えられる。
- 19) 昭和36年 港クラブ機械室増築工事設計圖
- 20) 周壁の説明で西洋館を「本館」と記している。「附屬家」は日本家と判断した。
- 21) 昭和21年4月2日 港クラブ食糧品置場増築設計圖
- 22) 昭和26年10月23日 港倶楽部木造平家建玄関及ホール模様替設計圖
- 23) 大牟田市史編集委員会編：『大牟田市史』中巻 昭和41年9月
- 24) 『大牟田市史』中巻によれば炭価(九州1種塊炭1トン)は大正5年に9円11銭であったのが大正6年には15円67銭、大正9年には最高の28円58銭にと高騰している。
口ノ津港と三池港の明治41年と大正7年の貿易額を見ると、口ノ津港では3,523,421円が703,773円に減少し、三池港では452,854円が17,898,002円に急増している。
- 25) 洗面所・便所の南北寸法は21尺で、便所を10尺としているため洗面所は11尺となっている。

ハイパーカードによる構造力学 CAI の開発

— 静定構造物の解法 —

上原 修一・中村 俊之・山北 峰子

〈平成 6 年 9 月 30 日受理〉

Development of CAI Program for Structural Mechanics using HyperCard

CAI for Determinate Structure Analysis

Many students of architectural department have hard time in learning structural mechanics. In our college, 6 credits are assigned to the subject of structural mechanics. However, considerable students do not understand how to solve even **determinate** structure problems exactly at the end of the lessons. This is mainly because the students are short of practice.

This paper presents a CAI program for structural mechanics using HyperCard to help students master to solve **determinate** structure problems. Students can practice repeatedly to their speed and to their taste by this CAI program.

Shuichi UEHARA, Toshiyuki NAKAMURA*, Mineko YAMAKITA**

1. はじめに

建築学を学ぶ学生にとって、構造力学は習得に骨をおる教科の一つである。本校においては、6 単位をこれにあてているが、満足に静定骨組みの応力図も描けずに終了してしまう学生が少なからずいる。

この原因は、主に(1)学生の演習不足および、(2)実際の物理現象と、構造力学の知識との対応の理解不足、であろうと考えられる。(2)の原因については、例えば、ラーメンやはりの変形図がどうなるかなどが、初学者にはなかなか理解が難しいなど、同情すべき点も多い。

近年、パーソナルコンピュータのグラフィック機能を生かした CAI が各分野で開発され教育に生かされている。構造力学においても、上に掲げた(1)、(2)の問題を克服する有効な手段の一つとして、CAI ソフトウェアの利用が考えられる。数学、英語等の、需要が多い科目についてのソフトウェアは多く市販されているが、構造力学についてのものは見当たらない。従って、ここでは、比較的簡単に CAI ソフトウェアが構築できる、マッキントッシュのハイパーカードを用いて構造力学 CAI ソフトの開発を試みる。

この構造力学 CAI を開発すれば、学習者の進度に合わせて、また反復して学習できるという CAI の特徴により、理解不足の学生、編入生、転科生、留学生等の補助教材として活用できると考えられる。また、パソコンのグラフィック機能と計算機能を用いて、説明に時間を要する変形図等を視覚的に呈示し、直感的理解を高めることができることも等も考えられる。

ここでは、ほぼ完成した、トラスを含む静定構造物の解法についてのプログラムについて報告する。

2. 静定構造物の理解度の現状分析

静定構造物の解法の CAI プログラム開発に資するため、現状での学生の理解度を調査した。調査は、試験によって行った。

試験問題を作成するにあたり、次のことを考えた。

(1) つりあいの理解度を検討するために、単純ばり、片持ちばりの反力を算出させること。

(2) 種々の荷重、構造形式に対する習熟度を検討するために、単純ばり、片持ちばりおよびラーメンに集中荷重、等分布荷重、モーメント荷重その他の荷重を作用させたときの反力、曲げモーメント図、せん断力

* 川鉄テクノコンストラクション㈱ (平成 6 年 3 月有明高専建築学科卒業)

** 三井ホームエンジニアリング横浜㈱ (平成 6 年 3 月有明高専建築学科卒業)

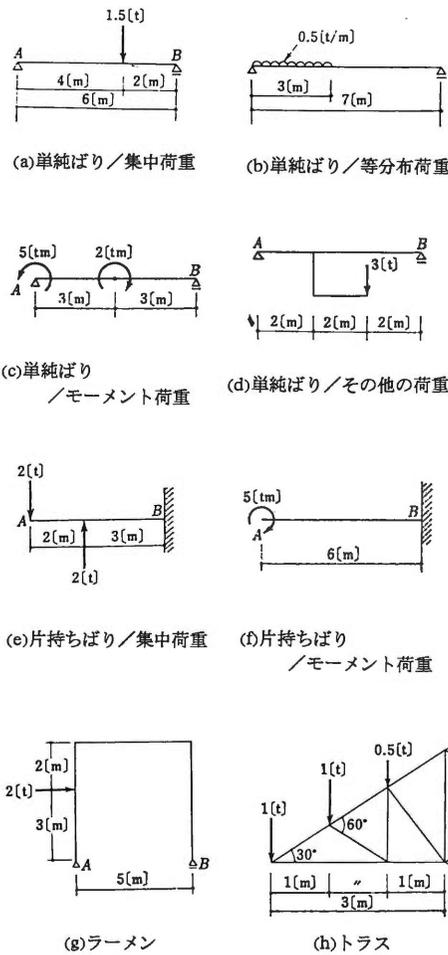


図-1 試験に用いた問題の例

図, 軸力図を描かせることおよびトラスの応力を算定させること。

図-1に問題の例を示す。問題は教科書として用いている文献[1]より選定した。問題数は、単純ばり8問、片持ちばり5問、ラーメン2問、トラス1問である。対象学生は本校4年建築学科学学生45名で、1週間前に試験の予告をするとともに、その点数を成績に含める旨の通告をした。試験期日は1993年4月19日である。なお、静定構造物の解法についての授業は2年次に終了している。

図-2に形式別(単純ばり、片持ちばり、ラーメン)の反力と各種応力図の正答率を示す(ラーメンについては反力の出題を省いた)。この図から次のことがわかる。

- (1) 単純ばりの反力はほとんどの学生が計算できる

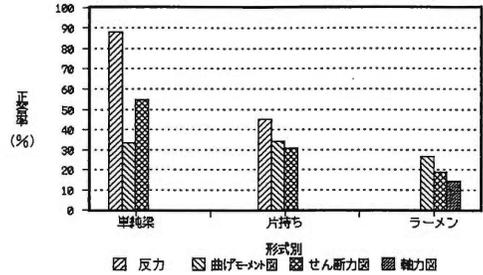


図-2 形式別の正答率

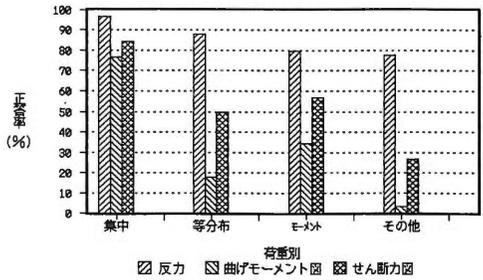


図-3 荷重別の正答率(単純ばりのみ)

が、片持ちばりになると半分の学生しか正答できない。

(2) 単純ばりの問題において、曲げモーメント図の正答率が低い。

(3) ラーメンの応力図を正確に描ける者は15パーセント程度しかいない。

単純ばりと片持ちばりの反力の違いはモーメントの有無である。従って、(1), (2)のことから、モーメント、曲げモーメントに対する理解が不足していると考えられる。

図-3は単純ばりに関する、荷重種別に対する正答率のグラフである。ここでも、反力についての正答率が高いが曲げモーメントの正答率が低いことがわかる。

なお、トラスについては解答が極めて少なかったため、分析の対象から外した。

また、図-2, 3のように静定構造物の理解度が低いことの原因の一つは、静定構造についての授業終了から1年を経過しているため(3年次は応力度、断面の性質など材料学的な内容を学び、4年次に不静定構造力学を学ぶ)とも考えられる。このことを考慮し現カリキュラムでは、静定構造力学と材料力学を3年次に同時に学び、不静定構造力学に抵抗なく進めるように変更している。

しかしながら、上記の点を考慮しても、CAIソフトウェア等の補助教材の必要性が高いことがうかがえる。

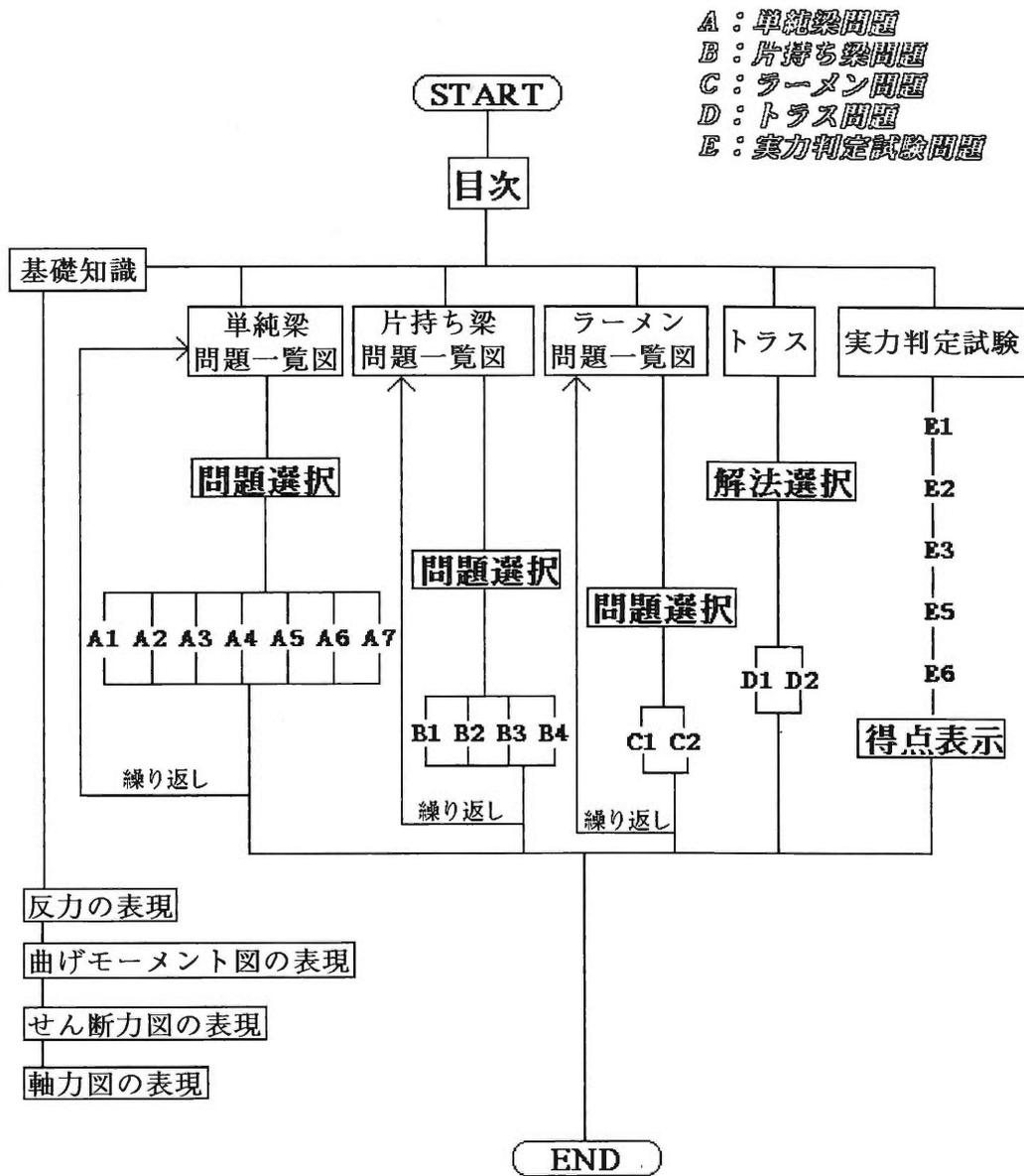


図-4 構造力学 CAI 全体構成

3. CAI プログラムの構成

CAI の開発にあたり、補助教材としての位置づけから、利用者は、すでに一通り静定構造力学を履修した学生、あるいは履修中の学生と想定した。従って、利用者が、苦手な問題等を自由に選べるように、目次形式とした。

図-4 にプログラム全体の構成を示す。現状では、単純ばり 7 題、片持ちばり 4 題、ラーメン 2 題、トラ

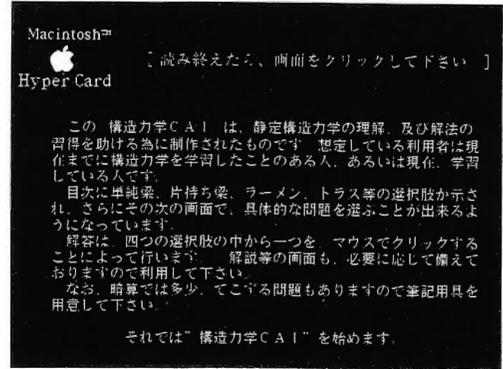
ス 2 題、実力判定試験用問題 6 題、及び基礎知識、問題の解説等のカード (合計 163 枚) から成っている。

図-5 に具体的なカードを示す。(a), (b) は表紙、前書き、(c), (d) が目次であり、具体的に問題を選択できるようになっている。

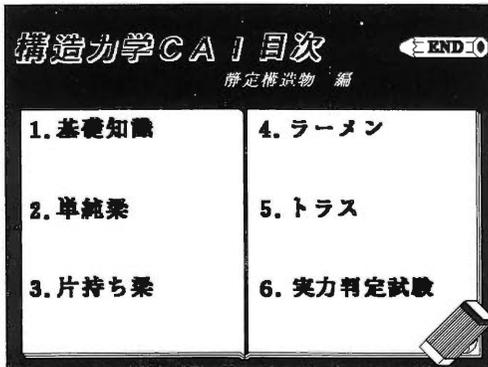
(e), (f) に具体的な問題例を示す。解答は、短時間に多くの問題を体験できるように、四肢の中から正解を選ぶ形式としている。ただし、実力判定の問題は、理解度をより正確に確認するという目的から、数値を



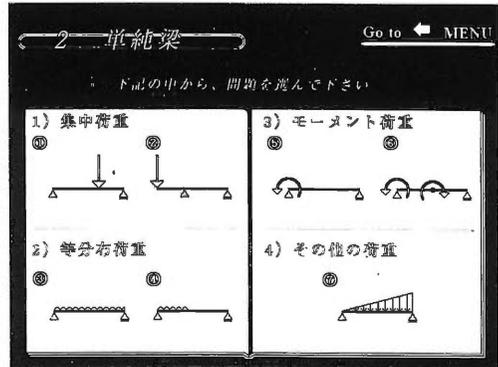
(a) 表紙



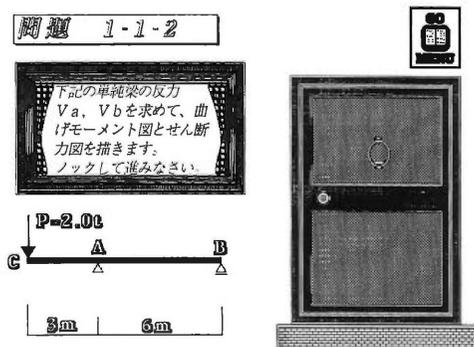
(b) 前書き



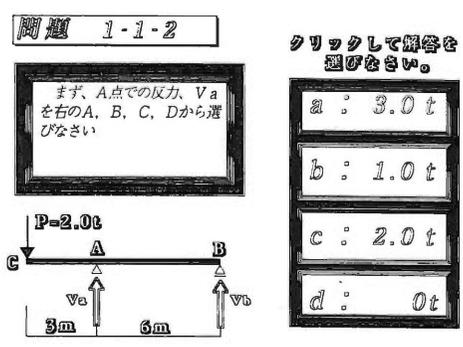
(c) 全体目次



(d) 荷重別目次

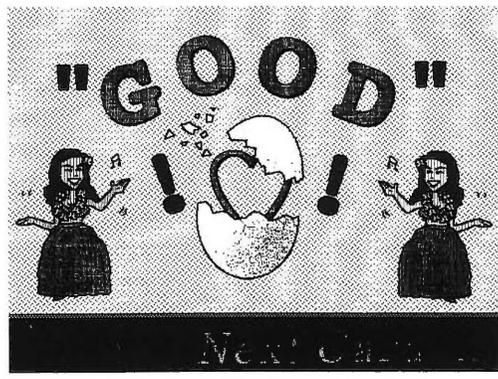


(e) 問題例

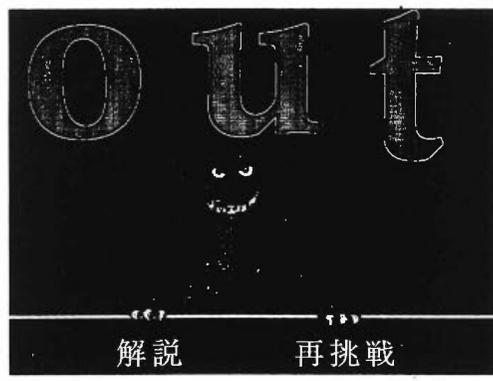


(f) 問題例/反力

図-5 構造力学 CAI に用いたカードの例



(g) 正解画面



(h) 誤り画面

図-5 構造力学 CAI に用いたカードの例 (続き)

入力して解答する形式とした。

選択された答えが正解の場合 (g) の画面が効果音とともに現れ、誤りの場合、同様に効果音とともに (h) の画面となり、再挑戦か解説のカードへ移れる構成となっている。

カードのデザインは中村、山北が担当し、できるだけ学生の嗜好にあう物とするよう努めた。

4. ま と め

現在までの成果として次のことが上げられる。

(1) 現在の本校建築学科学生の構造力学(静定構造)の理解度を分析したこと。

(2) 上記の分析をふまえた上で、HyperCard により単純ばり、片持ちばり、ラーメン及びトラスの、一通りの静定構造物を含んだ CAI ソフトを構築したこと。その際、効果音等を使い、あきのこないソフトウェアとなるよう努めたこと。

今後の課題として次のことを考えている。

(1) このソフトウェアには、まだ一部不完全な所が残されていることから、これを改善し、さらには問題数を増すなどにより、充実すること。

(2) 不静定構造物の解法についての CAI に拡張すること。

謝 辞

本研究は、平成 5 年度有明高専教育研究プロジェクト

ト経費の助成を受けました。記して感謝します。

参 考 文 献

- [1] 原道也：改訂構造力学 I, 学献社, 1987
以下は全般的に参照した文献
- [2] 掌田津耶乃：10語で使いこなす Hyper Talk 入門, (株)ビー・エヌ・エヌ, 1990
- [3] 掌田津耶乃：入門 HyperCard, (株)アスペクト, 1991
- [4] 山田博幸：Hyper Talk パワープログラミング, (株)翔泳社, 1993
- [5] 吾郷たける：ハイパーカード活用ブック, ソフトバンク(株)1993
- [6] 富山学：書くための Hyper Talk, (株)アスペクト, 1990年
- [7] 崎元達郎：構造力学 [上], 森北出版, 1991
- [8] 望月重・濱本卓司：建築構造のための力学演習, 鹿島出版, 1993
- [9] 田口武一：建築構造力学 [I], (株)昭晃堂, 1988
- [10] 四俵正俊：よくわかる構造力学ノート, 技報堂出版, 1975
- [11] 榎谷栄次・永坂具也：建築構造力学の学び方, オーム社, 1985

構内ネットワークの構築について

河村 豊 實・山下 巖
松野 了 二[†]・堤 豊[‡]

〈平成 6 年 9 月 30 日受理〉

On the Design of a Local Area Network in the Computer Center

We propose the model system of a Local Area Network (LAN) which introduce a new educational environment of an information processing in the Computer Center, and discuss a Wide Area Network which is integration of all LANs in our college.

Toyomi KAWAMURA, Iwao YAMASHITA,
Ryouji MATSUNO and Yutaka TSUTSUMI

1. はじめに

本校の電子計算機室（電算機室）には、汎用計算機とパーソナル・コンピュータ（パソコン）多数が設置され、学内の計算機センターとして教育・研究に利用されてきた。しかし現在、低価格で高性能なパソコンが普及し、ユーザはパソコンで様々な計算が行えるようになり、処理の分散化が進んでいる。

このような中で電算機室では、ワークステーションやパソコンを接続したネットワークの構築による、新たな情報処理教育環境の導入を検討中である。

ネットワークは、ユーザに電子メール、ニュースなどの情報交換の手段や、ディスク、プリンタなどの計算機資源を共有する機能を提供する。そして、ワークステーション、パソコンを統合し、それらの効率的な利用を可能にする。

各学科ごとに構築したネットワークを結合すれば、学内の広域ネットワークを構成することが出来る。この学内ネットワークの利用により、学科間の情報交換や電算機室の計算機へのアクセスが可能になる。

本研究では、電算機室の新しい情報処理教育環境の導入のために、ワークステーションによるネットワークの構築とその試用、各学科のネットワークの学内ネットワークへの統合とその応用についての検討・調査を行った。

本研究の一部は、平成 4 年度学内教育研究プロジェクト研究費に依っている。

2. 電算機室ネットワーク

電算機室には次の計算機が設置されている。これらの計算機の接続状況は以下の通りである。

(1) 汎用電子計算機

富士通社の FACOM M-330FX/4（汎用機）である。これは電算機室のメインフレーム計算機で、成績処理などの教務処理と、情報処理演習や卒業研究などの教育・研究で利用されている。

汎用機は、電算機室のパソコンを端末として利用できるが、ホスト計算機とその専用端末という関係で接続されている。

(2) 演習用パソコン

富士通社の FMR-50 の 45 台である。汎用機の端末として、また、スタンドアロンでプログラミング言語演習やアプリケーションの実習などに利用されている。

これらのパソコンは、INLINE と呼ばれるネットワークに接続されている。これは教師-学生間でプログラムなどのテキストの情報交換と、音声・映像などのいわゆるマルチメディア情報を使える教育システムで、演習に利用されている。このシステムは、パソコンを中央の制御装置に接続し、パソコン間の通信など一切の制御を集中して行う。従って、パソコン間の通信はユーザが自由に行えず、パソコン・ネットワークとしては使えない。また、音声と映像はテキストとは別の回線を使って伝送が行われる。

パソコンの Macintosh (Mac) には Apple Talk と

[†] 現在 熊本県立大学

[‡] 現在 九州帝京短期大学

いうネットワーク機能が標準装備されている。それによるネットワークの構築は容易であるが、接続できるパソコンは Mac に限定され、閉じたネットワークになっている。

(3) ワークステーション

ソニー社の NEWS-1460 (NEWS) 1 台と、富士通社の S-4/EC 2 台である。S-4/EC は今回のネットワーク実験のために導入した。

これらは、UNIXワークステーションであり、標準でイーサネット・インタフェースを備えている。ネットワークへの接続はこのイーサネット (Ethernet: 10BASE5) を使用した。これは、トランシーバ・タップ、トランシーバ・ケーブルによりワークステーションを同軸ケーブルに接続する方式である。三台のワークステーションを接続し、新たな電算機室ネットワークとして試験運用を行っている。システムの構成を図 1 に示す。

汎用機をイーサネットによりネットワークへ接続することが出来る。アーキテクチャの異なる機種であっても、標準化されたイーサネット・インタフェースを用いているため接続可能である。

パソコンの接続にもイーサネット・インタフェースを用いることができる。演習用パソコンのように多数を隣接して接続するためにはイーサネット (10BASET) を使い、より対線による接続も出来る。

パソコンは本来 1 人 1 台で使用する計算機である。それらを使って情報交換をすることはあっても、互いの計算機資源を共用することはない。従って、ネットワーク上で仮想端末としてログインできる計算サーバ、ファイル転送のためのファイルサーバなどが提供されていなければ接続しても意味がない。

電算機室ネットワークにはディスクスペースなどの資源を他のワークステーション、パソコンに提供するサーバが存在する。現時点では、モデルケースとして NEWS を以下のサーバとして利用可能にしている。

1) アプリケーションサーバ

プログラミング言語は C, Pascal, FORTRAN, LISP が利用可能。また、文書作成と清書に日本語 TeX (jLaTeX) と ditroff を使うことができる。

プログラム開発には、X ウィンドウシステムによるグラフィカル・ユーザ・インタフェース (GUI) を利用し、上記言語によるプログラム開発が行える。

2) ファイルサーバ

ハード・ディスクの容量は 1.7GB であり、ユーザのプログラムやデータファイルの格納 (共有) ができる。

3) プリントサーバ

レーザプリンタの解像度は 400dpi で用紙サイズが A 4 までの印刷ができる。また、10書体のアウトライ

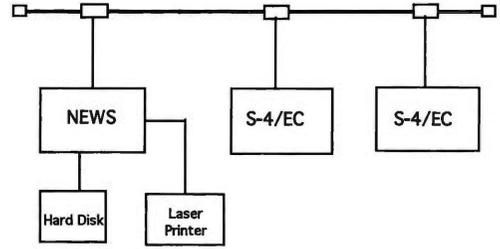


図 1 電算機室ネットワークの構成

ンフォントを備えており、日本語 TeX (jLaTeX) と ditroff の文書処理の清書用に、文字サイズに依らない高品質な印刷ができる。

4) メールサーバ

ネットワーク上のワークステーションすべてのユーザ間で電子メールの交換が可能である。

3. 学内ネットワーク

学科内で保有のパソコン、ワークステーションを接続したネットワークを学科毎に構築することは、学科のネットワークを独立したものにするために、また、その管理者を養成する上でも必要である。電子情報工学科では、イーサネットによる学科ネットワークを構築済みである。学内ネットワークは、それらの学科ネットワークを統合して構築したものである。

電算機室ネットワークの同軸ケーブルを各学科棟まで延長してケーブル同士を結合することは、イーサネットの物理的制約から出来ない。そのため、校舎の渡り廊下に設置した光ケーブルの幹線に、各学科棟 (一般科を含む) と電算室に設置している同軸ケーブルを支線として接続する方法が考えられる。幹線を光ケーブルとしているのは、将来ネットワークの通信量が増加すると予想されるからである。学内ネットワークの構成とそのため各ケーブル配置の構想を図 2 と図 3 に示す。

ネットワーク上の基本的なサービスを行うサーバは電算機室ネットワークに設置している。それらを学科のユーザが利用するために、学科ネットワークから学内ネットワークを経由し、電算機室ネットワークのサーバへ接続することができる。

現在、電子情報工学科では、学外のネットワークに接続し、国内外のネットワークのユーザとの電子メール/ニュースの交換サービスを行なっている。学内のユーザは、学内ネットワークを経由して利用ができるが、そのためには電子情報工学科ネットワークのサーバへのユーザ登録が必要である。将来は、メールサーバの負荷増大や管理面から、学内ネットワーク上でサービスをすることが必要になるであろう。

4. おわりに

情報処理教育環境としての、電算機室ネットワークの構築とその利用経験から次のような知見を得た。

- (1) ネットワーク構築に必要なハードウェア/ソフトウェアは目的に応じ選べるから、ユーザはそれらを購入して設置するだけである。ただし、設置工事費と設置後の運用管理の計画を立てておく必要がある。
- (2) ネットワークには多数のワークステーション、パソコンが接続可能である。ただし、教育実習での使用に必要な台数(例えば、40台)の計算機を隣接して接続するには使用するインタフェースの性能/価格を考慮すべきである。
- (3) パソコンからの利用が多いネットワークでは、ネットワーク上に、能力が十分に大きい計算機をサーバとして保有すべきである。校内の計算機センターとして利用され続けるためには、高速な計算機、大容量のディスク装置などのハードと、魅力あるアプリケーション・ソフトを備えておく必要がある。
- (4) ワークステーション程度の性能があれば、ネットワーク上でXウィンドウ・システムなどのGUI機能を十分に使えるため、能率のよいユーザインタフェースを得ることができる。

参考文献

- ソニー：NEWS-OS アドミニストレーターズガイド。
 bit 臨時増刊：コンピュータ・ネットワーク、共立出版、1986

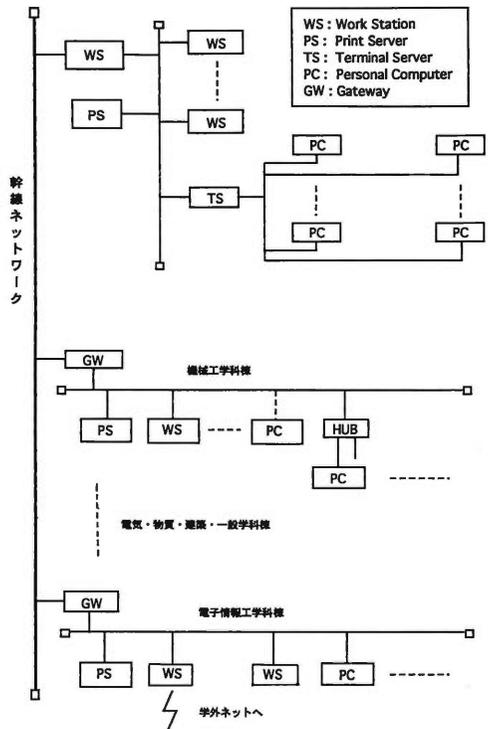


図2 学内ネットワークの構成

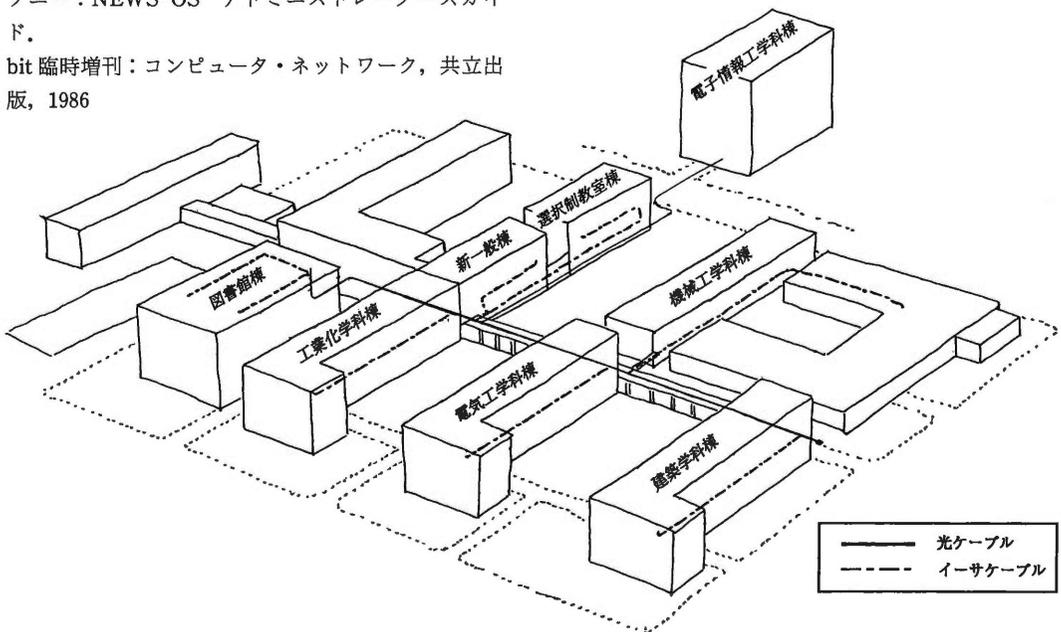


図3 ネットワークケーブルの配置

温・熱間鍛造用金型の熱軟化に関する研究

南 明 宏

〈平成 6 年 9 月 30 日受理〉

Study on Thermal Softening in Warm and Hot Forging Die

The precise estimation of the temperature field within the forging dies is essentially important particularly to obtain close-tolerance forged products of machine. In order to clarify the thermal contact and cooling conditions on the die surface and the thermal softening on the die, a die life testing apparatus was utilized. The temperatures near the surface of die were measured with thermocouples during the forging cycle. By the die life testing apparatus designed for this investigation, some realistic data were obtained on the temperature distributions within the die, and the softening of the die material due to the thermal cycling. It was found that a layer of the nitride of die material has a great influence on the reducing of the maximum and minimum temperature in the die. The softening of the die material (JIS-SKD61) during the thermal cycling is caused faster than under the constant temperature.

Akihiro MINAMI

1. 結 言

近年の温・熱間鍛造加工においては、高寸法・加工精度が得られ、かつ複雑な形状が加工可能であるニアネット成形、あるいはネット成形が要求されてきている。これは他の加工法（鑄造、粉末冶金法等）と競合していくためにも必要不可欠な要素である。ニアネット成形、さらにその上のネット成形を達成させるために金型材料は高温強度、高温耐衝撃性、高温耐摩耗性、耐熱割れ、熱疲労特性等が卓越していなければならず、そこに最適な金型寿命評価あるいは寿命向上対策が重要な課題となってくる¹⁾。

金型損傷は、従来から言われているように^{2)~3)}、①金型の耐圧強度不足から低サイクル時に生じる応力集中による割れ、②高温にさらされるフィレット部および突出部の塑性変形、③鍛造材料と型の相対すべりの大きな部位の摩耗、④急熱や急冷を受ける部位のヒートチェックおよびそれを起点とした疲労破壊、⑤化学腐食などが組合わさって生じる。このうちの②~④は、いずれも型の熱劣化が大きく影響している。

型の塑性変形は、型が熱影響を受ける層の熱軟化と高温状態での変形抵抗の低下によって成形圧に耐えきれなくなると起こる。すべり摩耗は、金型表面層の硬さの低下と成形圧およびすべる距離の増加とともに増える。高温素材に型表面が接触すると急激な温度上昇

によって高い圧縮の熱応力が生じ、また温度上昇によって型表面層の変形抵抗が低下して塑性変形し、逆に急冷時には高い引張応力がかかる。この引張と圧縮の繰り返しにより、組織内に局所的な変化が起こりヒートチェックが発生する。これらのことを考慮すると、型表面層の熱サイクルを正確に把握し、型の熱軟化状態を明確にすることが型寿命評価をするためには不可欠であり、これらに関して著者らも既にいくつかの報告をしている^{4)~7)}。

本研究では、モデル鍛造試験機を用いて鍛造サイクルにおける金型内部及び表面温度履歴情報を捕捉しつつ、金型寿命試験を行った。その際に、温・熱間鍛造金型材料としてよく用いられる SKD61 相当材 (DAC) に真空焼入れ、焼き戻しを施した型（以後、調質型と呼ぶ）と、従来型表面に真空ガス窒化処理を行った金型（以後、窒化型と呼ぶ）をそれぞれ適用した。

また、鍛造実験後の金型の熱軟化の影響を硬度測定を行うことで調べた。

これらの実験結果について本報で述べる。

2. 実験条件

モデル鍛造装置の模式図を図 1 に示す。モータの回転数を伝達装置およびプーリと同軸のカム機構③によってレバーアーム②が上下動する。レバーアーム端末下のホルダに取り付けられた鍛造金型④は温度制御装

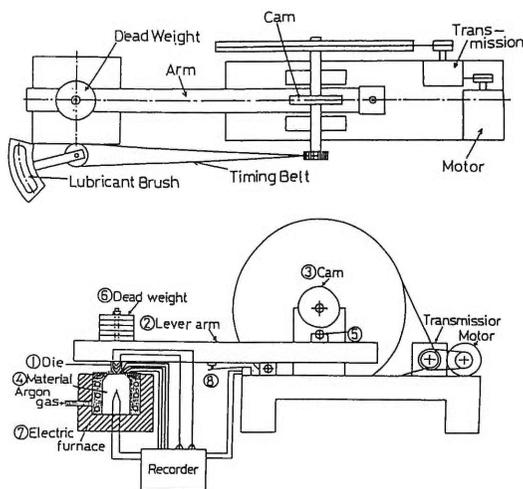


図1 モデル鍛造試験機概要図

置によって設定温度に表面が加熱され鍛造材料とある一定の周期で接触・離型を繰り返す。接触面圧はレバーアーム上のデッドウェイトによって設定し、熱負荷サイクル数 N および接触時間 t_c は、変速装置とカム形状の変更によって行う。ここでは、接触冷却の1サイクル t_{cy} は2秒(接触時間 $t_c=0.50\sim 0.51$ 秒, 冷却時間 $t_s=1.49\sim 1.50$ 秒)とした。鍛造材料表面の酸化膜の抑制と鍛造材料加圧面近傍での温度勾配を小さく一様に保持するためにアルゴンガスを電気炉内に流入した。鍛造材料は SUS304で初期設定温度が $500^{\circ}\text{C}\sim 1150^{\circ}\text{C}$ のときアルゴン流量は 1.5 l/min である。温度制御は鍛造材料表面にスポット溶接した PR-熱電対で測温することにより行われる。鍛造金型試験片の固定部基準温度の上昇を抑え、安定化するために冷却水を金型試験片ホルダ内に常時循環させた。サイクル中の金型試験片の温度履歴は図2のような二分割式の試験片を用いて測定される。型材は代表的な温・熱間鍛造用合金工具鋼である日立金属 DAC (SKD61相当)を用いた。金型試験片は真空炉内 ($1050\pm 5^{\circ}\text{C}$)で20分間保持した後、真空焼入れし、 $580^{\circ}\text{C}\times 1$ 時間の焼もどしを2回行った。熱処理後の平均硬さは 540 Hv であった。熱電対埋め込み用溝は、放電加工し、その深さ寸法は、約 0.25 mm である。加工溝の第1層目に、ポリイミドフィルム (Dupond "kaption" $25\mu\text{m}$)を接着し、絶縁膜とした。次に、 $\phi 0.1\text{ mm}$ のアルメル線とクロメル線を接触対象面となる先端から設定深さ (d_e) mm のステップ部コーナに独立にスポット溶接することによって、型材を介して熱電対が形成される。この熱電対の上から再びフィルムをはり、熱電対を絶縁した。熱

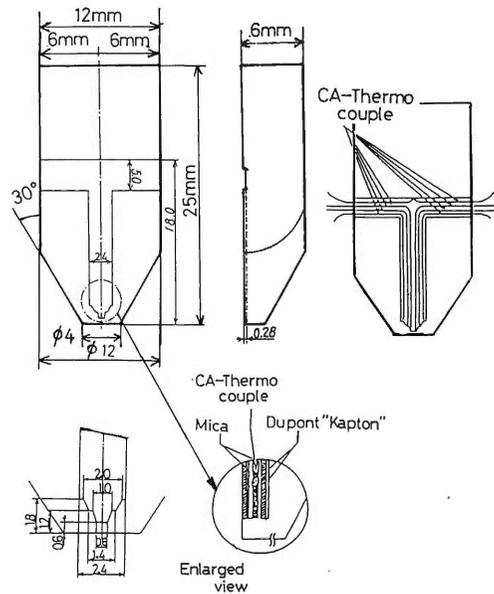


図2 金型試験片形状および熱電対装着位置

表1 鍛造実験条件

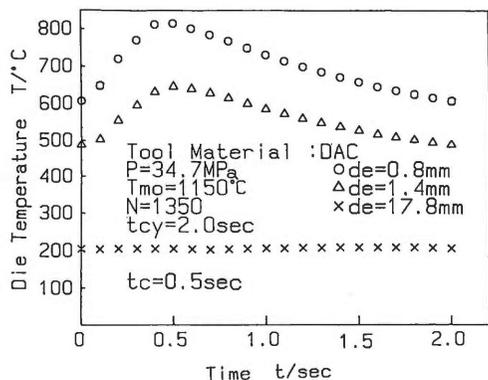
Testing Condition	
Forging Die	DAC (SKD61)
Forging Material	SUS304
Contact Pressure	34.7MPa 42.9MPa 51.1MPa
Initial Temperature of Work Surface	850°C 1000°C 1100°C 1150°C 1200°C
Forging Cycle = (contact time + (cooling time	2.0sec $t_c=0.50\text{sec}\sim 0.51\text{sec}$ $t_{cool}=1.49\text{sec}\sim 1.50\text{sec}$
Forging Number	1350~20000

電対の信号を零接点、増幅器(フローティング入力式)を経由してデータレコーダに収録した。

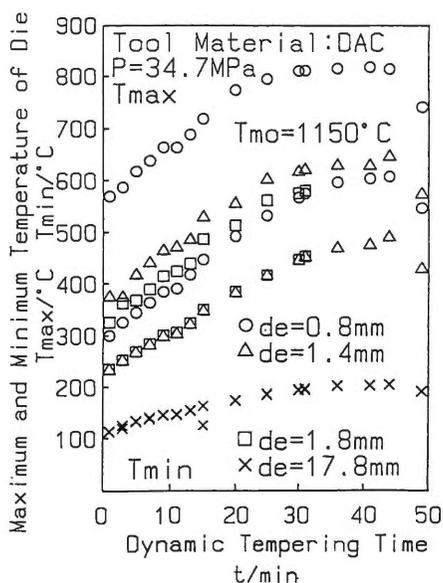
また、実験終了後に金型試験片の熱軟化の影響を硬度測定を行って調べた。

3. 実験結果と考察

図3(a)は鍛造サイクル数($N=1350$)における金型試験片(調質型)の1サイクルの温度履歴を表している。金型試験片先端に最も近い測温点($d_e=0.8\text{ mm}$)においては金型試験片と鍛造材料が接触を開始した際には 600°C であり、接触終了時には約 820°C にまで上昇



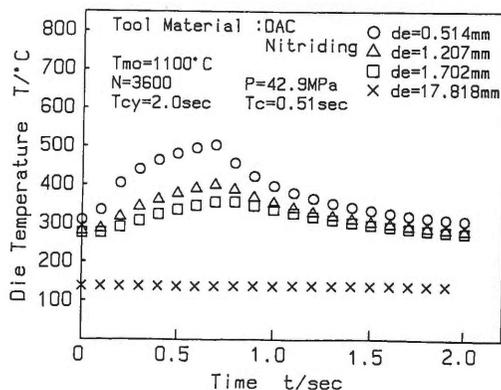
(a)



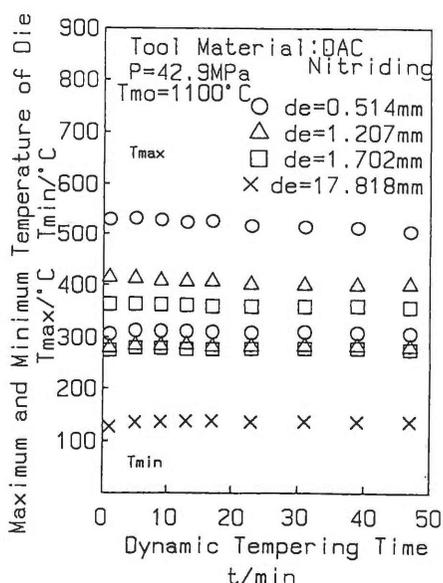
(b)

図3 金型表面層が受ける定常熱サイクル (調質型)

している。基準温度 T_{base} は約 205°C とほぼ一定である。鍛造サイクル中における4測温点のそれぞれの最高温度 T_{max} および最低温度 T_{min} の軌跡をプロットしたのが図3(b)である。鍛造開始から30分 ($N=900$) 経過後の金型試験片先端部近傍 $de=0.8\text{mm}$ における T_{max} は $820^{\circ}\text{C}\sim 830^{\circ}\text{C}$ とほぼ定常に状態になっているがその他の測温点での T_{max} および T_{min} は緩やかに上昇しているのが分かる。鍛造終了時の金型試験片先端部 ($de=0.0\text{mm}$) における表面温度を4つの測温点から外挿して見積ると $T_{max}=950^{\circ}\text{C}$, $T_{min}=700^{\circ}\text{C}$ となる。これより温度振幅 ΔT は 250°C となる。線膨張率 α を $13 \times 10^{-6} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ とすると表面層



(a)



(b)

図4 金型表面層が受ける定常熱サイクル (窒化型)

は、約0.32%の熱ひずみ振幅 ($\alpha \times \Delta T = 0.0032$) を受けていることになる。

金型試験片表面層部に窒化処理を施した窒化型を用いたときの鍛造サイクル数 ($N=1350$) における金型試験片の1サイクルの温度履歴を示したのが図4(a)である。 $de=0.514\text{mm}$ で $T_{max}=500^{\circ}\text{C}$, $T_{min}=305^{\circ}\text{C}$, $T_{base}=140^{\circ}\text{C}$ となっている。鍛造サイクル中の T_{max} , T_{min} の軌跡を示したのが図4(b)である。この図から鍛造開始から終了時まで4つの測温点における T_{max} , T_{min} はほとんど変化していない。調質型のときと同じように鍛造終了時の金型試験片先端部 ($de=0.0\text{mm}$) における表面温度を求めると $T_{max} =$

550°C, $T_{min}=320^{\circ}\text{C}$ となる。これより温度振幅 ΔT は 230°C となる。従って、熱ひずみ振幅は約0.30%となり、調質型の場合とほぼ同じである。

調質型と窒化型の温度履歴を比較してみると調質型の方は $T_{mo}=1150^{\circ}\text{C}$, $P=34.7\text{MPa}$, $de=0.8\text{mm}$, $N=1350$ で $T_{max}=820^{\circ}\text{C}$, $T_{min}=600^{\circ}\text{C}$ であり、窒化型の方は $T_{mo}=1100^{\circ}\text{C}$, $p=42.9\text{MPa}$, $de=0.514\text{mm}$, $N=3600$ で $T_{max}=500^{\circ}\text{C}$, $T_{min}=305^{\circ}\text{C}$ と窒化型が T_{max} , T_{min} とともに低い。何故ならば、鍛造材料温度は調質型の方がやや高いものの接触面圧は窒化型するときの方が高く、測温点も金型先端に近く、鍛造回数も多いにも関わらず窒化型の場合が温度が低いからである。このことから金型試験片表層部に窒化層が存在すると鍛造材料と金型試験片との接触界面での熱通過率が減少したり、あるいは窒化層部の熱伝導率が金型材のそれよりも小さいということが考えられる。つまり、鍛造材料からの窒化層への熱入量が少なく、また、窒化層から金型試験片への熱の移動も少ないことにより金型温度上昇が抑えられている。

金型試験片には温度計測用熱電対を埋め込むための溝があり、そこに熱電対や熱伝導率の小さい絶縁フィルムが存在している。図5は有限要素法を用いて軸対称温度場解析を行い、その金型試験片と鍛造材料温度

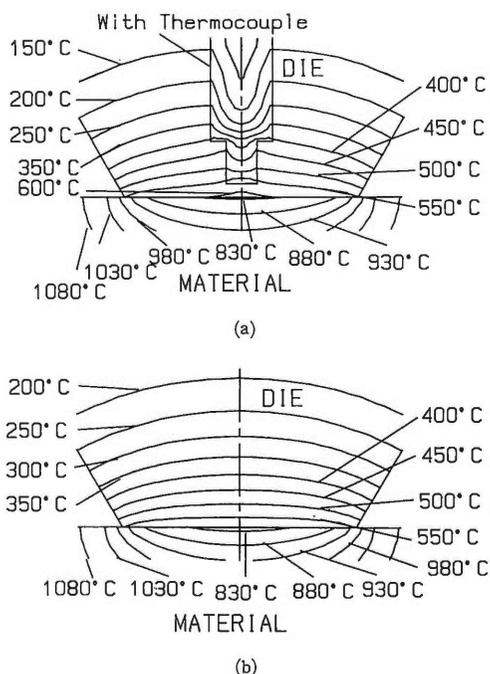
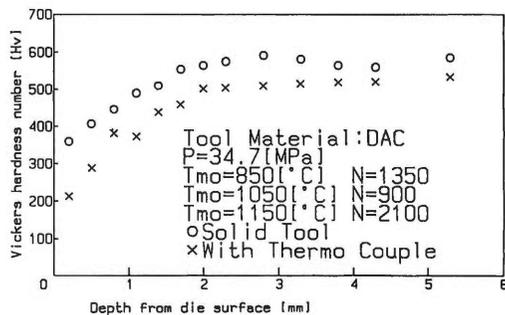


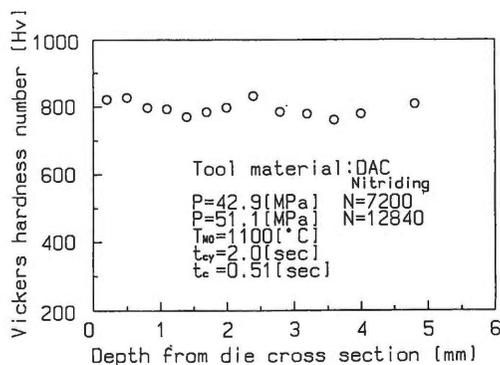
図5 熱電対装着用溝と熱電対の位置が測定温度に及ぼす影響

の等温分布を表したものである。この図から溝がある場合には実際の温度よりも低く評価されることが分かり、温度計測および温度解析においてはその影響を考慮しなければならない。

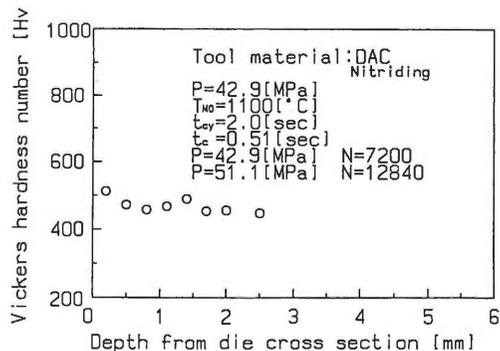
鍛造終了後の金型試験片の熱軟化の影響を調べるために硬度試験を行った結果を図6(a), (b), (c)に示す。図6(a)は調質型の場合であり、3種の鍛造材料温度で合計4350ショット後の金型試験片先端から子午2分割面に沿って中心軸線上に硬度測定した結果である。



(a)



(b)



(c)

図6 調質型および窒化型が示す表面層の熱軟化

先端近傍は約300Hvであり、それから深さ方向約2 mmまでに軟化の影響が見られる。図6 (b)は窒化型であり、20000ショット後の硬度分布である。実験前の窒化層の初期硬度が平均1100Hvであったのに対し、実験終了後は平均800Hvと約300Hv軟化している。同じく図6 (c)は窒化層下部の金型硬度を示している。平均450Hv～500Hvとなっている。母材の初期硬度と540Hvなので約40Hv～90Hv軟化している。このことから窒化層部は20000ショットでやや軟化が進み、窒化型母材の軟化はかなり小さいことが分かる。

4. 結 言

温・熱間鍛造用金型の熱軟化に関し、金型材料として調質型と窒化型を用いて各種鍛造条件（接触面圧、鍛造材料温度、鍛造サイクル数等）について実験を行った。その結果以下のようなことが分かった。

(1) 接触面圧、鍛造材料温度、接触時間等が同じ鍛造条件下では、金型試験片の温度上昇は、調質型の方が窒化型に比べてかなり大きく、 T_{max} および T_{min} も高い。

(2) 窒化層が存在すると鍛造材料と金型試験片との

接触界面での熱通過率が減少したり、あるいは窒化層部の熱伝導率が金型材のそれよりも小さいということが考えられる。

(3) 窒化型窒化層部と調質型表層部の熱軟化の度合いは熱負荷の条件が同じであればほぼ同一であった。ただし、窒化型の場合には窒化層部のみが主に熱軟化し、金型母材の軟化はほとんど見られなかった。

今後、窒化層部の熱通過率および熱伝導率などを実験による温度データと温度数値解析（有限要素法）とを用いて見積もる予定である。

参考文献

- 1) Lange, K. and Meyer-Nolkemper, H., Gesenkschmieden, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, (1977), 18.
- 2) Kannapan, A., Metal Forming, (1969-12), 335.
- 3) 済木：鍛造技報, 9-17 (1984), 10.
- 4) 済木：鑄鍛造と熱処理, 466 (1986), 17.
- 5) 南・済木：塑性と加工, 30-336 (1989), 51.
- 6) 南・済木：鍛造技報, 12-31 (1987), 1.
- 7) 南・済木：鍛造技報, 14-39 (1989), 1.

研究活動概要

発表した論文・著書及び講演題目

(自1993年9月～至1994年9月)

論文題目又は著書名	著者		発表した誌名	(巻号・年月)
遠心ポンプ羽根車の羽根角が気液二相流性能に及ぼす影響	(佐藤 紳二) 高松 康生	(古川 明徳)	日本機械学会論文集 (B編)59巻567号	平成5年11月
ダリウス形横流水車の運転特性と自己起動数値シミュレーション	(古川 明徳) (大熊九州男)	(瀬尾 直紀) 高松 康生	日本機械学会論文集 (B編)60巻575号	平成6年7月
水溶性切削剤の深穴工具切れ刃のクレータ摩耗へおよぼす影響	田口 紘一 松川 真也	明石 剛二 (赤沼 進)	SEIKI TECHNICAL NEWS Vol. 90 (1993) (日立精機kk) P62～P67	平成5年9月
曲がり制御深穴加工法の開発研究(実用化研究)	田口 紘一	明石 剛二	財団法人 工作機械技術振興財団 P1～P64	平成5年11月
Adaptive Control of an Inverted Pendulum System	Y. Kawasaki (R. Wakamiya)	(I. Mizumoto) (Z. Iwai)	Proceedings of Asia-Pacific Vibration Conference	平成5年11月
適応走行制御機能を備えた全方向移動車両	川 峯 義 則		日本機械学会誌 第96巻 第901号	平成5年12月
クレーンモデル系の適応制御	川 峯 義 則 木下 正作	原 楓 真 也 (岩井善太)	有明工業高等専門学校 紀要第30号	平成6年1月
Decoupling and Robust Adaptive Control of Omnidirectional, Automated Guided Vehicle Based on Nonguided Line Navigation System	Y. Kawasaki S. Haramaki	(Z. Iwai)	JSME International Journal, Series C Vol. 37 No.1	平成6年3月
長尺二相二重管熱サイフォンによる地熱の抽出	(井村 英昭)	吉田 正道	地熱 Vol. 30 No. 4 (Ser No. 129)	平成5年12月
二相二重管熱サイフォン内の流動に及ぼすサブクール度の影響	吉田 正道 (一法師茂俊)	(井村 英昭) 松川 真也	有明工業高等専門学校 紀要第30号	平成6年1月
金型型面実時間加工システムの開発	(鈴木 裕) 原 楓 真 也	(是 沢 宏 之) (林 朗 弘)	日本機械学会論文集 C編第60巻 577号	平成6年9月
RC回路実験シミュレーション	辻 一 夫 浜田 伸生	堀田 孝之	有明工業高等専門学校 紀要第30号	平成6年1月

- | | | | | |
|---|------------------------------|----------------------------|---|---------|
| 非接触電極法による有機分子薄膜の誘電率およびD-E測定 | 永守知見
(吉田 郵 司)
(堀内俊寿) | 石崎勝典
(原 一 広)
(松重和美) | 有明工業高等専門学校 紀要第30号 | 平成6年1月 |
| 測色法による劣化度判定法 | 塚本俊介
(坪根嘉房) | (芳賀義昭)
(平井優征) | 技報 安川電機 第57巻 No.2 | 平成6年3月 |
| 電子回路教育へのハードウェア記述言語導入試論 | 瀬々 浩 俊 | | 有明工業高等専門学校 紀要第30号 | 平成6年1月 |
| Oblique collision of two vortex rings and its acoustic emission | (T. Kanbe)
(M. Takaoka) | T. Minota | Phys. Rev. E Vol. 48 No. 3 | 平成5年9月 |
| Interaction of a shock wave with a high speed vortex ring | T. Minota | | Fluid Dyn. Res. Vol. 12 No. 6 | 平成5年12月 |
| 高速渦輪の相互作用と衝撃波 | 簗田登世子 | | 衝撃波シンポジウム論文集(千葉) | 平成6年1月 |
| 平面壁に衝突する高速渦輪 | 簗田登世子 | | 乱流シンポジウム講演論文集 日本流体力学会誌「ながれ」13巻別冊 | 平成6年7月 |
| 格子型光波網 RookNet の拡張について—TDMA RookNet— | 嘉藤 学
(尾家祐二) | (内野剛雄)
(宮原秀夫) | 電子情報通信学会論文誌 B-1 Vol. J77 No.5 PP313~321 | 平成6年5月 |
| Thermal Degradation Mechanism of α , γ -Diphenyl Alkyl Allophanata as a Model Polyurethane by PyHRGC-FTIR | N. Yoshitake | (M. Furukawa) | J. Anal. Appl. Pyrolysis (投稿中) | |
| 重質炭酸マンガンのLiMn ₂ O ₄ の合成とその放電特性 | 宮本信明
(内田勝介)
(石橋卓也) | (藤巻 要)
(森田 誠)
(浦田吉康) | 電気化学 第61巻10号 | 平成5年10月 |
| 超音波を用いた溶射皮膜の非破壊評価法に関する研究(第1報)—超音波音速と皮膜性能— | 川瀬良一 | | 高温学会誌 19-Sup | 平成5年11月 |
| Temperature Dependence of Excimer Fluorescence of Poly(4-hydroxystyrene) in Solution | S. Himuro
(S. Arichi) | (N. Sakamoto) | Rept. Progr. Polym. Phys. Japan Vol. 36 | 平成5年11月 |
| Fluorescence and Viscometry Studies of Poly(4-hydroxystyrene) in Solution | S. Himuro | | Polymer Journal Vol. 25 | 平成5年12月 |

N_3 -イオンに応答するイオンセンサー	正留 隆	ぶんせき 1994年3号	平成6年3月
オリジナルチャートによる界面活性剤の分離・分析技術	正留 隆 他15名 分担執筆	技術情報協会	平成6年3月
タイにおける道路交通騒音に対する社会反応と居住環境の評価に関する調査研究	山下俊雄 (矢野 隆) (泉 清人) (黒澤和隆) (W. DANKITTIKUL)	熊本大学工学部研究報告 第42巻第3号, PP. 219~228	平成5年11月
騒音のうるささの尺度構成に関する実験研究	山下俊雄 (矢野 隆) (小林朝人)	日本音響学会誌 50巻 3号 PP. 215~226	平成6年3月
公営住宅における高齢者の世帯特性と住まい方に関する研究	北岡敏郎	家なみ Vol. 24'93 福岡県住宅建設促進協 議会 財団法人福岡県 建築住宅センター	平成5年10月
せん断力と垂直応力を受ける鉄筋コンクリートせん断面の降伏条件	上原修一	有明工業高等専門学校 紀要第30号	平成6年1月
鉄筋コンクリートせん断面降伏条件による鉄筋コンクリート造耐震壁の離散化極限解析	上原修一	コンクリート工学年次 論文報告集 Vol. 16 No. 2	平成6年6月
日吉神社本殿(滋賀県伊香郡高月町)の建築について	松岡高弘	有明工業高等専門学校 紀要第30号	平成6年1月
Molecular Orientation and Phase Transition in Vinyliden Fluoride Telomer Evaporated Thin Films	(Y. Yoshida) (K. Matsushige) (T. Horiuchi) K. Ishizaki	Rept Progr. Polym. Phys. Japan Vol. 36	平成5年10月
VDF テロマーの相転移に関する研究	石崎勝典 (平木由紀夫) (今福信嘉) 永守知見 (堀内俊寿) (松重和美)	有明高専紀要 第30号	平成6年1月
The Cousin problems on a pseudoconvex domain of infinite dimensional projective spaces	T.Honda	Proceedings of the First Korean- Japanese Colloquium on Finite or infinite Dimensional Complex Analysis, 97- 102, Pusan, Korea.	平成5年12月
The property of pseudoconvex domains containing the product set in infinite dimension	T.Honda	Reserch Report of the Ariake College of Technology No. 30, 17-21.	平成6年1月

- | | | | |
|---|--|---|---------|
| The Properties of the Quasiconformal Mapping | F. Sakanishi | Proceedings of the first Korean-Japanese Colloquium on Finite or Infinite Dimensional Complex Analysis, 89-96 Pusan, Korea, | 平成5年12月 |
| 〈書評〉『本朝文粹』（新日本古典文学大系） | 焼山 廣 志 | 「国語国文学研究」第29号 熊本大学 文学部 国語国文学会 | 平成5年12月 |
| 長崎県島原市松平文庫『管家後集』— 翻刻(その2) — | 焼山 廣 志 | 有明工業高等専門学校 紀要第30号 | 平成6年1月 |
| 高専における人文化学の総合化に関する一試論—社会問題をテーマにしたスピーチの取り組み— | 焼山 廣 志 | 有明工業高等専門学校 紀要第30号 | 平成6年1月 |
| 菅原道真の詩に投影されている白居易・元稹の詩について(その一) — 『菅家文草』卷三所載「晩春遊松山館」の解釈をめぐって — | 焼山 廣 志 | 「九州大谷国文」 第23号 | 平成6年7月 |
| ワーズワースの時間意識について — 事実の記憶と感情の記憶 — | 徳田 仁 | 熊本大学 英語英文学 吉田正憲教授退官記念号(第37号) | 平成6年3月 |
| On the Hölder continuous weak solutions of the Dirichlet problem for degenerate quasi-linear elliptic systems | M. Araki (N. Ikebe)
(Y. Mizutani) | Advances in Mathematical Sciences and Applications Vol. 4 No. 1 | 平成6年4月 |
| 1908年イギリス老齡年金法と社会行政機構 | 高田 実 | 欧米近現代史研究会編 『西洋近代における国家と社会』 | 平成6年3月 |
| 『乾いた道』論 — 蔵原伸二郎ノート(四) — | 岩本 晃 代 | 『方位』第16号 | 平成5年9月 |
| Magnetic phase diagram of the S=1 axial next-nearest-neighbour Ising(ANNND)model with higher-order spin interaction | Y. Muraoka (M. Ochiai)
(T. Idogaki) | Journal of Physics A Vol. 27 1994 pp. 2675-2686 | 1994年 |

- Some Uses of Verbs in Defoe's *Robinson Crusoe*: With special Reference to Psychological Expressions K. Murata 有明工業高等専門学校 平成6年1月 紀要第30号
- The Language of Dickens and Its Computer-Based Evidence: A Step towards a Chronological Study T. Tabata *Kumamoto Studies in English Language and Literature*, xxxvi (1993), pp. 116-34 1993年
- Dickens's Narrative Style: A Statistical Approach to Chronological Variation T. Tabata *Revue Informatique et Statistique dans les Sciences Humaines (RISSH)*, xxx (1994), pp. 165-182. 1994年 University of Liege Press, Belgium

(注)・氏名欄()は学外者を示す

講演題目	氏名	発表した学会・講演会名	年・月
Influences of the Impeller Blade Angles of a Centrifugal Pump on the Air/Water Two-phase Flow Performance	(A. Furukawa) (S. Sato) Y. Takamatsu	The 4th Asian International Conference on Fluid Machinery, Sishow, China	平成5年10月
スラスト軽減のための新しいドリルチゼル部形状の開発	田口 紘一 貝田 正實 明石 剛二	1993年度精密工学会秋季大会学術講演会論文集	平成2年10月
チゼルレスポイントドリルの開発	(平塚 貴紀) (福田 剛) 田口 紘一 貝田 正實	日本機械学会九州学生会第25回卒業研究発表講演会講演前刷集	平成6年3月
仕上加工におけるチップ取付け角の工具寿命へ及ぼす影響	(山下 洋) (平井 義弘) 田口 紘一	日本機械学会九州学生会第25回卒業研究発表講演会講演前刷集	平成6年3月
曲がり制御深穴あけ法の開発(圧電素子によるパツド制御法)	(藤丸 敬) (今川 亮) (柳沢 哲也) (三代 正和) 田口 紘一 明石 剛二	日本機械学会九州学生会第25回卒業研究発表講演会講演前刷集	平成6年3月
Prediction of Single-Phase Turbulent Mixing between Two Parallel Subchannels Using a Subchannel Geometry Factor	(M. Sadatomi) (A. Kawahara) (Y. Sato) S. Saruwatari	Proceeding of the Third JSME-KSME Fluids Engineering Conference, July, 1994	平成6年7月
CAM内蔵型CNCの開発——スライム補間の高精度化——	(鈴木 裕) (稲田 崇) 原 槇 真也	1994年度精密工学会春季大会学術講演会論文集	平成6年3月

非接触オンマシン測定システムの開発	(鈴木 裕) 原 槇 真 也	(上 田 久 雄)	1994年度精密工学会春季大会 学術講演会論文 集	平成 6 年 3 月
ステアリン酸カドミウム蒸着膜の DSC および FT-IR による相転移の研究	(味 崎 啓 一) 永 守 知 見 (堀 内 俊 寿)	(大 里 浩 幸) 石 崎 勝 典 (松 重 和 美)	第19回応用物理学会九州支部講演会	平成 5 年12月
小型インパルス絶縁試験装置の出力特性	塚 本 俊 介 (秋 山 秀 典) (野 口 敏 郎)	(川 村 啓 介) (前 田 定 男)	電気関係学会九州支部 連合大会	平成 5 年10月
測色センサ埋め込みコイルの絶縁特性	塚 本 俊 介 (平 井 優 征) (坪 根 嘉 房)	(須 藤 修 一) (芳 賀 義 昭)	電気学会全国大会	平成 6 年 3 月
パルスパワーを用いた排ガス処理	塚 本 俊 介 (秋 山 秀 典)	(川 村 啓 介) (前 田 定 男)	電気学会全国大会	平成 6 年 3 月
自動ワイヤセッティング装置の開発	塚 本 俊 介 (竹 下 智 洋) (前 田 定 男)	(川 村 啓 介) (秋 山 秀 典)	電気関係学会九州支部 連合大会	平成 6 年 9 月
RRDE 法による二酸化炭素固定化機構 の解明 II (Cu)	石 丸 智 士 (野 上 焼 一)	(青 木 昭 彦)	'94年 電気化学秋季 大会	平成 6 年 9 月
入射プラズマのイオン種と POS 動作の 関係	河 野 晋 (秋 山 秀 典)	(猪 原 哲) (前 田 定 男)	電気学会九州支部大会 論文集 電気学会九州 支部大会	平成 5 年10月
入射プラズマのイオン種と POS 動作の 関係	河 野 晋 (秋 山 秀 典)	(猪 原 哲) (前 田 定 男)	物理学会講演概要集 物理学会	平成 5 年10月
レーザ生成プラズマを用いたプラズマフ ロースイッチ	河 野 晋 (秋 山 秀 典)	(勝 木 淳) (前 田 定 男)	物理学会講演会概要集 物理学会	平成 6 年 3 月
異なるイオン種を用いた場合のプラズマ オープニングスイッチの動作	(猪 原 哲) (秋 山 秀 典) (前 田 定 男)	(山 部 長 兵 衛) 河 野 晋	電気学会全国大会論文 集 電気学会全国大会	平成 6 年 3 月
レーザ生成プラズマを用いたプラズマフ ロースイッチ	河 野 晋 (勝 木 淳) (前 田 定 男)	(永 田 英 二) (秋 山 秀 典)	電気学会九州支部大会 論文集	平成 6 年 9 月
制御機器におけるノイズ対策	石 井 康 太 郎		久留米・鳥栖テクノポ リス技術者研修講座メ カトロコース	平成 5 年11月

制御機器におけるノイズ対策	石井康太郎		久留米・鳥栖テクノ リス技術者研修講座メ カトロコース	平成6年9月
渦一衝撃波干渉現象の時間発展	簗田登世子		日本物理学会 秋の分 科会	平成5年10月
渦輪の斜め衝突と非対称の音波の放射	(神部 勉) (高岡 正憲)	簗田登世子	日本物理学会 秋の分 科会	平成5年10月
渦輪の斜め衝突による相互干渉運動	簗田登世子		応用物理学会 九州支 部会	平成5年12月
シャドウグラフによる渦運動の可視化観 測	簗田登世子		高速撮影とフォトニク スに関するシンポジウ ム	平成5年12月
高速渦輪の相互作用と衝撃波	簗田登世子		衝撃波シンポジウム	平成6年1月
高速渦輪と剛体平板との相互作用	簗田登世子		日本物理学会 第49回 年会	平成6年3月
平面壁に衝突する高速渦輪	簗田登世子		乱流シンポジウム	平成6年7月
ATM LAN における適応型輻射制御方 式の性能評価	嘉藤 学 (尾家 祐二) (村田 正幸)	(宮原 秀夫)	電子情報通信学会技術 研究報告 SSE94-42	平成6年5月
光波通信網 RookNet の網拡張方法とそ の性能について	(川北 隆二) 嘉藤 学	(北島 功一郎) (尾家 祐二)	電子情報通信学会技術 研究報告 SSE94-39	平成6年5月
ポリウレタンの熱分解研究について	吉武 紀道		日本化学会九州支部幹 事校協議会 (佐世保高専)	平成5年11月
ポリウレタンゴムの昇温加熱 FT-IR に よる熱劣化・熱分解過程の追跡	吉武 紀道	(古川 睦久)	平成6年度日本化学会 春季大会	平成6年3月
Thermal Degradation Mechanism of α , γ -Diphenle Alkyl Allophanate as a Model Polyurethane by PyHRGC- FTIR	吉武 紀道	(古川 睦久)	Pyrolysis 94, Poster Presentation (Nagoya University)	平成6年6月
熱分解 GC によるポリウレタンゴムの成 分分析	(川口 晋作) (古川 睦久)	(渡辺 かおる) 吉武 紀道	日本化学会中国四国支 部同九州支部合同大会	平成6年11月
プラスチック溶射における溶射パラメー ターの適正化	川瀬 良一		日本溶射協会全国大会	平成5年11月

溶射皮膜の非破壊検査法	川瀬良一		高温学会四国支部講演会	平成6年2月
Optimization of Spray Parameters for Plastic Spraying Using Taguchi Methods	川瀬良一		米国溶射会議	平成6年6月
ポリ(チーヒドロキシステレン)とポリ(ビニルピリジン)の相溶性	氷室昭三 (坂本範行)	(有地鎮雄)	第43回高分子学会年次大会	平成6年5月
團琢磨男爵と大牟田一三池炭鉱との係わりから一	辻直孝		産業考古学会(1993年度)全国大会(三池)研究発表講演論文集 29~32	平成5年11月
イオン交換体を加えない可塑化PVC膜型電極の陽イオンに対する応答性	正留隆 (今任稔彦)	(松尾徹)	日本分析化学会 第42年會	平成5年10月
すみ肉溶接継手の溶接止端における残留応力について	原田克身	(三井宜之)	日本建築学会大会学術講演梗概集	平成6年9月
Social survey on annoyance caused by road traffic noise in Kumamoto	T. Yamashita (K. Izumi)	(T. Yano)	International Symposium '93 on Desing of Amenity, pp. 218-219,	平成5年10月
Cross-cultural study on community response to traffic noise (1) Surveys in Songkhla, Thainland and Tomakomai, Japan	(K. Izumi) T. Yamashita	(W. Dankittikul) (T. Yano)	1994 International Conference on Noise Control Engineering, Vol. 2, pp. 1145-1148	平成6年8月
道路交通騒音に対する社会反応の国際比較研究(その1 イェーテポリ市での社会調査)	(矢野隆) 山下俊雄	(泉清人) (小林朝人)	日本建築学会九州支部研究報告, 第34号2, pp. 45-48	平成6年4月
道路交通騒音に対する社会反応の国際比較研究(その2 熊本市とイェーテポリ市での社会反応の比較)	(矢野隆) 山下俊雄 (小林朝人)	(泉清人) (吉田純)	日本建築学会九州支部研究報告, 第34号2, pp. 49-52	平成6年4月
道路交通騒音に対する社会反応の異気候比較研究(熊本市と札幌市での電話法調査)	(矢野隆) (泉清人) (功野一也)	(佐藤哲身) 山下俊雄 (小林朝人)	日本建築学会九州支部研究報告, 第34号2, pp. 53-56	平成6年4月
タイにおける道路交通騒音に対する社会調査- 1	山下俊雄 (泉清人) (小林朝人)	(矢野隆) (W. Dankittikul)	日本建築学会九州支部研究報告, 第34号2, pp. 57-60	平成6年4月

道路交通騒音に対する住民反応の地域比較—札幌と熊本における電話法調査—	(佐藤哲身) 山下俊雄	(矢野隆) (泉清人)	日本音響学会騒音・振動研究委員会資料 N-94-35,	平成6年6月
イエーテボリ(スウェーデン)における道路交通騒音に関する社会調査	(矢野隆) (泉清人)	山下俊雄 (小林朝人)	日本建築学会大会学術講演梗概集, pp. 1669-1670,	平成6年9月
イエーテボリと熊本における道路交通騒音に対する社会反応の比較	山下俊雄 (泉清人)	(矢野隆) (小林朝人)	日本建築学会大会学術講演梗概集, pp. 1671-1672,	平成6年9月
北海道と熊本における道路交通騒音に関する社会調査-5(北海道と熊本における電話法調査)	(佐藤哲身) 山下俊雄	(矢野隆) (泉清人)	日本建築学会大会学術講演梗概集, PP1667-1668	平成6年9月
図書館の移転・新築に伴う利用構造の変化について 地方都市における公共図書館の設置計画に関する研究(その7)	北岡敏郎	(青木正夫)	日本建築学会大会学術講演梗概集	平成5年9月
地域中心館の利用形態と各コーナーの特性 地方都市における公共図書館・地域中心館の建築計画的な研究(その1)	北岡敏郎 (秀島律子)	(青木正夫)	日本建築学会大会学術講演梗概集	平成6年9月
成人の利用型における多様化特性と本の選択・読書パターン 地方都市における公共図書館・地域中心館の建築計画的な研究(その2)	(秀島律子) (青木正夫)	北岡敏郎	日本建築学会大会学術講演梗概集	平成6年9月
鉄筋コンクリートせん断面降伏条件による鉄筋コンクリート造耐震壁の離散化極限解析に関する基礎的研究	上原修一		日本建築学会研究報告, 平成6年3月九州支部, 第34号・1構造系	平成6年3月
鉄筋コンクリートせん断面降伏条件におけるコンクリート圧縮強度有効係数に関する検討	上原修一		日本建築学会大会学術講演梗概集(東海)構造系II	平成6年9月
三井港倶楽部の建築について—近代の建築と家具に関する研究(その1)—	松岡高弘 (松本誠一)	(川上秀人) (飯田一博)	産業古考学会(1993年度)全国大会(三池)研究発表講演論文集	平成5年11月
三井港倶楽部の家具について(その1)—近代の建築と家具に関する研究(その2)—	(松本誠一) (飯田一博)	(川上秀人) 松岡高弘	産業古考学会(1993年度)全国大会(三池)研究発表講演論文集	平成5年11月
三井港倶楽部の日本家について—近代の建築と家具に関する研究(その3)—	松岡高弘 (松本誠一)	(川上秀人) (飯田一博)	日本建築学会九州支部研究報告 第34号	平成6年3月

三井港倶楽部の家具について(その2)― 近代の建築と家具に関する研究(その4) ―	(松本誠一) (飯田一博)	(川上秀人) 松岡高弘	日本建築学会九州支部 研究報告 第34号	平成6年3月
三井港倶楽部の設計図について―近代の 建築と家具に関する研究(その5)―	松岡高弘 (松本誠一)	(川上秀人)	日本建築学会大会学術 講演梗概集(東海)	平成6年9月
2画面編集方式を用いた文書整形システ ムに関する一考察	河村豊實	(古川善吾)	電気関係九州支部第46 回連合大会	平成5年10月
The solutions of the $\bar{\partial}$ -operator on an infinite dimensional pseudoconvex domain	T. Honda		The Second Korean- Japanese Colloquium on Finite or Infinite Dimensional Com- plex Analysis. Kyu- shu University, Japan	平成6年7月
The $\bar{\partial}$ -problem on an infinite dimen- sional domain	T. Honda		The Fifth interna- tional Colloquium on Differential Equa- tions	平成6年8月
The Cousin problem on an infinite dimensional domain	T. Honda		The Third Interna- tional Colloquium on Numerical Analysis	平成6年8月
On the Boundary Behavior of the Quasiconformal Diffeomorphism	F. Sakanishi		The Second Japanese-Korean Colloquium on Finite or Infinite Dimen- sional Complex Anal- ysis	平成6年7月
『菅家文草』巻四所載の詩「江上晩秋」 の解釈をめぐって―菅原道真の賦「秋湖 賦」との関わり―	焼山廣志		和漢比較文学会全国大 会(第12回)	平成5年11月
日本の古典文学の流れ(その1) ―漢文と和文の世界―	焼山廣志		大牟田市教育委員会吉 野地区自主婦人学級 「合歓の会」講演	平成6年2月
日本の古典文学の流れ(その2) ―和歌と物語の世界―	焼山廣志		大牟田市教育委員会吉 野地区自主婦人学級 「合歓の会」講演	平成6年3月

日本の古典文学の流れ(その3)―中世の日本語と近世怪談小説―	焼山 廣志		大牟田市教育委員会吉野地区自主婦人学級「合歓の会」講演	平成6年3月
ワーズワースの「時の諸点」再解釈	徳田 仁		イギリス・ロマン派学会 第19回全国大会(琉球大学)	平成5年10月
与論島のサンゴ礁斜面にみられる段化地形と沈水ノツチ	中島 洋典 (堀 信行)	(菅 浩伸)	日本地理学会1994年度春季学術大会	平成6年4月
沖永良部島大津勘海岸における現成サンゴ礁上部の浅層ボーリングについて	(市川 清士) (菅 浩伸)	(堀 信行) 中島 洋典	日本地理学会1994年度春季学術大会	平成6年4月
丸山薫『幼年』	岩本 晃代		熊本近代文学研究会	平成6年8月
ANNNIモデルに於けるリエントラント転移	村岡 良紀	(井戸垣俊弘)	日本物理学会秋の分科会(岡山大学)	平成5年10月
競合 Ising スピン系におけるリエントラント転移のスピ量子数依存性	村岡 良紀	(井戸垣俊弘)	第99回日本物理学会九州支部例会(九州工業大学・情報工学部)	平成5年11月
$S \geq 1$ ANNNIモデルに於ける部分無秩序相の検討	村岡 良紀	(井戸垣俊弘)	日本物理学会第49年会(福岡工業大学)	平成6年3月
Magnetic phase diagram around multi-phase point of ANNNI model with arbitrary spin	Y.Muraoka (Toshihiro Idogaki)	(Michiko Ochiai)	International Conference on Magnetism 1994 (Warsaw Poland)	平成6年8月
$S \geq 1$ ANNNIモデルの磁気相図	村岡 良紀	(井戸垣俊弘)	日本物理学会秋の分科会(静岡大学)	平成6年9月
オーストラリア・ニューカースルにおける Literary Computing の状況	田畑 智司		日本英語コーパス研究会 大阪大学	平成6年4月

(注)氏名欄()は学外者を示す

【文部省在外研究員】

期 間	研 究 題 目	学 科	研究者名	留学先
平成5年11月 平成6年9月	19世紀末以降におけるイギリスの経 済的衰退と科学技術教育のあり方： 地域社会にとっての意味を中心とし て	一般科目	高田 実	ロンドン大学歴 史学研究所
平成5年5月 平成6年3月	Computational Analysis of the Language of Dickens	一般科目	田畑 智司	The Centre for Literary and Linguistic Computing, The University of New- castle, NSW, AUSTRARIA

【文部省内地研究員】

期 間	研 究 題 目	学 科	研究者名	留学先
平成5年5月 平成6年3月	地方都市における公共図書館の設置 計画に関する研究	建築学科	北岡 敏郎	九州大学

【特定研究】

年 度	研 究 題 目	学 科	研究者名	金額
平成6年度	各種ポリウレタンの高分解能分解ガ スクロマトグラフィーによる熱分解 機構の検討	工業化学科 共通専門	松本和秋 永田良一 水室昭三 正留 隆 河村豊實	2,500,000
平成5年度	高分子修飾電極に基づく電流検出型 界面活性剤イオンセンサーの開発	工業化学科 一般科目 共通専門	松本和秋 永田良一 吉武紀道 宮本信明 正留 隆 塚本祐右 河村豊實	3,500,000

【文部省科学研究費補助金試験研究(B)】

年 度	研 究 題 目	学 科	研究者名	金額
平成6年度	耐熱・耐食プラスチック溶射技術の 開発研究	工業化学科	川瀬良一 水室正三	6,500,000

【文部省科学研究費補助金一般研究(C)】

年 度	研 究 題 目	学 科	研究者名	金額
平成5年度	乱流の素過程として見た渦線の再結 合と音の放射	電子情報工学科	夔田登世子	1,500,000

平成6年度	乱流の素過程として見た渦線の再結合と音の放射	電子情報工学科	簗田登世子	700,000
-------	------------------------	---------	-------	---------

【文部省科学研究費補助金奨励研究(A)】

年度	研究題目	学科	研究者名	金額
平成6年度	無限次元空間に於ける擬凸領域に関する研究	共通専門	本田竜広	800,000

【奨学寄付金】

年度	研究題目	学科	研究者名	金額	寄付者名
平成6年度	表面処理の機械制御に関する研究	機械工学科	川 峯 義 則	400,000	(株)九州ノゲデン
平成6年度	表面改質法に関する基礎的研究	工業化学科	川 瀬 良 一	400,000	東海塗装(株)
平成6年度	表面改質法に関する基礎的研究	工業化学科	川 瀬 良 一	300,000	光栄精工(株)

【各種委員会委員等】

年度		学科	研究者名	
平成6年度	第3回日韓流体工学会議組織委員会委員	校長	高松康生	
平成5年度	熊本テクノポリス建設協議会委員	校長	高松康生	
平成6年度	RIST(熊本知能システム技術研究会)	機械工学科	川 峯 義 則	研究協力者
平成6～ 10年度	先端材料技術交流会 第156号委員会委員	先端材料技術 機械工学科	南 明 宏	
平成6年度	日本機械学会連絡委員	機械工学科	南 明 宏	
平成5年度	日本機械学会連絡委員	機械工学科	南 明 宏	
平成5年度	工業技術院四国工業技術研究所流動 研究員	工業化学科	川 瀬 良 一	
平成6年度	大阪大学溶接工学研究所共同研究員	工業化学科	川 瀬 良 一	
平成6年度	高温学会溶射部会幹事	工業化学科	川 瀬 良 一	
平成5年度	日溶射協会評議員	工業化学科	川 瀬 良 一	

平成5年度 平成6年度	荒尾市都市計画審議会委員	建築学科	北岡敏郎
平成5年度 平成6年度	大牟田市地域高齢者住宅計画推進協 議会委員	建築学科	北岡敏郎
平成6年度	日本建築学会九州支部建築計画委員 会委員	建築学科	北岡敏郎
平成 年度	日本建築学会九州支部歴史意匠委員 会委員	建築学科	松岡高弘
平成6年度	日本材料学会X線材料強度部門委員 会委員	共通専門	宮川英明
平成6年度	和漢比較文学会文献目録委員	一般科目	焼山廣志

【卒業研究】

機械工学科

	研 究 題 目	指導教官	学 生 名
平成5年度	純金属における高温変形応力の変形経路依存性 とその予測に関する研究	宮川英明	武下浩紹・辻 哲則
	セラミックスと軟鋼の拡散接合についての研究	大山司朗	三宅めぐみ・雪野竹志
	温・熱間鍛造用金型に関する研究	南 明宏	末安弘幸・原雄一郎
	CO ₂ レーザを用いた表面改質に関する研究	南 明宏	仲 智秀・初村剛志
	二相二重管熱サイフォン内の流動と熱伝達に及 ぼす管径比の影響	吉田正道	石丸隆一・小畑博靖
	二相二重管熱サイフォン内の流動と熱伝達に及 ぼす偏心率の影響	吉田正道	池田友幸・目野泰生
	CAD の効果的教育法の開発	吉田正道	林野康幸
	滑り軸受油膜特性の研究	倉橋完充	江口正一・龍野義栄
	工業実験装置の設計製作	倉橋完充	岩津壮一郎・篠原篤史
	複合流路におけるサブチャンネル間の乱流混合	猿渡真一	大園真樹・白岩靖行 持永賢一

二重管内気泡流の流動パラメータに及ぼす気泡群の影響	猿渡 真一	阿部嘉浩・古賀朋宏
レーザーレーダによる無人搬送車の位置・姿勢の検出に関する研究	川畚義則・原楨真也	古賀英浩・作本和彦
機巧人形の復元とそのメカトロニクス手法での再構成	川畚義則・原楨真也	上原泰臣・國武信広
メカトロニクス実験システムの開発研究	原楨真也	内田昌広・緒方隆行
形状可変工具の制御に関する研究	原楨真也	淵田正次・松本孝二
曲がり制御深穴あけ法の開発	田口紘一・明石剛二	今川 亮・藤丸 敬
曲がり制御深穴ボーリング加工法の開発	田口紘一・明石剛二	三代正和・柳沢哲也
新型ドリルの開発に関する研究	田口紘一・明石剛二 貝田正實	平塚貴紀・福田 剛
高感度・剛性切削動力計の開発研究	田口紘一	井口良二・古賀 奨
仕上加工におけるチップ取付け角の工具寿命へ及ぼす影響	田口紘一	山下 洋・平井義弘

電気工学科

Video とパソコンを用いた CAI システムの開発	山下 巖	梶原 淳・古庄広治
ハイパーカードによる電気工学実験シミュレーション	辻 一夫	杉野重人・寺原佳代 森山崇元
留学生のための漢和辞典システムの作成	辻 一夫	中内晃弘・林 仲敏 松井 毅
IC テスタの試作	近藤誠四郎	板橋 薫・坂口照幸 西川浩幸
CPIB 計測システム研究	近藤誠四郎	植松 繁・上瀧裕司
アルモファス磁歪線における磁気弾性波の励振	小沢賢治	片山 昇・河野健一郎 龍 雅好
アルモファス磁歪線における磁気弾性波の検出	小沢賢治	坂田文雄・田中昌臣 前川雅純

針対針型除電器のコロナ放電特性	浜田伸生	猿渡義弘・関 修司 林田靖彦
倒立振子の安定化制御	浜田伸生	岡本岳志・樋口択也 牧嶋隆光
Macintosh用メールシステムの作成(送受信部)	松野了二	江口 学・高川修一
Macintosh用メールシステムの作成(音声の部)	松野了二	谷川仁志・松村和宏
Macintosh用メールシステムの作成(編集機能部)	松野了二	倉吉三佳・山内康弘
強誘電体薄膜のD-E特性	永守知見	木下 聰・堀田貴之 山内司信
強誘電体薄膜の誘電率の測定	永守知見	甲斐田紀行・末次昭夫 高田祥和
測色法による電気機器絶縁診断の研究 新エネルギー利用の研究(風力発電機的设计・製作)	塚本俊介 塚本俊介	稲富謙一・田副勝博 綾部 淳・平野芳和 安河内恒太・渡辺浩司

電子情報工学科

2画面編集方式を用いた文書作成支援システムの研究	河村豊實	大國賢一・田中良幸
GUIを用いた教育支援用ソフトウェアの開発	森 紳太朗	相島三和・足立紀子 竹下幸余
数式処理システムによる光ファイバのベクトル波動方程式の解の導出	森 紳太朗	井上知江・日巻一美
日本語プログラミングへの1つのアプローチ	堤 豊	下川忠弘・尋木信一 西村周二
パーソナルコンピュータにおける画像処理プログラムの試作	堤 豊	瀧崎隆司・長 昌幸
圧電振動ジャイロを使った移動体の姿勢制御(1)操作制御編	石井康太郎	西原正和・山本徳樹
圧電振動ジャイロを使った移動体の姿勢制御(2)姿勢制御回路編	石井康太郎	西村昌晃・渡辺浩司

アミューズメントロボットの研究	瀬々 浩俊	江頭 征謙・黒田 浩司 徳永 精吾
プログラマブルコントローラ的设计	瀬々 浩俊	中嶋 政彦・藤木 貴弥
Si 結晶における光励起されたキャリアのドリフト過程の観察	中村俊三郎	古賀 修二・立石 健一
スパッタリング装置の成膜特性	中村俊三郎	古賀 久美・坂田 健一 松本 陽一
無響室の特性	簗田登世子	櫻井 恵太・畠山 陽子
パルスレーザ光を用いた渦運動の計測	簗田登世子	平河 英樹・宮部 綾子
クロスバ型 ATM 交換機におけるキューイング方式の検討	松野 良信	石口 裕子・古賀真由美
新しい自己ルーティングネットワークのシミュレーションによる特性評価	松野 良信	山本 博之・吉永 亨

工業化学科

オキシランアクリル粒子固定化ウリカーゼの活性低下	永田 良一	今加賀直之
オキシランアクリル粒子固定化アルコールペン酸オキシダーゼ充填カラムを用いたアルコールペン酸の分析	永田 良一	奥村 貴之
オキシランアクリル粒子固定化ウリカーゼおよび固定化カタラーゼのそれぞれ充填カラムを直列に配置した経路による尿酸の分析	永田 良一	平 靖弘
遊離アスコルビン酸オキシダーゼの活性低下	永田 良一	竹内 剛
オキシランアクリル粒子固定化アルコールペン酸オキシダーゼの活性低下	永田 良一	中武 靖典
PrGC, PrGC-FTIR によるポリエーテル系ウレタンの熱分解機構の検討	吉武 紀道	川口 周作
ポリウレタンゴムの FT-IR による連続昇温過程における熱劣化・熱分解の追跡	吉武 紀道	古賀 康泰
ポリウレタンゴムの熱劣化現象の追跡	吉武 紀道	原田 義広

PyGC, PyGC-FTIR によるポリエステル系の ウレタンの熱分解機構の検討	吉武紀道	渡辺かおる
ヘチマを原料としたセルロースゲルの調製	松本和秋	畑中友紀
N-イソプロピルアクリルアミドゲルの調製	松本和秋	平田大介
セルロースアセテートブチレート (CAB) から のセルロースゲルの調製	松本和秋	深浦友美
マンナンセルロース複合ゲルの調製	松本和秋	八井健次
コットレルポンプによる低圧における気液平衡 関係の測定および熱力学的健全性の検討	渡辺 徹	江藤 誠・延 弘光
低圧下の気液平衡データの補正法について	渡辺 徹	北原崇宏・永松祐二
低圧における気液平衡関係の測定及びその熱力 学的健全性の検討	渡辺 徹	古賀敬理・大津和美
各種 CMD からの LiMn_2O_4 の合成とその特性	宮本信明	井上靖夫
二価マンガン塩からの 4V 級二次電池用正極活 物質の合成とその電池特性	宮本信明	木下敦士
CMD および EMD から 4V 級正極活物質とし ての LiMn_2O_4 の合成とその特性	宮本信明	白石誉悦
各種マンガン酸化物からの LiMn_2O_4 の合成と その特性	宮本信明	中島康広
重質マンガンからの LiMn_2O_4 の合成とその特 性	宮本信明	藤本一志
超音波を用いた溶射皮膜の非破壊評価法に関す る研究	川瀬良一	荒木忠志
耐熱・耐食プラスチック溶射皮膜製作に関する 研究	川瀬良一	井浦貴史
プラスチック溶射における溶射パラメータの適 正化	川瀬良一	土井律子
高速ガス炎溶射法による高性能溶射皮膜の製作	川瀬良一	森 悠丞
ポリ(4-ヒドロキシスチレン-co-2-ビニルピリ ジン) 溶液の粘度挙動	氷室昭三	小寺郁子

ポリ(4-ヒドロキシステレン-co-2-ビニルピリジン)のガラス転移温度	氷室昭三	島 かおる
ポリ(4-ヒドロキシステレン)とポリ(2-ビニルピリジン)の溶液における分子間相互作用	氷室昭三	田中あずさ
ポリ(4-ヒドロキシステレン)とポリ(4-ビニルピリジン)混合物の溶液粘度	氷室昭三	村田 淳
ポリビニルピリジンとポリ(4-ヒドロキシステレン)ブレンドの相溶性	氷室昭三	森山直彦
酸化還元電極の pH に対する応答性	正留 隆	栗田隆宏
イオン交換体を加えない可塑化 PVC 膜型電極の種々の陽イオンに対する応答性	正留 隆	松尾 徹
直列型イオン交換樹脂複合膜並びに可塑化 PVC 膜のイオン透過性	正留 隆	森 直香
環状分子の分子配向と構造相転移に関する研究	石崎勝典	大里浩幸
ステアリン酸カドミウム蒸着膜の DSC および FTIR による相転移の研究	石崎勝典	味崎啓一

建築学科

炭素繊維補強コンクリートの性質に関する研究	吉岡義雄	元村進一
高軸力と曲げせん断力を受ける RC 柱の挙動に関する実験的研究	玉野 実	川口幸栄・楠田晋也 佐藤貴志・堤 隆 平川 忠・山下力太
RC 部材の Interface Shear と曲げせん断力抵抗機構に関する研究	玉野 実	古賀砂織・谷口尚子
鋼材の疲労強度に関する研究—リブ T 型すみ肉溶接継手の残留応力—, 一繰り返し速度比による疲労強度—	原田克身	赤星幸弘・小野田 龍 田村貴雄・中田辰也 本郷武志
大牟田市における高齢者の医療施設利用に関する研究	新谷肇一	酒井琴美・渡邊公次郎
精神的ストレスを解放する建築デザインの手法に関する研究	新谷肇一	河野裕美・武田直樹 平塚 恵

- | | | |
|---|--------|--------------------------------------|
| 病棟環境の変化が入院患者の生活および看護作業に与える影響に関する研究 | 新谷 肇 一 | 大田真紀子・吉田美登子 |
| 風による振動および環境問題に関する基礎研究 | 三宅 昭 春 | 秋山健太郎・尾方修一
緒方政典・小林 洋
野崎達志・平島義之 |
| 道路交通騒音の住民反応に関する地域比較研究
—タイとスウェーデンの比較— | 山下俊 雄 | 近藤 集・嶋津裕子
塘口実香・藤末 綾
向 俊彦 |
| 荒尾・南関地区における浄土真宗寺院本堂の研究 | 松岡高 弘 | 浦島一雅・平野和彦 |
| 三井港倶楽部の建築と家具に関する研究 | 松岡高 弘 | 石原千夏・菊池真紀 |
| ハイパーカードによる構造力学 CAI の開発
—静定構造物の解法について— | 上原修 一 | 中村俊之・山北峰子 |
| パーソナルコンピュータによる RC 構造物離散化極限解析法の開発
—RC 面部材解析法について— | 上原修 一 | 加藤万里・龍 美妃 |

学位記番号 九州大学総理工博乙第二〇二号
平成六年七月二十七日 授与

氏 名 宮 川 英 明

主論文の題名

金属材料の高温変形挙動の予測に関する研究

主論文の要旨

近年、金属材料の成形と同時にその材質も制御することのできる制御圧延など、いろいろな熱間加工法が開発されているが、これらの加工を効率よく高精度で行なうために、変形応力の予測技術の確立が強く要望されている。これまでもいくつかの変形応力の予測法が提案されているが、それらはいずれも多数の実験結果を数式化したもので汎用性に欠ける。また熱間加工やクリープ変形に関連して行なわれてきたこれまでの高温変形に関する基礎研究は、主に加工硬化と回復がバランスする定常状態を対象として進められてきたが、実際の塑性加工やクリープ変形には定常状態だけでなく定常にいたるまでの遷移過程が含まれている。本研究は、実用材料として広く用いられている固溶強化合金と固溶強化に分散強化が複合した合金について、変形応力の変形経路依存性を実験的に検討するとともに、高温変形機構の基本原理に基づいた、遷移過程を含む汎用性の高い変形挙動予測法を開発して、実測された経路依存性やクリープ挙動を再現できることを示したもので、以下の7章から構成される。

第1章では、本研究の背景と目的および本研究の概要について述べた。

第2章では、変形応力の経路依存性の検討に用いた試験片の作製方法について述べ、任意の経路に沿った引張試験ができるように改良した試験機の概要とその制御特性について述べた。さらに、提案した予測法の検証に用いた変形経路についても述べた。

第3章では、高温変形応力の経路依存性について実験的に検討し、経路依存性の一般的傾向について述べた。すなわち、合金の種類や温度によって変形応力のレベルや形状は異なるが、同じ時間で同じひずみに達したときの変形応力は経路に依存すること、その後の経路を同じにすると短い遷移過程のあと前歴に依存しない応力で変形が進むことなどの特徴は実験したいずれの合金でも見られることを示した。

第4章では、固溶強化合金について、変形応力が転位同士の相互作用によるいわゆる内部応力と、転位の溶質雰囲気引きずり運動に有効に働く有効応力の和で与えられるという知見に基づいて、変形応力の予測法を開発した。また、予測に必要なパラメータの温度依存性および合金組成依存性を明らかにした。本予測法は、転位の溶質雰囲気引きずり機構が働く範囲で、任意の変形経路に沿った変形応力を精度よく予測できること、クリープ曲線も予測できることを示した。さらに、定常状態における転位密度、ひずみ速度の応力指数、および変形応力に占める内部応力の割合の予測値はいずれも実測値とよく一致することを示した。

第5章では、本研究で開発した予測法と他の予測法との比較・検討を行い、本予測法が優れていることを明らかにした。固溶強化合金では、溶質雰囲気引きずり機構による転位のすべり運動が変形を律速している変形条件の領域（温度と変形応力またはひずみ速度の範囲）において、ひずみ速度の応力指数は約3となるが、この変形領域より高応力側と低応力側に応力指数が3より大きくなる領域がある。この応力指数が3から変化し変形機構が変わる遷移応力を本予測法から導き、実測値とよく一致することを示した。

第6章では、固溶強化に分散強化が複合した合金について、分散粒子に起因する内部応力の増加が分散粒子の間隔のみならず転位密度と負荷応力にも依存することを理論的に示した。この理論を用いて複合強化合金の変形応力予測式を導き、実測した変形挙動を精度よく再現できることを示した。分散強化が複合した合金の定常状態におけるひずみ速度の応力指数は固溶強化のみの合金の3よりかなり大きくなる。この応力指数の変化も本予測法で定量的に予測できることを示した。複合強化合金の高温変形においては、低転位密度では分散粒子による変形応力の増加がSrolovitzの理論値に等しいが、転位密度が増加するとこの理論値より小さくなることを実験的に明らかにし、この挙動も、本予測法で定量的に再現できることを示した。

第7章では、本研究で得られた主な結果を要約した。

学位記番号 熊本大学乙博工第十八号
平成六年三月三十一日 授与

氏 名 山 下 俊 雄

論文題名

道路交通騒音に対する社会反応の地域比較に関する研究

要 旨

騒音の影響評価に関する調査研究は、これまで主に西欧や北米など比較的寒冷な地域を中心に行われてきており、その成果は各国の騒音環境基準に大きな影響を与えている。しかし、騒音に対する社会反応は本来その地方の気候や風土に大きく影響されると考えられる。日本は南北に細長く、北海道のような寒冷な地方から九州のような温暖な地方にまで位置しており、生活様式や住宅構造が異なるため、騒音に対する社会反応は気候を抜きにして論じることはできない。さらに、地球規模では文化の違いを考慮しなければならない。

また従来の騒音の影響評価の研究では主に暴露-反応関係が検討され、騒音暴露量によって社会反応を予測しようとする試みが多い。その中で種々の騒音評価指標が検討され、騒音のエネルギーが等しければ反応も等しいという等エネルギー原理の有効性が広く認められてきているが、Rylander 他は騒音に対する不快感はピークレベルと事象数（通過自動車台数や列車本数、航空機の運航回数）で決まるという Maximum Noise Level Concept (MNL 理論) を提唱している。一方、騒音レベルや自動車台数などの物理的要因の他に、個人的要因や社会的要因といった非物理的要因も社会反応に大きな影響を及ぼしていることが多くの研究者によって報告されている。

このような状況の中で、わが国に適した新たな騒音評価体系、さらに国際的な騒音評価体系を構築するためには地域差を反映した気候や風土あるいは民族、文化の影響をはじめ様々な個人的要因、社会的要因の影響を明らかにしなければならない。

しかし、従来各地で行われた社会調査では調査方法や調査項目、騒音の不快感の評価尺度などが異なるためにデータを直接比較して地域差を検討することは非常に困難である。そのため同一の調査方法、同一の調査項目、同一の物理的評価尺度や心理的評価尺度を用いて広範囲に社会調査を行うことによって、初めて異なる地域での社会反応の地域差を精度よく捕らえることが可能となる。

このような事情を背景に、室蘭工業大学とスウェーデンのイエーテボリ大学、熊本大学、有明高専、タイのキングモンクット工科大学による共同研究が発足した。この共同研究では調査結果を直接比較検討するために同一の調査項目を用いるとともに、騒音の不快感の評価尺度としてイエーテボリ大学で長年使用されてきた4段階の評価尺度を用いているが、その妥当性は明らかにされていない。調査方法のうち調査項目については日本音響学会によって社会調査に用いる基本的な調査項目が提案されているが、騒音のうるささの評価尺度の構成に関する研究は少なく各調査で独自の評価尺度を用いており、調査データを有効に利用するためには評価尺度の標準化が望まれる。

本研究はより普遍的な騒音評価体系を確立するために、これまでに北海道、九州、タイで行われた社会調査の結果について検討し、以下の4項目について明らかにすることを目的としている。すなわち、1) 騒音に対する社会反応における異気候間の比較、2) 騒音の不快感に及ぼす非物理的要因の重要性、3) 等エネルギー原理と MNL 理論の妥当性、4) 騒音の不快感の標準的な評価尺度の構成である。

第1章では本研究の背景と目的を示すとともに、本論文の構成および騒音の不快感の定義と本論文で使用する騒音評価指標と用語について述べた。

第2章では道路交通騒音、列車騒音、航空機騒音に関するこれまでの調査研究を概観し、本研究の意義について述べた。

第3章では熊本東バイパスでの面接法による社会調査結果から、住宅の騒音暴露量の測定に関する基礎的な事項を検討し、騒音測定の骨子を決定した。また数量化理論Ⅲ類による分析で騒音に対する種々の社会反応を大きく4つのグループに分類できることを示し、代表的な反応を抽出した。数量化理論Ⅱ類による分析では説明変数として

重要な要因を抽出し、それらの社会反応への影響について明らかにした。さらに暴走族のような特異な事象はその地域の社会反応に大きな影響を及ぼすとともに、いわゆる道路交通騒音に対する一般的な社会反応とは異なる可能性のあることを指摘した。

第4章では北海道と九州で面接法を用いて行われた社会調査に基づき、異気候間の社会反応の違いや社会反応への主要な影響要因および騒音の不快感構造について検討を行った。また、北海道と九州で住宅開放面の遮音測定を行い、遮音量の社会反応への影響について言及した。騒音暴露量と社会反応との相関分析からは、種々の騒音評価指標による社会反応の分散の説明率は10%程度で、騒音評価指標間に本質的な差はないことを示した。両地域の住宅の道路交通騒音に対する遮音性能は九州より北海道で約8 dB大きいことを明らかにしたが、両地域の住宅外の騒音暴露量と住宅内での活動妨害反応との相関は住宅内の騒音暴露量との相関より大きく、活動妨害には開口部の遮音量の影響は見られないことを明らかにした。さらに住宅外の騒音暴露量を用いた両地域の暴露一反応関係にも系統的な差は認められず、気候による社会反応の違いはないことを示した。数量化理論II類やパス解析による分析では、多くの社会反応に大きな影響を及ぼしているのは北海道では普通の睡眠状態、年齢、居住年数といった個人的要因や L_{eq} であり、九州では自然環境に対する評価、公害に対する考え方の屋外環境に対する評価や態度と L_{eq} であることを示した。パス解析によると外因性変数と不快感との間に介在するイライラ、覚醒、TV妨害などの内因性変数の不快感への直接効果が大きく、これらの内因性変数が不快感を直接引き起こしているのではないかということを示唆した。外因性変数である L_{eq} は不快感への直接効果よりも間接効果の方が大きく、内因性変数を介して不快感に間接的に影響を及ぼしていることを示した。

第5章ではさらに多くのデータを収集する目的で、面接法よりも簡便な電話法を用いて熊本市内の6地区で社会調査を行い、第4章で得られた騒音の不快感への主要な影響要因や不快感モデルの妥当性について検討を行った。また、対象住宅の騒音暴露量の測定に費やす時間と労力を軽減するために、簡単な減衰量の測定データに基づき地区毎に道路端から住宅までの減衰量を求める重回帰式を作成し、各住宅の騒音暴露量を推定した。騒音暴露量と社会反応との相関分析からは騒音暴露量による社会反応の分散の説明率は最大で12%であり騒音暴露量だけでは社会反応を十分説明できないという第4章と同様の知見を得た。今回得られたデータにMNL理論を適用すると、最大騒音レベルが 86 ± 3 dBの範囲では定性的にはその妥当性は認められたが、定量的には確認できなかった。数量化理論II類やパス解析による分析では第4章で得られた多くの知見を支持する結果が得られた。また自然環境に対する評価やTV妨害の程度などの回答者の主観的な評価をそれと等価な騒音レベルに変換する方法を提案し、その要因を騒音の評価法に組み込める可能性を示した。

第6章では気候や民族、文化の異なるタイのソククラ市において、道路交通騒音に重点をおいた居住環境に関する社会調査を行い、騒音の不快感をはじめとする種々の社会反応に関する分析と居住環境の快適さに関する分析を行った。騒音評価指標による社会反応の分散の説明率は高くなく、第4、5章とほぼ等しい結果を得た。種々の社会反応への主要な影響要因は L_{eq} や自然環境に対する評価、騒音に対する敏感さであることを示した。さらに騒音の不快感へは内因性変数である自動車の振動や休息妨害の直接効果が大きく、外因性変数の L_{eq} は不快感への直接効果とともに間接効果も大きいという不快感構造を明らかにした。居住環境の快適性は部屋の数、住宅内の通風などの住宅要因の影響が最も大きく、次いで環境汚染要因である騒音の不快感の影響が大きいことを明らかにした。

第7章では騒音の不快感に関する標準的な評価尺度を提案する目的で4段階～7段階の4つの評価尺度について3つの実験を行った。偶数段階の尺度よりも奇数段階の尺度による評価が容易であること、しかし日本語では7段階に細かく分けて評価することは難しく、5段階尺度が適切であることを示した。また騒音に不快感の評価において尺度の数値よりも各尺度段階に付せられた言葉の持つ印象の影響をかなり受けていることを明らかにし、言葉の選択が重要であることを示した。これらのことを総合的に考えて、標準的な騒音の不快感の評価尺度として、各尺度段階を表す言葉として「全くうるさくない」、「少しうるさい」、「うるさい」、「かなりうるさい」、「非常にうるさい」を用いた5段階尺度を提案した。

第8章では本研究で得られた結果を総括するとともに今後の課題を整理した。

平成6年度 編集委員

委員長 瀬戸 洋 (教務主事)
委員 宮川 英明 (図書館長)
〃 田口 紘一 (機 械)
〃 永守 知見 (電 気)
〃 石井 康太郎 (電子情報)
〃 永田 良一 (物 質)
〃 新谷 肇一 (建 築)
〃 村岡 良紀 (一 般)
〃 徳田 仁 (〃)

有明工業高等専門学校紀要

第31号 (1995)

平成7年1月31日 発行

編 集 有明工業高等専門学校紀要編集委員会

発 行 有明工業高等専門学校
大牟田市東萩尾町150
電話 大牟田 (0944) 531044

印 刷 下 田 印 刷
熊本県熊本市南熊本3丁目1-3
電話 熊本 096-362-7171

CONTENTS

The Present Status and Next Step of the Computer System for Education in the Department of Electronics and Information Engineering (E. I. E).....	Hirotoishi Sese, Yutaka Tsutsumi..... and Yoshinobu Matsuno	1
A Concrete Example to Use a Hardware Description Language for Education of Electronic Circuits	Hirotoishi Sese.....	7
On the Education of Computer Literacy at our School	Iwao Yamashita and Toyomi Kawamura.....	11
Modern British History and Reference Books: H. J. Creaton's Seminar on Sources for Historical Research	Minoru Takada.....	21
ON CERTAIN MATRIX SPACES	Fumitoshi Sakanishi.....	43
NOTE ON AN INFINITE DIMENSIONAL RIEMANN DOMAIN	Tatsuhiko Honda.....	53
Experimental Study of Oblique Collision of Two Vortex Rings	Toyoko Minota.....	59
On the Design Drawings in Mitsui Minato Kurabu — A Study of Architecture and Furniture in Mitsui Minato Kurabu Part 1 —	Takahiro Matsuoka, Hideto Kawakami..... Seiichi Matsumoto and Kazuhiro Iida	67
On the building in Mitsui Minato Kurabu — A Study of Architecture and furniture in Mitsui Minato Kurabu Part 2 —	Takahiro Matsuoka, Hideto Kawakami..... Seiichi Matsumoto and Kazuhiro Iida	81
Development of CAI Program for Structural Mechanics Using HyperCard	Shuichi Uehara.....	97
On the Design of a Local Area Network in the Computer Center	Toyomi Kawamura, Iwao Yamashita,	103
	Ryouji Matsuno and Yutaka Tsutsumi	
Study on Thermal Softening in Warm and Hot Forging Die	Akihiro Minami.....	107