

インハウス・ネットワークにおける
 エレクトロニック・メール・システム (ELMS) について

鈴木健二 浦野義頼 小野欽司 渡辺久雄
 (KDD 研究所) (日本通信協力株式会社)

1. まえがき

最近、オフィス・オートメーション (OA) という言葉が日常生活の中に滲透してきた。このOAのもつ概念は、各人の置かれている立場を反映して各人各様であるが、その目指すゴールは概ね、

- (1) オフィスにおける仕事のシステム化および合理化の推進
 - (2) オフィスにおける生産性の向上
 - (3) 人間性豊かな作業環境の実現
- にあると考えられる。このため、各種事務機械の導入とともに、コンピュータの有効な利用が必要とされる。

このOAを実現していくにあたっては、様々な課題が提起されているが、情報 (メッセージ) の伝達・保存等の管理もその一つである。筆者等は、オフィスにおける大量・複雑な情報伝達の一部を、大型コンピュータにおけるTSS機能と大量蓄積機能を利用したメッセージ通信により肩代りすることを目的とした、エレクトロニック・メール・システム (ELMS: EElectronic Mail System) を開発し、オフィスにおけるメッセージ通信のあり方を検討している。

本システムは、TSSアプリケーションプログラムとして、メール、エディット、システム管理および、異常処理監視という、4つのモジュールから構成されている。このプログラムでは、ユーザの使い易さを考慮したマン・マシン・インタフェースを重視しておりさらに、他コンピュータへの移植性を考慮して、FOTRAN77で記述している。

本稿では、以下にその概要と問題点について報告する。

2. ELMSのイメージ

2.1 基本モデル

ELMSにおいてサービスの対象となるメッセージをメールと呼ぶ。提供する基本的なメールサービスは、ユーザにより作成されたメールを、指定されたユーザに届けることである。これは図1に示すような利用形態から発想している。

このサービスを実現するための基本機能は、図2に示す、作成・送信・転送・受信・読出しの5つのアクションからなる一連のシーケンスである。

又、一連のアクションをELMSが実行するためには、以下の領域が必要となる。

(1) 作成・読出しの場合

ユーザ・インタフェースとしての入出力用領域

(2) 送信・受信の場合

送受されるメールを保持するための蓄積用領域

(3) 転送の場合

メールの転送制御用情報の正当性チェックのために参照するデータ用領域

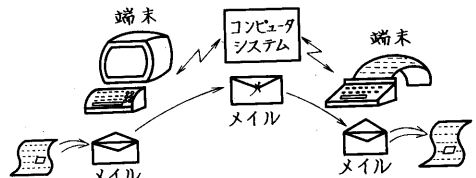


図1 利用モデル

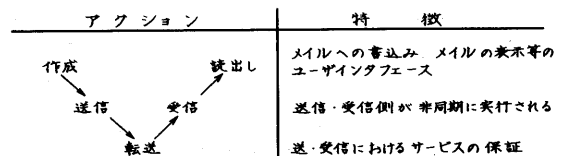


図2 アクションシーケンス

2.2 メールの基本構造

メールは、ユーザによりその内容が記述される部分（メール本体）と、ELMSが処理する場合にメール本体に付加される部分（ヘッダ部）からなる。

メール本体は、ユーザが要求するサービスを指定する envelope 部と、ユーザが相手に伝えるべきメッセージ内容を記述する text 部からなる。（図3参照）表1に、メール本体の構成諸元を示す。

ヘッダ部		エントリ名	諸元
envelope部	↑ メール本体 ↓	TO	送信先の記述部 (最大5ユーザ)
		CC	コピー配布先記述部 (最大5ユーザ)
SUBJECT		メールの主題記述部	
OPTION		種々のメイリングサービス 項目記述部	
text		内容記述部(最大72文字 ×50行)	

図3 メールの基本構造 表1 メール本体の諸元

2.3 サービス概要

提供されるサービスは3つに大別される。

(1) メイリングサービス

メールの送受信に関するサービス（表2参照）であり、普通サービスを除く他のサービス項目はオプションとして、ユーザにより任意の組合せ指定が可能である。

(2) マン・マシン型サービス

メールの作成・保存等におけるサービスであり、文書編集、個人用データベース等のサービスが主なものである。

(3) マネージメント型サービス

ELMSの管理・運用者を通じユーザに提供されるサービスであり、管理・運用者からユーザに対する連絡通知、利用統計、help、相手先の問合せ、不特定ユーザ宛への伝言（一種の告知板記入）等のサービスが代表的なものである。

3. システム構成と機能

3.1 システム構成とリソース

ELMSは、HOSTマシン(MELCOM COSMO 700 IMP)上に、TSSユーザレベルの利用者アプリケーションプログラム群として実現されている。開発したELMSのソフトウェアは以下の4モジュールからなる。

- (1) メール機能プログラム
- (2) エディット機能プログラム
- (3) マネージメント機能プログラム
- (4) 異常処理監視プログラム

(1), (2)は、ELMSのユーザ用プログラムであり、ユーザインタフェースとして各種のコマンドを用意している。

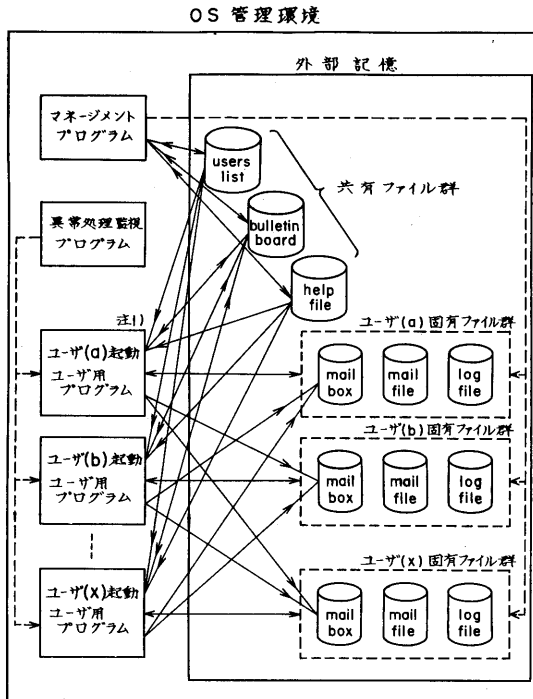
(3), (4)は、システム管理・運用者用プログラムであり、一般のユーザが利用することは出来ない。

いずれのプログラムも、FORTRAN 77ベースの言語(MELCOM拡張FORTRAN)で記述されており、総計10K steps程度である。

ELMSが処理時に使用する各種メモリ領域をリソースと呼び、HOST

サービス項目	概要
普通 (basic)	送信要求があれば、直ちに相手に送信する。
配達日指定 (delayed delivery)	指定された配達日(期間)迄、保管し該当日に送信する。
同報 (broadcast)	メール本体の内容を複数のユーザに送信する。
速達 (urgent)	受信側での読出しが最優先となるようにする。
書留 (registered)	送信側に対し、受信側でメールを読出しされた確認通知をする。
私信 (private)	受信側においてメールを読出す時に、受信者確認を必要とする。
コピー配布 (cc)	送信完了後、メール本体のコピーを指定されたユーザにbasicで送信する。
自動消却 (auto discard)	不要となったメール(読出し終了、送信無効等)を一定期間経過後自動的に消却する。

表2 主なメイリングサービス



←→ : データの読み(read/write)
 - - - : " (read)
 . . . : " (write)
 - - - : 監視制御

注1) メール機能とエディット機能
モジュールを併せたプログラム

図4 システム構成

リソース名	ファイル名	目的	利用形態
mail box	BOX xxxxx ^{注1)}	送・受信メールの蓄積	固有
mail desk	DESK	ユーザインタフェースとしての入出力	固有、内部ファイル(プログラム中に存在)
users list	USERLIST	全ユーザのアドレス・ステータス等の登録	共有
mail file	FIL xxxxx	メールの永続保存	固有
bulletin board	BULBOARD	全ユーザへの告知情報等の登録	共有
help file	HELPPFILE	helpメッセージの登録	共有
log file	LOG xxxxx	ユーザの利用統計情報収集	固有
session file	SSS xxxxx	ユーザのsession中の利用統計情報収集	固有(session開設中のみ存在)

注1) xxxxxxはユーザ毎に割当てられる

表3 ファイル一覧

システム内においては、全てファイルとして実現されている。図4に、システム構成、表3に、ファイル一覧を示す。

3.2 排他制御機能

E L M Sの機能的な特徴は、図4からもわかるように、同一のリソースに複数のプログラムがアクセス可能なことである。ユーザがE L M Sのユーザ用プログラムを起動することは、OSにとってみればユーザに対し一つのタスクを与えたことである。

ユーザ用プログラムが起動されている時点を、“sessionが開設されている”と呼ぶ。複数のユーザが同時にsessionを開設している場合、HOST上にはユーザ用プログラムが複数存在しており、OS管理環境下で非同期に処理を実行している。

この場合、E L M Sのリソース争奪によるデッドロックが生じる可能性がある。即ち、OS上のタスク間でのファイルアクセス競合により、競合タスクがファイルの解放待ちというロック状態である。例えば、個々のユーザとsessionを開設しているユーザ用プログラム間で、同時に双方が送信・転送アクションを実行しようとして、自mail boxを開こうとすれば、ファイル・ビジーのまま両方が待ち状態となってしまう。この状態を回避(排他制御)するために、E L M Sでは機能仕様上の原則として、以下の規約を導入している。

<個々のプログラムは、その使用するリソース数が同時に2つ以上になりうる状態を生じさせない。但し、対象リソースとしてmail deskを除く>

3.3 識別子

E L M Sはそのサービスを提供するに際し、提供先のユーザ、対象とするメールに対し、正当性が満足されていることを前提としている。正当性を示すパラメータを識別子と呼ぶ。

(1) ユーザ識別子 (user id)

E L M S サービス加入者を一意に識別するために用いられる。

user id は次の2つの要素からなる。

(a) user name

ユーザ自身により登録された識別子要素であり、通常“自分の名前”である。同一の user name のユーザが複数存在しても構わない。

(b) user code

E L M S の管理・運用者よりユーザに付与された識別子要素であり、同一の user code を有するユーザは他に存在しない。

user id はサービス加入中は不変であり users list に登録され、他のユーザに対し公開されている。

(2) パスワード (password)

mail box を開くためのキーである。password は他のユーザに対し非公開であり、bulletin board に登録されている。ユーザ自身により変更可能である。

(3) 固有識別子 (personal id)

読出し制限が指定されたメールに対するキーである。personal id は他のユーザに対し非公開であり、mail box に登録されている。ユーザ自身により変更可能である。

(4) メール識別子 1 (mail №)

mail box 内のメールを一意に識別するために用いられる。一連の番号であり、E L M S により自動的に付与される。ユーザにより、mail box 中で変更することは出来ない。

(5) メール識別子 2 (mail id)

mail file のメールを一意に識別するために用いられる。ユーザが任意に付与・変更することが可能である。

3.4 メールの区分

メールはその構成部 (text, envelope, ヘッダ) の組合せ方により、次の2つのクラスに大別される。

(1) D (Delivery) クラス

メール本体 (text, envelope) を伴うもの、但し、text 部にユーザ・メッセージが記述されている必要はない。

(2) N (Notification) クラス

メール本体を伴わず、ヘッダ部のみのもの。このクラスに属するものとしては、書留サービスにおける読出し確認通知 (receipt) や、告知板 (bulletin board) への記入 (attention) がある。

このうち D クラスは、図 5 に示すようにさらに、階層的に分類される。

delivery mail				
box mail ^{注1)}				filed mail ^{注2)}
received mail		send mail		
summary mail	opened mail	posted mail	failed mail	

注1) mail box 中に蓄積されている。

注2) mail file 中に保存されている。

図 5 D クラスにおけるサブクラス構造

4. プログラム概要

4.1 メール機能プログラム

ユーザ・インタフェースとして用意されているメールコマンド一覧を表 4 に示す。

メール機能プログラムの特長は、ユーザの操作負担を軽減するための、マン・マシン・インタフェースを、十分に考慮し、コマンドとオペランドのフォーマットに採用している点である。

(1) オペランドの省略

一連のコマンドをオペランド指定なしに投入することが可能である。これにより、オペランド省略時のデフォルト処理が実行され、所定のメイリングサービスを提供する。

(2) 投入コマンドの予測

例えば、READコマンド処理終了時には読出したメールの区分より、

- (a) receivedの場合は、保存するか否か (SAVEコマンドを予測)
- (b) sendの場合は、消却するか否か (DISCARDコマンドを予測)
- (c) filedの場合は、エディタモードへ移行するか否か (EDITコマンドを予測)

等のプロンプトを行う。

(3) 個人用データベース

mail box, mail file中に蓄積・保存されているメールは、個人用データベースとして検索することが出来る。これは、SCANコマンドにより可能であり、図6に示すように、論理和“;”，論理積“*”，否定“EXCEPT”等のオペレータを利用して、日付、宛名、主題、サービス項目等の組合せ指定で検索される。

(4) メールの一時的保存

mail deskは、内部ファイルとしてプログラム中のメモリ領域により実現されている。ユーザは、このmail deskを通じメールの作成、読出し、編集を行うことが出来る。又、mail desk上の内容は、他のメールをmail desk上に移動（上書き）しない限りsession開設中は保存されている。そのため、宛名に記述ミスがあり、送信が失敗したり、再度確認のために読出したりしようとする場合、以前の内容がそのまま残っているのでわざわざ再作成、指定する必要がない。（図7にメール移動例を示す。）

SCAN [条件1 [; 条件2 …… [条件i] ……]]

条件i ::= スキャン条件1 [* スキャン条件2 …… [スキャン条件j] ……]
 スキャン条件j ::= [EXCEPT] パラメータ

max i, j = 5

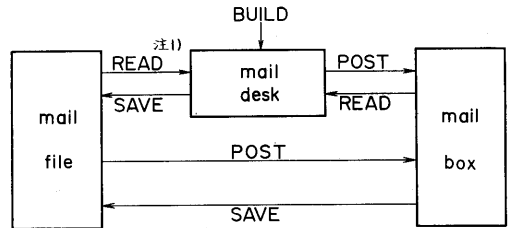
; …………… 論理和オペレータ
 * …………… 論理積オペレータ
 EXCEPT …… 論理否定オペレータ

オペランド省略時には、SUMMARY; RECEIPT指定とみなす

【例】 SCAN FROM K. ONO, Y. URANO;
 SINCE 10/9 * BEFORE OCT. 21 '81;
 EXCEPT OPENED * URGENT * SUBJECT / カイギ /

検索すべき条件 ① K. ONO 又は Y. URANO から受信したメール
 ② 10月9日から10月21日(1981年)間の日付スタンプをもっているメール
 ③ opened mail 以外で速達かつ主題に“カイギ”をもっているメール

図6 SCANコマンドフォーマット



注1) EDITでも可能

図7 メール移動とコマンド

メールコマンド名	機能概要
ANSWER	既に読出された受信メールに対する返信用メールを作成する。
BUILD	送信用メールを作成する
BYE	ELMSサービスを終了させる
DISCARD	メールをmail box, mail file, bulletin boardより消却する
EDIT	エディタモードに移行する
FORWARD	既に読出された受信メールを他に転送するメールを作成する
HELP	キーワード(メールコマンド, オペランド)ガイダンスを表示する
PASSKEY	password, personal idを変更する
POST	メールの送信要求
PRINT	既に読出された又は作成されたメールを手帳形式で表示する
READ	メールの読出し
REST	受信拒否の条件置る。又は、受信拒否の解除
SAVE	mail fileへ保存する
SCAN	条件に合致するメールを検索し、そのenvelope部を表示する。
SHOW	各種リソース(mail box, mail file, userslist, bulletin board等)の情報を表示する

注) 下線部は省略形

表4 メールコマンド一覧

4.2 エディット機能プログラム

ユーザインタフェースとして用意されているエディットコマンド一覧を表5に示す。

エディット機能プログラムは、従来のTSSで用いられているエディタとは異なり、手紙における文面(テキスト)操作を目的としている。そのため、要求される機能は、ワードプロセッシングに近いものであり又、手紙という性格上定型的な要素も考慮している。

エディット機能プログラムは、mail desk上の内容を処理対象としており、ユーザが操作可能な単位としては文字、行、頁等の物理的単位に加え、単語、文節等の論理的単位がある。処理結果発生するブランク列の過不足時には、縮退・拡張等の清書化処理が自動的に行われ、ユーザが指定した処理範囲外へ、処理前のメールのイメージが変ってしまう波及効果を防止する機能を用意している。例を図8に示す。

エディットコマンド名	機能概要
CANCEL	エディタモードを強制終了させる
CHECK	envelope部の内容の正当性をチェックする
COPY	①オヘラントで指定された内容を②オヘラントで指定された位置に複写する
CREATE	オヘラントで指定された部分を再作成する。
DELETE	オヘラントで指定された部分をブランクに置換える。
DISPLAY	オヘラントで指定された内容を表示する
EXCHANGE	①オヘラントで指定された内容を②オヘラントで指定した内容と①交換する ②置換する
EXIT	エディタモードを正常終了させる。現在のmail desk上のメールのサブクラスがfileならば、mail desk上の内容に置換える。
HELP	キーワード(エディットコマンド、オヘラント)ガイドズを表示する。
INSERT	オヘラントで指定された位置からデータを挿入する
MOVE	①オヘラントで指定した内容を②オヘラントで指定した位置に移動 ②オヘラントで指定された部分の不要ブランク列を削除する。 ③text部全体を1行の桁数を変更して左又は右揃えにする
SAVE	mail deskの内容をmail fileへ保存する

注) 下線部は省略形

表5 エディットコマンド一覧

4.3 マネージメント機能プログラム

マネージメント機能プログラムは、ELMSサービスを提供する管理・運用者用のプログラムである。そのため、一般ユーザは利用することが出来ない。

マネージメント機能としては、以下のものを用意している。

(1) ユーザの加入・削除

ユーザが加入する場合には、ユーザの利用するリソースの割付け、初期化処理を、削除する場合には、リソースの解放を行う。

(2) 各種利用統計処理

ユーザ毎又は、全ユーザの期間内における、session開設数、送・受信メール数とその区分・text部の長さの分布、投入されたコマンド分布とコマンドシーケンス解析等の処理を各ユーザに割付てあるlog fileよりデータを抽出して行う。

(3) リソースの有効利用管理

一定期間を経過した、openedメールやbulletin board上のattentionメールの消却、delayed deliveryの代行処理等。

(4) 管理情報の通知(announcement)

管理・運用者からユーザ(特定、全員)への連絡機能。

4.4 異常処理監視プログラム

ユーザが利用するプログラムの状態を監視しており、異常状態(回線断、プログラムサスペンド等)が発生した場合、リカバリ処理を行う。

```

TEXT:# 1.....1.....2.....3.....4.....5<
1: MESSAGE SYSTEMS FOR OFFICE AUTO-MATION MUST BE
2: INTRODUCED INTO THE OFFICE ENVIRONMENT
*INSERT 1, BEHIND /FOR/
1: MESSAGE SYSTEMS FOR THE COMPUTER-BASED.
TEXT:# 1.....1.....2.....3.....4.....5<
1: MESSAGE SYSTEMS FOR THE COMPUTER-BASED OFFICE
2: AUTO-MATION MUST BE INTRODUCED INTO THE OFFICE
3: ENVIRONMENT
*DELETE 2, /AUTO-MATION/
TEXT:# 1.....1.....2.....3.....4.....5<
1: MESSAGE SYSTEMS FOR THE COMPUTER-BASED OFFICE
2: MUST BE INTRODUCED INTO THE OFFICE ENVIRONMENT
    
```

…拡張

…縮退

図8 清書化処理例

4.5 利用例

図9に、ELMSの利用例を示す。

```
ELMS.
USER ID?K.SUZUKI
MAIL SYSTEM IS OPENED ON NOV. 2,15:37
YOUR PREVIOUS ACCESS WAS NOV. 2,14:58
PASSWORD?_
NUMBERS OF CURRENT MAIL IN BOX : 3 MAILS
CONTENTS: SUMMARY: 2 OPENED: 0 POSTED: 1 FAILED: 0
ROOM FOR MAIL: 37 MAILS, 990 LINES
NUMBERS OF CURRENT MAIL IN FILE: 4 MAILS
ROOM FOR MAIL: 36 MAILS,1979 LINES
SUMMARY;RECEIPT MAIL LIST
NO. DELIVERY FROM SUBJECT LN. TYPE
1 OCT.30 15:55 Y.URANO NEW ADR. 3 P
2 NOV. 2 15:14 H.WATANABE RE:QUESTIONNAIRE ON ELMS 3
NO. DELIVERY TO SUBJECT LN. TYPE
7 H.WATANABE QUESTIONNAIRE ON ELMS 4 *,U,R
COMMAND?READ 2
NO. 2 RECEIVED ON NOV. 2,15:14
STAMP: B00002-PST,NOV. 2,15:14 / B00006-PST,NOV. 2,15:14
FROM: H.WATANABE /00002
TO: K.SUZUKI /00006
CC:
SUBJECT:RE:QUESTIONNAIRE ON ELMS
OPTION:
TEXT:
1. RESOURCE PARAMETERS VALUE MAY BE MODIFIED
ACCORDING TO "ELMS SENIOR USER'S GUIDE".
2. NO. REFER TO "OPERATOR'S GUIDE".
SAVE AS?ANSWER-1
ANSWER-1 SAVED ON NOV. 2,15:43
COMMAND?FORWARD
TO: K.ONO,Y.URANO
CC:
SUBJECT:ANSWER FROM MR. WATANABE
OPTION:
TEXT:# 1.....1.....2.....3.....4.....5.....6.....7.<
1:-FOLLOWING TEXT WAS FORWARDED:
2:
3:FROM: H.WATANABE /00002
4:TO: K.SUZUKI /00006
5:CC:
6:SUBJECT:RE:QUESTIONNAIRE ON ELMS
7:OPTION:
8:TEXT:
9: 1. RESOURCE PARAMETERS' VALUE MAY BE MODIFIED
10:ACCORDING TO "ELMS SENIOR USER'S GUIDE".
11: 2. NO. REFER TO "OPERATOR'S GUIDE".
12:
13:-COMMENT:
14:
*INSERT
15:I RECEIVED AN ANSWER TO MY QUESTIONS TODAY.
16:
END OF TEXT?_
*EXCHANGE 15,/MY/ WITH /OUR/
*DISPLAY 15
TEXT:# 1.....1.....2.....3.....4.....5.....6.....7.<
15:I RECEIVED AN ANSWER TO OUR QUESTIONS TODAY.
*EXI
POST?Y
POSTED ON NOV. 2,15:52
POSTED ON NOV. 2,15:52
COMMAND?BYE
NUMBERS OF CURRENT MAIL IN BOX : 2 MAILS
CONTENTS: SUMMARY: 1 OPENED: 0 POSTED: 1 FAILED: 0
ROOM FOR MAIL: 38 MAILS, 993 LINES
NUMBERS OF CURRENT MAIL IN FILE: 5 MAILS
ROOM FOR MAIL: 35 MAILS,1976 LINES
MAIL SYSTEM IS CLOSED ON NOV. 2,15:54
SESSION TIME = 0:17
*STOP* SEE YOU AGAIN !!
```

図9 利用例

5. 考察と今後の課題

E L M S は、現在半年間にわたる小規模ユーザ（約10数名）環境下での試験運転を終り、11月より、中規模ユーザ（約150～200名）での実験を予定している。

その間、E L M S の試用評価結果より、機能拡張・改良が加えられてきた。

(1) コマンド機能の明確化

例えば、メールの作成用コマンドとしては、B U I L D と E D I T（オペランド指定により可能）の2つのコマンドが用意されているが、B U I L D コマンドは、あくまでも“作成後送信する”事が前提であると規定し、envelope部作成時においては、インタラクティブに、その記述内容の正当性（user id, オプション等）をチェックする機能を持たせた。

(2) サービス多様性への対応

メール機能・サービスの今後の動向に速に対応する為に、種々の機能を付与した。

(a) ユーザのマン・マシン・インタフェース向上を図るためのコマンドシーケンス統計機能。

(b) メールtext部が、現在の文字データ以外になった場合（音声・画像）に備えそれらデータが、mail file となってさえいれば、別にenvelope部のみをユーザが用意するだけで、送信（P O S T）時に、両者を結合して転送する機能（combine機能）。

(c) ユーザ間の、グループ化（closed user group, hierarchy）を考慮したuser idのuser name/user code構成仕様の採用。

(3) システムの移植性

E L M S を、現在のH O S T マシン以外においても容易に実現可能にする為、ソースプログラムを、F O R T R A N 7 7 仕様で記述し、併せ、メンテナンス効率向上の為に、全面的に構造

化プログラミング手法をとり入れた。

11月より開始される中規模ユーザ実験に際し、筆者等は、以下の課題を考えている。

(i) マンマシンインタフェース向上（コマンド/オペランド等に用いられる予約語の省略形式、容易にユーザが理解出来る出力メッセージとH E L P 機能）のための、統計情報の評価検討。

(ii) システム運用・管理のための基本的方針の確立

(iii) リソースの分散化、巨大化に伴う現機能の問題点の洗い出しと対策。ならびに、公衆網への接続におけるインタフェース条件・プロトコルの検討。

6. おわりに

インハウスネットワーク上におけるメッセージ通信サービスシステムE L M S について報告してきた。今後は、中規模ユーザ環境下における実験結果の評価・分析を報告する予定である。

おわりに、日頃御指導いただく、K D D 研究所 鍛冶所長、寺村副所長、高橋次長、日本通信協力 小久保システム部長に深謝いたします。又、E L M S の仕様検討・作成に際し有益な意見を下さった日本通信協力E D P 事業部の中村氏に感謝いたします。

<参考文献>

- (1) 浦野、鈴木、小花：「メッセージ通信システムの国際相互接続」、昭和56信学会情報・システム部門全国大会 351。