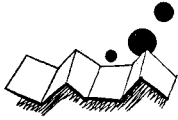


解説

電子メール討論†

—Common Lisp における実例—



井田 昌之††

「Common Lisp¹⁾」の開発は、ARPANET という電子メッセージシステムがなければおそらく不可能だったろう。設計上の意志決定は、数百にのぼる点で、多くはコンセンサスにより、時には単純な多数決によりなされた。2度の顔をつきあわせた1日のミーティングを除いては、言語設計と議論はすべて ARPANET メッセージシステムを介して行われ、これにより、多数の人にメッセージを簡単に送り、毎日何回かの交換をすることができた。このメッセージシステムは、同時に議論全体を自動的に集積してくれた。このことは、このマニュアルを準備する上で大変貴重なものであった。30カ月あまりの間に、およそ3000のメッセージが送られた(平均1日あたり3件)。その長さは1行のものから20ページに及ぶものまでがあった。出力1ページあたり5000文字とすれば全体の議論は1100ページほどになる。これだけのものを他の手段で行うのはまったく困難であり、おそらくもっと時間がかかるだろう。」(文献2)より引用。

1. 電子メール時代の産物としての Common Lisp

Common Lisp の言語仕様に関する議論はすでに約5年を経て ARPANET 上の電子メール討論により進められ、現在も活発に続けられている。1986年度より ANSI 下に X3J13 委員会が作られ Common Lisp の規格化の作業が進められているが、言語仕様に関する議論はなおも電子メールで行われ、加えて委員会活動それ自身も電子メールシステムを中心に動いている。したがって電子メールの応用という点で Common Lisp は大きな実績をもつものの一つといえる。

Common Lisp の仕様は、日々、明確化・改良が進められていることになるので、電子メール討論に加わ

らずに時おり公開される関連文書を見る立場では、何か突然にかっちりとした文書が自分の知らないところでできあがるという印象をもつこともある。電子メール討論参加者は自分のオフィスにいたままで会議を連続的に進行させていることに相当し、定期的に関われるミーティングで扱われる議題も、それに対する討論は、ほとんど電子メール討論により事前に済んでしまうからである。会議は、電子メールでは解決できない、非常にクリティカルな問題の討論と、電子メール討論参加者の「顔をつきあわせた」交流が中心となる。

筆者は、一研究者として、また、X3J13 の P メンバとしてこれらの討論に加わっているので、電子メール討論の参加者(利用者)の立場から、討論がどのようにすすめられるか、また電子メール使用経験に基づいて気がついた点のいくつかをまとめる。

2. ARPANET 上での討論の方法

2.1 概要

ARPANET 上で、いつから Common Lisp 電子メール討論が開始されたかについての正確な記録は不明だが、少なくとも1981年12月30日からの記録が残されている。したがって現在、少なくとも5年を経過していることになる。この討論では Common Lisp 仕様のあいまいな点のつめ・相互理解、具体的な処理系作成に関連した主張、言語仕様拡張提案、事務的な調整(そしてジョーク)がくりひろげられている。

ARPANET には、USENET などでのような電子掲示板システムはない。討論は基本的に電子メールシステムのみによっている。

討論は、おおむね次の手順を経て行われている。

(1) 意見・質問などのあるものは、スタンフォード大学にある指定メールボックス(Common-Lisp @ sail.stanford.EDU, 旧名は Common-Lisp @ SU-AI.larpa)へ電子メールを出す。

(2) そのメールボックスには転送先リストがあ

† Common Lisp Electronic-mail Discussions by Masayuki IIDA (Aoyama Gakuin University).

†† 青山学院大学

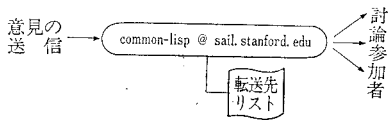


図-1 Common Lisp の電子メール討論の仕組み

り、それによって登録者すべてに配信される。

(3) その電子メールに答えたいものがあれば、返事を同様の方法で出し、また異議をとなえるものがあればさらに反応が広がる、というようになる。

この非常に単純なメカニズムによりすべてが進行している。図-1 にこれを示す。

Common Lisp メールボックスのある sail.stanford は、スタンフォード大学の DEC-20 であるが、これは個人用のマシンではなく共用計算センタのものである。したがってメッセージの送受の量は、他の利用者にも影響が出る。転送先リストは Richard Gabriel (rpg@sail.stanford.edu) が管理している。

2.2 討論参加資格

Common Lisp 電子メール討論には、ARPANET にアクセスの可能な者であれば誰でも参加できる。いいかえれば、Common-Lisp@sail.stanford.edu ホームを出すことをさまたげる特別な手段は用意されていない。したがって、直接の ARPANET ノードのみでなく、それに接続された他のネットワークからもメールを出すことができる。たとえば uucp ネット、csnet, bitnet そして junet などから可能である。

しかし、メールを出せるからといって本来の意味で討論に参加できるわけではない。それには、ARPANET からのメールを受信できる何らかの権威付けが必要である。csnet ノード、bitnet ノードは保証されている。日本国内では、たとえば東京大学大型計算機センタは csnet ノードである。

次に、「転送先リスト」に名前が記載されていなければならない。日本では、筆者を含め、少なくとも湯浅氏(京大)及び NTT が記載されていると聞く。筆者は 1986 年 6 月 21 日より csnet を介して、直接受信・送信を行っている。

なお、不要不急のメール、テストメールを送ることは受信者の迷惑・コストを考えつつしむべきである。逆にこのことは、ARPANET 上の討論は善意の利用者をベースとしていることを明らかにしてくれる。発信者が常に特定されるので正常な機能が保たれている。

2.3 討論の進行と調停

討論の進行は、基本的に制御されていない。問題の

提起を受けてそれに応ずる議論がおき、自然に消滅する。多くの場合、明確な結論づけはされない。質問に対する回答も、それに答えたい者が答える。その回答をめぐって新しい議論が生じることも多い。実質的に一番多くのメールを出しているのはカーネギーメロン大学の S. Fahlman 教授である。このほか、文献 1) の主著者である Guy L. Steele や D. Moon の発言などは大きな影響力がある。

この討論の進行は、重要メンバの互選と票決により 1986 年度までは S. Fahlman が chair をし、時に応じてテーマの誘導・結論づけ・調停を行ってきた。現在では ANSI 下に X 3J 13 という公式の委員会があるので、大きな調停を必要としなくなってきている。

2.4 アーカイブの管理

冒頭に引用した文章にもあるように電子メール討論の集積は、最新の仕様を知る上での貴重な資料である。文献 1) 自身がそれらの集積であったように、現在進行中の ANSI X 3J 13 における標準化は文献 1) の出版以降の討論の集積である。米国内においては、スタンフォード大学の sail マシン上にアーカイブが集積されている。これらは FTP により ARPANET ノードからはコピーをとることができる。国内では少なくとも、約 6,000 通を東京大学大型計算機センタ副計算機 (VAX 8600) 上に蓄積した。ただし、サイズも 10 メガバイトを越えるようになり、また、石田晴久教授とのセンタ共同研究課金により一時的に格納していることであるので永続的に蓄積される保証はない。そのアクセス方法などについては文献 3) に譲る。

スタンフォード大学におけるアーカイブファイルの形式は、通常の電子メールのヘッダをもたず、さらに簡略化された形式をしている。東大大型計算機センタにおけるアーカイブのうち、最近のものでは、特殊な道具を使わずに比較的容易にアクセスできるように、通常の mail (もしくはその延長にあるツール) コマンドで扱えるようにした。この場合、電子メールヘッダの中にある中継点での Received メッセージラインなどは余分なものであるので削除するとよい。図-2 にこのために用いた AWK プログラムの一例を示す。(なお、図-2 のプログラムの初版は松方純氏による。) これにより、Common Lisp 関連のアーカイブの総量を「4分の3」に減らすことができた(図-3)。この方法は一般の電子メール郵便箱 (mbox) にも使うことができるかなり有効なものと思う。

```

/^From/      { header=1;rec=0; print; next}
/Return-Path:/ { if (header==1) next}
/Received:/   { if(header==1) rec=1; else print ; next}
/^[ \t]*/    { if((header!=1)||rec!=1)print ; next}
/^$/         { if(header==1) header=0; rec=0 ; print ; next}
              { rec=0; print; next}

```

図-2 Received メッセージの削除などをする AWK プログラム

```

From common-lisp-request@RELAY.CS.NET Mon May 25 09:59:52 1987
Received: from ccut.cc.u-tokyo.junet (ccut.arpa) by tansei.cc.u-tokyo.junet (4.12/6.2Junet)
id AA00959; Mon, 25 May 87 09:59:51+0900
Received: by ccut.cc.u-tokyo.junet (5.51/6.2.9Junet)
id AA22847; Sat, 23 May 87 13:56:02 JST
Return-Path: <common-lisp-request@RELAY.CS.NET>
Received: from relay.cs.net by RELAY.CS.NET id an09680; 22 May 87 16:51 EDT
Received: from relay.cs.net by RELAY.CS.NET id aa24124; 22 May 87 16:49 EDT
Received: from sail.stanford.edu by RELAY.CS.NET id aa24116; 22 May 87 16:48 EDT
Received: from VAXA.ISI.EDU by SAIL.STANFORD.EDU with TCP; 22 May 87 12:56:57 PDT
Posted-Date: Fri, 22 May 87 12:56:46 PDT
Message-Id: <8705221956.AA04810@vaxa.isi.edu>
Received: from LOCALHOST by vaxa.isi.edu (5.54/5.51)
id AA04810; Fri, 22 May 87 12:56:48 PDT
To: common-lisp@SAIL.STANFORD.EDU
Subject: :KEY, hairsplit
Date: Fri, 22 May 87 12:56:46 PDT
From: Richard Berman <berman@VAXA.ISI.EDU>
Received: from CSNet-Relay by utokyo-relay; 23 May 87 13:22:44-JST (Sat)
Status: RO

```

} 削除
} 削除
} 削除

I have an implementation here which interprets the :KEY keyword of SUBLIS as applying to the ALIST. Consistency seems to demand that it applies to the TREE. For example, the code for SUBST on page 274, and the description of :KEY on 246. Nevertheless, with the description on 246 I couldn't say that they are wrong in applying it to ALIST:

<以下略>

図-3 図-2 のプログラムによる圧縮の対象例

このアーカイブファイルに対してキーワード検索を試みることにより、文献1)にある記述の不明な点、その後の議論・コンセンサスを知ることができる³⁾。

2.5 電子メール討論の種類

本解説で中心的にとりあげているのは、2.1 で述べた Common-Lisp @ sail.stanford.edu を介するものである。この討論が最大規模のものであり、Common Lisp に関する議論の大筋はこれにより理解することができる。

一方、関連する個別の話題のためには別途、グループがつくられる。自然発生的に作られ、また現在も活発に議論されているのはオブジェクト指向機能関連のものである。84年10月より、スタンフォード大学に CL-object-oriented が作られ基礎的な議論が行われた(その要旨は文献4)にまとめられている)。その後、標準原案として Common Loops⁵⁾⁻⁷⁾ が提示され、そのポータブル処理系が Xerox Parc において開発されるにつれ、Common Loops.Pa @ Xerox.arpa がつくられた。

X 3 J 13 の発足とともに、いくつかのグループが作

られ、そのための電子メールボックスが新たにスタンフォード大学におかれた。CLOS (Common Lisp オブジェクトシステム: Common Loops から発展した仕様)、エラー処理、クリーンアップ、グラフィクスなどがある。これらでは定常的な電子メール討論は行われていない。

また、いくつかのプライベートリーグが存在するようである。筆者も幾人かのキーメンバとのリーグを組み議論を行っている。このために UNIX メールシステムのもつ alias 機能を利用している。

alias 機能は、ホームディレクトリに .mailrc をおいておき、その中に記述する機能の一つであるが、一般には、宛名の略記のためなどに用いられる。以下に簡単に .mailrc の内容例を示す。

```

alias cl common-lisp @ sail.stanford.edu
alias lasc edselljllz @ navajo.stanford.edu
alias clgangs gls fahlman rpg mathis

```

cl 及び lasc は略記の例である。3番目の clgangs は4名宛の連記の略記である。gls, fahlman などとはそれ以前に alias された名前である。こうしておいて、

% mail -s "on the current issue" clgangs ida とすると4名及び自分自身宛にメールが送られる。自分の名前も含めておくことにより、受信者は、普通に reply コマンドを使うだけで、自動的に配信しながら討論を進めることができる。また、自分のところに自動的に発信コピーをとることができる。

3. 過去の討論における通信量

電子メール討論の性質から、討論参加者のマシンでは、送信量よりも受信量のほうがはるかに大きくなる。筆者の場合、およそ8対1で受信のほうが多い。

受信メールのうち、7割が Common Lisp 討論、1割がオブジェクト指向関連、残り2割が X3J13 連絡、プライベートリーグを含む研究上の私信である。

送信メールは、2割が Common Lisp 討論への送信、3割が X3J13 関連、5割が研究である。

Common-Lisp @ sail のメールは、現在(1987年5月)までで約2,000通を直接受信している。X3J13のメールは少なく、全体で52通である。オブジェクト指向の検討として具体的に進められている Portable Common Loops の議論では、1986年1月よりの1年間で208通、1987年1月より5月21日までで149通の計357通を受信している。Common Loops の電子メール討論では、仕様の討論より、むしろ、具体的な、処理系に対する改良、不具合の討論が中心となっている。現在 Portable Common Loops は、PCL/PCLOS と呼ばれ、CLOS の実現系となっており、その関係のメールが中心となっている。

電子メールによる討論は、通年で定期的に行われているわけではない。この様子を見てみる。

文献3)によれば、1982年10月より1983年5月までの8カ月間では全体で334通(一日平均1.5メール)だがその直後の1983年5月下旬より1983年7月までの2カ月間では全体で442通(一日平均6.3メール)と多い。またその後の1年半は一日平均1.2メールと低下している。最近では1986年7月には一月だけで556通という記録的な通信量(一日平均18メール)となったが8月は94通、9月には55通となった。ANSI X3J13委員会の発足とともに Common Lisp 討論も次第に大団円を迎えつつある。表-1に1986年5月以降の一年のネットワーク受信数統計の一部を示す。また、図-4に1987年2月のメール数の推移を示す。この一年間の平均メール数は一日あたり4.17通である。祝休日の前、会議の前などには比較的電子

表-1 1986年5月以降1年間のネットワーク受信数

| 年 | 月 | 受信数 | |
|-------|-------|----------------------|-----|
| 1986年 | 5月 | 135 | |
| | 6月 | 181 | |
| | 7月 | 556 | |
| | 8月 | 94 | |
| | 9月 | 55 | |
| | 10月 | 20 | |
| | 11月 | 86 | |
| | 12月 | 35 | |
| | 1987年 | 1月 | 95 |
| | | 2月 | 62 |
| | | 3月 | 55 |
| | | 4月 | 148 |
| 計 | | 1,522 (一日あたり 4.17 通) | |

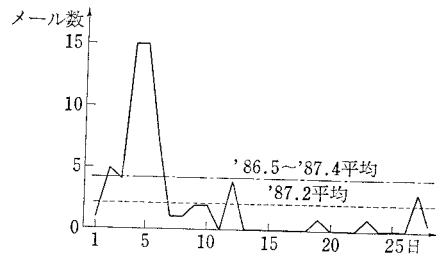


図-4 1987年2月のメール数の推移

メールがふえる。最近では4月16日、これはイースタ休暇の前であるが、一日で50メールがあった。数年分の討論の統計的な推移は文献3)に譲る。

電子メール討論では、上述したことなどを含む季節変動などもあるが、討論であるから、やはりその通信量は、現在進行中の話題の重大さに比例すると考えてよい。大きな話題があると、それに対して集中審議を行い、一段落するとしばらく通信がなくなり、また新しいテーマがおきて討論が進む。

電子メール討論には司会者がつき、討論の流れなどを制御することになっているが、2.1で述べた機構に基づいている関係から、司会者が完全に制御することはできない。また、司会者の予測が誤まっていると、パニックがおこることになる。

1986年7月におきたエピソードを紹介しておく。

表-1に示されるように1986年7月は556通と多いが、特に7月24日前後には約100通のメールが行きかった。多くの Common Lisp メール受信者は計算センタ管理者に呼び出しを受けた。キーになっているスタンフォード大学の機械は、このときあふれるメールの処理で他の業務に支障をきたしたという。東大大型計算機センタにも筆者は迷惑をかけた。個人用のワークステーションで受信している研究者は、時を同

じくするようにこの時点でディスク容量があふれ、Common Lisp キーメンバを含めてパニックをおこした。ギブアップメッセージ、もっと伝文を短くしろ、引用は含めるな、といったメールもとびかった。これらのメールは東大大型計算機センタの利用者であれば、文献 3) で示したディレクトリの下に cl. Jul. 24. to. Jul. 27 などのファイルにそのまま入っているのを見てほしい。最後に司会役の S. Fahlman 教授などが、今後、新規のテーマを勝手に送信するのは自粛せよと強くうたえようやく沈静化した。

この異常ともいえる集中の理由は、司会役の Fahlman 教授自身が予想をあやまり、14 項目の仕様変更提案を一括して一時に出したことによる。この提案中の各項目はそれ以前に議論してきたので、彼はおよそのコンセンサスができたと判断し、送信したとのことである。しかし、実際に出されてみると意見・反論・質問が殺到し、また、並行していくつかの新規の話題を提出するものがあり混乱をきたした。

このことは、電子メール会議における司会者の判断の難しさを表しているものともいえる。付帯的な状況として、翌月 86 年 8 月第 1 週にはボストンで Lisp コンファレンス、その翌週にはフィラデルフィアで AAAI '86 が開かれたため、駆け込みの議論が重なりラッシュに輪がかかった。

なおこうした状況は現在の junet ではおこりにくいと思われる。uucp をベースにしたルーズなネットワークだからである。

4. 経験的な論点と提言

4.1 メールシステムによる討論の得失

—電子メール私信と討論メールの混在—

得：電子メールをチェックするだけで済み、特別に別の掲示板を見にいかななくてよい。コマンドを一種類だけ覚えればよい。

失：私信と討論との区別の必要性がある。メールヘッダが無駄である。共同利用の計算機においては特別な工夫をしなければ、複数の参加者がいても別途に同一のメールが送られる無駄がでる。意見を送信したときに討論参加者の一部に障害があり受信されないと送信者へ返送され、ときには 5~10 程度の返却があり無駄がでる。新規参加のリクエストその他の不必要な送信を行うものに対して受信を拒否できない。

私見：上述のような得失はあるものの、筆者はおおむねメールシステムのみによるやりとりを好む。read-

news などによるニュースの読み出しは最初は興味から膨大な時間をかけて全部読んでみることをするが、それにあきると自然と読みたいニュース、そして参加したいニュースを自分で選別するようになる。情報洪水からのがれる知恵である。とすると、わざわざニュースシステムを見に行くより、メールとして飛びこんできてくれるほうが操作の統一性・簡潔性の点からありがたい。

ただし、「失」の部に書いた諸点のうち、一般利用者の工夫だけでは解決しないものも多い。UNIX-wizards に期待する。また、実験的にはすでに解決されているものがある。

4.2 Cset 経由の国際通信での得失

得：なんといっても、格段に情報交換・意見交換がスムーズにいくようになった。国際的な誤解が減る。いながらにして意見交換ができる(朝、講義へ出る前に CMU にあてた手紙の返事を、午後、自分のフロアから一歩も動かずに読むことを経験した)。物理的な地域較差から情報密度による自然な形がとれる。この辺の議論は文献 8) に示した。

失：4.1 で述べたメールシステムによる討論の問題点の増幅作用として、不必要な送信コストがかかる(たとえば、返却されるメールの通信コストなど)。通常の reply コマンドにより返信すると本人あての分は cset-relay までいってから帰ってくる。Hot discussion に参加しにくい。

4.3 提 言

(1) 同報通信機能：現在の Cset リンクでは同報通信の一元化ができないので、日本から複数宛に送る場合に、同文であるにもかかわらず、メール数分のコストがかかる。これは一般の電子メール送信にもいえることである。2. で述べた Common Lisp メールは、スタンフォード大学から cset-relay まで一つだけが送られ、そこでおのおのへ分配されているようである。

(2) 電子メール討論用利用者 id：特に共用のセンタにおいて、もしくは一つのドメインにおいて複数の者が個別に討論を受信するのではなく、一つの仮想 id を置き、そこへ受信するほうがコスト的にも、公共性の点からも良い。

(3) 積極的な討論参加：電子メール討論は日本人向きといえる。口頭による討論ではなく、目で見ながら話し合えるからである。もちろん、面談は別の意味でも重要であるが、Common Lisp の討論は、ほとんど

ど電子メールで済ませ、会議はそれらの総括と、さらに重要なコミュニケーションの場となっている。日本人の英語能力からくるハンディは多少軽減される。

(4) リンクの実時間化：討論の進行が進むと日米間のリンクの実時間化が必要となる。ARPANET ノード間の討論はほぼ実時間で行われ、話題の同期がとれなくなるからである。もちろん逆の見方もすることができる。今の程度のほうがかえって良いという意見である。また、実時間化とは多少異なるが FTP 及びリモートログインの問題がある。TCP/IP による専用線の接続、もしくは X.25 による接続が ARPANET, Csnnet その他に行われた場合、太平洋の広さを越えて容易に相互アクセスできるようになる。この場合、セキュリティの問題に十分対処しながら進める必要があると同時に互恵主義の観点から、日本国内における公開情報の整備と各研究者の意識の改革が必要となる。しかし、いずれにせよ、情報交換の緊密化を計ることが必要である。

自分が提示した話題でも、それに対する応答を知るのは早くとも数時間後、普通は翌日となる。しかも、その間におよその方向づけ、結論がでてしまうことを経験した。

5. おわりに

Common Lisp に関連する電子メール討論への参加経験から、その行われ方、そこで発見したいくつかの事項について述べた。

日本ではファクシミリ通信が電子的な通信の手段として普及しているように見うけるが、特に情報処理分野に携わる者にとっては、そのままコンピュータ上で処理できる電子メールのメリットは大きいので、日本国内におけるコンピュータネットワークの普及が望まれる。

稿を終える頃になり、NTT において SLUG (Symbolics Lisp User Group) の電子メールの受信をされていることを知り、junet 経由の配信をお願いした。SLUG の討論の形態もほぼ Common Lisp の場合と似ているようである。

最後に付け加えるが、筆者は、UNIX に興味をもち、また具体的な仕事もその上でやっているが、ネットワーク構築に関してはほとんど貢献をしていない。しいて探せば、初期の junet のスターキットの中に筆者の本⁹⁾の UNIX 間通信の部分のコピーが付けられているのを発見した程度である。したがってすべて筆

者が享受しているネットワーク環境は、関連する諸氏の努力によるものであり、筆者は一人の利用者にすぎない。

電子メールシステム及び電子討論は、使ってみなければその良さ、ありがたさがわからない、とよく言われる。その有効性を実感する一人として今後の一層の普及を期待したい。

謝辞 ネットワーク関連の研究・開発・維持に携わる諸氏に感謝いたします。

東京大学大型計算機センタの諸氏、特に石田晴久教授ならびに松方純氏に深謝いたします。同センタならびに両氏の配慮と支援がなければ、Csnnet を介した通信は不可能であった。この Csnnet リンクに関して筆者は一人の利用者にすぎず、すべての功績は両氏をはじめとする東京大学大型計算機センタにあることを強調しておく。

また、同センタ上に蓄積されている討論のアーカイブは、1985年1月までの約2,000通は MT により湯浅太一氏(京大)より提供をうけ、その後の86年6月までの約2,000通は junet を介して NTT (奥乃氏、野島氏、後藤氏その他諸氏)より提供を受けたものである。好意を感謝する。

参考文献

- 1) Steele, Guy L. Jr. et al.: Common Lisp: the Language, Pigtail Press (1984).
 - 2) 後藤英一監訳、井田昌之訳: Common Lisp, 共立出版 (1985) (第2版は 1986.10).
 - 3) 井田昌之: Common Lisp に関する電子メール討論について, 東京大学大型計算機センタニュース, Vol. 18, No. 11, pp. 80-92 (1986).
 - 4) 電子協, 昭和 60 年度 Lisp 動向専門委員会報告書, 電子協 61-A-235 [II] (Mar. 1986).
 - 5) Bobrow, D.G. et al.: COMMON LOOPS: Merging Common Lisp and Object-Oriented Programming, Proc. OOPSLA '86 (1986).
 - 6) 井田昌之: Common Loops: Common Lisp 用オブジェクト指向機能の標準化原案, コンピュータソフトウェア, Vol. 4, No. 3, pp. 82~92 (1987).
 - 7) 井田昌之: Common Loops について, 東京大学大型計算機センタニュース, Vol. 19, No. 4, pp. 40-44 (Apr. 1987).
 - 8) 坂村 健, 井田昌之: 高度情報化社会あれこれ, 大学時報, Vol. 35, No. 191, pp. 48-59 (Nov. 1986).
 - 9) 井田昌之: UNIX 詳説—基礎編, 丸善 (1984).
- (昭和 62 年 5 月 27 日受付)