OUKA
The University of Osaka
Institutional Knowledge Archive

Title	私立大学間計算機ネットワーク : PUNnet
Author(s)	江澤, 義典; 三上, 市藏; 雄山, 真弓 他
Citation	大阪大学大型計算機センターニュース. 1987, 65, p. 23-33
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/65732
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

https://ir.library.osaka-u.ac.jp/

The University of Osaka

電子メールとネットワーク特集

私立大学間計算機ネットワーク
—— PUNnet ——

江澤義典、三上市藏（関西大学情報処理センター）
雄山真弓、藤井英男（関西学院大学情報処理研究センター）
堀井仙松（大阪電気通信大学情報科学センター）

1. はじめに

大学間計算機ネットワークの目的は大学研究者による学術支援環境の整備であり、近年は計算機資源の共同利用よりも、研究情報の相互交換機能がとくに求められている。実際、計算機ネットワーク機能のなかで最も利用者の増加が予想されるものはネットワーク電子メールであろう。一般に、大学の研究者は広域的な研究上の組織に所属し、相互に研究情報を共有して様々な研究を効率的に進める必要がある。したがって、計算機を研究の道具として利用している研究者にとっては、手元の計算機端末から直接的に自分の所属する研究仲間と電子メールをやりとりできる環境が望まれていることになる［5, 8, 9, 21］。

このような研究者用のネットワークサービスを提供している組織としては、国内においては、JUNETとBITNETが有名である。JUNETは1984年10月から実験が開始されていて、国内の大学とか研究所約160ホスト間でネットワーク電子メールのサービスを行っている［18, 19, 27］。また、国内のBITNETは1985年2月に東京理科大学と東京経済大学のホスト間で接続を始め、1987年4月には国内の大学とか研究所18ホストを接続したネットワークとなっている［30］。

一方、大学間の計算機ネットワークとして実績のあるＮ１－ネットワークを利用した私立大学間の計算機ネットワークPUNnet（Network of Private University in Nippon）が1984年の秋から実験を続けているのでその概要を紹介したい［10, 12］。

2. PUNnetの目的

新データ網ＤＤＸのサービスが受けられる地域が広がるとともに大学間Ｎ１－ネットワークに加入するホストが年々多くなってきている。東京大学大型計算機センターにＤＤＸ経由で直結されている計算機は49ホスト（1986年3月）であり、その内で私立大学は9大学である［24］。

一般に、Ｎ１－ネットワークのサーバ機能を提供することが許されているのは全国共同利用大型計算機センターに限定されていて、私立大学ホストにはユーザ機能しか認められていなかったが、最近は大型計算機センターのような共同利用サービスを提供しないローカルサーバとして他ホスト

に対するサーバ機能を部分的に提供することが認められるようになった［14］。

そこで、私立大学としてＮ１－ネットワークに直接加入している関西地域の３大学間で私学ネットワークのテストプロジェクトが1984年10月から実施され［10, 11, 12］、本年は６大学の計算機センター関係者が参加した私立大学間計算機ネットワーク研究会においてPUNnetの運用方法等の具体的方策が検討されている。すなわち、これらの私立大学計算機は相互にＮ１－プロトコルによるサーバ機能の設定を行い各種のテストを実施している。また、現在さらに２大学がPUNnetへの参加を検討中である。

なお、この６計算機センター間で相互利用協定を検討中であるが、それがまとまれば直ちに私立大学間のネットワーク電子メールが稼働し始めることになる［31］。

3. PUNnetにおける一括転送型電子メールの運用

ネットワーク電子メールシステムとして実績のあるJUNETでは自動発着信機能を持つモデムを利用したバケツリレー方式で電子メールを転送している。また、国際ネットワークとして実績の高いBITNETの場合は専用回線によるリレー方式となっている。いずれにしても、中継ホスト計算機がシステム保守等の理由で稼働していないときは利用できないことになる。

PUNnetにおけるネットワーク電子メールシステムでは、各利用者は各自がアクセスしている計算機の利用者間における電子メールと全く同様の処理手順で他センター利用者との間でも電子メール機能が利用できることを目指した。とくに、センター間の電子メール転送にはＮ１－ネットワークのＲＪＥによる一括転送［４］を時間起動処理することにしているので、受信センターが定期保守などでサービス休止中であるか否かを確認せずに、利用者はいつでも電子メールを発信できる。すなわち、センター間の通信が可能になったときに自動的にホスト計算機間で郵送処理が行われる点がユニークである。実際には複数の電子メールを一括して電子郵袋とみなして転送処理するのであるが、転送相手ホスト計算機センターから受信確認証（レセプトファイル）が返信されるまでは何度でも当該電子郵袋を再送することにしている（図１）。

また、ネットワーク電子メールサービスを行うセンター相互間のみで自由にネットワーク転送方式等を取り決められる分散型ネットワーク電子メールシステムとしている。つまり、電子郵袋を転送する時間間隔とか転送される電子メールファイルの仕様はユーザインタフェースも含めて各ホスト計算機の運用を優先的に採用できることになっているので、既存の電子メールシステムがある場合にはそれとの連結が容易である。

つぎに、ネットワーク電子メールのユーザにとっては電子メールを発信する相手ＩＤの確認を容易に実現する機能が望まれることになる。たとえば、Unix（BSD版）にはfingerコマンドがあり、利用者ＩＤから個人情報とかその利用状況を知ることができる機能があるが、電子メールにおいて

は、利用者の氏名からその利用者のＩＤを検索できることが必要だと考えられる［1, 17］。そこでは、通常の電話番号簿とほとんど同様な機能があれば十分だと思われる。すなわち、氏名による検索とか、所属大学における所属学部および身分によって分類された氏名表の検索が可能であれば十分である［20］。そこで、PUNnetにおいてはオプション機能としてfingerサービスを導入して、各ホスト計算機センターに所属する利用者についての電子メール受信者一覧を作成管理することにした。したがって、相手ホストの電子メール受信者ＩＤを調べるには当該ホストへ問い合わせるジョブを依頼すればよいことになる。

4. PUNnetにおける電子メールのプロトコル

国産計算機におけるユーザ間の電子メール機能は必ずしも使いやすいものとは言えない。大阪大学大型計算機センターではACOS利用者からセンターへの利用相談受け付け及び回答の電子メール機能があり［３］、東京大学大型計算機センターではVOS3利用者間に簡単なコマンドプロシジャによる電子メール機能がある［15］。京都大学大型計算機センターにおいては一度発信したメールを後でキャンセルできる非常にユニークな電子メール・ボックス・システムがOSIVユーザにサービスされている［16, 17］。

しかし、どの国産計算機にもＩＢＭ機におけるRSCSとかAT&TのUUCPのような簡単なメッセージ通信機能がないのでPUNnet独自に電子メール転送用のプロトコルを検討した。もちろん、システム設計においては、既存のネットワーク電子メールを参考にしている。

まず、電子メールボックスの構成方法としては、コンピュータシステムの中にメイルボックスを一個作成し専用の管理システムを作成する方法[15, 16]と各利用者が私書箱として自分専用のファイルを用意する方法がある［1, 3］。ここでは、メールの管理を利用者本人にまかせられるという長所を考えて後者を採用した。その概念図を図２に示しておく。

つぎに、電子メールで使用可能な文字を検討した。一般に、端末装置によって表示可能な文字種がいろいろと限定されている事が多く、また、入力可能な文字種もやはり限定されているので、英大文字のみで最低限の機能を記述できるようにした。しかし、和文が扱えないのでは不便であるので、日本語文書によるメールも標準機能として含むものとした。ところが、ホスト計算機によって標準の文字コードが異なっているので、英大文字・片仮名・英小文字はEBCDICコードとし、漢字はJISコードを用いる事にした。

4.1 文字コード変換

多くの計算機センター間で様々な字種のメールを送受信することを考えたときホスト計算機毎にコード形態が色々と異なっていてそれらを統一的に取り扱う取り決めが必要となる。もちろん、ホ

スト計算機毎に発信相手のコードを変換するユーティリティを用意する方式［15］も考えられるが、新しい計算機コード毎にそれを用意するのは不便であると考えてここでは英字および片仮名などはEBCDICとし、漢字はJISの第一水準文字セットと第二水準文字セットとを対象と考えることにした。したがって、各ホストにおいてはEBCDICと標準文字セットの間の相互変換機能およびJISコードと固有漢字コードとの相互変換機能のみを用意すればよいことになった。

4.2　日本語文章

ローマ字とか片仮名文字のメールも無いよりはある方が便利には違い無いけれども、日本語のメールを扱いうる事が最低限必要だと考えた。また、少し長い文章になると改行とか改頁さらに段落などの制御も必要になる。ところが、ホスト計算機毎に日本語文書処理の方式が全く異なる事が多いので、ここでは改頁機能のみを定めておくことにした。

この結果、かなり長い文書であっても利用者が工夫をすれば何とか読みやすい体裁を実現できることになった。

4.3　ネットワーク間転送

電子メールをＮ１－ネットワークを経由して転送する機能の概略を図１に示す。このシステムの特長は、Ｎ１ネットワークを用いて確実にメールを転送する手段として電子郵袋とそのレセプトを（受信確認証）を考えた点にある。すなわち、レセプトを受信するまで定期的に再送を継続するようにした。PUNnetで定義したネットワーク電子メールの通信プロトコルの概要を４項目に分けて以下に示す。

①　転送におけるファイル受け渡し方式

メールの属性ファイルとテキストファイルを合わせたメール用の標準転送ファイル形式を定め、順編成ファイルとして転送することにし、送信用と受信用に分離して考えることにした。

②転送プロセス

送信ホストにおいては時間起動によつて定期的に転送相手ホストへ電子郵袋を一括転送するがレセプトを受信するまでは当該電子郵袋を消去しない。受信ホストにおいても時間起動によって定期的に自ホストの利用者メールボックスへ配信すると同時に送信ホストへはレセプトファイルを転送する。

③標準転送ファイル形式

◎ファイル属性

レコード長　：80バイト（固定長）

ブロック長　：3120バイト

ファイル編成：順編成

◎制御シンボル

次のEBCDIC文字列がレコードの先頭に記述されている場合にはそれぞれ右の制御シンボルであるとみなす。

'.ＰＡ' …改頁

'.EOT' …標準転送ファイルにおける各メールのテキストの終わり

'.EOB' …標準転送ファイルにおける各電子郵袋ファイルの終わり

◎電子郵袋の構造

電子郵袋ファイルは6種類のレコードから構成されている。その構造を図3に示す。

◎レセプトファイル

レセプトレコードは80バイトであり、受信した電子郵袋のメールバッグレコードに受信日付を6バイトで追加したものである。

④レコードの形式

◎メールバッグレコード

レコードＩＤ（1バイト）

状態インジケータ（1バイト）

メールバッグＩＤ（29バイト）

バッグ内メール数（4バイト）

◎メールＩＤレコード

レコードＩＤ（1バイト）

ホスト名（8バイト、Ｎ1登録名を左詰め、余白は＃）

利用者ＩＤ（10バイト、左詰め、余白は空白）

データ属性（1バイト）

'X' …漢字データ

日本語の手紙は原則としてJISコードに変換してから発信し受信ホストで該当する内部コードに変換して受信ホストユーザに配信する

'K' …カナを含む（EBCDICカナ文字）

'C' …英小文字を含む（EBCDIC英小文字）

発信日付（6バイト：年月日の順）

発信時刻（4バイト：時分の順）

◎タイトルレコード

レコードＩＤ（1バイト）

サブジェクト（71バイト）

5. PUNnetにおける電子メールの機能

PUNnetにおける電子メールの機能は国際的な標準化機関であるCCITT（国際電信電話諮問委員会）とＩＳＤ（国際標準化機構）が協調的に検討を進めている電子メールの国際標準であるＭＨＳのサブセットとなっている［7, 13, 22, 23］すなわち、メッセージ転送基本サービス要素（９種類）のなかでは「配信時刻付与」と「発信時刻付与」のみがサポートされることになる。また、基本個人間メッセージ通信サービス要素（３種類）のなかでは「ボディタイプ表示」のみがサポートされている。さらに、個人メッセージ通信付加ユーザファシリティ（33種類）のなかでは「発信人表示」と「サブジェクト」が実現されている。

大型計算機センター間のネットワーク電子メール［15, 25］においては、PUNnetの電子メールと同様に順編成ファイル（レコード長80バイト固定形式）の転送をすることになっている。また、ホストＩＤが８バイトであり利用者ＩＤが10バイトである点も全く同一仕様になっている。しかし、発信日付および時刻はそれぞれ８バイトになっているで、相互変換が必要となる（表１）。大型計算機センター間の転送については、PUNnetのネットワーク電子メールシステムとは異なり、電子郵袋の概念はなく、ユーザが直接受信ホスト宛に送信する必要がある。つまり、ホスト管理者にとって非常に簡潔な運用方法を採用しているために、ユーザは常に相手ホストのハード的およびソフト的な接続状態を意識していなければならないことになる。

PUNnet利用者から大型計算機センター利用者への電子メールゲートウェイを実現する方法としては私立大学ホストから大型センターへアクセスできる特定の研究者ＩＤを電子メールの「気付サービスＩＤ」とみなす簡便法がある［20］。

また大型計算機センター間ネットワーク電子メール・システムの暫定的試行が検討されているが［28, 29］、それはCCITT勧告ＭＨＳサブセット機能をN1－NVTの応用プロセスとして位置付けたものであり、PUNnetのネットワーク電子メールがN1－RJEを応用している点と異なっている。いづれにしてもコンピュータ・ネットワークの国際標準がOSI（Open System Interconnection）として確立され、それに準拠したネットワーク・システムが各計算機メーカから提供されれば、PUNnetもOSI準拠に移行することになろう。

6. おわりに

いまや、私立大学の計算環境もずいぶんと整備されてきているので、従来全国共同利用大型計算機センターを利用していた仕事のかなりの部分が個々の大学内で処理できるようになりつつある。しかし、研究上での計算要求はますます増加し、大規模データベースの利用とかスーパーコンピュータをあたかも各自の大学センター機であるかのように手軽に利用できる機能が必然的な要請となっ

てきている。また、「情報という貴重な資源は共有して活用すべきである」という情報化社会の原点を忘れてはならない。そのためにも、PUNnetのようにN1－ネットワークを用いた一括転送型ネットワーク電子メールは有用だと思われる。今後、N1－プロトコルが整備拡張されて大型計算機センター間のネットワーク電子メール機能が追加されると［28－29］、PUNnetとのゲートウエイを利用して国内の国公私立大学の研究者間で相互情報交換が非常に容易となるであろう。

今後は、ネットワーク利用をより充実させる意味からも電子討論システム［17, 26］としての掲示板（BBS）サービスをPUNnetに組み入れていきたいと考えている。

謝　辞

本システムの開発にあたり各大学計算機センターの職員とか富士通・日立両メーカの多くの方々にご協力を頂いたが、PUNnet研究会に直接ご参加頂いて電子メールシステムに関していろいろとご協力頂いた関西学院大学（情報処理研究センター）萬成博教授、槇本淳子氏、大阪電気通信大学（情報科学センター）秋山健二教授、中部大学（情報処理センター）水島章次助教授、名古屋学院大学（情報処理センター）岸田賢次助教授、西南学院大学（電子計算機センター）新谷正彦教授、立命館大学（計算機センター）吉田要助教授、関西大学（情報処理センター）篠塚義弘氏・中芝義之氏、富士通㈱今井恒雄氏・寺島謙司氏、日立㈱杉本浩氏・角南和夫氏に深く感謝申し上げます。

また、スェーデンのNORDUNETおよび英国のUKCNETの資料をお送り頂いたNTT情報通信処理研究所の野村雅行氏に謝意を表します。

参考文献

［1］“Unix Programmer' s Manual Senventh Edition”, Univ. of California, Berkeley, (1981, 6)

［2］岡部：“N1－ネットワークを利用したファイル転送について”、名古屋大学大型計算機センターニュース（1984, 2）

［3］“TSS端末から大型計算機センターへ質問・要望等の情報交換について”、大阪大学大型計算機センターニュース、（1984, 2）

［4］江澤・篠塚：“N1－ネットワークRJEによるファイル転送について”、大阪大学大型計算機センターニュース、（1984, 8）

［5］梶川：“BITNETについて”、名古屋大学大型計算機センターニュース、15, 3（1984, 8）

［6］鷹野・安達・石田：“N－1ファイル転送プロトコルの検討”、東京大学大型計算機センター年報14（1984, 8）

［7］規格委員会SC18専門委員会：“文書交換に関する国際標準化動向”、情報処理、26,

1（1985, 1）

[8] 金田：“英国ケンブリッジ大学 Computer Laboratory 滞在記－その３－”、東京大学大型計算機センターニュース、17, 2（1985, 2）

[9] 石田：“アメリカの大学におけるワークステーションとネットワーク　－再び拡大する日米格差－”、東京大学大型計算機センターニュース、17, 2,（1985, 2）

[10] 三上・江澤・篠塚・雄山・藤井・槇本・今井・辻・杉本・角南：“Ｎ１ネットワークを利用した関関ネットワークの試み”、“情報処理学会第30回全国大会、1U3、（1985, 3）

[11] 三上：“「私情協ネットワーク構想」実現に当たっての具体的方策について”、私情協、共同利用ネットワーク研究懇談会資料（1985, 3）

[12] 江澤：“「大学間ネットワーク」を利用した私立大学間（関西大学、関西学院大学、大阪電気通信大学）のネットワーク実験について”、私情協、共同利用ネットワーク研究懇談会資料（1985, 3）

[13] 浦野・小花：“メッセージ通信処理サービス”、情報処理、26, 4（1985, 4）

[14] “「Ｎ１ネットワーク」へのサーバ加入について”、北海道大学大型計算機センターニュース17, 6,（1985, 9）

[15] 栃木・石田：“東大センターと他センター間の電子メイル送受信”、東京大学大型計算機センター、年報（1985, 10）

[16] 金澤・平野：“電子メイル・ボックス・システムについて”、京都大学大型計算機センター、広報、18, 5（1985, 10）

[17] 金澤・平野：“研究者用計算機センターにおける電子メイルボックスシステムについて”、「コンピュータ・システム」シンポジウム論文集、（1985, 12）

[18] 村井・松方・田中・長谷部・徳田・桜井・浅見・奥乃・高木：“計算機研究者用ネットワーク－JUNET－”、情報処理学会第31回全国大会、9Q1,（1985）

[19] 村井・田中：“JUNETとその管理機能”、「コンピュータ・システム」シンポジウム論文集（1985, 12）

[20] 江澤・三上：“N1ネットワークを用いた国公私立大学間ネットワークシステムの試み”、電子通信学会オフィスシステム研究会資料、OS86－1,（1986）

[21] 石田：“電子メールと国際コンピュータ・ネットワーク”、名古屋大学大型計算機センターニュース、17, 4（1986）

[22] 野村：“通信処理プロトコルの標準化と検討課題”、電子通信学会誌、69, 7（1986）

[23] 小野：“メールサービス”、電子通信学会誌、69, 7,（4986）

[24] “大学間コンピュータネットワークホスト一覧”、東京大学大型計算機センター年報、

16（1986, 10）

[25] 栃木：“大学間電子メイル・システムの開発（２）”、東京大学大型計算機センター年報、16（1985, 10）

[26] 栃木：“BBS（電子掲示板システム）の開発”、東京大学大型計算機センター年報、16（1986, 10）

[27] J. S. Quarman&J. C. Hoskins: “Notable Computer Networks”, CACM, 29, 10, 1986）村井訳：“世界のコンピュータネットワーク”、bit, 19, 3−4,（1987）

[28] “大学間電子メールシステムの実現に向けて”、全国共同利用大型計算機センター長会議報告資料、コンピュータネットワーク研究会、10,（1986）

[29] 飯田：“大学間ネットワークの現状と今後の展開”、サイエンティフィック・システム研究会、（1987, 2）

[30] 川東：“BITNET（Because it' s Time NETwork）の紹介”、大阪大学大型計算機センター・ニュース、16, 4（1987, 2）

[31] “私立大学間計算機ネットワーク相互利用協定（第２案）”、PUNnet 研究会資料、（1987, 3）

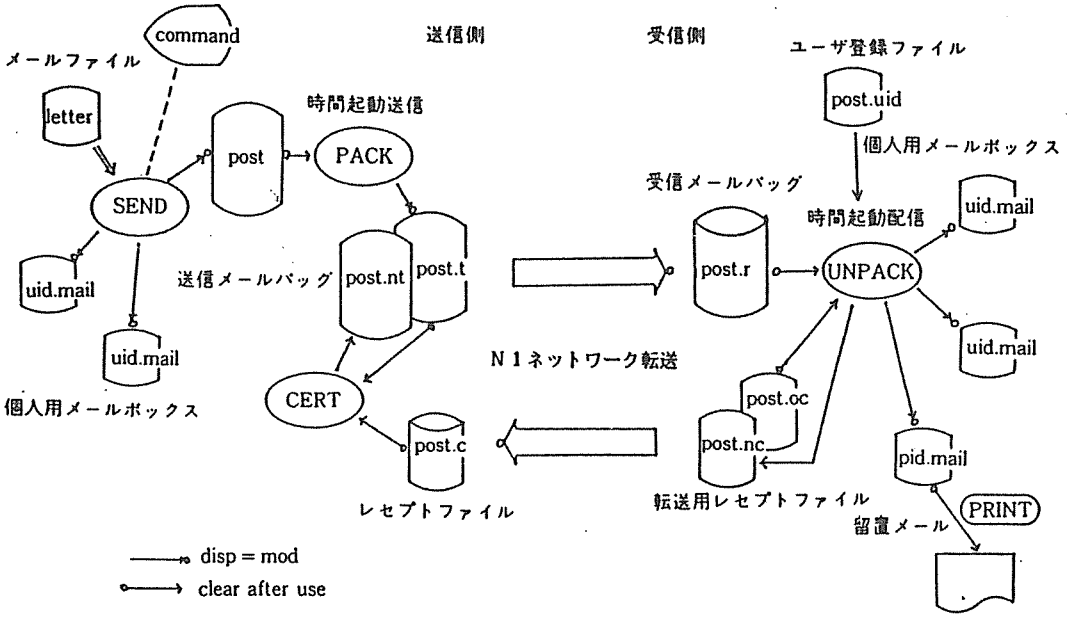

図１　メールシステム概念図

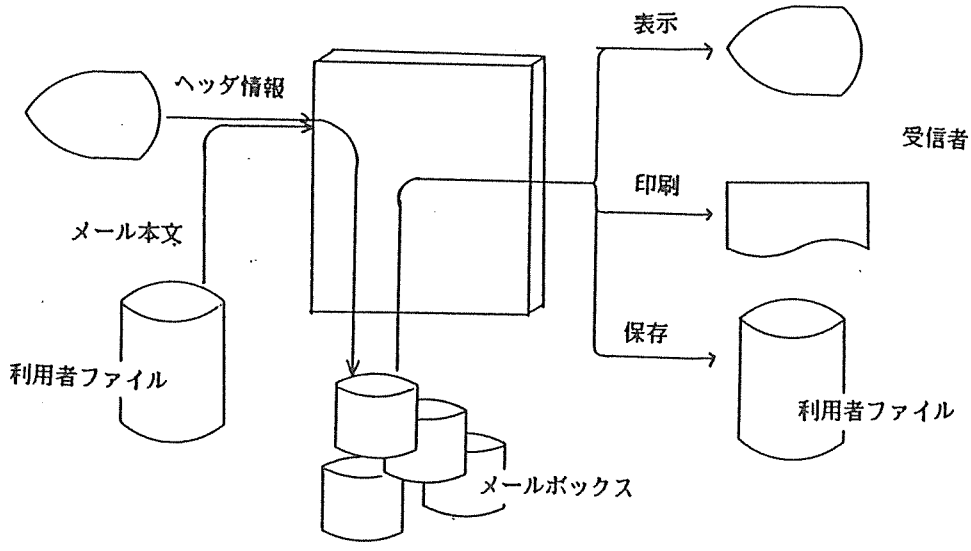

図2　ホスト内メールでの文書の流れ

メールバッグレコード
メールIDレコード
タイトルレコード
テキスト（メール本文）
.EOT
メールIDレコード
タイトルレコード
テキスト（メール本文）
.EOT
.EOB

図3　電子郵袋ファイルの構造

表1　PUNnetの電子メールと大型計算機センター間電子メールの比較

	PUNnet電子メール	大型センター間電子メール
レコード長	80　バイト	80　バイト
ファル編成	順編成	順編成
ホストID	8　バイト	8　バイト
ユーザID	10　バイト	10　バイト
制御レコード	.EOT	******.....******
	.EOB	--FROM.....TIME--
発信日時	yy-mm-dd	yy-mm-dd
	hh:mm	hh:mm:ss
書式制御（改頁）	.PA	無し
コード変換	JIS 対応	個別対応