

## モバイルグループウェアを指向した情報表示方式 TrICK の提案

前田 典彦      山上 俊彦  
{maeda, yam}@nttmhs.ntt.jp

NTT通信網研究所

〒238-03 神奈川県 横須賀市 武 1-2356(523A)

移動体通信網の発展は、高速な有線系ネットワークを基盤として来たグループウェアに新たな側面をもたらすと考えられる。しかし、モバイルには様々な課題が残っていることも事実である。例えば、高速なワイヤレス通信を活かしたアプリケーションを構築するためには、携帯性に優れ、同時に高い表示能力を持った端末が必要となる。

今回我々は、モバイルグループウェア構築の足掛かりとして、「携帯性」と「広い表示面積」を両立させる新しい表示方式 TrICK を考案した。三次元的な折り畳みによる表示装置の形状変形と、その変形状態に応じた柔軟な表示制御により、携帯情報端末の新たな可能性を示した。

本稿では、TrICKの構成方法、グループウェアへの応用例、検討課題について述べる。

### A Mobile Groupware Oriented Information Display Method: TrICK

Fumihiko Maeda      Toshihiko Yamakami

NTT Telecommunication Networks Laboratories  
523A, 1-2356 Taka Yokosuka Kanagawa, 238-03 Japan

Wireless communication is expected to add a new aspect in groupware which has been developed on the high speed wired networks. However, there is a fundamental bottleneck at the portable display devices even with the higher wireless communication. The portability and display capacity are key issues for mobile groupware.

In this paper, we propose TrICK for mobile groupware. The approach facilitate greater mobility and wide display capacity to solve the trade-off between portability and display capacity. Several application images are presented. Future issues for TrICK are also discussed.

## 1 はじめに

本稿では、移動体通信によるマルチメディア通信環境を想定した、新しい携帯型情報表示装置に関する提案を行なう。

近年、ポケベルや携帯電話の爆発的な普及が示すように、移動体通信に対する関心が高まってきている。今後も、さらなる高速化、マルチメディア化の進展が約束されており、グループウェアにおいてもモバイル環境の利用が進むものと予想される。

この時の問題点の一つに、携帯に便利な情報端末は表示能力に劣り、表示能力に優れた端末は携帯に不便である点が挙げられる。本稿では、「携帯性」と「情報の一覧性」の両立を目指した情報端末の表示方式の提案を行なう。

## 2 モバイル通信

### 2.1 モバイルコンピューティング環境

モバイル環境には次の二つの側面がある。それは、「いつでも、どこからでも、データベースにアクセスできる」、「コミュニケーションしたい相手と迅速な情報交換が行なえる」である。これらは利用者の自由度を大幅に増大させる。

これまでの有線系グループウェアを利用するためには、固定されたネットワークの固定された場所にある端末の前まで行かなければならなかった。光化による高速通信が可能な有線系通信網と、自由度の高い移動通信網を統合化し、双方の特徴を効果的に活かせるような環境を構築することが、今後は重要になると考えられる。

### 2.2 モバイル通信の課題

モバイル通信に関して、幾つかの課題を指摘することができる。ここでは、以下の様な大別を行なう(図1参照)。

【ネットワークの問題】 通信速度, 通信品質, 通信コスト, アドレス移動, 予期せぬ切断 など

【端末の問題】 携帯性, 操作性, 情報の一覧性, 電源持続時間, 機能の複合化 など

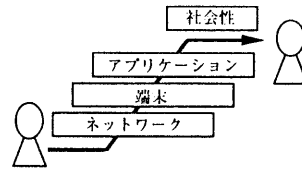


図 1: モバイル通信における課題

【アプリケーションの問題】 エージェント通信, モバイルの長所を活かすアプリケーション など

【社会性の問題】 会議中の呼び出し, 位置検出とプライバシー など

ネットワークの高速化やアドレス管理などについては、多方面から研究が進められている [1][2]。アプリケーションに関しては、利用端末によって前提条件が変化する。例えば、LBX(Low Bandwidth X)や MPEG4[3] によって狭帯域下での画像通信が可能になったとしても、それを表示する携帯端末が存在しなければ、アプリケーションは成立し得ない。

本稿では端末の問題に対する提案を行ない、併せてアプリケーションの可能性を広げることを目標とする。

### 2.3 端末に関する従来研究

Xerox PARCでは、“Ubiquitous Computing”研究の一環として、携帯性に優れた“ParcTab”と、ウィンドウ環境が利用可能な“MPad”を個別に利用している [4]。従って、携帯性と一覧性は別々の装置上で実現されている。

Smailagic[5]らは“Wearable Computer”の研究の中で、HMD(ヘッドマウントディスプレイ)の利用を試みている。筆者はHMDを日常生活の場面で用いることに対しては、疑問を感じている。

キー入力に関して Matias[6]らは、左手の操作範囲と右手の操作範囲を重ね合わせることで、通常の半分のキーボードを試作し、片手操作での効果を測定している。

Stifelman[7]らは音声による情報処理に着目し、表示部を持たない携帯端末を利用している。キーボードや表示部の小型化は、操作性の悪化をもたらすと指摘している。

このように、携帯性と一覧性の両立については、まだ研究の余地が残されている。

### 3 画像表示方式 TrICK の提案

#### 3.1 要求条件

モバイル通信を語る時、「いつでも、どこでも、だれとでも」という表現が用いられる。この表現だけを見ると、必要な時にはいつでも相手と連絡がつくような印象を受ける。しかし、いくらモバイルによる呼び出しを行なったとしても、相手が端末を携帯していなければ全く役にたたない。

そもそもモバイル通信は、緊急性が高い場合に用いられる。緊急性を要しない連絡は、家やオフィスの通常の有線系ネットワークを用いれば済むからである。したがって、「呼べば連絡が取れる」という呼び出し側の意識と、「余計なものは持ち歩きたくない」という受け側の意識のギャップを埋めることは、モバイル通信において重要な課題である。

#### 3.2 基本コンセプト

今回提案する TrICK( Transformable Intelligent Communication Kerchief) のコンセプトは以下の通りである。

- 折り畳むことで携帯性を得る
- 広げることで情報の一覧性を得る
- 折り畳んだ状態と、広げた状態で、それぞれの特徴を活かす別々の情報表示を可能にする

#### 3.3 装置構成

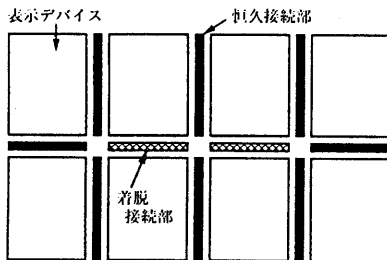


図 2: 装置の構成

ここでは、片面表示の超薄型小型表示デバイスの存在を仮定する。この小型デバイス 8 枚を、図 2 に示すように接続する。恒久接続部は折り曲げが可能であるとする。着脱接続部は切り離しが可能であるものを仮定するが、最初から存在しなくても構わない。

#### 3.4 TrICK の変形

装置の変形手順の一例を図 3 に示すが、この通りである必要はない。これによって、広い表示面積を有するシート状と、めくり読みが可能で携帯性に優れたノート状の二つの情報表示形態を、一つの装置で実現することが可能となる。

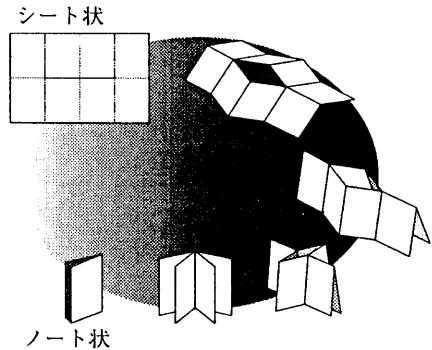


図 3: 変形過程

#### 3.5 シート状での表示

装置をシート状にした場合、全面を使った表示が可能である(図 4 参照)。例えば地図を表示する場合、広範囲な表示が可能なので、位置関係が確認しやすい。全体で A4 の大きさが確保できれば、受信した FAX 情報をそのまま表示することが可能となる。

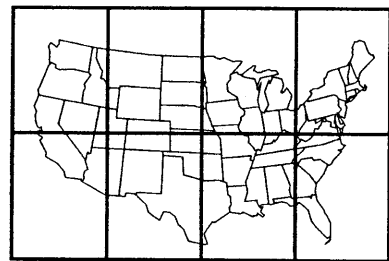
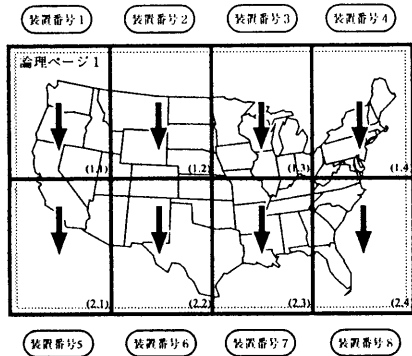


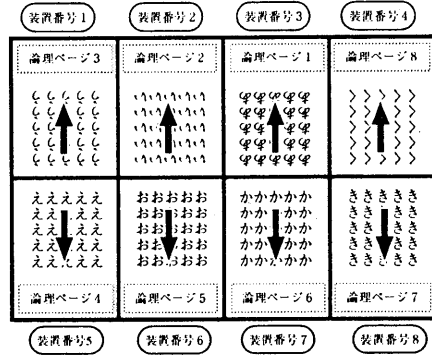
図 4: シート状の表示

この場合、全ての表示装置で 1 ページを構成し、表示の向きは全て同じとなる(図 5 参照)。



装置番号	論理ページ	論理ページ中の位置 (縦・横)	表示の向き
1	1	1.1	↓
2	1	1.2	↓
3	1	1.3	↓
4	1	1.4	↓
5	1	2.1	↓
6	1	2.2	↓
7	1	2.3	↓
8	1	2.4	↓

図 5: シート状の表示制御



装置番号	論理ページ	論理ページ中の位置 (縦・横)	表示の向き
1	3	1.1	↑
2	2	1.1	↑
3	1	1.1	↑
4	8	1.1	↑
5	4	1.1	↓
6	5	1.1	↓
7	6	1.1	↓
8	7	1.1	↓

図 7: ノート状の表示制御

### 3.6 ノート状での表示

装置をノート状にすると、携帯性が向上するとともに、通常の手帳と同じ様な“めくり読み”が可能となる(図6参照)。ページめくりによる情報表示の優位性に関しては既に幾つかの報告が出されている[8]。例えば、電車の中で電子メールを読むような状況に適していると思われる。

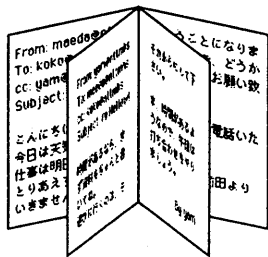


図 6: ノート状の表示

この場合、個々の表示装置は独立したページとなり、表示の向きも個々に制御する必要がある(図7参照)。

## 4 TrICK の応用例

広げた時にA4程度となるものは、畳んだ時にポケットティッシュぐらいの大きさとなる。この大きさであれば、日常の携帯も苦にはならない。外出先での地図情報などの確認も容易に行なえる。

広げた時にA3(現在のノートパソコンを広げた時の大きさ)程度のもは、畳むと現在一般的な電子手帳とほぼ同じ大きさとなり、ビジネススーツのポケットに収めることができる。コンピュータ本体やカメラを組み合わせることで、通常のデスクトップ環境と同じような遠隔会議システムが利用可能となる(図8参照)。

広げた時に新聞紙程度となるものは、畳んだ時にはA4程度の大きさとなる。従って、通常の書類と同様にビジネス鞆に入れて持ち歩くことが可能である。A4サイズの電子ノートとしても利用可能であるし、訪問先で広げれば共有作業空間として用いることができる(図9参照)。

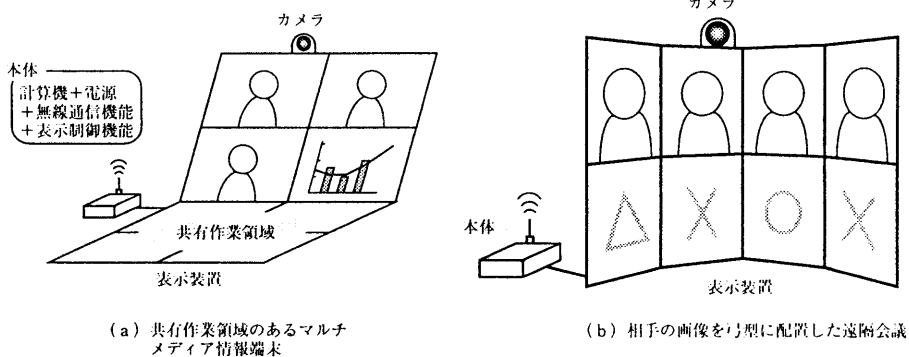


図 8: 無線遠隔会議システムの例

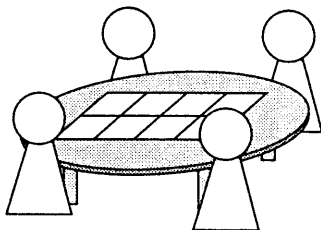


図 9: 共有作業空間

## 5 TrICK 実現の課題

### 【デバイスの課題】

本装置を実現化するためには、デバイスの厚み、表示の鮮明さ、複数の表示デバイスを利用することによる消費電力の増大などが問題となる。変形のためには、恒久接続部に収縮性を与えるか、あらかじめ遊びを持たせておくことが必要となる。

### 【計算機本体との関係】

近年のコンピュータの小型化を見れば、計算機本体のさらなる小型化は可能であると思われる。図 8 では、表示装置と本体部分を分離した構成例を示しているが、もし本体部分や電池が十分に薄型化できるのであれば、表示装置と本体を一体化することで、さらに携帯性は向上する。

### 【変形の課題】

本装置はノート状からシート状への変形を特徴としているが、この操作が利用者にとって複雑なものとなる可能性がある。

また、装置の状態と、情報の表示方法には様々な組合せが考えられる。こうしたコンフィグレーションを容易に設定 / 変更するための機能が必要である。さらに、変形の度に表示方法を手動で設定するのは不便であるから、装置自身が形状を判断し、表示方法を切替える機能が必要である。

### 【入力方法の課題】

本装置をノート状にして用いる場合、表面の全てが表示面となっている。したがって、ペンや指によるタッチ入力を可能にするためには、不必要なタッチを切り捨てる等の工夫が必要となる。

## 6 仮想環境制御技術の検討

TrICK の提案により、端末でもさまざまな大きさの情報表示が可能になる可能性を示唆した。このような携帯端末における表示ボトルネックの検討はますます進み、実現レベルによりさまざまな情報表示が行なわれると考えられる。また旧来の小さな端末との共存も不可避である。

図 1 に示したようにモバイルグループウェアにはさまざまな段階の課題がある。情報表示の問題を解決することにより、ますます多様な情報表

示能力を持った端末が共存する環境でのグループウェアの実現技術が必要になる。

表示環境の多様化に対応するモバイルグループウェアの課題を表1にまとめる。

実現課題
<ul style="list-style-type: none"> <li>・表示環境によるサービスの制限</li> <li>・表示環境に依存する変換/抽出サービス</li> <li>・表示環境に応じたヘテロなグループウェア</li> <li>・表示環境に適応する動的な表示サーバ</li> <li>・表示環境の相互のウェアネス</li> </ul>

表1: モバイル環境の課題

利用者がどのような表示環境を持つか自体も不確定であるということは図10に示すようなモバイルグループウェアの本質的な課題である。このような環境では動的にかわるユーザ環境の設定、その設定に基づくマルチユーザ制御が重要な課題となる。筆者らはこれをモバイルグループウェア指向の仮想環境制御技術と呼んでいる。

この環境では、利用者、端末、グループ単位に表示環境の設定、設定に基づくアプリケーションの動作制御を行なう。

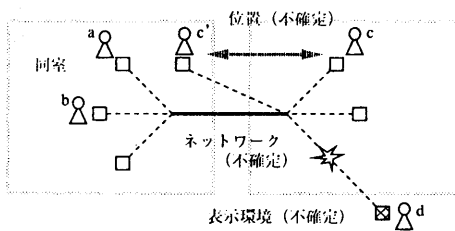


図10: モバイルグループウェア環境

今後、TrICKで実現されるような表示環境多様性にも耐えられ、さまざまなタイプのTrICK端末及び機能が限定された端末が共存する環境での仮想環境制御の基本課題についても検討していく予定である。

## 7 まとめ

本稿では、折り畳みによって変形が可能な情報表示装置の提案を行なった。「一覧性に優れる

シート状」と「携帯性に優れ、めくり読みが可能なノート状」という相異なった表示方式を一つの装置で提供できることを示した。

持ち歩くことがエチケットとなるような“情報ハンカチ”は、緊急性を重視するモバイルコミュニケーション全般に対して好影響を与え、グループウェア構築の足掛かりになると考えている。

さらに、実際のモバイル環境には不確定となる要素が多くなるため、動的に変化する状況に対処し得る環境が必要となることを述べた。今後は、環境制御技術に対する検討を深める予定である。

## 参考文献

- [1] G. H. Forman, J.Zahorjan, “The Challenges of Mobile Computing,” *IEEE COMPUTER*, April 1994, pp.38-47.
- [2] T. Imielinski, B. R. Badrinath, “Mobile Wireless Computing: Challenges in Data Management,” *Commun. ACM*, October 1994, Vol.37, No.10, pp.18-28.
- [3] 伊藤, “低ビットレート/高圧縮率をねらう MPEG-4” インターフェース, Jan. 1995, pp.182-192.
- [4] M. Weiser, “Some Computer Science Issues in Ubiquitous Computing,” *Commun. ACM*, July 1993, Vol.36, No.7, pp.74-85.
- [5] A. Smailagic, D. P. Siewiorek, “The CMU Mobile Computers: A New Generation of Computer Systems,” *COMPCON '94 spring*, pp.467-473.
- [6] E. Matias, I. S. MacKenzie, W. Buxton, “Half-QWERTY: A One-handed Keyboard Facilitating Skii Transfer From QWERTY,” *INTERCHI '93*, pp.88-94.
- [7] L. J. Stifelman, B. Arons, C. Schmandt, E. A. Hulteen, “VoiceNotes: A Speech Interface for a Hand-Held Voice Notetaker,” *INTERCHI '93*, pp.179-186.
- [8] 工藤, 岡田, 松下, “人間の空間情報処理能力を活用したユーザインタフェース: Book-Window,” *情処研報 III*, Vol. 93, No. 35., HI-48-2, 1993, pp.9-16.