

携帯記録メディアを用いた個人所有情報の管理方式の提案<sup>1</sup>

3X-7

野田 明生<sup>†</sup> 木本 雅彦<sup>†</sup> 大野 浩之<sup>‡</sup><sup>†</sup> 東京工業大学大学院 情報理工学研究科 数理・計算科学専攻<sup>2</sup><sup>‡</sup> 郵政省 通信総合研究所 通信システム部 非常時通信研究室<sup>3</sup>

## 1 はじめに

大学の計算機センターのように多数の利用者を扱う環境では、利用者のホームディレクトリをファイルサーバに集約し、ネットワークファイルシステム(以下NFS)を用いて共有する手法が用いられてきた。この手法では、ファイルの共有によりネットワークの負荷が増大する、ファイルアクセス速度の低下要因がネットワークに発生する、利用者が所有する情報の管理責任が計算機センターに発生するなどの問題が生じる。

この問題に対して大型サーバと高速ネットワークを導入しても本質的な解決にならず、利用者が所有する情報の管理責任は引きつづき計算機センターにある。また、利用者が増加すればファイルアクセス速度は低下する。

著者らが推進するPICKLESプロジェクト[1]では、端末設定情報やホームディレクトリなどの情報を管理責任の範疇に応じて区分し、それぞれ独立の記録モジュールに格納する。そのため、責任範疇外の管理保守作業は不要となり、またネットワークの負荷に依存せず一定のファイルアクセス速度を得られる。

本稿ではまずPICKLESプロジェクトの概要を述べ、PICKLESで提唱する方式の一つである「携帯型自己管理ホームディレクトリ」について説明する。次に、本方式の優位性を実験により検証する。そして、本方式の現状と今後の開発方針について述べる。

## 2 PICKLESプロジェクトの概要

著者らは、インターネットの利用者に対して「利用者の行く先々で作業に必要な道具が揃っている環境」を提供する目的で、1995年からPICKLESプロジェクトをすすめている。この環境では、利用者は普段最低限の大きさのカード型端末を持ち歩くだけでよい。そして、随所に設置されたインターネットにアクセス可能な情報キオスクと、利用者が持参したカード型端末を

連携させてさまざまなサービスを利用する。

PICKLESでは広域に分散した情報キオスクの管理作業の軽減や情報の管理責任について考慮している。情報を管理責任ごとに分離して、それぞれ以下に示す独立のモジュールに格納する[2]。

- カード型端末  
ホームディレクトリなど個人が所有する情報を格納する、携帯型の端末。
- ユーザディスク  
端末設定情報など端末に依存した情報を格納する、着脱可能なハードディスクモジュール。
- システムディスク  
OSやアプリケーションなど情報キオスクに共通の情報を格納する、着脱可能なハードディスクモジュール。

## 3 携帯記録メディアの概要

カード型端末に格納すべき情報を分離するため、携帯型自己管理ホームディレクトリ(以下携帯ホームディレクトリ)を導入する。携帯ホームディレクトリでは、利用者が所有する情報はすべて携帯型の記録メディア(以下携帯メディア)に記録し、利用者は必要に応じて携帯メディアを計算機本体に接続し利用する。

携帯メディアとしては利用者の利便性を考慮し以下の仕様を想定した。

- クレジットカードと同等の大きさ
- ハードディスクと同程度のアクセス速度
- 数百MBから1GB程度の記憶容量

携帯メディアに情報を格納し利用するため、携帯ホームディレクトリには以下の機能が必要である。

- 携帯メディアへの情報入出力機能
- 携帯メディアの正当性をチェックする認証機能
- 紛失や盗難を考慮した暗号化機能
- 認証および暗号化のための計算機能
- 携帯メディアを操作するインタフェース

著者らはすでに予備調査によって携帯ホームディレクトリの実現可能性を報告している[3]。

<sup>1</sup> A way for managing the personal information using the Portable Disk Unit.

<sup>2</sup> Akio NODA<sup>†</sup>, Masahiko KIMOTO<sup>†</sup>. Graduateschool of Information Science and Engineering, Tokyo Institute of Technology.

<sup>3</sup> Hiroyuki OHNO<sup>‡</sup>. Emergency Communications Research Section, Communications Research Laboratory, Ministry of Posts and Telecommunications.

## 4 既存の方式とのファイルアクセス速度比較実験

携帯ホームディレクトリの優位性を検証する実験の一環として、本システム、ネットワーク経由の NFS、ネットワークを経由しない NFS<sup>4</sup>、および計算機本体に備わっている E-IDE HDD のファイルアクセス速度を比較した。計測は、BSD/OS3.1 を元に開発した PICKLES2.00DR5 上で、BYTE Unix Benchmarks version3.1 により 30 秒間のファイルアクセス速度を調査した。携帯メディアには、IBM 社製 340MBHDD ユニット microdrive および専用アダプタを用いた。計算機の仕様は、CPU は MMX Pentium200MHz、主記憶は 96MB、HDD は WesternDigital 社製 3.2GB E-IDE HDD WDAC13200 である。NFS サーバは、マシンは SONY NEWS NWS-5000、OS は NEWS-OS4.2.1R で運用した。NFS 対象のファイルシステムは、SONY NEWS 純正 SCSI4GB HDD に格納されている。計算機と NFS サーバは同一セグメント間を 10BASE-T で接続した。実験の結果を表 1 に示す。携帯ホームディレクトリの

(単位:KBytes/sec)	read	write	copy
携帯ホームディレクトリ	190388	1288	1230
NFS(network)	940	390	178
NFS(local)	44205	1981	657
E-IDE HDD	190581	3600	3226

表 1: 各システムを利用したファイルアクセス速度  
読み出し速度はネットワーク経由の NFS の約 200 倍、書き込み速度は約 3 倍、読み書き速度は約 7 倍となり、いずれも携帯ホームディレクトリの方が高速であった。ネットワーク経由の NFS を用いた場合、読み込み速度は 10Mbps のネットワーク性能とほぼ同等である。ネットワークを経由しない NFS の結果によれば、読み出し速度は約 50 倍、書き出し速度は約 5 倍、読み書き速度は約 4 倍速くなる可能性がある。したがってネットワークの性能によっては NFS のファイルアクセス速度が低下する可能性がある。携帯ホームディレクトリは、ネットワークの性能に関わらず一定のアクセス速度が得られる。

E-IDE HDD との比較では、携帯ホームディレクトリの読み出し速度はほぼ等しく、書き込みおよび読み書き速度は約 0.4 倍であった。従って、読み出しについては従来のハードディスクと同程度の性能が得られ、また書き込みや読み書きに関しては NFS ほどの速度低下は見られず十分実用的であることが分かる。

<sup>4</sup> 自ホストのファイルシステムを NFS mount した。

## 5 考察

今回はファイルアクセス速度の比較により、本システムの優位性を示した。しかし、現在携帯ホームディレクトリは一部の必要最小限の機能のみを備えており、暗号化機構や認証機構は備えていない。

今後はまず、認証の方式や暗号化の実装方法について検討し、現在利用できる機材や資源を用いて実装を行う。例えば、移動体端末用ファイルシステムである PFS[4] を用いれば、情報キオスクの情報を携帯ディスクにキャッシュとして残せるため、利用者は移動中でも携帯ディスクを通じてその情報を利用できる。

利用者の利便性を向上させるためには、さらに以下の機構が必要である。

- 認証機構と、利用可能サービスを認証の厳密さにより区別し制限する機構
- 情報や資源を利用者が選択し利用できる機構
- メディアの物理的排出抑制機構と自動排出機構
- 複数のファイル情報を合成し単一のファイルとして保持できるファイルシステム

上記の機能を満たす理想的な携帯ホームディレクトリの仕様について議論と開発の必要がある。

また、理想的な携帯メディアの詳細な仕様について検討し、仕様に適合する携帯ホームディレクトリについて検討する必要がある。

## 6 おわりに

本稿では、携帯記録メディアを利用した、個人が所有する情報の管理方式を提案した。本方式が高速なファイルアクセスを提供できることを示した。また、既存のシステムや機材を用いることで、本方式が実現可能であることを示した。今後はさらに利便性を向上する実現方式を検討し実装する。

## 参考文献

- [1] Masahiko KIMOTO and Hiroyuki OHNO, A way to the ubiquitous computing: Design and implementation of the PICKLES information kiosk, Mar. 1998, Proceedings of IEICE Internet Workshop '98
- [2] 木本雅彦, 大野浩之, 自律型ネットワーク端末 (PICKLES) を用いたシステム運用技法, Feb. 1998, 情報処理学会, DSM シンポジウム
- [3] 木本雅彦, 大野浩之, 野田明生, 計算機センターは今でもユーザのホームディレクトリを預る必要があるのか? - PICKLES プロジェクトにおける携帯ファイルシステムの試み-, May. 1999, 情報処理学会, 分散システム/インターネット運用技術研究会 研究報告
- [4] T. Tateoka, K. Uehara, H. Sunahara and F. Teraoka, PFS: A File System Dynamically Adaptive to Various Networking Environments, 1998, JSSST, Proceedings of Computer Software, Vol15, No.2