

# 650nm レーザー光による DVD+R 型光カードへの記録と情報センシング

Development and application of DVD+R type optical memory card using a 650nm Laser

大森 高明<sup>1</sup> 稲岡 純也<sup>2</sup> 木内 勇希<sup>2</sup> 後藤 顕也<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>東海大学 大学院 開発工学研究科 情報通信専攻

<sup>2</sup>東海大学 開発工学部 情報通信工学科

Takaaki Ohmori<sup>1</sup> Junnya Inaoka<sup>2</sup> Yuuki Kiuchi<sup>2</sup> Kenya Goto<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Graduate School of High-Technology for Human Welfare, Tokai University

<sup>2</sup> School of High-Technology for Human Welfare, Tokai University

Abstract:

An electronic carte system (ECS) in the personal medical use is one of new topics in the information and communication net work society, where the medical doctors can write the medical information including various kinds of health check and medicine data, medical images such as X-ray, CT, MRI into their computer. This system gives us many benefits comparing to the conventional paper carte system. However There are two big defects in the electronic carte system. One of them is the personal data protection problem (privacy and security) and the other is the total cost problem which is required for both patients and hospitals. In order to solve those problems a noble optical card had been developed, which is thinner, wearable in the personal wallet and a DVD type with higher capacity (up to 3GB) and with lower cost. (the optical card cost will be less than 1\$ when this system is mass-produced), and using a sneaker's network (Secure & Safety System with no use the conventional internet communication lines).

Keyword: Sneaker network, security, and optical memory card

## はじめに

パソコンの普及に伴ってネットワークのブロードバンド化が進み、web ショッピングや、各種会員登録が広く民間に浸透してきている。しかし、これらが広がるにつれて情報流出ならびに Virus 問題が大きな社会問題となってきた。大きくはインターネットプロバイダ業者の顧客情報の流出から、小さくは個人 HP での個人情報の露出まで、事の大小はあるとしても見過ごせる事ではない。これは医療の現場で大きな問題となっている。旧厚生省が都道府県知事宛に通達した"診療録等の電子媒体による保存について"によって診療録をデジタルデータで記録する事が認められたからである。この通達によって、大規模な病院をはじめとして多くの診療機関が電子カルテを導入したが、各システム間での連携や、セキュリティに関して多くの問題を残したままの稼働であり、また、医療業者への莫大機器投資を課すことになっているために、現在、電子カルテの普及はわずか1%とまりとなっており、これからの発展もほとんど期待できない状態である。

このセキュリティの面に関して慶應義塾大学医学部外科古川俊治氏は"遠隔医療・電子カルテの展望とセキュリティ問題"の中で<sup>1)</sup>以下のように記している。"診療情報が電子化されることによって生じるのは、データコピーによる大量の情報漏出の危険である。日本でのデータ漏出は現在までのところ内部犯行がほとんどである。"このように、医師側で個人情報を管理する事は決して安全とは言えない現実がある。

これに対して古川俊治氏はリアルタイムエンクリプション等のソフトウェア的なセキュリティを模索しているが、我々は新型の光カードを用いるという観点からこの問題に対してアプローチを行っている。

## 新しく開発した光ディスク状カード

前述の問題に対して機器導入を必要としない新型の光カードを用いることによってセキュリティも解決する。

ここで言う光カードとはすでに規格化されている JIS X 6332:光メモ리카ード-直線記録方式(情報交換用データ様式)

とは異なる。すなわち、JIS 規格の X 6332:光メモ리카ードは物理的な強度には問題ないが、読み込みに特殊な装置が必要な上、容量が最大 3.4MB と少な過ぎる。これに対して当研究室後藤らが提案した DVD 型光カード<sup>3)</sup>とは記録領域を直線状ではなく円形状に成形したもので、CD-R 型光ディスク同様に回転させる事によって記録・再生を行うが、CD-R カードに比較し、薄く、強靱であり、容量が最高 3GB が可能となるものである。すなわち、サイズは H:57mm, W:86mm, T:0.8mm とクレジットカードとほぼ同形状になっており、携帯性に優れている (Fig.1)。現状では追記型メ

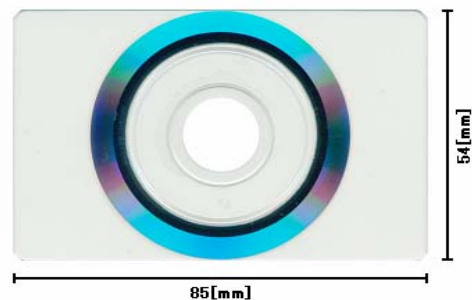


Fig.1 An external form of an optical memory

ディアとして製作しており、記録方式自体は DVD+R に準拠している。従来の光ディスクとしての DVD+R とは異なりダミー基板の厚みを 0.6mm から 0.2mm に変更する事で大記録容量・強靱なカード状の薄さを実現(Fig.2)し、それによ

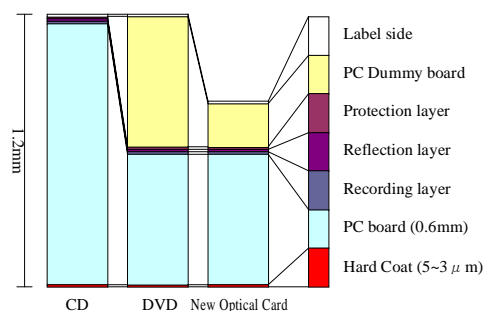


Fig.2 Structure comparison of a new optical memory card

って柔軟性に富むクレジットカード状で強靱/大容量の記録媒体を実現した(Fig.3).



Fig.3 The elasticity of an optical memory card

今回開発したものは各種テストを目的としており、小容量のものである。物理的には200MB程度の記録が可能であるが外周の記録層の品質やリードアウトの問題から、実記

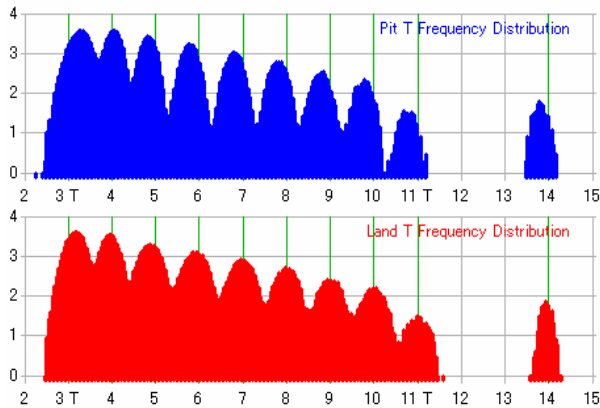


Fig.6 TA Test

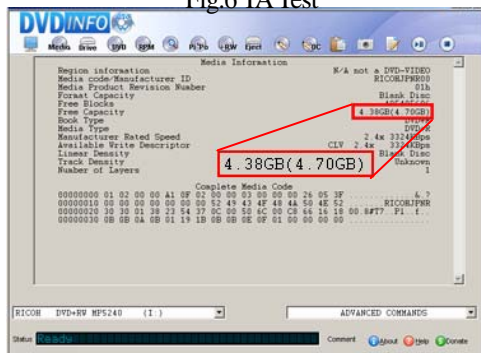


Fig.4 Control Data Zone

録容量は現状で183MBまでとやや少なくなっている。しかしカード幅を62mmまで拡大し、二層記録方式等を採用することにより1GBから3GBの大容量化が可能である。今回、このカードに対して、ダミーデータを用いて外周部まで記録し、記録品質の測定を行った。また、CDZ(Control Data

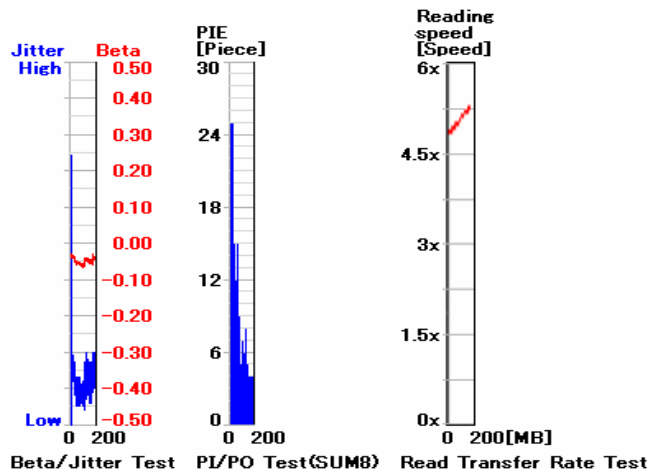


Fig.5 Writing data quality test

Zone)<sup>2)</sup>の内容についても検証した。

### 実験内容とその試験結果

本カードは書き込み、読み込み共に現状でDVD+Rドライブに大きく依存する。それは、開発予算の制限からCDZに書き込まれているデータを従来の120mmサイズディスクのまま使用している点である(Fig.4)。すなわちFig.4にあるようにFree Capacityの部分が、4.38GBと示されている。この4.38GBという容量は通常の120cmDVD-ROMの容量である。次にFig.5に、記録品質を測定したデータを示す。

Beta/Jitter TestでBeta値が0.00に比較的近い為に安定した書き込みが行われている事がわかる。

Jitter値は計測開始時に一度跳ね上がるが、これはこのカードに限った結果ではないので計測器の特性と言える為、これも比較的良好的な値である。

PI/PO TestではSUM8で行っている。PIEが280以下であればDVDとしての仕様の内であり、またPOFも検出されないので問題となるデータは見当たらなかった。

Read Transfer Rate Testでは転送速度が最高速まで上昇しなかった。しかし、測定に用いたドライブの初速5倍速CAV(Constant Angular Velocity)という性能に従った結果であり、読み込みそのものには問題はない。

TA Testは難の残る結果であった(Fig.6)。

本来はT3~T11のそれぞれが独立した山形状を保っているのが相応しいが、今回は隣接するT同士が重なってしまっている。この状態ではJitterの変動に弱いドライブでの読み込みには問題が生じる可能性がある。多分、使用したDVD+Rドライブに使われている光ヘッドのビームスポットサイズが規定より若干大きいのではないかとと思われる。今後、継続して各種機器や少し異なる媒体を用いた実験にて確かめる。今現在は実際に書き込み後に読み出せるが、経年後の読み取りを保証するために必ずやらなければならない問題である。

### おわりに

一部、試験で期待値を大きく外れたデータが出たものの、今後改善すべき問題点がはっきりと見える形となった。

次回以降のスタンパではこの点を改善したデータをフィードバックする事によって、さらに良質のカードの作成を実現できるであろう。

また、現状では予定の容量を実現できていないが、将来的には多層化や書き込みプラットフォームの変更によって容量の増加を見込んでいる。

### 参考文献

- 1) 古川俊治, 遠隔医療・電子カルテの展望とセキュリティ問題 <http://www.focus-s.com/focus-s/medical/furukawa.jsp>
- 2) 『PLEX TOOLS Professional 取扱説明書 Ver.2.19a』 PLEXTOR 72 pp.81-85.
- 3) 後藤頭也, 平井浩他, 特開 2002-170285, 医療用携帯形記録媒体 Int.Cl.7, G11B, 7/24 (Application on Dec. 4, 2000)