

CD-ROM 네트워크(LAN)에 관한 小考

A Study on the CD-ROM Network (LAN)

吉 炯 都*
(Kil, Hyung Do)

抄 錄

CD-ROM技術의 開發은 불과 10년이 채 안되었지만 그동안 비약적 발전을 거듭하여 여러 應用分野에서 활용되고 있다. 서지데이터는 물론 數值, 音聲, 映·畫像 데이터를 抄錄型 또는 全文型으로 수록하여 도서관은 물론 企業體, 情報機關 등에 提供, 活用하여 圖書館 職員, 情報專門家, 一般利用者들에게 情報檢索 訓練用으로 쓰일 수 있게 되었다. 한 개 디스크를 액세스하기 위해 한 대의 디스크드라이브와 한 대의 컴퓨터를 必要로 했던 것에서 탈피하여 현재는 한 대의 드라이브로 여러 장의 CD-ROM을 檢索할 수 있고, 동시에 여러 명의 이용자가 다양한 情報를 액세스할 수 있는 이상적인 시스템인 CD-ROM LAN이 가능하게 되었다.

따라서, 本稿에서는 CD-ROM의 機能과 種類, 特性, 시스템構成과 데이터블록, 製作過程과 標準化 그리고 CD-ROM LAN에 대해 살펴보았다.

ABSTRACT

CD-ROM technique, not more than 10 years after development, goes through rapid growth, has been taken advantage of several practical application parts. Needless to say about bibliographic data, numeric value, the phonetics, an image and a picture data that are recorded as abstract or full text, and offered and applied to industry, information service including library, it can be used for library staffs, information retrieval. Escape from the need of

* 通信開發研究院 情報資料室 主任研究員.

one disc drive and one computer to access one disc, now we organize an ideal system that can be retrieved several CD-ROM used only one drive, several users can access several information, so networking is possible through LAN.

In this article, we studied the function and type, characteristics, system, structure, data block, production procedure, standardization of CD-ROM LAN.

I . 概 要

비디오 産業에서 시작된 光디스크에 情報를 축적하는 기술은 1960년대 말에 시작되어 技術的인 측면에서는 성공을 거두었지만 事業的 측면에서는 그렇지 못한 것 같다. 그후 1980년대 초에 오디오용 콤팩트 디스크가 나와서 포맷의 標準化가 쉽게 이루어짐에 따라 그 사용이 급속히 늘어났으며 디지털 데이터를 光디스크에 축적하는 것에 대한 經濟性이 입증되었다. 즉, 대량의 디지털 데이터를 전달하는 수단으로 콤팩트 디스크를 利用할 수 있게 됨에 따라 再生專用型 콤팩트 디스크(CD-ROM)가 탄생하였다. 초기의 CD-ROM으로 제작된 商品은 Library Corporation 社의 Bibliofile 을 비롯한 서지데이터베이스가 주를 이루었으나 점차 그 應用領域이 擴大되어 오늘날에는 學生들의 教育分野, 企業財務情報, 文學作品, 電話番號簿, 각종 地圖類 등 사용되지 않는 分野가 없을 정도로 광범위하게 이용되고 있다. 또한 CD-ROM 關聯分野의 技術도 향상되어 종래에는 CD-ROM 드라이브 한 대에 한 장의 디스크만을 장착(load)할 수 있던 것을 이제는 "MINI-CHANGER"를 이용하여 한꺼번에 여러 장을 실을 수 있게 되었으며, CD-ROM으로 製作된 한가지 데이터베이스에 10명이 동시에 액세스하기 위해서는 10臺의 PC와 10臺의 CD-ROM 드라이브와 10個의 동일한 CD-ROM이 필요하였으나, 이제는 CD-ROM을 LAN으로 구성하여 1臺의 디스크 드라이브에 10臺의 PC를 연결하고 10명이 동시에 한 데이터베이스를 검색할 수 있게 되었다. 또한 CD-ROM에 수록되는 데이터의 形態도 文字와 숫자데이터는 물론 音聲情報와 画像情報 그리고 움직이는 화면, 즉, 동화를 수록할 수 있게 되었으며, 通信網의 改善과 함께 원격지 전송이 이루어질 날도 멀지 않았다.

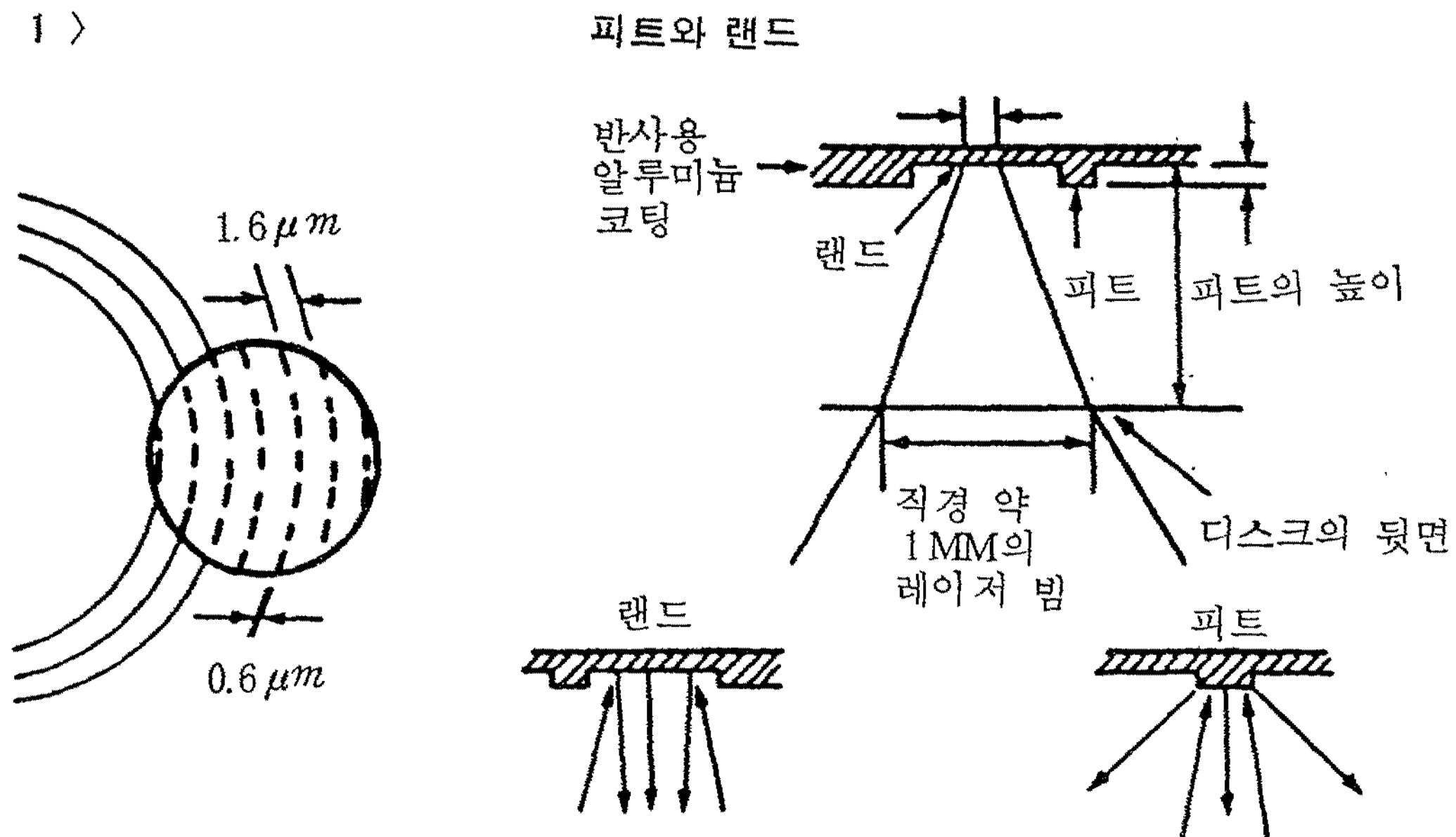
II . CD - ROM

1 . 機能과 種類

CD-ROM은 플라스틱材質에 반사체 알루미늄으로 표면을 處理하고 이것을 다시 투명한 보호성 래커 (lacquer)가 감싸고 레이저빔을 利用한 光學的 處理過程을 통해 디지털정보를 기록한 再生專用形態의 高密度, 大容量의 情報蓄積 매체이다. 디스크에 정보를 入力하기 위해 마스터 디스크의 얇은 반사체 표면을 레이저빔으로 쏜다. 입력된 情報를 나타내는 적절한 신호를 받은 후, 레이저빔을 디스크 표면에 피트 (pit)라고 불리는 조그만 골 ($0.12 \mu m$)을 판다. 특별한 信號가 없을 경우에 디스크 표면은 변화되지 않고 원래 상태로 있게 되는데, 이 부분을 랜드 (land)라고 한다. 따라서 CD-ROM 자체는 피트와 랜드의 연속인 트랙 (track)으로 이루어져 있다. 이러한 트랙은 1인치당 16,000 (TPI) 個가 수록되어 반시계 방향의 나선형 모양을 갖게 된다. 이러한 마스터 디스크는 한 臺 이상의 네거티브 (negative) 디스크가 복제될 수 있으며, 이 네거티브 디스크를 利用하여 수많은 디스크를 生産하게 된다.

최근에는 使用者가 기록할 수 있는 것으로 追加記錄型과 쓰고 지울 수 있는 形態의 디스크가 生産되고 있다. 追加記錄型은 DRAW (Directed Read After Write), WORM (Write Once Read Many) 혹은 CD - PROM (CD - Programmable ROM)이라고 하여 使用者가 한번 기록할 수는 있으나 기록된 것을 지

< 圖 1 >



을 수는 없다. 따라서 文書記錄型, 歴史的 資料의 保管用, 백업 (backup) 用으로 많이 사용된다. 지우고 쓸 수 있는 것은 CD-EPROM (CD-Erasable Programmable ROM) 이라고 하여 한번 쓴 情報가 불필요하면 지우고 새로운 情報를 몇번이라도 기록할 수 있는 형태를 말한다.

디스크로부터 情報를 읽는 方法은 에칭 (etching) 處理方法이 利用되고 있다. CD-ROM 드라이브의 光헤드에 부착된 半導體 레이저 발생기로부터 나오는 적외선 타원형 빛이 디스크의 트랙에 비춰져서 피트를 만나면 빛이 분산되고 랜드를 만나면 거의 전량 반사되어 온다. 이때 감광성 검출기 (Photo-Diode) 층에 의해 빛의 強度에 비례하는 電氣의 흐름을 만든다. 레이저빔이 피트와 랜드로 옮겨질 때 마다 反射光信號가 바뀌며 이 信號로부터 유도된 情報가 EFM (Eight to Fourteen Modulation) 이라는 해독과정을 거쳐 컴퓨터가 이해할 수 있는 비트 情報 (0 과 1) 로 변환된다.

2. 特 性

이미 알려진 바와 같이 CD-ROM의 特徵을 要約하면 다음과 같다.

첫째, 記憶容量이 크다는 것이다. 12 cm 디스크 한면에 최소 540 MB (Mode 1 基準) 이상을 기록할 수 있다. 이를 다른 記錄媒體와 비교해 보면 1600 BPI 자기테이프 10 권, 500 페이지짜리 圖書 300 권, 200 字 원고지 130 만매, 5.25" 플로피디스크 1,500 장 등과 각각 동일한 분량이 된다. 둘째, 액세스時間이 平均 0.7 초로서 상당히 고속이다. 미니 체인저에 여러장의 디스크를 포갠 경우 디스크數와 製作會社에 따라 차이는 있으나 단일 디스크 드라이브의 경우 0.7 초 이내가 된다. 셋째, 經濟性을 들 수 있다. 시스템設置에 필요한 것은 퍼스널컴퓨터, CD-ROM 드라이브, 인터페이스카드, 검색소프트웨어, 그리고 CD-ROM이 있으면 된다. 또한 디스크 마스터링 (mastering) 에 의한 대량복제가 가능하므로 價格이 저렴하다. DISC Magazine 에 의하면 매체별로 1 메가 바이트 데이터를 수록하는데 드는 費用은 종이가 7 달러, 플로피디스크 2 달러가 소요되는데 비하여 CD-ROM 은 0.005 달러 밖에 들지 않는 것으로 나타났다. 넷째, 移動과 運送이 용이하고 移動時 특별한 保存環境이 필요하지 않으며 무게가 14 내지 33 g 정도로 가볍기 때문에 이 또한 큰 장점이 되고 있다. 다섯째, 信賴性이 높다. 두께 1.2 mm의 보호막이 있고 再生時 접촉에 의한 디스크와 헤드의 마찰이나 파손 가능성이 전혀 없

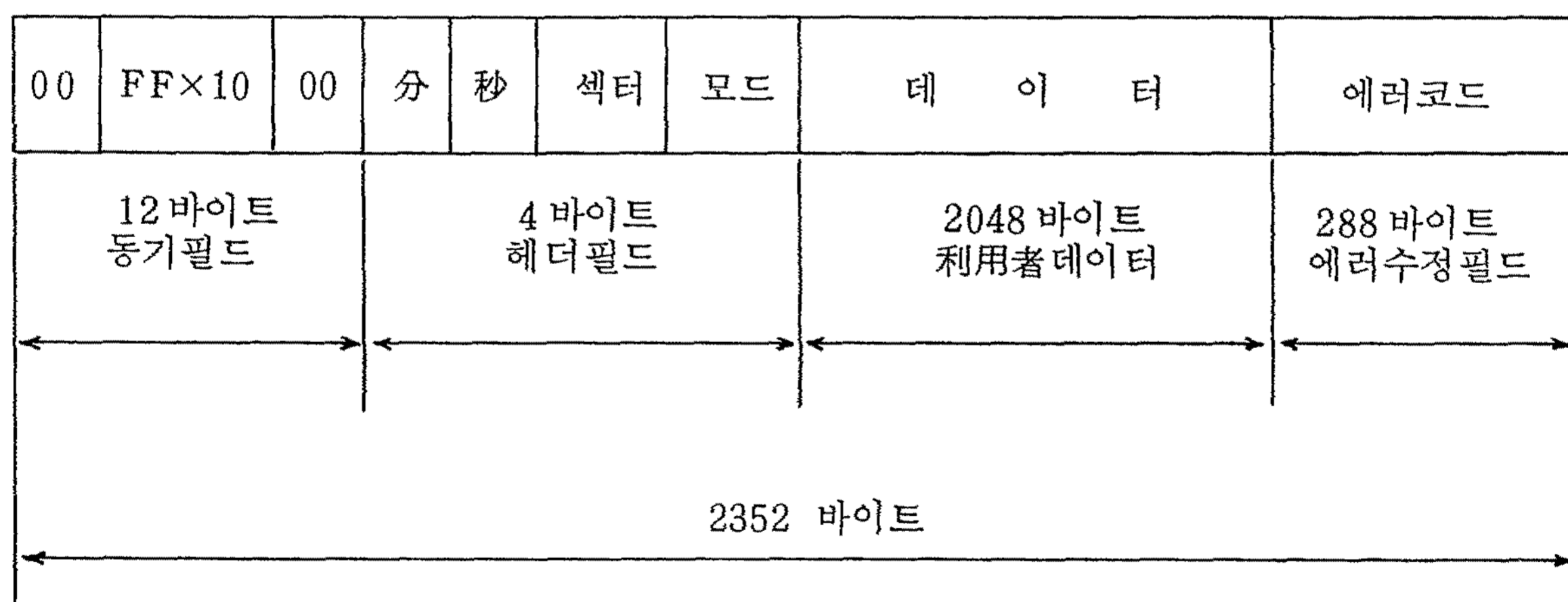
고 또한 자장과 같은 外部影響에도 무관하기 때문이다. 아울러 아직까지 실제 實驗結果는 나온 바 없으나 디스크 자체 수명도 10년 이상 반영구적 사용이 가능하리라는 판단이 우세하다.

3. 시스템構成과 데이터블록

디스크에 記錄된 데이터를 탐색하기 위해서는 기본적으로 퍼스널컴퓨터, CD-ROM 드라이브, 인터페이스카드, 연결케이블, 검색소프트웨어, CD-ROM 자체 등으로 구성된 시스템이 요구된다. 이와 같은 시스템下에서 퍼스널컴퓨터는 利用者의 檢索要求에 따라 명령을 디스크 드라이브에 전달한다. 드라이브는 해당 데이터를 읽어 컴퓨터로 轉送하고 轉送된 데이터는 檢索소프트웨어에 의해 加工되어 모니터 또는 프린터 등 出力裝置에 의해 出力된다. 이때 CD-ROM 드라이브는 製作會社에 따라 여러가지 種類의 모델을 생산하고 있다. 한 장의 디스크는 물론 모델에 따라 4枚, 6枚, 7枚, 8枚 등 여러 장의 디스크를 한꺼번에 장착하여 놓고 檢索할 수 있는 시스템이 시판되고 있다. 例로서 Todd社의 8장 디스크 저장裝置인 Daisychain, Pioneer社의 6장짜리 Laser Memory, Silverplatter社의 7장짜리 Multiplatter 등이 있다.

데이터는 利用者데이터 2048바이트를 한 블록으로 하는 블록單位로 축적된다. 一般的으로 使用되는 60分 CD-ROM의 경우 이러한 블록이 27萬個 존재함으로써 552,960,000바이트까지의 데이터 축적이 가능하며, 디스크의 外廓部分의 使用與否에 따라 74分, 33萬 3,000블록, 681,984,000바이트의 蓄積도 가능하다.

〈圖 2〉 CD-ROM 블록의 構成



〈圖 2〉의 각 필드에 대한 설명은 다음과 같다.

- ① 동기필드 (synchronization field) : 타이밍 클럭 (timing clock) 提供
- ② 헤더필드 (header field) : 시간으로 표시된 블록의 주소
- ③ 利用者 데이터 (user data) : 실제 사용되는 利用者 데이터
- ④ 에러수정필드 (layered error correction code) : 276 바이트 에러수정코드, 4 바이트 에러검출코드, 8 바이트 스페이스

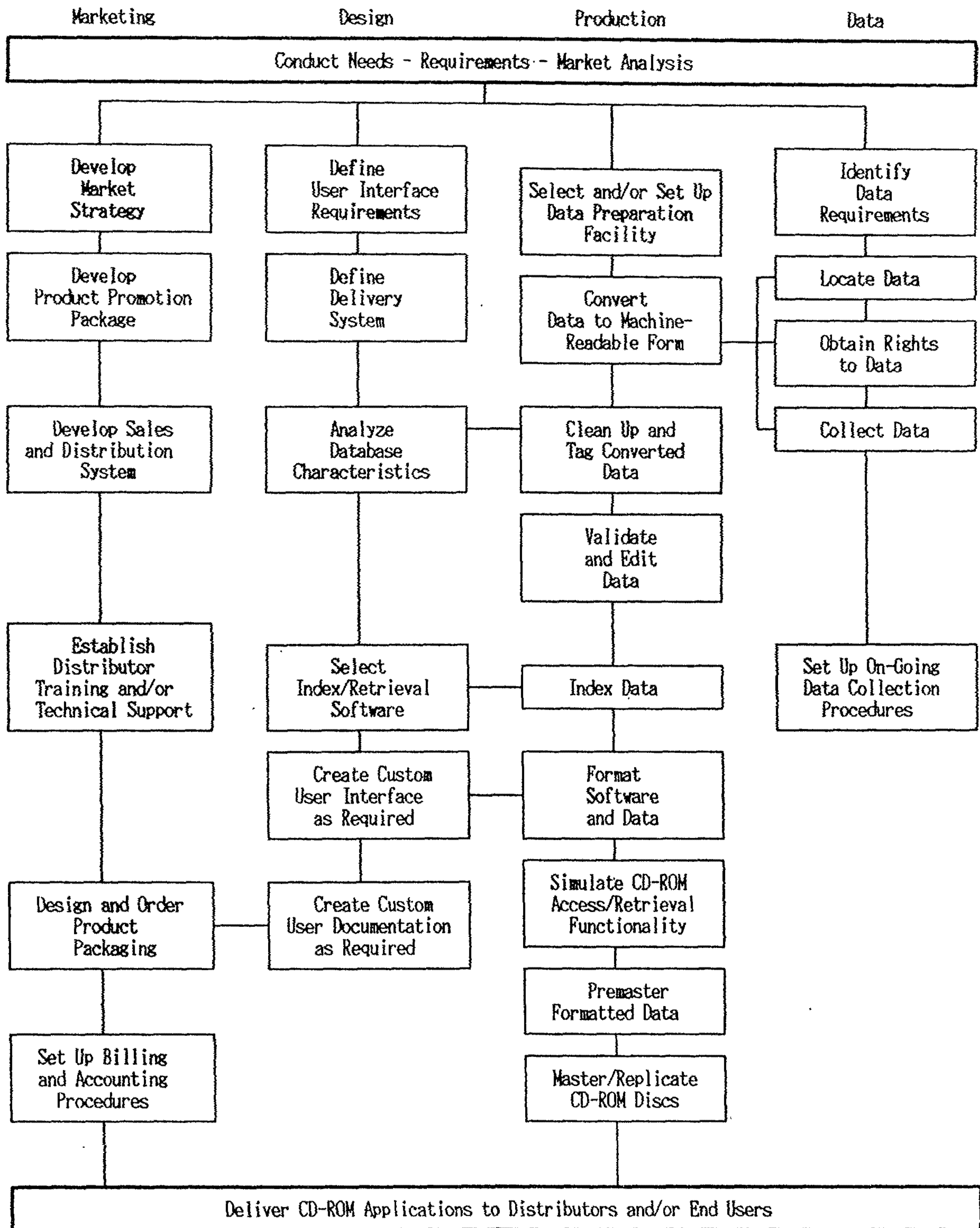
4. 製作過程과 標準化

디스크의 製作은 크게 4 단계를 거친다. 첫째, 데이터 加工過程은 入力對象이 되는 데이터를 磁氣테이프에 수록하는 작업으로서, 온라인 데이터베이스, 인쇄를 위한 컴퓨터 식자시스템, 플로피디스크나 하드디스크에 所藏된 情報, CAD / CAM 情報, 마이크로 필름, 카탈로그, 圖面 등의 인쇄물이 對象이 된다. 데이터 수록시에는 檢索소프트웨어를 최대한 지원할 수 있는 파일構造, 디렉토리構造, 索引構造를 고려하여 가공 수록한다. 이 構造에 따라 실제 檢索效率이 影響을 받는다. 둘째, 데이터 프리마스터링 (premastering) 過程에서는 디스크에 수록될 形態 그대로의 情報로 편집된다. 利用者情報에 住所가 지정되어 헤더가 부착되고 에러수정코드의 연산처리 결과와 동기검출 데이터가 부가된다. 셋째, 디스크 마스터링 過程에서는 레이저빔을 利用하여 CD-ROM 원판이 製作되며, 마지막 過程인 디스크 製作過程에서 이 원판으로부터 복제된 CD-ROM의 최종 상품이 生産되는 것이다. CD-ROM의 구체적 生産段階를 보면 〈圖 3〉과 같다.

디스크의 標準은 1980년대 초 음악용 CD포맷의 標準化를 바탕으로 이루어졌다. 디스크 물리적 형식의 표준은 1983년 소니와 필립스社가 발표한 것에 따라 각 製作社에서 生産된 CD-ROM 디스크에 호환성이 이루어졌다. 이에는 블록이 어떻게 構成되는가와 追加에러 訂正處理가 어떻게 되는가 등이 CD-ROM 디스크의 크기, 回轉速度 등과 함께 標準化되었다. 그러나 CD-ROM이 供給되기 시작하면서 소프트웨어 製作者나 데이터 加工業者들은 각각 독자적 論理形式을 써서 디스크의 섹터를 파일화하기 시작하였기 때문에 이러한 독자적 論理形式으로 만들어진 디스크는 각기 특유의 應用소프트웨어에서만 稼動되므로 호환성에 입각한 論理形式의 標準化가 필요하게 되었다. 1985년 가을에 발족한 하이시에라 그룹은 관련 12 個社가 CD-ROM 標準파일 構造인 HSF (High Sierra Format)를 제

< 圖 3 >

CD-ROM의 生産段階



資料 : CD-ROM End User, vol.2, no.2, 1990, p.31.

안하게 되어 1987년 國際標準機構 (ISO) 에서 標準포맷 ISO Standard 9660 - 1988 (Information Processing - Volume and File Structure of CD-ROM for Information Interchange) 를 正式承認하게 되었다. 당초의 하이시에라 그룹의 目標은 ①CD-ROM 파일形式을 提案하고, ②CD-I와의 호환성을 갖도록 하고, ③현재 보급되고 있는 運營시스템 (MS-DOS, UNIX, Apple DOS 등) 으로 실행할 수 있도록 하며, ④ROM으로서의 최적화를 기하는 것 등이었다. 그러나 이러한 標準化에도 불구하고 각각의 CD-ROM 드라이브와 호스트컴퓨터들은 여전히 유일한 소프트웨어와 드라이브를 필요로 할 것이란 의견도 있다.

Ⅲ . L A N

LAN (Local Area Network) 의 명확한 정의를 한마디로 내리기는 쉽지 않다. 특히 CD-ROM의 경우 더욱 그러하다. LAN을 광의로 해석하면 공중망에 반대되는 네트워크로서 區內交換設備 (PBX : Private Branch Exchange) 와 新型빌딩電話 및 狹義의 LAN 등으로 構成되는 「開放네트워크」를 말한다고 할 수 있다. 狹義의 LAN은 同一建物內 또는 同一構內의 비교적 좁은 地域에 分散配置된 각종의 컴퓨터, 터미널, 大容量記憶裝置, 프린터 등과 다른 네트워크와의 접속용 入口 (gateway) 등을 결합하여 高速데이터 轉送을 가능하게 하는 「區內情報네트워크」이며 분산처리로서 特定地域에서의 情報資源共有, 負荷分散, 信賴性 向上을 위한 수단을 제공한다. 일반적으로 LAN은 狹義의 개념을 사용한다. LAN과 PBX와의 관계에 대해서는 LAN의 形態中에서 스타型 시스템이 PBX에 해당된다. LAN의 원형은 無線方式에 의한 ALOHA 시스템으로 거슬러 올라가지만 一般的으로는 1972년에 발표된 美國 Xerox社의 Ethernet를 말한다. 그후 1980년대는 美國의 各社에서 Wangnet, Ringnet, Omnet 등 다수의 동축 케이블을 사용한 LAN이 開發되었고, 그후 光케이블을 이용한 LAN의 開發이 實用化되고 있다.

1 . CD-LAN

CD-ROM 네트워크에 관한 研究는 아직 초기단계이다. 美國에서도 1989년에 들어와서야 LAN시스템을 販賣하기 시작하였다. 애초의 LAN은 利用者들에게 값

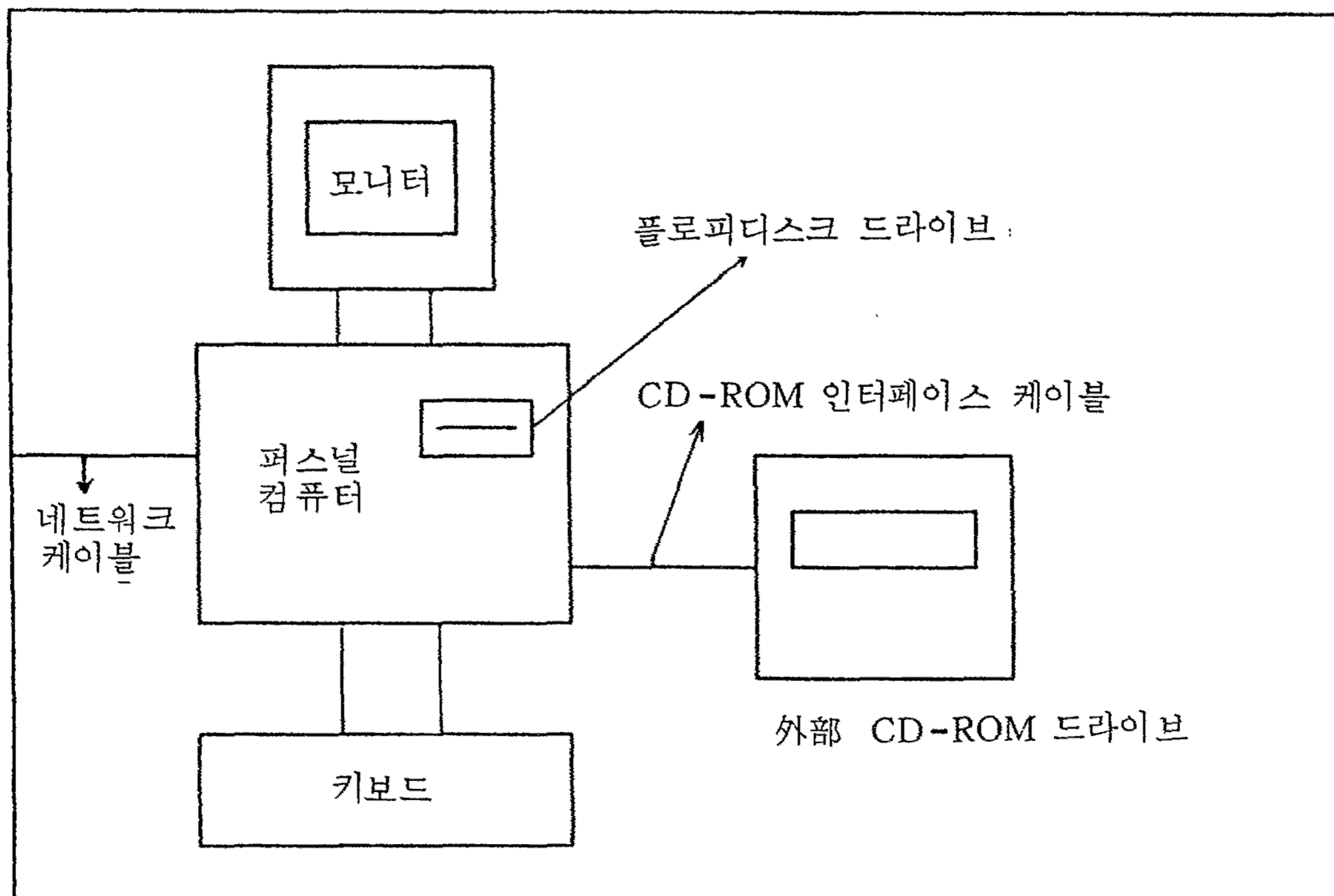
비싼 하드디스크와 프린터, 플로터 그리고 모뎀을 공유할 수 있도록 하기 위해 설계되었다. 技術이 진보되면서 他社의 周邊機器들이 LAN의 構成要素로서 사용될 수 있도록 LAN의 信賴性和 標準化가 추진되었다. 테이프백업장치, WORM 드라이브, CD-ROM드라이브 등이 그것들이며, LAN을 위해 必須的으로 가장 핵심이 되는 光서버 (Optical Server)가 그 역할을 맡게 되었다.

LAN을 構成하는 핵심이 되는 光서버의 構成은 <圖 4>와 같다.

- ① 光서버 (Optical Server)로서 機能을 가진 퍼스널컴퓨터
- ② 他 네트워크의 使用者 워크스테이션과 커뮤니케이션이 가능한 네트워크 인터페이스카드
- ③ 光서버에 부착된 CD-ROM 드라이브와 커뮤니케이션이 가능한 CD-ROM 인터페이스카드
- ④ 네트워크에 접속되는 使用者 워크스테이션에 데이터를 보낼 수 있도록 光서버의 機能을 가능케 하는 커뮤니케이션 프로토콜 (보통 Netbios 또는 IPX 소프트웨어)
- ⑤ 光서버의 運營시스템 (OS) 소프트웨어. 이는 네트워크에 수용된 다수의 利用者들이 光서버와 CD-ROM 드라이브를 연속적으로 액세스할 수 있도록 하기 위한 소프트웨어이다.

<圖 4>

Optical Server의 構成



이러한 光서버는 원칙적으로 特定 컴퓨터가 서버로 指定되는 경우의 OSOSS (Optical Server Operating System Software) 시스템을 말한다.

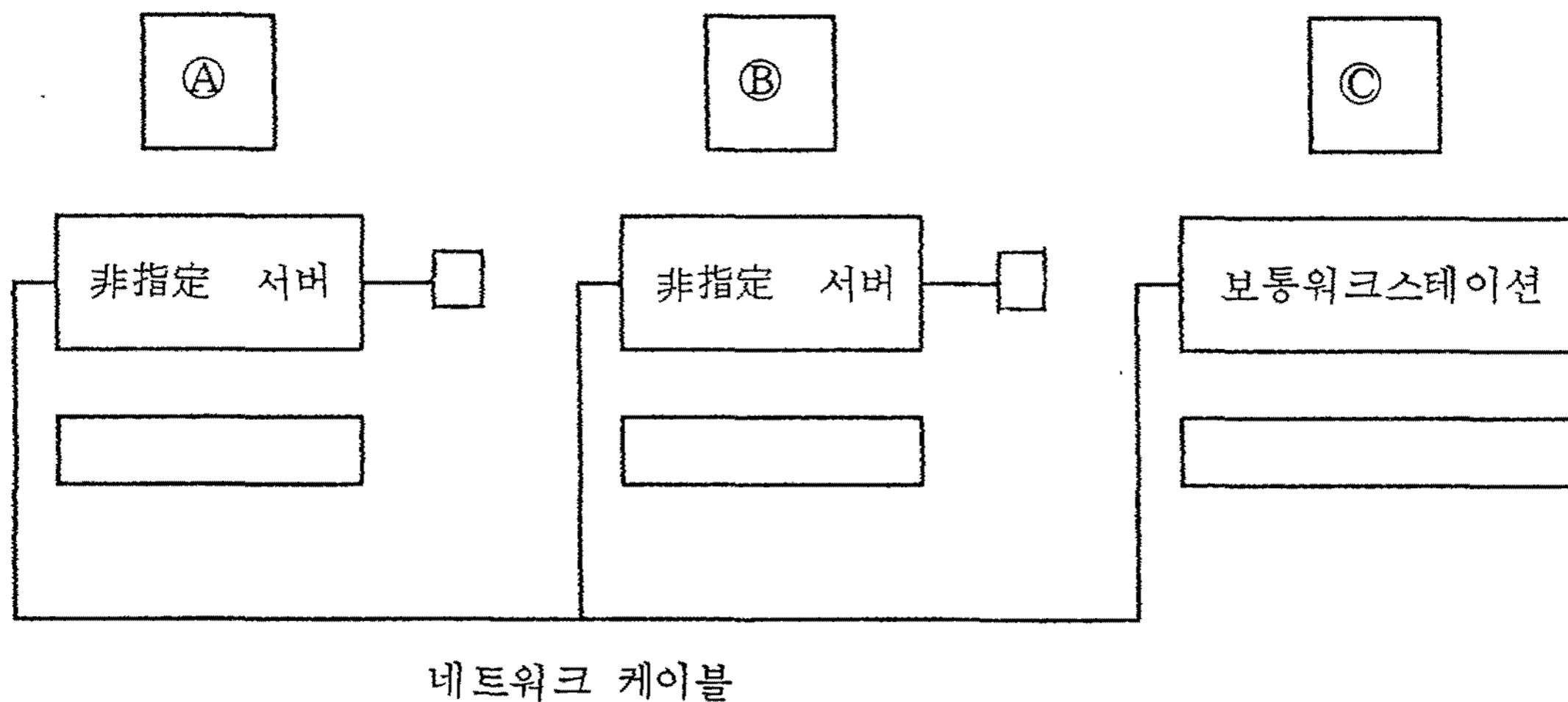
2. 非指定 光서버 시스템

여러대의 워크스테이션들이 서버를 지정하지 않고 각각의 機能을 遂行하도록 하는 分散시스템의 경우 <圖 5>와 같이 構成된다.

이러한 비지정 分散 네트워크 시스템일 경우의 長短點은 다음과 같다.

이때 워크스테이션 A와 B는 비지정 光서버 역할을 한다. 使用者들은 컴퓨터를 일상 워크스테이션으로 사용할 수 있기 때문에 費用이 절약되는 長點이 있다. 모든 워크스테이션이 어떠한 CD-ROM 드라이브든지 액세스할 수 있다. 워크스테이션의 하드 드라이브는 共有될 수 있다. 그러나 네트워크의 性能이 使用者數가 늘어나면 늘어날수록 급격히 떨어지며 使用者 한 사람이 네트워크 전체의 모든 利用者들을 방해할 수 있는 短點이 있다.

<圖 5> 비지정 分散型 CD-ROM LAN

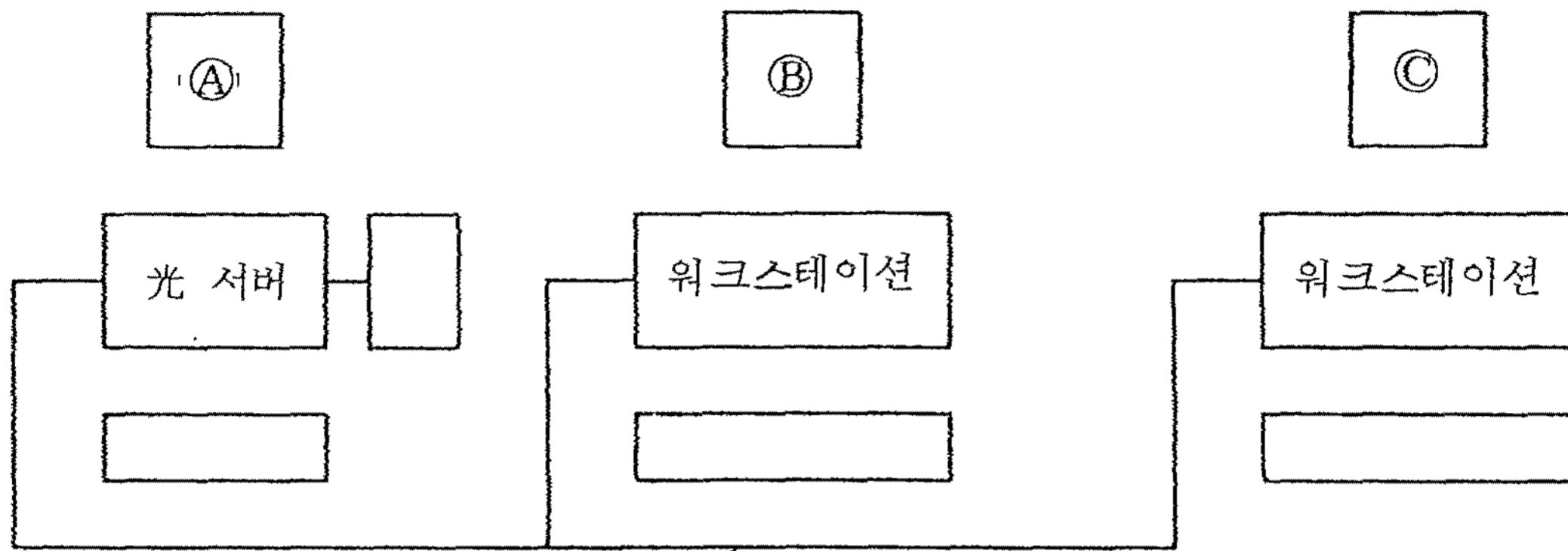


3. 指定 光서버 시스템

한편 特定 워크스테이션을 서버로 指定하여 中央化시켜 주는 시스템의 네트워크는 <圖 6>과 같이 構成된다.

서버指定 中央化시스템을 運營할 경우 指定된 서버에 의해 훨씬 더 좋은 네트워크 性能을 가지게 되며 内部 또는 外部 드라이브를 사용할 수 있는 長點을 갖는다.

〈圖 6〉 指定서버에 의한 中央集中型 CD-ROM LAN



아울러 서버가 安全한 地域에 位置하게 되며, 使用者는 자신의 워크스테이션에만 影響을 미치게 되므로 安全性이 있고, 最終使用者는 필요한 CD-ROM을 선택하여 사용할 수 있게 되며, 비교적 저렴한 價格으로 이와 같은 中央化시스템을 構成할 수 있어 經濟的이라 하겠다. 그러나 서버로 지정된 裝備의 價格이 별도로 支拂되어야 하며 경우에 따라서 서버가 고장이 날 경우 (down) 모든 CD-ROM 製品을 이용할 수 없게 되는 단점도 있다.

위와 같은 두 가지 形態의 CD-ROM LAN 形態에서 어떤 시스템을 택할 것인가는 현재 運用中인 시스템이 LAN을 構成하고 있는가 여부에 따라 OSOSS를 선택하는 폭이 달라진다. 이미 構成된 LAN이 있으면 선택의 폭이 좁아진다. 커뮤니케이션 프로토콜에는 현재 Netbios와 IPX가 CD-ROM/LAN 커뮤니케이션을 위해 이용되고 있다. CD-ROM 액세스를 위해 사용되는 LAN 製作社와 프로토콜의 機能은 다음과 같다.

LAN 製作會社	Netbios	IPX
Novell Netware	○	○
Network O/S	○	-
LANtastic	○	-
Netbios LAN (일반)	○	×

오늘날 많은 Netbios 次元의 LAN이 많이 있다. 이러한 모든 LAN은 IBM 標準 Netbios와 치열한 競爭을 벌이고 있다. 많은 業者들이 Netbios 製品은 모두 동일하다고 주장하나 어떤 Netbios 製品은 느리고 많은 메모리를 필요로

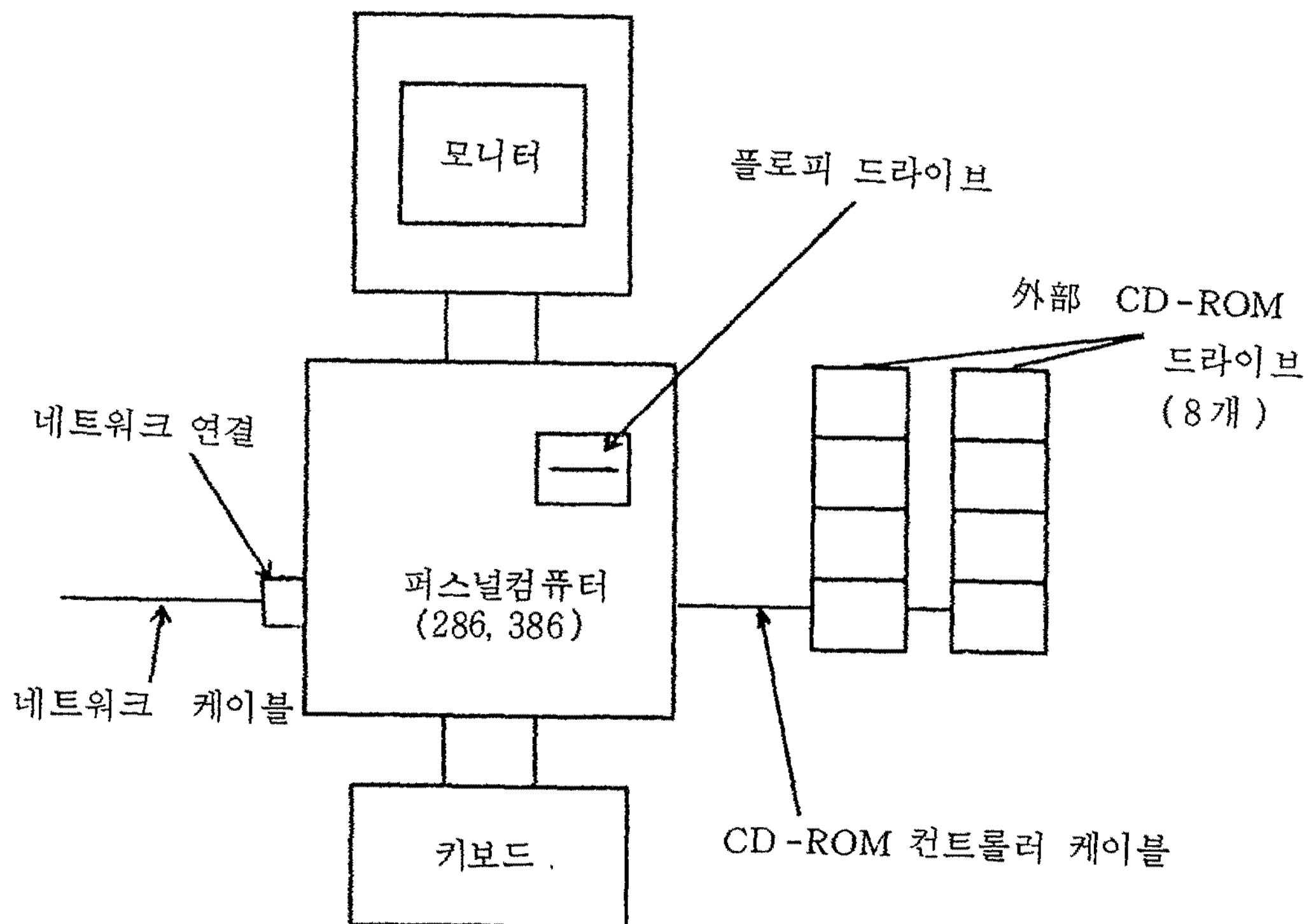
하는 경우도 있다. 앞의 表에서와 같이 Novell Netware 는 믿을만 하다.

이외에도 個人이 수 메가바이트 RAM을 가진 컴퓨터 (286 또는 386) 에 필요한 措置 (네트워크 인터페이스카드, 인터페이스 컨트롤러, 커뮤니케이션 프로토콜, OSOSS와 CD-ROM 데이터베이스 등) 를 함으로써 CD-ROM/LAN을 構成할 수도 있다.

CD Consultants Inc. 社長인 Howard McQueen 이 제시한 두 가지 形態의 CD-ROM LAN (turnkey 形態와 assemble 形態) 의 構成은 <圖 7>, <圖 8> 과 같다.

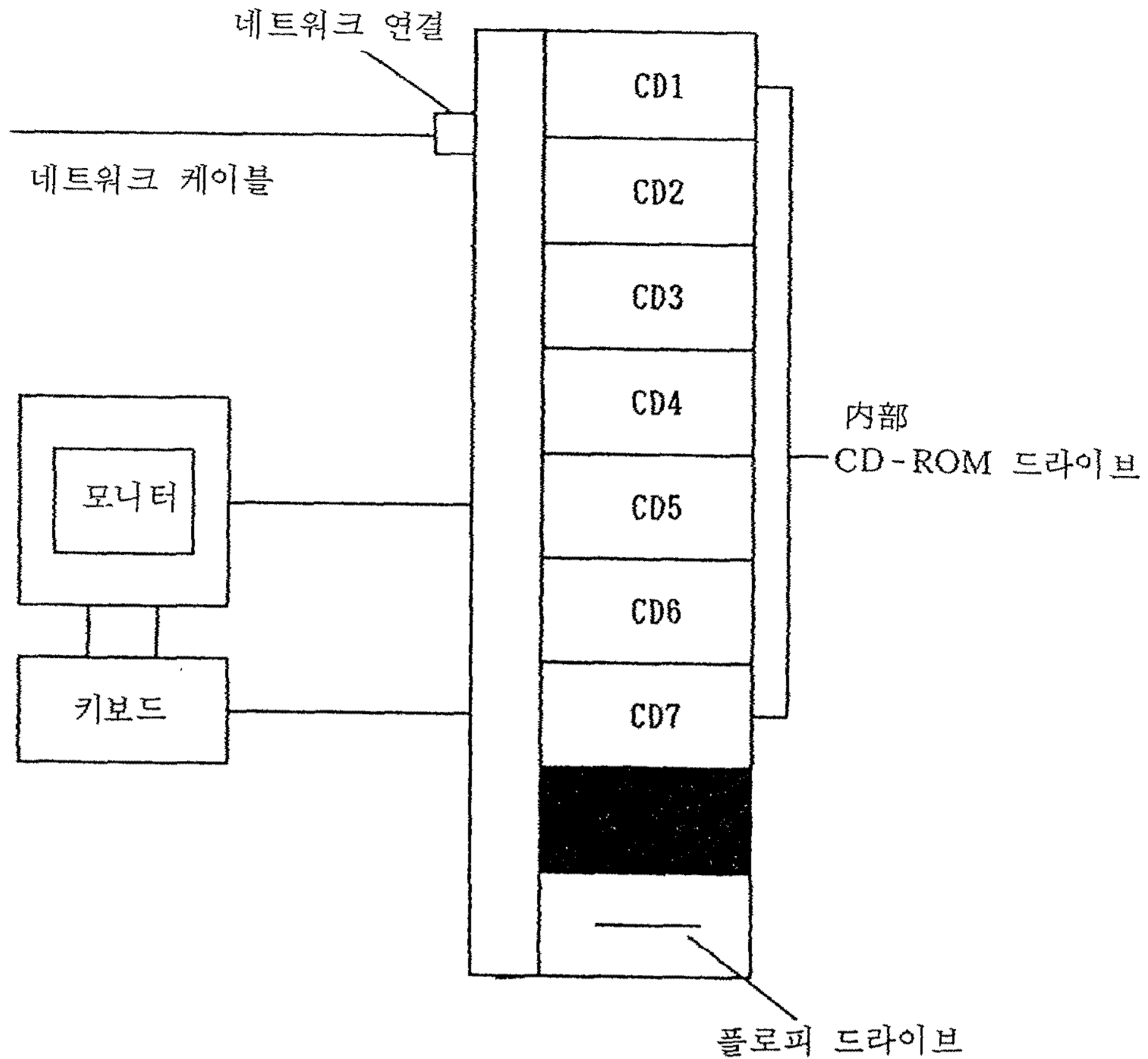
이와 같은 CD-ROM LAN은 더욱 發展되어 온라인 檢索시스템, 内部 호스트 컴퓨터 (범용) 方式 등과 함께 연결되어 DAP (Database Access Platforms) 시스템을 構成하여 다양한 데이터베이스를 이용하게 하고 있다.

<圖 7> TURNKEY形態 - Tower 光서버



< 圖 8 >

Assemble 形態 - 自體 光서버



IV . 結論 및 展望

開發된지 10년이 채 안되는 CD-ROM技術은 그동안 비약적 發展을 거듭하여 여러 應用分野에서 活用되고 있다. 초기에 가장 큰 비중을 차지했던 分野는 역시 情報資源으로서의 CD-ROM 機能이었다. 서지데이터는 물론 數值, 音聲, 映·画像 데이터를 抄錄型 또는 全文型 (full text)으로 수록하여 圖書館은 물론, 企業體, 情報機關 등에 提供·活用하여 圖書館職員, 情報專門家, 一般利用者들에게 情報檢索 訓練用으로 쓰일 수 있게 되었다. 이외에도 世界地圖를 수록한 ELECT-ROMAP, 각 航空社에서 導入使用하는 IRIS (Integrated Reservation Imaging System), 美國立海洋環境廳의 " Sea-Ds "라고 불리는 航海用 차트, 셰익스피어의 작품을 수록한 Shakespeare on disc 등 무척 다양하게 이용되고 있다. 이러한 應用分野는 해가 거듭될수록 더욱 확장되리라 예상된다. Mobay會社의 市

場擔當職員인 William J. Schreiber 는 1995 년 경에는 全世界 全體 記錄媒體 蓄積量의 40 %를 光디스크가 수용할 것으로 展望하고 있다.

그러나 여기에 수록된 情報를 檢索하는데는 아직까지 한 個 디스크를 액세스하기 위해 한 臺의 디스크 드라이브와 한 臺의 컴퓨터를 필요로 하는 非經濟的인 要素를 脫피하여야 하는 한계점을 갖고 있다. 한 臺의 드라이브로 여러 장의 CD-ROM을 檢索할 수 있고, 동시에 여러 名의 利用者가 다양한 정보를 액세스할 수 있는 이상적인 시스템을 構成하기 위해서는 LAN을 통한 네트워크 構築 이외에는 다른 해결방법이 없다.

結論的으로 CD-ROM에 대해서는 한 方面에서는 사실 이상의 과장된 評價도 있어 왔고, 반대로 懷疑論을 주장하는 측도 있다. 1990 년대의 중요한 情報傳達媒體로서 그 자리를 확고히 할지 아니면 그래픽과 텍스트 데이터베이스用 도구로 남게 될지는 차치하고라도 현재 狀況에서 CD-ROM은 여러 分野에서 情報蓄積과 傳達媒體로서 크나 큰 비중을 차지하는 21 세기 파피루스(papyrus)임에 틀림없다. 따라서 CD-ROM이 갖은 한계점을 극복하기 위해서는 디스크와 드라이브 1 : 1의 도식에서 벗어나기 위한 CD-ROM LAN 도입만이 問題를 解決할 수 있는 유일한 方法이 될 것이다.

〈 參 考 文 獻 〉

1. 김창근, 신용주, “ CD-ROM을 利用한 書誌情報 DB의 信賴性 向上技法研究 ”, 「 情報管理研究 」, 第 20 卷 2 號, 1989, pp.69 ~ 99.
2. 사공철 등저, 「 最新情報檢索論 」, 現代情報管理學 叢書 13, 서울, 歐美貿易, 1990.
3. 심병규, “ CD-ROM의 圖書館 活用과 運營 ”, 「 韓國情報管理學會 情報管理講座 教材 」, 韓國情報管理學會, 1989.
4. 유재옥, “ CD-ROM 檢索이 온라인 檢索에 미치는 影響 ”, 「 情報管理研究 」, 第 19 卷 2 號, 1988, pp.1 ~ 16.
5. 이상현, 「 CD-ROM 技術을 이용한 圖書館 編目시스템開發에 관한 研究 」, 延世大 學校 碩士學位論文, 1988.
6. 浦項工科大学 電子計算所 學術情報팀, 「 CD-ROM을 이용한 圖書館 藏書目錄 生産 自動化 」, 1988全國電子計算所長協議會 秋季總會 發表, 1988, pp.11 ~ 26.

7. John Akeroyd 著, 안현수 譯, “CD-ROM의 現在 그리고 未來”, [圖書館], vol.45, no.1, 1989, pp.56 ~ 65.
8. Alfeld, Louis Edward, “Learning by Doing”, *DISC Magazine*, Premier, Fall 1990, pp.68 ~ 75.
9. Lambert, S., Ropiaquet, S.(ed), *CD-ROM the New Patyrus*, Redmond, WA, Microsoft Press, 1986.
10. Lunin, L.F., Schipma, P.B.(ed), “Perspectives on” ;CD ROM for Information Storage and Retrieval”, *JASIS*, vol.39, no.1, 1988, pp.30 ~ 66.
11. McQueen, Howard, “Networking CD-ROMs”, *CD-ROM End User*, vol.1, no.11, 1990, pp.92 ~ 95.
12. _____, “Minimizing Ongoing Operating Costs”, *CD-ROM End User*, vol.2, no.2, 1990, pp.34 ~ 36.
13. _____, “Accessing Databases”, *CD-ROM End User*, vol.2, no.5, 1990, pp.54 ~ 55.
14. Sykes, J., “CD-ROM Accessible on a Wide Area Network”, *Vine*, no.73, 1988, pp.15 ~ 18.
15. Watson, Bradley C., Jonathan R.Fausey, “Relative Performance of Two More CD-ROM Network Access Products”, *OCLC Micro*, vol.6, no.3, 1990, pp.14 ~ 15.