

## 컴팩트 디스크와 Video의 結合 技術

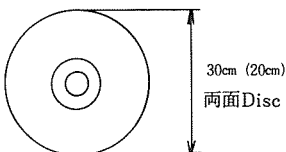
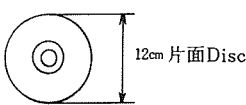
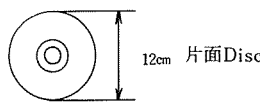
컴팩트 디스크와 마찬가지로 직경 12인치의 디스크에 20분간의 디지털 음성과 5분간의 디지털 음성부 영상을 수록한 새로운 디스크가 올해 미국에서 열린 CES쇼에서 화제가 된 CDV이다. 이 5분간의 디지털 음성부 영상을 갖춘 CDV는 여러가지 가능성을 지닌 뉴 미디어가 될 것으로 기대되고 있다. 예를 들면 좋아하는 가수의 히트곡을 골라 영상까지 수록 가능 등의 폭넓은 응용이 예상되기 때문이다.

표 1에 각각 종래의 LV디스크, CD 디스크와 CDV 디스크의 개략과 차이점을 열거해 보았다. CDV 디스크는 지금까지의 CD디스크와 첫 눈에 구별할 수 있도록 그 색채가 황금색으로 되어

있다. 이 황금 색을 내기하기 위하여 일반적으로 디스크 재료로 쓰이는 폴리카보네이트에 황색 착색재료를 섞어 황금색을 내게하고 있다. 영상부분에 기록되는 음성도 LV의 FM음성은 제거되고 디지털 음성만 수록된다. 또한 회전수도 영상부분에서는 스타트때 2,700회전(매초 45회전)으로 LV의 1,800회전보다 50%나 빨라지고 있다. 이는 종래의 CD가 디지털 음성만을 기록·재생하는데 필요했던 주파수 대역에 대하여 FM 영상신호의 기록·재생에 9배이상의 대역이 필요하데 따른 것이다.

표 2에 CDV의 디지털 음성부와 영상부의 스펙을 표시하였다. 최대기록시간을 확보하기 위

表 1. LV, CDV, CD의 比較

		L V	C D V	C D	
Disc 形状					
色		Silver	Gold	Silver	
収録内容	音声 Only	×	20分, Digital	60分以上, Digital	
	映像 + 音声	再生時間	CLV 120分 CAV 60分	5分 (CLV)	×
		音声	Digital ○ Analog ○	○ ×	- -
	Disc 回転数	CLV 1800~600rpm CAV 1800rpm	音声部分 (内周側) 600~340rpm 映像 + 音声部分 (外周側) 2700~1800rpm	600~200rpm	
Disc 素材	Acryl	Polycarbonate	Polycarbonate		
Soft·Soft	映画, 音楽 (Live, Opera) 教育, Karaorche	音楽 (Video clip, Music Video)	音楽 (Pops, 歌謡曲의 Album, Live, Opera 등)		

〈表 2〉 Digital音声部와 映像部の 사양

	Digital音声部	映像部
再生時間	20分	5分
線速度	1.2~1.4m/S	11~12m/S
Trackpitch	1.6 $\mu$ m	1.7 $\mu$ m
Start 直径	50mm	78mm
Program Area 最大 直径	74mm	116mm
最大 回転数	約 600r. p. m (10Hz)	2,700r. p. m (45Hz)

하여 CLV(Constant Linear Velocity)전속도 일정)로 되어있다.

그림 1에 CDV의 직경방향의 기록내용을 표시하였다. 크래프용 구멍크기, 최대외형, 디스크 두께 등은 종래의 CD와 동일하고 CDV 재생 기능이 없는 CD 플레이어에서도 안쪽 둘레의 디지털 음성 부분만이라면 재생이 가능하다.

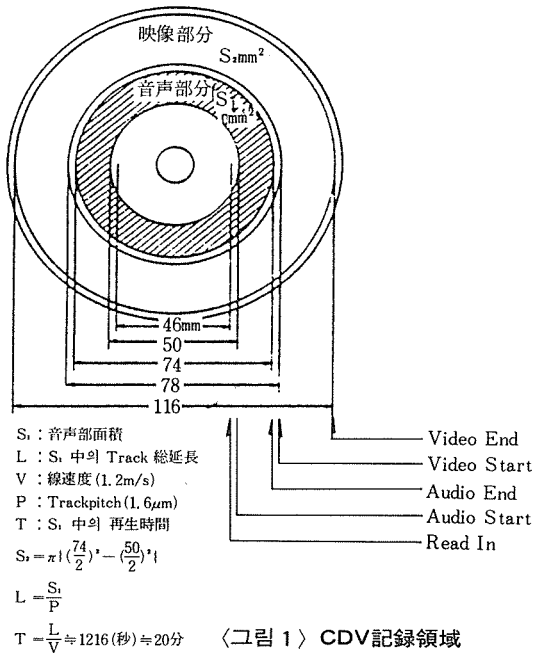
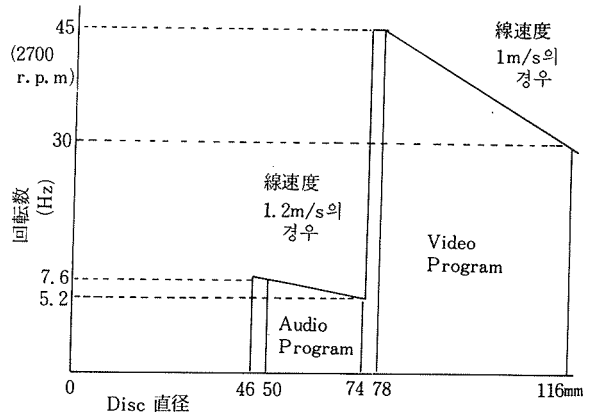


그림 2는 CDV의 직경 대 회전수를 나타내고 있다. 직경 50mm의 위치에서 음성부분의 프로그램이 시작되는데 이 위치에서는 디스크의 회전수가 매초 약 7.6회전이다. 그러나 직경이 늘어남에 따라 회전도 감소하여 음성프로그램의 마지막 부분인 74mm위치에서는 매초 5.2회전이 된다. 이는 1초간에 트랙위를 빔이 이동하는 거리

(선속도)를 1.2m로 하면 쉽게 구할 수 있다. 재생하는데 필요한 시간 T는 면적을 트랙피치로 나누므로써 얻어지는 트랙 총연장거리를 선속도로 다시 나누면 얻을 수 있고 피치 1.6 $\mu$ m, 속도를 매초 1.2m로 하면 1,216초 즉 약 20분이 된다. 또한 마찬가지로 영상부분을 구하면 피치 1.7 $\mu$ m, 속도 매초 11m인 경우 310초 즉 약 5분이 얻어진다. 음성부분과 영상부분에서 트랙 피치의 스펙이 0.1 $\mu$ m만큼 달리 설정된 것은 디지털 신호에서는 전혀 문제가 되지 않았던 인접 트랙으로부터의 크로스 토크 방해가 FM영상 복조시 재생화질에 끼치는 악영향이 현저해지기 때문이다.



〈그림 2〉 直径对 回転数

CD디스크에는 그 리드 인 에리어에 TOC(Table of Content)라 불리는 음악 프로그램과는 별도의, 내용에 관한 정보를 기록하도록 되어있다. 일반적인 CD플레이어에 디스크를 세팅하고 재생 스타트를 시키면 우선 이 TOC를 찾아내어 현재 재생중인 디스크의 총기록시간·총기록곡수·또한 1곡(트랙이라 불리는)당 재생시간 등 정보를 얻어낸다. 이들 정보는 플레이어 내부의 메모리에 기록되어 이후의 재생에 활용된다. 예를 들면 현재 재생중인 곡의 잔여시간은 몇초 남았다던가, 이 디스크는 아직 몇분 더 재생할 수 있는가, 또는 희망하는 곡을 임의의 순서대로 프로그램했을 경우 모두 몇분의 재생시간이 소요될 것인가 등이 플레이어 내부의 컴퓨터로 순식간에 계산되어 FL 등 디스플레이에 표시되므로써 테이프 녹음시에 위력을 발휘하게 된다.

그밖에도 지정곡을 수색할 때 지정트랙의 첫 부분까지의 경과시간으로부터 현재 재생중인 트랙의 경과시간을 뺄셈을 하여 이것을 다시 뛰어넘어야 할 트랙의 선수로 계산하여 픽업을 이동시킬 때 실제로 뛰어넘을 선의 수를 헤아려가면서 지정된 곡에 접근하는 고속수색조차 가능케 된다. TOC내에는 이와 같은 것들을 포함한 각종 정보가 담겨있는데 CDV의 경우에는 이밖에도 이 디스크는 영상이 붙어있다는 정보도 추가된다. 물론 영상부분에서의 총곡수, 1곡당 재생시간 등도 음성부분과 마찬가지로 기록되어 있다. CDV에서는 이 TOC정보가 가장 안쪽 선(최내주)뿐만 아니라 영상부분의 스타트 점 직전에도 기록되어있어 플레이어 설계시 유연성이 주어져 있다.

지난 6월부터 판매되기 시작한 파이오니어의 CLD-70은 LV/CD의 재생기능 외에 새로이 전술한 CDV의 재생도 가능케 한 풀 컴패티블 플레이어인데 CLD-70에서 CDV를 재생할 경우, 플레이어는 최내주의 TOC를 읽어내어 영상부 CD임을 판정하고 픽업을 외주쪽으로 보내 영상 부분부터 재생을 시작한다. 이 부분의 재생이 끝나면 자동적으로 내주의 음성부분 재생에 옮아간다. 물론 영상부분의 랜덤 액세스나 프로그램, 리피트 기능 등은 음성부와 마찬가지로 가능하다. 표 3에 그 기능을 표시했다.

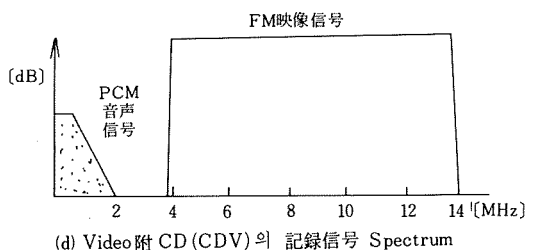
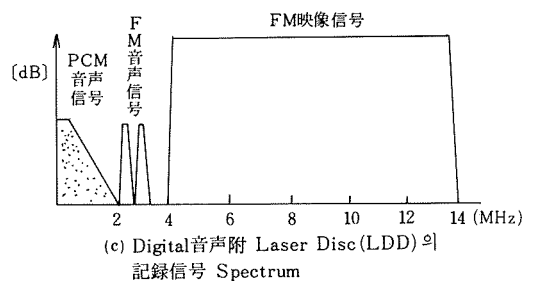
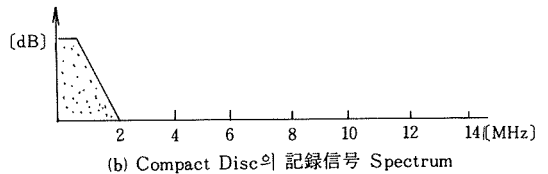
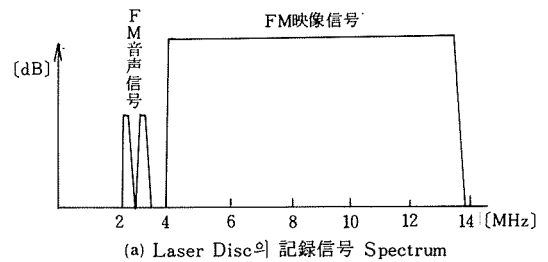
CDV 내주의 음성부 포맷은 종래의 CD와 마찬가지로 그 재생방식도 픽업된 EFM 신호로부터 클럭을 빼내어 기준신호 발생기로부터 나오는 기준 클럭보다 재생클럭 위상이 빠르면 스피들 모터의 회전을 낮추고 또 늦으면 높이는 방법을 택하고 있다.

영상부분의 포맷은 종전부터의 디지털 음성부 LV디스크로부터 FM음성용 캐리어를 제거한 것과 같아 LV재생회로의 거의 대부분이 사용 가능하다. CLD-70에서는 CD용과 LV용으로 각각 독립된 스피들 모터가 설치되어 있으며 각각 독립된 서보회로로 구동되고 있다.

• LV의 스피들 서보

디스크로부터 얻어진 RF신호는 FM영상, FM 음성 및 디지털 음성용 신호(EFM)를 포함하고

있다. 이 RF신호를 대역통과 필터를 통과시켜 FM영상신호만을 빼내고 이를 영상점파회로로 보내어 영상신호를 얻어낸다. 이 신호는 디스크의 흠집 등으로 발생하는 결함을 포함하고 있는데 픽업된 RF신호의 진폭 혹은 주파수 감시를 통하여 검출해 낼 수 있다. 이것이 드롭 아웃 센서이다. 검출구간중에서 영상의 라인 상관성을 이용하여 1H늦은 영상 신호와 바꿔 끼어 결합부분을 보충하고 있다. 이렇게 얻어진 영상신호는 그 수평동기 신호를 빼내어 수정발전기로부터 얻어지는 기준신호와 위상 비교되어 LV용 스피들 모터의 회전속도제어에 사용된다.



〈그림 3〉 各種 Disc의 RF Spectrum

表 3. CLD-70의 機能

	標準 Disc	長時間 Disc	Compact Disc	CDV
Play (通常再生)	○	○	○	○
Key 操作에 의한 Play Open/Close	○	○	○	○
TV/LVP切换	○	○	○	○
Auto Digital/Analog轉換	○	○		
CX (Noise Reduction) Auto Disc의 自動檢知	○ ※ 1	○ ※ 1		
音声轉換 (1/左, 2/右, Stereo)	○ ※ 2	○ ※ 2		
一時停止	○	○	○	○
빨리보내기 (正·逆)	○ (2 Speed)	○ (2 Speed)	○ (2 Speed)	○ (2 Speed)
静止/画面보내기 (正·逆)	○			
Chapter Skip	○ ※ 3	○ ※ 3		○
2 点間 Repeat	○	○	○	○
Memory Repeat	○	○	○	○
Chapter Repeat	○ ※ 3	○ ※ 3		○
One Side Repeat	○	○	○	○
Multi Speed (正·逆 3 段階可變)	○			
Multi Speed表示	○			
Frame Number表示	○			
Time Number表示		○		○
Chapter Number表示	○ ※ 3	○ ※ 3		○
Frame Number Search	○			
Time Number Search		○ (秒單位) ※ 4		○ (秒單位)
Chapter Number Search	○ ※ 3	○ ※ 3		○
Chapter Program Play (10曲可能)	○ ※ 3	○ ※ 3		○
Track Search (選曲)			○	○
Time Search			○	○
Track Repeat			○	○
Track Number Search (Direct)			○	○
Track Index Time表示			○	○
殘量時間表示			○	○
總曲數·總時間表示			○	○
Track Program Play (10曲可能)			○	○
Automatic, Picture Stop	○ ※ 5			
Digital音声附 Headphone対応		○ (Digital Processor內藏)		
Auto Loading			○	
Auto Play			○	
画質調整			○	
外部 Control端子 (I/O Port)			○	
映像出力 (2 系統)				
Headphone端子			○ (Volume附)	
Full Time Color Pack Display			○	

※ 1 : CX Mark附 Disc의 Analog 音声再生에 有効, CX Auto Disc가 아닌 1日 Disc는 Remote Control로 ON/OFF可.

※ 2 : Analog音声만 切换可能. ※ 3 : Chapter Number가 記錄되어 있는 Disc再生時에 可能.

※ 4 : 1983年 以前에 販賣되기 시작한 Disc에는 秒單位의 Search가 안되는 것도 있음.

※ 5 : Chapter/Picture Stop Code가 記錄된 Disc에서만 機能.

이 시점의 영상신호는 높은 주파수 성분의 시간 축 오차를 포함하고 있어 이를 억제키 위하여 후단의 CCD를 사용한 메인 TBC (Time Base Correcter)에 보내진다.

• CD의 스핀들 서보

CD 재생시에는 디스크로부터 얻어지는 RF 신호는 대역 3MHz 정도의 EFM 신호뿐이다. 이 EFM 신호는 4.3218MHz의 1주기를 1T로 볼 경우 3T에서 11T 간격으로 「1」과「0」의 상태가 변화하는 포맷으로서 이 데이터를 읽어내기 위해서는 RF신호로부터 재생신호에 동기한 4.3218MHz성분을 추출해 낸다. 이 클럭을 기준으로 EFM 신호가 복조된다. 즉 14비트의 데이터가 8 비트로 변환된다. 이 8 비트의 데이터는 한차례 RAM에 기록된뒤 수정발진의 기준 클럭으로 RAM으로부터 데이터를 읽어내어 D/A변환이 이루어진다. 이때 전술한 클럭 추출회로에서 빼낸 4.3218MHz를 2352분주해서 얻어지는 1.8375kHz와 기준 클럭의 동일분주비 출력과의 위상 비교결과 얻어지는 오차 출력으로 CD스핀들 모터의 가감속을 제어한다.

• CDV의 스핀들 서보

CDV의 음성부분은 CD재생시와 같다. 디지털 음성부 영상부분을 재생할 때에는 디스크로부터 얻어지는 RF신호에 FM영상신호와 디지털 음성 EFM신호가 포함되어 있다. 따라서 LV재생시와 마찬가지로 FM영상신호를 대역통과 필터를 통하여 빼내어 FM복조됨으로써 영상신호가 된다. 그 수평동기신호와 수정발진기로부터의 기준신호와와는 위상 비교하여 얻어지

는 오차 출력으로 CD스핀들 모터가 제어된다. 따라서 영상부의 재생시와 음성부의 재생시에는 CD스핀들 모터를 구동하기 위한 오차출력이 전자 스위치로 전환된다. 그러므로 영상부분 재생중에는 디지털 음성 복조계로부터의 모터제어는 이루어지지 않는다.

이 때문에 재생된 EFM으로부터 추출된 클럭을 기준 클럭에 동기시키는 것이 아니라 반대로 기준 클럭을 고정시키지 않고 VCXO (Voltage Controlled Xtal Oscillator, 입력전압에 의해 주파수가 미세하게 변동하는 발진기)로하여 이것을 재생 클럭에 위상동기 되고 있다. 이 재생 클럭에 동기시킨 VCXO 출력이 읽어내기 클럭으로 사용되고 있다. 즉 CDV의 음성부분을 재생하고 있을 때에 스핀들 모터를 제어하고 있던 오차 출력은 영상부분을 재생할 때에는 VCXO의 제어 전압으로 쓰인다.

• 기타의 서보계

전술한바와 같이 CDV의 음성부와 영상부에서의 픽업과 디스크와의 상대속도는 약 9배나 다르다. 이는 디스크의 표면에 부착된 먼지나 흠집, 센터 홀의 미세한 편심이나 디스크의 휨으로 발생하는 가속도 엘러가 81배에 이를수 있음을 말한다. 따라서 지금까지의 CD 디스크에서는 전혀 문제가 되지 않았던 흠집 등이 트랙뛰어넘기나 포커스 착오의 원인이 될수 있다. CLD-70에서는 LV용의 픽업·서보회로가 있어 영상부분 재생시에는 이 서보 회로를 LV측으로 전환하여 이런 문제들을 예방하고 있다.

