

〈主 題〉

캡션(caption) 방송

황 해 섭, 왕 수 현

(한국방송공사(KBS) 기술연구소 근무)

□ 차 례 □

- I. 序 論
- II. 캡션(Caption)의 정의
- III. Closed-Caption의 종류
- IV. 캡션 인코딩의 종류
- V. 외국의 캡션방송 현황
- VI. 캡션 기술기준규격(인코더)
- VII. 캡션 기술기준규격(디코더)

I. 서 론

다음은 세계의 여러 캡션방송 방식중 활성화가 가장 많이 된 미국의 NCI(National Captioning Institute)의 캡션방송 방식을 위주로 설명하였다.

II. 캡션(caption)의 정의

캡션은 한글로 자막이라 번역된다. 즉 영화나 TV 등의 영상화면에 글자가 표시되어 영상을 보충설명하는 기능을 가진다. 영상화면의 내용을 축약하여 나타내어 청각장애자들에게 서비스할 수도 있고, 외국어를 번역하여 표시하면 어학학습용으로도 이용할 수 있다.

캡션방송은 TV를 이용하여 시청자에게 서비스하는 방식이다. 캡션에는 open-caption과 closed-caption이 있다. Open-caption은 영상화면과 함께 항상 삽입되어 있는 자막으로, 시청자가 자막을 on/off 할 수가 없다. Closed-caption은 캡션 데이터를 영상신호의 빈 공간에 삽입하여 전송하는 것으로, 시청자는 캡션 기능을 갖는 디코더에서 자막을 임의로 on/off 할 수가 있다.

III. Closed-caption의 종류

Closed-caption은 크게 미국 방식과 유럽 방식으로

나누어진다. 미국 방식은 주사선 제21라인에 캡션 데이터를 삽입하는 방식으로 라인 21 시스템이라 불린다. 유럽 방식은 기존의 문자방송(teletext)를 이용하는 것으로 Subtitles 시스템이라 하며, World System Teletext(WST)에 포함된다. 표 1은 미국방식과 유럽 방식을 비교하였다.

〈표 1〉 Closed-caption의 종류

	라인 21 시스템	Subtitles 시스템
특징	NTSC 용	PAL 용, World System Teletext(WST)
전송방식	라인 21 사용	VBI구간 라인 17-20 사용
전송속도	60bytes/sec	12000bytes/sec
장단점	전송속도 느림 VCR로 녹화, 재생 가능	전송속도 빠름 VCR로 녹화, 재생 불가능
적용분야	TV신호, VCR 제작시 캡션 인코딩	TV신호에만 캡션 인코딩
방송국가	미국, 캐나다	영국, 호주

IV. 캡션 인코딩의 종류

캡션신호를 인코딩하는 방법은 크게 real time 캡션과 time code 캡션으로 나눌 수 있다.

가. Real time 캡션(On-line 캡션)

Real time 캡션은 on-line 캡션이라고도 하며, 방송 시간중에 만들어지는 생방송용 캡션 인코딩 방식이다. 주로 뉴스, 스포츠 등 생방송 프로에 사용되므로 속기기술 및 컴퓨터에 의한 번역기술을 필요로 한다. 즉 특수하게 훈련된 속기사(Stenocaptioner)가 전자 속기타자기로 방송을 들으면서 동시에 타이핑하면, 키보드의 출력이 연결된 컴퓨터로 전송되며 컴퓨터에서 캡션코드가 추가된 데이터 스트림으로 변환되어 캡션 인코더에서 영상신호에 인코딩된다. 생방송에 대한 캡션 인코딩이므로 속기사는 동음이의어 처리에 유의해야 한다. 현재 영어의 real time 캡션은 개발이 잘된 반면, 기타 외국어에 대해서는 개발이 미진하다. 따라서 한글 캡션방송을 하기 위해서는 한글 입력장치 개발이 전제되어야 한다. 또 자동번역 장치나 음성인식 장치는 개발중에 있다.

나. Time code 캡션(Off-line 캡션)

Time code 캡션은 영상화면의 원본 테잎과 대사, 그리고 time code 리스트를 갖고 컴퓨터와 인코더를 사용하여 실제 음성시간과 2초 정도의 차이를 두고 인코딩하는 방식이다. 생방송이 아닌 녹화방송이나 사전 제작하는 프로그램에 사용한다. VCR 테잎 제작은 미국방식인 라인 21 시스템에서는 가능하나, 유럽방식인 Subtitles 시스템에서는 전송속도 때문에 불가능하다. 영국에서는 라인 21 시스템에서 만든 캡션 신호를 PAL 방식의 VBI 라인 22에 다시 인코딩하여 전송하고, VideoCaptionReader라는 이름으로 디코더 셋톱박스를 사용하여 시청하고 있다.

영어 자막인 경우 1시간 분의 캡션 테잎 인코딩에는 약 \$2500의 비용이 필요하고, 미국과 캐나다를 포함하여 약 70개의 업체가 캡션방송 서비스를 제공하고 있다.

V. 외국의 캡션방송 현황

가. 미국

미국은 공영방송인 PBS에 의해 '73-'79에 걸쳐서 연방정부 보건성의 재정지원으로 개발된 후, '80.3에 ABC, NBC, PBS가 협력하여 새롭게 만들어진 NCI(National Captioning Institute)에 의해 주당 16시간의 Closed 캡션 방송서비스를 하고 있다. NCI는 캡션방송의 보급과 발전을 목적으로 하는 비영리법인으로 미연방정부의 자금지원 및 방송기관의 재정지원과 기업체로부터의 기부금으로 운영된다.

캡션방송은 미국내 2400만명의 청각장애인 외에 이민, 유학생 등이 영어를 배우는 데에 이용하고 있고, 현재 이용자수는 3000만명에 이르는 것으로 알려져 있다. 캡션방송의 범위도 초기에는 녹화방송의 대사 자막 처리로부터 뉴스, 쇼, 스포츠 중계 등의 생방송에 자막을 입히는 실시간 캡션방송이 주류를 이루고 있다.

'93.7에는 미국내에서 판매되는 13인치 이상의 모든 TV에 closed 캡션 디코딩 기능이 포함되어 있어야 하며, '96.1 현재 closed 캡션 처리를 하는 프로그램에는 'CC'라는 마크가 표시되어 방송된다.

미국내에서 캡션방송을 실시하는 방송사는 전체의 2/3를 넘어섰으며 closed 캡션 처리되는 방송프로그램은 주당 400시간을 초과하게 되었는데 그 세부내용은 다음과 같다.

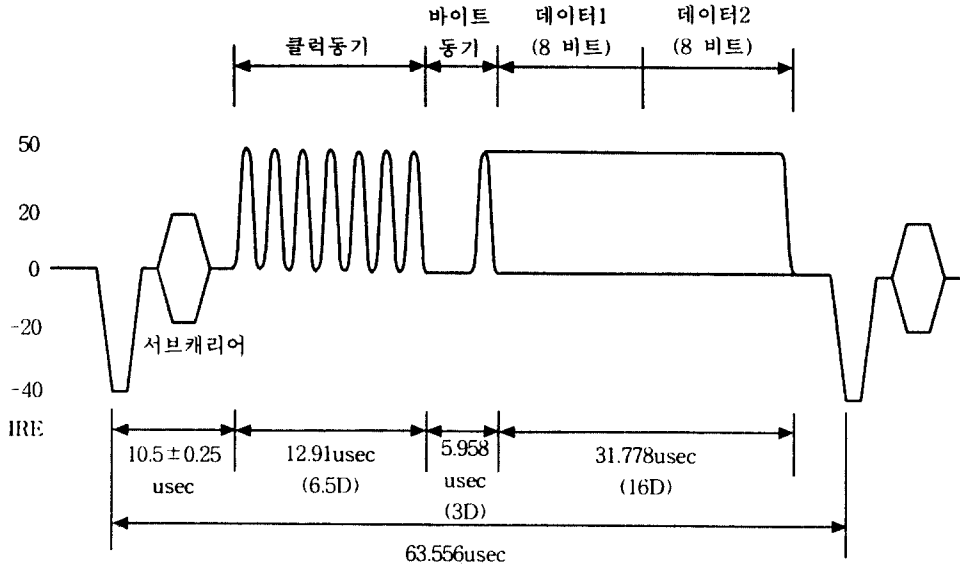
- 네트워크 TV(ABC, CBS, NBC, FOX, PBS) : 주당 215시간
- 케이블 TV(Basic, Subscription, Pay per View) : 주당 170시간
- 배급사의 syndicated 프로그램 : 주당 85시간
- 100여개의 지역TV : 뉴스의 20%를 자막처리

나. 유럽

유럽의 캡션방송은 별도의 방식을 선정하지 않고 문자방송(teletext)에서 제공하는 subtitles 기능을 캡션방송용으로 사용한다. 유럽의 문자방송 방식은 영국 BBC의 Ceefax 방식과 ITV의 Oracle 방식을 통합하여 EBU에서 표준화한 WST(World System Teletext) 방식으로 되었으며, 프랑스는 독자적인 Antiope 방식을 사용하다가 '95년 부터 WST 방식을 사용하고 있다. 독일, 오스트리아, 네덜란드, 벨기에, 스위스 등 유럽의 다른나라들도 WST 방식을 사용하여 캡션방송을 실시하고 있다.

다. 일본

일본의 경우 지상파 및 BS 방송에서는 일본 방송법상 특수신호를 신호기간내에 삽입하지 못하게 규정에서 제한하므로 공식적인 캡션방송은 하지 않고 있다. 그러나 CS 방송인 경우 제한적으로 실시중에 있어서, CS 에서 방송하는 Star 채널인 경우 closed 캡션으로 주당 7-10시간, CNN 채널인 경우 open 캡션으로 일일 2-3시간 방송중에 있다. 또 방송사 자율적으로 문자방송을 이용하여 일일 2-4시간 캡션방송을 실시중이다.



$$D = 1/(f_h \cdot 32), f_h = 15,734.26 \pm 0.05 \text{ Hz}$$

그림 1. 캡션방송 신호의 구성

Ⅶ. 캡션 기술기준규격(인코더)

다음은 미국의 NCI에서 정한 캡션방송 인코더의 기술규격 및 그 데이터 포맷이다.

가. 기술규격

캡션방송의 신호파형은 다음과 같이 구성되며 그림 1에 나타나 있다.

- 2진 NRZ부호
- 정상치는 "0" 레벨은 0 ± 2 IRE, "1" 레벨은 50 ± 2 IRE
- 클럭주파수는 수평주파수의 32배인 503,496 ± 1.6 Hz
- 데이터라인은 7사이클(503,496 Hz), 바이트동기 3비트, 첫째 데이터 8비트, 둘째 데이터 8비트로 구성

나. 데이터 포맷

필드 1에는 데이터 채널이 4개가 있다.

- CC1(synchronous caption service)
주 자막 서비스, 자국어용, 프로그램 대화를 압축한 것이나 거의 같은 내용
- CC2(special non-synchronous use caption)
프로그램에 관련된 정보와 실제 소리의 비동기 전

송시 사용

- T1(first text service)
문자 서비스
- T2(second text service)
문자 서비스
필드 2에는 5개의 데이터 채널이 있다.
- CC3(secondary synchronous caption service)
보조 자막 서비스, 제2국어용 또는 CC1보다 덜 복잡하고 읽기 쉬운 내용
- CC4(special non-synchronous use caption)
프로그램에 관련된 정보와 실제 소리의 비동기 전 송시 사용
- T3(third text service)
문자 서비스, T1과 T2만으로 부족할 때 사용
- T4(fourth text service)
문자 서비스, T1과 T2만으로 부족할 때 사용
- EDS(extended data service)
- National Weather Service Message
특수 비동기 채널인 CC2와 CC4는 프로그램내에서 몇초의 지연은 있을 수 있지만 여러 데이터가 하나의 완성체로 통합하는데 영향을 주어서는 않된다. 문자 서비스 T3와 T4를 합쳐서 필드 2의 30%이상을 초과

해서는 않된다. EDS는 몇개의 데이터 패킷으로 나누어진다. 데이터 전송속도는 60 바이트/초이며, 각 서비스에 대한 전송비율을 보면 자막 서비스가 40%, 문자 서비스가 30%, 확장 데이터 서비스가 30%이다. 전송에서의 우선 순위는 자막 서비스가 가장 높고 문자 서비스와 확장 데이터 서비스는 같다.

Ⅷ. 캡션 기술기준규격(디코더)

다음은 LG전자에서 정리한 미국의 라인 21 캡션방송에 대한 자료를 발췌한 것이다.

가. 동작모드

캡션방송에서 동작모드는 TV의 영상화면 위에 한 글자막이나 기타 외국어자막이 겹쳐서 표시되는 것을 말하며, 보통 흑색바탕에 문자는 백색으로 표시하며 컬러는 선택사항이다. 또 제2필드에 자막모드외에 텍스트모드를 설정하여 방송프로그램 일정, 일기예보, 긴급방송 등으로 사용할 수 있다.

나. 화면형태

화면형태는 자막모드 또는 텍스트모드에서 자막이 표시될 수 있는 영역으로 수평주사선의 43H에서 242H까지, 그리고 306H에서 505H까지의 200H의 폭으로 하여, 유효주사선 넓이의 80%-85%를 사용하는 것으로 할 수 있다. 표시글자수는 한글인 경우 가로로 최대 18자, 세로로 최대 10행 정도의 크기를 가질수 있으며, 외국문자인 경우 한글과 같은 크기로 표시하기 위해 전자 처리를 하는 것이 바람직하다. 자막의 문자는 영역내의 어느 위치에도 표시될 수 있으나, 영상화면을 많이 가리지 않기 위해서 동시에 시될 수 있는 문자 행의 수는 최대 3행으로 제한하는 것이 좋다. 또 자막임을 나타내기 위해 문자열의 맨 처음과 맨 끝에 특수문자를 사용할 수도 있다.

다. 문자위치 표시형태

TV화면에서 다음에 표시될 문자의 위치를 기억하는 방식으로 보이지 않는 개념상의 커서를 생각하여 자막모드와 텍스트모드에서의 커서의 위치를 각각 기억하여 두 모드의 데이터가 혼합되어 있을 때에 항상 다음 자막의 표시 위치를 기억하도록 한다. 문자위치를 지정할 때 자막모드에서는 행과 열의 지정이 필요하고, 텍스트 모드에서는 행의 지정은 없이 열의 지정만 필요하다.

문자위치 지정의 첫 번째 방법은 Preamble Address Code(PAC)를 사용하는 것이다. 즉 문자의 행을 지정하고, 6개의 인덴트 코드로 3문자 단위의 열위치를 지정한다. 예를 들어 인덴트 0은 1열을 나타내고, 인덴트 3은 4열을 나타내고, 인덴트 2는 7열을 나타내는 방식이다. 또한 PAC는 문자열의 초기 속성을 지정한다. 문자위치 지정의 두 번째 방법은 기타 제어코드의 탭 오피셋 코드를 사용하여 커서를 한 칸 또는 두 칸을 오른쪽으로 이동하는 방식이 있다. PAC와 탭 오피셋 코드는 그 지정된 위치의 왼쪽문자에는 영향을 주어서는 안된다. 예를 들어 왼쪽 문자가 밀출이 있는 문자인데 PAC가 밀출이 없는 코드로 지정되면 그 지정된 위치의 왼쪽 문자는 그대로 밀출이 있는 상태를 유지하며 지정된 위치의 오른쪽 문자부터 PAC의 속성을 따른다.

라. 자막모드

자막을 표시하는 방법에는 roll-up, pop-up, 그리고 paint-on의 3가지 방법이 있다. 자막은 이 3가지 방법으로 화면에 쓰이지만 지워질 때는 같은 위치에 다른 문자를 씌으로써 지워지는 방법과 backspace 제어코드를 사용하여 순차적으로 지우는 방법이 있다. 전체 디스플레이 메모리는 Erase Display Memory(EDM) 명령만 받으면 클리어 된다. 또한 디코더의 전체 메모리는 디코더의 필드나 데이터 라인을 바꾸면 클리어 된다.

디코더가 End of Caption(EOC) 명령을 받으면 디스플레이 메모리는 논 디스플레이 메모리로 바뀌고 논 디스플레이 메모리는 디스플레이 메모리로 자리바꿈을 하지만 메모리의 내용은 지워지지 않는다. 디코더가 자막모드가 아닌 상태로 선택되고 디스플레이 메모리를 사용하지 않으면 메모리는 가지고 있는 데이터를 그대로 유지하고 있다가 다시 자막모드가 되면 계속 데이터를 처리한다. 자막모드에서 영상화면만 있는 모드로 복귀하면 자막과 검은 바탕은 지워지지만 메모리의 내용은 지워지지 않고 남아 있게 된다.

-. Roll-up 모드

Roll-up 모드는 기타 코드중에서 2개의 roll-up 라인수를 지정하는 명령에 의하여 시작된다. Roll-up Captions-2 Rows(RU2) 명령에 의하여 2행의 roll-up 모드가 지정되거나, Roll-up Captions-3 Rows(RU3) 명령에 의하여 3행의 roll-up 모드가 지정된다. Roll-up 모드의 지정된 디스플레이 행의 가장 밑의 행을

편의상 기준행이라고 지칭하면 커서는 항상 기준행에 있게 된다. 계속되는 행은 위로 올라가며 새로운 행을 만들고 그 윈도우의 높이는 2행에서 3행까지 되며, 더 위로 올라가면 그 행의 자막은 사라지게 된다.

보통 roll-up 명령은 PAC에 따라서 기준행과 열의 위치가 정해지며 PAC가 들어오지 않고 roll-up 명령이 지정되면 자연히 기준행은 10행이 되며 현재 roll-up 모드로 동작하고 있다가 PAC가 들어오지 않고 roll-up 명령이 지정되면 가장 최근에 받은 행이 기준행으로 지정되고 열의 위치는 1열이 된다. 만일 PAC가 현재 디스플레이 되는 기준행과 다른 기준행을 지정하면 자막의 지워짐없이 즉시 새 기준행으로 윈도우가 이동한다.

Carriage Return(CR) 명령을 받으면 윈도우의 맨 위의 행은 메모리와 화면에서 지워지고 남아있는 행들은 한 행위로 올라가게 된다. 커서는 자동적으로 1열에 위치하여 PAC를 기다린다. 윈도우 크기를 늘리거나 줄이면 그 크기에 맞게 맨 위의 1행을 줄이거나 늘리고 줄어든 행은 메모리에서 지워지게 된다. 문자는 언제나 디코더가 받는 즉시 디스플레이 된다. 커서가 임의의 행의 맨 마지막 열인 18열에 다다르면 CR, PAC, 또는 backspace가 오기 전까지 받는 문자는 그 자리에 덮어 쓰기를 한다.

커서는 자동으로 한 문자를 받으면 한 자씩 오른쪽으로 이동하며 Mid-Row 코드를 받아도 한 자씩 오른쪽으로 이동한다. 이때 backspace는 맨 앞열에서는 무시한다. Delete to End of Row(DER) 명령은 현재 커서의 오른쪽에 있는 모든 문자와 제어코드를 메모리에서 지우게 하며 현재 커서의 오른쪽에 있는 검은 바탕도 같이 지워져서 바탕화면이 나와야 한다. 투명 문자가 아닌 문자나 mid-row 코드가 한 행의 첫 번째로 오면 한 자 크기의 가독성을 위한 검은 바탕색 box가 앞에 삽입된다. 그러나 PAC는 해당되지 않는다.

한행의 데이터를 받다가 텍스트 모드의 데이터에 의해 중단되었다가 다시 roll-up 명령을 받고 PAC가 들어오지 않으면 같은 커서 위치에서 계속 다시 데이터 받기를 수행한다. Roll-up 자막은 pop-on을 위한 Resume Caption Loading(RCL) 명령이나 paint-on을 위한 Resume Direct Captioning(RDC) 명령에 영향을 받지 않고 디스플레이를 유지한다. 그러나 roll-up은 pop-on과 paint-on 자막을 위한 디스플레이 메모리와는 디스플레이 메모리를 지우게 된다.

- Pop-on 모드

Pop-on 모드는 RCL 명령으로부터 시작된다. 연속 입력되는 데이터는 논 디스플레이 메모리에 저장되었다가 EOC 명령을 받으면 논 디스플레이 메모리가 디스플레이 메모리로 바뀌어서 저장되어 있는 내용이 화면에 디스플레이되고 디스플레이 메모리는 논 디스플레이 메모리로 바뀌어 진다. 그러나 논 디스플레이 메모리로 바뀌어도 저장되었던 내용은 지워지지 않는다. RCL 명령없이 EOC 명령이 들어오면 pop-on 모드로 바뀐다. 디스플레이는 최대 3행까지 가능하며 자막영역안의 임의의 위치에 올 수 있다.

PAC를 사용하여 커서를 자막영역의 임의의 위치로 지정할 수 있지만 CR 명령은 유효하지 않다. 커서는 한 문자나 mid-row 코드를 받으면 자동으로 오른쪽으로 한칸씩 이동하고 backspace를 받으면 한칸씩 왼쪽으로 이동하여 그 위치에 있는 글자와 mid-row 코드를 지운다. 커서의 위치가 임의의 행의 열에 있을 때 받은 backspace는 무시한다. 커서가 임의의 행의 18열에 오면 EOC 명령, PAC, 또는 backspace가 오기전까지 들어오는 문자는 그 자리에 덮어 쓴다.

DER 명령이 오면 현재 커서의 위치에서부터 그 행의 끝까지 문자와 제어코드를 메모리에서 지운다. 그리고 어떤 문자도 뒤에 남아 있지 않으면 검은 바탕을 없애고 원래의 바탕화면이 나오도록 한다. 한행의 데이터를 받다가 텍스트 모드의 데이터에 의해 중단되었다가 다시 RCL 명령을 받았을 때, PAC가 들어오지 않으면 중단되었던 같은 커서 위치에서 계속 다시 수행한다. EOC 명령이 들어오기전까지 문자들은 논 디스플레이 메모리에 있다. 이 문자들은 Erase Non-Displayed Memory(ENM) 명령이나 roll-up 명령을 받으면 화면에 디스플레이 되지 않고 지워지게 된다. Pop-on 모드로 한 번 디스플레이되면 지우는 명령이나 roll-up 명령이 올 때까지는 디스플레이 상태를 유지한다. Pop-on 모드로 디스플레이된 문자는 RDC 명령이 오면 paint-on 모드로 전환되어 새로 들어오는 문자로 대치된다.

- Paint-on 모드

Paint-on 모드는 RDC 명령으로 시작된다. 연속 입력되는 데이터는 EOC 명령없이 즉시 디스플레이 메모리에 저장된다. PAC를 사용하여 커서를 자막영역의 임의의 위치로 지정할 수 있으나 CR 명령은 유효하지 않다. 커서는 한 문자나 mid-row 코드를 받으면 자동으로 오른쪽으로 한칸씩 이동하고 backspace를 받으면 한칸씩 왼쪽으로 이동하여 그 위치에 있는 글자와 mid-row 코드를 지운다. 커서의 위치가 임의의

행의 1열에 있을 때 받은 backspace는 무시한다. 커서가 임의의 행의 18열에 오면 EOC 명령, PAC, 또는 backspace가 오기전까지 들어오는 문자는 그 자리에 덮어쓴다. DER 명령이 오면 현재 커서의 위치에서부터 그 행의 끝까지 문자와 제어코드를 메모리에서 지운다. 이때 어떤 문자도 뒤에 남아 있지 않으면 검은 바탕을 없애고 원래의 바탕화면이 나오도록 한다.

한 행의 데이터를 받다가 텍스트 모드의 데이터에 의해 중단되었다가 다시 RDC 명령을 받고 PAC가 들어오지 않으면 중단되었던 같은 커서 위치에서 계속 자막모드가 다시 수행된다. 디스플레이된 문자는 지우는 명령이나 roll-up 명령이 올 때까지는 디스플레이 상태를 유지한다. EOC 명령이 들어오면 paint-on 모드시 쓰여진 자막들은 그대로 논 디스플레이 메모리로 전환되고 pop-on 모드로 바뀌게 된다.

마. 문자형태

한 문자는 1행 1열의 크기(18도트*20도트라인)안에 디스플레이 되어야 한다. 또 투명문자는 2 바이트의 hex 코드인 11 39로 전송되며, 이 코드가 전송된 자막위치는 바탕화면으로 원래의 영상화면이 나와야 한다.

바. 문자속성

문자는 컬러, 이탤릭, 밑줄, 그리고 깜박임의 4 가지 속성을 갖는다. 모든 속성들은 제어코드속에 포함되어 있고, 다른 제어코드가 속성을 바꾸거나 한 행의 맨 끝에 도달할 때까지 그 속성을 유지한다. 각 행은 PAC가 들어오지 않으면 그 속성은 기본적으로 백색과 밑줄아님을 갖는다. 문자속성은 투명문자에 대해서는 영향을 주지 않는다.

모든 mid-row 코드와 깜박임 속성은 문자영역을 차지하여 마치 space 문자가 있어서 한칸 먼 것과 같은 디스플레이를 보인다. PAC는 문자영역을 차지하지 않는 속성을 가지며 문자행의 중간으로 커서를 위치시켜 사용할 때는 이미 지정된 속성을 바꾸지 않는다. 컬러의 속성은 가장 높은 우선 순위를 가지며 다른 컬러를 지정하는 컬러 코드에 의해서만 속성이 바뀐다. 이탤릭은 다음으로 우선 순위가 높으며 만일 문자가 컬러 속성과 이탤릭 속성을 가져야 한다면 컬러 속성 지정후 이탤릭 속성 지정을 하여야 한다. 컬러 mid-row 코드는 이탤릭 속성을 지울 수 있다. PAC와 mid-row 코드에서 LSB가 1이면 밑줄이고 0이면 밑줄아님이다. 깜박임 속성은 기타코드에 있고

깜박임 코드는 컬러, 이탤릭, 밑줄 속성을 바꾸지 못한다. 그러나 컬러와 이탤릭 코드는 깜박임을 없앨 수 있다. 예를 들어 적색 이탤릭 밑줄 깜박임 문자를 지정하려면 적색 mid-row 코드를 지정하고 이탤릭 밑줄 코드를 지정하고 flash on 코드를 지정한다. 그러면 3개의 문자폭이 화면에 진행된다. 이 때 mid-row 코드대신 PAC를 지정하면 2개의 문자폭이 화면에 진행된다. 밑줄은 문자와 같은 색으로 문자밑에 그어진다. 깜박임 속성은 적어도 1초에 한 번은 깜박인다. 이탤릭 속성은 정상문자를 오른쪽으로 기울이는 형태로 디스플레이한다.

사. 제어코드

제어코드에는 PAC, mid-row 코드, 그리고 기타 제어코드의 3가지가 있다. 각 제어코드는 2 바이트씩 전송하며 한 전송라인에 같이 전송한다. 또 2번 연속해서 제어코드를 전송한다. 한 제어코드에서 첫 번째 바이트는 10h-1Fh의 범위에 있고, 두 번째 바이트는 20h-7Fh의 범위에 있다. 약속되지 않은 제어코드는 무시하며 첫 번째 바이트가 00h-0Fh의 범위에 있으면 이 바이트는 무시하고 두 번째 바이트를 유효한 코드로 간주한다. 또 odd 패러티 에러가 발생하는 바이트가 있으면 그 제어코드도 무시한다.

첫 번째 제어코드가 정상적으로 들어오면 즉시 제어코드 동작을 수행하며, 만일 두 번째 제어코드도 첫 번째 제어코드와 같으면 두 번째 제어코드는 무시한다. 또 두 번째 제어코드의 첫 번째 바이트가 odd 패러티 에러가 발생하고 두 번째 바이트가 첫 번째 제어코드의 두 번째 바이트와 같으면 이 두 번째 제어코드는 무시한다.

표 2는 PAC를, 표 3은 mid-row 코드를, 표 4는 기타제어 코드를 나타낸다.

아. 텍스트 모드

텍스트 모드는 Resume Text Display(RTD) 명령으로 시작되며 텍스트 모드가 선택되면 텍스트 메모리가 클리어 되고 1행 1열부터 커서가 시작되며 순차적으로 오른쪽으로 이동하여 CR 명령을 만나게 되면 다음행의 1열로 이동한다. 커서가 10행에 위치하면 스크롤 형태가 되어서 CR 명령이 오면 전화면이 위로 1행 이동하고 맨위의 1행은 메모리와 디스플레이에서 사라지며 커서는 다시 1열로 이동한다.

문자는 디코더에서 받자마자 디스플레이 되며, 각 행의 끝(18열)에 커서가 위치하면 CR, PAC, 또는

backspace가 오기전까지 써진 문자는 그 위치에 겹쳐서 써진다. 텍스트 모드에서는 커서가 임의 위치로 이동하지 못한다. 커서는 문자나 mid-row 코드가 오면 자동으로 오른쪽으로 한 칸 이동하게 되며, PAC의 인덴트 정보는 현재의 행에서 유효하게 작용을 하지만 행 정보는 무시된다.

Text Restart(TR) 명령으로 현재의 화면을 지우고 커서는 1행 1열로 이동한다. 텍스트 데이터를 받는 도중에 자막모드의 데이터에 의해서 중단되었다가

Resume Text Display(RTD) 명령에 의해 다시 텍스트 모드로 돌아오면 그 위치에서 다시 시작한다. 디스플레이된 자막은 다른 자막이 그 위치에 겹쳐 쓰이거나 backspace로 지워지거나 TR 명령으로 전체가 동시에 지워지지 않는 한 계속 남아있다. 텍스트 모드에서 정상화면으로 복귀하면 자막과 검은 바탕은 지워지지만 메모리의 내용은 지워지지 않고 남아 있게 된다.

<표 2> Preamble Address Code(PAC)

행 번호	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
첫 번째 바이트	11	12	13	14	15	16	17	18	19	1A
두 번째 바이트	흰색	40	40	40	40	40	40	40	40	40
	흰색 밀줄	41	41	41	41	41	41	41	41	41
	초록색	42	42	42	42	42	42	42	42	42
	초록색 밀줄	43	43	43	43	43	43	43	43	43
	파랑색	44	44	44	44	44	44	44	44	44
	파랑색 밀줄	45	45	45	45	45	45	45	45	45
	하늘색	46	46	46	46	46	46	46	46	46
	하늘색 밀줄	47	47	47	47	47	47	47	47	47
	빨강색	48	48	48	48	48	48	48	48	48
	빨강색 밀줄	49	49	49	49	49	49	49	49	49
	노랑색	4A	4A	4A	4A	4A	4A	4A	4A	4A
	노랑색 밀줄	4B	4B	4B	4B	4B	4B	4B	4B	4B
	보라색	4C	4C	4C	4C	4C	4C	4C	4C	4C
	보라색 밀줄	4D	4D	4D	4D	4D	4D	4D	4D	4D
	흰색 이탤릭	4E	4E	4E	4E	4E	4E	4E	4E	4E
	흰색 이탤릭 밀줄	4F	4F	4F	4F	4F	4F	4F	4F	4F
	인덴트 0	50	50	50	50	50	50	50	50	50
	인덴트 0 밀줄	51	51	51	51	51	51	51	51	51
	인덴트 3	52	52	52	52	52	52	52	52	52
	인덴트 3 밀줄	53	53	53	53	53	53	53	53	53
인덴트 6	54	54	54	54	54	54	54	54	54	
인덴트 6 밀줄	55	55	55	55	55	55	55	55	55	
인덴트 9	56	56	56	56	56	56	56	56	56	
인덴트 9 밀줄	57	57	57	57	57	57	57	57	57	
인덴트 12	58	58	58	58	58	58	58	58	58	
인덴트 12 밀줄	59	59	59	59	59	59	59	59	59	
인덴트 15	5A	5A	5A	5A	5A	5A	5A	5A	5A	
인덴트 15 밀줄	5B	5B	5B	5B	5B	5B	5B	5B	5B	

<표 3> Mid-Row Code

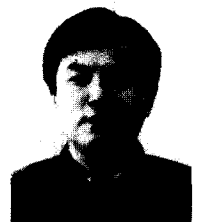
코 드	속 성
11 20	흰색
11 21	흰색 밑줄
11 22	초록색
11 23	초록색 밑줄
11 24	파랑색
11 25	파랑색 밑줄
11 26	하늘색
11 27	하늘색 밑줄
11 28	빨강색
11 29	빨강색 밑줄
11 2A	노랑색
11 2B	노랑색 밑줄
11 2C	보라색
11 2D	보라색 밑줄
11 2E	이탈릭
11 2F	이탈릭 밑줄

<표 4> 기타제어 코드

코 드	단축표시	동작설명
14 20	RCL	Pop-on 모드 시작
14 21	BS	Backspace
14 22	AOF	비상 자막 off
14 23	AON	비상 자막 on
14 24	DER	현재 위치부터 줄 끝까지 지움
14 25	RU2	2줄 Roll-up 모드
14 26	RU3	3줄 Roll-up 모드
14 27		Reserved
14 28	FON	깜박임 on
14 29	RDC	Paint-on 모드 시작
14 2A	TR	텍스트 모드의 화면 지움
14 2B	RTD	텍스트 모드 시작
14 2C	EDM	디스플레이 메모리를 지움
14 2D	CR	Carriage Return
14 2E	ENM	눈 디스플레이 메모리를 지움
14 2F	EOC	Pop-on 모드시 메모리 전환
17 21	TO1	커서를 한칸 오른쪽으로 이동
17 22	TO2	커서를 두칸 오른쪽으로 이동



황 해 섭



왕 수 현

- 1977년 : 경북대학교 전기공학과 졸업
- 1982년 : 국방과학연구소(ADD) 근무
- 현 재 : 한국방송공사(KBS) 기술연구소 근무
- 연구분야 : 음성다중 연구, 경보방송 연구
AM Stereo 연구, KBPS 연구,
RDS 연구, DAB 연구

- 1984년 : 서울대학교 전기공학과 졸업
- 1986년 : 서울대학원 졸업
- 현 재 : 한국방송공사(KBS) 기술연구소 근무
- 연구분야 : 서울올림픽 국제신호 제작,
분자방송 편집장치 개발, 대역압축 연구
KBPS 연구, RDS 연구