

## 지역 맞춤형 파일기반 Radio 제작·송출시스템 국산화

\*김지훈, 김은우, 고우종, 이승호, 임의교, 최민영, 은탁기, 송상건, 김도형, 권영부  
\*한국방송공사

### KBS Local Standard Audio File System

\*Jihoon Kim, Eunwoo Kim, Woojong Koh, Seungho Lee, Uikyo Lim, Minyeong Choi, Tacki Eun, Sangkeon Song, Dohyung Kim, Youngbu Kwon  
\*Korean Broadcasting System

#### 요약

KBS는 지역 시청자를 위하여 18개 지역(총)국에서 TV, 라디오 로컬 방송을 제작/송출하고 있다. 본 논문은 이중 지역(총)국의 라디오 매체에 대하여 2017년 개발 완료된 KBS 표준형 오디오파일시스템의 개발 및 적용 목적, 개발 내용과 2018년, 2019년 12개 지역(총)국에 적용한 사례에 대하여 소개한다.

#### 1. 개발 개요

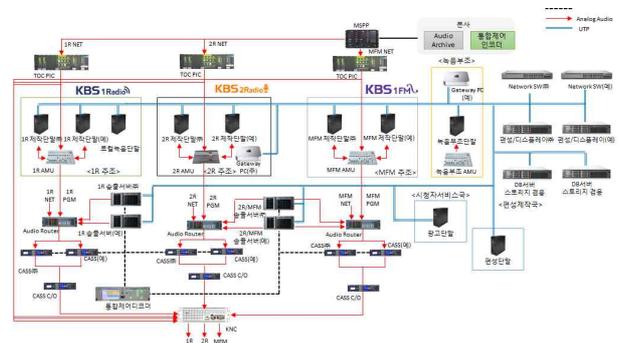
KBS는 18개 지역(총)국에서 오디오파일시스템을 운용하여 1라디오, 2라디오, 음악FM을 제작/송출하고 있다. 오디오파일시스템은 녹음물 및 생방송을 본사 오디오 아카이브와 연계하여 제작하고 편집이 필요한 음원은 비선형 방식으로 편집/저장하여 녹음물 및 광고 등의 음원을 자동으로 송출을 하는 시스템이다. 각 지역(총)국에서는 구축 시기별로 상이한 구 시스템을 운영 중에 있었으며, 서로 다른 오디오파일시스템의 혼재로 유지관리의 문제점이 다수 발생하였고, 이를 해결하기 위해 KBS 내부적으로 표준화된 오디오파일 시스템을 개발 및 확대하였다. 업체의존도가 높은 S/W 유지보수 구조를 개선하고, 다양한 시스템의 차이로 인한 운용부담을 개선, 비효율적이고 불편한 기능 개선을 목표로 시스템을 설계하였다. 현재는 18개 지역(총)국 중에서 12개 지역(총)국에 적용하여 운영 중이며, 기존 시스템의 노후도를 고려하여 나머지 6개 지역(총)국에도 확대 적용할 계획이다.



<오디오파일 시스템 개선 개요>

#### 2. 개발 내용

표준형 시스템의 개발의 설계 방향과 구성 내용은 크게 H/W 부분과 S/W부분으로 나뉘볼 수 있다. H/W 구성은 지역별 통일된 구조의 시스템으로 보급 가능하며, 부분을 모듈화 하여 지역(총)국의 규모에 따라 일부 구성을 추가 제거가 용이하게 구성하였다. 기본적으로는 안정성을 강화하는 방향으로 구성하였고 일부 기존 H/W 구성 중 장비를 공유할 수 있는 부분은 묶어서 구성이 가능하도록 효율화하여 설계하였다. S/W는 최대한 OS나 기타 외부 요인에 종속되지 않으면서 일부 방송 사고를 유발 할 수 있는 부분을 제외하고 운용자의 제작 편의성을 추구하여 설계하였다.



<KBS 지역 표준형 AFS H/W 구성도>

#### ■ H/W 부분

H/W는 각 장비별 모듈별로 연계 혹은 단독으로 운용이 가능하도록 설계하였으며 지역(총)국의 규모에 따라 모든 구성을 차등 적용하였다. 각 장비간 통신은 이더넷과 시리얼 통신을 이용하였고 기능별 사

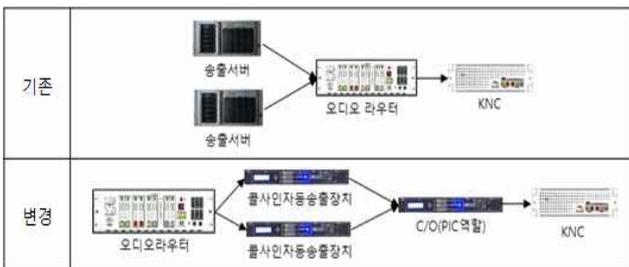
용/비사용 설정이 가능하여 연계가 자유롭다. 이는 18개 지역(총)국의 오디오파일 시스템의 통일성을 유지하면서 규모별 적정 수준의 인프라가 도입될 수 있게 하기 위한 설계이다.

기존 DB서버, Media서버, SAN Storage, MSCS<sup>1)</sup> + 도메인 서버 구성에서 MCCS<sup>2)</sup>를 사용하여 별도의 도메인 서버와 별도 스토리지 없이 단순/안정하게 개선하였다. 표준형 시스템은 DB서버를 주, 예비로 구성하고 각 DB 서버의 로컬 스토리지를 데이터 복제가 가능한 HA Solution을 탑재하여 구성하였다.



<기존/개발 DB, 스토리지 구성 비교>

또한, 콜사인 자동 송출장치(CASS)를 신규 개발하여 콜사인 송출 기능을 CASS 장비로 이관하였다. 이는 콜사인으로 인한 유지보수 시간제한 요소를 없애고 송출서버의 운용 부하를 경감하는 목적이 있다.



<신규 CASS 도입 전/후 구성 비교>

신규 시스템은 하드웨어 장비들의 스펙이 좋아진 만큼 기본적으로 이중화 하여 시스템을 구성 하되 가능한 부분은 단순화하여 구성하였다. 송출서버의 경우 로컬 편성이 보다 적은 2라디오와 음악FM은 같은 송출서버(주/예)를 사용하여 구축과 유지보수 비용을 절감할 수 있도록 구성하였다.



<송출서버 2매체 통합 운용 구성>

음원 송출에 직접적인 영향이 없는 편성서버(기존 관리단말)와 디스플레이 서버를 통합 운영하여 하드웨어 구성을 효율화 하였다.



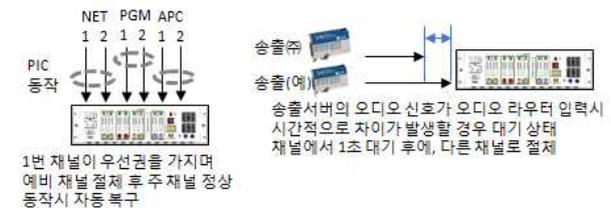
<편성/디스플레이 서버 구성>

오디오파일시스템의 오디오 라우터는 생방송, 녹음물 송출, 콜사인/광고 송출, 본사 신호 송출할 때마다 해당 계통으로 절체를 해주는 장비이다. 기존 오디오 라우터에서는 해당 매체 이외에도 모든 매체를 수용하였으나 사용빈도가 전무하여 신규 오디오 라우터를 개발 할 때에는 이 기능을 제외하여 단순화하였다. 지역별로 상이한 오디오 라우터를 표준화 하고 송출서버와 통신하여 실시간 라우터 상태 확인이 가능하도록 설계하여 안정성을 확보하였다.



<송출서버와 오디오 라우터 간 통신 구성>

오디오 라우터의 입력 채널은 6개이며 2개씩 묶어서 주,예비 PIC가 동작하게끔 설계하였다. 총 3가지 계통의 음원 절체가 가능하며 제어 모드를 선택하여 장애 판단 시 자동 절체 되도록 사용이 가능하다.



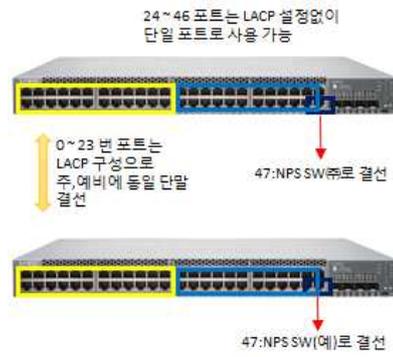
<오디오 라우터 동작 예시>

오디오 채널 모드	제어서버 선택모드	제어점 오동작 가능	오디오채널 채널간 절체 (Net→ST→AP C)	오디오채널 각채널동작			
				Net (주+예)	ST (주+예)	APC (주+예)	OUT (주+예)
Auto	Auto	○(우선권모드)	○	Change delay time 동작 후 우선권모드의 PIC 동작	Change delay time 동작 후 우선권모드의 PIC 동작	Change delay time 동작 후 우선권모드의 PIC 동작	Change delay time 동작 후 우선권모드의 PIC 동작
	Manual	×(수동)	○	Change delay time 동작후 우선권모드의 PIC 동작	Change delay time 동작후 우선권모드의 PIC 동작	제어서버의 선택에 따라 오디오 채널 절체	Change delay time 동작후 우선권모드의 PIC 동작
Manual	Auto	○(우선권모드)	×	수동선택만 가능			
	Manual	×(수동)	×	수동선택만 가능			

<오디오 라우터 설정 별 동작 표>

네트워크 구성은 스위치 2개를 VC로 구성하여 이중화 하고 전원 이중화도 구성하여 안정성을 강화하였고, 기존에 사용하지 않던 LACP 구성을 도입하여 기존 최대 1G 속도를 2G까지 사용 가능하도록 개선하였다. 일부 2개 UTP 연결 구성이 어려운 장비들을 위해 일부 포트는 단일 포트 사용 가도록 구성하였다.

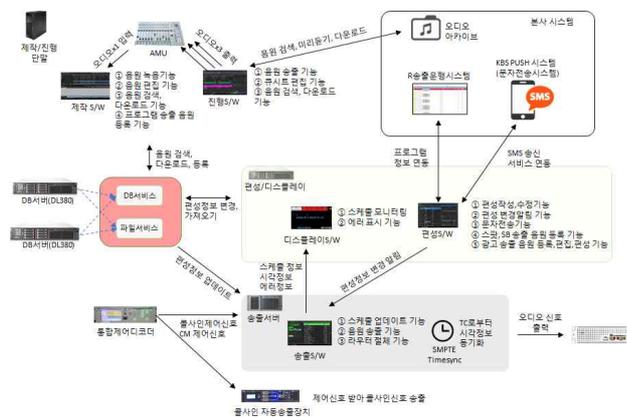
1) MSCS(Microsoft Cluster Server)  
2) MCCS(Mantech Continuous Cluster)



<네트워크 스위치 구성>

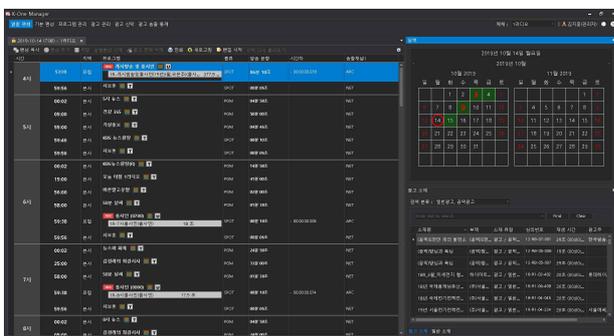
■ S/W 부분

KBS 지역 표준형 오디오파일시스템의 S/W부분 개발은 음원 검색 및 편성/광고 스케줄 관리 기능을 강화하고 UI개선으로 운영자의 시스템 상태확인인 용이하며, 자체 개발한 S/W 사용으로 관리자의 S/W 이해도 향상에 목적을 두고 진행하였다. 더불어 효율화 가능한 부분은 같은 장비를 사용하거나 통신 방식을 변경하여 케이블 구성을 간편화 할 수 있도록 하였다. S/W 크게 편성, 송출, 디스플레이, 제작, 진행 S/W로 구성되어 있다.



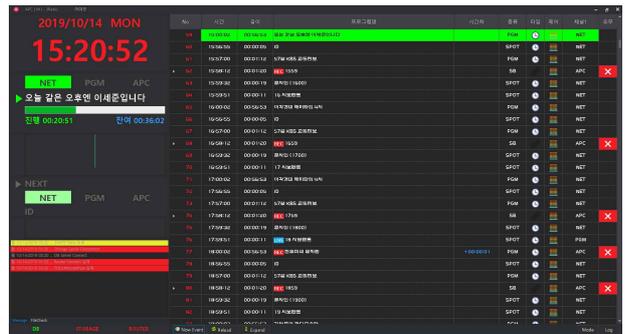
<KBS 지역 표준형 AFS S/W 기능별 구성도>

편성 S/W는 편성표를 작성 할 때 기존 수동으로 모든 정보를 직접 입력해야 하던 방식에서 본사 라디오 송출운행시스템으로부터 프로그램 정보를 연동하여 등록하는 자동 등록 방식을 추가하였다. 특히 기존 시스템에서 광고, 스포츠 등록을 위한 관리, 검색 기능을 강화하였다.



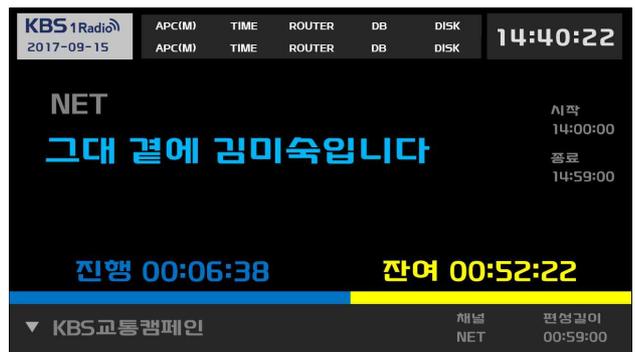
<편성 S/W UI>

송출 S/W는 DB를 연동하는 Online 모드, DB를 사용하지 않는 Offline 모드를 선택하여 사용이 가능하며, 지역 규모 및 구성별로 선택하여 사용이 가능하다. 1개의 송출 서버에서 2매체까지 운영이 가능하도록 개발하였으며 매체별 송출 부하량에 따라 통합 사용이 가능하도록 설계하였다. UI는 사용자가 로컬 편성 및 콜사인, 광고 스케줄을 쉽게 인지할 수 있도록 설계하였고, 오디오 라우터, DB, 스토리지간 연결 상태, Timecode 연결 상태를 주기적으로 체크하여 정상 여부를 기록 및 표시할 수 있도록 하였다.



<송출 S/W UI(빨간색 오류 표시 중)>

디스플레이 S/W는 기존에 없던 기능으로 송출서버, Timecode, 오디오 라우터, DB, 스토리지의 인지를 쉽게 하기 위해 개발하였다. 디스플레이 S/W에서 편성 변경, 장애 로그 발생 시에는 SMS로 담당자에게 해당 오류 내역이 통보된다. 디스플레이 S/W는 기존 편성을 담당하던 관리단말과 통합하여 운영이 가능하도록 개발하였다.



<디스플레이 S/W UI>



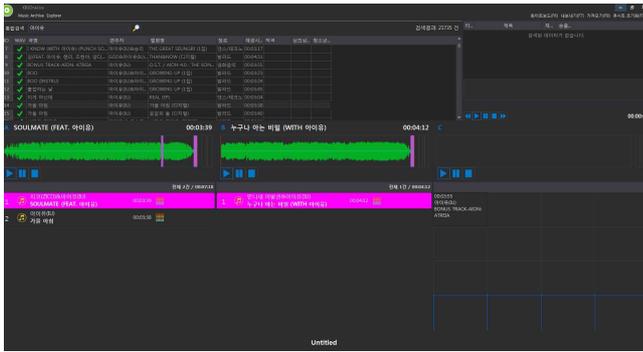
<장애 내역 SMS 통보 구성도>

진행 S/W는 한번 다운로드 한 음원은 로컬로 캐시하여 음원 검색 및 다운로드 속도를 높이고 큐시트 편집 및 관리 기능을 강화하여 사용자의 업무 능력을 올릴 수 있게끔 개발하였다. 오디오 출력 채널 별 음원의 이동 및 복사 기능을 윈도우 OS와 유사하게 구현하여 사용자

의 조작이 용이하게 하였다. 특히 순서와 상관없는 키워드 조합으로 음원의 통합 검색 및 상세 검색이 가능하도록 구현하였다.

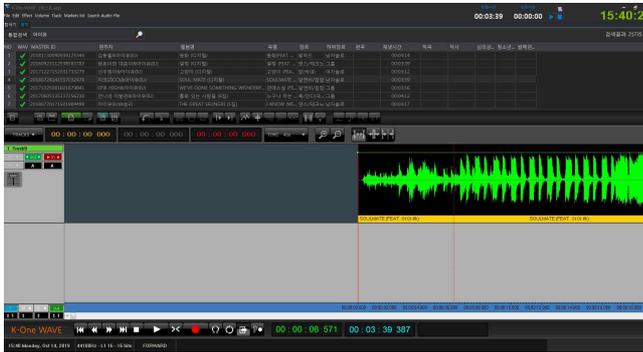
참 고 문 헌

- [1] Failover Clustering in Microsoft Windows Server  
(<https://docs.microsoft.com/en-us/windows-server/failover-clustering/failover-clustering-overview>)
- [2] Mantech Continuous Cluster  
(<http://www.mantech.co.kr/products/mccs/>)
- [3] Digital Audio format AES/EBU interface  
(<https://tech.ebu.ch/docs/tech/tech3250.pdf>)



<진행 S/W UI>

제작 S/W도 진행 S/W와 마찬가지로 검색 및 다운 기능을 강화하였고 음원 편집 데이터를 설정된 주기 후에 자동 삭제하여 스토리지 관리가 편리하도록 기능을 구현하였다.



<제작 S/W UI>

### 3. 적용 사례

2017년 개발 완료한 KBS 지역 표준형 오디오파일시스템은 2018년부터 시스템 노후가 심한 지역부터 구축/적용하기 시작하여 현재 18개 지역(총)국 중 12개 지역(총)국이 운용하고 있다. 운용 하면서 생기는 운용자들의 추가 요구사항을 반영하여 고도화를 진행해오고 있으며, 나머지 6개 지역(총)국에도 기존 시스템의 노후화 정도에 따라 점차적으로 적용 할 예정이다. 상대적으로 규모가 작은 지역국은 일부 모듈을 제외하여 구축하여 투자 비용을 효율화 하였다.