

## 정보통신 시설을 위한 통합플랫폼 모델 연구

최호열\*, 오규환, 정광균, 이주현\*\*  
 한국전력공사 전력연구원\*, KEPCO Academy\*\*

### The study of the Standard & Universal Platform for the Communication Systems in the Electric Power Company

Hyo-Yul Choi\*, Kyu-Whan O, Kwang-Kyoon Jung, Ju-Heon Lee\*\*  
 Korea Electric Power Research Institute\*, KEPCO Academy\*\*

**Abstract** - 오늘날 다변화하는 한편의 전력 IT 환경에서는 전력 IT 가치를 최적화 할 수 있는 새로운 설치 기준검토가 필요하다. 기존 환경에서는 유연하지 못한 설계 때문에 통신설비를 적절한 시간 내에, 합리적 비용으로 구축한다는 것이 현실적으로 어려웠다. 그러나, 현재 통신기기 제작업체의 '모듈식 표준화'를 통해 통신실 설치요건을 최적화 할 수 있는 여건이 마련되고 있다. 이와 같은 새로운 환경에서 전력 IT 가치를 높여 주는 핵심 요인은 확장성을 고려한 모듈화 및 표준화이다. 본 연구에서는 통신실 구성 요소들의 모듈화와 랙 단위 중심의 시스템 통합을 위하여 통합시스템 표준지침과 그 규격 설정에 목적을 두었다.

합적으로 고려해야 한다. 총비용 최적화를 달성하는 현실적인 방안은 통신실의 운영 기간 중 어느 특정 시점에서는 요구에 맞게 인프라 규모를 쉽게 조정할 수 있도록 설계된 통신실 표준화 솔루션을 구축하는 것이다. 셋째, 가용성을 높여야 한다. 중단 없는 전력 IT 시스템을 위해서는 재난에 의한 다운타임뿐만 아니라, 인적 오류로 인해 발생하는 가동 중단시간을 줄여야 한다. 모든 통신실 담당자는 최고의 가용성을 원한다. 따라서 가용성 요구사항을 결정하는 핵심 설계 방안을 선택하는 것이 최대의 가용성을 확보할 수 있는 길이다. 가용성에 영향을 미치는 핵심 요소로는 장비의 안정성, 복구시간, 인적오류 등이다.

## 1. 서 론

한전 정보통신실은 50여 종류의 다양한 통신기기들이 운용되고 있다. 그러나 통신기기들이 제작될 때 개별 업체의 특성에 맞게 제작되어 통신 장비랙이 상호 호환이 이루어지지 않는 문제점이 있었다. 그렇지만 통신장비의 표준화가 진행됨에 따라 호환성이 증대되어 지고 있다. 따라서 정보통신실은 전력 IT 가치를 최적화 할 수 있는 새로운 배치 기준이 필요하다. 많은 통신실이 통신설비의 증가로 확장이 필요하고, 효율적인 운용을 위하여 기존의 통신설비를 새로운 표준랙 기반으로 재배치가 요구되고 있다. 또한 한편에서 운용중인 개별 통신설비들을 통합시스템으로 구성하기 위해서 지능형 표준랙의 도입이 필요하게 되었다. 그러나 기존의 유연하지 못한 환경에서는 통신설비를 적절한 시간에 합리적 비용으로 표준화하여 구축하는 것이 현실적으로 어려웠다. 이에 한편의 정보통신실 사용 현황을 조사하고 현재 여건에서 적용 가능한 표준 규격의 장비들을 조사하고 비 표준규격 장비를 수용할 수 있는 최적의 IT 용 표준랙 규격을 선정하고, 이와 더불어 전원, 공조, 보안 소방 등의 통신실 인프라 요소 등의 구축 및 관리가 편리하도록 하기 위한 표준화를 위해서 본 연구를 수행하였다.

## 2.3 통합시스템 모델링

앞에서 설명한 통합시스템 범위와 기준을 고려하면, 통합 시스템이란 통합시스템 IT용 표준랙, 전원설비, 접지, 케이블링, 공조설비, 통신설비, 보안설비, 소방설비, 인프라 감시 시스템 등의 통신실 구성요소를 통합 표준화된 랙 중심으로 모듈화하고, 시스템 단위로 통합하여 관리 및 유지보수의 최적화와 통신실 효율성을 극대화한 유기적인 시스템이라고 할 수 있다. 전원설비는 기존의 유지보수와 확장성 및 이중화의 어려움이 있는 자립함체형에서 전원 모듈, 축전지 모듈 시스템 단위로 구성하여 N+1의 이중화를 구현한다. 전력 IT의 빠른 발전에 발맞추어 늘어나는 전력 수요량에 추가 비용 없이 신속하게 대처할 수 있으며, 장애시에도 통신실 담당자의 손쉬운 모듈 교체 방식으로 수리시간의 최소화를 실현하여 중단 없는 전력 IT를 구현한다. 기능 및 배선 방식에 따른 표준 랙 배치에 따라 구축되는 케이블링과, 랙 배열에 정확히 부합하는 케이블 트레이는 보다 효율적인 설비 유지보수와 확장에 기여한다. 랙단위 공조, 소방 시스템은 일체화된 통신실 내의 설비를 랙 그룹 단위로 구축하여 늘어나는 전력 IT 시스템의 효율을 극대화 한다. 통합시스템은 각 시스템간의 영향 및 변화하는 환경을 정확히 네트워크상에서 실시간으로 파악, 발생 가능한 장애를 정확히 파악하여 가용성 100%의 실질적 토대를 지향한다. 전체적인 요소의 통합으로서 통합시스템의 정의는 <그림 1>과 같다.

## 2. 본 론

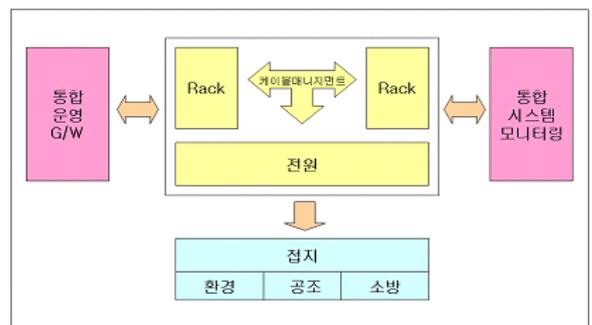
### 2.1 통합플랫폼 모델링 범위

통신실 운영에는 랙, 전력, 배선, 공조, 소방 및 보안, 건축 및 환경등의 관리가 포함된다. 랙은 통신설비 및 전원설비를 통합 수용하는 지능형 표준랙이다. 전원은 통신실의 전원 인입구에서 통신실 또는 통신설비까지 이르는 모든 시스템을 포함한 전력 인프라이며 여러 가지 요소들로 구성된다. 구성요소로는 UPS 분전반, UPS시스템, UPS축전지, 정류기, DC 분전반, DC축전지 등이 있다. 배선인프라는 통신실에 속한 모든 데이터 케이블뿐만 아니라 모든 설비에 전력을 공급하는 데 필요한 전력선까지 모두 포함한다. 케이블 트레이 역시 포함된다. 통신실의 열기를 제거하는데 필요한 공조시스템은 향온향습기, 에어컨, 덕트라인, 배관 등이 포함된다. 소방 및 보안 시스템은 통신실의 안정성, 가용성 유지에 필수적이다. 여기에 포함되는 부속 시스템으로는 랙 단위의 물리적 보안 장치와 소방 시스템이 있다. 감시 및 관리는 위의 모든 요소를 총괄하는 통합시스템이 있어야 한다.

### 2.2 통합시스템 기준

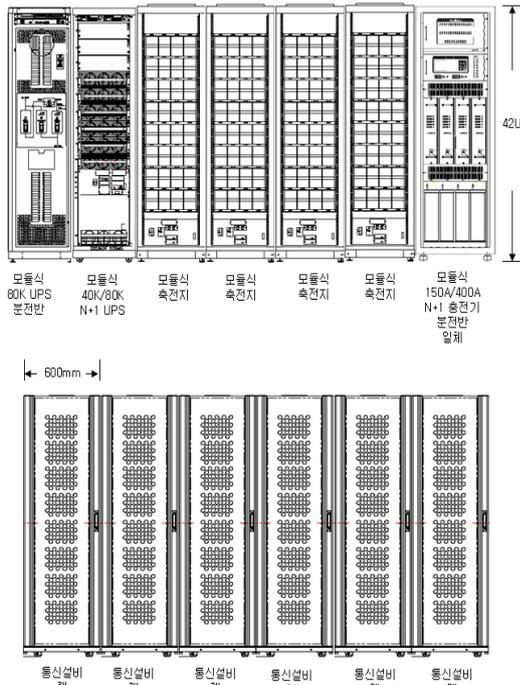
급속히 변화하는 전력 IT 환경에서 통합 시스템의 가치를 정확히 평가하려면 다음과 같은 기준을 고려해야 한다. 첫째, 전력 IT 기획, 조건, 환경 요소 등의 변화에 대응할 수 있는 유연성을 갖춰야 한다. 통신 자원을 고정시키면 확장 또는 변경시 유연한 대응 능력을 제한한다. 그리고 이런 유연성 또는 민첩성을 갖추지 못하면, 중단 없는 전력 IT 발전 기회의 상실을 가져올 수 있다. 민첩성이란 시간이 제한된 조건 내에서 제 시간 안에 설비를 구축하거나(구축속도), 필요에 따라 규모를 확대하는 능력을 의미 하거나(확장능력), 변경작업을 신속히 처리하는 능력(재구성능력)을 의미한다. 둘째, 총 비용을 고려해야 한다. 운영비용과 유지보수관리 비용 등 장기적 비용을 전력 IT 투자비용과 분리하지 않고 통

통합 시스템



<그림 1> 통합시스템

다음은 각 사업소별 전원시스템 랙과 통신설비 시스템 랙으로 구성된 통합시스템 중 본부의 구성도이다.



〈그림 2〉 본부 통합시스템 개념도

항 목	내 용
UPS	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 모듈식 80kVA 19" 랙 프레임</li> <li>○ 10kVA 전원모듈 x 4</li> <li>○ N+1 이중화 10kVA 전원모듈 x 1 추가</li> </ul>
UPS 분전반	○ 80kVA x 1, 19" 랙 프레임
UPS 축전지	○ 모듈식 축전지 랙/일반형 축전지 랙 x 4(40kVA 기준3시간), 19" 랙 프레임
충전기/분전반/축전지	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 모듈식 200A 프레임</li> <li>○ 50A 전원모듈 x 2</li> <li>○ N+1 50A 전원모듈 x 1 추가</li> <li>○ 분전반 일체형(30회로 이상)</li> <li>○ 축전지 12V x 4 일체형(50A 기준 3시간)</li> </ul>
통신설비 랙	○ 42U, 19"

〈표 1〉 본부 통합시스템 내역

### 2.4 케이블 트레이

케이블 트레이 설치 위치는 천정고정, 랙상단 고정 및 액세스 플로어 바닥 설치 방법이 있다. 상부 케이블 트레이 설치의 액세스 플로어 하단의 부하를 덜어주고 관리를 수월하게 해주는 역할을 한다. 바닥 밀폐형 케이블 트레이 설치의 시각적 효과는 좋으나 추후 관리의 용이성이 떨어진다. 액세스 플로어 하단 케이블 포설보다는 상부 케이블 트레이를 이용하는 것이 관리와 유지보수 측면에서 더 효율적이다.

### 2.5 환경설비 기준

현재 통신실 또는 전산실의 최근 가장 큰 이슈중의 하나는 공조이다. 랙 마운트 블레이드 서버, 1U, 2U 서버의 집중화로 전원소모량의 급증과 이에 따른 발열량이 폭발적으로 증가하고 있다. 국내 통신업체 또한 예외가 될 수 없어, 서버 발열량 증가에 따른 공조의 시급한 대책 안을 찾아, 천정 고정형 공기 덕트 시스템을 신설하는 등, 공조의 중요성은 국내 외적으로 강조되고 있는 상황이다. 한전 사업소 역시 보안 설비 등을 필두로 1U 또는 2U 서버가 집중적으로 설치되어 발열량이 급속히 증가할 조짐을 보이고 있다. 효율적인 공조에는 다수의 향은 흡습기를 설치하는 동시에, 통신실 전체지역에 공기 덕트 시스템 설치를 통하여 더운 공기를 지속적으로 배출하는 방안이 있으나 많은 비용이 소모된다. 최소한의 비용으로 최대 효과를 볼 수 있는 공조 방안은 통합시스템의 적절한 배치와, 이에 따른 핫 존 지역의 집중된 더운 공기를 집중화된 공기 덕트를 통하여 효율적으로 배출하는 방안이 있다. 또한 랙 막음판

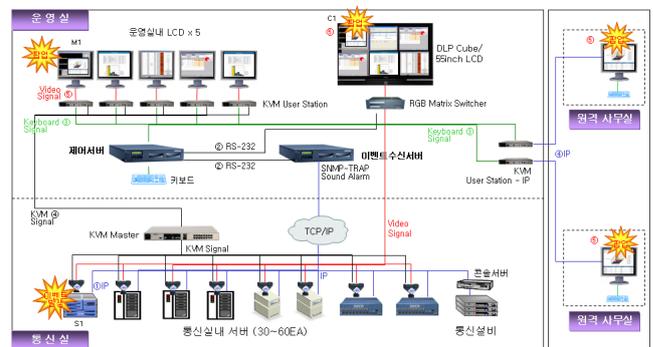
(Blanking Panel)을 통하여 찬 공기와 더운 공기가 랙 내에서 혼합되는 것을 방지할 수 있으며 랙 도어의 천공화로 공기 통풍을 원활히 유도하는 것만으로도 큰 효과를 볼 수 있다.

### 2.6 전원 구성

현재 한전 사업소의 무정전 전원장치(UPS)는 변압기 장착형태의 자립형으로, 장애발생 시 통신실 담당자의 실시간 대처가 어려워 출장수리 요청에 따른 복구시간 소요가 문제가 된다. 또한 전원용량 확장이 필요할 시 별도의 설비를 구비해야 하는 문제점이 있다. 전원 이중화가 요구될 경우, 두 대의 설비로 병렬 운전이 필요하므로 이에 따른 예산 확장의 어려움이 있다. 이를 보완한 랙 마운트 구조의 N+1 모듈형 UPS 시스템은 개별적인 독립성과 원활한 확장성 그리고 유지보수의 간편성을 위한 핫스왑 구조를 지원한다. N+1 리던던시 개념은 정격용량을 인버터 모듈 N개로 분담하여 보상하고 모듈의 폴트나 정비를 위해 여분의 모듈 1개를 추가하고 고 신뢰성 전원장비를 구축하는 방식이다. 충전기 역시 마찬가지로 N+1 모듈형 시스템으로 정류 유닛 모듈의 N+1 리던던시 개념으로 장애시를 대비한 여분의 모듈을 1개 추가하는 방식이다.

### 2.7 통합콘솔관리시스템 조성 및 감시방안

현재 한전 본부 통신실에는 평균 25~30대의 콘솔용 모니터가 랙내, 운영실, 그리고 통신실내에 놓여 있다. 만일 동시에 2건 이상의 이벤트 발생 시에는 운영자의 실시간 콘솔 관리 어려움이 있다. 또한 분산 관리 환경에서 운영자는 중요 장비의 집중적이고 일관적인 모니터링을 수행하기 어려운 것이 현재 상황이다. 전력통신 네트워크 고도화 및 지능화에 따른 안정적이며 효율적인 운용관리를 위하여, 현재 통신실 내에 분산되어 위치한 서버는 랙에 장착되어 KVM 스위치로 집중되며, LAN장비 등 통신장치의 콘솔 기능은 콘솔서버로 집중된다. 운영실내에 위치한 통합콘솔관리시스템은 각 서버/통신장치로부터 발생한 이벤트를 수집하여 운영실내의 콘솔 전용 모니터 또는 대형 LCD 모니터로 이벤트 UI화면을 팝업 시킨다. 전자결재 시스템 등의 서버군과 라우터 등의 LAN장치군, 광단국 등의 광장치군 등으로 통신설비를 그룹단위로 분류하여 각각의 설비그룹 전용의 총 5~6대의 20인치 콘솔 모니터를 구성한다. 24시간 실시간 감시가 필요한 NMS등의 중요 모니터링은 운영실내의 대형 LCD 모니터를 분할하여 감시한다. 따라서 30여대의 모니터는 5~6대의 모니터로 집중될 것이며, 통신실 내로 액세스가 최소화되어 통신실 가용성의 최적화를 보장한다.



〈그림 3〉 이벤트 발생 영상 동기화 구성도

## 3. 결 론

정보통신 통합플랫폼 표준규격은 충남사업본부의 연기지점 신속사옥 통신실에 시범 적용하였으며, 현장 적용 결과 전국 사업소 통신실에 확대·적용 가능성을 인정받았다. 또 한전 및 전력그룹사 직원을 대상으로 직무교육을 시행하는 KEPCO Academy 교육용 SCADA 시스템 구축시 적용하여 활용하고 있다. KEPCO Academy 정보통신실습실은 30년 전에 건축된 건물에 리모델링을 통해 통합플랫폼을 적용한 사례이며, 기존 건물에도 적용할 수 있는 유연한 규격임을 입증하였다. 이번이 개발된 정보통신 통합플랫폼 표준규격은 한전 전력 IT 추진처 및 IT 운영처에서 한전 통신실 표준모델로 채택되어 통신실의 가용성 100%를 이룰 수 있는 미래 지향적인 방안으로 크게 기여할 것으로 예상된다.

### [참 고 문 헌]

- [1] 최효열외 1인, "정보통신실 현황조사 보고서", 한전전력연구원, 2006
- [2] 2008년 정보통신분야 업무위탁용역, 한국전력공사, 2008
- [3] 정보통신 운영지침, 한국전력공사, 2008
- [4] 전력간선설비 건축전기설비설계기준, 한국전기공사협회, 2005
- [5] 전송설비 표준공법(I), 한국정보통신공사협회, 2003