

## I&C 시스템 연구 및 시험설비 인프라 구성 방안

정창기, 김종안, 최인규, 우주희  
한국전력공사 전력연구원

### The Integration of Infra structure for development & Test bed of I&C system

Jeong Chang-Ki, Kim Jong-Ahn, Choi In-Kyu, Woo Joo-Hee  
Korea Electric Power Research Institute

**Abstract** - 전력산업에 IT 기술의 적용으로 인해 I&C 시스템의 첨단화 및 다양화되고 있으며, I&C 시스템은 전력설비의 중추적 역할을 담당하여 높은 신뢰성을 요구되고 있다. 전력설비에서의 I&C 시스템의 중요성 증대되고 I&C 시스템의 국산화 개발 증가 및 필요성이 증대하여 제어시스템 연구 및 시험설비의 인프라 구축이 매우 필요하여 그 구성 방안에 대하여 검토하였다.

#### 1. 서 론

전력산업에 IT 기술의 적용으로 인해 I&C 시스템의 첨단화 및 다양화되고 있으며, I&C 시스템은 전력설비의 중추적 역할을 담당하여 높은 신뢰성을 요구되고 있다. 하지만, 통합 검증 설비의 미비로 독립 시스템별 I&C 시스템 적용은 가능한 현실이나 전력상실 예방을 위한 통합 검증 및 시험 설비가 없는 실정이다. 또한 신규 전력설비 증설과 더불어 기존 전력설비 고 효율화 추진, 기존 아날로그 제어 시스템의 디지털화 및 IT와의 접목 등으로 전력설비에서의 I&C 시스템의 중요성 증대되고 I&C 시스템의 국산화 개발 증가 및 필요성 증대하여 제어시스템 연구 및 시험설비의 인프라 구축이 매우 필요하여 그 구성 방안에 대하여 검토하였다.

#### 2. 본 론

##### 2.1 I&C 시험설비 인프라 구축의 환경적 특성

교도의정서에 의거 2012년까지 온실 가스 배출량을 1990년 대비 5.2% 감축 의무화가 시행되고 기후 변화 완화 및 환경 대응 기술 개발 요구되고 있으며, 탈황, 탈질 설비에서의 고장의 전력 설비 고장 파급 가능성 상존하여 배출물질의 저감을 위한 I&C 시스템의 역할 증대되고 있다.

##### 2.2 I&C 시험설비 인프라 구축의 정책적 특성

미국의 DOE(Department of Energy)는 Vision 21을 통해 첨단 I&C 시스템과 가상 플랜트를 21세기 핵심 기술로 선정하여 효율 극대화를 위한 인공지능과 새로운 센서 기술을 접목한 첨단 I&C 기술과 공정을 시험하고 성능을 평가 검증할 수 있는 컴퓨터 시뮬레이션 기술에 연구 비중을 늘리고 있고 선진 외국의 제어 시스템 제작사들도 자국의 기술 보호에 전력을 기울이고 있으며, 일본의 경우도 통신 네트워크 및 정보 기술을 전력설비에의 적용을 정책적으로 지원하여 전력설비의 고 효율화 및 진단 기술, 통신 네트워크 및 정보 기술 활용을 도모하고 있다. 미국 EPRI도 전력기술 로드맵을 통한 연구개발 분야 선정을 통해 디지털 사회의 전력기반 구축 과제를 통한 전력변환, 디지털 기술, 분산전원 기술, 비상 제어 기술과 전력 인프라 고도화를 통한 고속 시뮬레이션 및 모델링 기술 등을 개발해 나가고 있다.

##### 2.3 I&C 시험설비 국내 현황

이에 비하여 국내 전력산업기술기반조성의 현황 및 수준은 전력산업 연구개발사업 중 전력설비운용기술사업의 일환과 전력사 협약 등의 방법으로 개발 I&C 시스템 기술 개발이 이루어지고 있으며, 개발 시작품들이 현장에 실제 적용되고 있는 실정이다. 그러나 국내의 연구기관이나 산업체에서 개발 I&C 시스템을 플랜트에 실제 적용하기 전에 통합 시험 검증을 위한 I&C 통합 시험 설비 인프라가 전무한 실정으로 관련기관들의 사업추진 현황 및 비교분석을 살펴보면 다음과 같다.

- 국내 전력설비의 I&C 기술 개발은 전력연구원을 중심으로 국산화 개발 적용이 개별 시스템별로 이루어져 왔으며, LS안전 등 산업전자 회사들을 중심으로 제어 시스템 개발이 이루어지고 있음.
- 최근에는 IT 기술의 발달로 인해 전력설비에도 IT 기술을 적용하여 기존의 I&C 시스템과의 통합을 하려는 연구를 시도하고

있음.

- 그러나 전력산업에 적용되는 I&C 시스템은 고도의 신뢰성을 요구하여, 전력 산업 유관 기관에서는 국산화 개발품의 전력산업 적용을 꺼리고 있는 실정임.

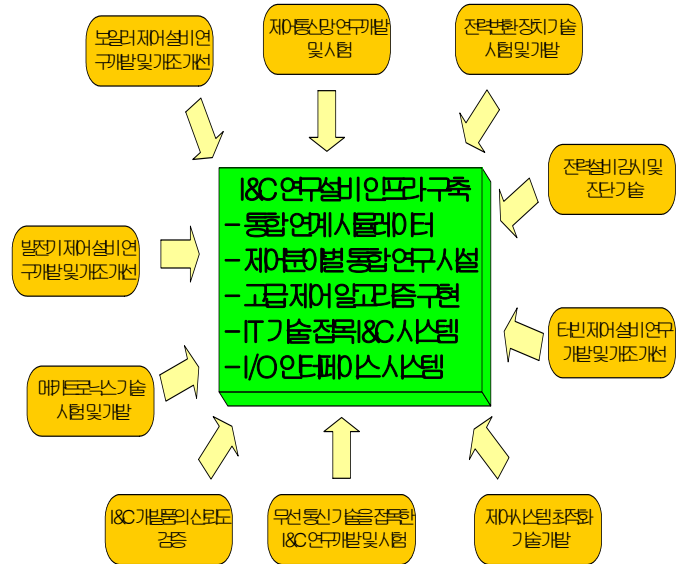
##### 2.4 사업추진의 타당성 분석

국내 전력 수요의 증가로 인해 전력산업에서의 I&C의 중요성이 날로 증가되고 있고, 외국의 기술보호로 제어 시스템 국산화가 절실히 요구되고 있는 상황이고 전력설비에 적용되어지는 제어 시스템은 전력설비의 중요성으로 인해 개발과정이나 개발 완료된 후 전력설비와 플랜트에 적용되어지기 전에 시스템의 기능, 편이성, 보수성 및 신뢰성이 확인되고 검증되어야 하며 각 전력사나 산업체는 단위 제어 시스템을 개발하고 있으나, 전력설비에 적용되어지는 제어 시스템을 시험하고, 검증할 수 있는 시험설비가 국내에는 전혀 없는 실정이다.

최근에 개발되어지는 제어시스템은 IT 기술과 접목되는 첨단 I&C 시스템으로 기술과 시스템이 다양하고, 적용하기 전에 검토하여야할 기술사항이 어려운 실정이다 따라서 개발된 제어 시스템의 성과와 기능을 시험하고 신뢰성을 검증할 수 있는 통합 I&C 시험 인프라가 요구되어진다.

##### 2.5 전력산업 관련 I&C 기술의 통합 및 검증을 위한 I&C 연구시설 인프라 구축

인프라 설비 구성을 전력설비에 관련한 분야로 한정하여 검토한 결과 그림 1의 방법으로 구성하기로 하였다.



<그림 1> 전력산업 관련 I&C 기술의 통합 및 검증을 위한 I&C 연구시설 인프라 구축

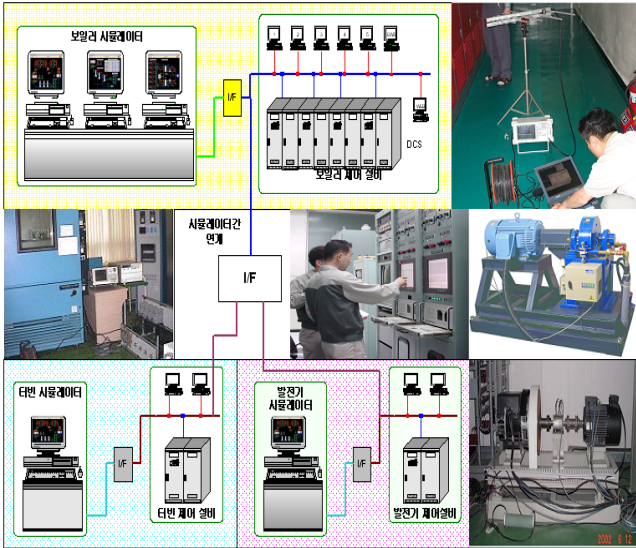
구성 요소의 주요 부분은 보일러제어시스템, 터빈제어시스템, 발전기 제어시스템과 현장기기들을 통합하여 네트워크로 묶어 전송하는 필드버스 통신시스템, 그리고 전력전자 설비들과 현장 감시 자동화에 필요한 로보틱스 센서 및 제어시스템으로 구성된다.

발전과 고도화를 지향하고 전력설비 효율 극대화를 꾀하고자 한다.

이 논문은 산업자원부에서 시행한 전력산업연구개발사업의 기술개발 결과 내용입니다.

**[참 고 문 헌]**

- [1] 정창기 외 “I&C 시스템 연구 및 시험설비 인프라 구축“ 과제계획서 2006. 9 pp2-7



**<그림 2> 제어시스템 검증용 통합 시뮬레이터 및 연구시험 설비의 구축**

제어시스템을 검증하기 위한 시뮬레이터는 각 제어시스템에 단독으로 시험 할 수도 있으며 네트워크에 연결되어 통합 검증을 할 수 도 있게 그림 3과 같이 구성 되어진다.



**<그림 3> 제어시스템 연결 개념도**

**2.6 인프라 구축의 추진 방안**

전력설비 I&C 분야의 선행 연구 경험(보일러 제어 분야, 터빈 제어 분야, 발전기 제어 분야, 전력변환 기술 분야, 전력설비 진단 및 감시 기술 분야, 원자력 제어 분야, 제어 네트워크 분야 등)과 실증 적용 경험 그리고 연구 기자재(터빈 제어 시스템, 전동 발전기, 축소형 발전기 제어 시스템, 대형 유도기용 축소형 전력변환시스템, 모의 3상 전원 공급기, 제어 모듈 검사 장치, 검사용 로봇 시스템, 전력설비용 메카트로닉스 시스템 등)를 활용하고 I&C 관련 유관기관과의 협력체계 구축하여 효율적인 I&C 연구, 시험 설비 인프라구축을 위해 전력그룹사와 I&C 시스템 개발기관 등 I&C 관련 유관기관과의 세미나 개최 등 기술 정보 교류 및 공유를 통해 인프라 구축을 하고자 한다. 또한, 국제 동향 파악을 통한 첨단 인프라 구축에 활용함으로써 시대에 부응하는 첨단 인프라를 구축하고자 하며 전력설비의 효율적인 운영을 위해 필요한 고급 제어 알고리즘의 연구를 위해 국내의 산학연 전문가의 활용을 통해 시행착오를 최소화하고, 외국 제어 시스템에도 적용되지 않은 최적 제어 알고리즘의 현장 적용을 선도하고자 한다.

**3. 결 론**

본 논문에서는 전력 IT, 신재생에너지 등 미래 혁신분야의 사업들이 효과적으로 추진될 수 있도록 동사업에서 첨단 I&C 기술, 전력변환 기술 등 I&C 분야 기반 마련하고 제어시스템 검증 및 시험 설비 인프라 조성하므로써 시스템 연구 개발품의 현장 적용 기반을 확충하며 미래형 통합 제어 시스템 개발 기반 구축하므로써 국내 I&C 관련 기술의