

# 기계설비 자동제어 공사업역 확립의 필요성

신영기 / 세종대학교 기계공학과 교수

## 1. 서론

자동제어공사는 지금까지 기계설비공사업, 전기공사업 및 정보통신공사업 간의 업역 구분이 불명확(엄밀하게는 타공사업체들의 일방적인 업역 침해 부분)한 부분이 많아, 업역이 중복되는 부분은 관행적으로 공사 주체의 판단에 따라 기계설비 또는 전기설비 공사업에 맡겨지곤 하였다.

그러나 이러한 주관적인 판단은 비생산적인 영업비용 증가와 더불어 해당분야 시장에 대한 불안감을 증폭시키고 있다.

또한 시공기술의 전문성을 약화시켜 기술경쟁력의 저하는 물론 공사의 부실화를 초래하고 있다.

이러한 결과는 결국 시설물을 사용하는 최종 소비자를 비롯하여 관련 공사업체 및 시공사 모두에게 그 피해가 돌아감으로 기계설비, 전기 및 정보통신 공사업도 각 주체간의 명확한 업역 한계가 정립되어야 한다.

따라서 미래의 시장규모를 예측하여 사업을 기획할 수 있고, 전문 엔지니어 교육을 강화하여 동종 공사업체간의 기술경쟁력을 유발할 수 있으므로, 업역의 명확한 구분과 보호는 자동제어 시장의 건전한 육성을 위하여 매우 중요하다.



## 2. 본론

### 2.1 업역 구분의 필요성

먼저 자동제어공사의 업역 구분이 전기나 정보통신공사의 업역과 달리 혼선이 빚어진 원인을 분석할 필요가 있다.

자동제어는 제어대상 설비의 최적운전을 위한 시스템 운전 및 관리기술이다. 그러므로 시스템 운전 및 관리를 하기 위해서

는 제어대상 설비에 대한 전문지식이 있어야만 가능하다.

자동제어라는 학문이 제어대상 설비의 전문성에 종속되는 속성 때문에 대학의 기계공학, 항공공학 및 전기전자공학은 각 학과 내에 '자동제어'를 전공분야로 두고 있다.

예컨대, 화학공장이나 발전소 플랜트 자동제어 설계는 기계공학을 전공한 자동제어 엔지니어가 수행해야 한다. 만약 전기공학을 전공한 자동제어 엔지니어가 이를 수행한다면 불가능하지는 않지만 제어의 최적화를 달성하기가 어려워 불필요한 에너지 낭비와 만족스럽지 못한 제어 성능을 초래할 수도 있다.

이와 같은 맥락에서 자동제어의 최적설계와 시공은 제어대상 플랜트가 속한 전공분야의 자동제어 엔지니어가 담당해야 한다.

그러나 산업계의 현실은 거의 모든 제어 대상 플랜트의 자동제어공사를 전기 및 정보통신공사업자들이 독점하다

시피 하고 있다. 이러한 업역 침해의 근거는 작동기, 제어기, 통신망 등의 제어설비가 모두 전기로 작동되는 기기라는 주장 때문이다.

여기서 간과된 점은 검출기, 작동기 및 제어기 등은 모두 대량 생산되는 산업제품일 뿐이고, 이러한 요소기기들을 최적제어의 목적에 맞게 선정하고 설치위치를 설계하고 시공하는 것이 자동제어 공사라는 것이다.

그러므로 제어기 관련 제품들이 전기로 구동된다는 이유만으로 제어대상의 전문지식을 근거로 한 소프트웨어적인 전문시공기술을 외면하고 업역을 침해하는 것은 최종 수요자에게 열악한 자동제어 설비를 넘겨주는 결과를 초래한다. 즉, 고객중심의 시장 원리에 위배된다고 할 수 있다.

## 2.2 업역 구분의 기준

업역 구분의 기준은 근본적으로 제어 대상에 대한 전문 지식에 근거해야 한다. 기계설비를 제어대상으로 하는 자동제어공사는 모두 기계설비 자동제어공사에 속하고, 전력 사용에 필요한 전력공급 장치의 자동제어공사는 전기설비 공사업에서 시행하며, 정보통신망 설비공사(기계설비 및 전기설비 자동제어를 위한 통신망을 제외한)는 정보통신공사업에서 주관하는 것이 타당한 논리로 판단된다.

즉, 자동제어 설비공사업 주체들 간의 업역구분을 위한 논리의 준거는 제어 대상 플랜트가 어느 분야에 속하느냐에 따라 정해진다.

최근들어 새로운 자동제어공사의 한 분야로 출현한 원격

검침 설비공사를 예로 들면 전기사용량을 계량하는 적산전력계는 전기공사에 속하지만, 열유체 에너지사용량을 측정하는 원격열량계, 가스사용량을 측정하는 원격가스미터 및 온수미터 등은 기계설비 자동제어공사에 해당한다.

## 2.3 기계설비 자동제어 공사 업역의 명시

건축물 내 기계설비 자동제어공사라 함은 일차적으로 공기조화, 냉난방, 에너지 관리 등 열유체 기계현상과 관련된 시설물의 자동제어와 관련되어 있다. 열유체 현상을 이해하고 제어의 목적을 달성하기 위해서는 기계공학을 전공한 자동제어 전문가가 검출기의 종류, 설치 위치, 작동기의 종류와 용량 선정, 제어 알고리즘 설계와 제어기 선정 작업을 수행해야 한다.

공사 업역은 이러한 기계설비의 자동제어설비공사를 의미하지만, 다소 추상적이므로 구체적으로 명시할 필요가 있다. 세부 공정은 설비단위로 구분하는 것이 논리적이지만 설비단위를 모두 열거할 수 없고, 부분설비(검출기 공사, 작동기 공사 등) 공사도 존재하므로 다음과 같이 업역을 대별할 필요가 있다.

- (1) 자동제어 요소기기 공사 : 기계설비 자동제어와 관련된 검출기공사, 작동기공사, 제어기공사, 기계설비 자동제어용 통신망공사
- (2) 설비 단위 공사 : 자동원격검침 설비공사, IBS 기계설비 자동제어공사, 동결방지공사 및 기타 열유체 관련 에너지 설비공사

〈표 1〉 기계설비 자동제어 공사 업역의 예시

기계설비 자동제어공사로서 보호되어야 할 업역의 범위를 예시한 것이며, 예시되지 않은 부분은 제어 대상 플랜트의 소속 전문분야를 기준으로 유권 해석이 가능하다.

세부공정	공사예시 · 종류	공사개요 · 목적
검출기 공사	- 덕트용, 배관용, 실내용 온도검출기 - 외기용 온,습도 검출기  - 실내용 습도 검출기 - 덕트용 차압 발신기  - 액체유동, 차압 스위치 - 이온화 연감지기, 일산화탄소검출기 - 디지털 압력 검출기 - 천정형 온도검출기 (VAV용)	- 공기 또는 유체의 온도검출 - 외기온도를 검출하는 검출기로써, 태양열 복사 및 벽과 풍운을 더 낮은 온도까지 검출 - 환기 및 공조설비에서 실내 상대습도 및 온도 검출 - HVAC 시스템에서 가스 및 유체의 정압 또는 부압, 그리고 차압을 측정 - 환기 및 공조시스템에서 차압, 정압 및 부압을 감시 - 실내 또는 덕트내의 공기 탁도 검출 - 액체 및 기체를 사용하는 유압 및 기체 압력 시스템 측정 - 천장에 설치하여 정확한 실내온도 검출구동기 공사

세부공정	공사예시 · 종류	공사개요 · 목적
구동기 공사	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 2위치식, 비례식 댐퍼 조작기</li> <li>- 2방 제어밸브 비례, ON/OFF</li> <li>- 조작기 연결구 일체형 밸브</li> <li>- 웬코일 유니트용 밸브</li> <li>- 2방 수위 조절 밸브</li> <li>- 버터플라이 밸브</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 환기 및 공조장치에 댐퍼를 구동하는데 사용</li> <li>- 환기 및 공조설비에서 유도장치 및 웬코일장치와 같은 단자 유니트, 적은 용량의 가열기, 가냉기 등의 용량을 제어</li> <li>- 냉, 온수 제어에 사용되고 조작기는 24VAC의 저전압으로 동작되며, 정/역방향 회전식의 동기식 모터에 사용</li> <li>- HAVC 시스템에서 냉온수, 증기, 유체 등을 제어하는데 사용되며, 가열 및 공기조화시스템의 제어에 사용되고 비례식, 2위치식 제어에 알맞은 밸브</li> <li>- 유입수 자체의 수압을 동력원으로 사용하여, 개폐제어를 하는 자력식 완충작용 밸브</li> <li>- 난방, 환기 및 공조설비 설치시 조절 또는 차단밸브로 사용</li> </ul>
제어기 공사	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Controller for VAV, CAV, FPU, 평균풍량측정기, 가변풍량 조절용 인버터- 배관용, 실내용, FCU 온도 조절기</li> <li>- DDC 설치공사</li> <li>- POT(Portable Operator Terminal) 설치공사</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 개별 룸 또는 환기 존의 실내온도 조절을 위한 용도와 기계적 정풍량 제어가 없는 공기댐퍼가 설치된 정풍량 또는 가변풍량방식에서 보조제어 변수를 갖는 공기조화설비 제어</li> <li>- 주거 및 업무용빌딩에 사용되는 과기능 난방컨트롤러 외기 보상에 따른 유체온도 제어</li> <li>- 현장제어장치(DDC) : 건물내 설비 현장에서 설치되어 각종 설비를 직접 디지털 기능으로 제어하는 디지털 처리장치(DDC)로 각종 설비데이터를 모아 각 장비 및 기기를 제어하는 독립적 기능(stand-alone)을 가지며, 그 데이터를 다른 현장 제어장치 또는 중앙처리장치로 송출하는 기기를 이른다.</li> <li>- 휴대용 조작터미널로서 DDC와 RS232통신으로 연결되어 현장에서 설비 이상유무를 감시하며 야간이나 어두운곳에서 쉽게 작업할 수 있도록 backlight 기능이 있는 LCD 채택</li> <li>- 건물내의 기계설비, 전력, 조명, 방범, 주차관제, 엘리베이터, 방재시스템, 사무자동화시스템, 화상전송시스템과 모든 데이터를 공유하는 시스템을 지칭하며 모든 시스템이 상호 데이터를 공유함으로써 효율적이고 경제적인 빌딩관리 시스템으로 유지하기 위한 공사</li> </ul>
IBS 기계설비 자동제어공사	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 건축물내 기계설비 자동제어에 필요한 모든 자동제어 설비 공사</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- IBS (Intelligent Building System)의 열유체 제어 및 검출을 수반한 에너지 관련 기계설비 자동제어공사</li> </ul>
동결방지 설비공사	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 제설, 제빙용, 바닥난방용, 동파방지용, 일정온도유지용 공사</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 열에너지 관리를 통한 온도제어 공사로서 검출기 종류, 설치위치, 작동기로서의 전기발열체 용량 선정, 제어기 설치 등 제어설비 제반에 관한 공사</li> </ul>
열유체 관련 에너지 설비공사	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 열유체 제어를 수반한 에너지 관련 제반 설비공사</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 해당공사의 검출기, 작동기, 제어기 및 제어 통신망을 포함한 일체의 설비공사</li> </ul>

세부공정	공사예시 · 종류	공사개요 · 목적
기계설비 자동제어용 통신망 공사	- CCMS 설치공사          - BA Network-용 LAN공사	- 중앙관제장치(CCMS) : 운전원이 영상표시 장치 등을 운전원 데스크를 통하여 건물설비를 종합관제하는 중앙관제실에 설치될 제장치를 기계설비 중앙관제장치라 하며 주컴퓨터 (소프트웨어 포함), 분산처리장치, 주변장치로 구분한다. 기계설비 CCMS는 냉난방, 열원 및 위생설비 등의 설비기기의 원활한 동작을 감시 및 제어함으로써 쾌적한 실내 환경을 제공하여야 한다. 기계설비제어 중앙관제장치는 공조/위생설비 등 도면에 표기된 관제대상인 기계설비를 그래픽 화면을 통하여 제어 및 감시 할 수 있어야 하며, 실제로 설비 운영자는 설비 중앙관제장치로 건물 내 설비를 제어 및 감시한다.  - 기계설비, 중앙관제장치의 각 단말기와 호스트간에 DATA를 공유하기 위한 근거리통신공사
자동원격 검침설비 공사	- 원격식 열량계 설치공사 - 원격식 온수 미터 설치공사 - 원격식 가스 미터 설치공사 - 원격식 수도 미터 설치공사	- 유량계, 열량계를 통한 유량점검과 펌프 및 밸브에 순차적인 제어프로그램을 통해 데이터 통신을 이용하여 세대별 시간대 사용량, 세대별 일일 사용량, 월별 검침내역을 중앙감시장치로 전송하여 그 값을 적산하여 세대별 사용량을 원격검침 하기 위한 공사

### 3 결론

자동제어공사 업역 기준의 근거를 제어대상 플랜트의 소속전문 분야로 설정하였다. 이는 해당분야 전문 엔지니어만이 최적의 자동제어공사를 가능하게 할 수 있고, 그 결과는 최종 수요자의 만족이라는 고객중심의 시장논리에 근거한 것이다.

또한 기계설비 자동제어공사업에 종사하는 사업자들은 업역을 침해하고 있는 비전문가들보다 기술적으로 비교 우위에 있다는 것도 이유 중의 하나이다.

산업자원부 소관의 전기공사업, 정보통신부 소관의 정보통신공사업은 관련업계의 활발한 활동에 힘입어 기본법에서 명시한 해당 공사업을 초월한 영역까지 자신들의 고유업역으로 하위법인 개정령에 명문화하고 있는 실정이다.

그러나 기계설비공사업의 이권보호를 위해 명문화된 법

적 조항은 건설산업기본법시행령에 명시된 ‘기계설비자동제어공사’ 라는 공사예시항목 뿐이다.

이러한 포괄적인 표현은 구체적인 업역 논쟁시 다른 공사업 면허업체들이 자신들의 이익에 맞는 방향으로 자의적인 해석을 할 수 있는 빌미를 제공하고 있다.

따라서 기계설비 자동제어 공사업 종사자들은 범규가 미비한 현 단계에서 건설교통부 소관의 기계설비 자동제어 공사업체들의 시장수호를 위해 업역을 명시하는 시행령 개정엔 노력을 기울여야 함은 물론 반드시 이를 관철시켜야 한다.

또한 수요자가 최적의 자동제어 시스템을 사용할 수 있도록 업역을 홍보해야 할 뿐만 아니라 기술 및 가격 경쟁력이 타 공사업자보다 우수함을 현장에서 입증하는 것이 급선무이다.