

産業 自動化 시스템의 標準化

崔 曄 · 蔡榮都 · 黃勝九

〈要 約〉

사회 각 분야의 정보화와 함께, 공장에도 자동화의 물결이 일고 있다. 공작 기계로부터 복합 시스템에 이르기까지 많은 자동화 시스템이 개발, 보급되고 사용됨에 따라 각 장비 및 시스템의 적절한 표준의 중요성이 부각되고 있다. 본 고에서는 국제 표준화 기구(ISO)의 산업 자동화 시스템 분야인 TC 184를 소개한다.

I. 서 론

19세기 말에서 20세기의 초에 걸쳐, 서유럽의 국가에서 산업 혁명이 완결되었다. 근대 산업 혁명은 대량 생산과 국제 분업을 낳게 되었으며, 이 새로운 생산 방식은 대규모의 국제간 물자 유통을 필요로 하였고, 이에 따라 필연적으로 '국제 표준'의 제정이 중요해졌다.

이러한 필요성에 따라, 서유럽 국가들의 주도로 1926년에 설립되어 활동해 왔던 ISA(International Standardization Association)을 전신으로 하여, 1947년에 독립된 국제 기구인 국제 표준화 기구(International Standardization Organization)가 발족되었다.

ISO는 현재 각국을 대표하는 90개의 회원 단체로 구성되어 있으며, 전기 전자기기에 관한 표준을 제외한, 전 산업에 걸친 표준을 제정하고 표준화 활동을 지원하고 있다. 전기 전자기기에 관한 표준은 별도의 기구인 IEC(International Electrotechnical Commission)에서 담당하고 있다.

ISO의 기술적인 작업은 ISO 가입국들의 자발적인 참여에 의해 이루어지며, 1988년 현재로 기술분야에 따른 164개의 기술위원회(Technical Committee), 644개의 부위원회(Sub-Committee), 1,600여개의 워킹그룹(Working Group)

이 표준화 작업을 수행하고 있다.

1982년 9월, ISO에서는 날로 고도화하고 복잡화하는 산업 자동화 시스템의 효과적인 표준화를 지원하기 위하여 새로운 기술 위원회의 설립을 결정하였고, 이에 따라 1983년에 ISO TC184의 제1차 총회가 개최되었다. 또한 ISO와 IEC의 작업 영역의 조정을 위한 ISO/IEC Joint Technical Programming Committee(JTPC)는 수차례의 토의를 거쳐, TC 184의 명칭과 범위를 정하였다.

- 명칭 : 산업 자동화 시스템(Industrial Automation System)
- 범위 : 정보 시스템, 기계 장비 및 통신들과 같은 복합 기술의 응용을 포함하며, 개별 소자 생산(discrete part manufacturing)에 관한 산업 자동화 시스템의 표준화.

단, IEC/TC 44에서 다루는 전기, 전자 장치, IEC/TC 65에서 다루는 일반 응용을 위한 프로그래머블 로직 컨트롤러는 제외함.

또한 IEC/TC 44와 IEC/TC 65의 명칭과 범위는 다음과 같다.

- IEC/TC 65 - 공업 - 프로세스 측정과 제어(Industrial - process measurement and control) 연속 공정 및 프로세스(continuous and batch process)에 관한 산업 공정의 측정과 제어에 사용되는 시스템과 부품에 관한 국제 표준을 정함.
- IEC/TC 44 - 공업 기계의 전기장치(Electrical equipment of industrial machines) 전기, 전자 장치와 시스템의, 작업중에 손으로 운반할 수 없는 공업기계(고위 계층 시스템 관점이 제외된, 연관 동작을 하는 기계들의 그룹을 포함하는)의 응용에 주로 관련된 국제 표준의 제정.

II. ISO TC 184의 활동

TC 184는 표결 사항에 대해서 투표권을 갖는 17개의 P-멤버와, 투표권이 없는 19개의 O-

멤버 국가로 구성되어 있으며, 간사·기관은 프랑스의 AFNOR(Association Francaise de Normalisation)이다.

TC 184는 산업자동화 시스템의 궁극적 목표를 CIM(Computer Integrated Manufacturing)으로 보고 있어, CIM을 실현하는데 필요한 여러기술 요소들을 개념적으로 분류하여 그에 해당하는 부위원회(SC)와 워킹 그룹(WG)을 두고 있다.

현재 TC 184는 5개의 SC와 15개의 WG으로 구성되어 있으며, 그 구조는 <그림 1>과 같다.

1. SC1-NC 머신(Numerical Control of Machines)

NC 머신의 코드, 포맷, 축, 동작 용어, 데이터 구조, 명령 언어 그리고 이에 관련된 시스템 측면을 표준화한다.

- WG 1-확장 포맷과 데이터 구조(Extended Format and Data Structure)
데이터와 프로세스 파라미터의 변경을 가능케하는 실시간 응용의 요구 사항들을 커버한다. 이것은 확장된 포맷과 데이터 구조를 통하여 구현되어야 한다. 정보 교환을 위한 응용 계층도 커버한다.
- WG 2-NC어휘(Numerical Control Vocabulary)

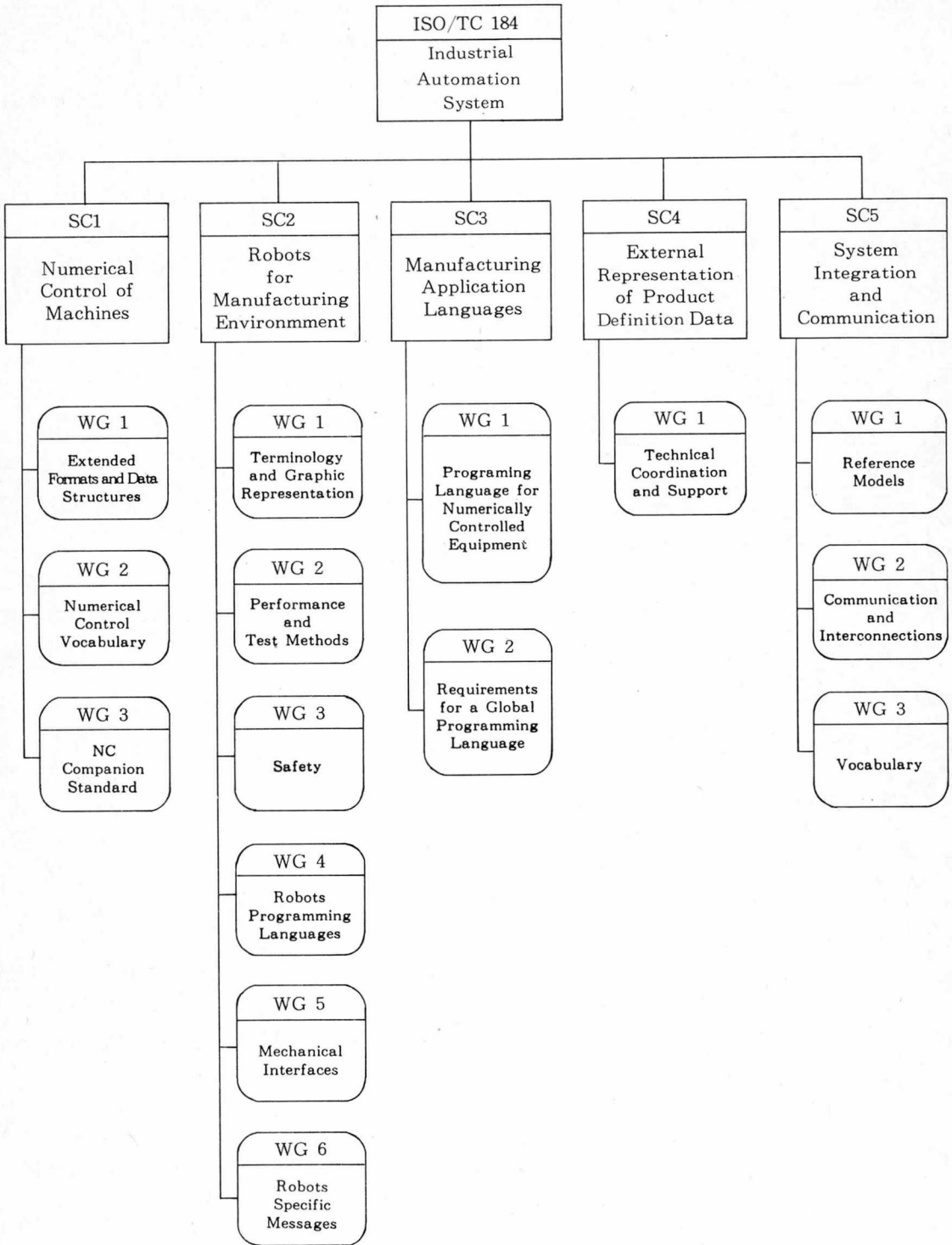
TC 184에서 커버되는 NC 머신과 장치에 관한 일반 어휘와 특수 어휘를 확립한다.

- WG 3-NC 컴패니언 스탠다드(NC Companion Standard)

MMS(Manufacturing Message Specification)에 부수되는, NC 머신용의 표준을 개발한다.

2. SC 2-생산 환경의 로봇(Robot for Manufacturing Environment)

다음과 같은 항목을 표준화한다.



<그림 1> ISO TC 184의 기구도

- 정의, 특성
- 용어
- 그래픽 표현(Graphic Representation)
- 성능 및 성능 테스트 방법
- 안전성
- 기계적 인터페이스
- 프로그래밍 방법
- 정보 교환을 위한 요구 사항
- WG 1-용어와 그래픽 표현(Terminology and Graphic Representation)
 - SC 2 범위내에서 로봇의 정의, 특성화, 용어, 그래픽 표현을 표준화한다.
- WG 2-성능과 테스트 방법(Performance and Test Methods)
 - 사용자에게 로봇에 관한 충분한 스펙을 제공하고, 표준화된 방법으로 그것을 확인할 수 있도록 하는 성능 기준과 그에 관계된 테스트 방법을 표준화한다.
- WG 3-안전성(Safety)
 - SC 2 범위내에서 로봇의 설계, 제작, 설치, 사용 및 유지보수에 있어서의 안전성에 관한 표준을 제공한다.
- WG 4-로봇 프로그래밍 언어(Robot Programming Language)
 - 여러 레벨의 프로그래밍 방법과, 산업용 로봇을 조작하기 위한 언어의 표준을 개발한다.
- WG 5-기계적 인터페이스(Mechanical Interface)
 - 기계적 부착, manipulating 산업 로봇과 그 엔드 이펙터의 수동 또는 자동의 교환성을 보장하기 위한, 표면 장착 또는 잠금(locking) 장치의 형태와 기본적인 디멘전을 표준화한다.
- WG 6-로봇 메시지 시스템(Robot Specific Message System)
 - MMS에 수반되는, 로봇에 있어서의 표준을 개발한다.

3. SC 3-생산 응용 언어(Manufacturing Application Language)

자동화된 생산 기계와 시스템을 위한 프로그래밍 언어를 표준화한다.

- WG 1-수치 제어장치의 프로그래밍 언어(Programming Language for Numerically Controlled Equipment)
 - NC 프로세서의 입출력을 취급하는 국제표준을 제시하고 개정한다.
- WG 2-범용 프로그래밍 언어를 위한 요구사항(Requirement for Global Programming Language)
 - 범용 프로그래밍 언어를 위한 요구사항을 연구하며 이 언어의 범위, 레벨, 속성을 정의하여 보고한다.

4. SC 4-생산품 정의 데이터의 외부 표현(External Representation of Product Definition Data)

생산품의 라이프 싸이클 전체를 통하여, 완전성과 인테그리티의 손실이 없이 컴퓨터화된 생산품 모델 정보의 획득을 가능하게 하는 표준을 만든다.

- WG 1-기술적인 조정과 지원(Technical Coordination and Support)
 - SC4에 기술적인 지원과 권고안을 제공한다.
 - 국가간의 기술 개발을 조정한다.
 - 기술적인 차이점을 해결한다.
 - ISO 문서의 초안에 포함될 국가들의 기고서를 종합한다.

5. SC 5-시스템 통합과 통신(System Integration and Communication)

시스템 통합과 생산 환경의 통신 및 상호 접속을 가능케 하는 표준의 요구 사항을 찾아낸다. 이를 위하여,

- 1) 생산품의 고안에서부터 분배에 이르기까지, 생산환경의 자동화 영역에 있어서 시스템 통합을 위한 참조 모델을 개발하고 정의한다.
 - 2) 생산 자동화용 통신과 기기 상호 접속을 위한 표준의 요구사항을 고려하며 현존하는, 생산 환경에 적합한 통신 규격을 선정하거나 개발한다.
 - 3) 여러 TC 184 단체들의 어휘 활동을 조정한다. 확정된 표준 어휘를 배출하고 그것을 영속적으로 유지한다.
- WG 1-참조 모델(Reference models)
시스템 자동화 요소 간의 각종 인터페이스와 특성(예를 들어, 전기, 기계, 맨-머신, 정보, 순서, 언어 등)의 정의를 통하여, 표준화를 위한 장기 계획을 돕는 밑받침이 될 수 있는 다차원의 공개된 참조 모델을 만들거나, 기존의 작업 결과를 조사한다.

최소한 다음과 같은 타입의 모델을 고려한다.

- a) 테스크 그룹과 그들간의 관계로 정의되며, data-orient될 수도 있는, 공장(또는 회사)을 나타내는 기능 모델(functional model).
- b) 다음과 같은 측면을 나타내는 다른 모델.
 - 데이터 구조
 - 데이터 베이스 구성
 - 통신
 - 전기적/물리적 인터페이스

○ WG 2-통신과 상호접속(Communication and Interconnection)

자동화된 공장에 있는 컴퓨터, 장비, 시스템들을 상호접속하기 위한 인터페이스, 프로토콜, 데이터 포맷, 메시지 구조를 표준화한다.

이 장비들에는 NC머신, 산업용 로보트, 프로그래머블 콘트롤러, 계측 장비 그리고 자동화를 위한 다른 장치들이 포함된다.

- WG 3-어휘(Vocabulary)
산업자동화용의 어휘를 개발하고 유지시킨다.

III. 결 론

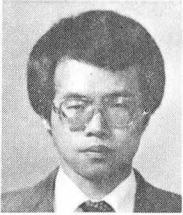
산업자동화 시스템의 표준화를 위해 설립된 ISO의 TC 184는 초기 단계의 조직이어서 대략 다음과 같은 문제점을 안고있다.

- 참여하는 산업체 전문가들의 부족, 장기간의 지속적인 참여의 결여.
- 활동에 있어서의 유사성과 중복성, 또는 주제 범위의 불명확성.
- 여러기관(ISO, IEC, 각국의 표준화 기관)들과의, 또는 TC 184내의 더 원활한 협조.
- 정확한 자료와 정보의 신속한 유통.

이와 같은 문제점들의 해소를 위하여 TC 184 내에 특별 그룹이 조직되어, 이에 대한 개선방안을 1989년 11월의 차기 총회에서 보고하기로 되어있다. 선진 각국에서는 ISO TC 184의 조직 구조와 비슷한 자국의 대응 기관을 설치, 운영하고 있기 때문에 TC 184를 새로운 구조로 변경할 때에는 적지 않은 혼란과 작업 지연이 있을 것으로 보인다. 표준화 작업에 있어서 ISO와 IEC는 계속적으로 긴밀한 협조와 공동작업 관계를 유지할 것이며, 표준 문서를 확정 짓는 절차까지도 유사하게 되는 방향으로 진행할 것이다.

무인화 공장 또는 CIM(Computer Integrated Manufacturing) 기술은 제3차 산업 혁명이라고 불리우고 있으며, 이는 세계 경제 체제까지도 크게 변모시킬 잠재력을 갖고 있는 기술 분야이다. 일본의 경우에 있어서 그들은 모든 TC 184 SC의 주요 멤버이고, 일본내의 TC184 대응 기관에만 해도 다섯개의 SC에 각각 수백여 회사가 멤버로 가입하여 활동하고 있지만, 우리나라는 현재 ISO TC 184의 SC에 가입이 되어있지도 않은 형편이다. 이 분야에 대한 연구 개발 및 표준화 활동은 선진국들에서도 비교적 초

기 단계에 있는 편이므로, 우리나라로서는 체계적이고 효율적인 국내의 조직을 갖추어 적극적인 대응 전략을 세우는 것이 필요한 시점이다.



崔 晔 (Choi, Yobb)

1960년 12월 10일생

1983. 2 : 서울대학교 전자공학과 학사

1983. 3~ : 한국전자통신연구소연구원

1988. 11 현재 : 자동화시스템연구실 연구원

- 蔡榮都 : 16page 참조
- 黃勝九 : 32page 참조