

## CIM관련 국내 표준화환경에 대한 조사연구(제1보)

이호길 · 강인필 · 서효원 · 정경렬 · 김홍석\* · 김용석 · 박홍성\*\* · 권옥현\*\*\*

A Study on Domestic Standardization Environments for CIM (Part. 1)

K. W. Ko · S. B. Yoo · H.W. Suh

### (요 약)

본 논문에서는 효율적인 CIM구축을 위해 필요로 하는 표준항목과, 이에 관련된 국제표준동향, 국내의 표준화 여건에 대해 요약하고, 설문조사를 통한 국내전문가 의견 수렴결과를 취합하였다. 설문의 조사내용은 CIM이 아직 보편화되지 않은 상황을 고려하여 FA기기 및 요소기술을 중심으로 작성하였으나, 설문결과 분석은 시스템통합이란 관점에서 분석하여 국가적으로 시급히 추진해야 할 표준항목을 도출하였으며, 국내 여건을 고려한 표준화 추진방안을 고찰하였다.

주요어 : 표준화, 표준규격, FA LAN, 프로그램언어, Field Bus, Floor Device, CAD/CAM

### 1. 서론

CIM기술이 획기적인 차세대 생산기술로 인정되고 있는 가운데, 선진개국에서는 관련표준을 정비하여 생산기술의 변혁에 대비하고 있으며, 이미 국제표준으로 개발된 규격은 각국에서 국가표준으로 채택하여 보급을 서두르고 있다. CIM관련 표준의 주요특징은 이전 표준과는 달리 생산주체를 통합화하기 위한 인터페이스표준이라는 점이며, 표준화 추진도 CIM구축에 앞선 선행표준이라는 점이다. 이와 같은 특성은, 기기 상호간의 연계, 통합으로 생산성을 제고하려는 CIM 본래의 목표에 기인되는 것으로서, 표준은 Multi-vendor, Multi-user 모두에게 개방된 기회를 제공하게 된다. 국내에서도 조만간 CIM화된 생산업체가 출현하여 급속히 확산되리라는 점을 감안한다면, CIM에 대비한 표

준화는 국제경쟁 속에서 생산기술의 우위성을 유지하기 위한 전략적 과제라고 할 수 있다.

CIM관련 표준은 생산주체를 포괄하는 만큼 그 표준대상 항목이 방대하다. 따라서 표준화추진은 표준항목간의 유기적인 연계를 두고 조직적, 체계적으로 수행되어야 한다. 현재 국제표준협회 ISO는 TC184 (Technical Committee, 기술위원회)와 4개의 SC(Sub-Committee, 분과위원회)를, SC아래로 WG(Working Group, 작업그룹)을 구성하여 NC, Robot, 통신, 프로그램언어, 시스템 아키텍처 등의 표준화작업을 하고 있다. 뿐만 아니라 일본등 선진국도 이에 대응하는 조직을 운영하여 표준개발을 적극 추진하고 있으며, 국제규격이 자국의 실정에 유리하도록 국제적인 영향력을 행사하고 있다.

최근 국내에서도 CIM도입에 대비한 표준문제에 관

\* 생산기술연구원

\*\* 강원대학교

\*\*\* 서울대학교

심이 높아져, 개별적이거나 국제동향조사 보고가 행해지고 있다. 그러나 총체적인 국제 동향 파악은 물론 국내 여건의 조사도 미미한 상황이다. 현재 우리나라의 국제 ISO/TC184의 창구는 공업진흥청이며, 국내 ISO/TC184는 자동화 표준연구조합을 주축으로 최근 전문위원회와 분과위원회가 구성되어 비로소 활동을 시작하였으나 작업그룹은 아직 활성화되어 있지 못한 상황이다. 본 논문은 CIM 관련 표준화 작업의 국내 가이드라인을 설정한다는 취지로, 우선 제2절에서는 최근의 자료를 바탕으로 국제적으로 논의되고 있는 표준화 항목을 소개하고, 각각에 대한 국내의 표준화 동향을 정리하였다. 제3절에서는 표준제정에 관한 절차, 규격현황을 소개하고, 제4절에서는 전문가가 응답한 설문결과를 토대로 국내의견 취합을 시도하였다.

## 2. 표준화 과제와 국내의 동향

### 2.1 표준화 과제와 국제동향

<그림 1>은 CIM의 계층모델로서 위에서부터 Factory, Area, Cell, Station, Device 레벨을 나타내고 있으며, 점선의 사각형은 국제적으로 논의되고 있는 주요 표준화 과제들이다. 대체적으로 표준화는 상호 운용성, 적합성 등 시스템의 인터페이스에 초점이 맞추어져 있으며, 그림에 표시된 국제기구에서 추진하고 있다. 이 밖의 표준과제는 아직 국제적으로 논의되고 있지 않다. 아래에 각 표준과제의 진척현황을 간략히 요약하기로 한다.

#### (1) CIM 모델링

CIM 모델링은 CIM 시스템 분석연구에 따른 표준 모델을 도출하여 표준화 작업의 공통기준을 마련함을 목적으로 하여, 시스템내의 기능과 시스템간의 인터페이스 구조를 규정, 표준화 활동대상을 좀 더 명확히 하려는 시도이다. 현재 Discrete-Part 제조공장에 대한 Reference Model인 FAM(Factory Automation Model) 과 그 가운데 4층까지를 구체화한 SFPM(Shop Floor Production Model)이 도출되어 있고, 현재는 제조현장의 생산표준화를 위한 ISO 참조모델, 즉 ESPRIT가

제안하고 있는 CIM-OSA를 기초로 한 모델이 작성되고 있다. 이 분야에서는 CIM 아키텍처에 대한 Top-down적인 접근을 하고 있으나, 이것은 곧 생산방식에 직결되는 문제인 만큼 선진국의 이해관계가 얽혀 별로 큰 진전이 없다.

#### (2) 통합프로그래밍

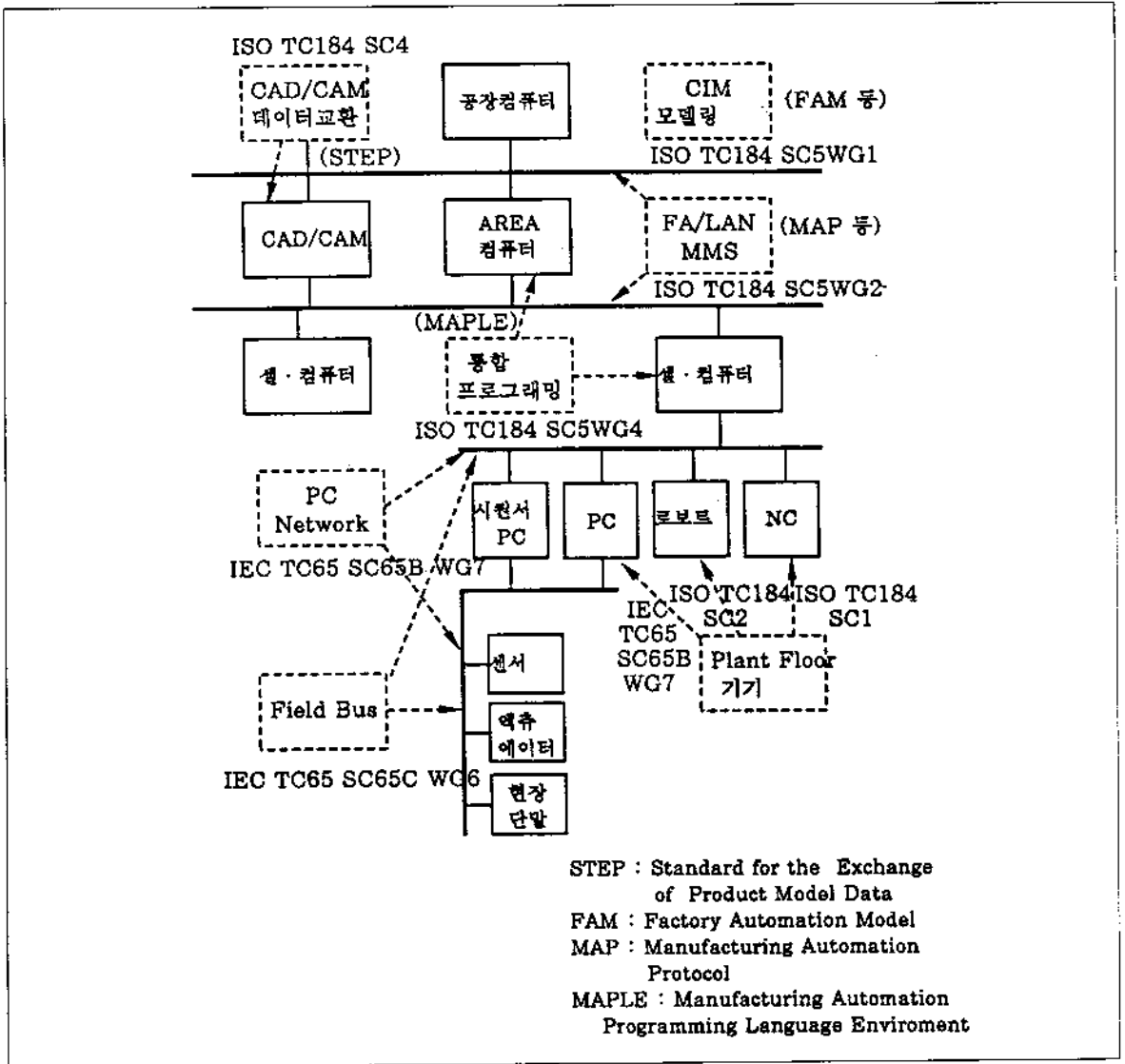
FA 현장에서 사용되는 각종 Programmable 기기의 응용, 운용, 보수 등을 통합한 통합소프트웨어 환경인 MAPLE(범용프로그래밍언어)의 개발을 목표로 하고 있으나, 규격 제정에는 시간이 걸릴 것으로 예상되고 있다. 당면과제로는 CIM 모델에 따른 요구조건, MAPLE의 Scope, Architecture, 표준라이브러리 작업이 있다.

#### (3) CAD/CAM 데이터 교환

제품모델에 수반하는 설계, 생산관련 기술정보, 생산관리정보 등, 복잡한 모델/데이터 교환이 가능한 표준을 구축하고자 하는 목표로 STEP이 개발되어 제1판이 DP(Draft Proposal)로서 배포되어 있다. 그러나 아직 실용화할 수 있는 상황은 아니다. STEP의 범위는 대단히 넓고 그 작업 또한 방대한데, 실제 기기와 화일 간의 Mapping 규칙을 정하는 물리층, 형상특징, 형상디자인(Express언어) 등을 포함하는 논리층, 각종 응용에 대응한 응용층의 3단계로 구성되어 있다.

#### (4) FA-LAN(MMS)

Backbone Network으로 Full Map이 개발되어 있으며, Cell을 대상으로 하는 FAIS(일본통신성주도)가 Mini-MAP으로서 1993년 MAP 3.0 규격에 포함되었다. 이로써 MAP 표준은 거의 완성, 실용화단계에 접어들었다고 할 수 있다. 그러나 현재, 기업체의 호응도 내지는 보급이 저조한데, 고가격으로 인한 수요자의 관심저하가 그 원인이다. 그러나 MAP의 핵심인 MMS(Manufacturing Message Service)의 완성도는 높게 평가되고 있어 향후 공장내 통신의 중추적 역할을 할 것이다. 향후 MMS의 일부를 구현한 실장표준이 실용화되리라 예상된다. 구미에서는 Ethernet(TCP/IP)를 기초로 MMS를 실장 하려는 움직임이 있다.



〈그림 1〉 CIM 모델과 표준화 과제

(5) PC간의 Network 및 Field Bus

셀 단위 제어에 필수적인 PLC(Programmable Logic Controller)를 연결하는 Network은 대부분 PLC 메이커 독자의 Net에 의존하고 있는 실정이나, Multi-Vendor화의 요구가 높다. 아직 이 분야의 국제표준은 없으며, Mini-MAP(FAIS)을 이용하는 것과 Fieldbus 표준을 확장하려는 것이 주목되고 있다. Fieldbus는 PLC하위의 현장 Sensor/Actuator 등을 연결하는 하위 Network으로서, Process 제어를 중심으로 그 표준화가

검토되어 왔는데, 최근에는 Discrete 제조 즉 FA공장 용도 포함되어 있다. IEC/TC65 에서 물리층, 데이터 링크층의 Draft 규격을 완성하였고, 응용층은 작업 중에 있다. 독일국가표준인 Profi-bus와 프랑스개발인 FIP를 모체로 한 ISP 필드버스가 개발되고 있으며, FIP는 고속, 저속용 샘플이 제공되고 있다.

(6) Plant Floor 기기

Plant Floor의 주요 기기로는 PLC, Robot, NC가 있

다. PLC는 주로 IEC/TC65에서 표준 사양 제정을 하고 있는데, 사용 환경, 하드웨어, User 언어, 통신 등 표준 사양이 완료되어 있다. 한편 Robot과 NC는 ISO/TC 184에서 규격 작업을 하고 있으나 진척이 더디다. 통신 관련은 MMS의 Companion Standard part 3, 4, 5, 6이 제정 완료되어 있다. Program Language, 3차원 측정 CAD 인터페이스 표준 등이 검토되고 있다.

## 2.2 국내 표준화 활동 현황

국내의 CIM 관련 표준 활동은 표준 과제에 대한 조직적 접근이 없는 상황이다. 개별적이나마 활동 현황을 정리해 보면 다음과 같다. FA-LAN(MMS) 관련 표준 활동으로는 MAP/TOP 유저 그룹 세계연맹에 KMIG란 이름으로 참여하고 있다. MAP 활동은 서울대가 가장 활발하며, Mini-MAP의 일종인 SIMAP 개발을 하였고, 일본의 MAP 시험센터에서 물리층, 데이터링크층의 적합성 시험을 완료하였다. 그러나 국내 보급은 아직 활발하지 못하다. 첨단 생산 시스템 과제로 MAP 3.0에 의거한 Mini-MAP과 MAP의 개발이 추진되고 있으며, MMS 규격의 번역 작업이 진행되고 있다.

CIM 모델링, 통합 프로그래밍 관련 활동은 거의 없는 상태이며, 국내 STEP 연구 그룹에서는 STEP의 현황 파악을 시도하고 있다. PLC간 Network은 일본 업체의 고유 통신이 시장을 점유하고 있고, ME-NET가 시험적으로 현장 라인에 도입, 운용되고 있는 상태이다. 국내 개발의 PLC Network, Field Bus도 거의 전무한 상태이다. PLC, Robot, NC 기기 관련으로는 극히 일부이나마 KS 규격이 제정되어 있다[1], [2].

## 3. 표준 제정 환경

국제 규격이 제정되어 있더라도, 국내 도입시 어떻게 규격화해야 할 것인지, 국제적인 규격화 조류는 어떠한지 현황을 파악할 필요가 있다. 따라서 국제 규격을 국내 규격화하는 ISO/IEC의 권고안과 일본의 표준화 시책을 요약하고 국내 산업 표준화 제도 및 규격 현황에 대해 약술한다.

### 3.1 국제 규격의 국가 규격화

ISO/IEC Guide 21-1981은 국제 규격과 국가 규격의 정합성을 주고, 국제 규격의 채용 방법을 명확하게 하기 위한 지침을 규정, 권고하고 있다. 즉, 국제 규격을 국가 규격으로 채용하는 방법, 기술적 차이를 쉽게 확인하도록 하는 방법과 국제 규격을 기초로 하는 다른 나라의 국가 규격과의 차이를 식별할 수 있도록 지침을 규정하고 있다. CIM 관련 국제 규격을 KS화하는 데에 적용하는 것이 바람직하다.

### 3.2 일본의 표준화 시책

일본에서는 국제적인 표준 동향에 맞추어 공업 표준화를 추진하기 위한 장기 계획을 설정하고 있다. 일본 국가 규격의 심의, 자문은 일본 공업 표준 조사회가 그 역할을 담당하고 있는데, 기획 위원회, 특별 위원회, 30개의 부회, 그 밑에 전문 위원회가 있다. 장기 계획은 특별 위원회가 담당하고 있고, 공장 자동화, CIM 관련 분야는 FA 부회에서 담당하고 있다. FA 부회는 1987년 설치되어, 1993년 현재 FA 설계, 제어 관련 규격 20 규격, 산업용 로봇 관련 규격 9 규격, 공작 기계 관련 규격 88 규격, 그 외 6 규격으로 합계 123 규격을 보유하고 있다. 국제 표준화를 위한 ISO/TC184, TC39 (Machine Tool)의 국내 대책 위원회가 조직되어 1990년도까지 규격 규격 및 TR 93건이 작성되었다. 대부분의 규격은 공작 기계나 자동화 기기 등에 관한 것이다. 현재, (1) FA 표준화 활동의 유기적 연대, (2) 표준화를 위한 조사 연구 충실, (3) 유연하고 신속한 표준화관 기본 방침을 표방하고 CIM 관련 표준 과제를 추진하고 있다.

### 3.3 산업 표준화 제도와 규격 현황

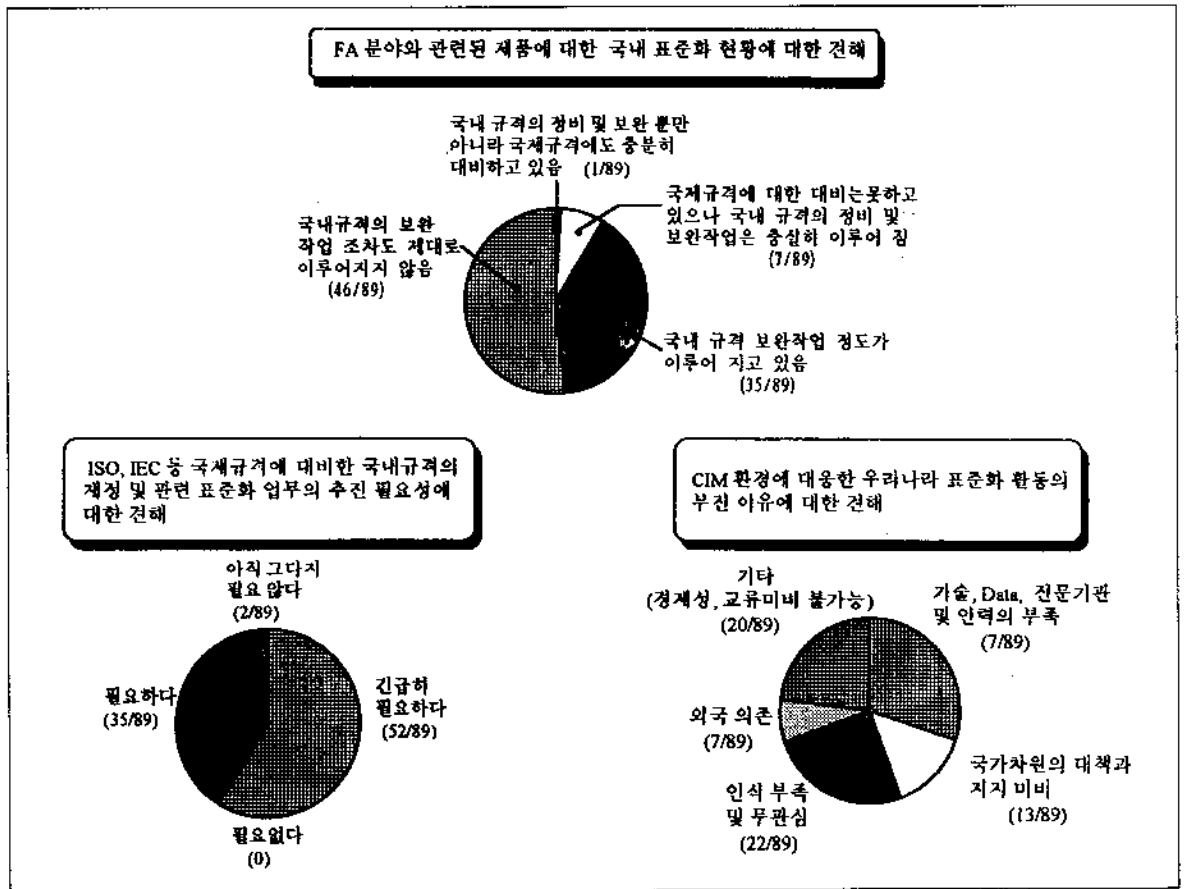
산업 표준화 제도는 1961년 공업 표준화법의 제정을 시발점으로 1992년 공업 표준화법을 산업 표준화법으로 개정하여 현재에 이르고 있다. 우리의 국가 규격은 KS로 불리며, 92년 말 현재 8552건의 규격이 제정되어 있다. CIM 관련 표준은 ISO/TC184가 제정한 국제 표준 55건 중 14건의 KS 규격이 대응되고, IEC/TC65의 국

제표준 31건에 대해서는 대응이 미비한 상황이며(국제규격92년도, KS 94년도 기준), 대응되는 규격도 정밀한 정합성조사가 필요한 실정이다[2].

산업표준의 유형은 국제표준, 국가표준, 단체표준, 사내표준이 있다. 국가표준은 공업진흥청 표준국에서 제정 관리하고 있으며, 규격의 초안작성은 주로 학회, 협회, 연구소 등에 의해 작성되며, 심의는 산업표준 심의회에서, KS보급은 한국표준협회가 담당하고 있다 [5],[6].

단체표준은 업종별 단체가 관련업계에 권장하기 위한 기준 또는 국가표준화 및 국제 표준화에 관한 기

술상의 정보 보급의 수단으로서 규정되어있다. 단체표준 제정절차는 산업 표준화와 관련된 단체가 단체표준 승인 신청서와 관련 서류를 공업진흥청장에게 제출하면 산업표준 심의회의 심의를 거쳐 승인여부를 결정하여 신청인에게 통보하게 된다. 또 사내표준은 개별 기업이 자체적으로 정하여 사용토록 하여, 업무, 생산의 합리화, 기술보존 및 보편화와 기술향상을 도모하고 있다. 사내표준은 국가규격이나 국제규격에 준하되 선택성이 있으며, 모든 기준을 서면화하도록 되어 있다.



〈그림 2〉 표준화에 관한 현황인식 조사결과

#### 4. 표준화 추진을 위한 국내의견

제2, 3절에서 언급한 국내외적 표준환경 속에서, 표

준화는 어떻게 추진해야하며, 또 어느 과제에 우선 순위를 두어야하나 하는 방안을 모색하기 위해, 설문조사를 통하여 국내의 전문가의견을 수렴하였다. 설문은

첨단생산시스템 프로젝트 참가자(운영위원, 연구책임자) 및 표준시스템연구조합 회원, 국내 ISO/TC184위원 등 총 184명을 대상으로, 1994년 9월에 실시하였다. CIM분야의 방대함에 비추어, 우선적으로 표준의 필요성이 시급하다고 판단되는 FA기기 및 요소기술에 관한 설문, 즉 CNC, 산업용Robot, FA용 컴퓨터, PLC, 통신망, CAD/CAM, DB, 물류시스템, 치공구 등 9개 분야에 대해 설문안을 자동화표준시스템연구조합과 공동으로 작성하였다. 설문지는 주로 (1) 전문분야 및 data그룹핑을 위한 문항, (2) 표준화에 대한 인식도와 관심도, (3) 대상 기기의 종별 활용현황, (4) 대상 기기별 표준화가 필요한 항목과 요구등급, (5) 표준 검증의 필요성 여부 등의 설문으로 구성하였다. 설문 배포시, 설문대상자의 구체적 전문분야 파악이 곤란하였으므로, 9분야 설문을 모두 우편으로 배포하여 설문대상자 본인이 전문분야를 택하여 응답하도록 하였다. 그 결과 총 89명의 응답을 회수하였으며 동일인이 복수분야에 응답한 경우도 있었다. 응답자의 직종별구성은 학계 28, 연구소 21, 업계40으로서 대체적으로 형평성이 있다고 판단된다. 본 절에서는 지면관계상, 표준화 필요정도와 그 시급도에 초점을 맞추었고, 설문에 포함된 대상기기의 종별 활용현황과 표준 검증의 필요성 여부 등 상세한 분석결과는 제2보

로서 보고하기로 하고 본 논문에서는 생략하였다.

우선, 표준화에 관한 인식도를 조사 항목과 응답결과를 도시하면 <그림 2>와 같다.

도표에서 나타나듯이 FA, CIM에 대한 국내대응이 미흡하다는 전문가의 인식이며, 실제 국제규격 대비 KS규격현황과 일치한다는 점에서 본 조사결과의 신뢰성을 나타내고 있다고 여겨진다. 또 국가레벨의 표준화가 필요하다는 인식이 지배적이며, 표준화활동의 장애가 무엇인가를 지적하고 있다. 이러한 취약점은 국가적인 지원 홍보의 마비가 그 큰 원인으로 보여지며, 여태껏 기업측도 기술도입에 의존, 자체표준개발의 절실함이 없었다는 것이 요인이라고 추론된다. 또한 표준에 대한 Data, 전문인력이 부족하다는 지적은 앞으로 표준화를 적극 추진하려 해도 이 부분이 큰 장애요인이 되리라는 것을 예상케 한다.

<표 1>에서 <표 9>까지는, 대상기기 9개 분야에 대한 설문결과로, 구체적인 표준화 항목에 대한 전문가의 응답결과를 취합한 것이다. 표준요구 정도를 필요정도로, 시급도를 필요시기로, 필요로 하는 규격의 레벨을 표준화 요망수준으로 구분하여, 응답자수로서 정량화 하였다. 각각의 분야에 대한 총 설문자 수는 표 아래에 나타내었고, 표 안에는 설문에 대한 응답 중 다수의견만을 발췌, 정리하였다. ( )속의 수치는 이때

<표 1> CNC 분야의 표준화에 관한 설문 결과

항 목	표준화 대상	필요 정도	필요 시기	표준화 요망 수준
H/W Interface	I/O Board의 규격화	높음(17)	1년 이내(8)	국내, 단체, 업체표준(12)
	H/W Bus구조의 통일	높음(14)	1년 이내(8)	국제, 국내, 단체(10)
	Main Board와 Position Control Board와의 Interface	높음(17)	1년 이내(9)	국내, 단체(6)
	Servo drive와 Main Board와의 Interface	높음(14)	1년 이내(10)	국내, 단체(7)
	memory module	높음(11)	1년 이내(8)	국제(4)
신뢰성 및 User Interface	Display등의 Man-Machine Interface	보통(8)	1년~10년 이내(각 7)	국내(4)
	조작 Panel의 모양 및 기능	보통(11)	10년 이내(5)	업체(4)
	한글표시, Menu 방식, Help 기능	높음(14)	1년 이내(5)	국내(6)
	G. M Code Program Code Program 방법	높음(17)	1년 이내(14)	국제(8)
통신	Host Computer와의 통신	높음(10)	1년 이내(8)	국내, 단체(5)
	Network (n:n)	높음(20)	1년 이내(11)	국제(7)
	DNC 기능	높음(19)	1년 이내(10)	국제(6)
		높음(21)	1년 이내(10)	국제(7)

<설문자 수 : 총 27명>

( )는 응답자 수임

의 응답자 수이다.

〈표 1〉은 CNC분야의 조사결과로서 대부분의 항목에 걸쳐 사급히 표준화해야 할 필요성을 나타내고 있다. 표준레벨로서는 H/W에 가까울수록 업계 또는 단체 표준 등을, S/W와 통신 쪽에는 국제수준의 규격을 요망하고 있다.

〈표 2〉의 산업용 Robot 분야도 비슷한 결과를 보이고 있는데, 표준화 요망 수준이 단체표준이상인 점과, 타 제어기기와의 인터페이스가 중요하다는 점이 주목된다. 인터페이스는 통신, 프로그램언어 표준화와 관련이 깊다.

CAD/CAM분야에서 국제표준이 완성되지도 않은

〈표 2〉 산업용 Robot 분야의 표준화에 관한 설문 결과

항 목	표준화 대상	필요 정도	필요 시기	표준화 요망 수준
Robot 용어 정리	산업용 Robot종류, 기구/기능, 성능/특성, 작업, 조작/ 제어, 지능/언어, 안전성, 신뢰성	높음(21)	1년 이내 (10)	국내, 단체(11)
Robot 좌표계 및 운동기호	좌표계 설정, 좌표축 표기, 운동기호 표기, 축 표기	높음(19)	1년 이내(12)	국내, 단체(12)
Robot의 특성, 기능 표시방법	설치, 성능/특성, 제어장치, 옵션부분 표시방법	높음(20)	1년 이내 (11)	국내, 단체(11)
End-effector 자동교환 시스템	용어 및 정의	높음(17)	1년 이내(12)	국제, 국내(9)
Robot 기호	제어기 및 주변기기에 대한 심벌, 제어기의 정보표시	높음(18)	10년 이내(12)	국내(7)
Robot 조작	Robot와 Robot제어기와의 Interface	높음(16)	1년 이내(13)	국내, 단체(13)
	Robot제어기와 NC장치와의 Interface	높음(20)	1년 이내(12)	국내, 단체(11)
	Robot제어기와 PLC와의 Interface	높음(21)	1년 이내(12)	국내, 단체(12)
	Robot제어기와 센서와의 Interface	높음(21)	1년 이내(12)	국내, 단체(11)
Robot 조작	Robot제어기 상호간의 통신	높음(21)	1년 이내(12)	국제, 단체(9)
	Robot제어기와 상위 제어기와의 통신	높음(20)	1년 이내(12)	국내, 단체(11)
	Robot제어기와 기타 제어기와의 통신	높음(21)	1년 이내(11)	국내, 단체(11)
Robot 시방	제어기의 입력방식, 입력전원, 제어기 조작반의 위치 및 조작 버튼의 배치	높음(17)	1년 이내(11)	국내, 단체(14)
Robot 시방	기구부, 제어부의 시방 항목	높음(16)	1년 이내(10)	국내, 단체(12)
Robot 크기	Servo motor 설치 플랜지부 및 축단의 형상 치수, 제어기 등의 외형치수/설치방법, 센서의 외형치수/장착방법	높음(13)	10년 이내(14)	국내, 단체(11)
Robot 지침	설치용 기초의 설계 지침, Interface 지침, 조작서의 안전 지침	높음(19)	1년 이내 (10)	국내, 단체(12)

〈설문자 수 : 총 36명〉

( )는 응답자 수임

〈표 3〉 CAD/CAM 분야의 표준화에 관한 설문 결과

표준화 대상	필요 정도	필요 시기	표준화 요망 수준
VDI	보통(4)	10년 이내(6)	국제, 국내(8)
CGI	높음(7)	10년 이내(5)	국제, 국내(8)
IGES	높음(21)	1년 이내(10)	국제(12)
DXF	높음(17)	1개월 이내(8)	국제(8)
STEP	높음(16)	10년 이내(11)	국제(12)

〈설문자 수 : 총 30명〉

( )는 응답자 수임

〈표 4〉 통신망 분야의 표준화에 관한 설문 결과

표준화 대상	필요 정도	필요 시기	표준화 요망 수준
Field Network	높음(11)	10년 이내(7)	국내(7)
Cell Network	높음(13)	1년 이내(8)	국제, 국내, 업체(12)
Backbone Network	높음(11)	1년 이내(7)	국제, 국내 (10)

〈설문자 수 : 총 26명〉

( )는 응답자 수임

(표 5) F/A Computer 분야의 표준화에 관한 설문 결과

측면	표준화 대상	필요 정도	필요 시기	표준화 요망 수준	
F/A Computer System	Network LAN 접속 부분	높음(23)	1년 이내(12)	국내, 단체(11)	
	Real time, Multi-tasking용 O.S 부분	높음(19)	1년 이내(9)	국내표준(6)	
	Display등의 Man Machine Interface부분	높음(14)	10년 이내(31)	국내표준(4)	
	CNC, Robot를 가동시키기 위한 자동 Program 언어	높음(9)	1년 이내(9)	국내표준(6)	
	Memory 용량, 최소 연속 운전	높음(23)	1년 이내(17)	국내표준(14)	
F/A Computer 기능	운전 제어 기능	운전 개시 기능, CNC 제어 기능, 공구교환 요구 기능, NC Program 갱신 기능, 테스트 컷 기능	높음(16)	1년 이내(11)	국내표준(9)
		공구 옵션 Data의 Format 및 관리기능, 운전 모드 관리 기능, 진도 관리 기능, 소재 준비 기능, 스케줄 중단 기능	높음(13)	1년 이내(10)	국내표준(7)
	보수 기능	통신 로깅 기능	높음 (15)	1년 이내(17)	국내표준(8)
		통신 초기화 기능	높음 (15)	1년 이내(11)	국내표준(7)
		Data backup 기능, System backup 기능, 운전, 물류, CNC, 사이클 타임 등의 감시 기능, 상태 표시 기능	높음 (15)	1년 이내(11)	국내표준(7)
물류 1관리 기능	선반, 반송, 공구 반송 등의 관리 기능	높음 (10)	1년 이내(11)	국내표준(5)	

<설문자 수 : 총 34명>

( )는 응답자 수임

(표 6) Data Base 분야의 표준화에 관한 설문 결과

표준화 대상	필요 정도	필요 시기	표준화 요망 수준
치 구	높음(12)	1년 이내(8)	국내(6)
공 구	높음(13)	1년 이내(7)	국제, 국내(10)
부 품	높음(10)	1개월~1년 이내(10)	국내(8)
재 료	높음(10)	1년 이내(5)	국내, 단체(7)
전기, 전자장치	높음(11)	1년 이내(6)	국내, 단체(11)
기계 장치	높음(8)	1년 이내(8)	국내, 단체(6)
자동창고	높음(12)	1년 이내(6)	국내(7)
완제품	높음(6)	1년 이내(8)	업체(5)

<설문자 수 : 총 35명>

( )는 응답자 수임

STEP이 필요정도에서 3번째라는 점은 STEP에 대한 전문가의 기대가 크다는 점을 말해주고 있다. 국제적 추이에 맞는 국내 대응이 필요하다. 현재 많이 활용되고 있는 IGES와 DXF항목이 당면 표준문제로서 시급함을 나타내고 있으나, 표준화 요망 수준이 국제적

수준인 점으로 보아 국내작업을 의미하는 것은 아니라고 보여진다. CAD/CAM분야의 국내대응은 STEP대응에 집중되어야 한다고 생각된다.

CLM달성에 필요한 주요수단인 통신망 표준화는 각 기기에서의 응답과 표4의 응답결과를 종합하여 볼 필요가 있다. 대부분의 기기 레벨에서의 응답에서는 하위레벨 통신표준의 필요성과 시급도가 높는데 비해, 통신전문가의 응답에서는 하위레벨인 Field Network를 비교적 장기적으로 추진해야할 표준으로 지적하고 있다. 기기 전문가는 현실적인 애로를, 통신전문가의 의견은 국제적인 환경과 국내수준을 반영하고 있는 것으로 보여진다. Cell Network의 표준화요망수준은 국제, 국내, 업체 등으로 다양하게 조사되었고, Backbone Network의 표준화요망수준은 국내와 국제로 나타났다. 국제적인 표준환경을 고려하면, Cell Network, Backbone Network, Field Network순의 표준화가, 표준연구 측면에서는 Field Network 레벨의 표준화가 타당하게 보여진다.

<표 5>는 F/A Computer 분야 설문 결과로 다른 기



〈표 7〉 물류 System 분야의 표준화에 관한 설문 결과

항 목	표준화 대상	필요 정도	필요 시기	표준화 요망 수준	
물류 System	물류 인식 방법	높음(12)	10년 이내(5)	국제, 국내(3)	
	물류 운반 방식	높음(12)	10년 이내(6)	국제, 국내(4)	
	운반 기기의 바닥 설비	높음(3)	10년 이내(3)	국내표준(4)	
물류 운반 방식	Pallet 분류	높음(12)	1년 이내 (7)	국내표준(3)	
	Bucket 분류	높음(11)	1년 이내 (6)	국제, 국내(3)	
Pallet 분류	크기별 분류	높음(11)	1년 이내(7)	국제, 국내(4)	
	최대 크기 설정	높음(8)	1년 이내(6)	국제, 국내(4)	
	중량별 분류	높음(9)	1년 이내(6)	국제, 국내(6)	
	최대 중량 설정	높음(10)	1년 이내(7)	국제, 국내(5)	
	ID 번호에 의한 분류	높음(9)	10년 이내(6)	국내표준(5)	
Bucket 분류	크기별 분류	높음(10)	1년 이내(5)	국제, 국내(4)	
	최대 크기 설정	높음(9)	1년 이내(5)	국제, 국내(5)	
	중량별 분류	높음(10)	1년 이내(6)	국제, 국내(6)	
	최대 중량 설정	높음(4)	1년 이내(2)	국제, 국내(3)	
	ID 번호에 의한 분류	높음(10)	1년 이내(6)	국제, 국내(5)	
물류 인식 방법	Bucket 사용 시	Bar code 부착 위치	높음(10)	10년 이내(6)	국제, 국내(4)
		Tag 부착 위치	높음(8)	10년 이내(4)	국제, 국내(4)
		Tag의 Read 거리 제한	높음(10)	1년 이내(5)	국제, 국내(6)
		Bar code 크기	높음(10)	10년 이내(5)	국제, 국내(6)
	Pallet 사용 시	Bar code 부착 위치	높음(5)	10년 이내(3)	국제, 국내(3)
		Tag 부착 위치	높음(5)	10년 이내(3)	국제, 국내(3)
		Tag의 Read 거리 제한	높음(6)	10년 이내(3)	국제, 국내(4)
		Bar code 크기	높음(5)	1개월 이내(3)	국제, 국내(4)
물류 운반 기기의 바닥 설비	정지 포인트	높음(9)	1년 이내(5)	국내표준(4)	
	커브 포인트	높음(7)	1년 이내(4)	국내표준(4)	
	유도선	높음(6)	1년 이내(3)	업체표준(2)	
정지 포인트와 커브 포인트	정지 포인트의 크기	높음(6)	1년 이내(5)	업체표준(2)	
	정지 포인트 두께	높음(7)	1년 이내(6)	업체표준(3)	
	커브 포인트의 크기	보통(5)	1년 이내(6)	업체표준(3)	
	커브 포인트의 두께	보통(5)	1년 이내(6)	업체표준(3)	
	설의 크기	높음(9)	10년 이내(3)	국제, 국내(2)	
자동 창고의 설비	설의 최대 크기 설정	높음(4)	10년 이내(2)	국제, 국내(2)	
	설의 적재 하중	높음(5)	10년 이내(3)	국제, 국내(2)	
	최대 적재 하중설계	높음(5)	10년 이내(2)	국제, 국내(2)	
	기계 및 제품에 대한 안전 장치	높음(3)	10년 이내(2)	국제, 국내(2)	

〈설문자 수 : 총 14명〉

( )는 응답자 수임

기와 비슷한 응답경향을 보이고 있다. Network LAN 접속, 메모리용량, 최소 연속운전 표준의 필요성이 높게 조사되었다.

〈표 6〉, 〈표 7〉, 〈표 8〉, 〈표 9〉는 각각 Data Base, 물류시스템, PLC, 치공구분야의 설문결과로 대부분의 표준항목에 대해 높은 필요성과, 시급도가 요망되는 것으로 나타나고 있다. 표준화의 요망수준은 항목에 따라 다양하다. 각 경향은 앞서의 분야와 비슷함을 보이고 있다.

## 5. 고찰

표준화에 관련된 우리나라의 국제위상은 당분간 표준의 수용자 입장에 머물 수밖에 없는 형편이다. 이에 우리나라가 택할 수 있는 표준화의 당면 과제는 표준기반확립이라 할 수 있다. 이것은 크게, 국제표준의 국내규격화, 기존 국내표준의 CIM대응정비, 표준연구 기반조성이라 볼 수 있다. 국제표준의 국내표준화는 정보의 파악이 용이토록 체제정비가 필요하고, 시급도가 있는 것부터, ISO/IEC가이드에 준한 표준규격화가 이루어져야 한다. 국제표준가운데, 통신관련 표준의 국가규격화가 시급하다. 그 이유는 MMS등 관련

〈표 8〉 PLC분야의 표준화에 관한 설문 결과

항 목	표준화 대상	필요 정도	필요 시기	표준화 요망 수준
Program의 호환	어드레스 표기	높음(13)	1년 이내(9)	국제(7)
	Data Format	높음(11)	1년 이내(8)	국내(5)
	니모닉 명령어	높음(13)	1년 이내(8)	국내(5)
	SFC 언어	높음(12)	1년 이내(7)	국제(4)
	Ladder Diagram 기호정의	높음(14)	1년 이내(10)	국제(5)
	프로그래밍 방법	높음(9)	1년 이내(5)	국제(4)
공장자동화에 서 PLC	통신망	높음(14)	1년 이내(7)	국제(7)
	단자대	높음(10)	1년 이내(8)	국제, 국내(12)
	명령어	높음(15)	1년 이내(8)	국제(6)
	기호정의	높음(14)	1년 이내(7)	국제(5)
	프로그래밍 방법	높음(9)	1년 이내(7)	국내(5)
	프로그램 조작 패널	높음(8)	1년 이내(7)	국내(4)
	I/O 사시 크기	높음(7)	1년~10년 이내 (4)	국내(4)

〈설문자 수 : 총 20명〉

( )는 응답자 수임

〈표 9〉 치공구분야의 표준화 현황 관련 문항

표준화 대상	필요 정도	필요 시기	표준화 요망 수준
공구 형상	높음(10)	1개월~10년 이내(각4)	국내, 단체(6)
공구 크기	높음(11)	1개월~10년 이내(4)	국내, 단체(6)
공구홀더/공작 기계 연결부	높음(12)	1개월 이내(6)	국내, 단체(6)
공구관리를 위한 공구코드	높음(10)	1개월 이내(6)	국내, 단체(8)
공구수명 관리용 DB	높음(10)	1년 이내(7)	국내(6)
치구 형상	높음(10)	1년 이내(6)	국내, 단체(4)
치구 크기	높음(8)	1년 이내(6)	국내, 단체(5)
모듈화 치구	높음(10)	1년 이내(7)	국내(5)
공작기계용 고정구	높음(8)	1년 이내(6)	국내, 단체(8)
자동화 고정구의 컴퓨터 인터페이스	높음(8)	1년 이내(6)	국제, 단체(5)

〈설문자 수 : 총 16명〉

( )는 응답자 수임

국제규격이 이미 완성되어 있으며, 설문 결과를 보더라도 통신 인터페이스에 대한 요구가 앞서고, 또 현재 사회전반도 급속한 정보 통신의 변혁기에 있기 때문이다. 프로그래밍, CAD/CAM 데이터교환 관계는 국제표준이 아직 확정되지 못한 상황이므로 설문 결과에서 지적되고 있는 시급도는 인정되지만, 규격화 추진이 당분간은 곤란할 것으로 예상된다. H/W인터페이스 표준은 유일하게 일부 KS화되어 있는데, 국내표준을 재검토하여 국제표준과 국내표준의 정합화를 꾀하도록 해야한다. 국제표준이 없는 분야는 정부차원의 재정지원을 통하여 관련 전문가들이 자발적으로 표준작업에 참여토록 유도하여, 단체표준 등 하위레벨에서부터 표준화를 추진함이 바람직하다.

본 설문조사에서는 요소기술을 중심으로 CIM을 대비하기 위한 표준여건을 조사하였으나, 응답자의 수적인 면에서 국가적 의견수렴이라고 보기에 미흡한 점이 있다. 그러나, 학교, 연구소, 업체, 생산자와 사용자 등의 다양한 층의 전문가 의견을 종합하였다는 의미에서 우리나라가 추구해야할 방향은 크게 벗어나지 않으리라 여겨진다.

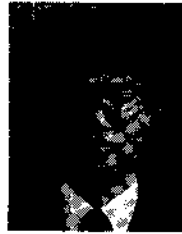
본 조사연구는 국가선도프로젝트 '첨단생산시스템'의 표준화과제로서 수행한 결과의 일부를 발췌 정리한 것입니다. 설문결과를 정리하여 주신 심 주민님께 감사 드립니다.

**[참고문헌]**

- [1] 이호길 외, "FA표준화 동향과 과제", 제2회 G7 첨단생산시스템 Workshop Proceeding, pp93-100, 1994.
- [2] 이호길 외, 첨단생산시스템 중간보고서 1-5권, G7 첨단생산시스템개발사업 보고서, 1994.
- [3] IROFA, FA의 국제표준화사업 보고서, 일어판, 1992, 1993.
- [4] 권옥현 외, 공장 자동화(FA) 표준화를 위한 조사 연구, 공업진흥청, 1994.
- [5] 한국표준협회편, 산업 표준화 제도 해설, 한국표준협회, 1993.
- [6] 한국표준협회편, 산업 표준화 관계법규, 한국표준협회, 1993.
- [7] 안종찬 외, 국가표준의 기여도 분석에 관한 연구, 과학기술처, 1991.
- [8] 한승웅 외, 국제표준기구의 기술동향 분석 연구, 과학기술처, 1992.
- [9] 강무진 외, CIM사업 연구기획 및 국제표준기술 이진, 과학기술처, 1992.
- [10] JIS Hand book 35,37, 일본규격협회, 1994.
- [11] KS 규격, 한국표준협회, 1994.
- [12] MAP 3.0 MMS등 다수ISO, IEC규격.



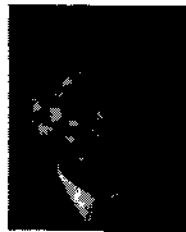
**이호길(李浩吉)**  
 1980년 한양대학교 기계공학과 졸업 (학사)  
 1986년 오사카 대학교 기계공학과 졸업(석사)  
 1989년 오사카 대학교 Robotics 공학 박사  
 현재 일본 경도고도기술연구소(AS-TEM) 주임연구원, 생산기술 연구원 수석연구원



**강인필(姜仁弼)**  
 1991년 성균관대학교 기계설계과 졸업(학사)  
 1993년 성균관대학교 기계공학과 졸업(석사)  
 현재 생산기술연구원 연구원



**서효원(徐孝源)**  
 1981년 연세대학교 기계공학과 졸업(학사)  
 1983년 KAIST 기계공학과 졸업(석사)  
 1991년 W.V.U 산업과 졸업(공학박사)  
 현재 생산기술연구원 수석연구원



**정경렬(鄭京烈)**  
 1981년 서울대학교 기계공학과 졸업(학사)  
 1983년 한국과학기술원 기계공학과 졸업(석사)  
 1987년 한국과학기술원 기계공학과 졸업(공학박사)  
 현재 생산기술연구원 수석연구원

**김홍석(金弘錫)**  
 1980년 서울대학교 전기공학과 졸업(학사)  
 1986년 서울대학교 제어계측공학과 졸업(석사)  
 1989년 서울대학교 제어계측공학과 졸업(공학박사)  
 현재 생산기술연구원 수석연구원