

공작기계 통합화를 위한 객체지향 MMS와 CIM 실현



김 선 호
(KIMM 자동화연구부)

- '84. 2 부산대학교 기계과(학사)
- '86. 2 부산대학교 정밀기계과(석사)
- '89 - 현재 한국기계연구원 선임연구원

한 만 철
(생산기술연구원
생산설비개발센터)



- '81. 2 서울대학교 조선공학과(학사)
- '83. 2 한국과학기술원 기계공학과(석사)
- '91. 5 VPI & SU(박사)
- '94 - 현재 생산기술연구원 선임연구원



박 경택
(KIMM 자동화연구부)

- '77 부산대학교 기계설계 공학과(학사)
- '81 부산대학교 대학원 기계공학과(석사)
- '89 신시내터대학교 기계공학과(박사)
- '91 - 현재 한국기계연구원 선임연구원

1. 서론

시대별 제조업의 환경은 60년대의 더 많이, 70년대의 더 싸게, 80년대의 더 좋게, 그리고 90년대의 더 빠리라는 생산체제에 적응하기 위해, 다양한 생산자동화 시스템이 개발되어 왔다. 그러나, 최근에는 소품종다량생산 또는 다품종소량생산으로 특징 지을 수 없는 변종변량이라는 새로운 생산체제가 등장하면서, 새로운 기술로서 동시공학(Concurrent Engineering), Agile Manufacturing 개념이 등장하고, 생산체제는 CIM화가 강력히 요구되고 있다. 이러한 현상은 생산자동화에 대한 관심이 종전에는 특정 장치나 물류의 이동 등에 관심이 있었으나, 최근에는 CIM의 아키텍처, CIM 통합화, 그리고 정보기술의 표준을 실행하는 기술에 많은 관심을 가지게 된것으로도 알 수 있다. CIM 기술의 근간은 네트워크와 정보기술이며, 이러한 기술이 기계 제조업에도 도입이 되면서, 기계가공을 중심으로하는 생산시스템도 이러한 제조환경의 변화에 대응하기 위해 새로운 시도들이 이루어지고 있다.

이러한 시도는 1980년 GM사 내의 7개 부문 대표로 구성된 MAP(Manufacturing Automation - Protocol) 추진위원회에서 OSI(Open System - Interconnection: 개방형 시스템간 상호접속) 적용을 검토하기 시작하므로써 본격화 되었다. 1984년에는 36개사로 구성된 MAP 수요자 그룹을 결성하고 1984년 4월과 1985년 2월에 각각 MAP Ver. 1.0과 2.0이 발표되었으며 1988년 8월 Ver.3.0이

발표되어 현재에 이르고 있다. 통신 프로토콜에 대한 표준이 이루어지자, 이를 생산현장에 이용하고자 하는 연구가 진행되었다. 그 대표적인 예는 생산현장에서 가동되고 있는 생산장비를 객체화하여 CIM 환경에 적극적으로 대응하고자 하는 것이 MMS(Manufacturing Message Specification)이다. MMS에 대한 표준은 1990년 ISO/IEC 9506-1, 그리고 ISO/IEC 9506-2가 ISO의 TC184 SC1 WG3의 수행에 의해 제정되었다. NC 동작기계에 관련된 MMS 동반표준은 기술적 필요성에 의해 ISO/TC184/SC1/WG3에서 1987년부터 검토하기 시작하여, 6번의 국제회의를 거쳐 1992년 12월 15일 ISO/IEC 9506-4로 발표되었다.

본고에서는 CIM 환경에서 생산을 담당하는 생산장비인 NC 장치를 객체로서 정의한, MMS 동반표준을 중심으로 NC의 응용 모델, 응용 모델과 가상제조장비(VMD)에의 매핑, 그리고 정의된 객체에 대해 정리하고 적용시 문제점을 검토했다.

2. CIM 참조 모델

CIM의 아키텍처에 관한 기본적인 개념을 그림 1에 나타내었다. 5개의 층으로 구성된 모델의 최하층에는 실제 생산기계 또는 생산설비가 있다. 제로층의 바로 위에는 Controller와 장비의 레벨로서 CNC, Robot, PLC, AGV 등이 여기에 위치

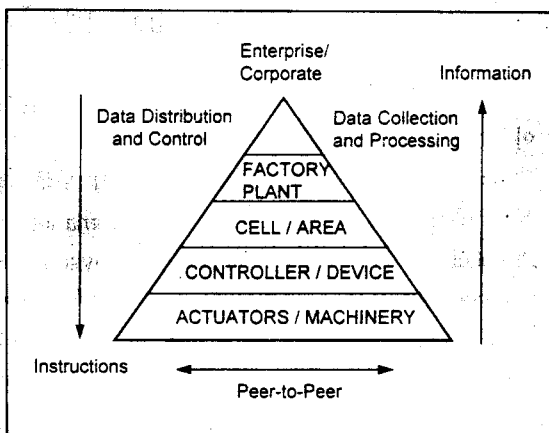


그림 1. CIM 아키텍처의 기본개념

한다. 이 층은 마이크로프로세서를 이용한 장비가 베이스로되고 실시간 제어 및 빠른 응답성의 특징을 갖는다. 제2층은 셀(Cell) 영역인데 아래층인 제1층의 Controller 및 장비를 관리 또는 제어한다. 이 층은 전형적으로 컴퓨터가 관리를 하게 된다. 제3층은 공장 전체를 운용하는 레벨이다. 즉, 생산관리, 스케줄링, 보수 및 품질관리 등이 이 층에 위치한다. 최상위층인 제4층은 기업 레벨로서 재무계획, 설비계획 등 광범위한 활동들을 포함한다.

CIM 모델 5개층 중에서 동작기계와 관련이 있는 층은 제1층과 제2층이다. 제2층에 있는 셀이라는 것은 "1대 혹은 복수대의 기계가 물리적으로 가까운데 있으며, 유사한 부품에 대하여 동일한 제조공정을 거쳐서 일련의 작업을 하는 것"으로 정의할 수 있다. CIM 모델에서 셀 레벨에 초점을 맞추면 동작기계가 가장 중요한 역할을 하게 되고 제어기능과 감시기능이 중요한 기능으로 역할을 하게 된다. 이러한 환경에 대응하기 위해 새로운 Controller가 개발되고 있으나 아직 충분치는 못하다. 생산 시스템의 아키텍처 성능을 향상시키는 방법은 생산장비의 성능을 향상 시키는 방법과 생산장비가 속해있는 시스템의 성능을 향상 시키는 방법이 있다. 후자인 시스템의 성능을 향상 시키기 위한 방법으로서 표준화된 통신규약을 이용해 개방형 시스템간 상호접속을 통해 CIM의 각 계층간에 정보화를 이루는 것이다. 여기서 표준화된 통신규약은 MAP이 될 것이다. 그림 2는 OSI(개방형 시스템간 상호접속)의 개념을 나타낸 ISO/OSI 참조 모델이다. OSI 모델은 통신 디스크를 7개의 계층으로 분할하고 있으며 각각의 층은 그 아래층의 서비스를 이용하고, 그 윗층에 서비스를 공급하고 있다. 다른 시스템과 대응하기 위하여 각각의 층은 그 자신의 프로토콜과 하층의 서비스를 이용한다. ISO/OSI 통신규약에 따른 통신 프로파일들을 표 1에 나타내었다. MAP은 Shop Floor 통신용 사양으로 ISO 참조모델을 기초로 하고 있으며, 공통의 프로토콜을 Shop Floor에서의 장비의 통합에 사용하는 것을 목표로 한다.

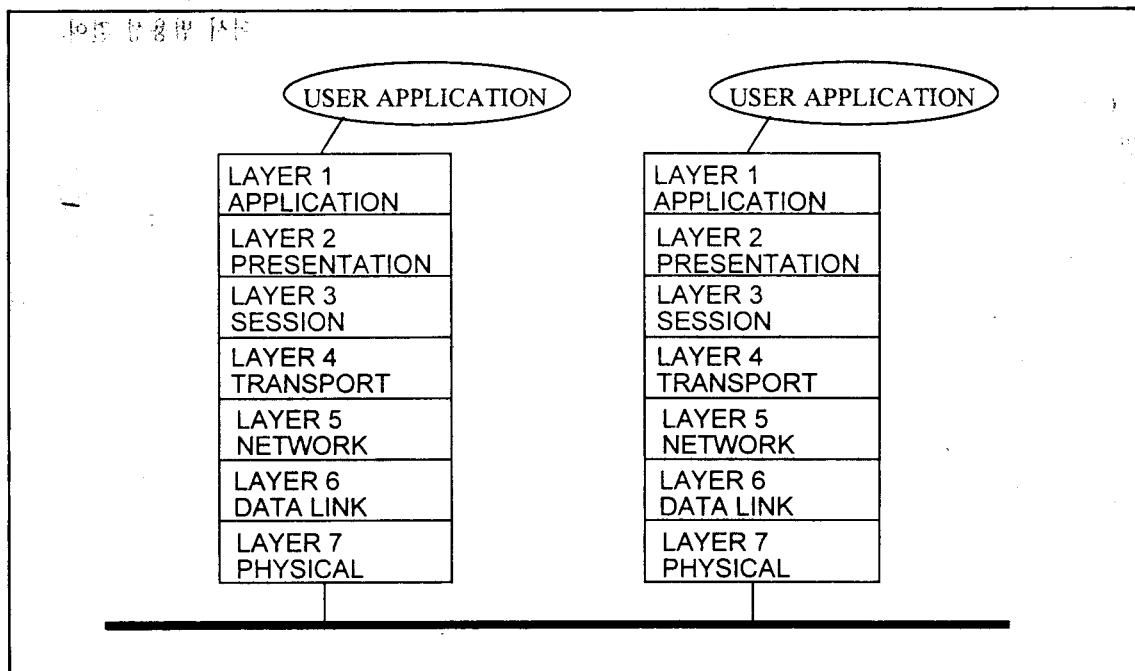


그림 2. ISO/OSI 참조 모델

표 1. 제조통신 프로파일

Layer	ISO/OSI	MAP	Mini-Map	TCP/IP
7	Application	MMS, ISO9506 FTAM NM, DS	MMS, OD, NM	User
6	Presentation	ISO8822, ISO8823		Telenet FTP
5	Session	ISO8326, ISO8327		None
4	Transport	ISO8072, ISO8073		Host-to-Host
3	Network	ISO8348, ISO8473		Source to Destination IMP.
2	Data Link	LLC, ISO8802/2(Class 1) MAC ISO8802/4(Token Passing)	LLC, ISO8802/2(Class 3) MAC ISO8802/4(Token Passing Immediate Response)	IMP-IMP
1	Physical	ISO8802/4 IEEE802.4 Broad Band 10Mbps	ISO8802/4 IEEE802.4 Carrier Band 5Mbps	Physical

MMS: Manufacturing Message Specification

OSI: Open System Interconnection

LLC: Logical Link Control(논리 연결 제어)

OD: Object Dictionary

FTAM: File Transfer, Access and Management

MAC: Medium Access Control(전송매체 액세스 제어)

NM: Network Management

3. 기계가공공장의 CIM화와 문제점

CIM 관점에서 기계공장 구성을 분류하여 보면, 가공장비시스템(현장장비), 컴퓨터 및 네트워크 시스템, 그리고 생산관리시스템으로 분류가 가능하다. CIM이라는 것은 현장에서 직접생산을 담당하는 생산장비와 하드웨어적인 네트워크, 그리고 소프트웨어적인 생산관리를 통합시키는 것이라고 할 수 있다. 현장장비 측면에서 보면 가공장비시스템은 크게 CNC 선반, CNC 밀링으로 대표되는 기계가공장비, 운반장비, 그리고 자동창고 시스템으로 이루어지며, 이들의 공정자동화는 그림3과 같이 공정, 물류, 정보의 흐름으로 구분 가능하다.

공정자동화는 공정을 처리하는 장비의 자동화로서 주로 CNC 공작기계가 이를 담당하고 있으며, 물류자동화는 각 공정간의 유기적인 연계를 통해 통합적인 생산시스템을 이루기 위한 중요한 요소로서 Robot, AGV 등이 사용되고 있다. 정보의 흐름은 가공장비간의 데이터 교환, 생산상황에 관련된 다양한 데이터의 흐름을 말하고, CIM의 효율은 네트워크가 공장내 어디까지 포함하고 있는가 하는 것이 중요한 변수가 된다.

공장자동화를 통해 CIM을 구축하기 위해 많은 노력들을 하여 왔다. 공정을 자동화하기 위해 CNC 공작기계를 도입하고, CNC 공작기계를 효율적으로 운용하기 위해 DNC가 도입되었다. 물류의 흐름을 자동화하기 위해 Robot, AGV, RGV를 이용한 FMC, FMS 등이 등장하였다. 그러나 지금까지 구축한 시스템은 다음과 같은 문제점을 가지고 있다고 할 수 있다.

- 1) 생산장비의 통합에 있어서 범용성 결여:
생산장비, 제조업체, 제어방식의 다양성으로 인하여, 도입한 시스템을 확장하거나 보완시 유연성이 없다.
- 2) 생산장비간 정보흐름의 유연성 부족:
생산장비간 또는 생산장비와 상위 시스템과의 정보흐름의 변경이 어렵고 경직되어 있다.
- 3) 생산장비간에 교환정보 내용의 다양성 부족:
생산장비의 제어 데이터가 주류를 이루고 있고, 사용자 입장에서 정의하고 수집할수 있는 데이터의 정보가 적다.

4. 객체지향 MMS

4.1 MMS의 개념과 동반표준

MMS는 CIM 환경에서 프로그램 가능한 장치간의 메시지를 주고 받는 것을 지원하기 위해, 설계된 OSI(Open System Interconnection) 모델 제 7층(응용 프로그램층)에서의 응용 서비스 요소의 규격이다. 즉, MMS란 공장구내를 둘러싸고 있는 통신망(LAN)에 있어서, Host와 접속된 제어대상 또는 생산장비간에 통신을 유기적으로 실시하기 위해, 서비스 및 프로토콜을 규정한 것이다. MMS 표준은 공통사항 2개와 장비에 대한 표준 4개로 구성되어 있다. ISO/IEC 9506-1 및 2는 1990년 10월 15일에 제정되었으며 ISO/IEC9506-3 및 ISO/IEC9506-4는 각각 1991년 8월 1일 그리고 1992년 12월 15일 제정되었다. 그리고 ISO/IEC9506-5

공정	: 생산기기의 자동화	→ CNC 공작기계
물류의 흐름	: 반송장치 자동화, Robot 도입	→ 복수공정의 연계
정보의 흐름	: 공장내 통신의 네트워크화	→ CIM

그림 3. CIM의 단계

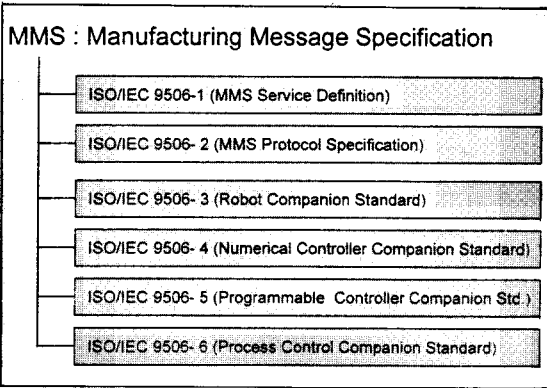


그림 4. MMS : Manufacturing Message Specification

과 ISO/IEC9506-6은 CD와 DIS가 완성된 상태에 있다. 이를 그림4에 나타내었다. MMS에서 제어 대상 및 생산장비는 CNC, Robot, 그리고 PLC를 말한다. 이에 대한 개념을 그림5에 나타내었다. 그림에서 클라이언트는 MMS 특성 서비스를 이용하여 VMD를 이용하는 시스템이며, 서버는 VMD(Virtual Manufacturing Device)를 실장하여 응용하는 시스템이다. 또한 VMD는 제어, 감시에 필요한 기능과 객체를 추상화하여 가지고 있는 가상제조장치이다. MMS를 CNC에 한정하여 구체적으로 나타낸 개념이 그림6이다. 클라이언트에서는 MMS라

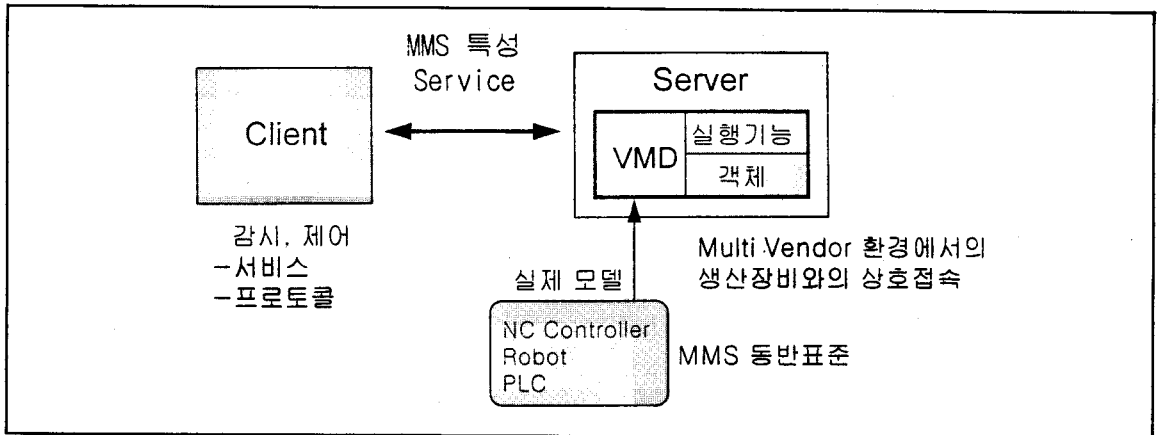


그림 5. MMS의 개념

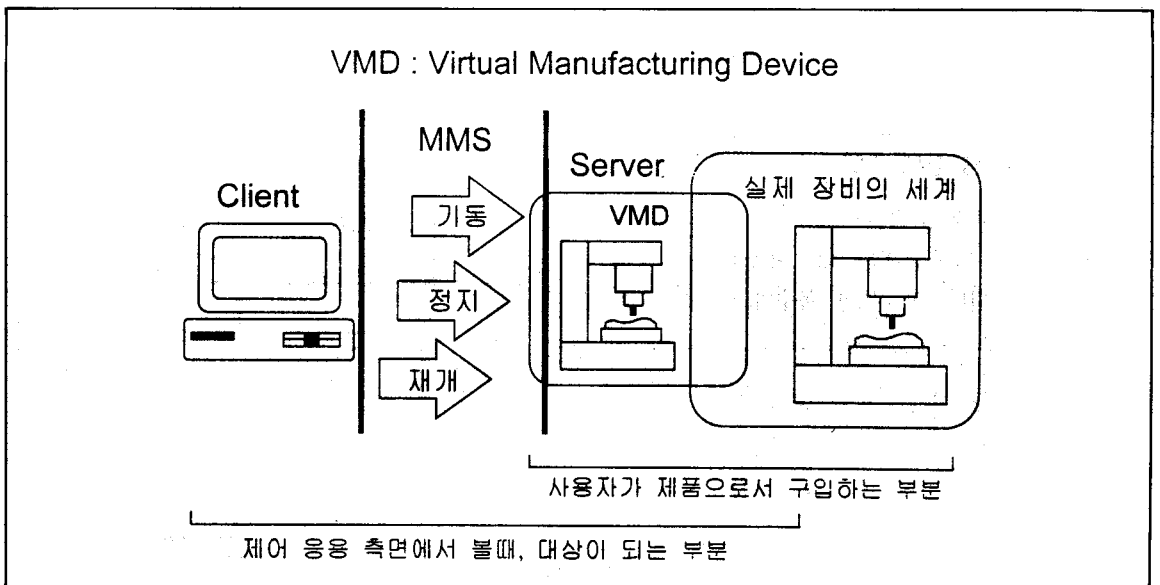


그림 6. VMD의 개념

는 특성 서비스에 의해 VMD를 경유해 실제 기계를 제어하거나 감시를 할 수가 있다. 이러한 MMS는 객체지향 프로그래밍 개념을 도입해서 이들 생산장비를 VMD로서 취급한다. 이 때문에 CNC와 Robot, PLC등 특정장비의 기능을 명확하게 정의할 필요가 있다. MMS 동반표준중 NC 장치에 대한 MMS-CS의 역할은 다음과 같다.

- 1) NC 장치의 응용을 위한, 생산 메시지들의 통신 서비스에 대한 정의
- 2) 응용기능으로 NC 모델을 정의하고, 이러한 기능과 VMD와의 연결에 대한 정의
- 3) NC의 특성객체에 대한 표준명칭 제공
- 4) NC 응용 모델 및 계층(Class)에 대한 정의

4.2 NC 응용 모델

NC 시스템은 하나 이상의 장치가 NC에 의해 제어되는 워크 스테이션이다. NC 시스템은 하나 이상의 통신 채널을 통해 필요에 의해 다른 스테이션 또는 시스템에 접속할 수 있다. 이와 같이 제조환경에서의 NC 시스템은 그림7과 같이 나타낼 수 있다. 그리고 NC 시스템은 그림8와 같이 상태 모델, 장치제어 모델, 정보 모델, 오프셋 모델, 경보 모델, 데이터저장 모델 등으로 특성을 구분 지을수 있다.

1) NC 시스템 상태 모델

NC 시스템 상태 모델은 NC 시스템 전체의 상태를 나타낸다. 기본상태는 NC 시스템의 전체적인 작동조건을 나타내고, 또한 복수의 NC-CS(NC

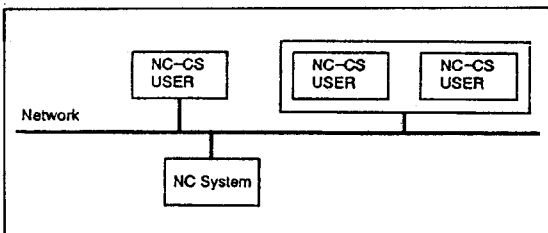


그림 7. 제조환경에서의 NC 시스템

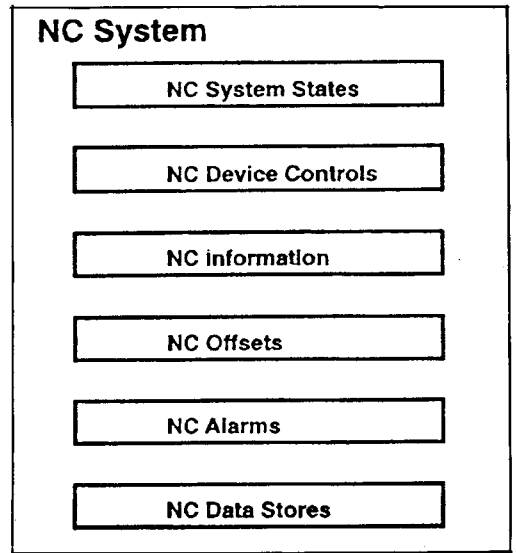


그림 8. NC 시스템의 구성요소

Companion Standard) 사용자들간의 상호작용과 상태전환에 의해 근거리제어와 원격제어도 가능하게 하는 메카니즘을 나타낸다. 이러한 관계를 그림9에 나타내었다.

2) NC 장치 제어 모델

NC 장치 제어 모델은 그림10과 같이 하나 이상의 장치, 수치제어기, 작업자 조작반 그리고 하나 이상의 제어과정과 NC 프로그램을 상호작용적 요소로 나타낼수 있다.

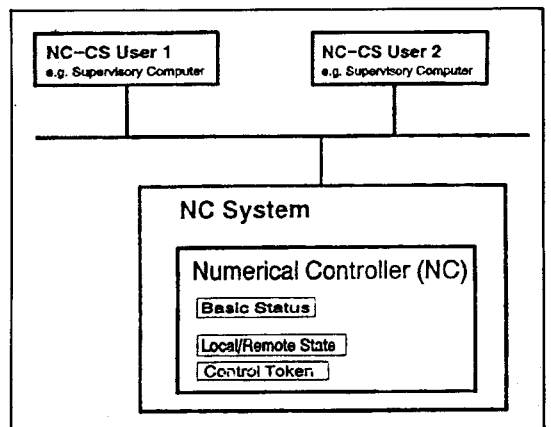


그림 9. NC 시스템의 상태 모델

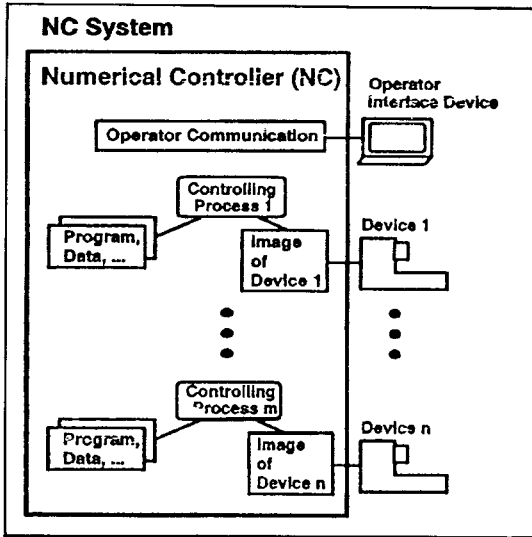


그림 10. NC 장치 제어 모델

- 장치상태 모델

NC 장치의 상태는 그림11과 같이 전원단절 (Power Off), 준비상태(Ready) 그리고 미준비 상태 (Not Ready) 등 크게 3가지로 상태 서술이 가능하다. 이러한 상태는 상태전환 기능에 의해 전원투입(Power On), 전원단절, 에러 (Error), 그리고 에러복구로 전환이 가능하다.

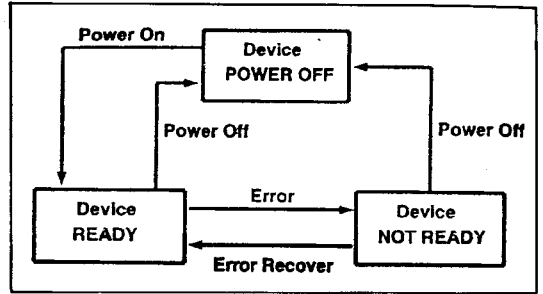


그림 11. NC 장치 상태 모델

- 제어과정상태 모델

제어과정상태 모델은 그림12과 같이 제어과정 이전의 상태를 표시하는 미존재상태 (Non-Existent), 작업자의 조치를 필요로 하는 가동불가(Unrunnable), 제어과정이 실행될 준비가 되어 있는 상태를 의미하는 휴식 상태(Idle), 가동중(Running), 그리고 중지상태(Stopped)로 정의 한다. 이러한 상태는 상태전환 기능에 의해 전환이 가능하다.

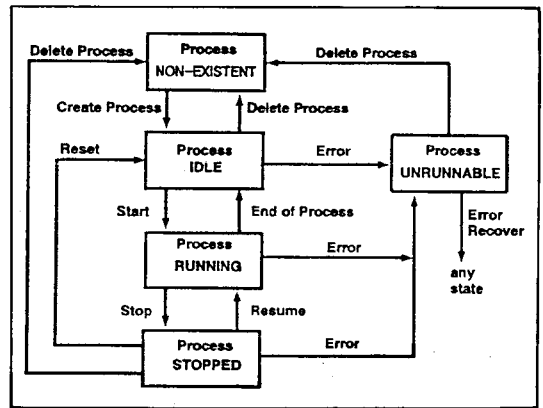


그림 12. NC 제어과정 상태 모델

세부정보를 제공하기 위해 추가적 유형의 정보를 제공한다. 이에는 제어기전압, 제어기 에러정보와 같은 기본정보, 장치정보, 그리고 제어과정에 대한 정보가 제공된다. 이를 그림13에 나타내었다.

4) 오프셀 모델

NC 시스템 제어축의 가동에 대한 좌표변환 능력을 제공한다. 제공되는 오프셀의 종류로는 제로 오프셀, 축 지정치 변환, 좌표변환, 그리고 기하변환이 있다. 이러한 오프셀의 계층분류를 그림14에 나타내었다.

3) NC 정보 모델

NC의 기본상태, 장치상태 그리고 제어과정상태는 NC-CS 사용자에게 NC 시스템의 상태에 대한 일반적 정보를 제공하는데 반해, NC-CS 사용자가 원거리 제어를 하기 위해 필요한 NC 시스템의

4.3 NC VMD 모델

NC 시스템은 그림8과 같이 6개의 특성모델로 정의되어 있다. MMS에서는 목적지향 프로그래밍 개념을 도입하여 멀티 벤더(Multi Vendor)들이 프로그래밍 할 수 있는 생산장비를 가상제조장치

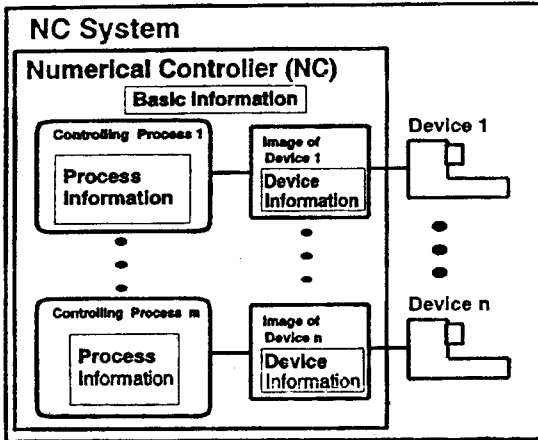


그림 13. NC 정보 모델

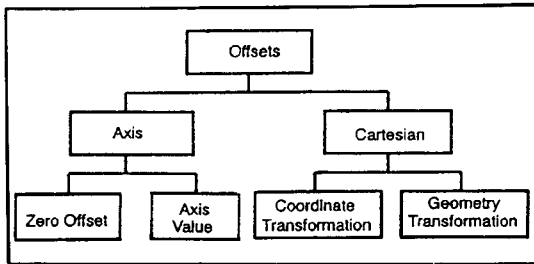


그림 14. 오프셋 계층분류

(VMD)로서 취급할 수 있도록 한다. 이것은 NC 응용모델에서 정의된 모델을 VMD의 개략적 모델에 연결 시켜야 하며 상호작용성을 위해서는 MMS에서의 추상적 개념을 균일하게 적용 시키는 것이 필수적이다. MMS에서 NC의 VMD 모델의 한 예를 들면 그림 15과 같다. 이 VMD 객체는 변수영역(Variable Domain) 그리고 한개 또는 그 이상의 프로그램 호출기능(Program Invocation)이 포함되어 있다. 이들 요소에 따라 NC 실체 모델을 논리적으로 완성하고 있다. 그리고 VMD 전체의 정보로서는,

- Logical/Physical Status (Basic Status)
- Named Variable (Local/Remote Status)
- Token Semaphdre (Control Token) 등이 있다.

여기서는 NC 응용모델에서 정의된 추상적 객체

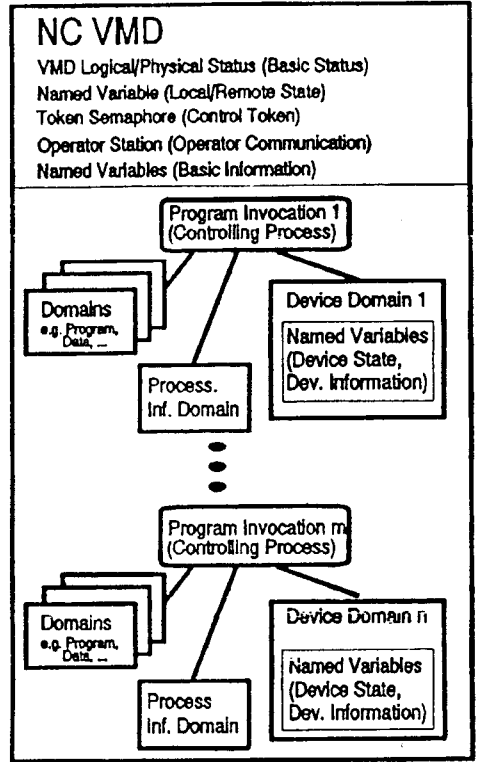


그림 15. NC VMD 모델

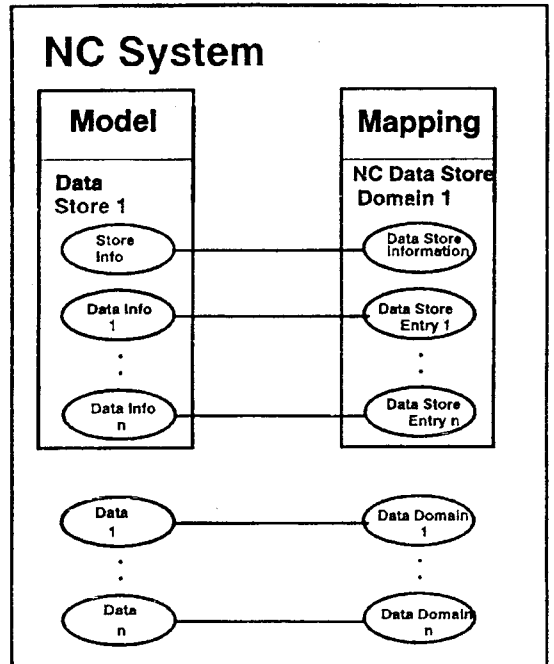


그림 16. 데이터 저장 시스템의 상태 모델

가 어떻게 VMD에 매핑되는가하는 방법을 정의한다.

4.4 영역에 매핑되는 NC 특성객체의 정의

- 1) NC 영역 객체
- 2) 장치영역
- 3) 과정정보영역
- 4) 프로그램영역
- 5) 데이터 영역
- 6) NC 데이터 저장영역

4.5 표준화된 NC 특성객체

표준화된 객체는 13개로 분류하여 정의한다. 이것은 영역객체(Domain Objects), 프로그램 호출객체(Program Invocation Objects), 명명(命名)변수 객체(Named Variable Objects), 분산된 접근객체*(Scattered Access Objects), 명명변수 목록 객체(Named Variable List Objects), 명명형태 객체(Named Type Objects), 세마퍼 객체(Semaphore Objects), 작업자 위치 객체*(Operator - Station - Objects), 사건조건 객체*(Event Condition Objects), 사건조치 객체*(Event Action - Objects), 사건등록 객체*(Event Enrollment Objects), 저널 객체*(Journal Objects), 기타 NC 특성 객체*(Other NC Specific Objects)로 되어 있다. 여기서 *한 객체는 ISO/IEC 9506에서 정의하지 않는다.

NC의 특수 MMS 객체들은 특성에 대한 명칭을 표준화함으로써 표준화가 가능하다.

ISO/IEC9506-4에서는 표준화된 명칭이나 명칭 접두어에 "N_"가 부여된다. 특히 명명변수 객체는 다음과 같다.

1) 영역객체 및 표준화 명칭

- 장치영역(Device Domain), "D_DEV_"
- 프로그램영역(Program Domain), "D_PRG_"
- 프로세스 정보 영역(Process Information Domain), "D_PID_"

- 공구 데이터 영역(Tool Data Table), "D_TLD_"
- 생산 데이터 영역의 수단(Means of Production Data Domain), "D_MOP_"
- 셋업 데이터(Setup Data), "D_SET_"
- 통계 데이터(Statistical Data), "D_SDD_"
- 프로브 데이터(Probe Data Table), "D_PRB_"
- NC 데이터 저장영역(NC Data Store Domain), "D_STORE_"

이 중에서 프로그램 수행 상태에서 정보를 얻을 수 있는 프로세스 정보 영역(Process Information Domain)의 내용은 다음과 같은 것이 있다.

Object : Domain

Key Attribute : Domain Name = "N_PID_..."

Attribute : List of Capabilities

Attribute : State

Attribute : MMS Deletable

Attribute : Sharable

Attribute : Deletable Control

Attribute : List of Subordinate Object

Attribute : List of Program Invocation References

Attribute : Upload in Program

2) 명명 NC 변수객체

- 기계의 축의 수(Number of Machine Axes), "N_numAxes"
- 축 제로 오프셋(Axes Zero Offsets), "N_ZeroAxes"
- 축지령치 변환(Axis Value Transformation), "N_AxisValTrans"
- 기계좌표계(Machine Coordinate System), "N_Machine_CS"
- 실행좌표계(Active Program Coordinate System), "N_ActProg_CS"
- 기하변환(Geometry Transformation); "N_GeometryTrans"
- 이송속도 제한값(Feedrate Limit), "N_FRL"

- 이송속도 오버라이드(Feedrate Override), "N_FRO"
- 선택정지(Optional Stop), "N_OSP"
- 급속 오버라이드 선택여부(Rapid Override ON/OFF), "N_RPO_ON"
- 급속 오버라이드(Rapid Override), "N_RPO"
- 주축의 수(No. of Spindle), "N_NumSpindles"
- 주축속도의 제한(Spindle Speed Limit), "N_SSL"
- 주축속도 오버라이드 선택여부(Spindle Speed Override ON/OFF), "N_SSO_ON"
- 주축속도 오버라이드(Spindle Speed Override), "N_SSO"
- 장치상태(Device State), "N_DEV_STATE"
- 장치의 기준설치값 질문(Device Origin Setup Query), "N_Referenced"
- 저장형태, "N_StoreType"
- 최대저장 엔트리, "N_MaxStoreEntries"
- 최대저장 용량, "N_MaxStoreCapacity"
- 현재저장 엔트리, "N_CurrentEntries"
- 잔류 엔트리, "N_RemainingEntries"
- 현재사용 용량, "N_CurrentCapacityUsed"
- 잔류 용량, "N_RemainingCapacity"
- 데이터 저장 엔트리(Data Store Entry)

```

format-width 32,
exponent-width 8 } },
(componentName "y",
componentType floating-point {
format-width 32,
exponent-width 8 } },
(componentName "z",
componentType floating-point {
format-width 32,
exponent-width 8 } },
} }

```

Attribute: Access Method = locally defined

대상장비의 기계좌표계(Machine Coordinate System) 값을 알기 위한 변수객체 예를 다음에 나타내었다.

Object: Named variable

Key Attribute:

```

Variable Name - domain-specific {
domainID "'N_DEV_ . . . .'",
itemID "N_ Machine_CS"}

```

Attribute: MMS Deletable = FALSE

```

Attribute: Type Description = structure{
components {
(componentName "x",
component Type floating-point {

```

5. MMS 적용 예

1992년 ISO 규격으로 제정된 후 지금까지 적용된 예는 다음과 같다.

- 자동차 제조업체:

- Isuzu (UK), GM (UK, Germany), Mercedes Benz (Germany), Volvo (Sweden), Opel (Germany), Renault (France), Volkswagen (Germany)

- 항공기 제조업체:

Aerospatiale, Boeing

- 전장업체:

- Ohio Edison (US, pilot), Houston Lighting & Power Company (US, pilot) Western Power Administration Loveland Area Office (US, pilot)

- 기타:

- Copenhagen Airport (Denmark), EDF (France), NASA, Magneti Marelli (Italy) EFACEC (Portugal), Tuborg (Denmark)

6. MMS 서비스가 가능한 통신 아키텍처

- The Manufacturing Automation Protocol (MAP) 3.0 Architecture

- The CNMA (Communications Network for Manufacturing Applications) Architecture
- Mini-MAP
- The FIP (Factory Instrumentation Protocol) Field Bus

7. 결론

생산시스템이 정보화, 네트워크화 되면서 CIM화가 급격히 이루어지고 있다. 지금까지 구축된 CIM에서 나타난 문제점인 시스템의 범용성 결여, 일방적인 정보흐름, 그리고 생산장비간 교환정보의 다양성 부족에서 오는 문제점을 해결하기 위한 통신표준인 MMS에 대해 살펴 보았다.

이상의 내용을 정리해보면,

- 지금까지의 표준은 단일의 機器, 장치 또는 제조과정의 표준화에 지나지 않았다. 앞으로는 인적자원, H/W, S/W의 품질, 제조과정과 생산라인 전체의 융통성, 그리고 개발 설계에서 부터 생산까지 이르는 전체를 대상으로 한 표준화가 필요하다. 이에 적합한, CIM 환경에서 생산시스템의 생산장비간 통신표준은 MMS가 좋은 대안이 될 것이다.
- MMS-CS가 생산시스템의 효율을 높이는 데 기여하기 위해서는, MMS 규격을 준용하는 생산 장비들이 일반화 되어야 한다. 이를 위한 기술적, 경제적 지원이 필요하다.
- MMS가 CIM화에 기여하기 위해서는, VMD 서비스를 이용하는 Client에 대한 연구도 동시에 수행할 필요가 있다.
- MMS 서비스를 하기 위한, MMS 객체 코드가 1Mbyte를 초과하는 등 서버의 사이즈가 너무 크다. 이에 대한 기술적 대책이 필요하다.
- 생산공장을 대상으로, 제조를 위한 응용 프로그램과 생산에 필요한 데이터를 모순없이 결

합하는 인터페이스인 MAPLE(Manufacturing Application Language Environment)에 대한 연구도 동시에 수행되는 것이 바람직하다.

이러한 고도 제조기술의 국제표준이 준용되어 CIM화가 이루어 질 때, 그 기술은 사용자(User) 뿐 아니라 공급업자(Vendor)에게도 경제적 혜택이 주어질 것이다. 그 한 예로 사용자는 경비절약과 신기술에의 자본투입 라이프 싸이클을 연장시킬수 있을 것이며, 공급업자는 시장과 고객에 대한 보다 좋은 정보를 제공할 수 있고 신제품 개발과 신규시장 참여에 대한 위험부담을 줄일 수 있을 것이다.

참 고 문 헌

- [1] ISO/IEC 9506-4, 1992. 12. 15(1st Edition)
- [2] Ralph Mackiewicz, "An Overview to the Manufacturing Message Specification", 1994
- [3] 日本機械工業聯合會, "平成5年度 FAの國際標準化事業報告書", pp.43-55, 1994. 2
- [4] 日本機械工業聯合會, "平成6年度 FAの國際標準化事業報告書", pp.10-17, 1995. 2
- [5] 김선호, 이승우, 안남식, 김성복, 안중환, "DNC 시스템 개발", 한국정밀공학회지, 제12권, 제12호, pp.19-29, 1995. 12
- [6] 이승우, 김선호, "Machining Cell Controller 개발", IE Interface 산업공학, 제8권 제4호, pp. 121-128, 1995. 11
- [7] 김선호, 한만철, 박경택, "Open CNC의 개발동향 및 전망", 機械와材料, 제8권 제2호 통권28호 pp.99-111, 1996. 7
- [8] 國際ロボット・FA 技術センタ, "FA用語辭典", 1995