

원격 서버 관리 기술의 표준화 동향

김선욱* 오수철* 김대원* 김성운**

IT 서비스를 위한 서버 관리 비용은 IT 환경의 발전과 더불어 계속해서 증가하고 있으며, 이로 인해 IT 관리자 및 시스템 벤더들은 새로운 서버 관리 기술을 개발하거나 기존의 관리 기술을 보완 발전시키고 있다. 현재 서버 기술들이 감사 및 보안, 원격 접속, 자동화, 개별 서버 관리, 그리고 다양한 시스템들의 관리 등의 영역으로 확대되어감에 따라 고객들은 이기중 서버 환경하에서 운영의 효율성을 향상시키고 동일한 운영방식을 제공하는 서버 관리 기술에 대한 통합된 솔루션, 즉 표준 규격 제공을 요구하고 있다. 따라서, 본 고에서는 이러한 요구사항을 만족시키기 위해서 제정된 원격 서버 관리를 위한 표준 규격을 살펴보았다. ☐

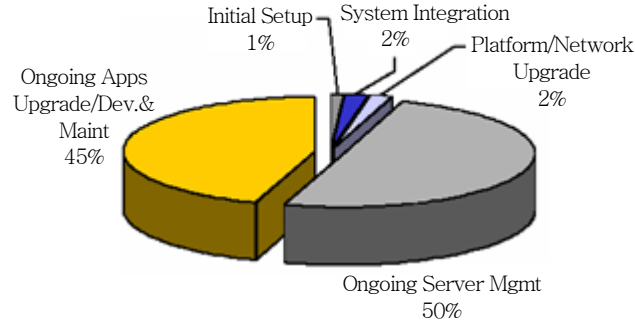
목	차
---	---

- I. 서 론
- II. 서버 관리 표준 규격의 개요
- III. 원격 서버 관리 표준 규격
- IV. 결 론

I. 서 론

많은 서버 벤더들과 업계 분석가들은 IT 환경을 위해 비용이 가장 많이 요구되는 부분이 네트워크와 시스템의 관리라고 언급하고 있다. 현재 많은 데이터 센터에서는 하드웨어 비용을 감소시키기 위해 큰 메인 프레임 서버를 설치하는 대신에 비용이 저렴한 클러스터/분산 시스템을 사용하고 있는 추세이다. 불행하게도 이런 추세는 다수개의 소프트웨어 컴포넌트들과 더 복잡한 관리 및 운영을 요구하게 되며 결과적으로 관리 비용의 증가를 유발시키게 된다. 이와 관련된 연구들을 살펴보았을 때 소프트웨어 운영 및 관리 비용이 대규모 데이터 센터에서 TCO (Total Cost of Ownership)의 대략 80%를 차지한다는 것을 제시하고 있으며, 서버 관리 비용은 인터넷 응용 프로그램들과 응용 서버들의 수가 증가하기

* ETRI 서버플랫폼연구팀/선임연구원
** ETRI 서버플랫폼연구팀/팀장



<자료>: BRG WHITEPAPER 1998.

(그림 1) 서버의 관리 및 운용 비용

때문에 위 비용의 상당부분을 차지하게 될 것이라고 예측하고 있다[1]. (그림 1)은 서버 운용시 요구되는 항목별 비용을 나타내고 있다.

즉 서버 관리 비용은 IT 환경의 발전과 더불어 계속해서 증가하고 있으며 이로 인해 IT 관리자 및 시스템 벤더들은 새로운 서버 관리 기술을 개발하거나 기존의 관리 기술을 보완 발전시키고 있다.

원격 서버 관리 기술들이 소개된 이후로 벤더들에 의한 기술과 IT 조직체의 요구사항은 끊임없이 변화되고 있다. 요즘 관리 툴들은 데이터 센터와 원격지 서버들에 대한 시스템 가용성 및 IT 운영의 효율성을 증가시키기 위해 많은 양의 정보 및 기능을 제공하고 있는 추세로 진행되고 있다. 결과적으로 다양한 관리 툴들의 선택은 이제 서버 구입시 중요한 선택의 한 부분으로 자리 잡고 있다.

서버 기술들이 감사 및 보안, 원격 접속, 자동화, 개별 서버 관리, 그리고 다양한 시스템들의 관리 등의 영역으로 확대되어감에 따라 고객들은 이기종 환경하에서 운영의 효율성을 향상시키고 동일한 운영방식을 제공하는 서버 관리 기술에 대한 통합된 솔루션, 즉 표준 제공을 요구하고 있다. 이와 같은 서버 관리 기술의 표준은 각 벤더 제품간의 상호 호환성을 높여 일관된 방법으로 서버 관리를 수행할 수 있도록 해주며 단일한 IT 인프라를 구축함으로써 인해, 고객들은 무엇보다도 서버 관리에 대한 운영비용을 절감할 수 있게 된다[2].

현재 다양한 서버 관리 규격들이 표준으로 제정되었거나 개발중이며 표준화 절차가 진행중에 있다. 본 고에서는 서버 관리 표준 규격인 IPMI(Intelligent Platform Management Interface) 표준 및 SMASH(System Management Architecture for Server Hardware) 표준, WS-MAN(Web Services for Management) 표준 규격들을 살펴보고자 한다.

11. 서버 관리 표준 규격의 개요

관리 표준 규격은 일반적으로 데이터 모델이나 관리 프로토콜을 정의한다. 관리 대상 시스템을 나타내는 관리 정보의 타입 및 구조를 데이터 모델이라고 한다. 많은 관리 프로그램들에서 사용하고 있는 데이터 모델의 표준 규격은 CIM(Common Information Model)이다[2].

CIM 은 비즈니스 컴퓨팅 및 네트워킹 환경을 기술하기 위한 데이터 모델로써, 플랫폼 독립적 및 기술 중립적으로 관리 정보를 교환하기 위해 DMTF(Distributed Management Task Force)에 의해 정의된 표준 규격이다. 여기서, 비즈니스 컴퓨팅 및 네트워킹 환경이라 함은 관리 대상 실체(entity) 및 그들의 상태, 운용, 조합, 구성, 관계 등을 모두 포함한다. CIM 모델은 특정 영역에만 국한되지 않으며, 네트워크를 기반으로 클라이언트부터 서버에 이르는 end-to-end 관리를 지향하고 있다[3]. 또한 CIM 은 DMTF 의 표준 규격인 WBEM(Web-Based Enterprise Management) 및 SMASH 의 관리 정보 모델의 기본 표준 규격이다[4].

관리 프로토콜이라 함은 요청 및 전송에 필요한 데이터를 네트워크를 통해 어떤 형식으로 구성하는지를 정의한 것이다. SNMP 의 GET 또는 SET 명령을 위해 정의된 형식을 예로 들 수 있다. 표준 프로토콜의 사용은 관리 프로그램들간의 통신을 가능하게 하며 공통 데이터 모델의 사용은 관리 프로그램들에게 공통의 언어를 제공하는 것이다.

SMASH 는 Command line 프로토콜과 Programmatic 프로토콜을 제공한다. SMASH 의 SM CLP(Server Management Command Line Protocol)과 같은 Command line 프로토콜은 인간 중심적으로 IT 관리자들이 시스템들을 직접 관리하거나 모니터링이 가능하게 해준다. Programmatic 프로토콜은 기계중심적으로 관리 프로그램들에 의해 시스템관리를 가능하게 해

<표 1> 서버 관리 표준들의 개요

구분	서버 관리 표준 규격	관리 프로토콜	데이터 모델
1	Systems Management Architecture for Server Hardware(SMASH)	SMASH CLP	SMASH profiles (a subset of CIM)
2	Simple Network Management Protocol(SNMP)	User Datagram Protocol (UDP) over Internet Protocol	Management Information Base(MIB)
3	Web-based enterprise management (WBEM)	CIM-Extensible Markup Language (XML)	CIM
4	Intelligent Platform Management Interface (IPMI)	Remote Management Control Protocol (RMCP) over UDP	IPMI data structures
5	Storage Management Initiative (SMI)	CIM-XML	SMI-S profiles (a subset of CIM)
6	Desktop and Mobile Architecture for Managing System Hardware (DASH)	WS-Management	CIM

주며 상호 통신 및 하드웨어 제어를 위해 사용된다[2].

<표 1>은 현재 널리 사용되고 있는 관리 표준 규격에 대한 개요를 나타낸다.

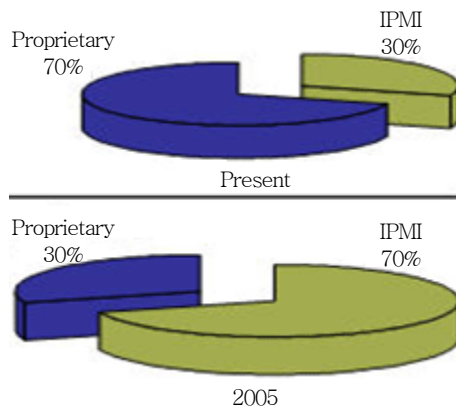
III. 원격 서버 관리 표준 규격

본 절에서는 II 절에서 언급한 원격 서버 관리 표준 규격들을 상세 설명하고 각 표준 규격들 간의 상호 보완을 위해 제시되는 원격 서버 관리 모델들을 살펴보도록 한다.

1. IPMI 표준

IPMI 표준은 서버 하드웨어의 관리에 집중된 구조로서 1998 년 Intel™ 과 HP 중심으로 70 여개의 회사가 모여서 만든 IPMI 포럼에 의해 IPMI1.0 표준 규격이 제정되었다[5]. IPMI 표준 기반 관리 구조는 기존의 소프트웨어 에이전트 기반 관리가 아닌 에이전트리스 기반 원격 서버 관리 표준 규격으로 시스템 하드웨어 및 센서를 감시하여 시스템 컴포넌트를 제어하고 시스템 이벤트를 기록하는 방법을 정의한 확장성 표준이다. 또한 내장형 관리 시스템이 중앙 처리 장치와 다른 내장형 관리 시스템, 그리고 직렬 회선 및 구내 정보 통신망(LAN)의 원격 관리 프로그램들과 통신하기 위한 방법을 정의한 것이다[6].

IPMI 표준 지원을 위한 BMC(Baseboard Management Controller)는 핵심 마이크로 제어 기능이 내장되어 있으며 이를 통해 서버의 물리적 특성, 예를 들어 온도, 베이스보드의 전압, 쿨링팬의 회전 속도, 본체의 개폐여부에 대한 모니터링이 가능하다[7]. 현재 다수의 회사가 IPMI 를 지원하기 위한 BMC/Mini-BMC 를 개발하고 있다. (그림 2)를 통해 엔터프라이즈급 서버에



<자료>: OSA Technologies 2004.

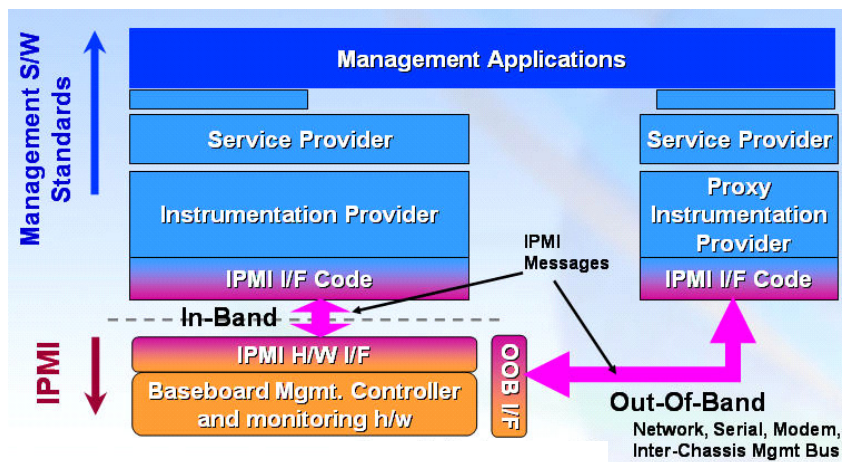
(그림 2) 서버 관리에서의 IPMI 표준 사용 현황

서의 IPMI 표준 규격 사용이 점점 증가한다는 것을 알 수 있다.

2002년에 소개된 IPMI1.5 표준 규격에서는 IPMI over LAN 규격이 추가되었으며 이는 원격 시스템 제어 및 이벤트 로그 원격 접속, 오류 발생에 대한 알람과 같은 원격 관리를 가능하게 해준다. 원격 서버 관리를 위해 사용되는 프로토콜인 RMCP(Remote Management Control Protocol)는 DMTF Pre-OS Work Group 에서 제정되었으며 UDP 네트워크 패킷을 사용하여 해당 관리 명령들을 송수신한다. IPMI2.0은 2004년도에 제정되었으며 서버의 시리얼 포트 콘솔에 대한 원격 접속이 가능하도록 제정된 SOL(Serial Over Lan) 규격이 추가되었다.

하지만 IPMI 표준은 하위 개념의 내부 인터페이스 및 네트워크 기반 byte-oriented 메시지로 구성되어 있기 때문에 서버 내부에서의 IPMI 정보접근은 용이하지만 네트워크를 통한 BMC 제공 IPMI 정보에 대한 직접적인 접근을 지원하기 위해서는 SNMP 혹은 WBEM 표준 같은 널리 사용되는 관리 프로토콜을 지원하는 특정 프로그램 인터페이스를 제공해야만 한다[2].

(그림 3)은 IPMI 지원 프로그램 인터페이스 구조 및 동작을 나타낸다.



<자료>: Intel Developer Forum, 2003.

(그림 3) IPMI 표준 지원 소프트웨어 스택 구조도 및 동작

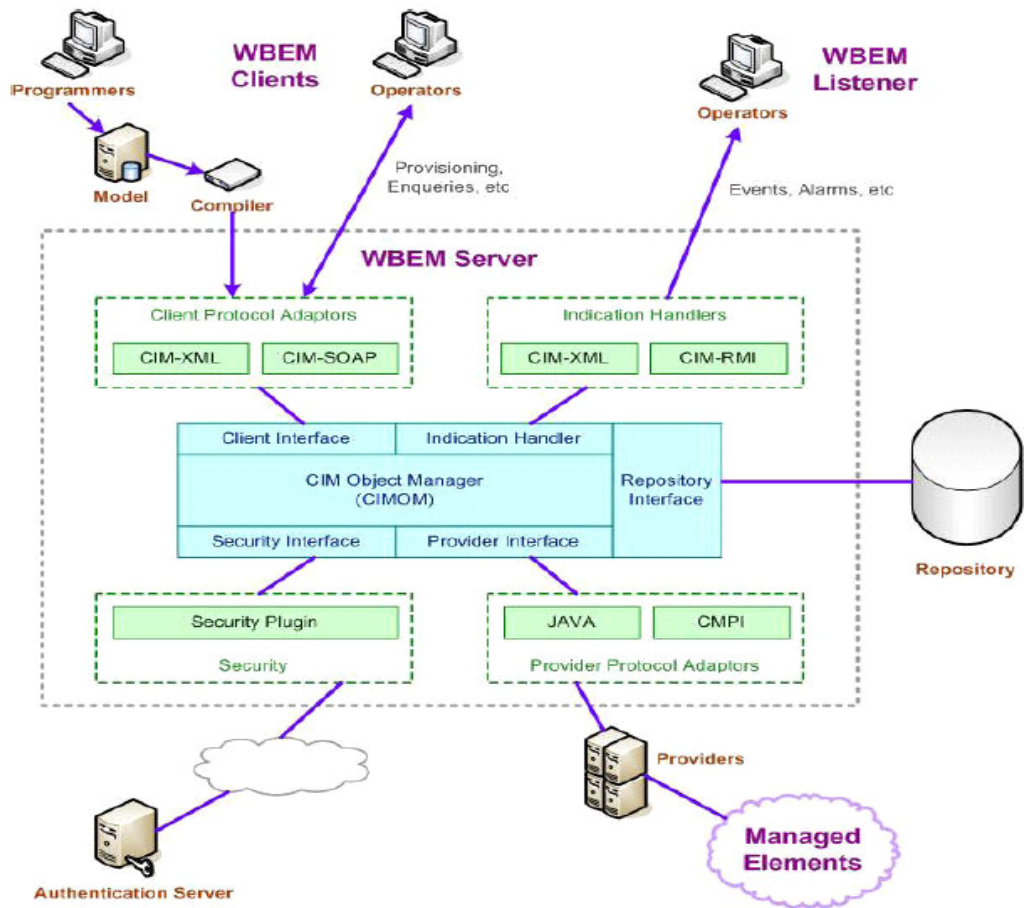
2. WBEM 표준

WBEM 표준은 인터넷 기술이나 웹 서비스 기술을 수단으로 삼아 시스템 관리 표준이 갖추어야 할 기본 골격을 제시하며 그 구성은 시스템 관리 정보 모델(CIM)과 인터넷 표준 프로토콜(HTTP) 및 인코딩 기술(XML)의 결합을 제안한 것이다.

WBEM 표준의 구조는 CIM 서버와 시스템 자원 관리 데이터에 대한 여러 종류의 프로바이

더로 구성된다. CIM 서버는 관리 데이터의 프로바이더와 관리 클라이언트/응용 프로그램간 정보 중개자의 역할을 담당한다. DMTF 에서 WBEM 구현을 위해 정의한 표준은 CIM 에 대한 인코딩 규격, 즉 CIM 클래스와 인스턴스를 표현하는 XML 구성요소를 정의한 ‘xmlCIM Specification’ 과 CIM 클래스와 인스턴스의 생성, 삭제, 수정 및 질의가 수행되는 방법 및 CIM 데이터에 대한 통지/경보 메커니즘에 대해서 정의한 ‘CIM Operations over HTTP’가 있다[8].

WBEM 표준은 CIM 기반의 풍부한 데이터 모델 지원과 웹 기반 프로토콜을 기반으로 하기 때문에 SNMP 와 같은 기존의 원격 관리 표준 규격보다 널리 사용되고 있으며 보안의 지원도 HTTPS 와 같은 프로토콜을 사용할 수 있기 때문에 보다 쉽게 구현할 수 있다[2]. (그림 4)는 WBEM 기반 원격 서버 관리의 구조도를 나타낸다.



<자료>: Chris Hobbs, A Practical Approach to WBEM/CIM Management, Auerbach Publication, 2004.

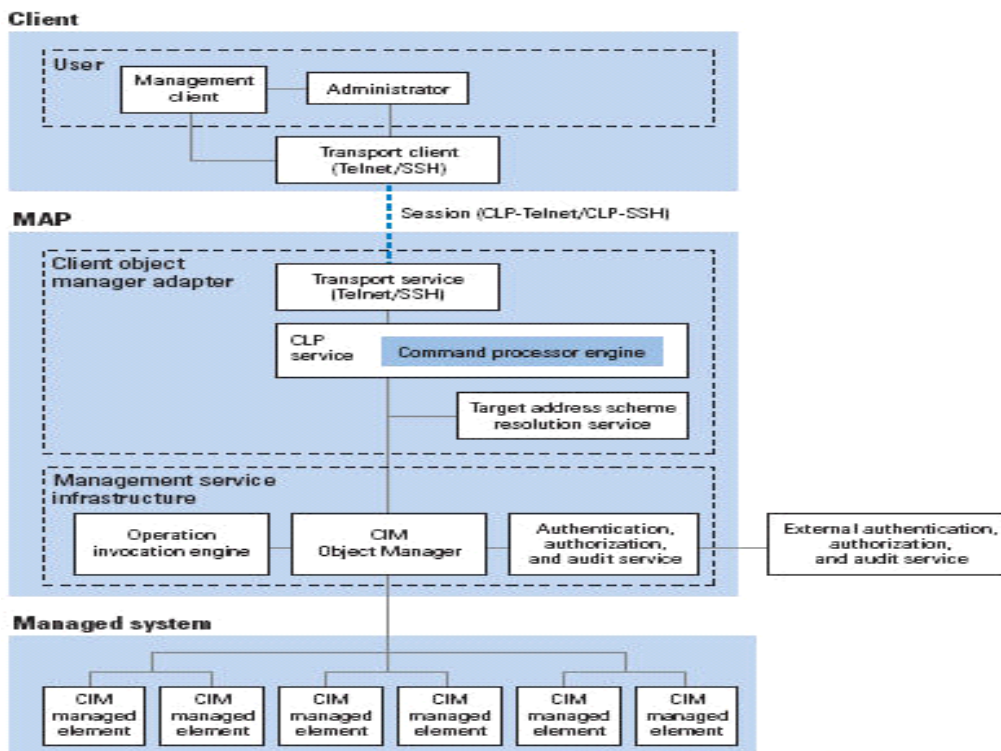
(그림 4) WBEM 표준 기반 원격 서버 관리 구조도

3. SMASH 표준

SMASH 표준은 DMTF 에서 정의한 서버 관리 프로토콜들의 집합으로 이기종 서버간의 관리를 위한 Cross-platform 표준 규약의 필요성이 2003 년 말에 많은 서버 벤더들에 의해 제기되었고 이에 DMTF 에서는 SMWG(Systems Management Working Group)라는 새로운 워킹 그룹을 신설하여 SMASH 표준 규약을 정의하였다.

SMASH 표준은 경량의 CIM 데이터 모델을 기반으로 정의되었으며 SMASH 에 포함된 표준 규격은 SM(Server Management) CLP(Command Line Protocol) 규격 및 SM Managed Element Addressing 규격, CLP-to-CIM Mapping 규격, SM CLP Discovery 규격, SMASH profiles 규격을 포함하고 있다[9]. 위 표준 규격들을 포함하는 SMASH1.0 은 서버의 상태 및 운영체제의 상태, 서버 시스템 토폴로지, 접근 방식에 관계없이 사용자들에게 데이터 센터내 이기종 서버들에 대한 단순하고 쉬운 원격 서버 관리를 제공함으로써 관리 비용의 절감 효과를 제공한다[10].

SM CLP 표준 규격은 이기종 서버 환경에서 하드웨어를 제어하는 정형화된 명령 셋을 제공



<자료>: Dell Power Solution, 2005.

(그림 5) SMASH 표준 기반 소프트웨어 구조도

하는 인간중심적 인터페이스를 제공함으로써 서버 관리의 복잡성을 감소시킨다. 또한 사용자에게 다양한 벤더들의 서버들에 대해 서버의 전원 연결 및 차단, 시스템 로그 디스플레이, 부팅 순서 변경 그리고 텍스트 기반 원격 콘솔과 같은 명령을 동일하게 사용할 수 있는 환경을 제공한다. 또한 SM CLP는 보안 접속을 위해 텔넷 및 SSHv2 통한 네트워크 접속을 지원한다.

SM Managed Element Addressing 표준 규격은 서버의 CIM 접근을 위한 쉽고 간결한 태그를 정의함으로써 보다 간결하게 CIM 객체 명을 기술, 접근할 수 있도록 도와준다.

SM CLP-CIM Mapping 표준 규격 및 SM Profiles 표준 규격은 각각 CIM 구성요소들과 SM CLP 명령 관계에 대한 일반적인 요구사항과 사용의 용이성 및 공용성 제공을 위해 특정 관리 대상 요소들에 대한 템플릿을 제공한다. 결과적으로 SMASH 1.0은 서버 벤더에 독립적이고 플랫폼에 중립적인 원격 서버관리를 가능하게 함으로써 결과적으로 고객들에게 효율성 증가 및 비용 절감, 교육의 불필요성이라는 장점을 제공해 준다. (그림 5)는 SMASH 표준 지원을 위한 소프트웨어 스택 및 관리 구조를 나타낸다.

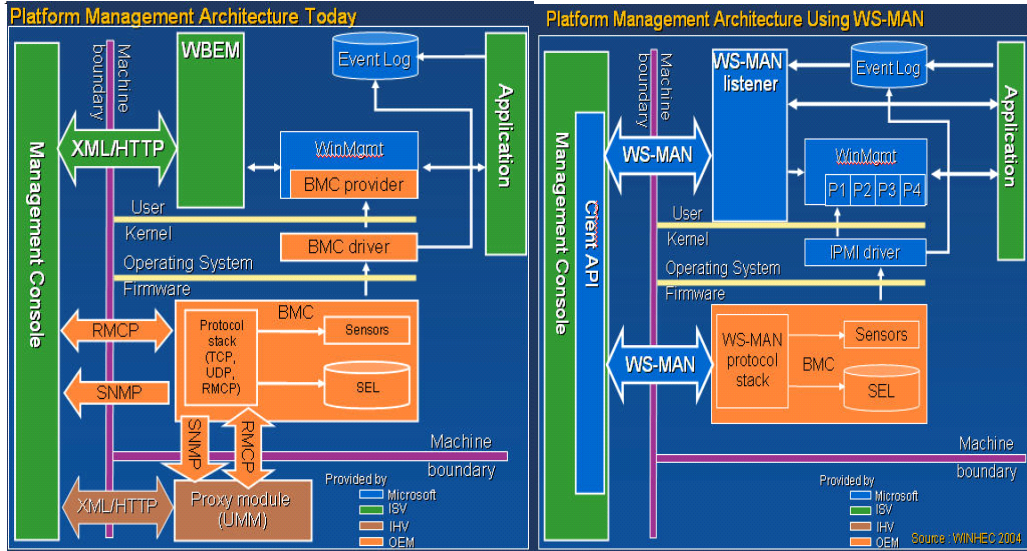
4. WS-MAN 표준

WS-MAN 표준은 마이크로소프트, AMD, 델, 인텔, 썬마이크로시스템즈 등의 기업들에 의해 공동으로 표준 규격을 정의하여 발표되었으며 이후 2006년 4월, DMTF에 의해 표준화되어 표준 규격이 발표되었다.

WS-MAN 표준은 관리 시스템이 전체 IT 구성 시스템 전반에 걸쳐 관리 정보에 접속하고 교환하는 공통 방법을 제공함으로써 IT 관리와 관련된 비용과 복잡성을 해결할 수 있도록 개발된 웹 서비스 스펙으로 운영체제 독립적인 원격 서버 관리 솔루션 개발을 가능하게 한다[11].

또한 IT 시스템을 관리하고 WS-MAN을 지원하기 위해 웹 서비스를 이용하여 도입함으로써 IT 관리자들은 사용하고자 하는 시스템이 이제 막 상자에서 꺼낸 서버든 현재 켜져 있지 않거나 또는 다른 이유로 사용이 불가능한 경우든 상관없이 네트워크 상의 디바이스에 대한 원격 액세스가 가능하도록 한다.

WS-MAN 표준은 SOAP(Simple Object Access Protocol)를 기반으로 하고 있으며 기본 웹 서비스 프로토콜인 HTTP 나 HTTPS를 사용한다. 또한 UDP 기반의 SNMP 패킷을 통한 이벤트 전송이 아니기 때문에 이벤트의 전송 및 응답을 보장해준다. 또한 WS-MAN 표준 규격은 경량의 프로토콜이기 때문에 WBEM 환경의 CIM-XML을 사용하여 관리 시스템을 구현하는 것보다 적은 오버헤드가 요구된다. 그래서 임베디드 관리 프로세서를 이용한 내장 관리 시스템 환경에서부터 일반적인 응용 프로그램 기반 관리 시스템 환경까지 다양한 형태로 구현되어질 수



<자료>: WINHEC 2004.

(그림 6) WBEM 표준 및 WS-MAN 표준 기반 서버 관리 구조도

있다[2]. (그림 6)은 IPMI 및 WBEM 기반 서버 관리 구조 및 WS-MAN 기반 서버 관리 구조를 나타낸다.

IV. 결론

서버 기술들이 감사 및 보안, 원격 접속, 자동화, 개별적인 서버 관리, 그리고 다양한 시스템들의 관리 등의 영역으로 확대되어감에 따라 고객들은 이기종 환경하에서 운영의 효율성을 향상시키고 동일한 운영방식을 제공하는 서버 관리 기술에 대한 통합된 솔루션, 즉 표준 제공을 요구하고 있으며 이에 정의된 서버 관리 기술의 표준은 각 벤더 제품간의 상호 호환성을 높여 일관된 방법으로 서버 관리를 수행할 수 있도록 해주며 단일한 IT 인프라를 구축함으로써 인해, 고객들은 무엇보다도 서버 관리에 대한 운영 비용을 절감할 수 있게 해준다. 본 고에서는 전세계 유력 IT 벤더들이 참여하고 있는 원격 서버 관리 표준화 동향을 살펴 보았다. 본 고에서 살펴본 서버 관리 표준들은 이기종 환경에서 동일한 관리 인터페이스를 제공함으로써 플랫폼에 독립적이고 업계에서 필요로 하는 서버 관리 구조를 제시하는 것이 목적이었으며 이로 인해 사용자들이 운영체제의 상태 및 시스템 상태, 서버 시스템 토폴로지 그리고 접근 기법에 관계없이 다양한 벤더들의 서버 관리를 가능하게 하였다. 나아가 지속적으로 요구되어지는 보안의 향상 및 안정성 그리고 구성 시간의 단축을 서버 관리 표준을 통해 효과적으로 대처할 수 있다.

<참 고 문 헌>

- [1] Kant, K.; Mohapatra, P., "Guest Editors' Introduction: Internet Data Centers," IEEE Computer, Vol.37, Issue 11, Nov. 2004, pp.35-37.
- [2] "Role of IPMI, SMASH, and WS-Management in HP ProLiant remote server management," HP Whitepaper, Apr. 2007.
- [3] "The Value of the Common Information Model," DMTF Technical Note, June 2003.
http://www.dmtf.org/education/technote_WhyCIM.pdf
- [4] DMTF, <http://www.dmtf.org>
- [5] Jordan Hargrave, "An introduction to the Intelligent Platform Management Interface," Magazine of Dell Power Solutions, June 2004, pp.85-87.
- [6] IPMI, <http://www.intel.com/design/servers/ipmi/index.htm>
- [7] Haihong Zhuo, Jianwen Yin, Anil V. Rao, "Remote Management with the Baseboard Management Controller in Eighth-Generation Dell PowerEdge Servers," Magazine of Dell Power Solutions, Oct. 2004, pp.26-29.
- [8] 안창원, 김영호, 김지연, 조희남, 정성인, "분산 시스템 관리 표준화 동향," 주간기술동향, No.1164, Sep. 2004.
- [9] Yung-Chin Fang, Jon Hass, "High-Performance Computing and the SMASH Initiative," Magazine of Dell Power Solutions, Nov. 2004, pp.20-23.
- [10] "SMASH Simplifies Cross-Platform Server Management," DMTF Technical Note, Sep. 2007.
http://www.dmtf.org/standards/mgmt/smash/SMASH_Tech_Note-_revised_2007.pdf
- [11] "Web Services for Management(WS Management)," DMTF Specifications, Apr. 2006.
http://www.dmtf.org/standards/published_documents/DSP0226.pdf

* 본 내용은 필자의 주관적인 의견이며 IITA 의 공식적인 입장이 아님을 밝힙니다.