

SEMI E120.1-0414

COMMON EQUIPMENT MODEL(CEM)용 XML 스키마

본 표준은 Information & Control Global Technical Committee 의 기술 승인을 받았다. 본 에디션은 Global Audits and Reviews Subcommittee 가 2013 년 12 월 23 일에 간행을 승인했다. 2014 년 4 월부터 www.semiviews.org 및 www.semi.org 에서 이용 가능하다. 초판은 2004 년에 간행되었으며 2010 년 3 월에 이전 에디션이 발행되었다.

NOTICE: This translation is a REFERENCE COPY ONLY. If differences should exist between the English version and a translation in any language, the English version is the official and authoritative version.

주의: 본 한글본은 참고용으로, 영문원본과 한글본간에 차이가 발생할 경우, 영문원본을 우선으로 해야합니다. 본 한글본에 대한 문의사항이 있는 경우 krstandards@semi.org 로 문의바랍니다.

목차

1 목적 (Purpose).....	4
2 범위 (Scope).....	4
3 참조 표준 및 문서 (Referenced Standards and Documents).....	4
3.1 SEMI 표준 및 안전 가이드라인.....	4
3.2 OMG 표준.....	4
3.3 W3C 표준.....	4
4 용어 (Terminology).....	5
4.1 약자 및 약어.....	5
4.2 정의.....	5
5 규범 (Conventions).....	5
5.3 UML 을 XML 로 변환.....	5
5.7 변환 테이블의 열 머리말 설명.....	6
5.8 다이어그램을 이용한 XML 문서화.....	6
5.8.8 XML 샘플.....	8
6 CEM 클래스와 XML 매핑(Mapping) (CEM Class Mapping to XML)	9
6.2 추상 클래스(Abstract Class)	10
6.2.2 Nameable => NameableType	10
6.2.3 EquipmentElement => EquipmentElementType	10
6.2.4 ExecutionElement => ExecutionElementType	11
6.2.5 Extension => ExtensionType	12
6.3 Concrete 클래스.....	13
6.3.5 Equipment => EquipmentType.....	14
6.3.6 Module => ModuleType	16
6.3.7 Subsystem => SubsystemType	16
6.3.8 IODevice => IODeviceType.....	17
6.3.9 LogicalElement => LogicalElementType	19
6.3.10 MaterialLocation => MaterialLocationType	20
6.3.11 SoftwareModule => SoftwareModuleType.....	20

6.4 추가 XML 구문(Construct).....	21
6.4.2 XML simpleTypes.....	21
6.4.3 추가된 XML complexTypes.....	22
6.4.4 Equipment 요소.....	22
7 XML 스키마 (XML Schema)	23
8 관련 문서 (Related Documents).....	23

그림 목차

그림 1 XML 다이어그램의 예	8
그림 2 샘플 XML	9
그림 3 NameableType.....	10
그림 4 EquipmentElementType	11
그림 5 ExecutionElement 유형	12
그림 6 ExtensionType	12
그림 7 공유 컴포넌트를 위한 XML 구조의 예.....	14
그림 8 EquipmentType	16
그림 9 ModuleType.....	18
그림 10 SubsystemType.....	19
그림 11 IODeviceType	19
그림 12 LogicalElementType.....	20
그림 13 MaterialLocationType	20
그림 14 SoftwareModuleType	21
그림 15 Equipment 요소.....	23

표 목차

표 1 변환 테이블의 예	6
표 2 Altova XMLSPY 스키마 다이어그램 심볼	6
표 3 Nameable 변환 테이블	10
표 4 EquipmentElement 변환 테이블.....	11
표 5 ExecutionElement 변환 테이블	11
표 6 Extension 변환 테이블	12
표 7 Equipment 변환 테이블.....	14
표 8 Module Class 변환 테이블	16
표 9 Subsystem 변환 테이블.....	17
표 10 IODevice 변환 테이블.....	19
표 11 MaterialLocation 변환 테이블.....	20
표 13 SoftwareModule 변환 테이블.....	21
표 14 CEM 스키마의 simpleTypes	21

표 15 CEM 스키마의 complexTypes	22
----------------------------------	----

SUPERSEDED

목적 (Purpose)

본 규격은 SEMI E 120 에서 정의한 장비용 UML 모델에 상응하는 XML 스키마를 제공하는 데 그 목적이 있다. 이 스키마는 CEM 으로 정의된 장비 구조 정보를 XML 형식의 장비 통신에 사용하고자 하는 장비 통신 표준에 사용 가능하다.

범위 (Scope)

이 문서의 범위는 CEM 모델을 XML 스키마 형식으로 정확히 표현하는 것으로 한정한다. 새로운 도메인 정보 또는 개념을 CEM 모델에 추가하는 것은 이 문서의 범위가 아니다. 단, 활용 가능한 XML 스키마를 제공하기 위해 꼭 필요한 내용은 추가되었다.

주의: SEMI 표준 및 안전 가이드라인은 이 문서를 사용하여 모든 안전 관련 문제를 해결할 수 있다고 주장하지 않는다. 문서 사용자는 적절한 안전 및 건강 보호 조치를 취하고 상기 문서를 사용하기 전 관련 규제 또는 기타 제한사항의 적용 여부를 확인할 책임이 있다.

참조 표준 및 문서 (Referenced Standards and Documents)

SEMI 표준 및 안전 가이드라인

SEMI E120 — Specification for the Common Equipment Model (CEM)

SEMI E121 — Guide for Style and Usage of XML for Semiconductor Manufacturing Applications

OMG 표준¹

OMG 01-09-67 — Unified Modeling Language, v1.4

W3C 표준

Extensible Markup Language (XML) 1.0 (Second Edition)² — W3C, 2000 년 10 월 6 일

Namespaces in XML³ — W3C, 1999 년 1 월 14 일

XML Schema Part 0: Primer⁴ — W3C, 2001 년 5 월 2 일

XML Schema Part 1: Structures⁵ — W3C, 2001 년 5 월 2 일

XML Schema Part 2: Datatypes⁶ — W3C, 2001 년 5 월 2 일

XML Path Language (Xpath)⁷ — W3C, 1999 년 11 월 16 일

주의: 별도 명시된 경우를 제외하고 인용된 모든 문서는 최신 출판본을 기준으로 한다.

¹ Object Management Group, Inc., 250 First Ave. Suite 100, Needham, MA 02494, USA. Telephone: 781.444.0404; Fax: 781.444.0320; http://www.omg.org/technology/documents/modeling_spec_catalog.htm

² World Wide Web Consortium (W3C); <http://www.w3.org/TR/2000/REC-xml-20001006/>

³ World Wide Web Consortium (W3C); <http://www.w3.org/TR/1999/REC-xml-names-19990114/>

⁴ World Wide Web Consortium (W3C); <http://www.w3.org/TR/xmlschema-0/>

⁵ World Wide Web Consortium (W3C); <http://www.w3.org/TR/xmlschema-1/>

⁶ World Wide Web Consortium (W3C); <http://www.w3.org/TR/xmlschema-2/>

⁷ World Wide Web Consortium (W3C); <http://www.w3.org/TR/xpath/>

용어 (Terminology)

약자 및 약어

UML — Unified Modeling Language(통합 모델링 언어)

W3C — World Wide Web Consortium(월드와이드웹 컨소시엄)

XML — eXtensible Markup Language(확장 가능한 마크업 언어)

정의

Unified Modeling Language(UML: 통합 모델링 언어) — Booch, Rumbaugh 및 Jacobson 이 개발한 객체 지향적 설계 및 보기 표현을 위한 표기법(notation). 이들은 세 사람의 표기법과 다른 표기법의 특징을 통합하여 어디에나 사용 가능한 단일 객체 지향적 표기법인 UML 을 개발했다.

eXtensible Markup Language(XML: 확장 가능한 마크업 언어) — 문서 및 통신에서 컨텍스트 및 콘텐츠 용량이 큰 데이터를 표현하기 위해 사용되는 마크업 언어. XML 은 SGML 을 확장한 문서 지향적 마크업 언어로 W3C 가 인터넷에 사용하기 위해 개발한 것이다. XML 은 객체 지향적 구조를 표현할 수 있다.

규범 (Conventions)

이 절에서는 UML 을 XML 로 변환하고 XML 문서 작성을 위해 본 규격에서 사용된 규범에 대해 설명한다. 본 규격에 사용된 규범은 SEMI E121 의 영향을 크게 받았다.

사용자는 UML, XML 및 스키마 규격에 대한 실용적 지식을 갖고 있어야 한다(9.10 및 0 참조). 본 문서는 이 주제들에 대한 별도의 학습 정보를 제공하지 않는다.

UML 을 XML 로 변환

본 문서는 SEMI E121 에 규정된 XML 가이드라인을 준수한다.

1.1 본 규격에서 준수하는 핵심 가이드라인을 요약하면 다음과 같다.

- 클래스(Class)의 속성(Attribute)은 다른 애플리케이션에서 쉽게 확장이 가능하도록 보통 요소(Element)로 표현한다.
- 상속(Inheritance)은 요소 확장으로 모델링한다.
- 합성(Composition)은 항상 합성에 포함된 요소로 전환하되 배수가 허용되는 경우 배열(Array)로 전환할 수 있다.
- 연관(Association)과 집합(Aggregation)은 인스턴스 모델을 간소화하기 위해 가능하면 포함된 요소 또는 배열로 모델링한다.

UML 클래스를 XML 로 변환하는 방법은 표 1 과 같이 테이블 형식을 사용해 설명한다. SEMI E 120 에서 서비스를 정의하지 않았기 때문에 여기서는 속성과 연관 표현에 대해서만 다룬다. 슈퍼클래스(Superclass) 정보는 텍스트와 다이어그램으로 처리한다.

변환 테이블의 열 머리말 설명

- **속성 또는 역할 이름** — 속성의 경우 속성의 이름이 여기에 표시된다. 연관(집합 또는 합성 포함)의 경우 UML 다이어그램의 역할 이름이 여기에 표시된다. 합성에는 보통 역할 이름이 할당되지 않는다. 따라서 ‘none’으로 표시된다.
- **UML 이름/유형** — 속성의 경우 UML 속성의 데이터 유형이 여기에 표시된다. 연관의 경우 연관의 유형이 여기에 표시된다. 가능한 유형은 ‘합성’, ‘집합’ 또는 기본적으로 ‘연관’이다. UML은 이 세 가지 유형의 연관을 정의한다.
- **XML 요소 또는 속성** — UML 속성 또는 연관 표현에 사용되는 XML 구문(Construct)의 유형을 제공한다.
- **XML 이름/유형** — 변환된 XML 구문의 이름 및 데이터 유형을 제공한다. 유형은 내장형(예: xs:string) 또는 XML 스키마에 정의된 named 유형일 수 있다.

표 1 변환 테이블의 예

속성 또는 역할 이름	UML 이름/유형	XML 요소 또는 속성	XML 이름/유형
friend	association	element	Friend: HumanReferenceArray
employees	aggregation	element	Employees: HumanArray
family	composition	element	Family: HumanArray
name	string	element	Name: xs:string

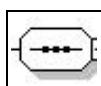
다이어그램을 이용한 XML 문서화

본 문서는 포함된 XML을 그래픽으로 제공한다. XML 그래픽 표기법은 별도의 표준이 없고 XML 도구별로 각자의 표기법을 사용한다. 본 문서에서는 Altova Corporation의 XMLSPY®가 제공하는 표기법을 사용한다.⁸ 본 규격을 준수하기 위해 반드시 XMLSPY®를 사용할 필요는 없다. 그림 1에 나와있는 샘플 XML 다이어그램은 이후 이 문서에서 사용되는 XML 그래픽 표기법을 설명하기 위한 것이다.

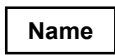
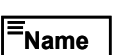
이 다이어그램에서 직사각형 상자는 XML 요소를 나타낸다. 다이어그램의 오른쪽에서 왼쪽 방향으로 소유(Ownership) 또는 포함(Containment) 관계가 성립한다. 샘플 다이어그램의 경우 ParentType에 Child1, Child2, Child3 및 Child4가 포함되어 있다. 반면 Child2에는 Child2a, Child2b 및 Child2c가 포함되어 있다. 추가 심볼(8면체 상자)은 시퀀스 또는 선택을 의미한다. 이 심볼들에 대한 설명은 표 2를 참조한다.

‘element’, ‘sequence’, ‘all’ 및 ‘choice’는 XML 용어이다(¶ 3.3에 참조된 W3C 표준 참조). 본 규격은 사용자가 XML을 숙지하고 있다는 가정 하에 작성된 것이다.

표 2 Altova XMLSPY 스키마 다이어그램 심볼

	오른쪽 요소들이 순서대로 연결된 시퀀스가 필요하다는 뜻이다. 각 요소의 기수(cardinality)는 1이다. (sequence)
---	--

⁸ All images/graphics were created using Altova's XMLSPY®. Copyright 2003 Altova GmbH and reprinted with permission of Altova.

	오른쪽 요소들이 순서대로 연결된 시퀀스를 옵션으로 추가할 수 있다는 뜻이다. 각 요소의 기수는 1 이다. (sequence)
	오른쪽 요소들이 무작위로 연결된 시퀀스가 필요하다는 뜻이다. 각 요소의 기수는 1 이다. (all)
	오른쪽 요소 중에서 반드시 선택해야 한다는 표시다. 오른쪽에 정확히 1 개 또는 2 개의 요소만 존재해야 한다. (choice)
	요소를 나타낸다.
	PCDATA(parsed character data)가 포함된 요소를 나타낸다.

실선을 사용한 그래픽은 필수 요소를 의미한다. 점선은 옵션 요소를 의미한다. 우측 하단의 숫자 또는 범위는 기수를 나타낸다. 기본 기수는 1 이다.

다이어그램을 간소화하거나 특정 부분에 집중하기 위해 일부 세부사항은 숨겨질 수 있다. 8 면체 심볼은 오른쪽 끝에 작은 정사각형이 있다. 상자에 마이너스 부호 '-'가 있으면 모든 세부사항이 표시된다. 상자에 플러스 부호 '+'가 있으면 이 심볼 오른쪽에 있는 세부사항이 모두 숨겨진다. 예의 경우 숨겨진 세부사항이 없다.

노란색(또는 단색 인쇄본인 경우 회색) 상자는 정의된 다른 유형을 사용한다는 표시다. 즉, Child4 는 'Child4Type' 유형이다. Child4Type 은 Child4a 및 Child4b 를 정의한다. 이러한 세부사항은 다이어그램에는 표시되지 않을 수 있다. 객체 지향적 상속은 보통 XML 에서 유형 확장으로 표현된다. 그림 1 에서 ParentType 은 Child3 및 Child4 가 포함된 시퀀스를 추가하여 Child1and2Type 을 확장한다.

그림 1 을 보면 다음과 같은 추가 정보를 알 수 있다.

1. Child1and2Type 은 두 항목, Child2 와 Child1 이 순서대로 연결된 시퀀스다.
2. Child1 은 Child1a, 1 개 이상의 Child1b 및/또는 Child1c 이 순서대로 연결된 시퀀스(옵션)를 갖는다.
3. Child2 에는 Child2a, Child2b 및 Child2c 중 1 개 또는 2 개를 선택하는 선택이 포함되어 있다.
4. Child3 에는 Child3a 과 Child3b 이 무작위로 연결된 시퀀스가 있다.

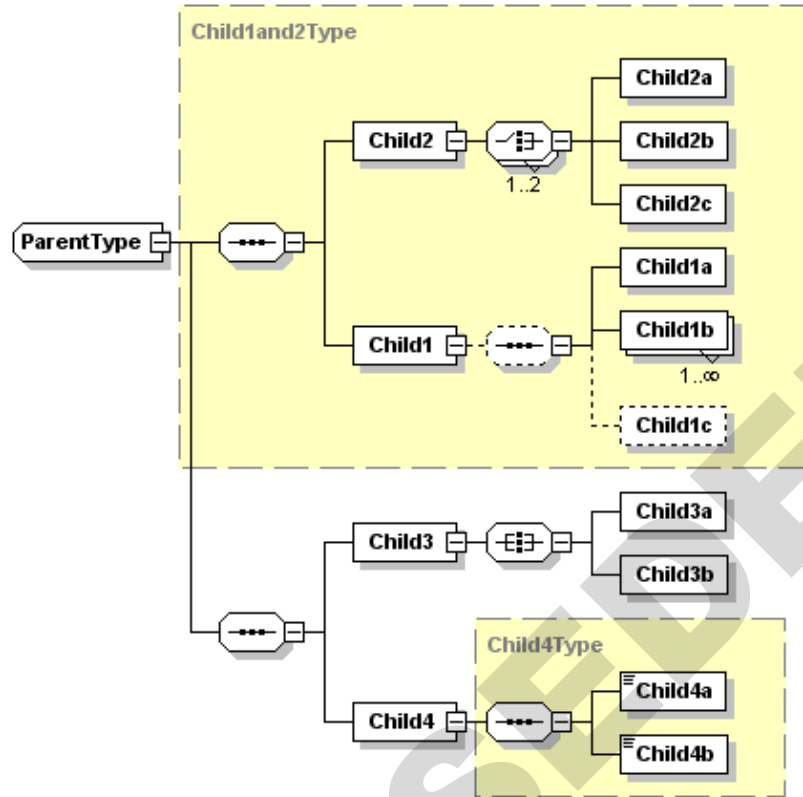


그림 1
XML 다이어그램의 예

XML 샘플

그림 1의 예에 사용된 샘플 XML은 아래에 제시되어 있다. XML 구문 및 시맨틱스(semantics)에 대한 자세한 설명은 ¶ 0에 참조된 XML 문서에서 확인할 수 있다.