

SEMI E134-0414

데이터 수집 관리 사양

(SPECIFICATION FOR DATA COLLECTION MANAGEMENT)

본 표준은 Information & Control Global Technical Committee 에서 기술 검증되었으며, 본 버전은 global Audits and Reviews Subcommittee 에 의해 2013 년 6 월 4 일 간행이 승인되었다. 2013 년 4 월 이후 www.semiviews.org 와 www.semi.org 에서 열람 가능하다; 2004 년 7 월 초본 간행; 2013 년 3 월 이전 버전 간행.

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

본 번역서는 참고용으로써, 영문원본과 한글번역본간에 차이가 발생할 경우, 영문원본을 우선으로 해야함을 알려드립니다. 본 번역서에 대해 문의사항이 있는 경우 krstandards@semi.org 로 문의바랍니다.

Table of Contents

1 목적 (Purpose).....	3
2 범위 (Scope).....	3
3 제한 사항 (Limitations).....	3
3.1 추상모델 (Abstract Model)	3
4 참조 표준 및 문헌 (Referenced Standards and Documents).....	4
4.1 SEMI Standards.....	4
4.2 ISO Standards.....	4
4.3 OMG Standard	4
5 용어 (Terminology).....	4
5.1 약어 (Abbreviations and Acronyms)	4
5.2 정의 (Definitions).....	5
6 규약 (Conventions).....	5
6.1 용어 (Terms).....	5
6.2 표기법 (Notation).....	6
7 배경 (Background)	9
7.1 장비 데이터 수집 (Equipment Data Collection)	9
8 개요 (Overview).....	11
8.1 데이터 수집 컨셉 (Data Collection Concepts).....	11
8.2 트레이스 데이터 (Trace Data)	11
8.3 이벤트 (Events)	12
8.4 예외 항목 (Exceptions).....	12
8.5 데이터 수집 계획 (Data Collection Plans).....	13
8.6 장비 운영 퍼포먼스 모니터링 (Equipment Operational Performance Monitoring)	13

8.7 Ad-hoc 데이터 요청 (<i>Ad-hoc Data Requests</i>)	13
9 데이터 수집 계획 관리 (<i>Data Collection Plan Management</i>)	14
9.1 DataCollectionManager 인터페이스 (<i>DataCollectionManager Interface</i>)	14
10 DCP 권한 모델 (<i>DCP Privilege Model</i>)	38
10.1 권한 (<i>Privileges</i>)	38
11 데이터 수집 계획 정의 (<i>Data Collection Plan Definition</i>)	41
11.1 데이터 수집 계획 (<i>DataCollectionPlan</i>)	41
12 데이터 수집 계획 상태 모델 (<i>Data Collection Plan State Models</i>)	54
12.1 DataCollectionPlan 상태 모델 (<i>DataCollectionPlan State Model</i>)	54
12.2 DataCollectionPlan-Active 상태 모델 (<i>DataCollectionPlan-Active State Model</i>)	57
12.3 트레이스 요청 상태 모델 (<i>Trace Request State Model</i>)	61
13 운영 퍼포먼스 모니터링 (<i>Operational Performance Monitoring</i>)	66
13.1 운영 퍼포먼스 컨디션 상태 모델 (<i>Operational Performance Conditions State Model</i>)	66
14 데이터 수집 리포트 포맷 (<i>Data Collection Report Formats</i>)	68
14.1 데이터 수집 리포트 (<i>Data Collection Reports</i>)	68
14.2 타임 포맷 (<i>Time Format</i>)	74
15 DCP Consumer 인터페이스 (<i>DCP Consumer Interface</i>)	74
15.2 DCPConsumer	75
16 준수에 대한 필요 조건 (<i>Requirements for Compliance</i>)	79
RELATED INFORMATION 1	81
RELATED INFORMATION 2	84

1 목적 (Purpose)

1.1 본 표준은 데이터 수집을 목적으로 사용자의 ad-hoc 요청으로 이루어지는 통신이나, 장비에서 자동화된 방식으로 통신이 이루어질 장비로부터 프로세스 및 운용 데이터를 요청하는 메소드(method)를 설명한다. 또한 대용량의 데이터 소스(data source)를 활성화(enabling) 또는 비 활성화(disabling)하는 방식을 보다 단순화하기 위해 관련된 데이터를 그룹화 하는 메커니즘과, consumer 가 각각의 목적에 따라 관련된 데이터를 그룹화 하는 메커니즘을 포함한다.

2 범위 (Scope)

2.1 본 표준은 특정 데이터 수집 계획을 이용하여 반도체 장비로부터 이벤트(event), 예외사항(exception) 및 트레이스 데이터(Trace Data)를 취득하는 수단을 제공한다. 또한 데이터 수집 계획이 어떠한 형태를 가지는지, 그 내용이 가지는 의미와 장비에서 지원하는 데이터가 어떤 인터페이스로 관리되는지를 정의한다.

2.2 본 표준은 한정된 상태 머신에서의 데이터 수집 계획에 대한 실행과 연관된 동작(behavior)을 정의한다. 데이터 수집 계획의 결과로 생성된 데이터의 포맷 또한 데이터 수집 계획 출력 값을 이용할 때 지원되는 인터페이스 형태로 정의된다.

2.3 본 표준은 데이터 수집을 포함하여 장비상의 일련의 활동(activities)이 장비 제조사가 정의한 기준 이하로 작업이 수행될 경우 이를 consumer 에게 알리는 방법을 정의한다.

2.4 본 표준은 데이터 수집 계획과는 별개로 장비에서 간헐적으로 이루어지는 데이터 요청에 대한 방법도 정의한다.

NOTICE: SEMI Standards and Safety Guidelines do not purport to address all safety issues associated with their use. It is the responsibility of the users of the Documents to establish appropriate safety and health practices, and determine the applicability of regulatory or other limitations prior to use.

SEMI Standards and Safety Guideline 은 그 사용과 관련한 모든 안전상의 유의사항을 언급하지는 않는다. 본 문서에 기재된 사항을 적절한 안전 및 건강 상의 수칙을 설정하고, 사용 전에 제약 사항 혹은 다른 규제사항의 적용 가능성을 판단하는 것은 문서 사용자의 책임이다.

3 제한 사항 (Limitations)

3.1 추상 모델 (Abstract Model)

3.1.1 본 표준은 소스(source), 매개변수(parameter), 이벤트 혹은 예외 사항을 명명(naming)하거나 식별하는 것에 대한 규약은 정의하지 않는다. 이 문서는 모든 개체들을 텍스트(text)로서 표현하고, 독립적으로 식별될 수 있다는 것을 전제로 하며, 이러한 규약은 본 표준을 구현 할 때 충분히 명시되어야 한다.

3.1.2 본 표준은 실행 권한, consumer 인증 또는 식별에 사용되는 메커니즘은 정의하지 않는다. 이는 텍스트(text) 값으로 consumer 를 고유하게 식별할 수 있고, 본 Document 상에서 정의된 표준 권한을 장비가 시행할 수 있음을 전제로 한다. 이와 같은 메커니즘은 본 표준을 구현 할 때 충분히 명시되어야 한다.

3.1.3 본 표준은 이 표준에서 정의한 이벤트를 수신하는 consumer를 찾는 메커니즘은 정의하지 않는다. 이는 장비가 요청을 전송할 수 있는 consumer와 이미 통신 체계(communication context)를 구축했고, 이러한 consumer들이 이벤트를 전송하기 위해 필요한 모든 상황 정보(context)를 제공했음을 전제로 한다. 이와 같은 메커니즘은 본 표준을 구현 할 때 충분히 명시되어야 한다.

3.1.4 본 표준은 장비의 운용상의 성능 저하를 감지하는 알고리즘이나 휴리스틱(heuristics)을 정의하지 않는다. 이러한 기술(techniques)은 장비의 내부 하드웨어 및 소프트웨어 구조에 특화되어 있으며, 장비의 모델이나 각 클래스에 따라 달라진다. 이는 이러한 성능저하가 장비를 구성하는 시스템 중 어떤 것으로 인해 영향을 받는지를 식별하고 이러한 상황을 감지할 수 있는 것을 전제로 한다.

3.1.5 본 표준은 추상 모델에 대해서만 적용되며, 구현 기술(implementation technology)과 본 표준을 매핑(mapping)하기 위해서는 추가적인 표준이 요구된다.

4 참조 표준 및 문헌 (Referenced Standards and Documents)

4.1 SEMI Standards and Safety Guidelines

SEMI E30 — Generic Model for Communications and Control of Manufacturing Equipment (GEM)

SEMI E40 — Standard for Processing Management

SEMI E94 — Specification for Control Job Management

SEMI E125 — Specification for Equipment Self Description (EqSD)

SEMI E138 — XML Semiconductor Common Components

4.2 ISO Standards¹

ISO 11578:1996 — Information Technology – Open Systems Interconnection – Remote Procedure Call (RPC)

ISO 8601 — Data Elements and Interchange Formats – Information Interchange – Representation of Dates and Times

4.3 OMG Standard²

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

NOTICE: Unless otherwise indicated, all documents cited shall be the latest published versions.

별도의 표시가 없으면, 인용된 모든 문서는 최신 발행본이다.

5 용어 (Terminology)

5.1 약어 (Abbreviations and Acronyms)

5.1.1 본 표준에서 사용된 약어 중 대부분은 SEMI Compilation of Terms 및 SEMI Web site, <http://www.semi.org>에서 확인 가능하며, 대부분의 경우 이러한 용어들은 이 섹션에 포함되어 있지 않다.

5.1.2 DCP — 데이터 수집 계획 (data collection plan)

5.1.3 UML — Unified Modeling Language (통합 모델링 언어)

¹ International Organization for Standardization, ISO Central Secretariat, 1 rue de Varembé, Case postale 56, CH-1211 Geneva 20, Switzerland. Telephone: 41.22.749.01.11; Fax: 41.22.733.34.30; <http://www.iso.ch>

² 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>

5.2 정의 (Definitions)

5.2.1 본 표준에서 사용된 용어 중 대부분에 대한 설명 및 정의는 SEMI International Standards Compilation of Terms 및 SEMI Web site, <http://www.semi.org>에서 확인 가능하며, 이들 용어들은 본 섹션에 포함되어 있지 않다.

5.2.2 UML 표준에서 차용된 UML의 정의는 Related Information 2, § R2-1에서 확인 가능하며, 본 문서에서 사용된 UML 용어는 이들 정의를 따른다.

5.2.3 *collection result* (수집 결과) — 데이터 수집 트래킹(tracking) 중 얻어진 데이터 값의 집합(set).

5.2.4 *collection frequency* (데이터 빈도) — 하나 이상의 데이터 값 수집이 시행되는 비율(rate). 이는 장비가 자체 구성요소로부터 해당 데이터를 내부적으로 샘플링 하는 빈도와 동일하지는 않다.

5.2.5 *data source* (데이터 소스) — 장비와 연관되어 있는 물리적 혹은 논리적 개체(entity)로 다른 장비의 개체(entities)와는 관계없이 데이터 값을 제공할 수 있다.

5.2.6 *event source* (이벤트 소스) — 장비와 연관되어 있는 물리적 혹은 논리적 개체(entity)로 다른 장비 개체(entities)와 관계없이 이벤트를 생성할 수 있다.

5.2.7 *exception source* (예외 소스) — 장비와 연관되어 있는 물리적 혹은 논리적 개체(entity)로 다른 장비 개체(entities)와는 관계없이 예외(exception)를 생성할 수 있다.

5.2.8 *parameter source* (매개변수 소스) — 장비와 연관되어 있는 물리적 혹은 논리적 개체(entity)로 다른 소스(source)와 관계없이 매개변수(parameter)를 제공할 수 있다. 이 용어는 'data source'와 혼용하여 사용될 수 있다.

5.2.9 *source id* (소스 id) — 가능한 소스(sources)들 중에서 정보의 특정 근원지(origin) 또는 장비 공급사를 고유하게 식별하는 이름 혹은 토큰(token)이다.

6 규약 (Conventions)

6.1 용어 (Terms)

6.1.1 *Class, Data Type, Stereotype Name* — 본 표준에서 'class', 'data type', 'type' 또는 클래스에 일반적으로 적용되는 이름 (stereotype name)은 UML 클래스를 나타내기 위해 공유하여 사용된다.

6.1.2 *Consumer* — 본 표준에서 'consumer'라는 용어는 장비상에서 DataCollectionManager 인터페이스를 사용하여 데이터 수집을 관리하는 모든 소프트웨어 개체(entity)를 의미한다.

6.1.3 *Built-in DCP* — 본 표준에서 'built-in' DCP는 사전에 정의되어 장비와 함께 제공된 DCPs를 의미한다. 'built-in' DCPs는 모든 consumer에 의해 활성화 될 수 있지만, consumer가 임의로 변경하거나 삭제할 수 없다. 관련된 자세한 내용은 ¶ 11.1.2.1에서 확인할 수 있다.

6.1.4 *Reporting, Buffering, Sending* (리포팅, 버퍼링, 전송) — 'reporting'은 이벤트, 예외(exception)를 수집하거나 consumer에게 전송 될 데이터 값을 트래킹(tracking)하는 활동을 의미한다. 'beffering'은

데이터 리포트를 consumer에게 전송하기 전 일정 기간 동안 장비에 저장하는 것을 의미하며, ‘sending’은 consumer에게 리포트를 전송하는 활동을 의미한다.

6.2 표기법 (Notation)

6.2.1 *Unified Modeling Language Notation* (통합 모델링 언어 표기법) — 본 표준에서 사용된 모든 클래스와 시퀀스 다이어그램(sequence diagrams)은 Unified Modeling Language (통합 모델링 언어) 표기법을 따른다.

6.2.1.1 *UML Stereotypes* — 본 표준의 클래스 다이어그램은 다음의 스테레오타입을 사용한다:

- <<privilege>> — 이 스테레오타입(stereotype)을 가지는 클래스는 consumer가 특정 작업(operation) 또는 활동(activity)을 수행할 수 있는 권한을 부여하는 추상 권한 컨셉(abstract privilege concept)을 식별한다.
- <<interface>> — 이 스테레오타입(stereotype)을 가지는 클래스는 오퍼레이션의 수집(collection of operation)과 해당 시맨틱(semantics)을 정의하며, 장비와 consumer 또한 이들 클래스의 구현(implementation)을 제공할 의무가 있다.
- <<enumeration>> — 이 스테레오타입을 가지는 클래스는 클래스의 인스턴스(instance)로 추정할 수 있는 독립적인 값(discrete values)의 한정된 집합(set)을 가지는 데이터 유형을 식별한다.

6.2.2 *UML Associations* (UML 연관) — 클래스 간의 UML 연관을 실행하기 위해 사용되는 메커니즘은 해당 구현에 따라 다르다. 추상적인 성격을 가진 본 문서에서는 이러한 메커니즘은 명시하지 않으며, 이 표준을 이행하는 관련 표준은 반드시 이 문서에서 UML 연관(association)을 나타내는 메커니즘에 대한 설명을 포함해야만 한다.

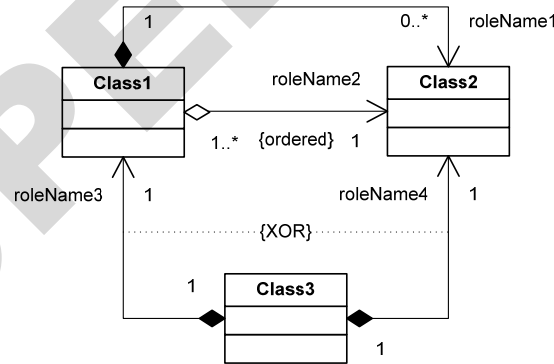


Figure 1

Association Notation (연관 표기법)

6.2.3 *Association Notation* (연관 표기법) — 연관을 명시하는 모든 클래스 다이어그램에서 본 문서는 UML 집합(aggregation) 다이아몬드 기호, 역할 명칭 (role name), end multiplicity 및 방향성을 사용한다. 표기법을 간략하게 하기 위해 꾸밈 기호(un-adorned)가 없는 연관은 사용하지 않는다. 모든 역할 명칭(role names)은 디폴트(default)로 공개되어 있으므로, 공개/비공개 기호(visibility symbol)는 사용하지 않는다. 자세한 내용은 UML 1.4 표준의, ¶ 3.43에서 설명된다.

6.2.3.1 열린 다이아몬드 (open diamond) 기호는 대상 클래스(target class)의 인스턴스가 집합 클래스(aggregate classes) 사이에서 공유 될 수 있음을 의미한다. 닫힌 다이아몬드 (closed diamond) 기호는 대상 인스턴스(target instance)가 최대 하나의 합성 클래스(at most one composite class)에 속한다는 것을 의미한다. 집합/합성 (aggregation/composition) 기호의 부분-전체 시맨틱은 본 표준에서는 의미를 가지지 않는다. 이에 대한 추가 정보는 UML 1.4 표준의, ¶ 3.43.2.5 및 3.48 에서 확인 가능하다.

6.2.3.2 일부 다이어그램은 적용 가능한 경우, UML ‘ordered’ 혹은 ‘XOR’ 제약을 사용한다. 연관에 대한 ‘ordered’ 제약은 시맨틱적으로 중요한 집합(aggregation)에서 나타나는 대상 인스턴스(target instance)의 순서를 의미하며, 이는 다이어그램의 텍스트(text)로 설명된다. 이에 대한 추가 정보는 UML 1.4 표준, ¶ 3.43.2.2 에서 설명된다.

6.2.3.3 ‘XOR’ 제약은 연관 클래스에서 주어진 인스턴스에 대해 다수의 가능한 연관(associations)들 중 항상 하나만이 인스턴스화 될 수 있음을 의미한다. 이에 대한 추가 정보는 UML 1.4 표준, ¶ 3.42.5.1 에서 설명된다.

6.2.4 *Association Tables* (연관 테이블) — 아래의 테이블은 본 표준에서 정의된 클래스간의 연관을 설명하고 목록화하는데 사용되는 테이블의 예시를 보여준다.

Table 1 연관 테이블 형태 (Association Table Format)

<i>Association Role Name</i>	<i>Definition</i>	<i>Comments</i>

6.2.4.1 *Association Role Name* (연관 역할 이름) — 명시화되는 연관 역할의 이름.

6.2.4.2 *Definition* (정의) — 연관(association)의 목적 혹은 기능(function)을 설명한다.

6.2.4.3 *Comments* (설명) — 연관(association)에 대한 추가적인 설명이다.

6.2.5 *Attribute Tables* (속성 테이블) — 아래의 테이블은 본 표준에서 정의된 클래스의 속성을 설명하고 목록화 하는데 사용되는 테이블의 예시를 보여준다.

Table 2 속성 테이블 형태 (Attribute Table Format)

<i>Attribute Name</i>	<i>Definition</i>	<i>Form</i>
		See list below

6.2.5.1 *Form* — 속성의 데이터 유형의 정의한다. 이 열에서 데이터 유형을 설명하기 위해 사용되는 용어는 SEMI International Standards Compilation of Terms 에서 정의되거나, 표준의 일부로서 포함된다. SEMI type name meanings 정의는 Compilation of term (용어집)에서 설명된다.

6.2.6 *Operation Definition Tables* (작업 정의 테이블) — 아래의 테이블은 본 표준에서 정의된 인터페이스 작업(operation)을 설명하고 목록화 하는데 사용되는 테이블의 예시를 보여준다.

Table 3 작업 정의 (Operation Definition)

Operation	Description	Type	Requestor/Sender	Responder/Receiver
		See list below		

6.2.6.1 *Operation* (작업) — 작업의 이름을 명시한다.

6.2.6.2 *Type* (유형) — 작업의 메시징 시맨틱을 명시한다. 본 표준에서는 Request-Reply (RR) 및 Fire-and-Forget (FF) 시맨틱 만이 사용되며, Request-Reply 메시지는 개시자(intiator)와 수신자 사이의 메시지이다. Request-Reply 교환 시, 개시자는 수신자에게 단일 요청 메시지를 전송하고, 수신자는 개시자에게 그 요청에 대한 단일 응답 메시지를 전송한다 Fire-and-Forget 메시지는 송신자(sender)와 수신자(receiver) 사이의 메시지이다. Fire-and-Forget 교환 시, 송신자는 수신자에게 단일 메시지를 전송하고, 이에 대한 연관된 응답은 없다.

6.2.6.3 *Requestor/Sender* (요청자/송신자) — RR 시맨틱에서는 요청을 하는 개체를 식별하며, FF 시맨틱에서는 메시지를 전송하는 개체를 식별한다. ‘consumer’ 혹은 ‘equipment’ 모두 해당될 수 있다.

6.2.6.4 *Responder/Receiver* (응답자/수신자) — RR 시맨틱에서는 요청에 응답하는 개체를 식별하며, FF 시맨틱에 대해서는 메시지를 수신하는 개체를 식별한다. ‘consumer’ 혹은 ‘equipment’ 모두 해당될 수 있다.

6.2.7 *Operation Argument Definition Table* — 아래의 테이블은 본 표준에서 정의하는 인터페이스 작업(operation)에 대한 인수(arguments)를 설명하고 목록화 하는데 사용되는 테이블의 예시를 보여준다.

Table 4 작업 인수 정의 (Operation Argument Definitions)

Argument	Description	Kind	Form
		아래 목록 참조	아래 목록 참조

6.2.7.1 *Argument* (인수) — 인수의 이름을 명시한다.

6.2.7.2 *Kind* (종류) — 작업(operation)에 대해 ‘in’, ‘out’, 혹은 ‘error’ 인수(argument) 중 어떤 인수인지를 명시한다. ‘error’ 인수(arguments)는 항상 ‘out’ 인수(arguments)로서의 기능을 가지지만, 작업(operation)이 성공적으로 완료되지 않았음을 의미한다. 작업을 반환할 수 있는 모든 가능한 오류는 이 테이블에서 나열된다. 별도의 언급이 없다면, 나열된 오류 중 하나의 오류만이 단일 호출(invocation)에서 발생 가능하다.

6.2.7.3 *Form* (형태) — 인수(argument)의 데이터 유형을 정의한다. 이 열에서 데이터 유형(data type)을 설명하는 용어는 SEMI International Standards Compilation of Terms 또는 표준의 일부로서 포함되어 정의된다. 용어집에서 이들 SEMI type name meanings 의 정의가 설명된다.

7 배경 (Background)

7.1 장비 데이터 수집 (Equipment Data Collection)

7.1.1 제조 장비는 계획한 기능을 수행하기 위해 수백 혹은 수천개의 컴포넌트(component)로 구성되어 있다. 이러한 장비가 생성할 수 있는 정보의 양과, 다른 어플리케이션(application) 및 프로세스 컨트롤에 사용 되는 데이터에 대한 장비 사용자간의 차이로 인해, 항상 모든 장비에 데이터 off-tool 을 전송하거나 각각의 장비 유형에 대해 고정된 데이터 집합을 사용 가능하도록 허용 하는 것은 실용적이지 않다. 그러므로 사용자가 동적으로 이들에게 필요한 데이터를 정의 내리도록 하는 기능(ability)을 장비가 지원하는 것이 중요하다 (Figure 2 참조).

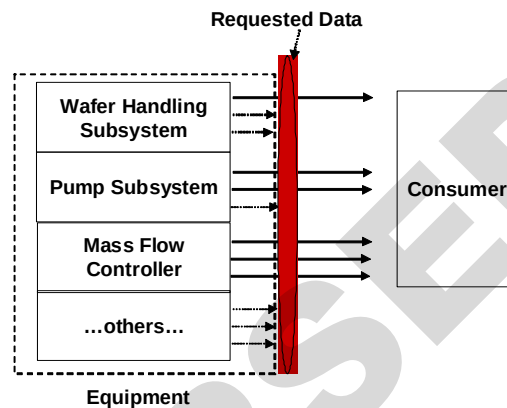


Figure 2

어떤 데이터가 Off-Tool 을 전송할 지를 사용자가 명시
(Consumer Specifies What Data Should Be Sent Off-Tool)

7.1.2 Consumer 는 확인이 필요한 특정 데이터를 지정하는 것 이외에 어느 시점에 어떤 데이터가 off-tool 을 리포트 해야 하는지에 대한 서로 다른 기준을 가진다. 예를 들면, consumer 가 과도 출력(excursion)을 감지하기 위해 여러 프로세스 변수를 추적 모니터링 하는 경우, 이들은 장비가 데이터를 생성하는 즉시 확인 가능한 off-tool 로 이들을 확인하고자 한다 (Figure 3 참조). 반면 consumer 가 추후 검토를 위해 하위 개념 센서(low-level sensor)/구동 장치(actuator) 액티비티(activity)를 모니터링 하는 경우, 생성되는 모든 데이터를 즉시 확인할 필요가 없기 때문에 툴(tool)상에 버퍼된(buffered) 데이터를 주기적으로 전송하는 것을 선호한다 (Figure 4 참조).

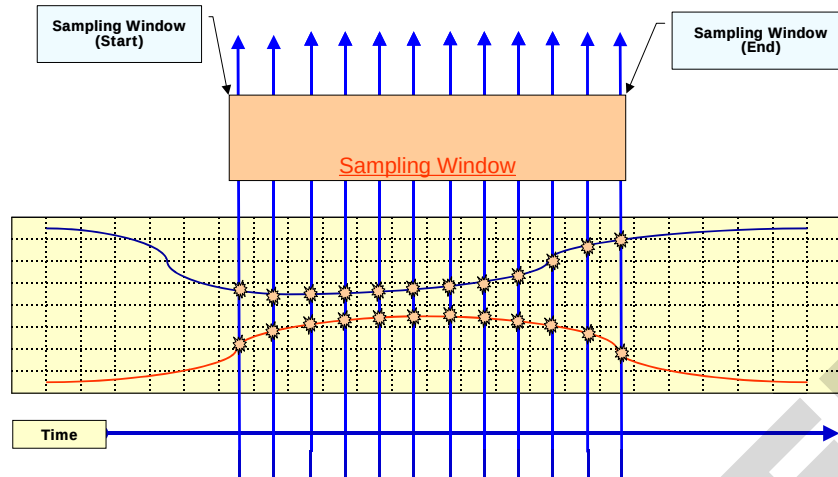


Figure 3

버퍼링되지 않은 데이터 전송 (Un-buffered Data Transmission)

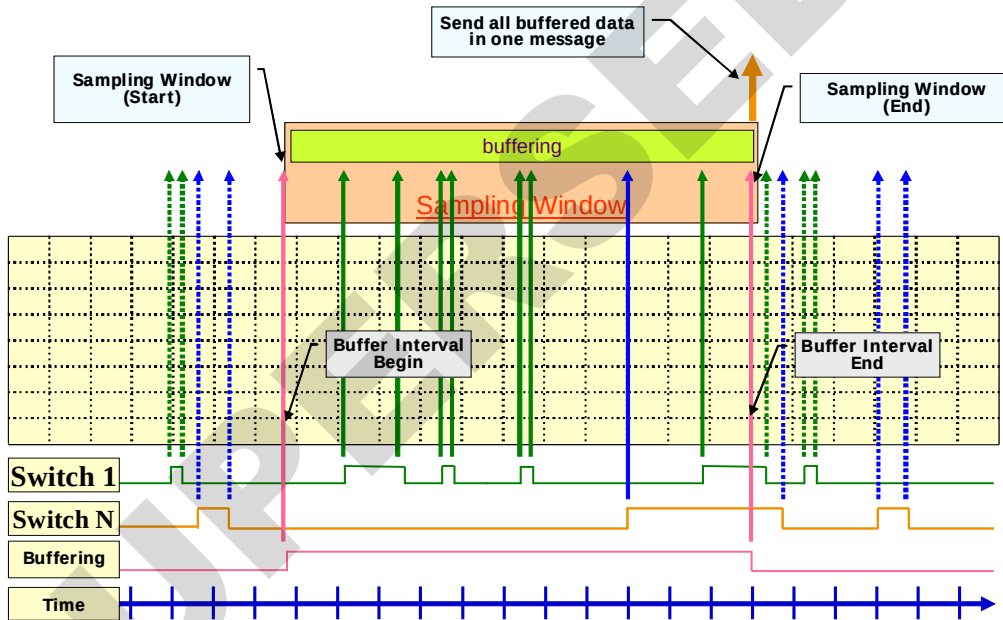


Figure 4

Buffered Data Transmission (버퍼링된 데이터 전송)

7.1.3 단일 툴(tool)이 동시에 다른 스타일의 데이터 수집을 원하는 여러 consumer 를 가질 수 있기 때문에, 관련된 데이터의 그룹 관리에 대한 메소드(method)가 하나의 unit 으로서 consumer 가 데이터 전송을 활성화, 비활성화 하고 이에 대한 정의를 용이하게 한다. 이에 대한 구조는 Figure 5 에서 설명된다.

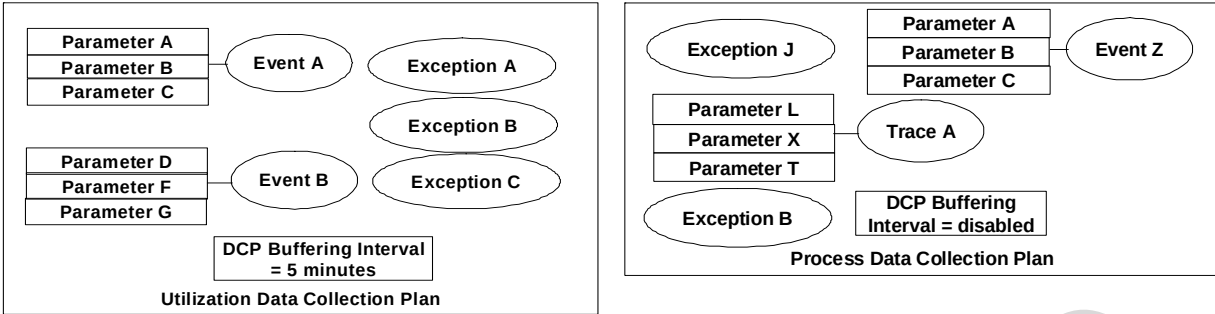


Figure 5

다른 목적을 가진 데이터 수집 체계 (Data Collection Schemes with Different Objectives)

7.1.4 실행이 동시에 이루어질 때, consumer 가 장비의 컴퓨팅 리소스(resource)에 부담을 주는 데이터 수집 요청을 하고, 장비가 이를 감지한다면 장비는 consumer 에게 성능 상의 한계점에 도달하고 있음을 경고해야 한다. 이에 consumers 는 실행된 데이터 수집 요청을 조절하거나 비활성화하여 이들 경고에 대해 응답할 수 있다. 최악의 경우, 장비가 성능이 저하된 상태에서 작업을 지속하는 것이 심각하게 운용 상의 문제를 초래한다면, 장비는 모든 데이터 수집 활동을 종료할 수 있다.

7.1.5 본 표준은 장비상에서 이들 기능을 적용하기 위해 요구되는 개념(concept)과 동작(behaviors)을 설명한다.

8 개요 (Overview)

8.1 데이터 수집 개념 (Data Collection Concepts)

8.1.1 본 표준은 consumer 가 확인하고자 하는 데이터의 집합(set)을 설명하고, consumer 가 규정한 버퍼링 규칙(buffering policy)에 따라 장비가 데이터 off-tool 만을 전송하는 요청을 허용한다. 본 표준에서 지원하는 데이터 유형은 다음의 섹션에서 설명된다.

8.2 트레이스 데이터 (Trace Data)

8.2.1 트레이스 데이터는 압력, 온도, RF 전원, 자기장 강도(magnetic field strength), 혹은 개별 액추에이터(actuator) 상태 변화 등과 같이 빈번히 변경되거나 지속적으로 변경되는 데이터 값에 대한 수집을 요청하는 consumer 의 데이터 수집을 허용한다. 본 문서는 트레이스(trace) 데이터 수집이 언제 시작되고 종료되는지, 수집 주기가 무엇인지, 트레이스상에서 수집될 수 있는 변수들이 무엇인지를 명시하는 메커니즘을 정의한다 (¶ 11.1.5 참조).

8.2.2 본 표준은 언제 트레이싱(tracing)이 시작되는 지를 명시하는 메커니즘(mechanism)을 정의한다 (¶ 11.1.5.7 참조):

- 가능한 일련의 이벤트와 예외사항의 집합으로부터 특정 이벤트 혹은 예외 항목이 발생한 경우
- 활성화 되는 즉시

8.2.3 본 표준은 언제 트레이싱(tracing)이 종료되는 지를 명시하는 메커니즘(mechanism)을 정의한다 (¶ 11.1.5.8 참조):

- 가능한 일련의 이벤트와 예외사항의 집합으로부터 특정 이벤트 혹은 예외사항이 발생한 경우
- 명시된 수집 결과물의 수가 누적된 후
- 비 활성화 되는 즉시

8.2.4 본 표준은 트레이스(trace) 데이터 수집에 포함될 매개 변수(parameter)를 식별하는 메커니즘을 정의한다(¶ 11.1.12 참조). consumers 는 텍스트(text) 필드로 표현되는 매개 변수(parameter) 이름 및 매개 변수(parameter) 소스(source)의 개념을 지원한다는 조건 하에서 장비가 지원하는 명명 방식을 모두 사용할 수 있다.

8.2.5 본 표준은 on-tool 버퍼링을 지원하는 메커니즘을 정의하고, 이를 통해 정기적으로 off-tool 을 전송하는 다수의 수집 결과를 포함하는 트레이스(trace) 리포트를 허용한다 (§§ 11.1.2.3 및 11.1.5.3 참조).

8.3 이벤트 (Events)

8.3.1 이벤트를 통해 consumer 는 서브시스템(subsystem), 프로세스 잡(process job), 센서/엑추에이터(actuator), 혹은 다른 모델화된 시스템이 상태 변환을 일으킬 때 데이터 수집의 여부를 판단 할 수 있다. 이벤트는 이벤트의 발생과 연관된 데이터 변수를 가질 수 있으며, 이러한 변수들은 압력, 온도, 전압과 같은 프로세스 데이터, 혹은 작업(job) 관련 데이터, 레시피 ID, 장비 환경 설정 혹은 offset 값과 같은 상황 데이터(context data)를 포함할 수 있다. 일반적인 consumer 는 통신을 할 때 어떤 변수들이 이벤트와 함께 제공 되어야 하는지 명시할 수 있어야 한다.

8.3.2 본 표준은 데이터 수집에 포함될 이벤트와 매개변수(parameter)를 식별하는 메커니즘을 정의한다. consumer 는 이벤트 소스(source)와 이벤트 id 의 개념, 텍스트(text) 필드(field)로 나타내는 매개 변수 소스(parameter source)와 매개 변수 이름(parameter name)을 지원 할 수 있는 장비가 지원하는 모든 명명 규약 (naming convention)을 이용할 수 있다 (§ 11.1.3, §14.1.3 참조).

8.3.3 본 표준은 이벤트의 on-tool 버퍼링을 지원하는 메커니즘을 정의하고, off-tool 이 전송되는 구간에 발생하는 모든 이벤트의 정기적 리포트를 허용한다 (§ 11.1.2.3 참조).

8.4 예외 항목 (Exceptions)

8.4.1 예외 항목을 통해 consumer 는 장비상에서 에러(errors), 경고(warnings), 혹은 알람(alarms)이 발생했을 때 데이터 수집으로 이를 확인 할 수 있다. 이는 장비에 대한 적절한 운용(operation)이나, 안전, 혹은 프로세싱(processing)에 영향을 주는 컨디션(condition)을 나타낸다. 예외사항은 예외사항의 발생과 관련된 데이터 변수를 가지며, 이러한 변수들의 목록은 장비 구현(implementation)을 통해 결정된다.

8.4.2 본 표준은 데이터 수집에 포함될 예외사항을 식별하는 메커니즘을 정의한다. consumer 는 텍스트(text) 필드로 나타내는 예외 항목 소스(source) 와 예외사항 id의 개념을 지원할 수 있는 장비에서 지원하는 모든 명명 방식(naming convention)을 이용할 수 있다 (§11.1.4, §14.1.4 참조).

8.4.3 본 표준은 예외사항의 on-tool 버퍼링을 지원하는 메커니즘을 정의하고, off-tool 이 전송되는 동안 발생 하는 모든 예외사항의 정기적인 리포트를 허용한다 (§ 11.1.2.3 참조).

8.5 데이터 수집 계획 (Data Collection Plans)

8.5.1 데이터 수집 계획은 특정 consumer 의 목적에 부합하는 예외 항목 데이터, 이벤트, 관련된 모든 트레이스를 수집한다. 예를 들어, 장비의 운용 상황을 트래킹 하고자 하는 consumer 는 장비를 방해하는 특정 예외 사항이나, 장비가 어떻게 실행되지를 나타내는 동작만을 기록하는 특정 이벤트만을 필요로 하며, 트레이스 데이터는 요구하지 않는다. 이러한 데이터 수집 계획은 장비가 운행되는 동안 항상 적용되어야 한다.

8.5.2 오 동작 혹은 결함을 감지(fault detection) 하고자 하는 consumer 는 특정 프로세싱이 실행되는 동안 예외 항목 데이터, 이벤트, 트레이스(trace)를 확인하고자 하며, 사용된 레시피에 따라 수집된 데이터를 변경할 수 있다. 이러한 데이터 수집 계획은 특정 작업(jobs)이 장비 상에서 프로세스 중일 때만 실행된다. 장비의 작업 활동(job activity)과 데이터 수집 계획 활성화(activation)에 대한 조율은 사용자의 책임이며, 본 문서에서는 명시되지 않는다.

8.5.3 본 문서는 하나 이상의 off-tool 데이터 수집 계획을 consumer 가 정의하고 장비에 이들 정의를 제출하는 메커니즘을 정의한다 (§ 9.1.2.2, § 11 참조). 본 문서는 장비에 어떠한 계획이 생성되었으며, 어떻게 정의 되었고, 또한 이들이 활성화 되었는지의 여부를 판단하는 메커니즘을 명시하며 (§§ 9.1.2.2.16, 9.1.2.4, 및 9.1.2.6 참조), 더불어 개별 계획에 대한 삭제, 활성화(activating) 및 비활성화에 대한 메커니즘 또한 명시한다 (§§ 9.1.2.5, 9.1.2.7, 및 9.1.2.8 참조). 데이터 수집 계획에 요구되는 동작(behavior)은 § 12 에서 설명된다.

8.6 장비 운영 퍼포먼스 모니터링 (Equipment Operational Performance Monitoring)

8.6.1 consumer 가 데이터 수집을 요청 할 경우, 수집 활동이 함께 실행되어, 현재 진행 중인 작업(job)으로 인해 장비에 부과된 작업량에 가중되어 장비의 컴퓨팅 리소스(resource)에 무리를 주는 경우가 있을 수 있다. 본 문서는 모든 DCP consumer 들이 이러한 상황을 감지했을 경우, 어떤 DCPs 와 작업(jobs)이 실행 중이며, 특정 장비 구성 요소(components)가 악영향을 받았는지를 식별하는 메커니즘을 설명한다 (§§ 9.1.2.11, 13, **Error! Reference source not found.**, 및 15.2.6 참조).

8.7 Ad-hoc 데이터 요청 (Ad-hoc Data Requests)

8.7.1 Ad-hoc 데이터 요청은 일부 데이터 아이템의 값이 특정 이벤트 혹은 예외 항목과 연관되지 않고, 어느 시점에 특정 인스턴트에 필요한 경우 사용된다. 단순한 예로, 설비 가동(equipment utilization)을 모니터링하는 어플리케이션을 보면, 이러한 어플리케이션은 장비상에서 각각 모니터링 되고 있는 컴포넌트(component)의 현 상황을 판단하기 위한 초기 설정 절차(initialization procedure)를 필요로 한다. 초기 설정(initialization) 시 이러한 정보를 요청하는 메커니즘이 없다면, 어플리케이션은 구성 요소의 상태를 판단하기에 앞서 각 컴포넌트(component)로부터 상태 변화 이벤트(state change events)가 발생하기를 기다려야만 한다. 이 상태에서 어플리케이션이 최종 사용자에게 장비의 시각화(visualization of the equipment)를 제공한다면, 최종 사용자는 장비에 대한 문제 상황을 확인하기 위해 어플리케이션에 의존하기 때문에 이러한 상황에서 문제가 발생할 수 있다.

8.7.2 본 문서는 이러한 사용법을 지원하기 위해, DataCollectionManager 인터페이스의 GetObjectInstanceIds 와 GetParameterValue 을 통해 데이터에 대한 ad-hoc 요청을 발행하는 메커니즘을 설명한다 (¶¶ 9.1.2.9, 9.1.2.10 참조).

9 데이터 수집 계획 관리 (Data Collection Plan Management)

9.1 DataCollectionManager 인터페이스 (DataCollectionManager Interface)

9.1.1 Figure 6 은 장비 상에서 데이터 수집 계획을 관리하고, 특정 데이터에 대한 ad-hoc 요청 및 장비의 현재 퍼포먼스 컨디션(performance condition)을 판단하기 위해 사용되는 인터페이스를 보여준다.

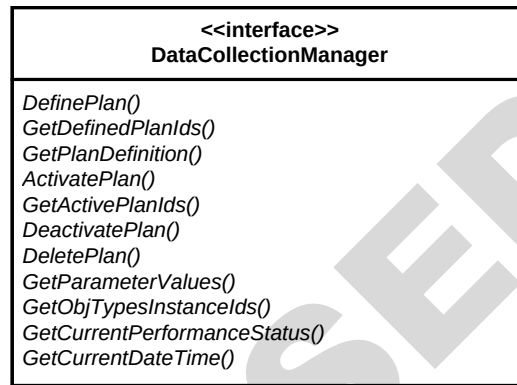


Figure 6
The DataCollectionManager 인터페이스 (DataCollectionManager Interface)

9.1.2 DataCollectionManager — DataCollectionManager 인터페이스에서 consumer 는 장비상에서 데이터 수집 활동을 관리할 수 있다. 인터페이스는 새로운 DCP's 를 제출하고, 이들을 활성화/비활성화 할 수 있고, 기존의 계획 확인 및 정의된 계획을 삭제 할 수 있다. DataCollectionManager 인터페이스는 또한 장비 수행 현황을 요청하거나 ad-hoc 데이터를 요청 할 수도 있다.

9.1.2.1 DataCollectionManager 작업 (DataCollectionManager Operations)

Table 5 DataCollectionManager 작업 정의 (DataCollectionManager Operation Definition)

Operation	Description	Type	Requestor/ Sender	Responder/ Receiver
DefinePlan	유효성 검사를 위해 장비에 새로운 계획 정의를 제출한다.	RR	Consumer	Equipment
GetDefinedPlanIds	장비가 인식하고 있는 모든 유효한 DCP id's 의 목록을 검색한다.	RR	Consumer	Equipment
GetPlanDefinition	특정 DCP 의 정의를 검색한다.	RR	Consumer	Equipment
ActivatePlan	정의된 DCP 활성화한다.	RR	Consumer	Equipment

Operation	Description	Type	Requestor/ Sender	Responder/ Receiver
GetActivePlanIds	현재 실행중인 모든 DCPs 의 목록을 검색한다.	RR	Consumer	Equipment
DeactivatePlan	실행중인 DCP 를 비활성화 한다.	RR	Consumer	Equipment
DeletePlan	DCP 삭제한다.	RR	Consumer	Equipment
GetParameterValues	하나 혹은 그 이상의 Parameters 의 가장 최신 값을 검색한다.	RR	Consumer	Equipment
GetObjTypeInstanceIds	하나 이상의 E39 ObjTypes 에 대한 고유한 인스턴스 id's 의 현재 목록을 검색한다.	RR	Consumer	Equipment
GetCurrentPerformanceStatus	가장 최신의 장비 수행 현황을 검색한다.	RR	Consumer	Equipment
GetCurrentDateTime	현재 장비 날짜, 시간을 검색한다.	RR	Consumer	Equipment

9.1.2.2 *DefinePlan* — 이 요청을 수신하면, 장비는 우선 consumer 가 새로운 DCP 를 정의할 충분한 권한이 (§ 10 참조) 있는지 검증해야 한다. 만일 권한이 있다면, 장비는 요청된 plan name 이 중복되는지, 참조된 모든 이벤트, 예외사항, 매개변수(parameter), 트레이스 리포트(trace report)가 존재하고 정확한지 확인해야 한다. 장비는 정의될 수 있는 계획의 수(the number of plan)에 선천적(a priori) 제약을 두어서는 안 된다.

9.1.2.2.1 사용 가능한 저장 공간의 용량에 대한 제한으로 부과된 하드웨어적 제약 사항은 장비 제조사에서 문서화 해야 한다. 장비 실행 중 이러한 제한이 발생 한다면, 장비는 정의된 오류를 반환하여 DCP 정의에 실패했음을 알리고, 사용자가 읽을 수 있도록 그 이유에 대해 설명해야 한다. 이러한 오류를 지원하는 메커니즘은 본 표준을 구현할 때 충분히 명시해 주어야 한다.

9.1.2.2.2 제출된 계획에 어떠한 문제가 발생했다면, 장비는 계획에서 감지된 모든 문제에 대한 설명을 반환해야 하며(DCP 정의 관련 문제에 대한 설명은 ¶ 9.1.2.2.7 참조), 장비상에 해당 계획이 정의되어서는 안 된다.

9.1.2.2.3 제출된 계획에 어떠한 문제가 없다면, 장비는 제출된 날짜와 시간과 해당 계획을 제출한 consumer 의 id 를 기록해야 한다. 장비는 해당 정보를 저장하고, 계획 정의(plan definition)을 비 휘발성 저장 공간에 저장 해야 한다. 그 이후, DCP 요청이 해당 id 필드에 제출된 계획을 참조하는 DCP 요청이 가능하다.

9.1.2.2.4 *DefinePlan* 작업 인수 (*DefinePlan Operation Arguments*)

Table 6 DefinePlan 인수 정의 (DefinePlan Argument Definitions)

Argument	Description	Kind	Form
newPlan	새로운 DCP 에 대한 정의.	in	¶ 11.1.2 에 설명된 DataCollectionPlan 유형(type) 의 구조화된 데이터
planDefined	새로운 DCP 에 대한 정의가 올바르게 형성되고, 정확하며, 지원 가능한지에 대한 응답.	out	¶ 9.1.2.2.5 에 설명된 DCPDefined 유형의 구조화된 데이터

Argument	Description	Kind	Form
error	DCP 를 제출하는 consumer 가 DCPs 를 정의할 충분한 권한이 없음.	error	¶ 9.1.2.2.6 에 설명된 UnauthorizedOperation 유형의 구조화된 데이터
error	DCP 정의가 유효하지 않음.	error	¶ 9.1.2.2.7 에 설명된 InvalidPlan 유형의 구조화된 데이터

DCPDefined
planId name timeDefined definedBy description

Figure 7
DCPDefined 클래스 (DCPDefinedClass)

9.1.2.2.5 DCPDefined — 이 클래스는 장비에 정의가 완료된 DCP 를 설명한다.

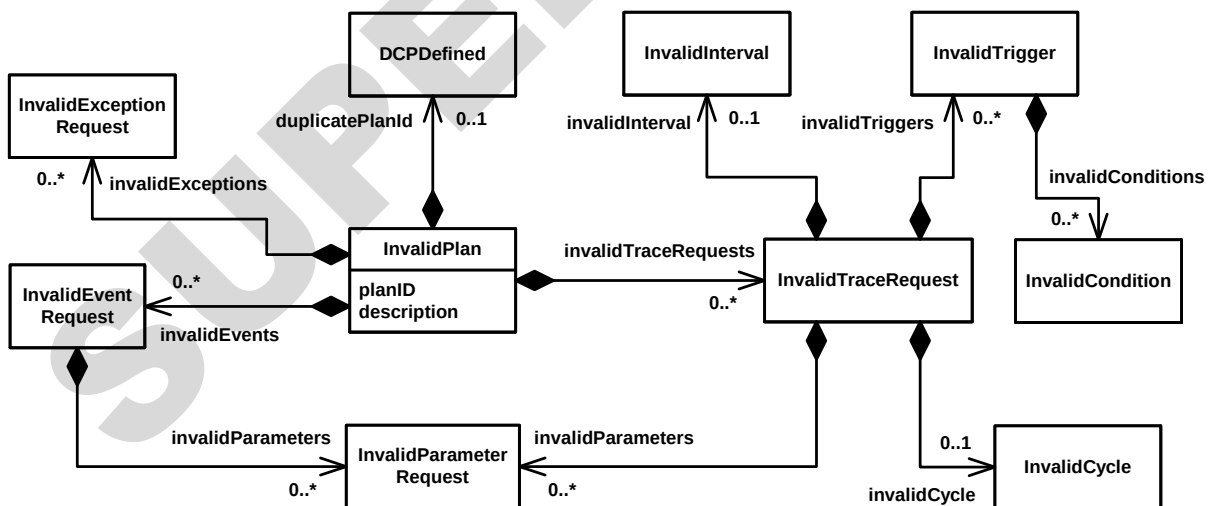
9.1.2.2.5.1 DCPDefined 속성 정의 테이블 (DCPDefined Attribute Definition Table)

Table 7 DCPDefined 속성 정의 (DCPDefined Attribute Definition)

Attribute Name	Definition	Form
planId	정의된 DCP 를 식별한다.	장비에 정의된 DataCollectionPlan 의 'id' 속성과 동일한 Text.
name	읽을 수 있는 consumer 가 정의한 (혹은 built-in DCPs 의 경우, 제조사가 정의한) DCP 에 대한 이름.	장비에 정의된 DataCollectionPlan 의 'name' 속성과 동일한 Text.
timeDefined	DCP 가 정의된 시간과 날짜.	¶ 14.2 에 따라 포맷된, Text. built-in 계획 (¶ 11.1.2.1 참조)에 대해, 이 필드는 장비에 계획이 설치된 날짜와 시간과 동일해야 한다.
definedBy	DCP 를 정의한 consumer 에 대한 정보.	작업을 수행한 consumer 에 대한 유효한 식별자와 동일한 Text(제약사항, ¶ 3.1.2 참조). Built-in 계획(¶ 11.1.2.1 참조)에 대해, 이 필드는 urn:semi-org:equipment' 형태의 URN 이어야 한다. consumer 식별을 위해 이 속성에 사용되는 유효 값은 본 표준의 기술적 제약을 정의한 모든 관련 문서에 명시되어야 한다.
description	consumer 가 정의한 (혹은 built-in DCPs 의 경우, 제조사가 정의한) DCP 의 목적에 대한 설명.	장비에 정의된 DataCollectionPlan 의 'description' 속성과 동일한 Text.

9.1.2.2.6.1 UnauthorizedOperation 속성 정의 테이블 (UnauthorizedOperation Attribute Definition Table)

Attribute Name	Definition	Form
description	오류에 대한 설명.	작업(operation)의 이름과 기존 요청 사항과 관련된 중요한 상황 정보(context)에 대한 설명을 포함하는 Text.
requiredPrivilege	작업(operation)에 필요한 권한의 이름.	사용자가 작업(operation) 실행을 위해 갖추어야 하는 것으로 장비에 정의된 유효한 권한 이름 혹은 식별자(§ 10 참조)와 동일한 Text. 이 속성에 사용되는 유효 값은 본 표준의 기술적 제약을 정의한 모든 관련 문서에 명시되어야 한다.



9.1.2.2.7 *InvalidPlan* — 이 클래스는 제출된 DCP 에 감지된 모든 오류에 대해 전반적으로 설명한다.

9.1.2.2.7.1 InvalidPlan 속성 정의 테이블 (InvalidPlan Attribute Definition Table)

Table 9 InvalidPlan 속성 정의 (InvalidPlan Attribute Definition)

Attribute Name	Definition	Form
planId	유효하지 않은 DCP 의 식별자.	제출된 DataCollectionPlan 의 'id'속성과 동일한 Text.
description	DCP 가 거절된 이유에 대한 설명.	Text.

9.1.2.2.7.2 InvalidPlan 속성 정의 테이블 (InvalidPlan Association Definition Table)

Table 10 InvalidPlan 속성 정의 (InvalidPlan Association Definition)

Association Role Name	Definition	Comments
invalidEvents	하나 이상의 오류를 가진 이벤트 요청 목록.	InvalidEventRequest 유형에 대한 요소(elements)의 순서화되지 않은 목록 (§ 9.1.2.2.8 참조).
invalidExceptions	하나 이상의 오류를 가진 예외 항목 요청에 대한 목록.	InvalidExceptionRequest 유형에 대한 요소(elements)의 순서화되지 않은 목록 (§ 9.1.2.2.9 참조).
duplicatePlanId	동일한 'id' 속성을 가진 기존 계획에 대한 설명.	§ 9.1.2.2.5 에서 설명된, DCPDefined 유형에 대한 구조.
invalidTraceRequests	하나 이상의 오류를 가지는 트레이스(trace) 요청에 대한 목록.	§ 9.1.2.2.11 에서 설명된, InvalidTraceRequest 유형에 대한 요소(elements)의 순서화되지 않은 목록.

9.1.2.2.8 *InvalidEventRequest* — 이 클래스는 제출된 계획의 정의 상에서 요청된 이벤트 내에서 감지된 오류를 설명한다. 만일 (1) 장비가 sourceID 를 인식할 수 없거나, (2) 장비가 eventId 를 인식할 수 없거나, (3) sourceId 와 eventId 모두를 장비가 인식하였으나, 명시된 소스가 요청한 이벤트의 소스(source)가 아닌 경우, 그리고 (4) DCP 내에서 하나 이상의 이벤트 요청에서 동일 소스/이벤트(source/event) 조합이 발생하는 경우, 이벤트 요청은 유효하지 않다.

9.1.2.2.8.1 InvalidEventRequest 속성 정의 테이블 (InvalidEventRequest Attribute Definition Table)

Table 11 InvalidEventRequest 속성 정의 (InvalidEventRequest Attribute Definition)

Attribute Name	Definition	Form
sourceId	DCP 에서 제공한 유효하지 않은 이벤트 요청에 대한 sourceId.	Text.
eventId	DCP 에서 제공한 유효하지 않은 이벤트 요청에 대한 eventId.	Text.
invalidSourceId	sourceId 가 장비에서 지원하는 유효한 소스(source)를 식별하는지의 여부.	Boolean. 만일 참(true)이라면, 식별된 소스(source)는 인식되지 않는다.

invalidEventId	eventId 가 장비에서 지원하는 유효한 소스(source)를 식별하는지의 여부.	Boolean. 만일 참(true)이라면, event id 는 인식 되지 않는다.
notProducedBySource	식별된 소스(source)가 식별된 이벤트의 소스(source)인지의 여부.	Boolean. 만일 참(true)이라면, source 와 event Id 모두 인식되었지만, 식별된 소스(source)가 요청한 이벤트를 생성하지 못한다.
isDuplicate	요청된 이벤트가 DCP 상에 한번 이상 발생했는지의 여부.	Boolean.

9.1.2.2.8.2 InvalidEventRequest 연관 정의 테이블 (InvalidEventRequest Association Definition Table)

Table 12 InvalidEventRequest 연관 정의 (InvalidEventRequest Association Definition)

Association Role Name	Definition	Comments
invalidParameters	하나 이상의 오류를 가지는 이벤트에 대한 매개 변수(parameter) 요청 목록.	InvalidParameterRequest 유형에 대한 0 개 이상의 요소(elements)에 대한 순서화되지 않은 목록 (¶ 9.1.2.2.10 참조).

9.1.2.2.9 *InvalidExceptionRequest* — 이 클래스는 제출된 계획 정의상에서 요청된 예외 항목에 대해 감지된 오류를 설명한다. 만일 (1) 장비가 sourceId 를 인식할 수 없거나, (2) 장비가 exceptionId 를 인식할 수 없거나, (3) 장비가 sourceId 및 exceptionId 모두를 인식하였으나 명시된 소스(source)가 요청한 예외 항목이 아닌 경우, (4) 요청된 심각성 (severity)이 지원되지 않거나, (5) 동일한 예외 항목 조건이 DCP 내에서 하나 이상의 예외 항목 요청이 발생 하는 경우, 해당 예외 항목 요청은 유효하지 않다.

9.1.2.2.9.1 InvalidExceptionRequest 속성 정의 테이블 (InvalidExceptionRequest Attribute Definition Table)

Table 13 InvalidExceptionRequest 속성 정의 (InvalidExceptionRequest Attribute Definition)

Attribute Name	Definition	Form
sourceId	DCP 에서 제공한 유효하지 않은 예외 항목 요청에 대한 sourceId.	Text.
exceptionId	DCP 에서 제공한 유효하지 않은 예외 항목 요청에 대한 eventId.	Text.
severity	DCP 에서 제공한 유효하지 않은 예외 항목요청에 대한 심각성 (severity).	Text. 이 값은 SEMI E125 에서 정의된 Exception 클래스의 심각성(severity) 속성에 대한 정의된 문자열 목록 중 하나와 일치해야 한다.

Attribute Name	Definition	Form
invalidSourceId	sourceId 가 장비에서 지원하는 유효한 소스(source)를 식별하는지에 대한 여부.	Boolean. 만일 참(true) 이라면, 식별된 소스(source)는 인식되지 않는다.
invalidExceptionId	exceptionId 가 장비에서 지원하는 유효한 예외 항목을 식별하는지에 대한 여부.	Boolean. 만일 참(true) 이라면, exception id 는 인식되지 않는다.
invalidSeverity	명시된 심각성(severity)이 장비에서 인식되는지에 대한 여부.	Boolean. 만일 참(true) 이라면, severity 는 인식되지 않는다.
notProducedBySource	명시된 소스(source)가 식별된 예외 항목의 소스(source)인지에 대한 여부.	Boolean. 만일 참(true) 이라면, source 및 exception id 모두 인식되었지만, 식별된 소스(source)가 요청한 예외 항목을 생성하지 못함.
isDuplicate	동일한 예외 항목 기준이 DCP 에서 하나 이상의 예외 항목 요청에 발생하는지에 대한 여부.	Boolean.

9.1.2.2.10 *InvalidParameterRequest* — 이 클래스는 제출된 계획 정의 상에서 요청된 매개 변수(parameter)에 대해 감지된 오류를 설명한다. 매개 변수(parameter)는 이벤트 혹은 트레이스(trace) 요청의 일부로 요청된다. 만일 (1) sourceId 를 장비가 인식하지 못하거나, (2) 장비가 parameterName 을 인식하지 못하거나, (3) 장비가 sourceId 와 parameterName 모두를 인식 하지만 명시된 소스(source)가 요청한 매개 변수(parameter)의 소스(source)가 아닌 경우, 혹은 (4) 매개 변수(Parameter)가 명시된 소스(source)에서 생성되었지만 (a) 장비가 대응하는 이벤트 요청과 함께 매개 변수(parameter)를 보고하는 것을 지원하지 않거나 (b) 장비가 트레이스(trace) 요청에 해당 매개 변수(parameter)를 포함 시키지 못할 경우, 매개 변수(parameter) 요청은 유효하지 않다.

9.1.2.2.10.1 *InvalidParameterRequest* 속성 정의 테이블 (*InvalidParameterRequest Attribute Definition Table*)

Table 14 InvalidParameterRequest 속성 정의 (InvalidParameterRequest Attribute Definition)

Attribute Name	Definition	Form
sourceId	요청된 매개 변수(parameter)의 sourceId.	Text.
parameterName	요청된 매개 변수(parameter)의 이름.	Text.
invalidSourceId	sourceId 가 장비에서 지원하는 유효한 소스(source)를 식별하는지의 여부.	Boolean. 만일 참(true)이라면, 식별된 소스(source)가 인식되지 않는다.
invalidParameterName	parameterName 가 장비에서 지원하는 유효한 매개 변수(parameter)를 식별하는 지의 여부.	Boolean. 만일 참(true)이라면, 식별된 매개 변수(parameter)가 인식되지 않는다.

notProducedBySource	식별된 소스(source)가 요청된 매개 변수(parameter)의 소스(source)인지의 여부.	Boolean. 만일 참(true)이라면, 소스(source)가 요청한 매개 변수(parameter)를 제공하지 못한다.
invalidContext	요청된 매개 변수(parameter)가 요청된 상황 정보(context)에서 활용 가능한지에 대한 여부.	Boolean. 만일 참(true)이라면, 장비는 요청된 이벤트와 함께 해당 매개 변수 리포팅(parameter reporting) 혹은 트레이스(trace)에서 매개 변수(parameter)를 포함하는 것을 지원하지 않는다.

9.1.2.2.11 *InvalidTraceRequest* — 이 클래스는 제출된 계획 정의에서 요청한 트레이스(trace)에서의 오류를 설명한다. 만일 (1) 동일한 DCP 내에서 동일한 트레이스 id가 하나 이상의 *TraceRequest*에서 발생 하거나, (2) *TraceRequest*가 유효하지 않은 *ParameterRequest*를 포함 하거나, (3) *TraceRequest*가 유효하지 않은 start/stop 트리거(trigger)를 명시하거나, (4) *TraceRequest*가 유효하지 않은 트리거 사이클(trigger cycle)을 명시하거나, 혹은 (5) *TraceRequest*가 장비에서 지원되지 않는 주기(interval)를 명시할 경우, 트레이스(trace) 요청은 유효하지 않다.

9.1.2.2.11.1 *InvalidTraceRequest* 속성 정의 테이블 (*InvalidTraceRequest Attribute Definition Table*)

Table 15 InvalidTraceRequest 속성 정의 (InvalidTraceRequest Attribute Definition)

Attribute Name	Definition	Form
traceId	DCP에서 제공하는 유효하지 않은 트레이스(trace) 요청의 traceId.	정수.
duplicateId	Trace id가 중복되었는지의 여부.	Boolean. 만일 참(true)이라면, 동일한 DCP 상에 trace id 한번 이상 발생한다.

9.1.2.2.11.2 *InvalidTraceRequest* 연관 정의 테이블 (*InvalidTraceRequest Association Definition Table*)

Table 16 InvalidTraceRequest 연관 정의 (InvalidTraceRequest Association Definition)

Association Role Name	Definition	Comments
invalidParameters	하나 이상의 오류(errors)를 가진 트레이스(trace) 요청에 대한 매개 변수(parameter) 요청 목록.	<i>InvalidParameterRequest</i> 유형에 대한 0 개 이상의 요소(elements)에 대해 순서화되지 않은 목록, ¶ 9.1.2.2.10 참조.
invalidTriggers	하나 이상의 오류(errors)를 가진 트레이스(trace) 요청에 대한 start/stop 트리거(triggers)에 대한 목록.	<i>InvalidTrigger</i> 유형에 대한 0 개 이상의 요소(elements)에 대해 순서화되지 않은 목록, ¶ 9.1.2.2.12 참조.

invalidInterval	지원 불가능한 트레이스(trace) 간격을 나타낸다.	InvalidInterval 유형에 대해 0 개 혹은 하나의 요소, ¶ 9.1.2.2.12.2 참조.
invalidCycle	유효하지 않은 사이클(cycle)을 포함하는 트레이스(trace) 요청을 나타낸다.	InvalidCycle 유형에 대해 0 개 혹은 하나의 요소(element), ¶ 9.1.2.2.15 참조.
invalidGroupSizeForInterval	명시된 intervalInSeconds 에 대해 지원 불가능한 groupSize 를 나타낸다.	InvalidGroupSizeForInterval 유형에 대해 0 개 혹은 하나의 요소(element), ¶ 9.1.2.2.16 참조.

9.1.2.2.12 *InvalidTrigger* — 이 클래스는 제출된 계획 정의에서 트레이스(traces)에 대해 start/stop 트리거(triggers)가 감지한 오류(errors)를 설명한다. 만일 (1) 장비가 sourceId 를 인식하지 못하거나, (2) 장비가 eventId 나 exceptionId 를 인식하지 못하거나, (3) 장비가 sourceId 와 eventId 혹은 exceptionId 모두를 인식했으나, 명시된 소스(source)가 요청된 이벤트, 예외 항목(exception)의 소스가 아닌 경우, 혹은 (4) 동일한 시작 트리거(start trigger) 혹은 정지 트리거(stop trigger)가 동일한 트레이스(trace) 요청 상에 한번 이상 발생한 경우, 트리거(trigger)는 유효하지 않다.

9.1.2.2.12.1 InvalidTrigger 속성 정의 테이블 (*InvalidTrigger Attribute Definition Table*)

Table 17 InvalidTrigger 속성 정의 (InvalidTrigger Attribute Definition)

Attribute Name	Definition	Form
invalidStartTrigger	문제의 원인이 시작 트리거(start trigger)인지에 대한 여부. 거짓(False)인 경우, 이는 문제가 정지 트리거(stop trigger)에 있음을 의미한다.	Boolean.
invalidEventTrigger	문제의 원인이 이벤트 트리거(event trigger)인지에 대한 여부. 거짓(False)인 경우, 문제가 예외 항목 트리거(exception trigger)에 있음을 의미한다.	Boolean.
invalidExceptionState	요청된 예외 항목 상태(state)가 예외 상황에 대해 정의 되어있지 않□.	Boolean.
sourceId	DCP 에서 제공한 유효하지 않은 트리거(trigger)의 sourceId.	Text.
itemId	DCP 에서 제공한 유효하지 않은 트리거(trigger)의 event 혹은 exception id.	Text.
invalidSourceId	sourceId 가 장비가 지원하는 유효한 소스(source)인지에 대한 여부.	Boolean. 만일 참(true)이라면, 식별된 소스(source)는 인식되지 않는다.
invalidItemId	eventId 혹은 exceptionId 가 장비가 지원하는 유효한 이벤트 혹은 예외 항목(exception)을 식별하는지에 대한 여부.	Boolean. 만일 참(true)이라면, 식별된 예외 항목(exception) 혹은 이벤트는 인식되지 않는다.

notProducedBySource	식별된 소스(source)가 식별된 이벤트 혹은 예외 항목(exception)의 소스(source)인지에 대한 여부.	Boolean. 만일 참(true)이라면, 소스는 요청된 예외 항목(exception) 혹은 이벤트를 생성하지 않는다.
isDuplicate	동일한 트리거(trigger)가 시작 트리거(start trigger) 혹은 정지 트리거(stop trigger)로 한번 이상 발생 했는지에 대한 여부.	Boolean.

9.1.2.2.12.2 InvalidTrigger 연관 정의 테이블 (InvalidTrigger Association Definition Table)

Table 18 트리거 연관 정의 (Trigger Association Definition)

Association Role Name	Definition	Comments
invalidConditions	InvalidCondition 유형의 0 개 이상의 인스턴스(instance)에 대한 목록.	InvalidTrigger 는 EventTrigger 에 대해서만 허용된다.

9.1.2.2.13 *InvalidCondition* — 이 클래스는 제출된 계획 정의에서 트레이스(trace)에 대해 요청된 start/stop 트리거(trigger)에 대해 정의된 Condition 에서 감지한 오류(errors)를 설명한다.

9.1.2.2.13.1 InvalidCondition 속성 정의 테이블 (InvalidCondition Attribute Definition Table)

Table 19 InvalidCondition 속성 정의 (InvalidCondition Attribute Definition)

Attribute Name	Definition	Form
unknownOperator	연산자(operator)가 정의된 선택 중 하나에 속하지 않는다.	Boolean
badOperator	명시된 연산자 (operator)가 Condition 이 참조한 매개 변수(parameter) 유형과 호환되지 않는다.	Boolean
unknownParameter	참조된 Parameter 가 본 장비에 정의되어 있지 않다.	Boolean
invalidParameter	참조된 Parameter 가 트리거 이벤트(trigger event)에 대해 유효하지 않거나 참조 Parameter 의 포맷(format)이 Condition 에 대해 허용되지 않는다.	Boolean
badValue	명시된 conditionValue 가 참조된 Parameter 와 호환되지 않거나 허용되지 않는 값이다.	Boolean

9.1.2.2.14 *InvalidInterval* — 이 클래스는 제출된 계획 정의 상에서 트레이스 주기(trace intervals)에서 감지된 오류를 설명한다. 만일 장비가 요청된 주기로 요청된 매개 변수(parameter)를 수집하지 못한다면, 트레이스 주기(trace interval)는 유효하지 않다. 장비가 지원할 수 있는 가장 근접한 유효 트레이스 주기(trace interval)를 오류(error)로 반환한다.

9.1.2.2.14.1 InvalidInterval 속성 정의 테이블 (InvalidInterval Attribute Definition Table)

Table 20 InvalidInterval 속성 정의 (InvalidInterval Attribute Definition)

Attribute Name	Definition	Form
validInterval	요청된 주기(interval)에 가장 가까운 유효 트레이스 주기(trace interval)는 초(seconds) 단위로 나타낸다.	Floating point (부동 소수점).

9.1.2.2.15 *InvalidCycle* — 이 클래스는 제출된 계획 정의상에서 주기적인 트레이스(trace) 요청에서 감지된 오류(errors)를 설명한다. 만일 TraceRequest ‘isCyclical’ 속성 (§ 11.1.5 참조)이 참(true)이라면 트레이스 사이클(trace cycle)은 유효하지 않고, 시작 및 정지 트리거(trigger) 모두를 포함 하지 않는다.

9.1.2.2.15.1 InvalidCycle 속성 정의 테이블 (InvalidCycle Attribute Definition Table)

Table 21 InvalidCycle 속성 정의 (InvalidCycle Attribute Definition)

Attribute Name	Definition	Form
needsStartTrigger	TraceRequest 가 시작 트리거(start trigger)를 가지고 있는지에 대한 여부.	Boolean.
needsStopTrigger	TraceRequest 가 정지 트리거(stop trigger)를 가지고 있는지에 대한 여부.	Boolean.

9.1.2.2.16 *InvalidGroupSizeForInterval* — 이 클래스는 제출된 계획 정의 상에서 명시된 intervalInSeconds 에 대해 groupSize 가 너무 작을 때 발생 하는 문제를 설명한다. 결과적으로 리포팅 주기(reporting interval)가 (intervalInSeconds * groupSize) 장비가 지원할 수 있는 것 보다 더 빈번한 리포트(report)를 요구 한다면, 장비가 지원할 수 있는 가장 작은 유효 groupSize 에 대한 정보를 오류(error)로 반환한다.

9.1.2.2.16.1 InvalidReportInterval 속성 정의 테이블 (InvalidReportInterval Attribute Definition Table)

Table 22 InvalidGroupSizeForInterval 속성 정의 (InvalidGroupSizeForInterval Attribute Definition)

Attribute Name	Definition	Form
validGroupSize	요청된 intervalInSeconds 에 대해 허용된 최소 groupSize.	정수>0.

9.1.2.3 *GetDefinedPlanIds* — 이 요청을 수신하면, 장비는 정의된 시점(time), 해당 계획을 정의한 consumer 의 id 및 consumer 가 접근할 수 있는 (§ 10 참조) 현재 정의된 모든 데이터 수집 계획 id 의 목록을 반환해야 한다. 만일 consumer 에게 충분한 권한이 없다면 (§ 10 참조), 장비는 오류(error)를 반환한다.

9.1.2.3.1 GetDefinedPlanIds 작업 인수 (GetDefinedPlanIds Operation Arguments)

Table 23 GetDefinedPlanIds 인수 정의 (GetDefinedPlanIds Argument Definitions)

Argument	Description	Kind	Form
definedPlans	consumer 가 볼 수 있도록 한 정의된 계획의 목록.	out	구조화된 데이터 및 DCPDefined 유형의 순서화 되지 않은 목록으로, ¶ 9.1.2.2.5 참조.
error	consumer 가 정의된 계획 id 를 검색할 수 있는 충분한 권한이 없음.	error	UnauthorizedOperation 유형의 구조로, ¶ 9.1.2.2.6 참조.

9.1.2.4 *GetPlanDefinition* — 이 요청을 수신하면, 장비는 요청된 계획 정의를 기존 장비에 제출된 상태로 consumer 에게 반환해야 한다.

9.1.2.4.1 만일 consumer 가 요청된 DCP 정의에 접근하기 위한 충분한 권한 (§ 10 참조)이 없다면, 장비는 UnauthorizedOperation 오류(error)를 반환해야 한다.

9.1.2.4.2 *GetPlanDefinition* 작업 인수 (*GetPlanDefinition Operation Arguments*)

Table 24 GetPlanDefinition 인수 정의 (GetPlanDefinition Argument Definitions)

Argument	Description	Kind	Form
planId	요청된 계획에 대한 식별자 (Identifier).	in	유효 DCP id 와 동일한 Text
planDefinition	요청된 계획 정의.	out	DataCollectionPlan 유형의 구조로, ¶ 11.1 참조.
error	DCP 를 제출한 consumer 가 요청한 DCP 를 검색할 충분한 권한을 가지고 있지 않다.	error	UnauthorizedOperation 유형의 구조로, ¶ 9.1.2.2.6 참조.
error	장비가 요청한 planId 를 인식하지 못 한다.	error	NoSuchPlan 유형의 구조로, ¶ 9.1.2.4.3 참조.

NoSuchPlan
planId

Figure 10
NoSuchPlan 오류 (NoSuchPlan Error)

9.1.2.4.3 *NoSuchPlan* — 이 클래스는 인식되지 않는 DCP id 를 나타내는 오류를 설명한다.

9.1.2.4.4 *NoSuchPlan* 속성 정의 테이블 (*NoSuchPlan Attribute Definition Table*)

Table 25 NoSuchPlan 속성 정의 (NoSuchPlan Attribute Definition)

Attribute Name	Definition	Form
planId	인식되지 않는 planId.	Text.

9.1.2.5 *ActivatePlan* — 이 요청을 수신하면, 장비는 모든 DCP 이벤트, 예외 항목(exceptions) 및 트레이스(trace) 데이터 수집 리포트(report)를 DCP 상에 명시된 모든 버퍼링 정책에 따라 consumer에게 전송해야 한다. 장비는 consumer가 활성화 할 수 있는 DCP 수와, 동일한 DCP를 활성화 할 수 있는 consumer의 수에 제약을 두어서는 안 된다 (§ 12.1 Table 62, transition 4 참조). 이 작업(operation)은 DCP가 활성화 될 수 있는 유일한 수단이다.

9.1.2.5.1 장비 제조사는 네트워크 인터페이스 대역폭(bandwidth) 혹은 가능한 장비 프로세싱 전력(processing power)에 대한 제약으로 인해 발생하는 모든 지원 가능한 DCP 활동 상의 제약에 대해 문서화 해야 한다. 만일 이러한 제약 사항이 실행 중(runtime) 발생 했다면, 장비는 § 13 에서 정의한 장비 운영 퍼포먼스 모니터링 메시지(operational performance monitoring messages)와 동작(behavior)을 통해 consumer와 DCP 활동을 관리해야 한다.

9.1.2.5.2 장비는 활성화 되었을 때, 요청된 DCP가 유효한지를 (§ 9.1.2.2.7 참조) 확인해야 한다. 만일 활성화 되었을 때 요청된 DCP가 유효하지 않다면, 장비는 InvalidPlan 오류(error)를 반환해야 하며, DCP를 활성화 해서는 안 된다. 만일 DCP가 유효하고 consumer가 충분한 권한을 가지고 있다면, 장비는 (내부 통신 장애를 포함하여) 어떠한 이유에서도 DCP의 활성화를 중지 시켜서는 안 된다 (§ 10 참조). 내부 통신 장애 이벤트의 경우에 요구되는 동작 (behavior)는 § 12.2.2 를 참조 한다.

9.1.2.5.3 만일 consumer가 요청된 DCP를 활성화 하기에 충분한 권한을 가지고 있지 않다면 (§ 10 참조), 장비는 UnauthorizedOperation 오류(error)를 반환해야 한다.

9.1.2.5.4 동일한 DCP를 동일한 consumer가 중복해서 요청한 경우, 장비는 consumer의 기존 활성화 요청에 해당하는 DCPActivated 정보를 포함한 오류(error)를 반환해야 하고, 다른 작업(actions)은 수행 할 수 없다. 장비는 DCP를 동일 consumer에 대해 한번 이상 활성화 해서는 안 된다.

9.1.2.5.5 *ActivatePlan* 작업 인수 (*ActivatePlan Operation Arguments*)

Table 26 ActivatePlan 인수 정의 (ActivatePlan Argument Definitions)

Argument	Description	Kind	Form
planId	요청된 계획에 대한 식별자(Identifier).	in	유효한 DCP id와 동일한 Text.
activatedPlan	요청된 계획이 활성화 되었다는 확인.	out	DCPActivated 유형의 구조화된 데이터, § 9.1.2.8.4 참조.
error	DCP를 제출한 consumer가 해당 DCP를 활성화 할 충분한 권한을 가지고 있지 않다.	error	UnauthorizedOperation 유형의 구조화된 데이터, § 9.1.2.2.6 참조.

Argument	Description	Kind	Form
error	장비가 요청한 planId 를 인식할 수 없다.	error	NoSuchPlan 유형의 구조화된 데이터, ¶ 9.1.2.4.3 참조.
error	요청한 DCP 가 유효하지 않으며, 이는 메타데이터(metadata) 상의 수정(revision)으로 인한 것일 수 있다.	error	InvalidPlan 유형의 구조화된 데이터, ¶ 9.1.2.2.7 참조.
error	요청한 consumer 가 이전에 동일한 DCP 를 활성화 한 적이 있다.	error	DCPIsActive 유형의 구조화된 데이터, ¶ 9.1.2.8.3 참조.

9.1.2.6 *GetActivePlanIds* — 이 요청을 수신하면, 장비는 요청 시점에 consumer 요청으로 활성화되었던 모든 DCP id 목록을 반환해야 한다. consumer 가 만일 충분한 권한을 가지고 있다면 (§ 10 참조), 장비는 현재 실행된 모든 DCP 에 대한 모든 활성화 요청 id 를 반환해야 한다.

9.1.2.6.1 만일 consumer 가 현재 실행된 DCP id 를 검색할 충분한 권한이 없다면 (§ 10 참조), 장비는 UnauthorizedOperation 오류(error)를 반환해야 한다.

9.1.2.6.2 *GetActivePlanIds* 작업 인수 (*GetActivePlanIds Operation Arguments*)

Table 27 GetActivePlanIds 인수 정의 (GetActivePlanIds Argument Definitions)

Argument	Description	Kind	Form
activePlans	DCP id 실행 목록.	out	DCPActivated 유형의 요소에 대한 순서화되지 않은 목록(Unorderedlist)으로, ¶ 9.1.2.8.4 참조. 만일 실행된 DCP 가 없다면 빈 목록을 보여주며, 추가 정보는 ¶ 9.1.2.6.3 참조.
error	DCP 를 제출한 consumer 가 실행 DCP 목록을 검색하기에 충분한 권한을 가지고 있지 않음.	error	UnauthorizedOperation 유형의 구조화된 데이터로, ¶ 9.1.2.2.6 참조.

9.1.2.6.3 *activePlans* — 이 작업에 대한 응답으로 반환된 정보는 요청한 consumer 가 가진 권한에 따라 달라진다. 장비는 *GetActivePlanIds* 작업(operation)을 호출한 consumer 의 활성화 요청에 대한 DCPActivated 정보만을 반환한다 (consumer 가 충분한 권한을 가진 경우는 예외 - ¶ 9.1.2.6.3.1 참조). 예를 들면, 만일 다른 consumer 가 동일한 DCP 를 활성화 했지만 consumer 가 요청을 하지 않았다면, 장비는 이들 다른 DCP 에 대한 DCPActivated 정보를 반환 하지 않는다. 또한 consumer 요청으로 DCP 가 활성화 되고 다른 consumer 가 동일한 DCP 를 활성화 했다면, 장비는 이들 다른 consumer 에 대해서는 DCPActivated 정보를 반환하지 않는다.

9.1.2.6.3.1 충분한 권한을 가진 consumer (§ 10 참조)에 대해서만, 장비는 요청 시점에 실행된 모든 DCP consumer 들에 대해 가능한 모든 DCPActivation 정보를 반환해야 한다.