

KSKSKSKS
SKSKSKS
KSKSKS
SKSKS
KSKS
SKS
KS

KS X 3170

KS

TOKEN-RING 기능표준

KS X 3170:1994

미래창조과학부 국립전파연구원

1994년 2월 18일 제정

0. 개요

이 기능 표준은 ISO/TR10000에 규정된 원칙에 따라 작성되었다. 기능 표준이란 특정한 정보서비스 기능을 수행하기 위한 기본 표준의 조합체로서 기본 표준에 있는 선택 사항들의 사용을 표준화하며 국제적으로 공인될 수 있는 시스템 적합성 시험 개발의 근거를 제공한다.

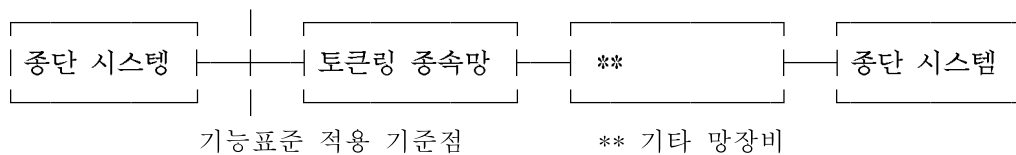
기능 표준은 기본 표준과 선택 사항의 특정한 선택을 규정하는 한편 구현 시스템간의 상호 운용성을 증진시키기 위하여 작성된다. 이러한 목적이 성공적으로 수행되기 위해서는 기능 표준에 근거한 적합성 시험 절차가 개발되고 광범위하게 수용되는 것이 매우 중요하다.

이 기능 표준은 비접속형 망서비스를 이용하여 상위 계층에 접속형 수송 서비스를 제공하는 하위 계층 기능 표준으로서 종속망 독립적 요구사항은 제 1부에 규정되어 있고, 여기서는 토큰링 근거리망 의존적 요구사항을 규정한다.

1. 적용범위

이 기능 표준은 종단 시스템이 토큰링 근거리망에 부착되었을 경우 그 동작에 대한 종속망 의존적 요구 사항을 규정하고 있다,

이 기능 표준은 비접속형 망서비스를 통한 접속형 수송 서비스를 규정하며 그 적용 환경은 -그림 1>과 같다.



<그림> 토큰링 근거리망 기능 표준의 적용환경

2. 기본문서

이 기능 표준의 작성에 사용된 기본 문서는 아래와 같다. 이 표준은 아래 각 문서에 표시된 판 번호에 의해서만 유효하며 이후 각 기본 문서 개정판의 내용이 이 기능 표준에 자동적으로 적용되는 것은 아니다.

KS C 5783:1987 개방형 시스템간 상호 접속의 커넥션형 트랜스포트 프로토콜 사양

주:ISO, IEC 8073:1988 및 CCITT 권고 X.224 -1988 도참조할것.

ISO 8473 정보처리 시스템 - 데이터통신 - 비접속형 규약
ISO 8802-2 근거리망 - 논리 연결 제어
ISO 8802-5 근거리망 - 토큰링 근거리망 매체 접근 제어와 물리 기능
ISO 9542 정보처리 시스템 - 데이터통신 - 비접속형 망서비스를 제공하기 위한 규약과 함께 사용할 종단 시스템과 중간 시스템간의 경로 배정 정보 교환 규약

ISO/IEC TR 9577 : 1990, Information technology - Telecommunications and information exchange between systems- Protocol identification in the network layer.

ISO/IEC TR 10000-1:1990 Information technology - Framework and Taxonomy of International Standardized profiles- Part 1: Framework

ISO/IEC TR 10000-2:1990 Information technology - Framework and taxonomy of International Standardized profiles- Part 2: Taxonomy of Profiles

ISO/IEG 10039:1990 Information processing systems - Local area networks - MAC service definition

ISO/IEC ISP 10608-1:1991, Information Processing Systems- International Standardized profile TA- Connection-mode Transport Service over Connectionless-mode Network Service- Part 4: General Overview and subnetwork-type Independent Requirements.

ISO/IEC ISP 10608-1:1991, Information Processing Systems- International Standardized profile TA- Connection-mode Transport Service over Connectionless-mode Network Service- Part 4: Definition of profile TA53 for operation over a Token Ring LAN subnetwork

ISO/IEC pDISP 10608-13, Information processing systems- International Standardized Profile TA- Connection-mode transport Service over connectionless-mode network service- Part 13: MAC sublayer and Physical Layer dependent requirements for Token Ring local area network

ISO/IEC DTR 10735, Standard Group MAC Addresses

3. 용어정의

이 기능 표준에서는 2장에서 언급된 기본 문서에서 정의된 용어를 그대로 사용한다.

4. 약어

이 기능 표준에서는 2장에서 언급된 기본 문서에서 정의된 약어를 그대로 사용하며, 다음 약어도 추가적으로 사용된다.

CI	Configuration Information
CSMA/CD	Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection
ESH	End System Hello
ES-IS	End System - Intermediate System
ISH	Intermediate System Hello
ISP	International Standard Profile
LAN	Local Area Network
LLC	Logical Link Control
LSAP	Link Service Access Point
LSB	Least Significant Bit
MAC	Medium Access Control
NPDU	Network Protocol Data Unit
PDU	Protocol Data Unit
PICS	Protocol Implementation Conformance Statement
RD	Redirect PDU
RI	Redirect Information

5. 종속망 독립적 요구 사항

수송 규약과 비접속형 망규약에 대한 요구 사항 및 종단 시스템과 중간 시스템 사이의 종속망 독립적 요구 사항 등은 이 기능 표준의 제 1부에 규정되어 있다.

6. 종속망 의존적 요구사항

이 장에서는 종단 시스템이 토큰링 근거리망에 부착되어 있을 때의 동작에 대

한 추가적인 종속망 의존적 요구사항을 규정한다. 이 기능 표준을 구성하는 기본 표준의 층구조는 <그림 2>와 같다.

계층	관련 표준
수송 계층	KS c 5783 ISO 8073/Add.2
망 계층	ISO 8473 ISO 9542
데이터 연결 계층	ISO 8802-2, 8802-5
물리 계층	ISO 8802-5

<그림 2> 토큰링 근거리망 기능 표준을 구성하는 기본 표준 도표

6. 1 망계층 요구사항

망계층에 관한 요구 사항은 근거리망 접속 기능 표준(안) 제 1부의 망계층 요구 사항에 규정되어 있다. 근거리망 접속 기능 표준(안) 제 1부에 규정된 ES-IS 규약에 대한 모든 요구 사항이 여기에도 그대로 적용된다. ES-IS 규약의 상세 요구 사항은 근거리망 접속 기능 표준(안) 제 1부에 수록되어 있다.

이 기능 표준을 따른 구현은 아래의 사항을 만족해야 한다.

가. 본 기능 표준에 기초한 종단 시스템 MAC 부계층 브리지를 통해 ISO 8802-3 CSMA/CD LAN에서 통신한다면, 송신되는 최대 LLC-PDU의 크기를 1500 옥테트로 제한할 수 있어야 한다.

나. 만약 본 기능 표준에 기초한 두개의 종단 시스템이 MAC 부계층 브리지를 통해 다른속도 (4 Mbps및 16 Mbps)로 통신한다면, 송신되는 최대 LLC-PDU의 크기를 4399 옥테트로 제한할 수 있어야 한다.

아래에 수록된 요구 사항들은 시스템이 토큰링 근거리망과 연결되어 사용될 때 ISO 9542 ES-IS 규약에 적용된다.

6. 1. 1 ES-IS주소

ISO 9542에 사용된 LSAP 주소는 ISO 8473에 사용된 LSAP주소와 같아

야 한다(6. 2. 1. 1절 참조). 비접속형 망서비스 제공에 대한 규약을 위하여 사용될 수 있는 ES-IS 경로 배정 정보 교환 규약인 ISO 9542는 주어진 종속망에 부착된 모든 종단 시스템군과 모든 중간 시스템군을 식별하기 위한 두개의 논리적 군주소를 정의한다. 이들 주소의 실제값과 표시법은 종속망에 따라 다르며 ISO 9542에 규정되어 있는 것은 아니다

시스템 구현시 모든 종단 시스템 망 실체의 복수 전달 주소는 다음과 같다.(2진수로 표기하여 물리 매체에 나타나는 비트의 순서를 그대로 바타낸다.)

1100 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0100 0000 0000 0000

여기서 MAC 주소의 2진법 표기의 가장 왼쪽 비트는 개별/군 주소 비트이다.

시스템 구현시 모든 중간 시스템 망 실체의 복수 전달 주소는 다음과 같다. (2진수로 표기하여 물리 매체에 나타나는 비트의 순서를 그대로 바타낸다.)

1100 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 1000 0000 0000 0000

여기서 MAC 주소의 2진법 표기의 가장 왼쪽 비트는 개별/군 주소 비트이다.

위 MAC 주소의 16진수 표기는 다음과 같다.

03-00-00-00-02-00 모든 종단 시스템 망 실체 복수 전달 주소

03-00-00-00-01-00 모든 중간 시스템 망 실체 복수 전달 주소

주: 위에서 규정한 ES-IS 주소들은 ISO/IEC DTR 10735에 지정되어 있는 토큰링 기능 주소 영역에서 가져온 것이다. 위의 주소들은 범용 군 MAC 주소를 지원하기 위한 현재의 토큰링 구현에 대한 제약때문에 잠정적으로 지정된 것이다.

위의 주소들은 CSMA/CD 근거리망 기능 표준에서의 주소와 다르며, 본 토큰링 기능 표준에 기초한 구현은 CSMA/CD 근거리망 기능 표준에서 사

용되고 있으며 ISO/IEC DTR 10735에서 표시되어 있는 적절한 ES-IS
군 MAC 주소들도 아울러 지원하도록 권고한다. 그러나 단일 링에 있는
모든 종단 시스템은(기능 주소나 군 주소에 기초한) 동일 집합의 ES-IS
주소를 사용해야 한다.

ES-IS 주소의 잠정적인 지정은 성능을 저하시킬 수 있는 부가적인 MAC
주소의 대응을 지원하기 위해 기능 표준 형태 RD5x.53 (x = 1, 2 또는
4)의 투명 MAC 브리지 중계기를 필요로 할 수 있다.

ISO 8802-5 에 대한 향후의 수정 조항에는 토크링 구현시 적어도 64개
의 서로 다른 군 MAC 주소를 지원하도록 하는 사항이 필요하다. 적절한
ES-IS 주소가 토크링 구현에서 가능하다면 이 잠정적인 지정은 변경되
어야 할 것이다.

6. 1. 2 ES-IS 기능

구정 정보와 수신전환 정보는 ISO 9542가 이 기능 표준과 함께 사용될
경우 지원되어야 한다.

6. 1. 3 부가적인 ES-IS 요구사항

시스템 구현시 시스템의 초기화를 위하여 ISO 9542의 6.7절에 서술된
구성통보 기능을 선택적으로 지원할 수도 있다. 만일 이 기능이 지원된
다면 이 기능을 작동 또는 비작동하게 하는 능력을 함께 구현하여야 한
다. 만일 이 기능이 ISH(Intermediate System Hello)와 ESH(End System
Hello)를 모두 받을 수 있는 종단 시스템에서 지원된다면 이 기능은 하
나의 ISH 수신시에만 불러져야 한다.

6. 1. 4 ES-IS 매개변수

다음 매개변수의 초기치는 구성 가능하여야 한다.

점유시간

구성 시간

6. 1. 5 SNPA 주소

수신전환 PDV(RD)에 의해 반송되는 SNPA주소는 MAC주소이다.

6. 2 데이터 연결 계층 요구 사항

6. 2. 1 논리연결제어(LLC) 부계층 요구 사항

이 기능 표준의 논리연결제어에 관한 요구 사항과 규약 구현 적합성 명세서는 하위 계층 기능 표준의 근거리망 접속 기능 표준(안) - 토큰버스 근거리망 의존적 요구 사항의 6. 2. 1절과 <부기 라>에 수록되어 있다.

6. 2. 2 매체접근제어(MAC) 부계층 요구사항

6. 2. 2. 1 MAC 부계층 정적 적합성 요구 사항

본 기능 표준에 따른 구현은 ISO 8802-5의 1. 5. 1. 1절에서 규정된 MAC 부계층에 대한 정적 적합성을 만족해야 한다.

구현시 ISO 8802-5의 2.0절에 규정되어 있는 구성 보고서, 링 매개변수 서버 그리고 링 오류 감시기로서 동작할 수 있도록 해야 한다. 그러나 특정 시스템에서 서버를 사용할 것인지와 어떠한 서버를 사용할 것 인지는 구성 선택 사양이다. (ISO 8802-5, 3. 3. 2. 3절)

조기 토큰 해제 기능(ISO 8802-5, 4. 1. 10절) 은 4 Mbps링 동작에서는 제외되지만 16 Mbps링 동작에서는 필수 사항이다.

MAC 주소는 6 옥테트(48비트)여야 할 것이며, 이 주소에 대한 관리는 이 표준 영역밖이다.

구현은 경로 설정 정보 영역(RI 영역) 을 포함한 프레임을 송신 띤 수신할 수 있어야 한다.

구현이 수신할 수 있는 최대 정보 영역 길이(LLC-PDV크기) 는 4 Mbps 토큰링 동작에서 적어도 4399 옥테트여야 하고, 16 Mbps 토큰링 동작에서는 적어도 17749 옥테트여야 한다.

16 Mbps 토큰링 동작에서, 구현은 조기 토큰 해제 기능, NOT-MA 플래그 및 Frame_Count 계수기를 사용하여야 하며, 이들은 4 Mbps 토큰링 동작에서는 지원되지 않는다.

부가적인 요구 사항은 본 기능 표준 <부기 가> 에 나와 있다.

6. 2. 2. 2 MAC 부계층 동적 적합성 요구 사항

본 기능 표준에 따른 구현은 ISO 8802-5의 1. 5. 2절에서 규정된 동적 적합성을 만족해야 한다.

6. 3 물리계층 요구사항

본 기능 표준에 따른 구현은 ISO 8802-5의 1. 5. 1. 2절에서 규정된 정적 적합성을 만족해야 한다.

구현은 4 Mbps 및 16 Mbps의 데이터 신호 속도를 사용할 수 있어야 한다. (ISO 8802-5, 5.3절) 시스템은 두개의 속도로 구성 가능하여야 한다.

부가적인 요구 사항은 본 기능 표준 <부기 가> 에 나와 있다.

케이블 시스템, 신뢰성, 안전성 및 EMC는 이 기능표준의 영역밖이다

부기 가(준수 사항) 상세 요구사항

이 <부기 가>의 상세 요구 사항은 ISO 8802-5에 대한 부가적인 요구 사항으로서, 본 기능 표준 본문에 있는 요구 사항들과 함께 적용되는 요구 사항들에 대한 부가적인 요구 사항들을 규정한다. 이 부기내의 부가적인 제한의 수정이 없는 한 기본 표준의 규약구현적합성(PICS) 명세서인 <부기 나> 가 적용될 수 있다.

가. 1 표기법과 구성 요소

국제 표준 규약군 요구 사항들은 적절하게 정적인 부분과 동적인 부분으로 구분된다. 정적 요구 사항들은 적합한 시스템내에 구현을 허용하거나 구현되어야 하는 것을 말하며, 동적 요구 사항들은 상호 연동을 위한 요구 사항들을 만족하기 위해 구현된 기능들의 사용을 규정한다.

다음의 기호들은 기본 표준의 규약구현적합성명세서에서 규정된 기호들에 부가하여 본 부기에서 사용되는 것이다.

m	: 필수 영역/기능
o	: 선택 영역/기능
0.<n>	: 선택 영역/기능. 단, 같은 수 (n) 으로 지정되는 선택 사항 그룹 중 적어도 하나 이상이 요구된다.
o/<n>	: 선택 영역/기능. 단, 같은 수(n) 으로 지정되는 선택 사항 그룹 중 단지 하나만이 요구된다.
x	: 금지 영역-기능
c.<조건>	: 조건적 요구 사항. <조건> 으로 지정된 조건에 따른다.
<항목>	: 서술 조건. <항목>으로 표시된 것에 의존적임.

가. 2 기본 표준에서의 제약 사항

본 기능 표준 부분에 적합성을 갖는 구현은 다음을 만족해야 한다.

- a. ISO 9542의 다음 사항들을 만족해야 한다. 이들 제약 사항들은 ISO 9542 부기 가의 종단 시스템 표에 표시되어 있는 프로토콜 기능과 PDU 영역이라는 용어로 규정된다.

- 프로토콜 기능 :

수신전환 정보 (RI) : 필수

구성정보(CI) : 필수

- PDU 영역 :

다음의 매개 변수들은 이 기능 표준의 범주외에 속한다.

보안 (Scty-s 와 Scty-r)

우선순위 (Pty-s와 Pty-r)

서비스 품질 유지 (QoSM-s)

주소 마스크(AdMK-s)

SNPA 마스크 (SNMK-s)

가. 3 MAC 부계층 및 물리 계층 상세요구사항

가. 3. 1 주요 자격

항목	기능	요구정도		
		기본	기능	
			정적	동적
CRS	구성 보고 서버	0	m	0
RPS	링 매개변수 서버	0	m	0
REM	링 오류 감시기	0	m	0
ETR	조기 토큰 해제	0	m	c.1
SRT	발신자 경로설정 기능	0	m	0
DR4	4 Mbps데이터 신호 속도	0. 1	m	0/2
DR16	16 Mbps데이터 신호 속도	0. 1	m	0/2

c.1 : DR16이면 m, 아니면 x

가. 3. 2 발신자 및 착신자 MAC 주소 영역

항목	기능	요 구 정 도		
		기본	기능	
			정적	동적
AF1	2옥테트 MAC주소	0/2	0	x
AF2	6옥테트 MAC주소	0/2	m	m

가. 3. 3 LLC 데이터 프레임

항목	기능	요 구 정 도	
		기본	기능
FP10	LLC프레임, 정보 영역 R, 최소 133 옥테트	M	DR4 : 4399 옥테트 DR16 : 17749 옥테트

가. 3. 4 MAC 제어 프레임

항목	기능	요구정도	
		기본	기능
MV9	Lobe_Media_Test		
	T	0	m
	R	0	m

가. 3. 5 MAC 제어 프레임 부백터

항목	기능	요구정도	
		기본	기능
SV20	Wrap_Data		
	T	0	m
	R	0	m

가. 3. 6 타이머

다음의 타이머 간격은 외부에서 관측 가능할 때만 적용된다.

항목	기능	요구도	
		기본	기능
TI1	Return_to, Repeat	M	4 ms
TI2	Holding_Token	M	8.9 ms
TI3	Queue_PDU	M	20 ms
TI4	Valid_Transmission	M	10 ms
TI5	No_Token	M	2.6 ms
TI6	Active_Monitor	M	7 ms
TI7	Standby_Monitor	M	15 ms
TI8	Error_Monitor	M	2 mS
TI9	Beacon_Transmit	M	16 ms
TI10	Beacon_Receive	M	160 ms

가. 3. 7. 계수기

다음의 사건들에 대한 계수는 MAC 프레임에서 이들의 송신을 통해 외부에서 관측 가능한것으로 간주된다.

항목	기능	요구정도	
		기본	기능
C01	Line_Error	0	m
C02	Internal_Error	0	m
C03	Burst_Error	0	m
C04	AC_Error	0	m
C05	Abort_Delimiter_Transmitted	0	m
C06	Lost_Frame_Error	0	m
C07	Receive_Congestion_Error	0	m
C08	Frame_Copied_Error	0	m
C09	Token_Error	0	m

부기 나(준수 사항) 임시적 상세 요구사항

이 <부기 나>의 임시적 상세 요구 사항은 ISO 8802-5에 대한 추가적인 임시 요구 사항을 규정하고 있다. 이 임시적 상세 요구 사항에 포함되지 않은 항목에 대하여는 ISO 8802-5의 요구 사항이 적용되며, ISO 8802-5 기본 표준이 개정되어 규약구현적합성(PICS) 명세서를 포함하게 되면 이를 참조하게 될 것이다. 적합한 구현을 위해서 이 기능 표준에서 참조한 기본 표준의 필수 적합성 요구 사항을 만족해야 한다.

나. 1 표기법

나. 1. 1 기호

다음의 기호들은 본 부기에서 사용되는 것이다.

M : 필수 영역/기능

O : 선택 영역/기능

O.<n> : 선택 영역/기능. 단, 적어도 한개의 같은 숫자 (n)으로 지정 선택적 그룹이 요구됨.

O/<n> : 선택 영역/기능. 단, 오직 한개의 같은 숫자 (n)으로 지정된 선택적 그룹이 요구됨.

X : 금지 영역/기능

<항목> : 단순 서술 조건. <항목>으로 표시된 것에 의존적임.

나. 1. 2 약자

N/A : Not applicable

나. 2 식별

나. 2. 1 구현 식별

공급자	
PICS에 관한 질문 문의처	
구현 명칭과 판	
기타 모든 식별에 필요한 정보 예) 장비 및 운영 체계를 위한 명칭과 판: 시스템 명칭	

주」

- 1) 모든 구현에 대해 단지 처음 3개의 항목만 요구된다. 그외 정보는 전체 구현을 위한 요건에 맞추어 적절히 완성할 수 있다.
- 2) 명칭과 판번호는 공급자의 용어에 맞추어 적절히 해석된다. (예, 유형, 계열, 모델)

나. 2. 2 규약 요약, ISO 8802-5

규약 판번호	
구현된 부가 사항	
구현된 수정 사항	
예외 항목이 요구되는가? 아니요 「 예 「	
('예' 라는 대답은 ISO 8802-5와 일치하지 않는 사항을 의미한다.	

기록 일자	
-------	--

나. 3 주요 자격

항목	기능	참조	상태	구현 여부
*CRS	구성 보고 서버	2.0	0	Yes [] No []
*R계	링 매개변수 서버	2.0	0	Yes [] No []
*REM	링 오류 감시기	2.0	0	Yes [] No []
*ETR	조기 토큰 해제	4.1.10	0	Yes [] No []
*DR4	4 Mbps데이터 신호 속도	5.3	0.1	Yes [] No []
*DR16	16Mbps데이터 신호 속도	5.3	0.1	Yes [] No []

부가적으로, 구현에 있어서 관리 서버 자격을 위해 아래와 같은 용어가 정의된다.

- * MGS : CRS 또는 RPS 또는 REM
- * CPS : CRS 또는 RPS

나. 4 MAC 부계층에 대한 규약구현적합성 명세서

나. 4. 1 프레임 양식

항목	기능	참조	상태	구현여부
FF1	토큰 송신 수신	3. 1. 1	M M	Yes[] Yes[]
FF2	MAC 프레임 송신 수신	3. 2. 6. 1	M M	Yes[] Yes[]
FF3	LLC 프레임 송신 수신	3. 2. 6. 2	M M	Yes[] Yes[]
FF4	강제종료 순서 송신 수신	3. 1. 2. 1	M M	Yes[] Yes[]
FF5	Fill 송신 수신	3. 1. 3	M M	Yes[] Yes[]

나. 4. 2 착신측 및 발신측 MAC 주소 영역

항목	기능	참조	상태	구현 여부
AF1	2 옥테트 MAC 주소	3. 2. 4	0/2	Yes[] No[]
AF2	6 옥테트 MAC 주소	3. 2. 4	0/2	Yes[] No[]

나. 4. 3 프레임 매개 변수

항목	기능	참조	상태	구현 여부
FP1	시작경계표식	3. 2. 1		
	송 신		M	Yes []
	수 신		M	Yes []
FP2	접근 제어	3. 2. 2		
	송 신		M	Yes []
	수 신		M	Yes []
FP3	프레임 제어	3. 2. 3		
	송 신		M	Yes []
	수 신		M	Yes []
FP4	착신측 주소	3. 2. 4. 1		
	송 신		M	Yes []
	수 신		M	Yes []
FP5	발신측 주소	3. 2. 4. 2		
	송 신		M	Yes []
	수 신		M	Yes []
FP6	경로설정 정보 지시	3. 2. 4. 2		
	송 신		M	Yes []
	수 신		M	Yes []
FP7	경로설정 정보 영역	3. 2. 5		
	송 신		M	Yes []
	수 신		M	Yes []
FP8	RI 영역 길이 비트	3. 2. 5. 1		
	송 신		M	Yes []
	수 신		M	Yes []
FP9	MAC 프레임, 정보 영역	3. 2. 6. 1		
	송 신		M	Yes []
	수 신		M	Yes []
FP10	LLC 프레임, 정보 영역	3. 2. 6. 2		
	송 신		M	Yes []
	수 신(최소 133옥테트)		M	Yes []
FP11	프레임 검사 순서	3. 2. 7		
	송 신		M	Yes []
	수 신		M	Yes []
FP12	종료경계 표식	3. 2. 8		
	송 신		M	Yes []
	수 신		M	Yes []
FP13	프레임 상태	3. 2. 9		
	송 신		M	Yes []
	수 신		M	Yes []

주 : 어떤 구현은 토큰링 규약 동작의 제한시간내에서 133 옥테트보다 더 긴 정보를 가지는 LLC 프레임을 수신할 수도 있다.

나. 4. 4 MAC 프레임

항목	기능	참 조	상 태	N/A구현여부
MV1	Claim_Token	3. 3. 1. 1		
	송 신		M	Yes[]
	수 신		M	Yes[]
MV2	Duplicate_Address_Test	3. 3. 1. 2		
	송 신		M	Yes[]
	수 신		M	Yes[]
MV3	Active Monitor Present	3. 3. 1. 3		
	송 신		M	Yes[]
	수 신		M	Yes[]
MV4	Standby_Monitor_Present	3. 3. 1. 4		
	송 신		M	Yes[]
	수 신		M	Yes[]
MV5	Beacon	3. 3. 1. 5		
	송 신		M	Yes[]
	수 신		M	Yes[]
MV6	Purge	3. 3. 1. 6		
	송 신		M	Yes[]
	수 신		M	Yes[]
MV7	Change_Parameters	3. 3. 1. 7		
	송 신		CRS:M	[] M: Yes[]
	수 신		M	Yes[]
MV8	Initialize_Ring_Station	3. 3. 1. 8		
	송 신		RPS:M	[] M: Yes[]
	수 신		M	Yes[]
MV9	Lobe_Media_Test	3. 3. 1. 9		
	송 신		0	[] Yes[] No[]
	수 신		0	Yes[] No[]
MV10	Remove_Ring_Station	3. 3. 1.10		
	송 신		REM:M	[] M: Yes[]
	수 신		M	Yes[]
MV11	Report_Error	3. 3. 1.11		
	송 신		M	Yes[]
	수 신		REM:M	[] Yes[]
MV12	Report_Active_Monitor	3. 3. 1.12		
	송 신		M	Yes[]
	수 신		REM:M	[] M: Yes[]
MV13	Report_Neighbor_Notification_Incomplete	3. 3. 1.13		
	송 신		M	Yes[]
	수 신		REM:M	[] M: Yes[]
MV14	Report_New_Active_Monitor	3. 3. 1.14		
	송 신		M	Yes[]
	수 신		CRS:M	[] M: Yes[]

(MAC 프레임 계속)

항목	기능	참조	상 태	N/A 구현여부
MV15	Report_Ring_Station_	3. 3. 1.15		
	Addresses			
	송 신		M	Yes[]
	수 신		MGS:M	[] M:Yes[]
MV16	Report_Ring_Station_	3. 3. 1.16		
	Attachments			
	송 신		M	Yes[]
	수 신		MGS:M	[] M:Yes[]
MV17	Report_Ring_Station_	3. 3. 1.17		
	State			
	송 신		M	Yes[]
	수 신		MGS:M	[] M:Yes[]
MV18	Report_SUA_Change	3. 3. 1.18		
	송 신		M	Yes[]
	수 신		CRS:M	[] M:Yes[]
MV19	Request-Initialization	3. 3. 1.19		
	송 신		M	Yes[]
	수 신		RPS:M	[] M:Yes[]
MV20	Request_Ring_Station	3. 3. 1.20		
	Addresses			
	송 신		MGS:M	[] M:Yes[]
	수 신		M	Yes[]
MV21	Request_Ring_Station_	3. 3. 1.21		
	Attachments			
	송 신		MGS:M	[] M:Yes[]
	수 신		M	Yes[]
MV22	Request_Ring_Station_	3. 3. 1.22		
	State			
	송 신		MGS:M	[] M:Yes[]
	수 신		M	Yes[]
MV23	Response	3. 3. 1.23		
	송 신		M	Yes[]
	수 신		CPS:M	[] M:Yes[]

나. 4. 5 MAC 프레임 부벡터

항목	기능	창조	상 태	N/A구현여부
SV1	Assign_Physical_Drop_	3. 3. 2. 1		
	Number			
	송 신		CPS:M	[] M: Yes[]
	수 신		M	Yes[]
SV2	Authorized_Access_	3. 3. 2. 2		
	Priority			
	송 신		M	Yes[]
	수 신		M	Yes[]
SV3	Authorized_Function	3. 3. 2. 3		
	Classes			
	송 신		M	Yes[]
	수 신		M	Yes[]
SV4	Beacon_Type	3. 3. 2. 4		
	송 신		M	Yes[]
	수 신		M	Yes[]
SV5	Correlator	3. 3. 2. 5		
	송 신		M	Yes[]
	수 신		M	Yes[]
SV6	Error_Code	3. 3. 2. 6		
	송 신		M	Yes[]
	수 신		REM:M	[] M: Yes[]
SV7	Error_Report_Timer_value	3. 3. 2. 7		
	송 신		CPS:M	[] M: Yes[]
	수 신		M	Yes[]
SV8	Functional_Address	3. 3. 2. 8		
	송 신		M	Yes[]
	수 신		MGS:M	[] M: Yes[]
SV9	Group_address	3. 3. 2. 9		
	송 신		M	Yes[]
	수 신		MGS:M	[] M: Yes[]
SV10	Isolating_Error_Counts	3. 3. 2.10		
	송 신		M	Yes[]
	수 신		REM:M	[] M: Yes[]
SV11	Local_Ring_Number	3. 3. 2.11		
	송 신		CPS:M	[] M: Yes[]
	수 신		M	Yes[]

(MAC 프레임 부백터 계속)

항목	기 능	참조	상태	N/A 구현 여부
SV12	Non_Isolating_Error_	3. 3. 2.12		
	Counts			
	송 신		M	Yes[]
	수 신		REM:M	[] M: Yes[]
SV13	Physical_Drop_Number	3. 3, 2.13		
	송 신		M	Yes[]
	수 신		MGS:M	[] M: Yes[]
SV14	Product_Instance_ID	3. 3. 2.14		
	송 신		M	Yes[]
	수 신		MGS:M	[] M: Yes[]
SV15	UpStream_Neighbor_Address	3. 3. 2.15		
	송 신		M	Yes[]
	수 신		M	Yes[]
SV16	ReSponse_Code	3. 3. 2.16		
	송 신		M	Yes[]
	수 신		M	Yes[]
SV17	Ring_Station_version_	3. 3. 2.17		
	Number			
	송 신		M	Yes[]
	수 신		MGS:M	[] M: Yes[]
SV18	Ring_Station_Status_	3. 3. 2.18		
	Vector			
	송 신		M	Yes[]
	수 신		MGS:M	[] M: Yes[]
SV19	SA_of_Received_MAC_Frame	3. 3. 2.19		
	송 신		M	Yes[]
	수 신		MGS:M	[] M: Yes[]
SV20	Wrap_Data	3. 3. 2.20		
	송 신		0	Yes[] No[]
	수 신		0	Yes[] No[]
SV21	Station_Identifier	3. 3. 2.21		
	송 신		M	Yes[]
	수 신		M	[] M: Yes[]

나. 4. 6 타이머

아래의 타이머 수치는 외부 동작으로 관측될 수 있을때만 적용된다. 특별한
실험은 포함되지 않는다.

항목	기 능	참 조	상 태	구현 여부 수치
TI1	Return_to_Repeat 4 ms 가 지원되는가?	3. 4. 1	M M	Yes[] Yes[]
TI2	Holding_Token 8.9 ms 가 지원되는가?	3. 4. 2	M M	Yes[] Yes[]
TI3	Queue_PDU 20 ms 가 지원되는가?	3. 4. 3	M M	Yes[] Yes[]
TI4	Valid_Transmission 10 ms 가 지원되는가?	3. 4. 4	M M	Yes[] Yes[]
TI5	No_Token 2.6 초가 지원되는가?	3. 4. 5	M M	Yes[] Yes[]
TI6	Active_Monitor 7 초가 지원되는가?	3. 4. 6	M M	Yes[] Yes[]
TI7	Standby_Monitor 15 초가 지원되는가?	3. 4. 7	M M	Yes[] Yes[]
TI8	Error_Report 2 초가 지원되는가?	3. 4. 8	M M	Yes[] Yes[]
TI9	Beacon_Transmit 16 초가 지원되는가?	3. 4. 9	M M	Yes[] Yes[]
TI10	Beacon_Receive 160 ms 가 지원되는가?	3. 4.10	M M	Yes[] Yes[]

나. 4. 7 플래그

아래의 요구 사항들은 외부 동작으로 관측될 수 있을때만 적용된다.

항목	기 능	참 조	상 태	N/A 구현 여부
FL1	I	3. 5. 1	CO11:M	[] M: Yes[]
FL2	SFS	3. 5. 2	M	Yes[]
FL3	MA	3. 5. 3	M	Yes[]
FL4	SMP	3. 5. 4	M	Yes[]
FL5	NN	3. 5. 5	M	Yes[]
FL6	BR	3. 5. 6	M	Yes[]
FL7	ETR	3. 5. 7	ETR:M	[] M: Yes[]
FL8	NOT_MA	3. 5. 8	CO11:M	[] M: Yes[]

나. 4. 8 우선 순위 레지스터와 스택

아래의 요구사항들은 외부 동작으로 관측될 수 있을때만 적용된다. 특별한 실현은 포함되지 않는다.

항목	기 능	참조	상태	구현 여부
PR1	P _r 및 R _r 레지스터	3. 6. 1	M	Yes []
PR2	S _r 및 S _x 스택	3. 6. 2	M	Yes []

나. 4. 9 계수기

아래의 사건들에 대한계수인 C01 부터 C010 은 MAC 프레임으로 전송될 경우에만 외부적으로 관측될 수 있다. Frame_Count C011은 외부 동작으로 관찰될 수 있을 경우에만 적용된다. 특별한 실현은 포함되지 않는다.

항목	기 능	참 조	상 태	N/A 구현 여부
C01	Line_Error	3. 8. 1	0	Yes[] No[]
C02	Internal_Error	3. 8. 2	0	Yes[] No[]
C03	Burst_Error	3. 8. 3	0	Yes[] No[]
C04	AC_Error	3. 8. 4	0	Yes[] No[]
C05	Abort_Delimiter_	3. 5. 5	0	Yes[] No[]
	Transmitted			
C06	Lost_Frame_Error	3. 8. 6	0	Yes[] No[]
C07	Receive_Congestion_Error	3. 8. 7	0	Yes[] No[]
C08	Frame_Copied_Error	3. 8. 8	0	Yes[] No[]
C09	Frequency_Error	3. 8. 9	0	Yes[] No[]
C010	Token_Error	3. 8. 10	0	Yes[] No[]
C011	Frame_Count	3. 8. 11	ETR:M	[] M: Yes[]

나. 5 물리 계층에 대한 규약구현적합성 명세서

나. 5. 1 기호 부호화 및 복호화

항목	기능	참조	상태	구현 여부
SCI	기호 부호화	5. 1	M	Yes[]
SC2	기호 복호화	5. 2	M	Yes[]

나. 5. 2 데이터 신호 속도

항목	기능	참 조	상태	N/A구현 여부
SR1	4Mbps데이터 신호 속도	5. 3	DR4: M	[] Yes[]
SR2	16Mbps데이터 신호 속도	5. 3	DR16:M	[] Yes[]

나. 5. 3 기호 타이밍

항목	기능	참조	상태	구현 여부
ST1	적어도 250노드 및 리피터를 수용	5. 4	M	Yes[]
ST2	1.5 ms 내에 위상 고정을 요함	5. 4	M	Yes[]

나. 5. 4 완충 버퍼

항목	기능	참조	상태	N/A구현 여부
LB. 1	최소 지연 버퍼 24 비트	5. 5. 1	M	Yes[]
LB. 2	최대 지연 분산 3비트	5. 5. 2	DR4: M	[] Yes[]
LB. 3	최대 지연 분산 15비트	5. 5. 2	DR16:M	[] Yes[]
LB. 4	최대 완충 버퍼 6비트	5. 5. 2	DR4: M	[] Yes[]
LB. 5	최대 완충 버퍼 32비트	5. 5. 2	DR16:M	[] Yes[]

나. 6 Station Attachment 규격

나. 6. 1 링에 대한 노드와 결합

항목	기 능	창조	상 태	N/A구현 여부
SC1	PHY/MIC 케이블	7.2	0	Yes[] No[]
SC2	차폐 케이블	7.3	SC1:M	[] Yes[]
SC3	두개의 평형, 꼬인 쌍, Z = 150 +- 15 오옴	7.3	SC1:M	[] Yes[]
SC4	케이블 임피던스가 2 에서 20 MHz 에서 유지	7.3	SC1:M	[] Yes[]
SC5	MIC 에서의 충분한 송신부 신호	7.3	M	Yes[]
SC6	MIC 에서의 충분한 수신부 강도 및 왜곡 여유	7.3	M	Yes[]
SC7	케이블 차폐가 MIC 차폐와 연결	7.3	SC1:M	[] Yes[]
SC8	링 접근 제어	7.4	M	Yes[]

나. 6. 2 송신부 특성

항목	기 능	참조	상 태	N/A구현 여부
TR1	송신 비대칭(TA) 4 Mbps 일때	7. 5. 1	DR4: M	[] Yes []
TR2	16 Mbps 일때	7. 5. 1	DR16:M	[] Yes []
TR3	송신 파형 4 Mbps 일때	7. 5. 1	DR4: M	[] Yes []
TR4	16 Mbps 일때	7. 5. 1	DR16:M	[] Yes []
TR5	엄격한 통과 필터를 가진 송신 파형	7. 5. 1	0	Yes [] No []

나. 6. 3 수신부 특성

항목	기능	참 조	상 태	N/A구현 여부
RC1	지터 요구 사항 4 Kbps 일때	7. 5. 3	DR4: M	[] Yes[]
	16 Mbps 일때	7. 5. 3	DR16:M	[] Yes[]

나. 6. 4 매체 접속 콘넥터

항목	기능	참조	상태	구현 여부
MT1	MIC	7.9	M	Yes[]

토큰링 근거리망 의존적 요구사항

1. 기능 표준의 내용 -----	31
2. 주소 -----	31
3. 수송 계층 -----	31
4. 망 계층 -----	31
5. LLC 부계층 -----	31
6. MAC 부계층 -----	32
6. 1 규약 절차 요소	
6. 2 상세 규약	
6. 3 매개 변수 수치	
6. 4 기능 표준내의 상호 운용성	
6. 5 국제 표준 프로파일과의 정합성	
6. 6 MAC 프레임 양식	
7. 물리계층 -----	44
7. 1 물리 계층 요소	
7. 2 물리 계층 상태	
7. 3 매개 변수	
7. 4 기능 표준내의 상호 운용성	
7. 5 국제 표준 프로파일과의 정합성	

1. 기능 표준의 내용

이 해설서는 토큰링 기능 표준에 대해 기술하고 있다. 이 해설서에서 MAC 부계층 이하는 ISO 8802-5를 채택하고 있으며, 토큰링 기능 표준은 그림 1에 표시되어 있다.

수송 계층		ISO 8073 ISO 8073/Add. 2
망 계층		ISO 8473 CLNP ISO 9542 ES-IS 규약
데이터	LLC 부계층	ISO 8802-2 유형 1
연결계층	MAC 부계층	ISO 8802-5 토큰링
물리 계층		ISO 8802-5 4 Mbps 또는 16 Mbps토큰링

그림 1. 토큰링 기능 표준

2. 주소

이 해설서의 범위에 속하지 않는다.

3. 수송 계층

이 해설서의 범위에 속하지 않는다.

4. 망 계층

이 해설서의 범위에 속하지 않는다.

5. 논리 연결 제어(LLC) 부계층

LLC 부계층에 대해서는 이 해설서의 범위에 속하지 않지만, 다음의 사항은 추가적으로 적용한다.

(1) LLC 부계층 PDU의 최대 길이

LLC PDU의 최대길이는 4 Mbps 일때, 4399 옥테트, 16 Mbps일때는 17749 옥테트로 한다. 또한 LLC 부계층 PDU의 데이터 영역의 최소길 이로, 모든 노드는 133 옥테트 길이까지의 LLC 프레임을 수신할수 있어야 한다.

-이유-

PDU의 최대 길이는 MAC 부계층의 제한에 의존한다. MAC 부계층 PDU의 정보 영역 최대 길이는 4 Mbps일때 4429옥테트, 16 Mbps일 때 17779 옥테트이다. 그러나 토큰링 기능 표준에 따른 중단 시스템 은 발신자 경로 설정(Source Routing) 방법을 사용할 수도 있다. 이럴 경우 경로 설정 정보(Routing information)영역을 확보해 둘 필요가 있다. 기본 표준에서 RI 영역의 최대 길이는 30 옥테트이기 때문에, LLC 부계층 PDU의 최대 길이는 각각 데이터 신호 속도에 따라 $4419 - 30 = 4399$ 옥테트, $17779 - 30 = 17749$ 옥테트가 된다.

또한 노드의 상호 운용을 위하여 각 노드가 지원해야만 하는 LLC 부계층 PDU 데이터 영역의 최소 길이는 기본 표준에 규정되어 있는 값을 채택한 것이다.

6. MAC 부계층

OSI 데이터 연결 계층에 대응되는 MAC 부계층은 물리 계층 위에, 또한 데이터 연결 계층 중 상층에 있는 LLC부계층 아래에 위치하며 매체 접근 제어 기능을 제공한다.

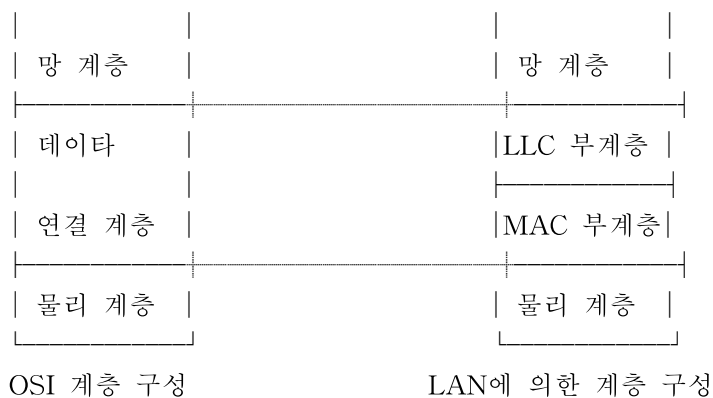


그림 2. M.4C부계층의 위치

토큰링 기능 표준에서는 매체 접근 제어 방식으로 토큰링 방식을 채용하고 있다.

6. 1 규약 절차 요소

MIC 부계층에서의 선택 사항의 선택과 그 선택 이유는 다음과 같다.

(1) RPS/REM/CRS

링 매개 변수 서버(RPS), 링 오류 감시기(REM) 및 구성 보고 서버(CRS)의 기능에 대한 구현은 필수로 하고 사용은 임의로 한다.

- 이유 -

이 기능이 없어도 토큰링의 데이터 전송에는 영향이 없다.

또한, RPS/REM/CRS가 존재하지 않는 경우 노드가 RPS/REM/CRS에 문의하거나 보고해서 무응답일지라도 서버가 존재하지 않는 것으로서 여기며 동작은 계속된다. 이 기능의 구현 방식은 기본 표준에는 규정되어 있지 않다.

(2) 조기 토큰 해제(ETR)기능

이 기능의 구현은 필수로 하고 사용은 데이터 신호속도가 16Mbps일 때는 필수로 하고 4 Mbps에서는 금지한다. 또한 이 기능을 사용할 경우 다음의 플래그 및 카운터의 사용이 영향을 받는다.

	ETR 미사용시	ETR 사용시
1 플래그	필수	필수
ETR 플래그	금지	필수
Non_MA 플래그	금지	필수
FR_CNT계수기	금지	필수

- 이유 -

이 기능은 링이 길고, 데이터 신호 속도가 높고, 데이터 프레임 길이가 짧은 경우 생기기 쉬운 유헤우(Fill이 송신된다) 상태를 줄이고 링을 효율적으로 사용하기 위해 유용하다. 따라서 데이터 신호 속도가 16 MbPS에서는 구현 및 사용을 필수로 한다.

6. 2 규약의 세부 사항

특별히 기술이 필요한 항목이 없다 .

6. 3 매개변수값

(1) 타이머값

토큰링 기능 표준에서 사용하고 있는 타이머의 종류, 용도 및 기본 표준에 정의되어 있는 기본값은 다음과 같다. 이들 타이머값은 개별 시스템에 따라 다르므로, 토큰유지 타이머(THT) 이외의 타이머 값은 국부 사항이다.

THT 타이머 값에 따라서 MAC PDU의 최대 길이가 규정되므로 상호 운용성을 확보하기 위하여 규정할 필요가 있다.

(a) 리피트 복귀 타이머(TRR)

리피트 상태에 복귀하기 위한 타이머.

신호 전송지연 + 노드 지연의 총합보다도 큰 값을 설정한다.

기본값 = 2.5ms

(b) 토큰 보유 타이머(THT)

토큰을 획득한때부터 송출한 때까지의 최대 시간을 계산하기 위한 타이머.

기본값 = 8.9ms

(c) PDU 대기행렬 타이머(TQP)

주소 인식 비트와 프레임 복사 비트가 모두 0인 활성 감시기 존재 MAC 프레임(AMP) 또는 보조 감시기 존재 MAC 프레임(SMP)을 수신후 SMP를 송신 대기 행렬에 넣은 때부터의 시간을 계산하기 위한 타이머.

기본값 = 10ms

(d) 유효 전송 타이머(TVX)

유효한 전송이 없는 것을 활성 감시기가 검출하기 위한 타이머

THT + TRR

기본값 = 11.4ms

(e) 무토큰 타이머(TNT)

무토큰 상태에서 회복하기 위한 타이머
TRR + (최대 노드수) + THT와 같다.
기본값 = 1초

(f) 활성 감시기 타이머(TAM)

활성 감시기가 AMP를 송출하는 주기를 계산하기 위한 타이머.
기본값 = 3초

(g) 보조감시기 타이머(TSH)

보조 감시기가 활성 감시기의 존재, 토큰이 흘러다니는 것등을 확인
하기 위한 타이머
기본값 = 7초

(h) 오류보고 타이머(TER)

노드가 오류 보고를 하는 주기를 계산하기 위한 타이머.
기본 = 2초

(i) 비콘 송신 타이머(TBT)

노드가 통과 상태에 들어가기 전에 비콘 전송 상태에 있는 시간을
계산하기 위한 타이머.
기본값 = 26초

(i) 비콘 수신 타이머(TBR)

노드가 통과 상태에 들어가기 전에 하류 접속 노드로부터 비콘 MAC
프레임(BCN)을 수신한 시간을 계산하기 위한 타이머.
기본값 = 160ms

(2) MAC PDU 최대 길이

MAC PDU의 최대 길이는, 데이터 신호 속도 4 Mbps에서는 4450 옥
테트, 16 Mbps 에서는 17800 옥테트이다. 따라서 정보영역의 최대 길
이는 4 Mbps일때는 4429 옥테트, 16 Mbps 일때는 17779 옥테트이다.

- 이유-

MAC PDU의 최대 길이는 THT 이내에 송신이 종료되는 길이여야 한다. THT의 값은 8.9ms로 정해져 있으므로 MAC PDU의 최대 길이는 다음과 같이 된다.

4 Mbps 일때 :

$$\frac{4 \text{ Mbps} \times 8.9 \text{ ms}}{8} = 4450 \text{ 옥테트}$$

16 Mbps일때 :

$$\frac{16 \text{ Mbps} \times 8.9 \text{ ms}}{8} = 17800 \text{ 옥테트}$$

(3) AMP 프레임 우선도

동작 감시기 존재(AMP) MAC 프레임의 프레임 우선 순위 값은 상호 접속에 영향이 없으므로 국부적인 사항이다. 기본 표준에는 기본값으로 '7'로 정의되어 있다.

6. 4 기능 표준내의 상호 운용성

토크링 기능 표준에 규정한 MAC 부계층에는 상호 운용성에 영향을 주는 선택 사항이 없으므로 기능 표준내의 상호 운용성은 유지된다.

6. 5 국제 표준 프로파일과의 정합성

이 기능 표준 발행 시점에서 대응되는 국제 표준 프로파일은 존재하지 않는다.

6. 6 MAC 프레임 양식

토크링에서 사용되고 있는 토크와 프레임의 2가지 양식을 기술한다. 옥테트 및 옥테트를 구성하는 비트의 전송 순서는 좌(MSB)로부터 우(LSB) 측으로이다.

(1) 토큰 양식

토큰 양식은 그림 3에 나타나 있다.

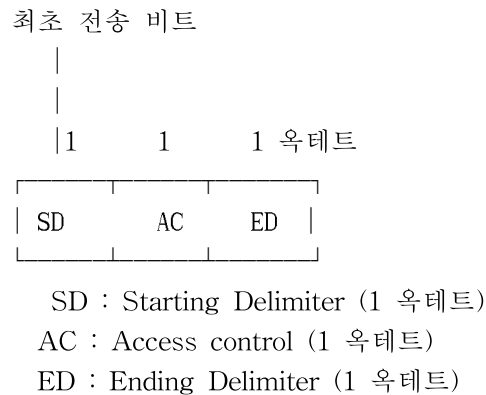
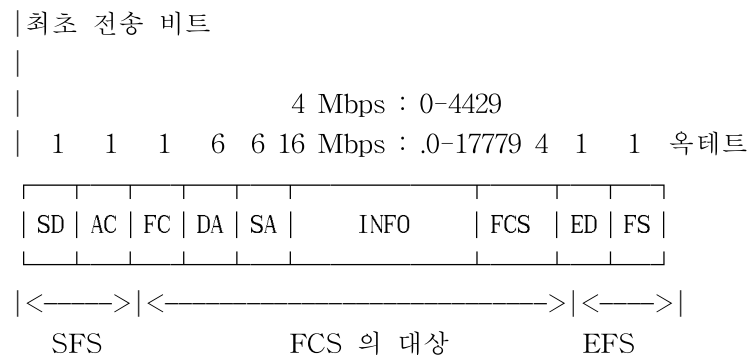


그림 3. 토큰의 양식

(2) 프레임 양식

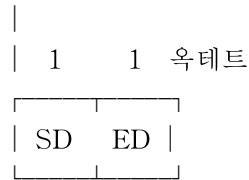
프레임 양식 및 강제 종료 순서는 각각 그림 4 와 그림 5 에 나타나 있다.



SFS : Start of Frame Sequence
SD : Starting Delimiter (1 옥테트)
AC : Access Control (1 옥테트)
FC : Frame Control (1 옥테트)
DA : Destination address (6 옥테트)
SA : Source Address(6 옥테트)
INFO : Information (4 Mbps : 0 - 4429 옥테트,
16 Mbps : 0 - 17779 옥테트)
FCS : Frame Check Sequence (4 옥테트)
EFS : End of Frame Sequence
ED : Ending Delimiter (1 옥테트)
FS : Frame Status (1 옥테트)

그림 4. 프레임 양식

최초 전송 비트



SD : Starting Delimiter (1 옥테트)

ED : Ending Delimiter (1 옥테트)

그림 5. 강제 종료(Abort)순서

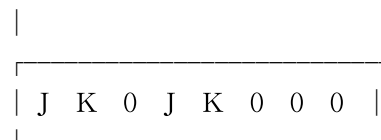
(3) Fill

송신 중인 시스템은 토큰, 프레임, 강제 종료 순서의 전후에 fill 이라고 부르는 0과 1로 되는 임의의 비트열을 송신한다. 이에 의해 비활성 상태에 들어가는 것을 피하게 된다.

6. 6. 1 시작경계표식(SD)부

프레임의 시작을 나타낸다.

최초 송신 비트



J : 비 데이터 J

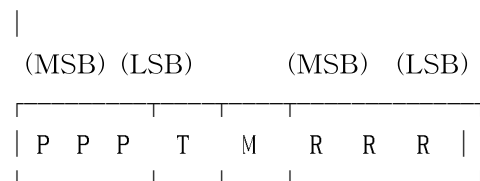
K : 비 데이터 K

0 : 2진수 0

6. 6. 2 접근 제어(AC)부

토큰, 프레임 등의 접근 제어에 사용된다.

최초 송신 비트



PPP : 우선 순위 비트

토큰의 우선 순위를 표시한다. 000(최저) 부터 111(최고) 까지의 값을 취하며, 가장 왼쪽 비트가 MSB 이다.

T : 토큰 비트 (0 = 토큰, 1 = 프레임)

M: 감시기 비트

초기값은 0이며, 프레임과 토큰이 계속 링에서 도는 것을 동작 감시기가 검출하기 위해 1로 설정한다.

RRR : 예약 비트

다음 생성되는 토큰의 우선 순위를 표시한다. 000(최저) 부터 111(최고) 까지의 값을 취하며, 가장 왼쪽 비트가 MSB 이다.

6. 6. 3 프레임 제어(FC) 부

이는 프레임의 유형을 나타내고, 프레임의 종류에 따라 2가지 형식이 있다.

최초 송신 비트

	F	F		Z	Z	Z	Z	Z	Z

FF: 프레임 형식 비트

ZZZZZZ : 제어 비트

(1) FF = 00인 경우

MAC 프레임을 나타내며, 제어 비트는 MAC 프레임의 종류마다 정해진 값을 취한다. 제어 비트의 값은 기본 표준을 따른다.

(2) FF = 01인 경우

LLC 프레임을 표시하며, 제어 비트는 다음과 같다.

		(MSB)			(LSB)		
0	1	r	r	r	Y	Y	Y

r : 예약된 비트이며, 0 로 하여 송신하고 수신시는 무시한다.

YYY : 프레임의 우선 순위를 표시하며, 000(최저) 부터 111(최고) 까지의 값을 취하며, 가장 왼쪽 비트가 MSB 이다.
(단, AC 의 PPP <= YYY)

(2) FF = 1X 인 경우

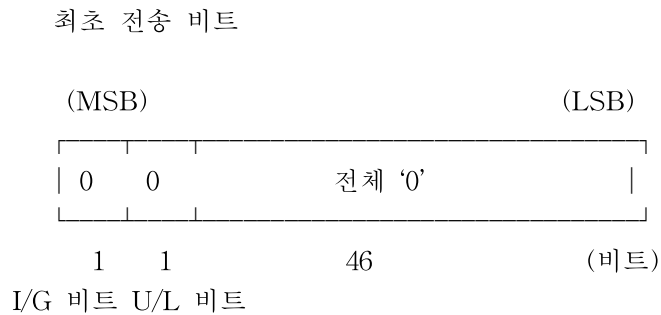
토큰링 기능 규격에서는 사용되지 않는다.

6. 6. 4 MAC 주소(DA, SA) 부

MAC 주소부는 착신측 주소(DA)와 발신측 주소(SA)로 구성된다. 여기서는 토큰링 기능 표준에 사용되는 널 주소 및 군 주소를 설명 한다.

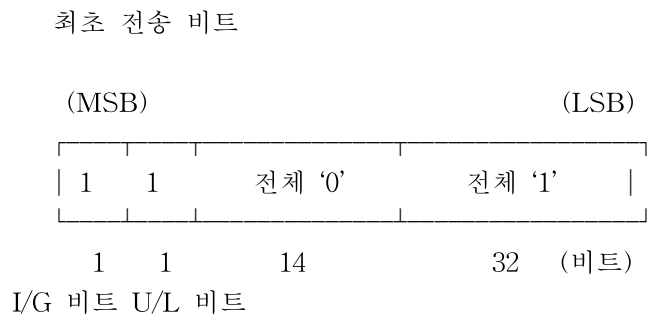
(1) 널 주소

특정 시스템을 지정하지 않는 주소이고 다음의 형식으로 되어 있다.



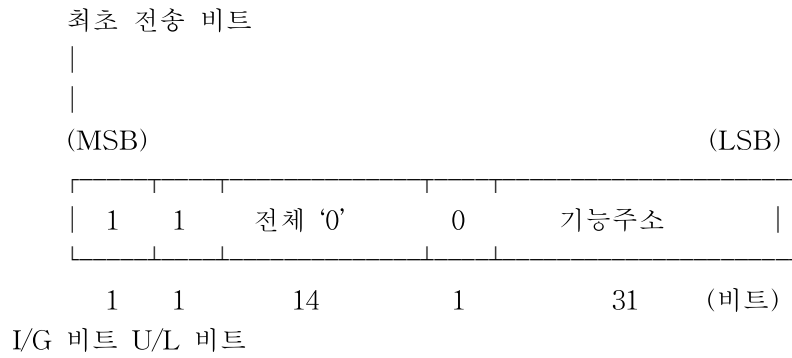
(2) 자신의 링내의 전 시스템 주소

토큰 요구(CL_TK), 비콘(BCN) 등의 MAC 프레임에 사용되는 주소는 다음의 형식으로 되어 있다.



(3) 기능 주소

어떤 기능을 지원하는 노드를 표시하기 위한 주소로, 다음의 형식을 취한다. 국부 관리 군 주소의 하나이므로 U/L 비트, I/G 비트는 모두 1이다.



기능 주소는 기능마다의 비트 대응 주소이다. 토크링 기능 표준에 규정된 기능 주소를 표 1에 나타내었다.

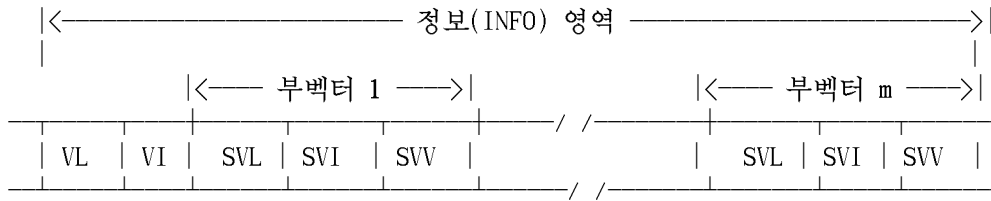
[표 1] 기능 주소

기능 이름	기능 주소
동작 감시기	X'00000001'
링 매개변수 서버	X'00000002'
링 오류 감시기	X'00000008'
구성 보고 서버	X'00000010'

6. 6. 5 정보(INFO) 영역

정보 영역은 프레임 제어부의 프레임 형식에 의해 MAC 프레임과 LLC 프레임으로 분류되며, 길이는 데이터 신호 속도가 4 Mbps일때 0 옥테트 이상 4429 옥테트 이하이고, 16 Mbps 일때는 0 옥테트 이상 17779 옥테트 이하이다.

MAC 프레임 정보 영역의 구조는 다음과 같다. 하나의 MAC 프레임에는 벡터라고 불리는 정보의 기본 단위가 존재하는데, 벡터는 길이, 기능 식별자 및 0이상의 부벡터를포함한다.



- VL (2 옥테트) = 벡터 길이
 벡터의 길이를 옥테트 단위로 표시한다.
- VI (2 옥테트) = 벡터 식별자
 벡터를 식별한다.
- SVL (1 옥테트) = 부백터 길이
 부백터의 길이를 옥테트 단위로 표시한다.
- SVI (1 옥테트) = 부백터 식별자
 부백터를 식별한다.
- SVV (n 옥테트) = 부백터 값
 부백터의 값을 말한다.

MAC 프레임에는 다음과 같은 것들이 있다.

벡터 식별자 VI	프레임 제어부 FC	MAC 프레임 종류
X'000'	X'00'	Response(RSP)
X'0002'	X'00'	Beacon(BCN)
X'0003'	X'00'	Claim Token(CL_TK)
X'0004'	X'00'	Purge(PRG)
X'0005'	X'00'	Active Monitor Present(AMP)
X'0006'	X'00'	Standby Monitor Present(SMP)
X'0007'	X'00'	Duplicate Address Test(DAT)
X'0008'	X'00'	Lobe Media Test(TEST)
X'040B'	X'00'	Remove Ring Station(REMOVE)
X'040C'	X'00'	Change Parameters(CHG_PARM)
X'050D'	X'00'	Initialize Ring Station(INIT)
X'0*0E'	X'00'	Request Ring Station Addresses(RQ_ADDR)
X'0*0F'	X'00'	Request Ring Station State(RQ_STATE)
X'0*10'	X'00'	Request Ring Station Attachments(RQ_ATTCH)
X'5020'	X'00'	Request Initialization(RQ_INIT)
X'*022'	X'00'	Report Ring Station Addresses(RPT_ADDR)
X'*023'	X'00'	Report Ring Station State(RPT_STATE)
X'*024'	X'00'	Report Ring Station Attachments(RPT_ATTCH)
X'4025'	X'00'	Report New Active Monitor(NEW_MON)
X'4026'	X'00'	Report SUA Change(SUA_CHG)
X'6027'	X'00'	Report Neighbor Notification Incomplete(NN_INCOMP)
X'6028'	X'00'	Report, Active Monitor Error(ACTIVE_ERROR)
X'6029'	X'00'	Report Error(ERROR)

*는 수신한 프레임에 따라 달라진다.

6. 6. 6 프레임 검사 순서(FCS) 부

FCS는 32 비트의 표준 프레임 검사 순서이고 이의 생성을 위한 다항식은 다음과 같은 방법이 있다.

$$X^{32}+X^{26}+X^{23}+X^{22}+X^{16}+X^{12}+X^{11}+X^{10}+X^8+X^7+X^5+X^4+X^2+X+1$$

FCS는 다음 요소들의 합(모듈로 2)의 1의 보수로 한다.

- (1) $X^k \times (X^{31} + X^{30} + X^{29} + \dots + X^2 + X + 1)$ 를 표준 32차 생성

다항식으로 나누어 계산(모듈로 2) 했을때의 나머지.

여기서 k는 프레임 제어, 착신측 주소, 발신측 주소 및 정보

영역의 비트 수.

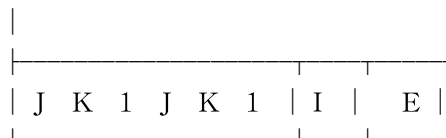
- (2) 프레임 제어, 착신측 주소, 발신측 주소 및 정보 영역에 X^{32} 를 곱하고 표준 생성 다항식으로 나누어 계산(모듈로 2) 했을때의 나머지.

FCS 는 최상위 항의 계수부터 전송된다.

6. 6. 7 종료 경계 표식(ED) 부

프레임의 종료를 나타낸다.

최초 송신 비트



J : 비 데이터 J

K : 비 데이터 K

I : 중간 프레임 비트

0 = 마지막 또는 단일 프레임

1 = 복수 프레임 전송시 중간(또는 최초)의 프레임

E : 오류 송출 비트 (0 = 오류 없음, 1 = 오류 검출)

6. 6. 8 프레임 상태(FS) 부

프레임의 착신측 주소가 인식된 것으로, 프레임이 복사되었다는 것을 나타낸다.

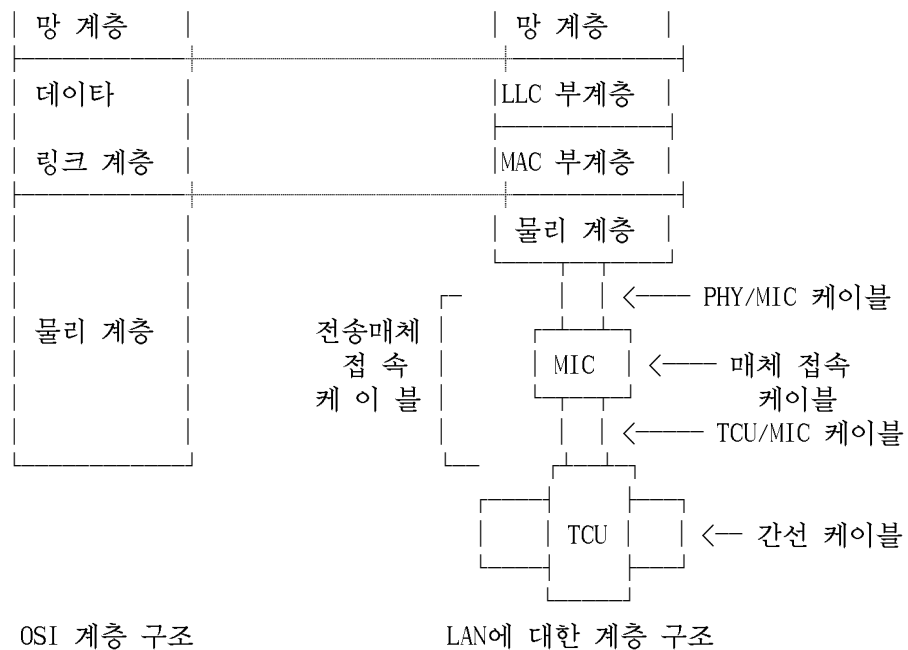


- A : 주소 인식 비트
프레임이 송신될때는 0이고, 착신측 주소가 일치되는 노드가 1로 변경된다.
- B : 프레임 복사 비트
프레임이 송신될때는 0이고, 프레임을 복사한 노드가 1로 변경한다.
- C : 예약 비트, 0으로 송신하고 수신시에는 무시한다.

7. 물리 계층

토큰링 기능 표준의 물리 계층에 대해 해설한다.

물리 계층은 전송 매체와 MAC 부계층 사이에 위치하고, LAN 노드간의 통신에 필요한 물리적인 수단을 제공한다. 토큰링 기능 표준에서는 물리 계층에서 데이터 신호 속도로 4 Mbps 및 16 Mbps를 채용하고 있다.



MIC(medium Interface connector) : 노드와 TCU의 콘넥터
TCU(Trunk Copuling Unit) :
노드를 간선 케이블에 접속하기 위한 무리 장치

그림 6. 물리 계층의 위치

7. 1 물리 계층 요소

(1) 전기적 특성 및 기계적 특성

전기적 특성 및 기계적 특성은 기본 표준에 규정되어 있다. 기본 표준에 규정된 MIC의 특성 예를 표 2 및 표 3에 나타내고 있다.

표 2. MIC의 전기적 특성 예

MIC의 전기적 특성	조건	수치
상호 간섭 제거	100 KHz - 4 MHz	62 dB 이상
	100 KHz - 16 MHz	50 dB 이상
150옴 임피던스 선로에의 삽입손실	100 KHz - 16 MHz	0.1 dB 미만
직류 접촉 저항		
핀		평균 20 m0, 최대 100 m0
차폐		평균 25 m0, 최대 100 m0
자기단락경로		평균 40 m0, 최대 100 m0
통과 전류		0.1 A 이상
접점간의 내전압		750 V 이상

표 3. MIC 의 기계적 특성 예

MIC의 기계적 특성	수치
접촉력	0.5 - 1.0 뉴우톤
삽입 회수	1000 회 이상
수명	15년 이상
표면 도금	
핀 접점	3 um의 금도금
차폐접점	5 um의 주석 도금

(2) 케이블

ISO 8802-5 기저 대역 평형형의 차폐된 2선 케이블을 채용하며, 이의 임피던스 특성은 150 +- 15 옴으로 한다.

7. 2 물리 계층 상세

(1) 데이터 신호 속도

4 Mbps 및 16 Mbps를 채용하고, 하나를 선택하여 사용한다.

- 이유-

기본 표준에는 4 Mbps 및 16 Mbps가 규정되어 있고, 4 Mbps가 많이 실용화되어 있으나, 앞으로 16 Mbps도 널리 사용될 것이므로 어느 것도 사용할 수 있도록 해야 할 것이다.

7. 3 매개 변수

토크링 기능 표준에서 규정하는 매개 변수는 없다.

7. 4 기능 표준내의 상호 운용성

토크링 기능 표준에 규정한 물리 계층에는 선택 항목이 아니므로 기능 표준내의 상호 운용성은 유지된다.

7. 5 국제 표준 프로파일과의 정합성

이 기능 표준 발행 시점에서 대응되는 국제 표준 프로파일은 존재하지 않는다.