

	<p style="text-align: center;">공단 표준규격 신호시스템 정보전송방식 (Protocol for Railroad Signal System)</p>	<p>KRSA-4000-R0 제정 2021.00.00 개정 0000.00.00. 확인 0000.00.00.</p>
---	---	---

1. 적용범위

이 규격은 국가철도공단(이하“공단”이라 한다)에서 운영하는 철도신호시스템간 인터페이스를 위한 점대점 정보전송방식(Point to point Protocol)에 대하여 적용한다.

1.1 적용범위

- 1) 이 규격은 열차집중제어장치(CTC)의 LDTS와 전자연동장치(EIS) 사이의 정보전송방식에 적용하는 것을 기본으로 한다.
- 2) 이 규격은 CTC의 CTC 통신서버와 LDTS 사이의 정보전송방식에도 적용이 가능하다.
(다만, 이 경우 LDTS는 CTC 통신서버로, EIS는 LDTS로 간주하여 사용되게 된다.)
- 3) 이 규격은 EIS와 집중화장치 사이의 정보전송방식에도 적용이 가능하다.
(다만, 이 경우 LDTS 또는 CTC는 집중화장치로 EIS는 EIS로 사용되게 된다.)
- 4) 이 규격은 EIS와 집중화장치 외의 기타 외부시스템(전기기술지원시스템, TLDS, 열차번호인식기, 터널경보장치 등) 사이의 정보전송방식에도 적용이 가능하다.
(다만, 이 경우 EIS와 기타 외부시스템 간 폴링 방식이 아닌 EIS에서 전체 상태 정보인 베이스스캔 정보를 500msec~1,000msec 주기로 data를 전송하도록 한다.)

1.2 용어 및 약어

- 1) CTC : 열차집중제어장치(Centralized Traffic Control)
- 2) LDTS : 역정보전송장치(Local Data Transmission System)
현장 신호계전기실에 설치된 장치로서, 열차집중제어장치(CTC)로부터 제어명령을 전송받아 전자연동장치(EIS)로 전송하고, EIS로부터 전송되는 상태정보 등을 CTC로 전송한다.
- 3) EIS : 전자연동장치(Electronic Interlocking System)
LDTS로부터 제어명령을 수신하여 선로전환기, 신호기 등 현장 신호설비를 제어하고 상태정보들을 LDTS로 전송한다.
- 4) CRC : 순환중복검사(Cyclic Redundancy Check)
- 5) TX : 데이터전송(Transmitter)

- 6) RX : 데이터수신(Receiver)
- 7) STX : 텍스트시작(Start of Text)
- 8) ETX : 텍스트끝(End of Text)
- 9) ACK : 확인응답(Acknowledgement)
- 10) NAK : 부정응답(Negative Acknowledgement)
- 11) MSB : 최상위비트(Most Significant Bit)
- 12) LSB : 최하위비트(Least Significant Bit)
- 13) FCS : 프레임검사열(Frame Check Sequence)
- 14) CU : 현재사용하지 않음(Current Unused)
- 15) DB : 자료전송케넥터(Data Bus Connector)
- 16) I.P : 초기 폴링(Initial Polling)
- 17) I.R : 초기 응답(Initial Response)
- 18) BS Req : 베이스스캔 요구(Base scan Request)
- 19) Data Length : 데이터 길이
- 20) Sequence No. : 시퀀스 번호
- 21) Message Type : 메시지 형식
- 22) Data : 데이터

2. 적용자료 및 문서

EIA-RS Serial Communications

3. 필요조건

LDTS와 EIS 사이의 인터페이스 링크 구성은 RS-422 방식으로 하여야 하며 계층 구조는 다음과 같다

3.1.1 링크 계층

- 1) 전이중(Full Duplex) 비동기 시리얼 링크
- 2) 에러검출 : CRC-16
- 3) 데이터 포맷
 - 가) 1 Start Bit
 - 나) 8 Data Bits

다) 1 Stop Bit

라) No Parity Bit

- 4) 바이트의 정의 및 전송순서 : 바이트는 8 비트 조합으로 이루어져야 하며, 전송순서는 최상위 비트(MSB)에서 최하위 비트(LSB)로 다음 그림과 같이 전송하여야 한다.

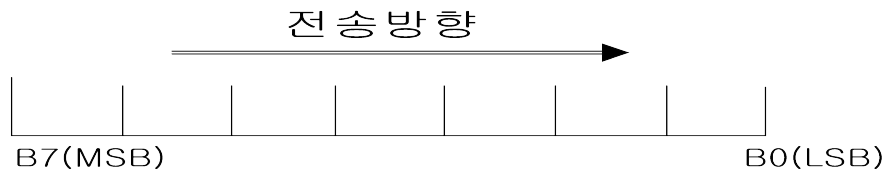


그림 1. 비트 데이터 전송방향

3.1.2 물리 계층

1) 채널 접속 : RS 422 표준

2) 신호

가) 송신 데이터 : TX+, TX-

나) 수신 데이터 : RX+, RX-

3.1.3 최대 전송거리

LDTS와 EIS 사이의 최대 전송거리는 100 m를 초과하여서는 안 된다.

- 3.1.4 LDTS와 EIS 접속 단자에 사용하는 9핀 DB 커넥터는 2번과 3번 핀을 TX로, 7번과 8번 핀이 RX로 정의하며, 다음 그림과 같다.

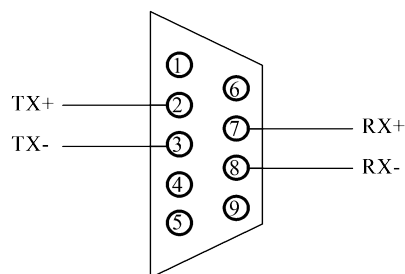


그림 2. DB-9 RS422 커넥터

3.2 전송 메시지 정보

- 3.2.1 전송메시지 정보는 다음과 같이 폴링 및 제어메시지와 표시 및 승인메시지로 구분되어야 한다.

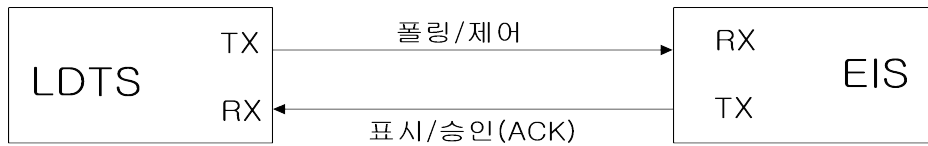


그림 3. LDTS ⇔ EIS 메시지 전송

3.2.2 LDTS로부터 EIS로는 다음과 같은 메시지가 전송되어야 한다.

- 1) 제어메시지 : 진로설정, 선로전환기 제어, 주신호기(입환표지 포함) 제어, 열차번호 전송 등에 관련된 메시지
- 2) 폴링 메시지 : EIS의 상태 정보를 요구하는 메시지
- 3) 장치정보 : 장치들의 클럭 동기화 등을 위한 메시지

3.2.3 EIS로부터 LDTS로는 다음과 같은 메시지가 전송되어야 한다.

- 1) 현장 신호설비들의 상태정보 메시지
- 2) 제어명령에 대한 응답 메시지
- 3) EIS의 상태정보 메시지

3.3 전송 프로토콜

3.3.1 전송 프로토콜 작성 기준

- 1) 전송 메시지의 프레임은 시작 및 끝의 검출을 위한 필드를 사용하여야 한다.
- 2) EIS는 CTC 또는 집중화장치가 현장의 변화된 정보를 감시할 수 있도록 EIS에 수용된 현장 신호설비 및 기기의 변화된 상태정보를 주기적으로 전송하여야 한다.
- 3) EIS는 기타 외부시스템(전기기술지원시스템, TLDS, 열차번호인식기, 터널경보장치 등)이 현장의 정보를 감시할 수 있도록 EIS의 전체 상태 정보인 베이스스캔 정보를 500ms~1,000ms 주기로 전송하여야 한다.
- 4) 장치의 기동 또는 통신고장에서 회복 등으로 초기화될 경우에는 EIS의 모든 상태정보를 CTC 또는 집중화장치, 기타 외부시스템으로 전송하여야 한다.
- 5) 메시지 프레임 구조는 다음과 같다.

STX	Data Length	Sequence No.	Message Type	Data	CRC	ETX
1 byte	1 byte	1 byte	1 byte	N byte	2 byte	1 byte

그림 4. 메시지 프레임 구조

가) STX

- (1) 내용 : 메시지 프레임의 시작을 나타낸다.
- (2) 표기 : 0x02

나) Data Length

- (1) 내용 : 메시지의 길이를 나타낸다.
- (2) 표기 : 'Message Type' 다음부터 'CRC' 앞까지의 'Data' 필드의 길이를 바이트 단위로 표시한다.
- (3) 설명 : 메시지의 길이는 최대 500 바이트로 제한하며 메시지의 길이가 256 바이트 이상일 때 Sequence No.의 최상위 비트(MSB)를 세트(Set)하여 처리한다.
예) 메시지의 길이가 257바이트이고, Sequence No가 0x01일 때 : 0x81로 전송된다.

다) Sequence No.

- (1) 내용 : 메시지의 전송 순서를 나타낸다
- (2) 표기 : 0x00~0x7F를 사용하여 한 메시지 프레임의 전송이 성공하면 시퀀스 번호는 하나씩 증가하여야 한다.

라) Message Type

- (1) 내용 : 전송되어지는 메시지의 형식을 의미한다.
- (2) 표기 : 3.5.1과 3.5.2에 의한다

마) Station No.

STX	Data Length	Sequence No.	Message Type	Station No.	Data	CRC	ETX
1 byte	1 byte	1 byte	1 byte	1byte	N byte	2 byte	1 byte

- (1) 내용 : Station No.는 EIS~집중화장치 간에 만 해당되는 정보이다. Station No.는 집중화장치에서 관리되는 번호로 적용한다.
 - (2) 표기 : Station No.의 범위는 1~5까지이다.
- ※ 본 문서의 이하 메시지 프레임 설명에는 Station No.를 생략하며, EIS~집중화장치 간에는 Message Type 다음에 Station No.를 추가하여야 한다.

바) Data

- (1) 내용 : 실제 전송할 데이터를 의미하며 'Data' 필드의 길이는 전송정보에 따라 가변 된다.
- (2) 데이터 길이는 최대 500 바이트로 제한하며 흐름제어에 사용되는 메시지(ACK, NAK, 폴링(polling))일 경우 데이터 길이는 '0'으로 하여야 한다.

사) CRC

- (1) 내용 : 전송 메시지의 에러 검출을 위하여 사용한다.

(2) 적용 : 'Data Length' 필드부터 'CRC' 필드 바로 앞까지 전송데이터의 에러를 검출하여야 한다.

(3) CRC(low) 바이트를 먼저 전송하고 그 다음 CRC(high) 바이트를 전송하여야 한다.

아) ETX

(1) 내용 : 메시지 프레임의 마지막을 나타낸다.

(2) 표기 : 0x03

3.4 메시지 흐름제어

메시지 흐름제어는 기본적으로 정지-대기(Stop-and-wait) 흐름제어방식을 사용하여야 한다.

3.4.1 에러검출

1) 메시지 전송도중의 에러검출을 위해서 에러검출 코드를 추가하여야 한다.

2) 에러검출을 위해 추가되는 코드는 CRC-16 코드로 이의 다항식 표현은 다음과 같다.

가) CRC-16 : $X^{16} + X^{15} + X^2 + 1$

3.4.2 흐름제어

본 절의 적용은 LDTS~EIS, CTC~LDTS, EIS~집중화장치 간의 통신 방식에 적용되며, 기타 외부시스템은 베이스스캔 정보를 주기적으로 전송함으로 본 절의 정의는 적용하지 않는다.

1) 흐름제어 일반

가) 시스템의 초기화 시에는 LDTS에 의해 메시지 전송이 시작되며, EIS는 LDTS의 폴링 메시지에 대하여 응답을 함으로써 통신을 시작한다.

나) LDTS로부터 EIS가 메시지를 수신 받으면 수신 메시지와 동일한 시퀀스 번호로 응답을 전송한다. 수신 메시지의 에러검출 코드에 의해 정상일 경우는 전송할 현장상태 데이터가 있을 경우 실 DATA로 응답하고 없을 경우 ACK로 응답하며, 에러 및 메시지 시퀀스 에러가 검출될 경우 NAK 응답을 LDTS로 전송하여야 한다.

다) 폴링(polling) 또는 제어 메시지를 받은 EIS는 메시지를 수신한 통신 포트로부터만 응답한다. (LDTS-EIS only)

라) 송신측에서는 전송 메시지 프레임의 끝(ETX)이 전송되면 바로 타이머($\Delta S : 1$ [sec])를 동작시켜야 하며, 수신측에서는 수신 메시지 프레임의 시작(STX)이 수신되면 타이머($\Delta R : 1$ [sec])를 동작시켜 메시지가 정상적으로 전송되었는지를 확인하여야 한다

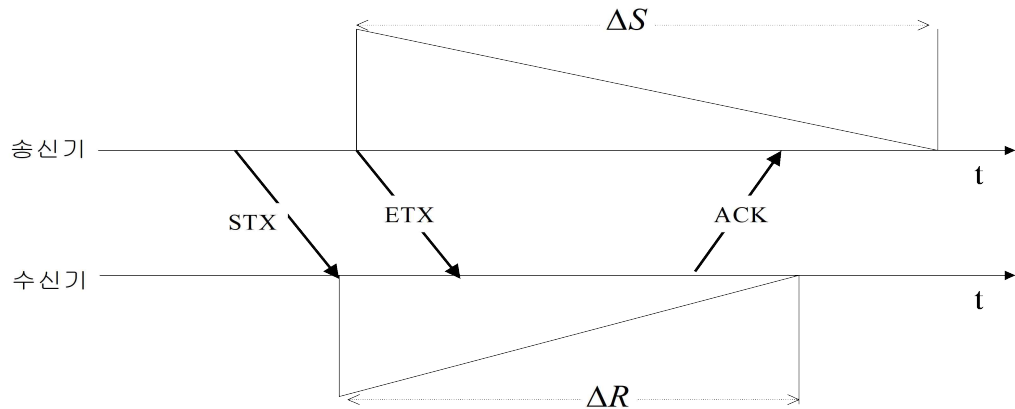


그림 5. 송수신 메시지 전송 일반

마) 송신측에서 수신측으로부터 수신한 메시지에 대해 NAK를 응답하게 되는 경우는 다음과 같다.

- ① 에러 검출코드(CRC 코드) 검사에서 에러가 검출된 경우
- ② 메시지 시퀀스 번호에 에러가 발생한 경우
- ③ ΔR 이 종료되었음에도 메시지 프레임의 끝을 의미하는 ETX를 수신하지 못하는 경우

2) 재전송 제어

가) 송신측에서는 다음과 같은 경우에는 동일한 메시지를 재 전송하게 되며, 3회까지 재 전송 할 수 있어야 한다.

(1) 수신측으로부터 NAK를 응답 받은 경우

Case I : CRC 코드에 의한 에러검출, 시퀀스 번호 에러

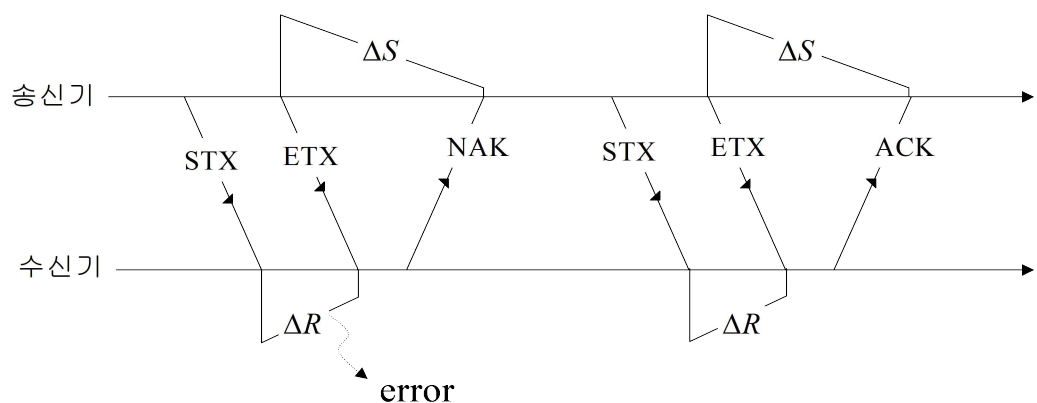


그림 6. 에러검출 시 NAK 전송

Case II : ΔR 이 종료되었음에도 ETX가 수신되지 않는 경우

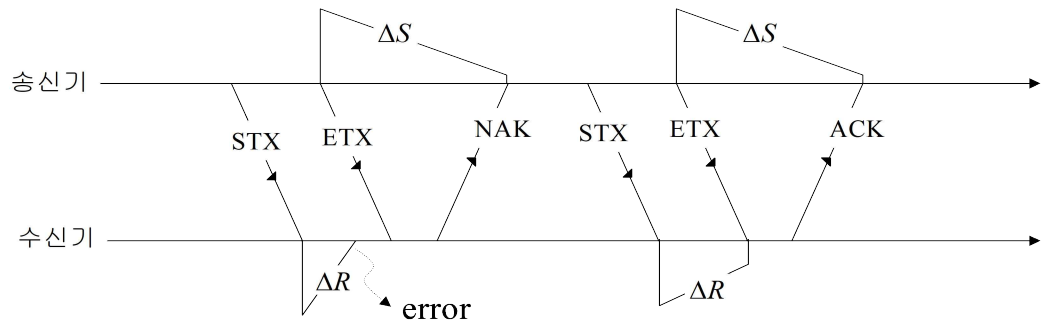


그림 7. ΔR 경과시 NAK 전송

- (2) 송신측에서 메시지를 전송함과 동시에 ΔS 타이머를 동작시키고, 이 타이머 설정 시간이 경과하여도 수신측으로부터 어떠한 응답이 없는 경우

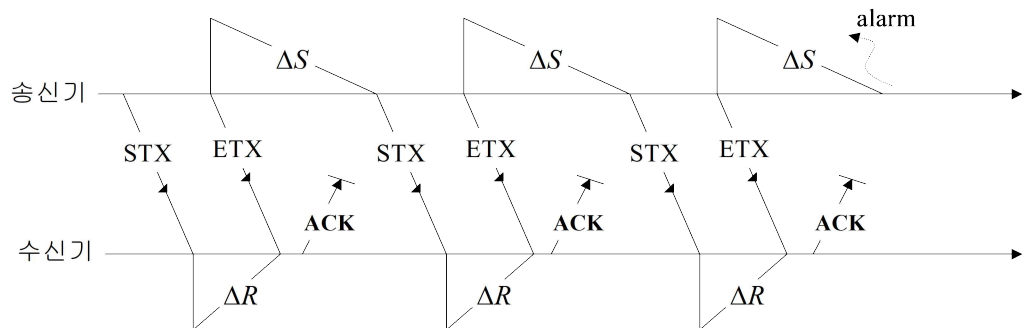


그림 8. ΔS 경과 시 메시지 재전송

- 나) 메시지를 3번까지 재 전송하였음에도 NAK 또는 어떠한 응답도 받지 못할 경우는 통신이상으로 판단하여 해당 메시지는 삭제시키고 경고(Alarm) 처리하여야 한다. 이 경우 LDTS는 시퀀스 번호 0x00을 갖는 폴링 메시지를 전송하여 LDTS와 EIS사이의 통신이 정상적으로 복구되는지를 확인하여야 한다.

3) 상태정보 업데이트

- 가) CTC에서 EIS의 상태정보를 업데이트하기 위하여 전송하는 LDTS의 폴링 메시지는 다음과 같다.

- (1) 폴링(Polling) 메시지 : 바로 전 상태와 비교하여 변화가 있는 상태들에 대한 주기적인 업데이트 요청 메시지
- (2) 초기폴링(Initial Polling) 메시지 : 시스템 초기 기동 및 시스템 재기동시 모든 상태정보 업데이트를 위한 요청 메시지

- 나) 폴링 메시지를 발생시키는 주기는 현장 조건에 따라 250~500 [msec]의 범위에서 설정하여야 한다.

- 다) CTC인 경우 폴링 메시지를 발생시키는 주기는 1,000 ~ 1,500 [msec]의 범위에서

설정하여야 한다.

4) 시퀀스 번호의 관리

가) 시퀀스 번호는 전송되는 메시지의 순서를 위한 것으로, 범위는 0x00~0x7F이다.

나) 시퀀스 번호는 LDTS에서 전송하는 메시지의 순서에 따라 관리를 하는 것으로, EIS에서는 해당하는 동일한 시퀀스 번호에 응답을 하여야 한다. 예를 들어 시퀀스 번호가 0x10인 메시지를 LDTS가 전송하면, EIS는 0x10 시퀀스 번호를 가진 응답(ACK, NAK, 업데이트)을 LDTS로 전송하게 된다.

다) 시퀀스 번호가 0x7F에 도달한 후, 다음 메시지를 전송할 경우는 0x01 시퀀스 번호를 가지게 된다.

라) 최초 통신 시 또는 장애복구 후 재접속을 요구할 때는 시퀀스 번호를 0x00으로 사용하여야 한다.

5) 초기화 메시지 흐름

가) IP와 IR는 초기에 CTC(또는 LDTS)와 LDTS(또는 EIS) 간의 연결을 확인하고 LDTS(또는 EIS)의 초기상태를 수신하기 위한 절차이다.

나) IP 메시지에는 해당 역의 전체 엘리먼트(Element)수를 전송하고, 이를 수신한 측에서는 LDTS(또는 EIS)의 초기 상태를 전송하여야 한다.

다) IR를 수신한 CTC(또는 LDTS)는 BS Req. 메시지를 전송하고, 이를 수신한 측에서는 BS Rsp.로 응답한다.

라) 이후는 일반적인 폴링(polling) 메시지를 전송하며, 이를 수신한 측에서는 ACK 또는 실 데이터로 응답한다.

마) 초기 폴링(polling)/베이스스캔 요구/LDTS 계 절체 메시지를 제외한 모든 메시지를 전송 시, 이를 수신한 측에서는 전송할 현장상태 데이터가 있을 경우 실 데이터로 응답하고 없을 경우 ACK로 응답한다.

바) LDTS계 절체 시 초기화 메시지 흐름을 따른다.

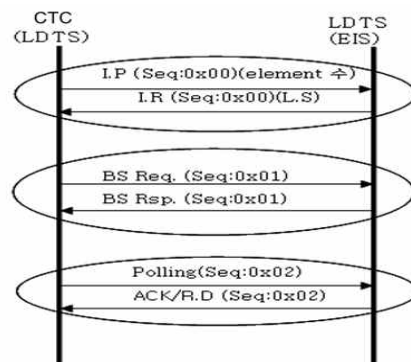


그림 9. CTC ⇔ LDTS ⇔ EIS 메시지 전송 흐름

3.5 메시지 형식

메시지 형식은 전송되는 메시지의 내용에 따라 다음과 같이 분류하며, 전송방향에 따라 메시지 형식이 다르게 정의한다.

3.5.1 LDTS에서 EIS 및 CTC에서 LDTS, 집중화장치에서 EIS로 전송되는 메시지 형식은 다음과 같다.

메시지 형식	설 명	‘Data’ 필드
0x10	초기 폴링(Initial Polling) 메시지	있음
0x20	폴링(Polling) 메시지	없음
0x22	집중화장치 부회선 폴링(Polling) 메시지	없음
0x30	제어(Control) 메시지	있음
0x40	마스터 클럭(Master Clock)	있음
0x50	열번(Train Number)	있음
0x60	베이스 스캔(Base Scan) 요구 메시지	있음
0x70	LDTS 계 절체 메시지 (CTC → LDTS only)	있음
0x80	TDE 메시지	있음
0xBB	LDTS Remote Reset(CTC→LDTS only)	있음

- EIS와 집중화장치 간은 Message Type 다음에 Station No.를 추가해야 한다.
- 집중화장치는 본 절에서 정의된 LDTS 또는 CTC를 집중화장치로 간주 할 수 있다.
- 메시지 형식 중 0x22는 집중화장치에서 EIS로 부회선을 통해 폴링 메시지를 전송 시에만 해당된다.
- EIS와 집중화장치 간에는 다음의 data flow로 처리되어야 한다.

* 평상시 또는 상용회선 복구시

집중화 상용	0x10	---->	EIS
		<---- 0x11	
집중화 상용	0x20	---->	EIS
		<---- 0x21 또는 ACK	
집중화 상용	0x30	---->	EIS
		<---- ACK	
집중화 예비	0x22	---->	EIS
		<---- ACK	

- 제어 정보는 상용에서만 전송

* 상용회선 장애시

집중화 예비	0x20	----->	EIS
		<----- 0x21 또는 ACK	
집중화 예비	0x30	----->	EIS
		<----- ACK	

- 예비회선은 상용회선으로 변경되어 0x20을 전송한다.
- 상용회선 복구시 예비회선은 0x22을 전송한다.

1) 초기 폴링(Initial Polling) 메시지

- 가) EIS가 이 메시지를 받으면 EIS 1,2계 상태정보를 LDTS로 전송하도록 한다.
- 나) 초기폴링 메시지 프레임 구조는 다음과 같다.

STX	Data Length	Seq. No.	Message Type	Data	CRC (Low)	CRC (High)	ETX
1byte	1byte	1byte	1byte	6byte	1byte	1byte	1byte

- ① Data[0][1] : 첫 번째 엘리먼트(Element) ID
- ② Data[2][3] : 마지막 엘리먼트(Element) ID
- ③ Data[4][5] : 총 엘리먼트(Element) 수
- 다) 'Data' 필드는 LDTS에서 업데이트를 요청할 EIS의 엘리먼트(Element) 시작과 끝 ID를 나타내는 바이트로 구성하여야 한다.
- 라) EIS에서는 해당범위 내의 엘리먼트(Element)에 대해서만 LDTS로 전송하여야 한다.
- 마) 업데이트 할 데이터량이 최대 데이터 길이를 초과할 경우 LDTS에서는 여러 개의 초기폴링 메시지를 EIS로 전송하여야 한다.

2) 폴링(Polling) 메시지

- 가) EIS가 이 메시지를 받으면 변화된 상태들의 정보만을 LDTS로 전송하여야 하며, 변화된 정보가 없는 경우 'ACK'를 응답하여야 한다.
- 나) 폴링 메시지 프레임 구조는 다음과 같다.

STX	Data Length	Seq. No.	Message Type	CRC (Low)	CRC (High)	ETX
1byte	1byte	1byte	1byte	1byte	1byte	1byte

3) 제어 메시지

- 가) CTC로부터 현장의 장치 및 기기에 대한 제어 메시지는 LDTS를 통하여 EIS로 전송된다.

나) 제어메시지 프레임 구조는 다음과 같다.

STX	Data Length	Seq. No.	Message Type	Data	CRC(Low)	CRC(High)	ETX
1byte	1byte	1byte	1byte	4byte	1byte	1byte	1byte

- Data[0] : 제어코드(Control code)
- Data[1][2] : 제어를 위한 엘리먼트(Element) ID
- Data[3] : 제어상태(Control state)

4) 마스터 클럭(Master clock) 메시지

가) CTC는 상태 및 에러정보 등 각종 정보의 기록시각을 통일시키기 위하여 마스터 클럭을 EIS로 전송하여야 하며, EIS는 마스터 클럭을 수신할 경우 마스터 클럭으로 재설정하여야 한다. (단, 집중화장치는 운영자 취급에 의해서만 EIS로 본 메시지 구조로 변경요청 할 수 있어야 하며, 나)항은 적용하지 않는다.)

나) 이 메시지는 기본적으로 1일 1회 지정시각(예: 03:00시)에 LDTS로부터 EIS로 전송하게 되며, 시스템 기동, 재 시작 그리고 통신 고장에서 회복 시에도 전송한다.

다) 'Data' 필드의 값은 'HEX' 값으로 전송한다.

라) 마스터 클럭 메시지 프레임 구조는 다음과 같다.

STX	Data Length	Seq. No.	Message Type	Data	CRC(Low)	CRC(High)	ETX
1byte	1byte	1byte	1byte	6byte	1byte	1byte	1byte

- Data[0], Data[1] : 년, 월 (예: 2012년:0x0C, 11월:0x0B)
- Data[2], Data[3] : 일, 시 (예: 31일:0x1F, 23시:0x17)
- Data[4], Data[5] : 분, 초 (예: 58분:0x3A, 59초:0x3B)

5) 열차번호 메시지

가) 열차번호 메시지는 CTC → LDTS → EIS로 전송하게 된다. (단, 집중화장치는 나), 다)항은 적용하지 않고, EIS가 구성하는 모든 열차번호창을 동일하게 구성하고, 모든 열차번호창에 대하여 운영자에 의해서만 해당 메시지를 적용한다.)

나) 열차번호 전송은 해당 역 경계 첫 궤도 진입 시, 수정, 삭제, 교환 등에 대해 CTC에서 구분하여 LDTS→EIS로 전송하도록 한다.

다) 열차번호 창외 CTC, EIS간 동기화는 해당 역 경계 첫 궤도 만 상호 정의하여 운영하고, 그 외 열차번호 창은 CTC와 EIS 시스템에서 자체 위치지정 및 이동 처리한다.

라) 열차번호 메시지 프레임 구조

STX	Data Length	Seq. No.	Message Type	Data	CRC(Low)	CRC(High)	ETX
1byte	1byte	1byte	1byte	N byte	1byte	1byte	1byte

마) 열차번호 메시지 기능별 데이터 구조

① 열차번호 수정 메시지 데이터 구조

Type	TW NO_1	TW NO_2
1byte	5byte	5byte

- Type : 0x51
- TW NO_1 : 변경대상 열차번호이며, ASCII 코드 5바이트('A'~'Z', '0'~'9')를 사용한다.
- TW NO_2 : 변경적용 열차번호이며, ASCII 코드 5바이트('A'~'Z', '0'~'9')를 사용한다.
 - EIS에서는 열차번호 수정 메시지를 수신 시 TW NO_1을 탐색하여 TW NO_2 열차번호로 수정되도록 구현한다.
 - CTC에서는 열차가 해당 역에 종착하여 연계열차번호(TURN-ID)로 변경 시 수정 메시지를 전송한다.

② 열차번호 삭제 메시지 데이터 구조

Type	TW NO_1
1byte	5byte

- Type : 0x52
- TW NO_1 : 삭제대상 열차번호이며, ASCII 코드 5바이트('A'~'Z', '0'~'9')를 사용한다.
 - EIS에서는 열차번호 삭제 메시지를 수신 시 TW NO_1을 탐색하여 열차번호를 삭제되도록 구현한다.
 - CTC에서는 열차가 종착역 도착 후 삭제 시 또한 열차번호 삭제 메시지를 전송한다.

③ 열차번호 교환 메시지 데이터 구조

Type	TW NO_1	TW NO_2
1byte	5byte	5byte

- Type : 0x53
- TW NO_1 : 교환대상 열차번호이며, ASCII 코드 5바이트('A'~'Z', '0'~'9')를 사용한다.
- TW NO_2 : 교환대상 열차번호이며, ASCII 코드 5바이트('A'~'Z', '0'~'9')를 사용한다.
 - EIS에서는 열차번호 교환 메시지를 수신 시 TW NO_1과 TW NO_2를 교환될 수 있도록 구현한다.
 - CTC에서는 열차번호 교환 시 해당역의 교환은 교환 메시지를 전송하고, 역과 역 교환 시는 해당 역으로 수정 메시지를 전송한다.

④ 열차번호 경계 첫 궤도 진입 시 열차번호 전송 메시지 데이터 구조

Type	TK Elm ID	TW NO_1
1byte	2byte	5byte

- Type : 0x54
- TK Elm ID : 열차번호의 삽입 지점으로, 궤도의 엘리먼트(Element) ID를 사용한다.
- TW NO_1 : 열차번호이며, ASCII 코드 5바이트('A'~'Z', '0'~'9')를 사용한다.
 - CTC와 EIS간 동기화된 경계 첫 궤도 열차번호 창에 대해서는 열차 순차적으로 이동하여 해당 경계 첫 궤도 점유 시 위와 같이 메시지를 전송한다.
 - CTC에서는 동기화된 열차번호 창에 대하여는 수동 삽입 또는 이동은 위와 같이 메시지를 전송한다.
 - CTC에서는 동기화된 열차번호 창에 대하여 수정, 삭제, 교환은 위에서 정의한 수정, 삭제, 교환 메시지를 전송한다.
 - 열차가 연이어 진입 시나 수동으로 열차번호 삽입으로 중첩 시는 최종 열차번호를 전송한다.

6) 베이스 스캔 요구 메시지

- 가) 열차운행 감시 중 현장정보의 표시상태를 전체적으로 요구하고자 할 경우 이 메시지가 전송된다.
- 나) LDTS(또는 EIS)는 이 메시지를 수신하면 역의 전체 표시정보를 CTC (또는 LDTS)로 전송하여야 한다.
- 다) 'Data' 필드의 구성은 업데이트 전송을 시작하는 엘리먼트(Element) ID와 전송 마지막 엘리먼트(Element) ID를 각각 두 바이트씩 구성한다.
- 라) 베이스 스캔 요구 메시지의 프레임 구조는 다음과 같다.

STX	Data Length	Seq. No.	Message Type	Data	CRC(Low)	CRC(High)	ETX
1byte	1byte	1byte	1byte	4 byte	1byte	1byte	1byte

- Data[0][1] : 시작 엘리먼트(Element) ID(2 바이트)
- Data[2][3] : 마지막 엘리먼트(Element) ID(2 바이트)

7) LDTS 계 절체 요구 메시지

- 가) 열차운행 감시중 LDTS의 계 절체를 하고자 할 경우 CTC에서 LDTS로 전송된다.
- 나) LDTS는 이 메시지를 수신하면 온라인/스텐바이 상태를 절체하고 절체가 정상적으로 이루어져 상태변화가 생기면 LDTS 상태보고 메시지를 CTC로 전송한다.

다) 'Data' 필드의 구성은 절체하고자 하는 계의 번호를 지정한다.

라) 계 절체 요구 메시지의 프레임 구조는 다음과 같다.

STX	Data Length	Seq. No.	Message Type	Data	CRC(Low)	CRC(High)	ETX
1byte	1byte	1byte	1byte	1 byte	1byte	1byte	1byte

- Data[0] : 절체하고자 하는 계 번호 저장
1 : 1계로 절체, 0 : 2계로 절체

8) TDE 메시지

가) CTC에서 LDTS로 보내야 할 TDE정보가 있을 경우 전송된다.

나) TDE 메시지의 프레임 구조는 다음과 같다.

STX	Data Length	Seq. No.	Message Type	Data	CRC(Low)	CRC(High)	ETX
1byte	1byte	1byte	1byte	19byte	1byte	1byte	1byte

- Data[0] : 현장역번호(DTS#)
- Data[1] : Type(0x01=방송, 0x02=디스플레이 요구, 0x03=접근,
0x04=도착, 0x05=출발, 0x06=예측 디스플레이)
- Data[2] : Spare
- Data[3][4] : 플랫폼 번호
- Data[5] : 현 열차 종착지
- Data[6][7] : 현 열차 등급
- Data[8]~Data[11] : 현 열차 도착 및 출발시각
- Data[12] : 다음열차 종착지
- Data[13][14] : 다음열차 등급
- Data[15] ~Data[18] : 다음 열차 도착 및 출발시각

9) LDTS 원격 리셋 요구 메시지

가) 열차운행 감시중 LDTS의 원격 리셋(초기화)을 하고자 할 경우 CTC에서 LDTS로 전송된다.

나) LDTS는 이 메시지를 수신하면 1계 또는 2계를 리셋하고 상태변화가 생기면 LDTS 상태보고 메시지를 CTC로 전송한다.

다) 'Data' 필드의 구성은 리셋하고자 하는 계의 번호를 지정한다.

라) 리셋 요구 메시지의 프레임 구조는 다음과 같다.

STX	Data Length	Seq. No.	Message Type	Data	CRC(Low)	CRC(High)	ETX
1byte	1byte	1byte	1byte	1 byte	1byte	1byte	1byte

• Data[0] : 리셋하고자 하는 계 번호 저장

1 : 1계 리셋, 0 : 2계 리셋

3.5.2 EIS에서 LDTS 및 EIS에서 집중화장치, EIS에서 외부시스템, LDTS에서 CTC로 전송되는 메시지 형식은 다음과 같다.

메시지 형식	설명	'Data' 필드	시스템 별 전송구분
0x11	초기 폴링 응답 메시지	있음	EIS→LDTS EIS→집중화장치 LDTS→CTC
0x21	업데이트(Update) 표시정보	있음	EIS→LDTS EIS→집중화장치 LDTS→CTC
0x31	ACK	없음	EIS→LDTS EIS→집중화장치 LDTS→CTC
0x41	NAK	없음	EIS→LDTS EIS→집중화장치 LDTS→CTC
0x51	이벤트/알람 메시지	있음	EIS→집중화장치 EIS→전기기술지원시스템
0x61	베이스 스캔(Base Scan) 응답메시지	있음	공통
0x71	LDTS 상태 보고	있음	LDTS→CTC
0x81	열차번호 메시지	있음	EIS→집중화장치 EIS→기타 외부시스템

1) 초기 폴링 응답 메시지

가) 이 메시지는 CTC(또는 LDTS)의 초기폴링 메시지에 대한 응답으로 LDTS(또는 EIS)의 1, 2계 상태정보를 CTC(또는 LDTS)로 전송하여야 한다.

나) 초기폴링 응답 메시지 프레임 구조는 다음과 같다.

- CTC-LDTS간

STX	Data Length	Seq. No.	Message Type	Data	CRC (Low)	CRC (High)	ETX
1byte	1byte	1byte	1byte	1 byte	1byte	1byte	1byte

- Data[0] : LDTS 1, 2계 상태 정보(1 바이트)

- LDTS-EIS간

STX	Data Length	Seq. No.	Message Type	Data	CRC (Low)	CRC (High)	ETX
1byte	1byte	1byte	1byte	3 byte	1byte	1byte	1byte

- Data[0][1] : EIS 상태 엘리먼트(Element) ID(2 바이트)
- Data[2] : EIS 상태표시 정보(1 바이트)

- 집중화장치-EIS간

STX	Data Length	Seq. No.	Message Type	Station No.	Data	CRC (Low)	CRC (High)	ETX
1byte	1byte	1byte	1byte	1byte	3 byte	1byte	1byte	1byte

- Data[0][1] : EIS 상태 엘리먼트(Element) ID(2 바이트)
- Data[2] : EIS 상태표시 정보(1 바이트)

2) 업데이트 표시정보 메시지

가) 이 메시지는 LDTS의 초기폴링(Initial polling)/베이스 스캔(Base scan)요구/LDTS계 절체 메시지를 제외한 모든 메시지에 대해서 상태변경 정보가 있을시 이에 대한 응답으로 EIS에서 가지고 있는 상태정보들을 LDTS로 전송하여야 한다.

나) 이 경우는 변화된 각 엘리먼트(Element) ID 2바이트와 해당 엘리먼트(Element)의 상태 1바이트를 쌍으로 하여 제한된 프레임 크기 내에서 전송하여야 한다.

다) 업데이트 표시정보 메시지 프레임 구조는 다음과 같다. (단, 집중화장치로 전송 시에는 Message Type 다음에 Station No.(1byte)를 추가하여야 한다.)

STX	Data Length	Seq. No.	Message Type	Data	CRC (Low)	CRC (High)	ETX
1byte	1byte	1byte	1byte	n byte	1byte	1byte	1byte

- Data[0][1] : 엘리먼트(Element) ID(2 바이트)

- Data[2] : 상태정보(1 바이트)
- Data[n-2][n-1] : 엘리먼트(Element) ID(2 바이트)
- Data[n] : 상태정보(1 바이트)

3) 'ACK' 메시지

- 가) LDTS로부터 제어 메시지를 수신한 EIS는 이를 처리하여 전송 메시지가 정상일 경우 ACK 메시지를 LDTS로 전송하여야 한다.
- 나) ACK 메시지 프레임 구조는 다음과 같다. (단, 집중화장치로 전송 시에는 Message Type 다음에 Station No.(1byte)를 추가하여야 한다.)

STX	Data Length	Seq. No.	Message Type	CRC(Low)	CRC(High)	ETX
1byte	1byte	1byte	1byte	1byte	1byte	1byte

4) 'NAK' 메시지

- 가) LDTS로부터 제어 메시지를 수신한 경우, 이를 처리하여 전송 메시지에서 에러가 검출된 경우 EIS는 동일한 메시지의 재전송을 위해 NAK 메시지를 LDTS로 전송하여야 한다.
- 나) NAK 메시지 프레임 구조는 다음과 같다. (단, 집중화장치로 전송 시에는 Message Type 다음에 Station No.(1byte)를 추가하여야 한다.)

STX	Data Length	Seq. No.	Message Type	CRC(Low)	CRC(High)	ETX
1byte	1byte	1byte	1byte	1byte	1byte	1byte

5) 이벤트/알람 메시지

- EIS-집중화장치 간

- 가) 이 메시지는 집중화장치의 초기폴링(Initial polling)/베이스 스캔(Base scan)요구 메시지를 제외한 모든 메시지에 대해서 이벤트/알람 메시지가 있을시 이에 대한 응답으로 집중화장치로 전송하여야 한다.
- 나) 이벤트/알람 메시지 프레임 구조는 다음과 같다.

STX	Data Length	Seq. No.	Message Type	Station No.	Data	CRC(Low)	CRC(High)	ETX
1byte	1byte	1byte	1byte	1byte	n byte	1byte	1byte	1byte

- Data[0] : 이벤트/알람 메시지 No.
- Data[1] : Argument 1
- Data[2] : Argument 2
-
- Data[n-2] : 이벤트/알람 메시지 No.
- Data[n-1] : Argument 1
- Data[n] : Argument 2

다) 집중화장치로 전송하는 이벤트/알람 메시지 종류는 다음과 같다.

Message No.	'Data' 필드		집중화장치 메시지 표출 내용
	Argument 1	Argument 2	
010	1 or 2	0	[%d1]계 IF 카드 장애
011	1 or 2	IO Card 번호	[%d1]계 [%d2]번 출력 Card 장애
012	1 or 2	IO Card 번호	[%d1]계 [%d2]번 선로전환기 Card 장애
014	1 or 2	IO Card 번호	[%d1]계 [%d2]번 출력 Card 부정 출력
016	IO Card 번호	IO Port 번호	[%d1]번 입력Card [%d2]번Port 주.부계 불일치
017	1 or 2	IO Card 번호	[%d1]계 [%d2]번 입력 Card 장애
021	0	0	System Run 취급
022	진로 Element ID	0	[%d1] 신호 취급
023		0	[%d1] 신호 취소 취급
024		0	[%d1] 신호 재 취급
025		0	[%d1] 신호 TTB 취급
026		0	[%d1] 신호 TTB 취소 취급
027	궤도 Element ID	0	[%d1] 구분진로 비상해정 취급
028	선로전환기	0	[%d1] 선로전환기 정위 전환취급
029	Element ID	0	[%d1] 선로전환기 반위 전환취급
030	폐색 방향 Element ID	0	[%d1] 폐색 출발 취급
031		0	[%d1] 폐색 장내 취급
032		0	[%d1] 폐색 개통 취급
033		0	[%d1] 폐색 취소 취급
034	0	0	CTC 제어 취급 요구
035	0	0	RC 제어 취급 요구
036	0	0	LOCAL 제어 취급 요구
037	0	0	CTC 제어 취소 요구
038	0	0	RC 제어 취소 요구

039	0	0	LOCAL 제어 취소 요구
040	0	0	비상 RC 제어 취급
041	0	0	비상 LOCAL 제어 취급
042	히터 Element ID	0	[%d1] 히터 가동 취급
043		0	[%d1] 히터 중지 취급
044	0	0	입환 소등 취급
045	0	0	입환 점등 취급
046	0	0	신호기 일괄 정지 설정 취급
047	0	0	신호기 일괄 정지 해제 취급
051	1 or 2	0	[%d1]계 VRD 낙하
052	1 or 2	0	[%d1]계 VRD 여자
061	1 or 2	0	[%d1]계 부정입력 (VRD 낙하)

* 010 “IF 카드 장애” 메시지는 EIS 시스템 구성상 존재하지 않는 경우는 제외한다.

- EIS-전기기술지원시스템 간

가) EIS에서 전기기술지원시스템으로 전송하는 메시지 형식 “0x51”의 이벤트/알람 메시지는 통신 패킷 내의 “DATA” 필드에 포함하며 포맷은 각 제작사에서 제공되는 포맷으로 수용하여야 한다.

STX	Data Length	Seq. No.	Message Type	Data	CRC(Low)	CRC(High)	ETX
1byte	1byte	1byte	1byte	n byte	1byte	1byte	1byte

나) EIS에서 이벤트/알람 메시지 발생 시 전기기술지원시스템으로 전송하며, 전송 후에는 베이스스캔 정보가 주기적으로 전송되어야 한다.

6) 베이스 스캔 응답 메시지

가) 이 메시지는 LDTS의 베이스 스캔 요구 메시지에 대한 응답으로 EIS에서 가지고 있는 모든 상태정보들을 LDTS로 전송하여야 한다.

나) EIS와 기타외부시스템(전기기술지원시스템, TLDS, 열차번호인식기, 터널경보장치 등) 간은 EIS로 베이스 스캔 요청이 없으며, 상시 주기적(500msec~1,000msec)으로 베이스 스캔 응답 메시지를 전송하여야 한다.

나) ‘Data’ 필드의 구성은 업데이트 전송을 시작하는 엘리먼트(Element) ID와 전송 마지막 엘리먼트(Element) ID를 각각 두 바이트씩 구성하고, 그 다음부터 각 엘리먼트(Element)들에 대한 상태정보를 1바이트씩 표현하여 전송한다.

다) 베이스 스캔 응답 메시지 프레임 구조는 다음과 같다. (단, 집중화장치로 전송 시에는 Message Type 다음에 Station No.(1byte)를 추가하여야 한다.)

STX	Data Length	Seq. No.	Message Type	Data	CRC(Low)	CRC(High)	ETX
1byte	1byte	1byte	1byte	n byte	1byte	1byte	1byte

- Data[0][1] : 시작 엘리먼트(Element) ID(2 바이트)
- Data[2][3] : 마지막 엘리먼트(Element) ID(2 바이트)
- Data[4] : 상태정보(1 바이트)
- . . .
- Data[n] : 상태정보(1 바이트)

7) LDTS 상태 보고 메시지

가) 이 메시지는 LDTS의 상태 변화가 있을 경우 CTC로 LDTS의 상태를 보고하여야 한다.

나) Data[0] 에 대한 상태비트 정의는 3.7 표시정보, 12)역정보전송장치 항목을 참조한다.

STX	Data Length	Seq. No.	Message Type	Data	CRC(Low)	CRC(High)	ETX
1byte	1byte	1byte	1byte	1 byte	1byte	1byte	1byte

- Data[0] : 역정보 전송장치 상태 정보

8) 열차번호 메시지 (EIS → 집중화장치 및 기타외부시스템)

가) 이 메시지는 EIS에서 집중화장치 및 기타외부시스템(전기기술지원시스템, TLDS, 열차번호인식기, 터널경보장치 등)으로 열차번호에 변화가 발생 시 열차번호 메시지를 전송하여야 한다.

나) 이 메시지는 집중화장치의 초기폴링(Initial polling)/베이스 스캔(Base scan)요구를 제외하고 폴링 메시지에 대해서 열차번호 변경 정보가 있을시 이에 대한 응답으로 EIS에서 가지고 있는 열차번호정보들을 집중화장치로 전송하여야 한다. (단 기타외부시스템으로는 주기적 베이스스캔 정보 전송 후 열차번호 정보가 전송되도록 한다.)

다) 열차번호 정보 메시지 프레임 구조는 다음과 같다. (단, 집중화장치로 전송 시에는 Message Type 다음에 Station No.(1byte)를 추가하여야 한다.)

STX	Data Length	Seq. No.	Message Type	Data	CRC(Low)	CRC(High)	ETX
1byte	1byte	1byte	1byte	n byte	1byte	1byte	1byte

- Data[0][1] : 열차번호가 존재하는 궤도 Element ID

- Data[2] : 열차번호 첫 번째 영문자 (“A” ~ “Z”)
- Data[3][4] : 열차번호 정수형 4자리 (“0234“ 는 정수 234로 설정)

예) 수신측에서 Data[2]=“A”, Data[3]=2, Data[4]=34로 수신시 열차번호를 “A0234”로 표출하도록 한다.....

- Data[n-4][n-3] : 열차번호가 존재하는 궤도 Element ID
- Data[n-2] : 열차번호 첫 번째 영문자 (“A” ~ “Z”)
- Data[n-1][n] : 열차번호 정수형 4자리 (“0234“ 는 정수 234로 설정)

라) EIS는 열차번호 변경 사항이 발생 시 열차번호가 존재하는 모든 열차번호 정보를 전송하고, 이를 수신한 시스템은 모든 열차번호를 삭제하고 현재 수신한 모든 열차번호를 표시하도록 한다. 만약, “Data” 필드에 data가 존재하지 않으면, 모든 열차번호창을 삭제하도록 한다.

3.6 제어 메시지 정보

3.6.1 제어메시지의 제어 코드는 다음과 같다

제어코드에 대한 ‘Data’ 필드 구성은 4 바이트로 구성되어진다.

- ① Data[0] : 제어코드(Control Code)
- ② Data[1][2] : 제어를 위한 Element ID
- ③ Data[3] : 상태(State)

Data 필드 (4 byte)				
구분 \ Data 순서	Data[0]	Data[1]	Data[2]	Data[3]
	제어코드	Element ID		제어상태
운영모드 절체	0x01	운영모드의 Element ID		각 제어 상태 별 각 bit 설명을 참조
선로전환기 제어	0x02	해당 선로전환기 Element ID		
진로 설정/해정	0x03	해당 진로의 Element ID		
입환진로 설정/해정	0x04	해당 입환진로의 Element ID		
폐색방향 취급	0x05	해당 폐색방향의 Element ID		
궤도 제어	0x06	해당 궤도의 Element ID		
EIS RUN 요청	0x07	Blank (의미없음)		
입환 소등/점등 취급	0x08	Blank (의미없음)		
신호기일괄제어 취급	0x09	Blank (의미없음)		
히터가동 취급	0x0A	해당 히터의 Element ID		

1) 운용모드 절체

가) 이 명령은 운용모드(LOCAL/CTC/RC)의 절체 및 승인에 대한 명령이다.

나) 운용모드 절체 메시지 비트구성은 다음과 같다

비트	이름	설 명
0	CTL	1 : 'CTC' 또는 'RC' 를 'Local' 모드로 전환 명령
1	ECTC	1 : 비상 CTC 전환 명령
2 ²⁾	ERC	1 : 비상 RC 전환 명령
3 ²⁾	RCT	1 : 'RC' 를 'CTC' 모드로 전환 명령
4	—	CU
5	—	CU
6 ²⁾	RCA	1 : 'RC' 모드로 전환에 대한 승인
7 ³⁾	LTCA	1 : 'CTC' 모드로 전환에 대한 승인

1) : CU(Current Unused)는 현재 사용하지 않는 비트로 향후사용을 위한 여분의 비트

2) : 해당 비트 상태는 'RC'(집중화장치)에 대한 운용모드 절체 명령들이며, CTC와는 무관한 정보이다.

3) : 'LOCAL' 모드로 운영 중 EIS 장치로부터 'CTC' 모드로 전환 요청에 대한 운용 모드 전환 승인 메시지

2) 선로전환기 제어

가) 이 명령은 선로전환기를 정/반위 단독전환에 대한 명령이다.

나) 선로전환기 제어 메시지 비트구성은 다음과 같다.

비트	이름	설 명
0	PON	1 : 정위로 전환 명령
1	POR	1 : 반위로 전환 명령
2	—	CU
3	—	CU
4	—	CU
5	—	CU
6	—	CU
7	—	CU

3) 진로제어 명령

가) 이 명령은 진로 설정과 취소, 진행정위진로 설정과 취소에 대한 명령이다.

나) 진로제어 명령 메시지 비트구성은 다음과 같다.

비트	이름	설 명
0	TRS	1 : 진로설정
1	TRR	1 : 진로취소
2	TTB	1 : 진행정위진로 ON(TTB) 0 : 진행정위진로 OFF(TTCB)
3	TTCB	1 : 진행정위진로 OFF(TTCB)
4	—	
5	RRS	1 : 진로재취급 (신호기정지 상태에 진로쇄정 중일때 신호를 재취급할 수 있는 명령)
6	—	CU
7	—	CU

* 주) 진로설정시에는 진로설정 → 신호기(진행) 순으로 송수신하고, 진로해정시에는 신호기(정지) → 진로해정(취소) 순으로 송수신하는 것을 원칙으로 한다.

4) 입환진로 제어

가) 이 명령은 입환진로의 설정과 취소에 대한 명령이다.

나) 입환진로 제어 메시지 비트구성은 다음과 같다.

비트	이름	설 명
0	SRS	1 : 입환진로 설정
1	SRR	1 : 입환진로 취소
2	—	CU
3	—	CU
4	—	
5	ShRRS	1 : 진로재취급 (신호기정지 상태에 진로쇄정 중일때 신호를 재취급할 수 있는 명령)
6	—	CU
7	—	CU

* 주) 진로설정시에는 진로설정 → 입환신호기/표지(진행) 순으로 송수신하고, 진로해정시에는 입환신호기/표지(정지) → 진로해정(취소) 순으로 송수신하는 것을

원칙으로 한다.

5) 폐색방향 제어 및 표시

가) 이 명령은 폐색 제어에 대한 명령이다.

나) 폐색 제어 메시지 비트구성은 다음과 같다.

비트	이름	설 명
0	SRS	1 : 폐색 취소 (자동 및 연동 폐색)
1	SRA	1 : 폐색 장내 (역방향, 연동폐색)
2	SRO	1 : 폐색 개통 (연동폐색)
3	SRD	1 : 폐색 출발 (역방향, 연동폐색)
4	—	CU
5	—	CU
6	—	CU
7	—	CU

* 주) 폐색방향 제어 및 표시는 단선 및 양방향을 포함한다.

6) 궤도 제어

가) 이 명령은 궤도 제어에 대한 명령이다.

나) 궤도 제어 메시지 비트구성은 다음과 같다.

비트	이름	설 명
0	RRER	1 : 구분진로 비상해정 요청
1	—	CU
2 ¹⁾	IRRR	1 : 부정복구 해제 요청
3	—	CU
4	—	CU
5	—	CU
6	—	CU
7	—	CU

* 1) 부정복구 해제 요청은 궤도 상태가 장애이고 비점유 상태일 경우가 부정복구 상태이며, 이 상태에서 부정복구 해제 요청을 할 수 있어야 한다.

* 궤도 제어는 집중화장치에만 적용한다.

7) EIS RUN 요청

가) 이 명령은 EIS로 시스템 기동 제어에 대한 명령이다.

나) EIS RUN 요청 메시지 비트구성은 다음과 같다.

비트	이름	설 명
0	E1R	1 : EIS 1계 RUN 요청
1	E2R	1 : EIS 2계 RUN 요청
2	—	CU
3	—	CU
4	—	CU
5	—	CU
6	—	CU
7	—	CU

* EIS RUN 요청은 집중화장치에만 적용한다.

8) 입환 일괄 소등/점등 취급

가) 이 명령은 입환 일괄 소등/점등 취급에 대한 명령이다.

나) 입환 일괄 소등/점등 취급 메시지 비트구성은 다음과 같다.

비트	이름	설 명
0	—	CU
1	—	CU
2	—	CU
3	—	CU
4	SHOFF	1 : 입환 일괄 소등 요청
5	SHON	1 : 입환 일괄 점등 요청
6	—	CU
7	—	CU

* 입환 일괄 소등/점등 취급은 집중화장치에만 적용한다.

9) 신호기일괄정지 취급

가) 이 명령은 신호기일괄정지 취급에 대한 명령이다.

나) 신호기일괄정지 취급 메시지 비트구성은 다음과 같다.

비트	이름	설 명
0	—	CU
1	—	CU
2	—	CU
3	—	CU
4	ASOF	1 : 신호기일괄정지 설정 요청
5	ASO	1 : 신호기일괄정지 해제 요청
6	—	CU
7	—	CU

* 신호기일괄정지 취급은 집중화장치에만 적용한다.

10) 히터가동 취급

가) 이 명령은 히터가동 취급에 대한 명령이다.

나) 히터가동 취급 메시지 비트구성은 다음과 같다.

비트	이름	설 명
0	—	CU
1	—	CU
2	—	CU
3	—	CU
4	—	CU
5	PHO	1 : 선로전환기 히터 On 요청
6	PHOF	1 : 선로전환기 히터 Off 요청
7	—	CU

* 신호기일괄정지 취급은 집중화장치에만 적용한다.

3.7 표시정보

3.7.1 EIS는 선로전환기, 주 신호기, 입환신호기, 입환표지, 유도신호기, 진로, 궤도회로, 운용모드, 건널목, 전자연동장치, 전원장치 등 신호설비의 상태정보(표시정보)를 다음과 같이 LDTS에 전송하여야 한다.

1) 선로전환기

가) 선로전환기는 정/반위, 쉐정/해정, 정상/고장, 정/반위 동작 중 상태정보를 전송하여야 한다.

나) 선로전환기 표시정보 비트 구성은 다음과 같다

비트	이름	설 명
0	NP	1 : 정위상태, 0 : 다른 상태
1	RP	1 : 반위상태, 0 : 다른 상태
2	LK	1 : 쇄정상태, 0 : 해정상태
3	PF	1 : 고장상태, 0 : 정상상태
4	MN	1 : 정위로 동작중, 0 : 다른 상태
5	MR	1 : 반위로 동작중, 0 : 다른 상태
6 ¹⁾	WRN	1 : WR-N On 상태 0 : 다른 상태
7 ¹⁾	WRR	1 : WR-R On 상태 0 : 다른 상태

* 주) 표시회로가 분리된 쌍둥이 이상의 선로전환기는 00AD/00BD/00CD로 표기하며, 각각의 엘리먼트(element)로 송수신하고 상기 표시정보 비트를 적용한다.

* 1) WR-N/WR-R 정보는 EIS로 입력되는 선로전환기 제어 계전기 입력 상태이며, 선로전환기 고장 상태일 경우, WR이 On인 방향으로 불일치 표시하도록 한다. (단, WR-N/WR-R 둘다 동일한 값일 경우는 N/R 양쪽 방향 모두를 불일치 표시하도록 한다.

2) 출발, 장내신호기

가) 출발, 장내신호기는 진행/정지, 고장/정지, 접근쇄정/해정, 진행정위진로 설정/취소 상태정보(표시정보)를 전송하여야 한다.

나) 출발, 장내신호기의 표시정보 비트구성은 다음과 같다.

비트	이름	설 명
0	SG	1 : 진행신호 현시(G,YG,Y,YY 해당), 0 : 정지신호 현시
1	SF	1 : 신호기 고장, 0 : 신호기 정상
2	YGS	1 : Y 또는 YG 현시 시 0 : 다른상태
3	TTB	1 : TTB ON, 0 : TTB OFF(TTCB)
4	AL	1 : 접근쇄정 ON, 0 : 접근쇄정 해정
5	CG	1 : 유도신호기 ON, 0 : 유도신호기 OFF
6	PK	1 : 신호 취급시, 0 : 신호 미취급시
7	YYS	1 : YY 또는 YG 현시 시 0 : 다른상태

* 주) 장내 및 출발신호기의 현시 계열에 따른 표시정보 비트 조합은 다음을 참조하여야 한다. 단, CTC는 비트0의 진행 정보만 사용하며, 이 외 장치는 메시지 표출 등에 활용한다.

비트	진행(G)	감속(YG)	주의(Y)	경계(YY)
0	1	1	1	1
2	0	1	1	0
7	0	1	0	1

3) 입환 신호기, 입환표지

가) 입환신호기, 입환표지는 진행/정지, 정상/고장, 접근왜정/해정, 무유도 ON/OFF 상태 정보(표시정보)를 전송하여야 한다.

나) 입환신호기, 입환표지 표시정보 비트 구성은 다음과 같다.

비트	이름	설 명
0	SSG	1 : 진행신호 현시, 0 : 정지신호 현시
1	SSF	1 : 신호기 고장, 0 : 신호기 정상
2		CU
3		CU
4	AL	1 : 접근/보류왜정 , 0 : 접근/보류왜정 해정
5	NCS	1 : 무유도 표시 ON, 0 : 무유도 표시 OFF
6	PK	1 : 신호 취급시, 0 : 신호 미취급시
7		CU

주) SSF는 입환신호기(표지포함) 고장이 전자연동장치에 수용된 경우에 적용한다.

4) 폐색 신호기

가) 폐색 신호기는 고장/정지 상태정보(표시정보)를 전송하여야 한다.

나) 폐색, 구내폐색 신호기 표시정보 비트 구성은 다음과 같다.

비트	이름	설 명
0	BF	1 : 폐색신호기 고장, 0 : 폐색신호기 정상
1	BSG	1 : 폐색신호기 진행, 0 : 폐색신호기 정지
2		CU
3		CU
4		CU
5		CU
6		CU
7		CU

주) BSG는 자동폐색신호기 현시상태가 전자연동장치에 수용된 경우 적용한다.

5) 구내폐색 신호기

가) 구내폐색 신호기는 진행/정지, 정상/고장 상태정보(표시정보)를 전송하여야 한다.

나) 구내폐색 신호기 표시정보 비트 구성은 다음과 같다.

비트	이름	설 명
0	HBG	1 : 진행신호현시(G,YG,Y,YY 해당), 0 : 정지신호현시
1	HBF	1 : 구내폐색신호기 고장, 0 : 구내폐색신호기 정상
2	YGS	1 : Y 또는 YG 현시 시 0 : 다른상태
3		CU
4		CU
5		CU
6		CU
7	YYS	1 : YY 또는 YG 현시 시 0 : 다른상태

* 주) 현시계열 비트 조합은 장내,출발 신호기와 동일하게 처리한다.

6) 진로

가) 진로는 진로 설정/해정 상태정보(표시정보)를 전송하여야 한다.

나) 진로 표시정보 비트 구성은 다음과 같다.

비트	이름	설 명
0	RTTB	1 : TTB 설정 상태 0 : TTB 해제 상태
1		CU
2		CU
3		CU
4		CU
5		CU
6		CU
7	RLK	1 : 진로설정, 0 : 진로해제

7) 궤도회로

가) 궤도회로는 비점유/점유 상태정보(표시정보)를 전송하여야 한다.

나) 궤도회로 표시정보 비트 구성은 다음과 같다.

비트	이름	설 명
0	TK	1 : 궤도회로 비점유상태, 0 : 궤도회로 점유상태
1 ¹⁾	TCY	1 : 해제 상태, 0 : 진로 선별 및 채정 상태
2 ¹⁾	TCG	1 : 신호현시 채정 상태, 0 : 해제 상태
3	—	CU
4 ²⁾	TCF	1 : 장애 상태, 0 : 정상 상태
5	—	CU
6	ERTC	1 : 구분진로 비상해제 가능 상태, 0 : 해제 상태
7	—	CU

* 1) 신호현시 채정 상태는 진로채정 후 신호가 진행 현시된 경우 설정되며, 표시 색상은 녹색이다. 진로 채정 상태는 황색이며, 진로 취급 중 또는 신호 진행 현시 후 진로 조건 이상으로 신호가 정지 된 경우 진로 채정은 유지된 상태를 의미한다. (단, 신호현시 채정과 진로 채정 상태가 둘 다 설정된 경우는 신호현시 채정 상태를 우선 처리한다.)

* 2) 궤도회로 비점유 상태에서 장애 상태일 경우는 궤도가 부정복구 장애임을 의미하며, 궤도회로 점유 상태에서 장애 상태일 경우는 궤도가 부정낙하 장애임을 의미한다.

8) 폐색표시

가) 출발 폐색방향표시 상태정보(표시정보)를 전송하여야 한다.

나) 폐색표시의 표시정보 비트 구성은 다음과 같다.

비트	이름	설 명
0	PYF	1 : 출발요구 표시 ON(황색점멸), 0: OFF
1	PY	1 : 출발승인 표시 ON(황색점등), 0: OFF
2	PR	1 : 역간진행 표시 ON(적색점등), 0: OFF
3	PRF	1 : 개통승인 표시 ON(적색점멸), 0: OFF
4	—	CU
5	—	CU
6	—	CU
7	—	CU

주) PTO, PTF는 단선자동폐색구간에 적용한다.

9) 운용 모드

가) 운용모드는 LOCAL모드, LOCAL모드로 전환요청 중, CTC모드, CTC모드로 전환요청 중 상태정보(표시정보)를 전송하여야 한다.

나) 운용모드 표시정보 비트 구성

비트	이름	설 명
0	LOC	1 : 'LOCAL' 모드
1	MR	1 : 'CTC' 모드로 전환 요청 중
2	REM	1 : 'CTC' 모드
3	ML	1 : 'LOCAL' 모드로 전환 요청 중
4	RC	1 : 'RC' 모드
5	MRC	1 : 'RC' 모드로 전환 요청 중
6	—	CU
7	—	CU

다) 현장 정보에 의한 운영 MODE 전환 표시는 다음 표와 같다.

BIT0	BIT1	BIT2	BIT3	LOCAL	CTC/AUTO
1	0	0	0	ON	OFF
1	1	0	0	ON	FLASHING
0	0	1	0	OFF	ON
0	0	1	1	FLASHING	ON
0	0	0	0	OFF	OFF

* 주) CTC에서는 RC 모드 및 RC 모드 전환 요청 중 상태는 적용하지 않으며, EIS와 집중화 장치, 기타외부시스템에만 적용한다.

10) 건널목

가) 건널목은 정상/고장 상태정보(표시정보)를 전송하여야 한다.

나) 건널목 표시정보 비트 구성은 다음과 같다.

비트	이름	설 명
0	RC	1 : 건널목 고장, 0 : 건널목 정상
1	—	CU
2	—	CU
3	—	CU
4	—	CU
5	—	CU
6	—	CU
7	—	CU

11) 전자연동장치

가) 전자연동장치는 1계 정상/고장, 1계 on-line 모드/대기모드, 2계 정상/고장, 2계 on-line 모드/대기모드 상태정보(표시정보)를 전송하여야 한다.

나) 전자연동장치 상태 표시정보 비트 구성은 다음과 같다.

비트	이름	설 명
0	PR	1 : 1계 EIS 정상동작 중, 0 : 1계 고장
1	PO	1 : 1계 EIS on-line모드, 0 : 1계 대기모드 상태
2	PRU	1 : 1계 EIS RUN On 상태, 0 : 1계 RUN Off 상태
3	—	CU
4	—	CU
5	SRU	1 : 2계 EIS RUN On 상태, 0 : 2계 RUN Off 상태
6	SR	1 : 2계 EIS 동작 중, 0 : 2계 EIS 고장
7	SO	1 : 2계 EIS on-line 모드, 0 : 2계 대기모드 상태

12) 역정보전송장치

- 가) 역정보전송장치의 상태표시정보는 본 규격이 CTC 통신서버와 LDTS 사이의 정보 전송방식으로 사용될 경우에만 적용된다.
- 나) 역정보전송장치는 1계 정상/고장, 1계 on-line 모드/대기모드, 2계 정상/고장, 2계 on-line 모드/대기모드 상태정보(표시정보)를 전송하여야 한다.
- 다) 역정보전송장치 상태 표시정보 비트 구성은 다음과 같다.

비트	이름	설 명
0	SR	1 : 2계 LDTS 정상동작 중, 0 : 2계 고장
1	SO	1 : 2계 LDTS on-line 모드 0 : 2계 대기모드 상태
2	SL	0 : 2계 LDTS - EIS간 라인 정상 1 : 2계 LDTS - EIS간 라인 장애
3	—	CU
4	PR	1 : 1계 LDTS 정상동작 중, 0 : 1계 고장
5	PO	1 : 1계 LDTS on-line 모드 0 : 1계 대기모드 상태
6	PL	0 : 1계 LDTS - EIS간 라인 정상 1 : 1계 LDTS - EIS간 라인 장애
7	—	CU

13) 전원장치

가) 전원장치는 철전(N1), 한전(N2), UPS, 정류기 상태정보(표시정보)를 전송하여야 한다.

나) 전원상태 표시정보 비트 구성은 다음과 같다.

비트	이름	설명
0	N1	1 : Power on N1 (X1 가압정보)
1	N2	1 : Power on N2 (X2 가압정보)
2	REC	1 : DC 24V 정상, 0 : DC 24V 고장
3	UPS	1 : UPS 정상, 0 : UPS 고장
4	C	1 : 충전, 0 : 방전
5	N1A	1 : 사용계 N1, 0 : 대기계 N1
6	N2A	1 : 사용계 N2, 0 : 대기계 N2
7	SSPO	1 : 입환일괄 소등, 0 : 입환일괄 점등

14) 신호기 일괄정지 제어

가) 신호기 일괄정지 제어 취급시 상태정보(표시정보)를 전송하여야 한다.

나) 신호기 일괄정지 제어상태 표시정보 비트 구성은 다음과 같다.

비트	이름	설 명
0	SES	1 : 취급:적색점등, 0 : 정상:백색점등
1	—	CU
2	—	CU
3	—	CU
4	—	CU
5	—	CU
6	—	CU
7	—	CU

* 주)신호기 일괄정지 설정(적색 점등)시 신호기(입환신호기/표지 포함) 취급제어명령 (CCM 또는AUTO 모드시)이 송신되지 않아야 한다.

15) 지장물 검지 장치

가) 지장물 검지 장치의 상태정보(표시정보)를 전송하여야 한다.

나) 지장물 검지 장치의 표시정보 비트 구성은 다음과 같다.

비트	이름	설 명
0	OBF	1 : 지장물 검지 장치 고장, 0 : 정상
1	OBA	1 : 보호해제 취급 설정, 0: 해제
2	—	CU
3	—	CU
4	—	CU
5	—	CU
6	—	CU
7	—	CU

16) 끌림검지 장치

가) 끌림검지 장치의 상태정보(표시정보)를 전송하여야 한다.

나) 끌림검지 장치의 표시정보 비트 구성은 다음과 같다.

비트	이름	설 명
0	DRF	1 : 끌림검지 장치 고장, 0 : 정상
1	DRA	1 : 확인취급 설정, 0: 해제
2	—	CU
3	—	CU
4	—	CU
5	—	CU
6	—	CU
7	—	CU

17) 절연구간예고 장치

가) 절연구간예고 장치의 상태정보(표시정보)를 전송하여야 한다.

나) 절연구간예고 장치의 표시정보 비트 구성은 다음과 같다.

비트	이름	설 명
0	ISF	1 : 절연구간예고 장치 고장, 0 : 정상
1	ISA	1 : 절연구간예고 운용, 0 : 대기
2	—	CU
3	—	CU
4	—	CU
5	—	CU
6	—	CU
7	—	CU

18) 선로전환기 히터 상태

가) 선로전환기 히터 제어 취급시 상태정보(표시정보)를 전송하여야 한다.

나) 선로전환기 히터 제어상태 표시정보 비트 구성은 다음과 같다.

비트	이름	설 명
0	PHC	1 : 히터 제어 취급 중
1	PHO	1 : 히터 가동 중
2	—	CU
3	—	CU
4	—	CU
5	—	CU
6	—	CU
7 ¹⁾	PHF	1 : 히터 고장

* 주) 선로전환기 히터 제어는 기본적으로 남, 북으로 나누어 2개의 Element로 관리되는 것이 일반적이며, 선로전환기 히터 제어 장치가 존재하지 않는 역에 대하여는 Element 구성에서 제외한다.

* 1) 선로전환기 히터 고장은 EIS로 고장 정보가 입력되게 구성될 경우 해당되며, 고장 정보가 구성되지 않는 개소일 경우는 제외한다.

19) 기타 설비 상태

가) 기타 설비 상태정보(표시정보)를 전송하여야 한다.

나) 기타 설비 표시정보 비트 구성은 다음과 같다.

비트	이름	설 명
0	SF	1 : 신호기 공통고장(S)
1	PF	1 : 선로전환기 공통고장(P)
2	TF	1 : 궤도 공통고장(T)
3	DOOR	1 : 출입문 닫힘, 0 : 열림
4	SPP	1 : 선로전환기 남 전원 정상, 0 : 고장
5	NPP	1 : 선로전환기 북 전원 정상, 0 : 고장
6	FUSE	1 : FUSE 고장, 0 : 정상
7	—	CU

3.8 엘리먼트(Element) ID 생성 순서

엘리먼트(Element) ID 생성 순서는 다음에 의하여 작성하여야 한다.

- 1) 운용 모드
- 2) 전원장치
- 3) 전자연동장치
- 4) 선로전환기 (단동, 쌍동, 삼동 순...)
- 5) 주 신호기(장내 및 출발)
- 6) 구내자동폐색신호기
- 7) 폐색신호기
- 8) 입환 신호기(입환표지 포함)
- 9) 진로(주진로, 입환진로)
- 10) 구내궤도
- 11) 폐색궤도
- 12) 건널목
- 13) 폐색방향
- 14) 신호기 일괄정지 제어

- 15) 지장물검지 장치
- 16) 끝림검지 장치
- 17) 절연구간예고 장치
- 18) 선로전환기 히터
- 19) 기타설비

4. 검사 및 성능시험

4.1 시험의 장소

4.1.1 검사 및 성능시험은 각 장치 계약자의 공장에서 시행하는 것을 원칙으로 한다.

4.1.2 각 장치 계약자는 시험 조건에 만족하는 시험환경을 구성하여야 한다.

4.2 성능시험 조건

4.2.1 각 장치 계약자는 검사 및 시험에 적극 협조하여야 하며 성능검사에 필요한 각종 서류는 검사자의 요구시 제출하여야 한다.

4.2.2 각 장치 계약자는 사전에 본 규격에 의한 자체시험을 시행하여야 하고 검사신청 시 그 결과를 제출하여야 한다.

4.2.3 성능시험 중에는 소프트웨어의 변경 등의 작업을 할 수 없다. 다만 필요하다고 인정되는 경우 반드시 검사자의 지시에 따른다.

4.2.4 상세 성능시험 방법 및 Check List는 제작도면 승인 요청시 제출하여 승인을 받아야 한다.

4.2.5 각 장치 계약자는 시험에 필요한 모든 장비를 준비하여야 한다.

4.2.6 시험에 소요되는 비용은 각 장치 계약자 부담으로 한다.

4.2.7 시험은 사업주관부서, 제작사, 검사자 합동으로 시행하여야 한다.

4.2.8 각 장치 계약자는 사업주관부서와 사전 충분히 협의하여 추후 변경사항이 발생하지 않도록 하여야 한다.

4.2.9 각 장치 계약자는 시험계획을 수립하여 검사자에 의뢰하여야 하고, 검사자는 시험을 진행하고 시험결과보고서를 작성한다.(단, 공인기관의 시험성적서로 대신할 수 있다.)

4.3 시험의 종류

4.3.1 통신시험

4.3.2 성능시험

4.4 검사 및 시험방법

4.4.1 통신시험

- 1) 운용 시뮬레이터는 3.5(메시지 형식), 3.6(제어 메시지 정보)에 정의된 메시지를 LDTS로 전송하여야 하고, 수집된 데이터를 확인할 수 있어야 한다.
- 2) LCP/표시제어 시뮬레이터는 운용콘솔의 3.6(제어 메시지 정보)의 제어메시지에 대하여 동작하고 그 결과를 확인할 수 있어야 하며, EIS에 전송할 수 있어야 한다.

- 3) LDTS의 통신포트에 프로토콜 분석기를 접속하여 3.5(메시지 형식), 3.6(제어 메시지 정보)의 각 항에 정의된 메시지 프레임이 정상적으로 전송되는지를 확인하여야 한다.
- 4) LDTS의 통신포트에 프로토콜 분석기를 접속하여 3.5(메시지 형식), 3.7(표시정보)의 각 항에 정의된 메시지 프레임이 정상적으로 전송되는지를 확인하여야 한다.
- 5) 통신시험 구성도는 다음과 같다.

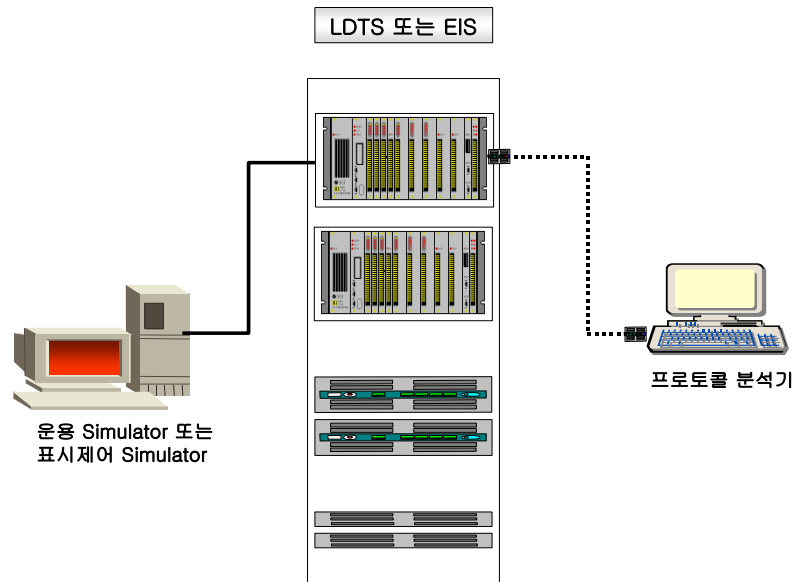


그림 10. 통신시험 구성도

4.4.2 성능시험

- 1) 성능시험은 4.4.1의 통신시험 후 시행하여야 한다.
- 2) LDTS와 EIS 인터페이스 사이에 그림과 같이 접속하여 3.5(메시지 형식), 3.6(제어 메시지 정보), 3.7(표시정보)에 정의된 메시지들을 정상적으로 전송하고 응답을 하는지를 확인하여야 한다.
- 3) LDTS와 EIS 인터페이스 사이에 그림과 같이 프로토콜분석기를 접속하여 두 장치사이에 통신되는 메시지 프레임을 확인하여, '2'항의 시험결과와 일치하는지 확인하여야 한다.
- 4) 성능시험 구성도는 다음과 같다.

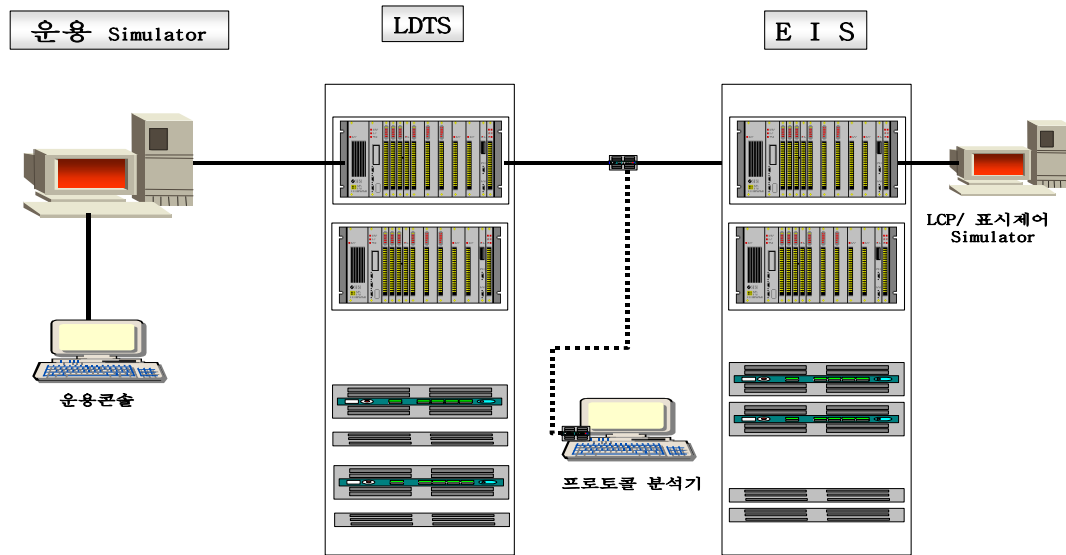


그림 11. 성능시험 구성도

4.5 시험수준 및 합격판정

4.5.1 시험의 수준은 4.4.1, 4.4.2에 의한다.

4.5.2 시험에서 결함이 발생될 경우 각 장치 계약자는 다음과 같은 조치를 취한다.

- 1) 시험을 바로 중단하고 계약자는 시험을 재개하기 전에 그러한 결함을 평가하고 교정해야 한다.
- 2) 해당 결함이 충분히 교정되었을 경우 시험을 재개한다.
- 3) 시험 도중 발생된 결함에 대한 내용, 평가 및 교정내용 등을 시험결과보고서에 반영하여야 한다.

4.5.3 검사자는 최종 시험결과 단 1개의 불합격 항목이 발생할 경우 전체 시험에 대하여 불합격으로 처리한다.

4.5.4 검사자는 4.1(시험장소) 및 4.2(성능시험의 조건)를 만족하지 못하여 정상적인 시험의 진행에 지장이 있다고 판단되는 경우 당해 시험에 대하여는 시험의 연기, 취소, 불합격 등의 처리를 할 수 있다.