iTSC Interface Framework

iTSC Communication Protocol

iTSC Communication Protocol Example

이 문서는 HOST 와 VEHICLE간 통신 FRAMEWORK를 규정하기 위한 문서입니다.

①STATUS SEND , ②STATUS RECV , ③MOVE SEND ,④MOVE RECV 로 총 4가지의 예제로 구성되어 있습니다.

H : HOST , V : VEHICLE

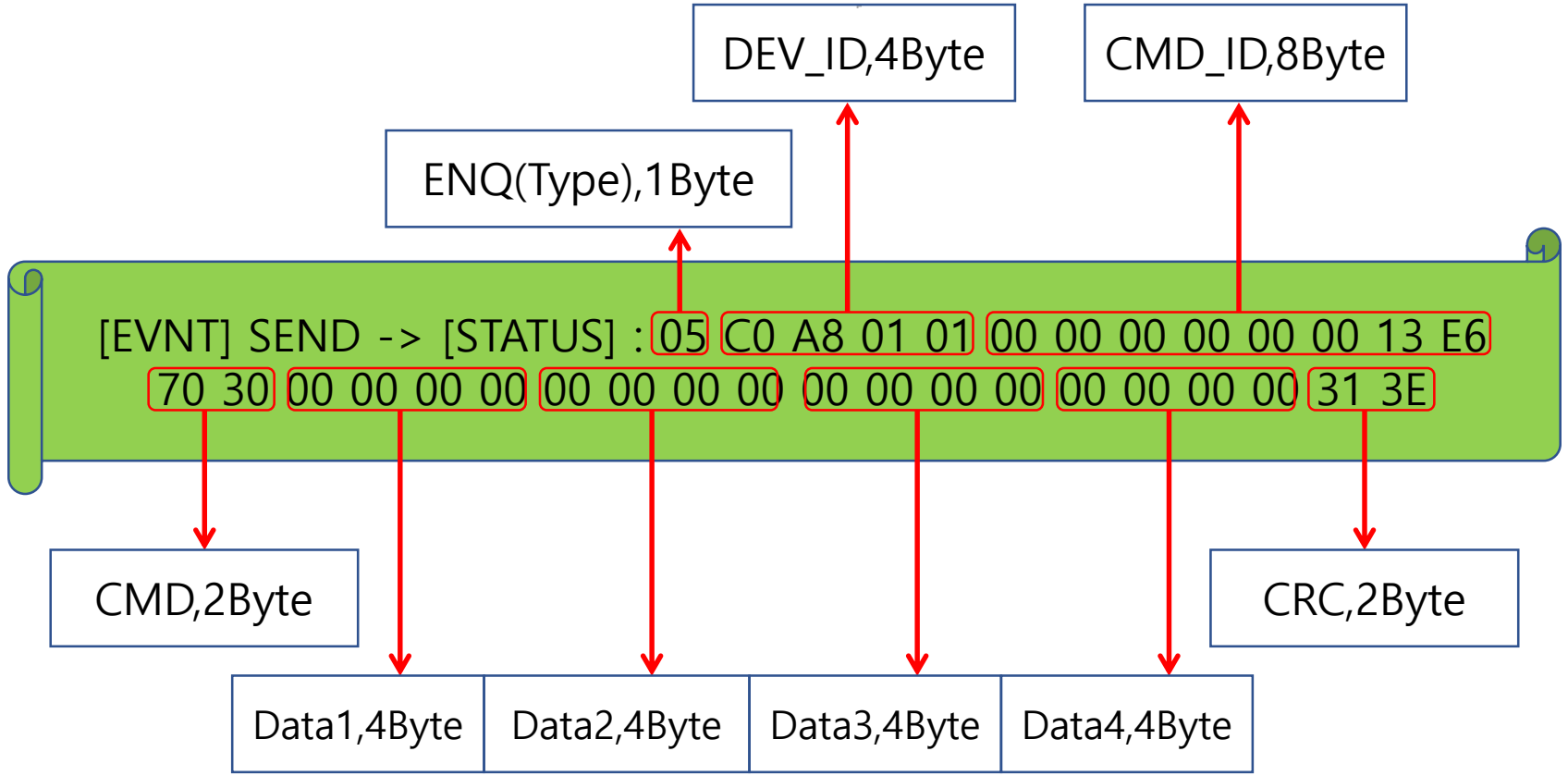
SEND : H → V

RECV : H ← V

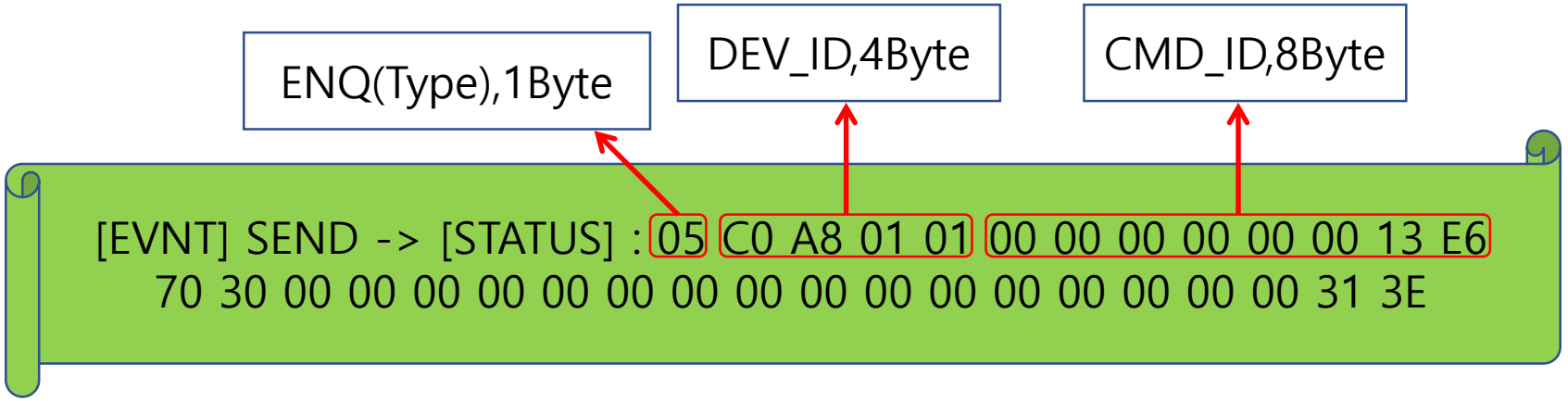
STATUS Command Code (H → V) 예

■ **ENQ(0x05) Packet**

ENQ	DEV_ID	CMD_ID	CMD	DATA1	DATA2	DATA3	DATA4	CRC
1B	4B	8B	2B	4B	4B	4B	4B	2B



STATUS Command Code (H → V) 예

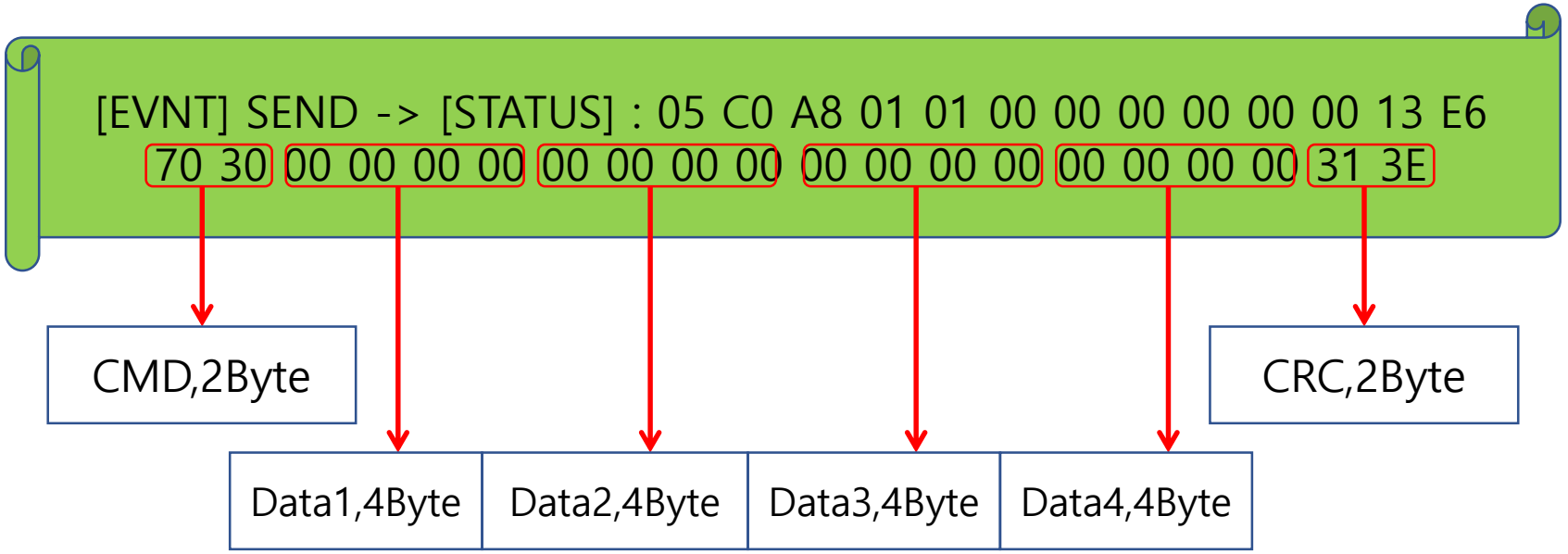


TYPE(1Byte) : 패킷의 종류와 Data의 길이를 의미
- ENQ(0x05) : 일반적 명령전송 및 응답을 위한 패킷

DEV_ID(4Byte) : Dev의 IP주소를 HEX로 표현
ex) [HEX]C0 A8 01 01 → [DEC]192 168 1 1

CMD_ID(8Byte) : Host->Dev로 전송명령을 8Byte로 정의
Dev->Host로 전송시 이 값을 그대로 반송
ex) 00 00 00 00 00 00 13 F6

STATUS Command Code (H → V) 예



CMD(2Byte) : 각 모드별 Vehicle에 내려지는 명령
ex) 70 30(STATUS)

DATA 1(4Byte) : CMD에 따라 보조 데이터가 필요할 경우 사용
DATA 2(4Byte) : CMD에 따라 보조 데이터가 필요할 경우 사용
DATA 3(4Byte) : CMD에 따라 보조 데이터가 필요할 경우 사용
DATA 4(4Byte) : CMD에 따라 보조 데이터가 필요할 경우 사용

CRC(2Byte) : Data에 이상이 없는지 판단

메시지 목록 확인(STATUS H → V 일 때)

CMD : 70 30 0x7030=STATUS

발신 형식이 공백. 따라서 Data는 0을 송신

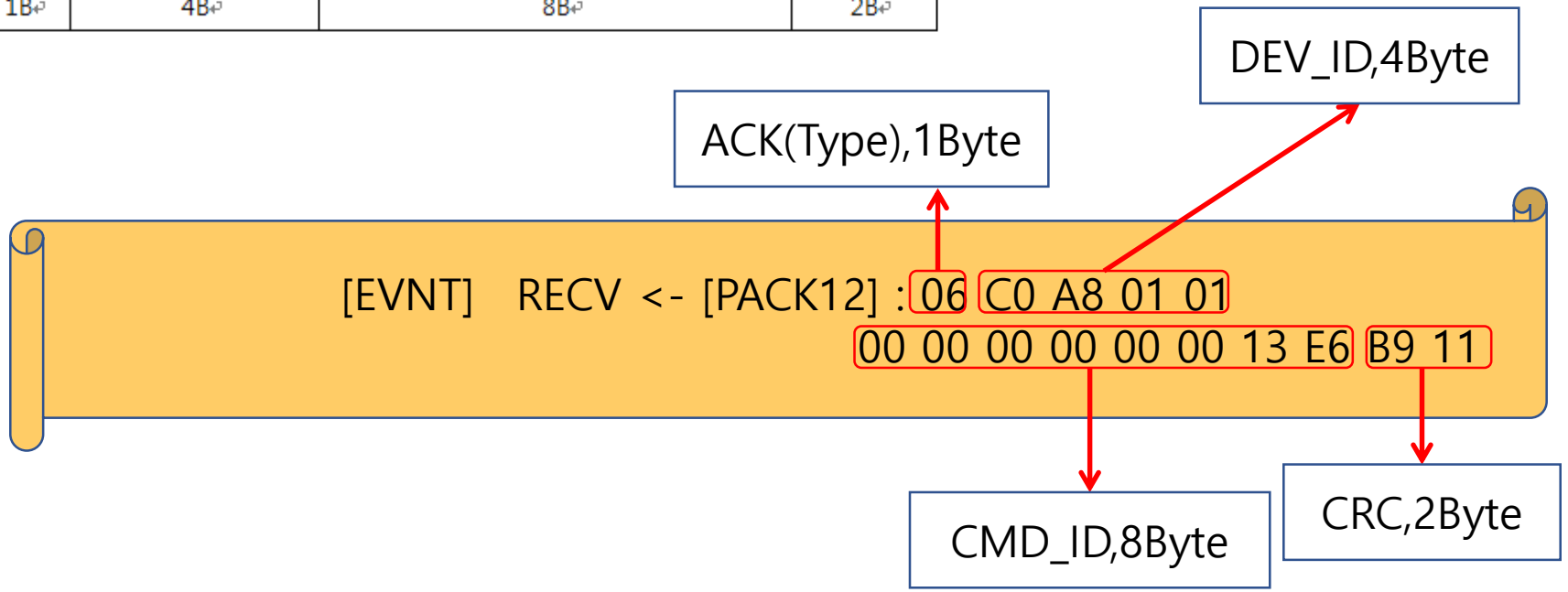
2.1. 메시지 목록

#	메시지	코드	발신 형식	발신→수신	응답 형식	수행 전 모드	수행 후 모드
1	SERVO ON	0x2020	-	HC→VEH	RESP1	M	-
2	SERVO OFF	0x2021	-	HC→VEH	RESP1	M	-
3	SEARCH HOME	0x2022	-	HC→VEH	RESP1	M	-
4	GO HOME	0x2023	-	HC→VEH	RESP1	M	-
5	SYSTEM RESET	0x2024	-	HC→VEH	-	M	-
6	ALARM CLEAR	0x2025	-	HC→VEH	RESP1	M	-
7	AUTO	0x2026	-	HC→VEH	RESP1	M	A
8	STATUS	0x7030	-	HC/TC→VEH	RESP2	ALL	-
9	DISTANCE	0x7032	-	HC/TC→VEH	RESP3	ALL	-
10	STOP	0x7040	-	HC→VEH	RESP1	ALL	M
11	STOP BY HOST	0x5042	-	TC→VEH	RESP1	A/S	-
12	MOVE	0x1044	INST_MOVE	TC→VEH	RESP1	A	-
13	XMOVE	0x1045	INST_XMOVE	TC→VEH	RESP1	A	-
14	PICKUP FROM PORT	0x1046	INST_PORT	TC→VEH	RESP1	A	-

STATUS Command Code Recv (H ← V) 예

■ **ACK(0x06) Packet**

ACK	DEV_ID	CMD_ID	CRC
1B	4B	8B	2B



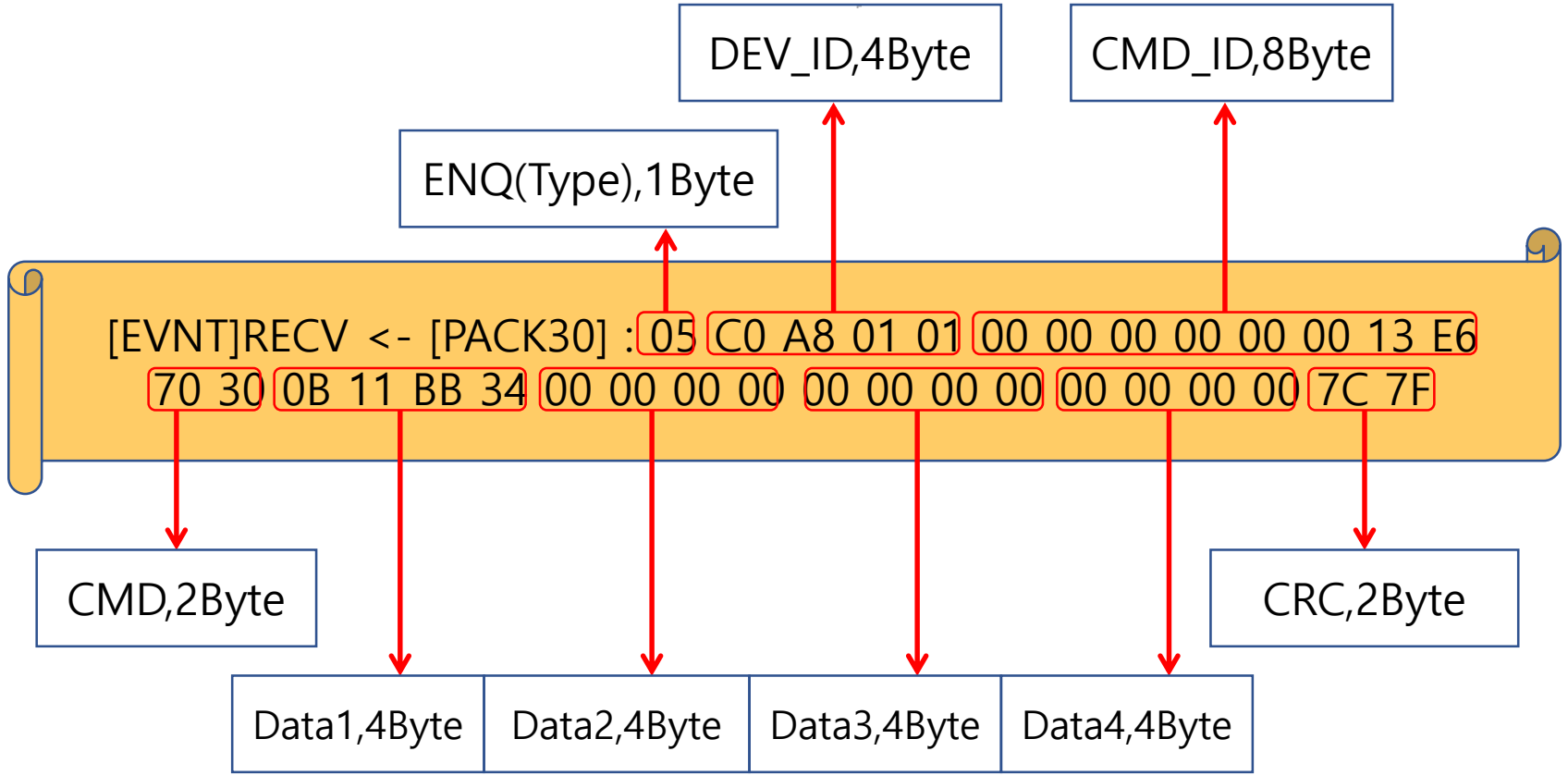
TYPE(1Byte) : 패킷의 종류와 Data의 길이를 의미
- ACK(0x06) : 수신이 에러 없이 잘 이루어졌다는 수신측 응답 패킷

DEV_ID , CMD_ID , CRC 설명은 3Page와 동일
(※ DEV_ID,CMD_ID는 수신시 받은 값을 그대로 반송)

STATUS Command Code Recv (H ← V) 예

■ **ENQ(0x05) Packet**

ENQ	DEV_ID	CMD_ID	CMD	DATA1	DATA2	DATA3	DATA4	CRC
1B	4B	8B	2B	4B	4B	4B	4B	2B



메시지 목록 확인(STATUS H ← V 일 때)

CMD : 70 30 0x7030=STATUS

①응답 형식 : RESP2 이므로 RESP2방식 참조

2.1. 메시지 목록

#	메시지	코드	발신 형식	발신→수신	응답 형식	수행 전 모드	수행 후 모드
1	SERVO ON	0x2020	-	HC→VEH	RESP1	M	-
2	SERVO OFF	0x2021	-	HC→VEH	RESP1	M	-
3	SEARCH HOME	0x2022	-	HC→VEH	RESP1	M	-
4	GO HOME	0x2023	-	HC→VEH	RESP1	M	-
5	SYSTEM RESET	0x2024	-	HC→VEH	-	M	-
6	ALARM CLEAR	0x2025	-	HC→VEH	RESP1	M	-
7	AUTO	0x2026	-	HC→VEH	RESP1	M	A
8	STATUS	0x7030	-	HC/TC→VEH	RESP2	ALL	-
9	DISTANCE	0x7032	-	HC/TC→VEH	RESP3	ALL	-
10	STOP	0x7040	-	HC→VEH	RESP1	ALL	M
11	STOP BY HOST	0x5042	-	TC→VEH	RESP1	A/S	-
12	MOVE	0x1044	INST_MOVE	TC→VEH	RESP1	A	-
13	XMOVE	0x1045	INST_XMOVE	TC→VEH	RESP1	A	-
14	PICKUP FROM PORT	0x1046	INST_PORT	TC→VEH	RESP1	A	-

메시지 목록 확인(STATUS H ← V 일 때)

②STATUS1 헤드 데이터 참조

③STATUS2 헤드 데이터 참조

■ **RESP2**

헤드 데이터

STATUS1 (4B)	STATUS2 (4B)	BARCODE (4B)	2B : SEQ (MSB) 2B : DIST
DATA1	DATA2	DATA3	DATA4

- STATUS1
  STATUS1 형식 참조
- STATUS2
  STATUS2 형식 참조
- BARCODE
  현재 바코드
- SEQ
  현 이송 경로 SEQ 번호
- DIST
  현재 바코드로부터의 거리(mm 단위)

메시지 목록 확인(STATUS H ← V 일 때)

DATA1 : 0B 11 BB 34

■ **STATUS1**

Bit 31	Bit 30	Bit 29	Bit 28	Bit 27	Bit 26	Bit 25	Bit 24	Bit 23	Bit 22	Bit 21	Bit 20	Bit 19	Bit 18	Bit 17	Bit 16
F	-			TRAV				SHFT				ROTA			
Bit 15	Bit 14	Bit 13	Bit 12	Bit 11	Bit 10	Bit 9	Bit 8	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
LIFT				SLID				GRIP				SFTB			

- F (Bit31)
  1 – Vehicle 이 FOUP 을 가지고 있음
  0 – Vehicle 이 FOUP 을 가지고 있지 않음
- TRAV (Bit27 ~ Bit24) : Traveler Status
  13(0xD) – Front Bumper Detected
  12(0xC) – Rear Bumper Detected
  11(0xB) – Servo Not Ready
  10(0xA) – Servo Error
  8 – Driving
  7 – Stop at DSTP & DSTL & DSTR
  6 – Stop at DSTL & DSTR
  5 – Stop at DSTP & DSTR
  4 – Stop at DSTR
  3 – Stop at DSTP & DSTL
  2 – Stop at DSTL
  1 – Stop at DSTP
  0 – Stop
- SHFT (Bit23~ Bit20) : Shifter Status
  8 – Driving
  4 – Stop at right limit position
  3 – Stop at left limit position
  1 – Stop at home
  0 – Stop
- ROTA (Bit19 ~ Bit16) : Rotator Status
  8 – Driving
  4 – Stop at right limit position
  3 – Stop at left limit position
  1 – Stop at home
  0 – Stop

메시지 목록 확인(STATUS H ← V 일 때)

DATA1 : 0B 11 BB 34

■ **STATUS1**

Bit 31	Bit 30	Bit 29	Bit 28	Bit 27	Bit 26	Bit 25	Bit 24	Bit 23	Bit 22	Bit 21	Bit 20	Bit 19	Bit 18	Bit 17	Bit 16
F	-			TRAV				SHFT				ROTA			
Bit 15	Bit 14	Bit 13	Bit 12	Bit 11	Bit 10	Bit 9	Bit 8	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
LIFT				SLID				GRIP				SFTB			

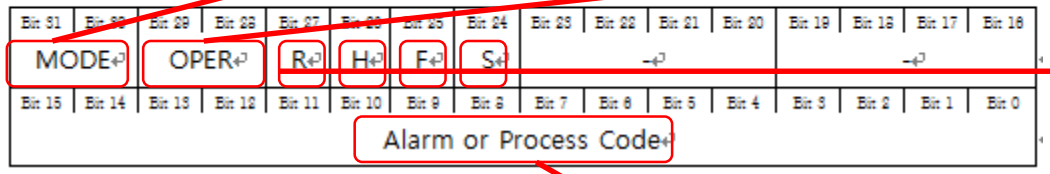
- LIFT (Bit15 ~ Bit12) : Lifter Status
  11 (0xB) – Servo Not Ready
  10 (0xA) – Servo Error
  8 – Driving
  1 – Stop at home
  0 – Stop
- SLID (Bit11 ~ Bit8) : Slider Status
  11 (0xB) – Servo Not Ready
  10 (0xA) – Servo Error
  8 – Driving
  6 – Stop at right destination
  5 – Stop at left destination
  4 – Stop at right limit position
  3 – Stop at left limit position
  2 – Stop at right side
  1 – Stop at home
  0 – Stop at left side
- GRIP (Bit7 ~ Bit4) : Gripper Status
  10 (0xA) – Driver Error
  8 – Driving
  4 – Stop at wide position
  3 – Stop at close position
  1 – Stop at open position
  0 – Stop
- SFTB (Bit3 ~ Bit0) : Safety-Bar Status
  8 – Driving
  4 – Stop at raised-up position
  3 – Stop at open position
  0 – Stop

메시지 목록 확인(STATUS H ← V 일 때)

DATA2 : 00 00 00 00

■ **STATUS2**

헤드 데이터



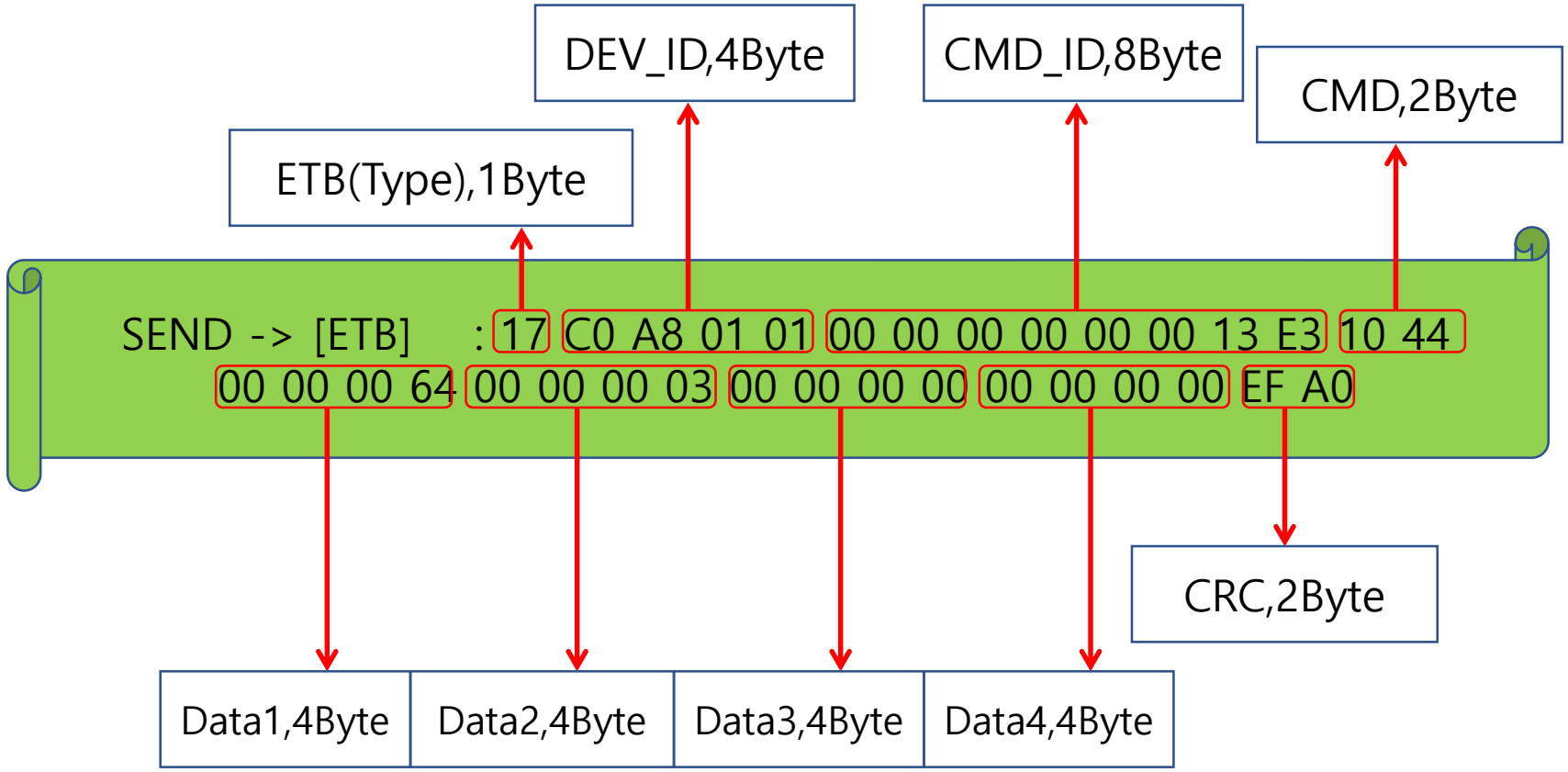
- MODE
  3 – AUTO 모드
  1 – SEMI 모드
  0 – MANT 모드
- OPER
  3 – PAUSE 상태
  2 – RUN 상태
  1 – ALARM 상태
  0 – IDLE 상태
- R
  1 – 바코드 인식 됨
  0 – 바코드 인식 안됨
- H
  1 –모든 디바이스 Home 위치
  0 –모든 디바이스가 Home 위치는 아님
- F
  1 – Home 위치 인식 됨
  0 – Home 위치 인식 안됨
- S
  1 – 모든 디바이스 Servo on 상태
  0 – 모든 디바이스 Servo on 상태는 아님
- Alarm or Process Code
  OPER 항이 1 일 경우(ALARM 상태) Alarm Code 표시
  그렇지 않을 경우 현재 Process Code 표시

OPER가 ALRAM상태가 아니므로

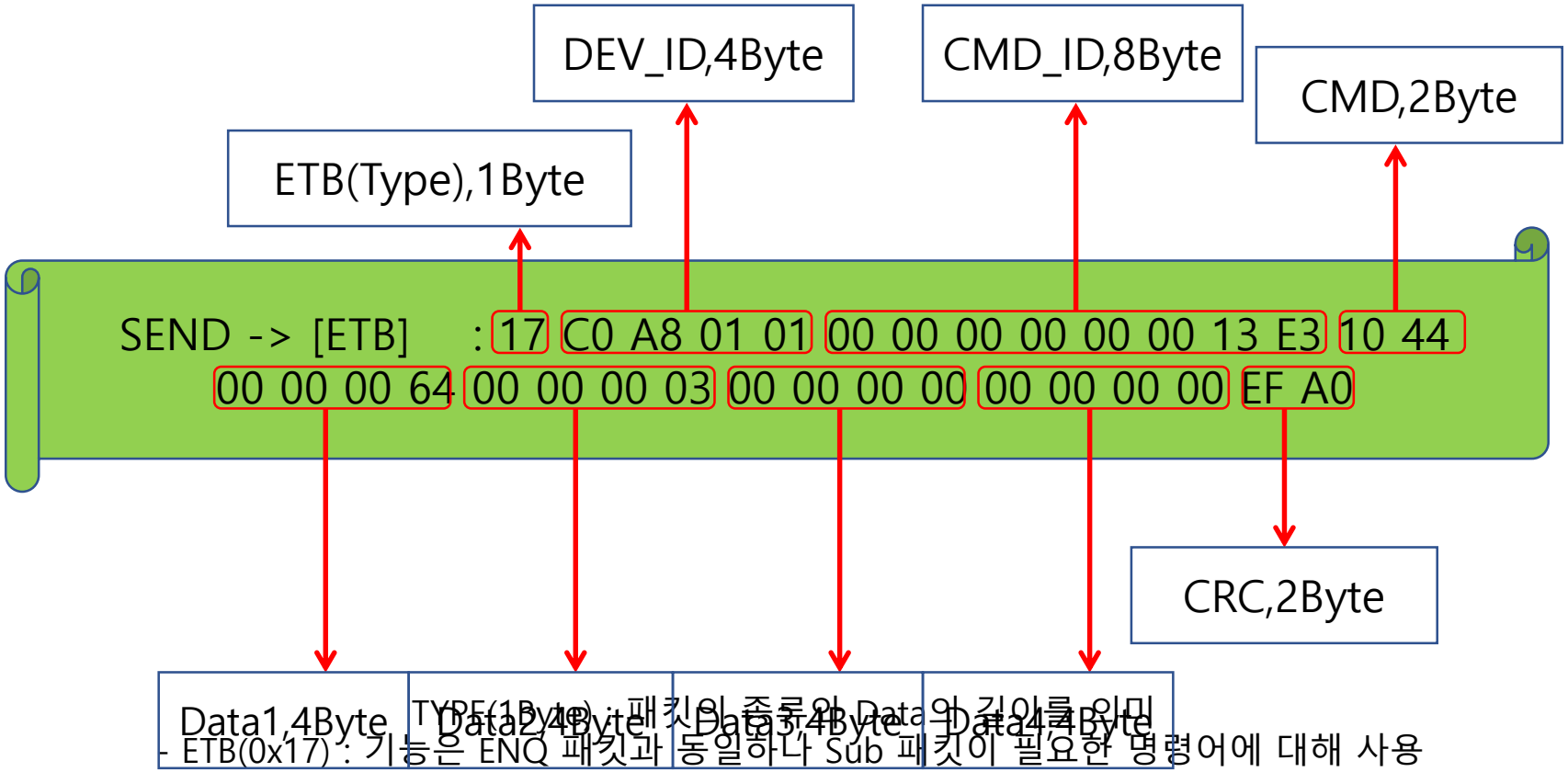
MOVE Command Code (H → V) 예

■ **ETB(0x17) Packet**

ETB	DEV_ID	CMD_ID	CMD	DATA1	DATA2	DATA3	DATA4	CRC
1B	4B	8B	2B	4B	4B	4B	4B	2B



MOVE Command Code (H → V) 예



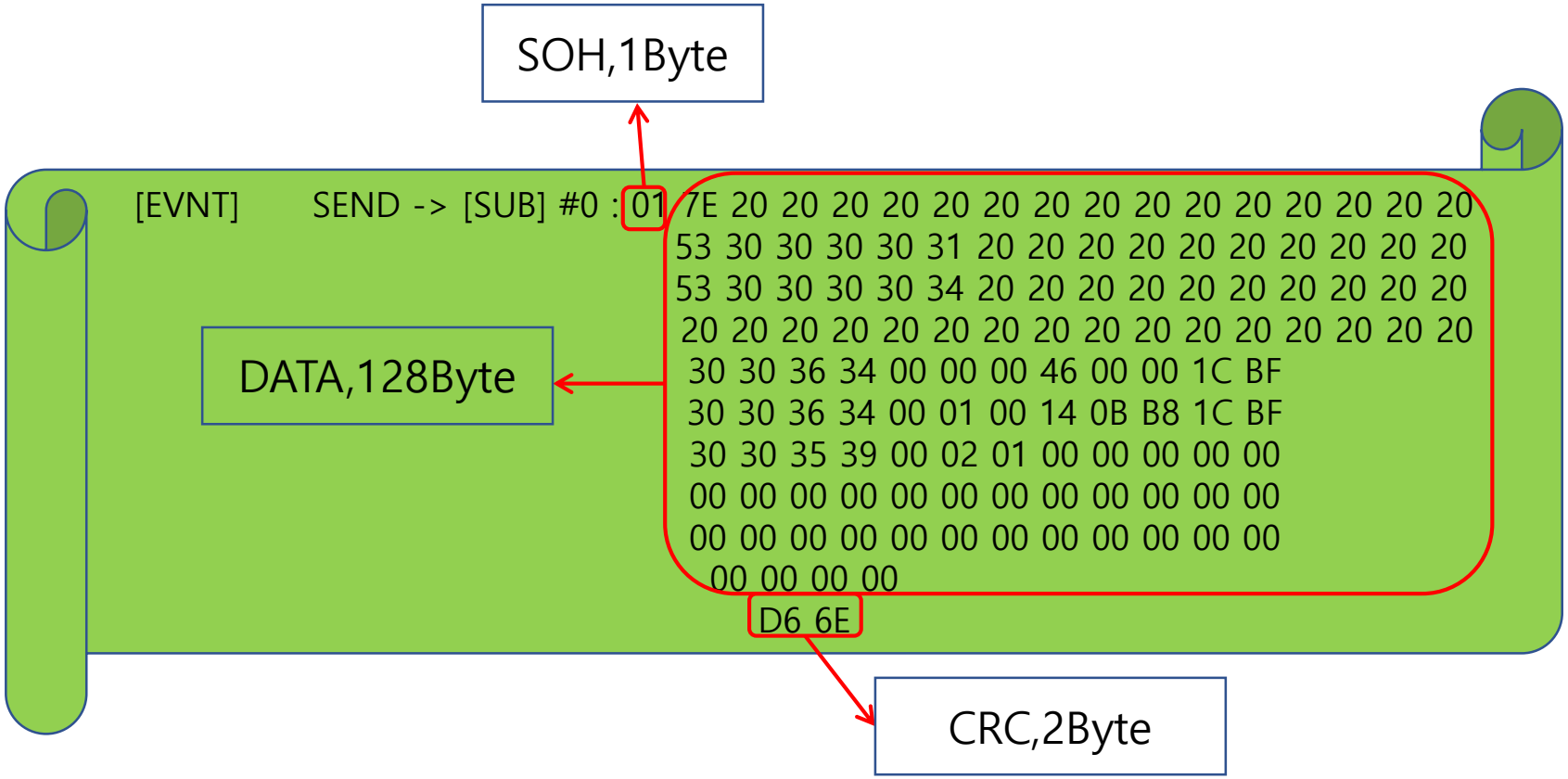
TYPE(1Byte) : 패킷의 종류와 Data의 길이를 의미
- ETB(0x17) : 기능은 ENQ 패킷과 동일하나 Sub 패킷이 필요한 명령어에 대해 사용

DEV_ID , CMD_ID , CMD , Data , CRC 설명은 3,4Page와 동일

MOVE Command Code (H → V) 예

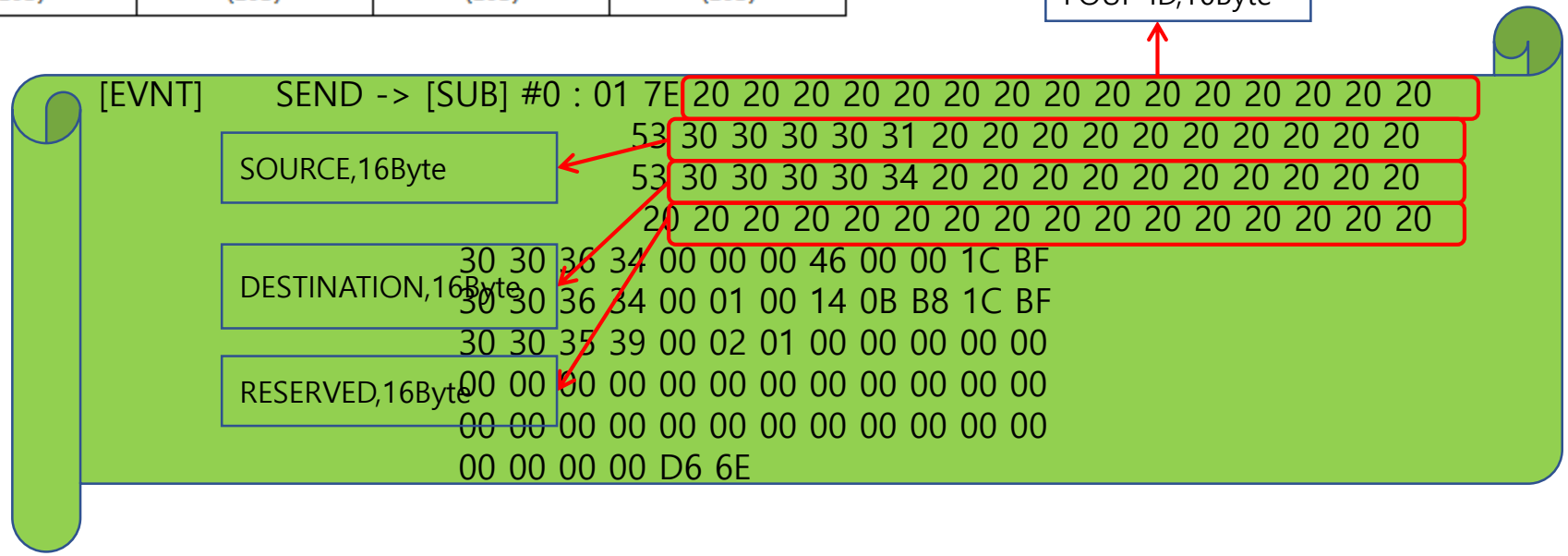
■ **SOH Packet**

SOH	DATA	CRC
1B	128B	2B



MOVE Command Code (H → V) 예

FOUP ID (16B)	SOURCE (16B)	DESTINATION (16B)	RESERVED (16B)



SOH : Start Of Heading 으로 헤딩을 개시함

FOUP ID : FOUP의 ID를 HEX로 송신
ex) 7E 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 = ~

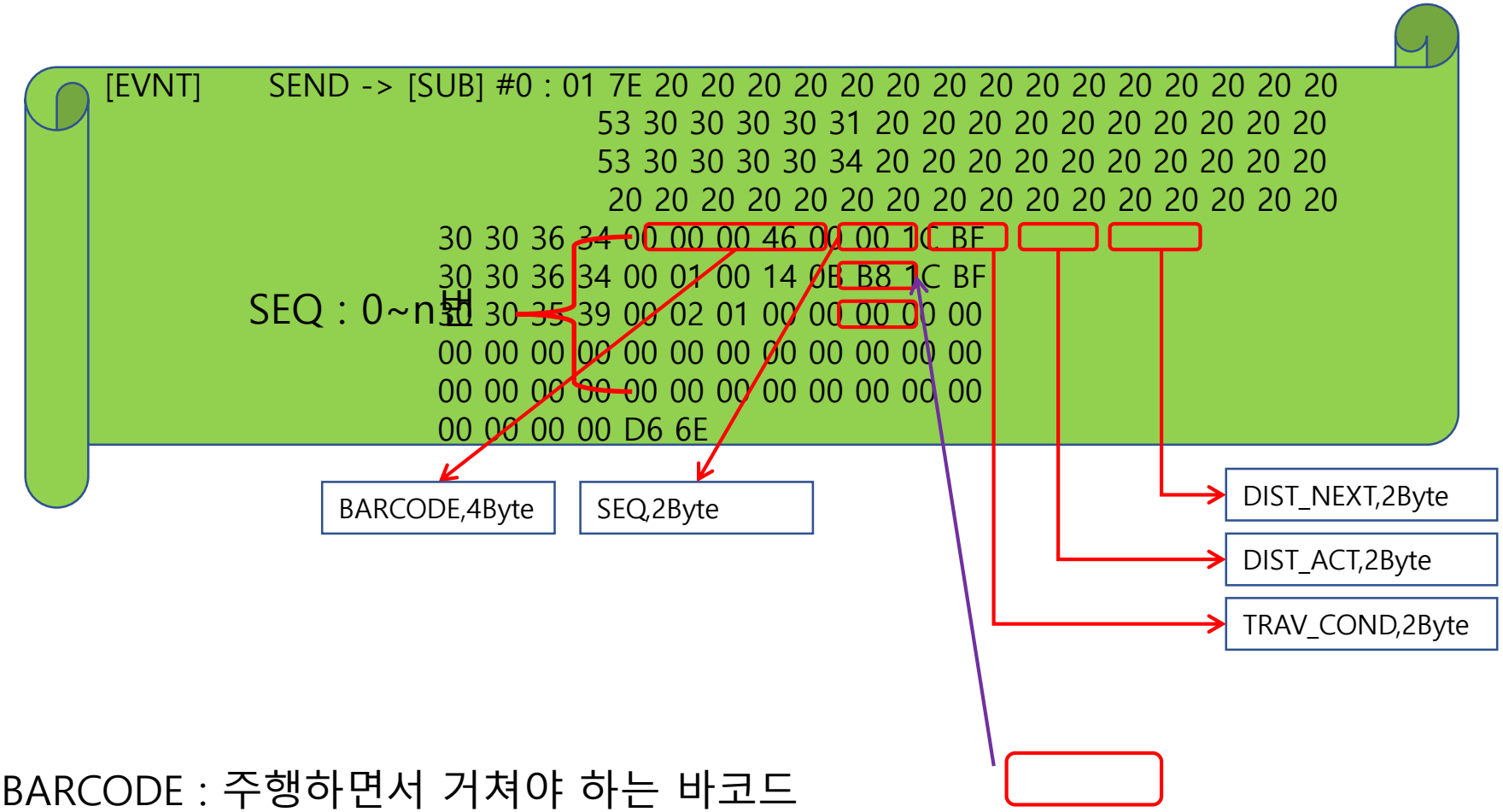
SOURCE : SOURCE 를 HEX로 송신
ex) 53 30 30 30 30 31 20 20 20 20 20 20 20 20 20 = S00001

DESTINATION : DESTNIATION 을 HEX로 송신
ex) 53 30 30 30 30 34 20 20 20 20 20 20 20 20 20 = S00004

RESERVED : 추후 추가될 구성에 대한 예비 저장소

MOVE Command Code (H → V) 예

BARCODE (4B)	SEQ (2B)	TRAV_COND (2B)	DIST_ACT (2B)	DIST_NEXT (2B)



BARCODE : 주행하면서 거쳐야 하는 바코드

SEQ : Path순번으로 0부터 시작하여 경로요소 마다 1씩 증가

메시지 목록 확인(MOVE H → V 일 때)

※ 13Page 참조

CMD : 10 44 0x1044=MOVE

①응답 형식 : INST_MOVE 방식 참조

2.1. 메시지 목록

#	메시지	코드	발신 형식	발신→수신	응답 형식	수행 전 모드	수행 후 모드
1	SERVO ON	0x2020	-	HC→VEH	RESP1	M	-
2	SERVO OFF	0x2021	-	HC→VEH	RESP1	M	-
3	SEARCH HOME	0x2022	-	HC→VEH	RESP1	M	-
4	GO HOME	0x2023	-	HC→VEH	RESP1	M	-
5	SYSTEM RESET	0x2024	-	HC→VEH	-	M	-
6	ALARM CLEAR	0x2025	-	HC→VEH	RESP1	M	-
7	AUTO	0x2026	-	HC→VEH	RESP1	M	A
8	STATUS	0x7030	-	HC/TC→VEH	RESP2	ALL	-
9	DISTANCE	0x7032	-	HC/TC→VEH	RESP3	ALL	-
10	STOP	0x7040	-	HC→VEH	RESP1	ALL	M
11	STOP BY HOST	0x5042	-	TC→VEH	RESP1	A/S	-
12	MOVE	0x1044	INST_MOVE	TC→VEH	RESP1	A	-
13	XMOVE	0x1045	INST_XMOVE	TC→VEH	RESP1	A	-
14	PICKUP FROM PORT	0x1046	INST_PORT	TC→VEH	RESP1	A	-

메시지 목록 확인(MOVE H → V 일 때)

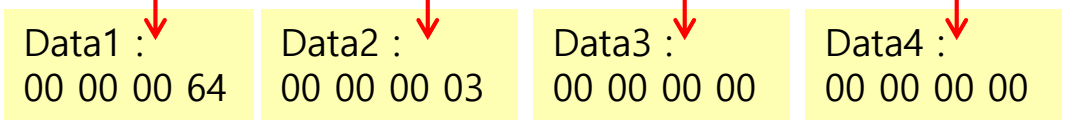
※ 13Page 참조

■ **INST_MOVE**

Vehicle 을 목적지까지 이동시키기 위한 명령에 사용되며 경로데이터를 포함하는 Sub Packet 이 필요하므로 명령 시 ETB Packet 을 사용한다.

헤드 데이터

LENGTH (4B)	COUNT (4B)	0 (4B)	0 (4B)

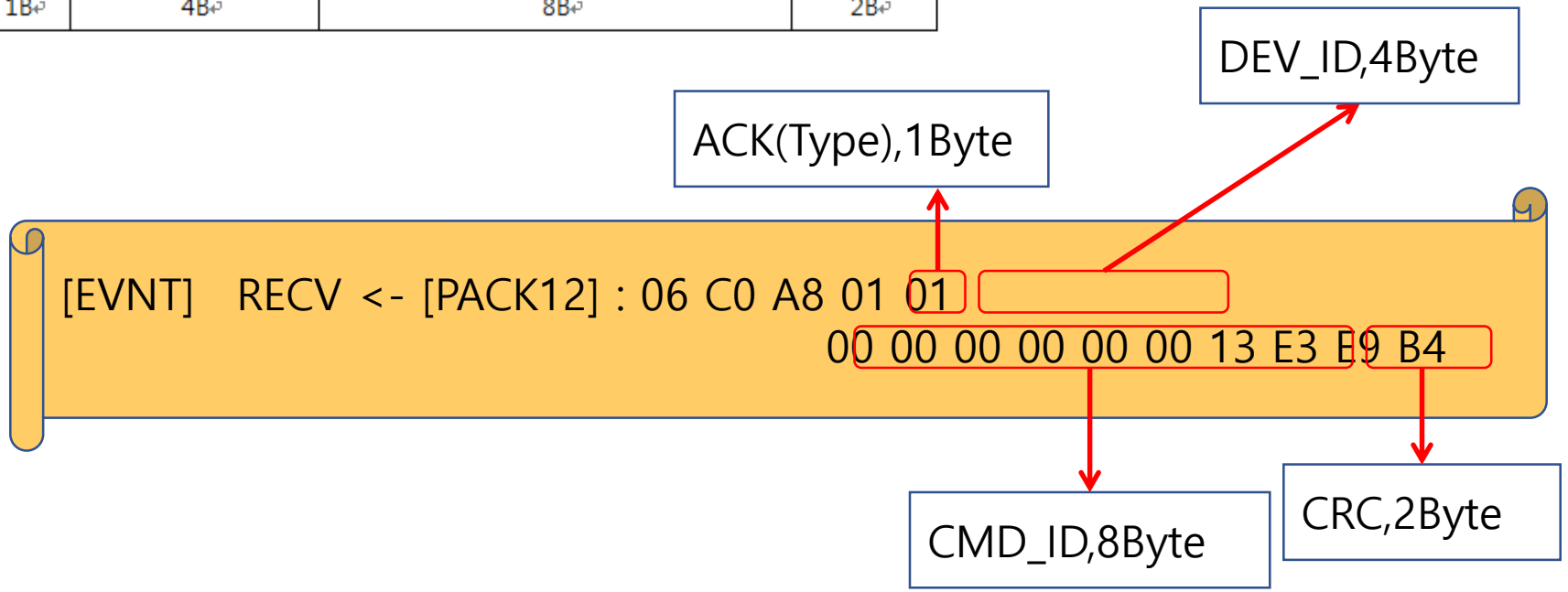


- LENGTH : 전송할 서브 패킷 데이터의 총 길이(Byte 단위)
- COUNT : 경로요소의 개수를 나타내며 최대값은 Vehicle 시스템 사양에 따름

MOVE Command Code (H ← V) 예

■ **ACK(0x06) Packet**

ACK	DEV_ID	CMD_ID	CRC
1B	4B	8B	2B



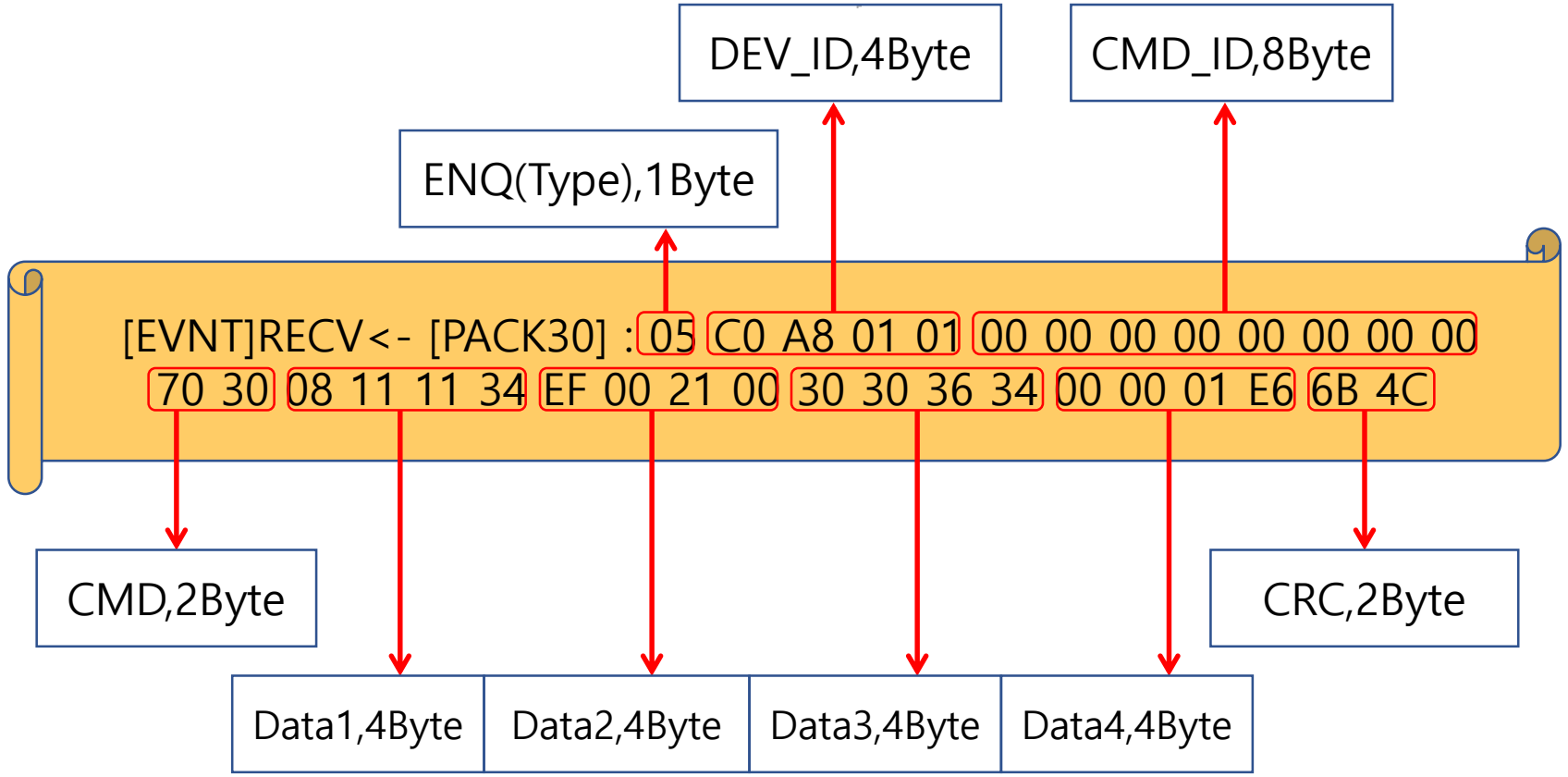
TYPE(1Byte) : 패킷의 종류와 Data의 길이를 의미
- ACK(0x06) : 수신이 에러 없이 잘 이루어졌다는 수신측 응답 패킷

DEV_ID , CMD_ID , CRC 설명은 3Page와 동일
(※ DEV_ID,CMD_ID는 수신시 받은 값을 그대로 반송)

MOVE Command Code (H ← V) 예

■ **ENQ(0x05) Packet**

ENQ	DEV_ID	CMD_ID	CMD	DATA1	DATA2	DATA3	DATA4	CRC
1B	4B	8B	2B	4B	4B	4B	4B	2B



메시지 목록 확인(MOVE H ← V 일 때)

CMD : 70 30 0x7030=STATUS

①응답 형식 : RESP2 이므로 RESP2방식 참조

2.1. 메시지 목록

#	메시지	코드	발신 형식	발신→수신	응답 형식	수행 전 모드	수행 후 모드
1	SERVO ON	0x2020	-	HC→VEH	RESP1	M	-
2	SERVO OFF	0x2021	-	HC→VEH	RESP1	M	-
3	SEARCH HOME	0x2022	-	HC→VEH	RESP1	M	-
4	GO HOME	0x2023	-	HC→VEH	RESP1	M	-
5	SYSTEM RESET	0x2024	-	HC→VEH	-	M	-
6	ALARM CLEAR	0x2025	-	HC→VEH	RESP1	M	-
7	AUTO	0x2026	-	HC→VEH	RESP1	M	A
8	STATUS	0x7030	-	HC/TC→VEH	RESP2	ALL	-
9	DISTANCE	0x7032	-	HC/TC→VEH	RESP3	ALL	-
10	STOP	0x7040	-	HC→VEH	RESP1	ALL	M
11	STOP BY HOST	0x5042	-	TC→VEH	RESP1	A/S	-
12	MOVE	0x1044	INST_MOVE	TC→VEH	RESP1	A	-
13	XMOVE	0x1045	INST_XMOVE	TC→VEH	RESP1	A	-
14	PICKUP FROM PORT	0x1046	INST_PORT	TC→VEH	RESP1	A	-

메시지 목록 확인(MOVE H ← V 일 때)

②STATUS1 헤드 데이터 참조

③STATUS2 헤드 데이터 참조

■ **RESP2**

헤드 데이터

STATUS1 (4B)	STATUS2 (4B)	BARCODE (4B)	2B : SEQ (MSB) 2B : DIST
DATA1	DATA2	DATA3	DATA4

- STATUS1
  STATUS1 형식 참조
- STATUS2
  STATUS2 형식 참조
- BARCODE
  현재 바코드
- SEQ
  현 이송 경로 SEQ 번호
- DIST
  현재 바코드로부터의 거리(mm 단위)

메시지 목록 확인(MOVE H ← V 일 때)

DATA1 : 08 11 11 34

■ **STATUS1**

Bit 31	Bit 30	Bit 29	Bit 28	Bit 27	Bit 26	Bit 25	Bit 24	Bit 23	Bit 22	Bit 21	Bit 20	Bit 19	Bit 18	Bit 17	Bit 16
F	-			TRAV				SHFT				ROTA			
Bit 15	**Bit 14**	**Bit 13**	**Bit 12**	**Bit 11**	**Bit 10**	**Bit 9**	**Bit 8**	**Bit 7**	**Bit 6**	**Bit 5**	**Bit 4**	**Bit 3**	**Bit 2**	**Bit 1**	**Bit 0**
LIFT				SLID				GRIP				SFTB			

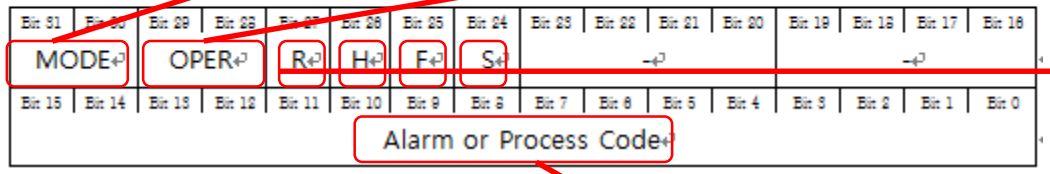
- F (Bit31)
  1 – Vehicle 이 FOUP 을 가지고 있음
  0 – Vehicle 이 FOUP 을 가지고 있지 않음
- TRAV (Bit27 ~ Bit24) : Traveler Status
  13(0xD) – Front Bumper Detected
  12(0xC) – Rear Bumper Detected
  11(0xB) – Servo Not Ready
  10(0xA) – Servo Error
  8 – Driving
  7 – Stop at DSTP & DSTL & DSTR
  6 – Stop at DSTL & DSTR
  5 – Stop at DSTP & DSTR
  4 – Stop at DSTR
  3 – Stop at DSTP & DSTL
  2 – Stop at DSTL
  1 – Stop at DSTP
  0 – Stop
- SHFT (Bit23~ Bit20) : Shifter Status
  8 – Driving
  4 – Stop at right limit position
  3 – Stop at left limit position
  1 – Stop at home
  0 – Stop
- ROTA (Bit19 ~ Bit16) : Rotator Status
  8 – Driving
  4 – Stop at right limit position
  3 – Stop at left limit position
  1 – Stop at home
  0 – Stop

메시지 목록 확인(MOVE H ← V 일 때)

DATA2 : EF 00 21 00

■ **STATUS2**

헤드 데이터



- MODE
  3 – AUTO 모드
  1 – SEMI 모드
  0 – MANT 모드
- OPER
  3 – PAUSE 상태
  2 – RUN 상태
  1 – ALARM 상태
  0 – IDLE 상태
- R
  1 – 바코드 인식 됨
  0 – 바코드 인식 안됨
- H
  1 –모든 디바이스 Home 위치
  0 –모든 디바이스가 Home 위치는 아님
- F
  1 – Home 위치 인식 됨
  0 – Home 위치 인식 안됨
- S
  1 – 모든 디바이스 Servo on 상태
  0 – 모든 디바이스 Servo on 상태는 아님
- Alarm or Process Code
  OPER 항이 1 일 경우(ALARM 상태) Alarm Code 표시
  그렇지 않을 경우 현재 Process Code 표시

OPER가 ALRAM상태가 아니므로

1. 기본 정의 3
2. 메시지 목록 3
2.1. 메시지 목록 3
2.2. 발신 데이터 형식 4
2.3. 상태 응답 정의 7
2.4. 응답 메시지 형식 10
3. 메시지 11
3.1. 상태 메시지 11
3.2. 운행 메시지 11
3.3. 티칭 메시지 12
3.4. 정보 메시지 13
3.5. 이벤트 메시지 14

1. 기본 정의

SIH Framework 2.0 에 기초하며 명령코드에 SORT 항목은 0 을 사용한다.

2. 메시지 목록

2.1. 메시지 목록

#	메시지	코드	발신 형식	발신→수신	응답 형식	수행 전 모드	수행 후 모드
1	STATUS	0x7030	-	TC→VEH	RESP2	ALL	-
2	STOP BY HOST	0x5042	-	TC→VEH	RESP1	A/S	
3	MOVE	0x1044	INST_MOVE	TC→VEH	RESP1	A	-
4	XMOVE	0x1045	INST_XMOVE	TC→VEH	RESP1	A	-
5	PICKUP FROM PORT	0x1046	INST_PORT	TC→VEH	RESP1	A	-
6	PLACE TO PORT	0x1047	INST_PORT	TC→VEH	RESP1	A	-
7	PICKUP FROM SBFL	0x1048	INST_SBUF	TC→VEH	RESP1	A	A
8	PLACE TO SBFL	0x1049	INST_SBUF	TC→VEH	RESP1	A	-
9	PICKUP FROM SBFR	0x104A	INST_SBUF	TC→VEH	RESP1	A	-
10	PLACE TO SBFR	0x104B	INST_SBUF	TC→VEH	RESP1	A	-
11	LIFT DEST TEACHING	0x2074	INST_TEACH	VEH→TC	-	M	-
12	LIFT OFFSET TEACHING	0x2075	INST_TEACH	VEH→TC	-	M	
13	PORT DEST TEACHING	0x2076	-	HC→VEH	RESP1	M	
14	PORT OFFSET TEACHING	0x2077	-	HC→VEH	RESP1	M	
15	DISPLAY BY HOST	0x50C2	INST_DISP	TC→VEH	RESP1	A/S	

2.2. 발신 데이터 형식

■ **INST_MOVE**

Vehicle 을 목적지까지 이동시키기 위한 명령에 사용되며 경로데이터를 포함하는 Sub Packet 이 필요하므로 명령 시 ETB Packet 을 사용한다.

헤드 데이터

LENGTH (4B)	COUNT (4B)	0 (4B)	0 (4B)

- LENGTH
  전송할 서브 패킷 데이터의 총 길이(Byte 단위)를 나타낸다.
- COUNT
  경로요소의 개수를 나타내며 최대값은 Vehicle 시스템 사양에 따른다.

서브 데이터

처음 64 바이트는 Vehicle 에 이송 정보 표시를 위해 사용되며 내부 구성은 다음과 같다.

FOUP ID (16B)	SOURCE (16B)	DESTINATION (16B)	RESERVED (16B)

이후부터는 목적지까지의 경로 데이터로서 일련의 경로요소 (12Bytes) 열로 구성한다. 한 바코드에 다중으로 주행조건을 설정할 수 있으며 SEQ 는 0 부터 시작하여야 하고 마지막 경로요소는 STOP 종류의 명령으로 끝나야 한다.

BARCODE (6B)	SEQ (2B)	TRAV_COND (2B)	(2B)

- BARCODE (6Bytes)
  주행하면서 거쳐야 하는 바코드
- SEQ (2Bytes)
  Path Element 의 순번으로 0 부터 시작하여 경로요소 마다 1 씩 증가한다.
- TRAV COND (2Bytes)
  Bit15 ~ Bit12 : Obstacle Sensor Configuration
  0~15 의 값으로 각 상수의 감시 영역은 별도 정의에 따른다.
  Bit11 ~ Bit8 :
  0 – Run
  1 – Stop
  2 – Stop to PORT Position
  3 – Stop to SBFL/STPL Position
  4 – Stop to SBFR/STPR Position
  5 – Stop to PORT Position without preparative action
  Bit7 ~ Bit0 : 1~100 – Speed(Percent)

■ **INST_XMOVE**

Vehicle 이 이동 중 경로를 수정하기 위한 명령에 사용되며 경로 DATA 를 포함하는 Sub Packet 이 필요하므로 명령 시 ETB Packet 을 사용한다. 기본적으로 INST_MOVE 와 동일하나 이송 정보 데이터를 포함하지 않으며 변경하고자 하는 경로요소의 SEQ 부터 경로요소 열을 구성한다.

현재 주행 SEQ 보다 변경 경로의 SEQ 가 작은 경우에도 경로데이터는 변경되며 이미 Stop 되었거나 Stop 진행 중인 경우에는 명령을 수행하지 못한다.

■ **INST_PORT**

PORT Access(PICKUP or PLACE)하기 위한 명령에 사용된다.

헤드 데이터

SHFT POS (4B)	ROTA POS (4B)	LIFT POS (4B)	2B : 0 (MSB) 1B : LKDN 1B : SPD

- SHFT POS
  SHFT 의 목적위치를 Pulse 단위로 나타낸다.
- ROTA POS
  ROTA 의 목적위치를 Pulse 단위로 나타낸다.
- LIFT POS
  LIFT 의 목적위치를 Pulse 단위로 나타낸다.
- LKDN
  0~15 의 값으로 각 상수의 감시 영역은 별도 정의에 따른다.
- SPD
  1~100 의 값으로 구동 속도를 나타낸다.

■ **INST_SBUF**

STB/STP Access(PICKUP or PLACE)하기 위한 명령에 사용된다.

헤드 데이터

0 (4B)	0 (4B)	0 (4B)	3B : 0 (MSB) 1B : SPD

- SPD
  1~100 의 값으로 구동 속도를 나타낸다.

■ **INST_REQ**

헤드 데이터

OPT1 (4B)	OPT2 (4B)	0 (4B)	0 (4B)

- OPT1
  0 : Access Test without PIO handshake
  1 : Access Test with PIO handshake

OPT2
0 : No Repeat Access Test
1 : Repeat Access Test

■ **INST_MZONE**

STB/STP Access(PICKUP or PLACE)하기 위한 명령에 사용된다.

헤드 데이터

0 (4B)	ZONE ID (4B)	0 (4B)	0 (4B)

- ZONE ID
  별도 정의된 ZONE ID 에 따른다.

■ **INST_STID**

헤드 데이터

STID1 (4B)	STID2 (4B)	STID3 (4B)	STID4 (4B)

- STID1~4
  STID(Storage 혹은 PORT ID)는 STID1~4 를 합쳐 16Byte 로 구성되며 STID 는 별도 정의에 따른다.

■ **INST_JOG**

헤드 데이터

OPT (4B)	VALUE (4B)	0 (4B)	0 (4B)

- OPT
  1 : Absolute Position Moving
  2 : Relative Position Moving
  3 : Forward/Down/Right Speed Moving With Timeout
  4 : Backward/Up/Left Speed Moving With Timeout
  3, 4 의 경우 정해진 시간 내에 명령을 수신하지 못하면 정지한다.
- VALUE
  OPT 1 or 2 일 때 : Number Of Pulse
  OPT 3 or 4 일 때 : 0

■ **INST_INFR**

헤드 데이터

OPT (4B)	0 (4B)	0 (4B)	0 (4B)

- OPT
  0 : Firmware Version
  1 : TRAV Position
  2 : SHFT Position
  3 : ROTA Position
  4 : LIFT Position
  5 : SLID Position

■ **INST_INFW**

- Not Implemented

■ **INST_DISP**

헤드 데이터

2B : ALARM (MSB) 2B : OPT	DISP1 (4B)	DISP2 (4B)	DISP3 (4B)

- ALARM
  호스트로부터 전송된 Alarm Code 로 Vehicle 자체의 Alarm Code 와 겹쳐서는 안되며 OPT 항이 1 일 때 의미가 있다.
- OPT
  0 : Notice Without Alarm
  1 : Notice With Alarm
- DISP1~3
  Vehicle 에 Display 될 문자열을 나타내며 DISP1~3(12Bytes)를 연결하여 표시한다.

■ **INST_TEACH**

헤드 데이터

0 (4B)	TEACHING POS (4B)	BARCODE (6B)	(2B)

- TEACHING POS
  호스트로부터 전송된 Alarm Code 로 Vehicle 자체의 Alarm Code 와 겹쳐서는 안되며 OPT 항이 1 일 때 의미가 있다.
- BARCODE
  현재 바코드

2.3. 상태 응답 정의

■ **STATUS1**

Bit 31	Bit 30	Bit 29	Bit 28	Bit 27	Bit 26	Bit 25	Bit 24	Bit 23	Bit 22	Bit 21	Bit 20	Bit 19	Bit 18	Bit 17	Bit 16
F	-			TRAV				SHFT				ROTA			
Bit 15	**Bit 14**	**Bit 13**	**Bit 12**	**Bit 11**	**Bit 10**	**Bit 9**	**Bit 8**	**Bit 7**	**Bit 6**	**Bit 5**	**Bit 4**	**Bit 3**	**Bit 2**	**Bit 1**	**Bit 0**
LIFT				SLID				GRIP				SFTB			

- F (Bit31)
  1 – Vehicle 이 FOUP 을 가지고 있음
  0 – Vehicle 이 FOUP 을 가지고 있지 않음
- TRAV (Bit27 ~ Bit24) : Traveler Status
  13 – Front Bumper Detected
  12 – Rear Bumper Detected
  11 – Servo Not Ready
  10 – Servo Error

8 – Driving
1 – Stop at Stop–Tag Position
0 – Stop

- ROTA (Bit19 ~ Bit16) : Rotator Status
  11 – Servo Not Ready
  10 – Servo Error
  8 – Driving
  4 – Stop at CW limit position
  3 – Stop at CCW limit position
  1 – Stop at home
  0 – Stop
- LIFT(Bit15 ~ Bit12) : Lifter Status
  11 – Servo Not Ready
  10 – Servo Error
  8 – Driving
  1 – Stop at home
  0 – Stop
- SLID (Bit11 ~ Bit8) : Slider Status
  11 – Servo Not Ready
  10 – Servo Error
  8 – Driving
  6 – Stop at right destination
  5 – Stop at left destination
  4 – Stop at right limit position
  3 – Stop at left limit position
  2 – Stop at right side
  1 – Stop at home
  0 – Stop at left side
- GRIP (Bit7 ~ Bit4) : Gripper Status
  10 – Driver Error
  8 – Driving
  3 – Stop at close position
  1 – Stop at open position
  0 – Stop
- SFTB (Bit3 ~ Bit0) : Safety–Bar Status
  8 – Driving
  4 – Stop at raised–up position
  3 – Stop at open position
  0 – Stop

■ **STATUS2**

헤드 데이터

Bit 31	Bit 30	Bit 29	Bit 28	Bit 27	Bit 26	Bit 25	Bit 24	Bit 23	Bit 22	Bit 21	Bit 20	Bit 19	Bit 18	Bit 17	Bit 16
MODE		OPER		R	H	F	S	-				-			
Bit 15	Bit 14	Bit 13	Bit 12	Bit 11	Bit 10	Bit 9	Bit 8	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Alarm or Process Code															

- MODE

3 – AUTO 모드
1 – SEMI 모드
0 – MANT 모드

- OPER
  3 – PAUSE 상태
  2 – RUN 상태
  1 – ALARM 상태
  0 – IDLE 상태
- R
  1 – 바코드 인식 됨
  0 – 바코드 인식 안됨
- H
  1 –모든 디바이스 Home 위치
  0 –모든 디바이스가 Home 위치는 아님
- F
  1 – Home 위치 인식 됨
  0 – Home 위치 인식 안됨
- S
  1 – 모든 디바이스 Servo on 상태
  0 – 모든 디바이스 Servo on 상태는 아님
- Alarm or Process Code
  OPER 항이 1 일 경우-(ALARM 상태) Alarm Code 표시
  그렇지 않을 경우- 현재 Process Code 표시

2.4. 응답 메시지 형식

■ **RESP1**

헤드 데이터

RESULT (4B)	STATUS2 (4B)	BARCODE (6B)	2B : SEQ (MSB)

- RESULT
  0 : 명령 수행 정상 완료
  1 : 명령 수행 비정상 완료
- STATUS2
  STATUS2 형식 참조
- BARCODE
  현재 바코드
- SEQ
  현 이송 경로 SEQ 번호

■ **RESP2**

헤드 데이터

STATUS1 (4B)	STATUS2 (4B)	BARCODE (6B)	2B : SEQ (MSB)

- STATUS1
  STATUS1 형식 참조
- STATUS2
  STATUS2 형식 참조
- BARCODE
  현재 바코드
- SEQ
  현 이송 경로 SEQ 번호

3. 메시지

3.1. 상태 메시지

■ **STATUS**

명령코드	발신형식	발신→수신	응답형식	수행 전 모드	수행 후 모드
0x7030	-	HC/TC→VEH	RESP2	ALL	-

Vehicle 에게 상태보고를 요청한다.

3.2. 운행 메시지

■ **STOP BY HOST**

명령코드	발신형식	발신→수신	응답형식	수행 전 모드	수행 후 모드
0x5042	-	TC→VEH	RESP1	AUTO/SEMI	-

TC 가 운행상 필요에 의해 Vehicle 을 구동정지 시킨다. TC 에 의한 임의 정지 및 경로재설정 등에 사용될 수 있다.

■ **MOVE**

명령코드	발신형식	발신→수신	응답형식	수행 전 모드	수행 후 모드
0x1044	INST_MOVE	TC→VEH	RESP1	AUTO	-

Vehicle 을 목적지까지 이동시킨다.

■ **MOVE CHANGE**

명령코드	발신형식	발신→수신	응답형식	수행 전 모드	수행 후 모드
0x1045	INST_XMOVE	TC→VEH	RESP1	AUTO	-

주행중인 Vehicle 을 특정 위치에서 경로 및 운전조건을 변경시킨다.

■ **PICKUP FROM PORT**

명령코드	발신형식	발신→수신	응답형식	수행 전 모드	수행 후 모드
0x1046	INST_PORT	TC→VEH	RESP1	AUTO	-

PORT 로부터 FOUP 을 Unload 한다.

■ **PLACE TO PORT**

명령코드	발신형식	발신→수신	응답형식	수행 전 모드	수행 후 모드
0x1047	INST_PORT	TC→VEH	RESP1	AUTO	-

Port 로 FOUP 을 load 한다.

■ **PICKUP FROM SBFL**

명령코드	발신형식	발신→수신	응답형식	수행 전 모드	수행 후 모드
0x1048	INST_SBUF	TC→VEH	RESP1	AUTO	-

Left STB 로부터 FOUP 을 Unload 한다.

■ **PLACE TO SBFL**

명령코드	발신형식	발신→수신	응답형식	수행 전 모드	수행 후 모드
0x1049	INST_SBUF	TC→VEH	RESP1	AUTO	-

Left STB 로 FOUP 을 Load 한다.

■ **PICKUP FROM SBFR**

명령코드	발신형식	발신→수신	응답형식	수행 전 모드	수행 후 모드
0x104A	INST_SBUF	TC→VEH	RESP1	AUTO	-

Right STB 로부터 FOUP 을 Unload 한다.

■ **PLACE TO SBFR**

명령코드	발신형식	발신→수신	응답형식	수행 전 모드	수행 후 모드
0x104B	INST_SBUF	TC→VEH	RESP1	AUTO	-

Right STB 로 FOUP 을 Load 한다.

3.3. 티칭 메시지

■ **LIFT DEST TEACHING**

명령코드	발신형식	발신→수신	응답형식	수행 전 모드	수행 후 모드
0x2074	INST_TEACH	VEH→TC	-	MANT	-

Vehicle 에서 TC 로 Lifter 의 현 위치 정보를 전달한다. TC 는 이를 Station Teaching DB(LIFT)에 저장한다.

■ **LIFT OFFSET TEACHING**

명령코드	발신형식	발신→수신	응답형식	수행 전 모드	수행 후 모드
0x2075	INST_TEACH	VEH→TC	-	MANT	-

Vehicle 에서 TC 로 Lifter 의 현 위치 정보를 전달한다. TC 는 이를 Vehicle Offset DB(LIFT)에 저장한다.

■ **PORT DEST TEACHING**

명령코드	발신형식	발신→수신	응답형식	수행 전 모드	수행 후 모드
0x2076	-	HC→VEH	RESP1	MANT	-

PORT Destination Teaching 을 위해 HC 에서 Vehicle 로 Shifter, Rotator, Lifter 의 현 위치를 TC 에 전송하도록 요청한다.

Vehicle 은 “SHFT DEST TEACHING”, “ROTA DEST TEACHING”, “LIFT DEST TEACHING”를 순차적으로 TC 에 이벤트 전송하고 TC 는 이 데이터를 Station Teaching DB 에 저장한다.

■ **PORT OFFSET TEACHING**

명령코드	발신형식	발신→수신	응답형식	수행 전 모드	수행 후 모드

0x2076	-	HC→VEH	RESP1	MANT	-

Vehicle Offset Teaching 을 위해 HC 에서 Vehicle 로 Shifter, Rotator, Lifter 의 현 위치를 TC 에 전송하도록 요청한다.

Vehicle 은 "SHFT OFFSET TEACHING", "ROTA OFFSET TEACHING", "LIFT OFFSET TEACHING"를 순차적으로 TC 에 이벤트 전송하고 TC 는 이 데이터를 Vehicle Offset DB 에 저장한다.

3.4. 정보 메시지

■ **DISPLAY BY HOST**

명령코드	발신형식	발신→수신	응답형식	수행 전 모드	수행 후 모드
0x50C2	INST_DISP	TC→VEH	RESP1	AUTO/SEMI	-

호스트에서 Vehicle 에 특이 상황을 Display 하거나 Alarm 을 표시한다.

3.5. 이벤트 메시지

Vehicle 은 다음의 경우에 TC 로부터 명령을 받지 않더라도 해당 메시지를 전송한다.

■ **MODE 변경 시**

- STATUS

■ **주행 중 경로 SEQ 증가 시**

- STATUS

■ **바코드 리딩 시**

- STATUS

■ **티칭 데이터 전송 시**

- LIFT DEST TEACHING
- LIFT OFFSET TEACHING