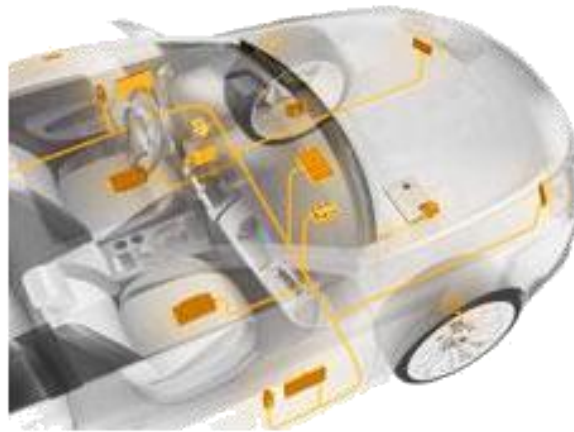


# CAN (Control Area Network)

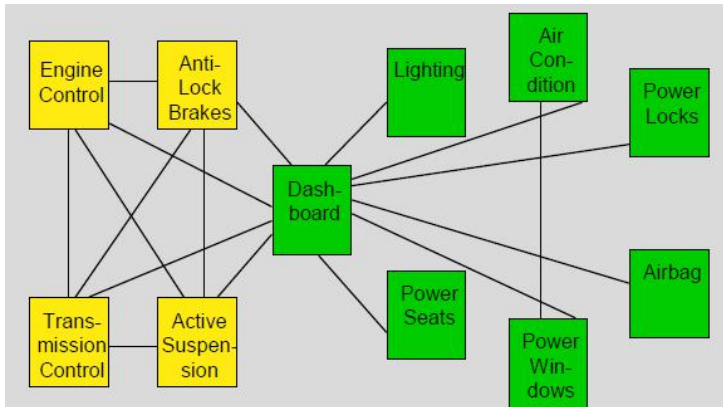


# CAN 이란.

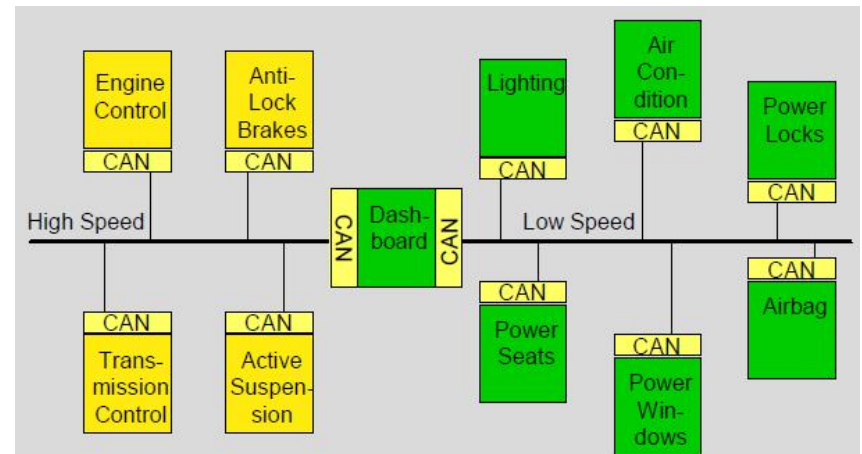


- CAN은 Control Area Network의 약자로 제어장치간의 실시간 데이터 교환을 위한 직렬 다중 통신 방식이다.
- 자동차 네트워크에 사용되고 있으며 농사기계, 군용장비, 공장제어, 빌딩제어 등에 폭 넓게 사용.
- 신뢰성(자체적인 통신 에러감지) 있고 실시간 데이터 전송( 최대 1M bps), 버스 방식을 통한 간단한 통신망 구성 및 확장이 용이

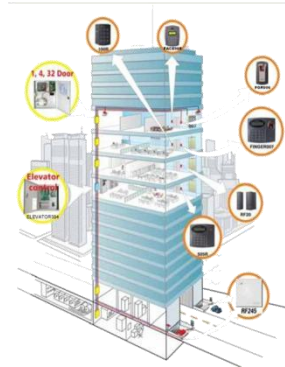
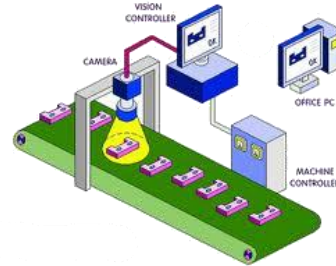
# CAN의 필요성



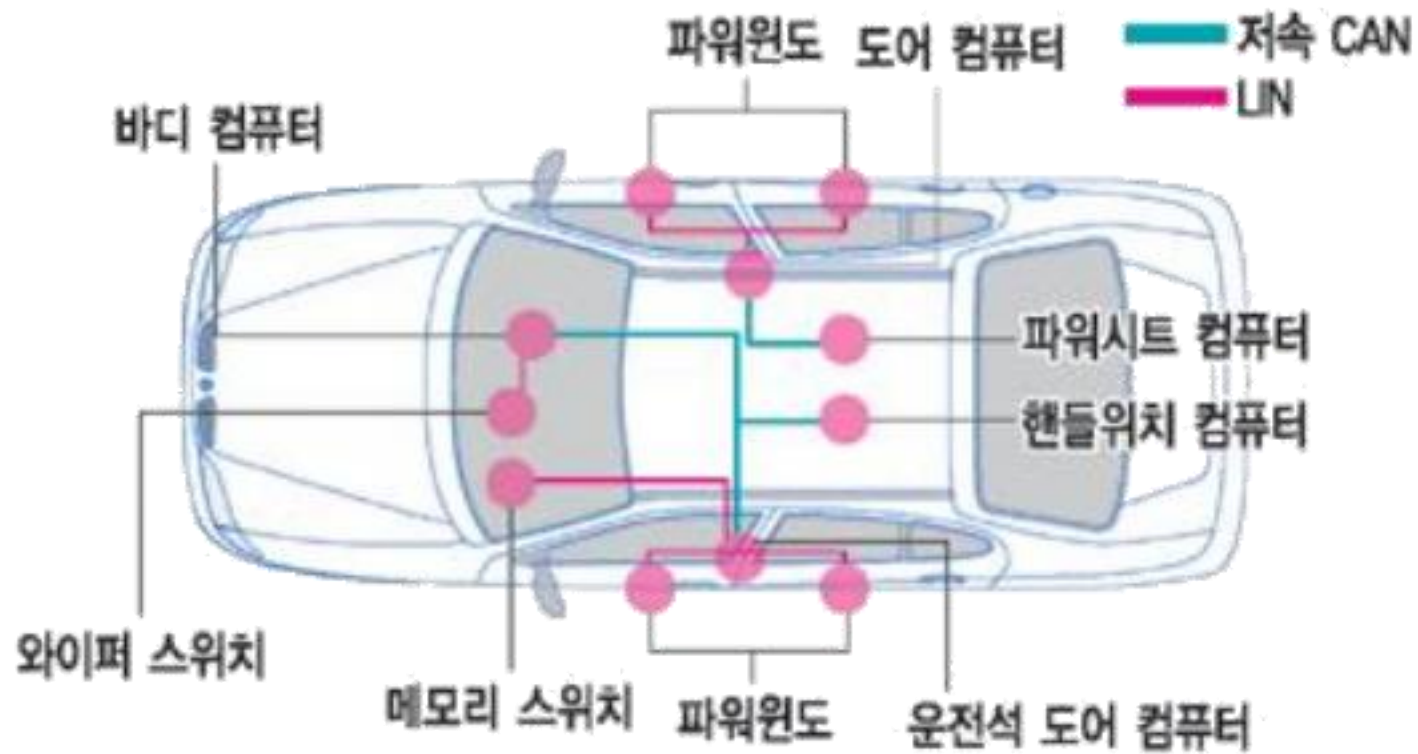
- 간결, 배선감소, 자원의 효율적 이용



# CAN은 어디에 사용될 까?



# 차량 바디 네트워크



## 다른 직렬통신 방식과 비교

항목	CAN2.0B	RS232	LIN	USB2.0
속도	1Mbps	19200bps	19200bps	12Mbps@FS 480Mbps@HS
통신 line	CAN_H, CAN_L	TX, RX, GND, CTS, RTS	K-line, GND	D+, D-, 5V, GND
통신거리	40m	50ft	10m 이내	1m 이내
통신방식	Multi master	Peer to Peer	Master, slave	Host, device
용도	차량통신, 공장, 건물 자동화	데이터 장치간 정보 교환	차량통신	컴퓨터 주변기기 통신

# CAN의 특성

- 직렬통신 방식.
  - NRZ 방식 :Dominant(0), Recessive(1)
  - BIT stuffing : 5개 bit 이상 동일 상태일 경우 반대 상태 bit 삽입.
- 단일 버스 방식
  - CSMA/CA (Carrier Sense Multiple Access / Collision Avoidance)
  - 우선순위 제어 : ID가 작을 수록 높은 우선순위.
  - Multi master, broad cast
- 실시간 전송 특성
  - Low speed CAN : 25Kbps ~ 125Kbps
  - High speed CAN : 500Kbps ~ 1Mbps.
- 신뢰성 있는 통신
  - Bit time, Stuff, CRC, format, ACK

# CAN 2.0B는 도데체..

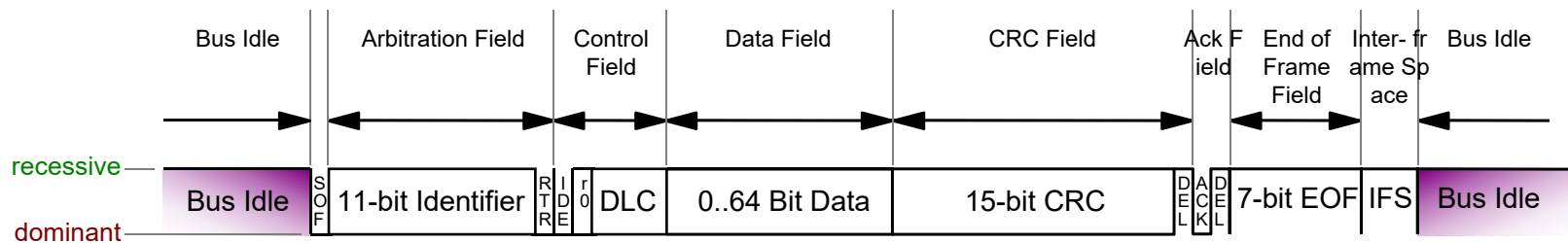
항목	CAN2.0A	CAN2.0B
Frame 종류	데이터, 리모트, 에러, 오버로드	데이터, 리모트, 에러, 오버로드
Frame format	Standard (11bit ID)	Extended (29bit ID)
ID 필터링	없음	있음
비트 코딩	NRZ, Bit stuffing	NRZ, Bit stuffing
에러검출	Bit time, Stuff, CRC, format, ACK	Bit time, Stuff, CRC, format, ACK
Bit time 요소사항	SYN_SEG, PROP_SEG, PHASE_SEG1, PHASE_SEG2	SYN_SEG, PROP_SEG, PHASE_SEG1, PHASE_SEG2



# CAN 2.0B 사양 맞보기 – 데이터 frame format

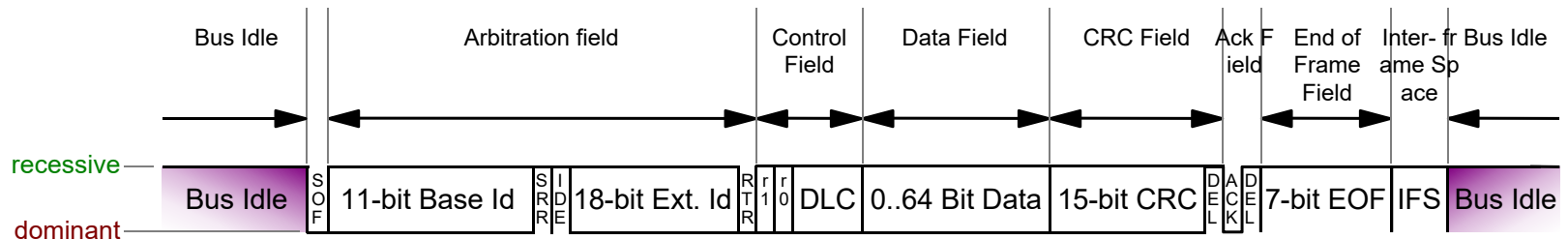
## ➤ Standard Format (CAN 2.0A): 11-bit ID

$2^{11} = 2048$  (in reality only 2032) identifiers possible



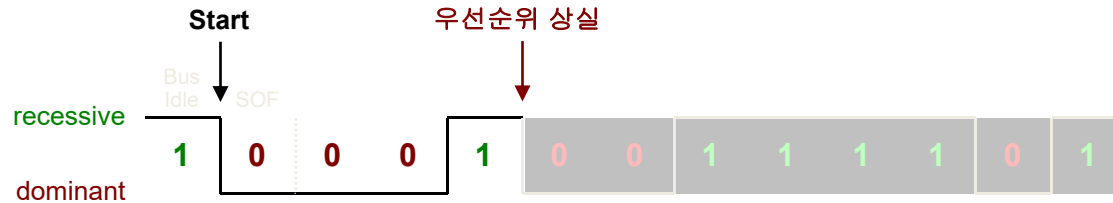
## ➤ Extended Format (CAN 2.0B): 29-bit ID

$2^{29} = 536.870.912$  identifiers possible



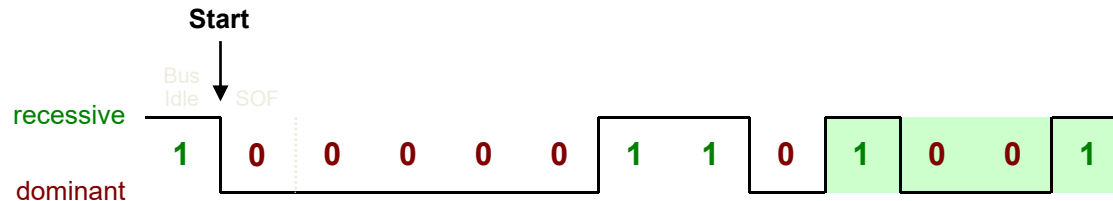
# CAN 2.0B 사양 맞보기 – 우선순위 제어

**CAN  
노드1**  
ID: 13Dh



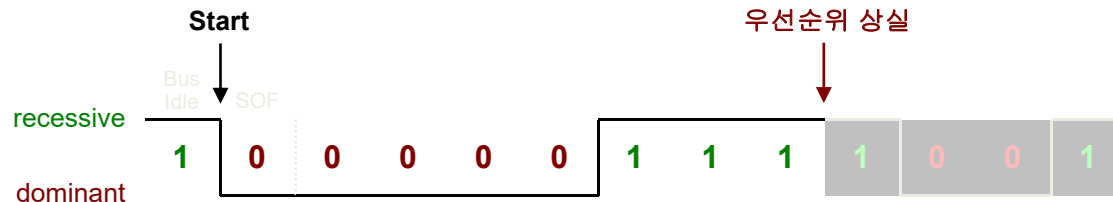
CAN 버스 사용 상실

**CAN  
노드 2**  
ID: 069h



CAN 버스 사용 획득

**CAN  
노드 3**  
ID: 079h

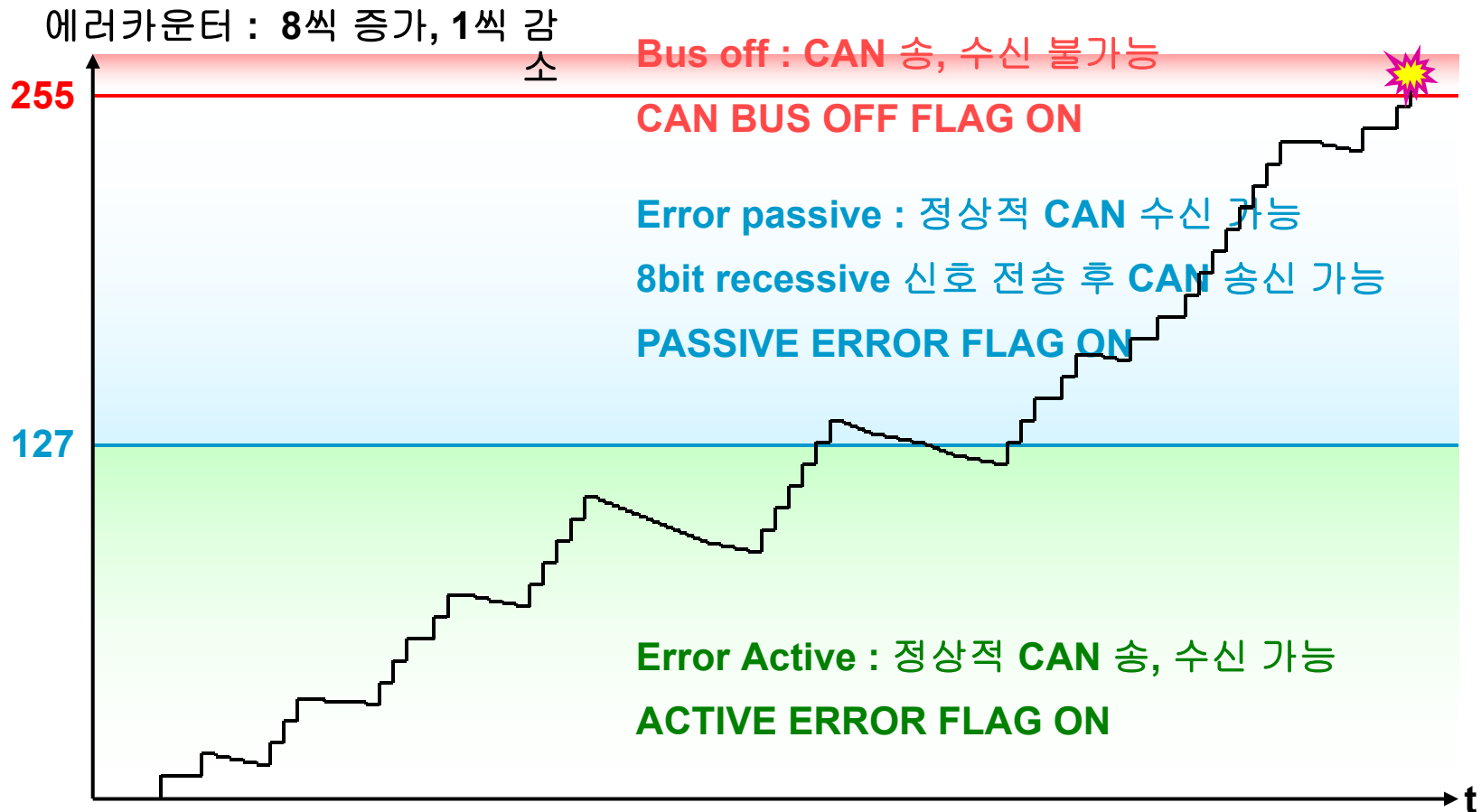


CAN 버스 사용 상실

**CAN  
버스**



# CAN 2.0B 사양 맞보기 - 통신에러

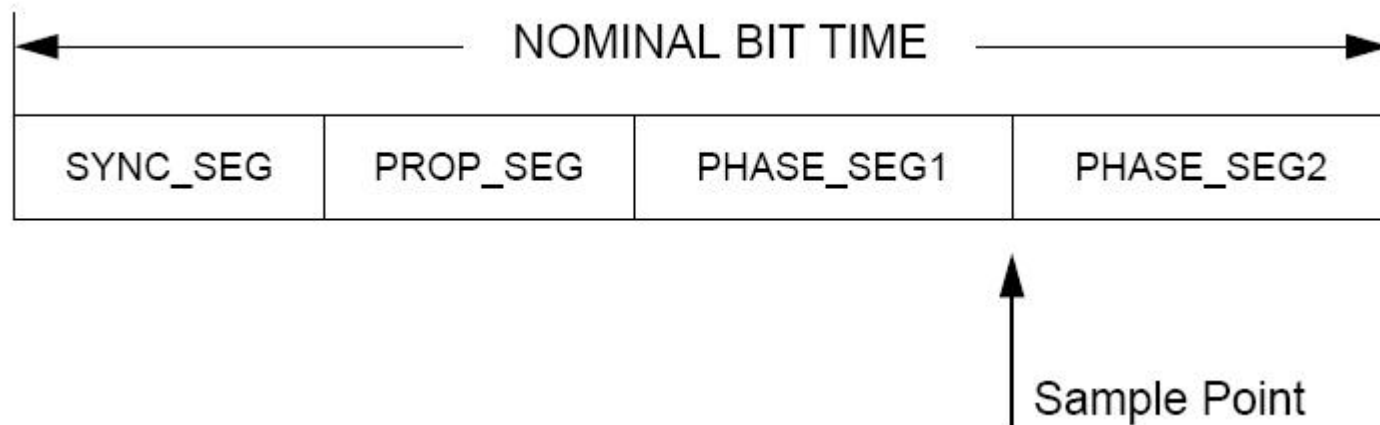


# CAN 2.0B 사양 맛보기 – ID 필터링



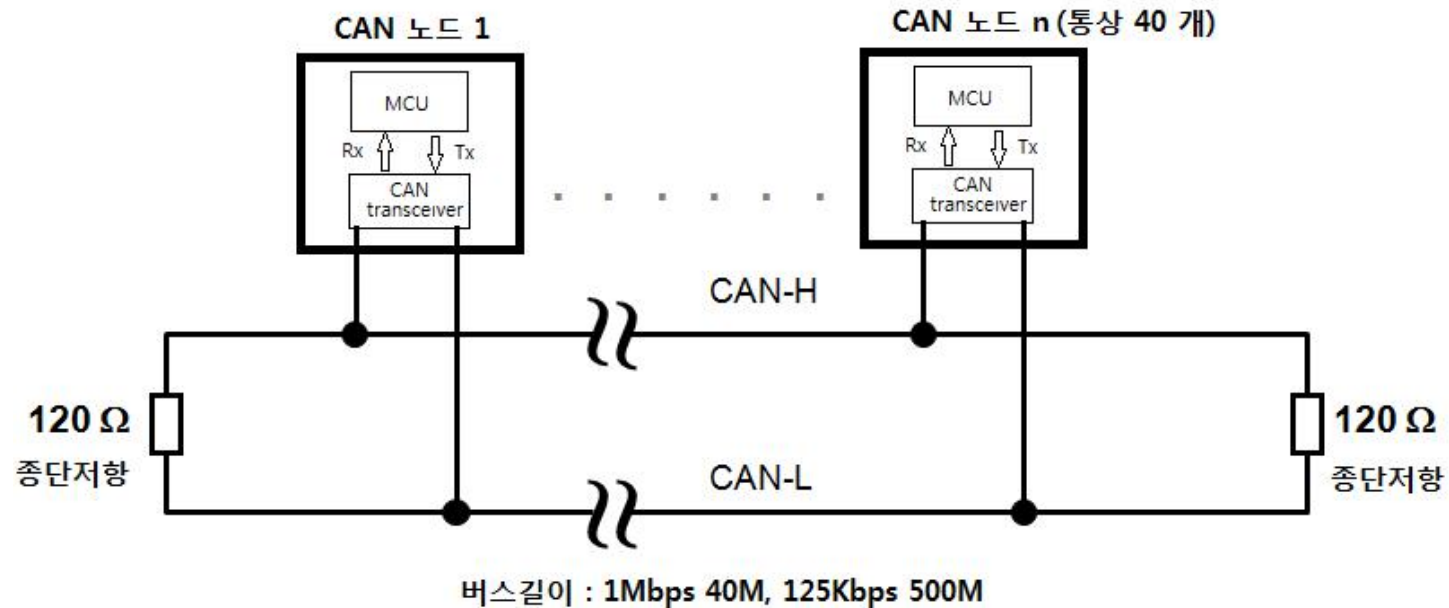
- CAN은 multi cast 특성을 가지고 있어 CAN 버스에 실린 데이터는 CAN 버스를 공유하는 모든 CAN 노드들에게 전송된다. 이 경우 자신에게 필요없는 CAN 데이터도 수신해야 하므로 비효율적이게 된다. CAN 2.0B에서는 ID 필터링 기능이 있어 자신에게 필요한 CAN ID를 갖는 CAN 데이터만 수신할 수 있게 되었다.

# CAN 2.0B 사양 맞보기 – 비트 time

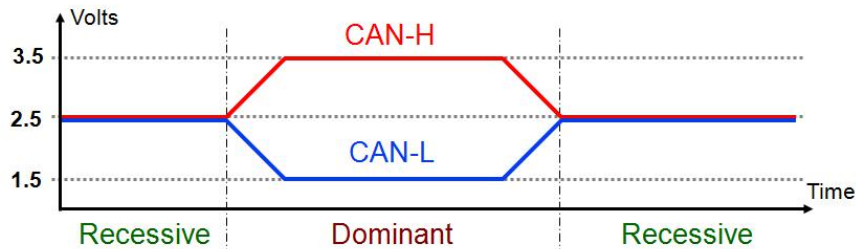


- 비트 time은 TIME QUANTUM의 정수배로 이루어져 있다.
  - 예를 들어 TIME QUANTUM이 0.25usec이고 CAN 속도가 500Kbps 이면 한 비트 time은 2usec, 한 비트 time은 8개의 TIME QUANTUM으로 이루어져 있다.
- SYNC\_SEG : 1 TIME QUANTUM
- PROP\_SEG : 1 ~ 8 TIME QUANTUM
- PHASE\_SEG1 : 1 ~ 8 TIME QUANTUM
- PHASE\_SEG2 : 비트 time의 TIME QUANTUM 개수 - (SYNC\_SEG + PROP\_SEG + PHASE\_SEG1), 2 TIME QUANTUM 이상 이여야 함.

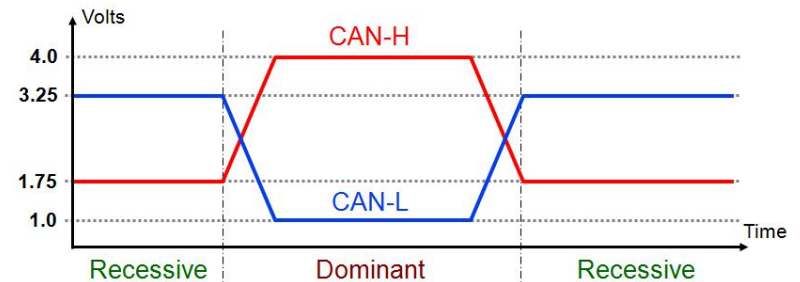
# CAN의 하드웨어 구성



High speed CAN 버스 신호



Low speed CAN 버스 신호



# CAN의 소프트웨어 구성

