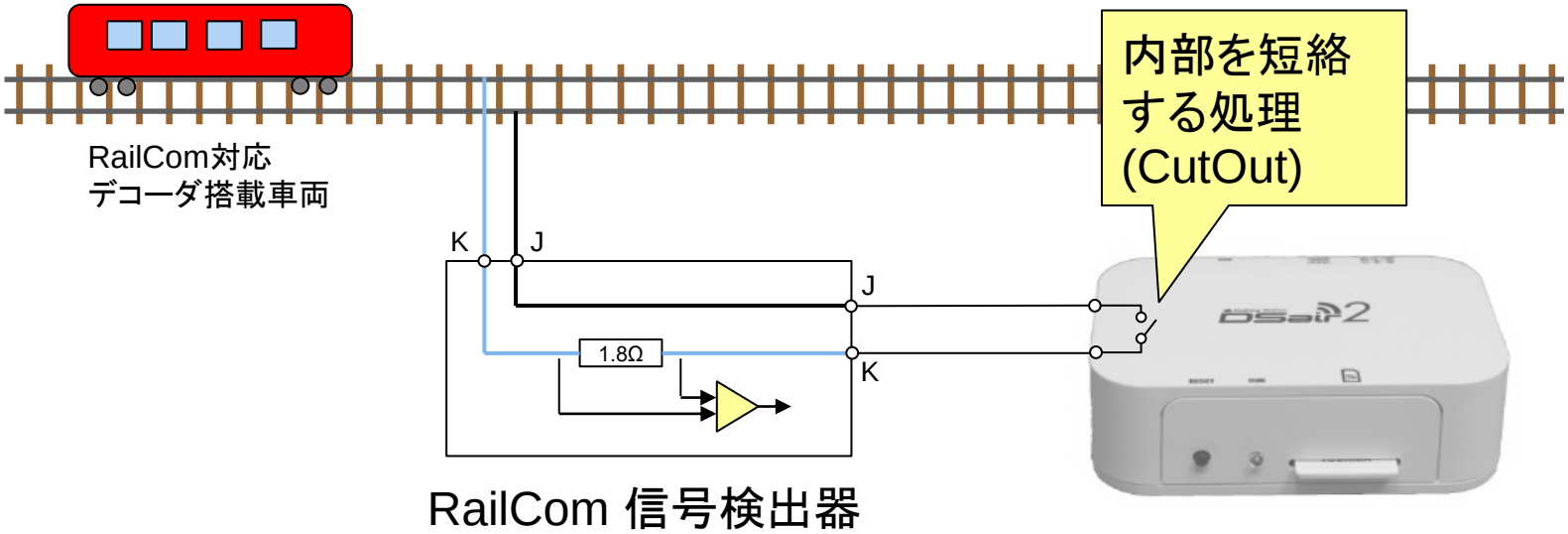
RailComとは

Desktop Station

ドイツ・レンツ社が開発した技術で、DCCに相互通信機能を付加する技術です。根幹技術は特許化されていましたが、2017年に無効となりました。
NMRAで同じ技術がBiDiという名称でオープン化されています。



DCC信号を0.5ms間停止し、その間、出力を短絡させたあと(CutOut) 、デコーダに残ったエネルギーを使用して微小な電流変化を発生させます。
電流変化はUART信号と互換(250kbps)があります。

※RailComは独レンツ社の商標（欧州域のみ）です。

RailComの機能

- 車両の認識・特定
- デコーダ情報の取得
- 車両位置の追跡（在線検出）
- CVの高速読み出し
- DCCコマンドの応答確認
- (RailComPlus) 車両の自動認識・設定

RailComができること

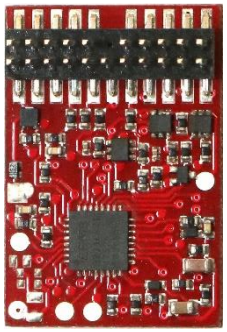
- 線路を走行している車両が分かる
- 車両の情報が得られる（スピードなど）
- 線路をギャップで区切ることで、複数個所の車両を別々に判別できる

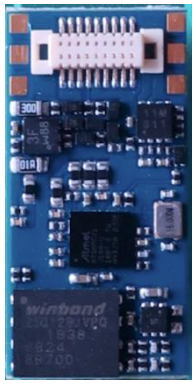
↓

- 自動運転の性能・精度を向上できる
  →より複雑な運転パターンを、より簡単に
- 列車位置が分かるので運転指令ごっこ！

RailComを楽しむためには、以下が必要です。

- RailCom対応のコマンドステーション
- RailCom対応のデコーダ
- RailCom Senderモジュール
- RailCom対応の表示器や在線検出器





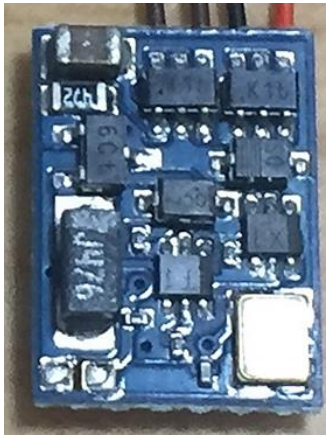
どのデコーダがRailComに対応してる？

Desktop Station

- ESU LokSound4,5
  →**オープンサウンドデータ**の入ってる車両はすべてサポート！後述のSenderも不要。
- Lenz,ZIMO,Uhlenbrock,PIKO,Viessmann,TCS,Kuehnなどもサポート。
- アメリカ系のDCCデコーダ(Digitrax等）や、日本製の多くのデコーダは未サポート
  →後述のSenderを入れればRailCom に対応可能

OPENSOUNDDATA

- RailComに対応していないデコーダ・車両をRailComに対応させるには？

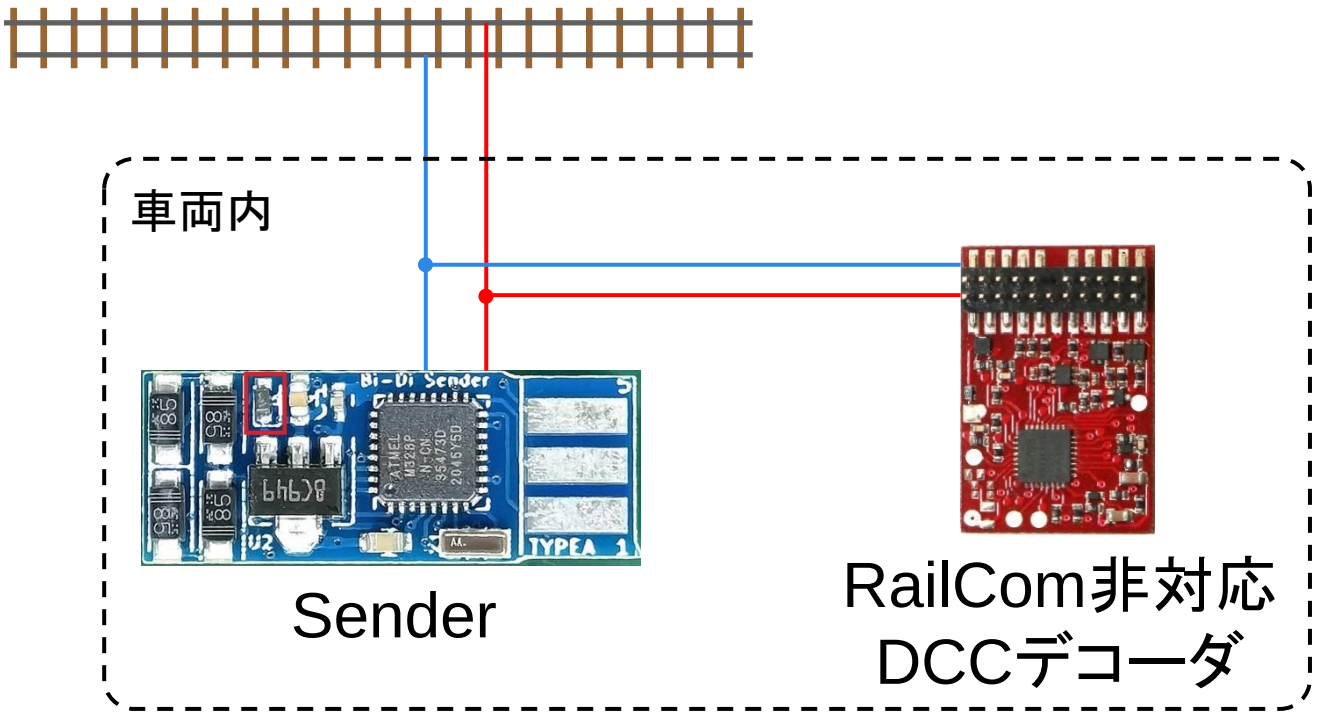


DCCデコーダと並列に、Senderという
RailCom通信を行う部品の装着必要です。

ESU 54680 Sendemodul
Lenz 15105 LRC100
Nagoden Sender

Senderの取り付け方法①

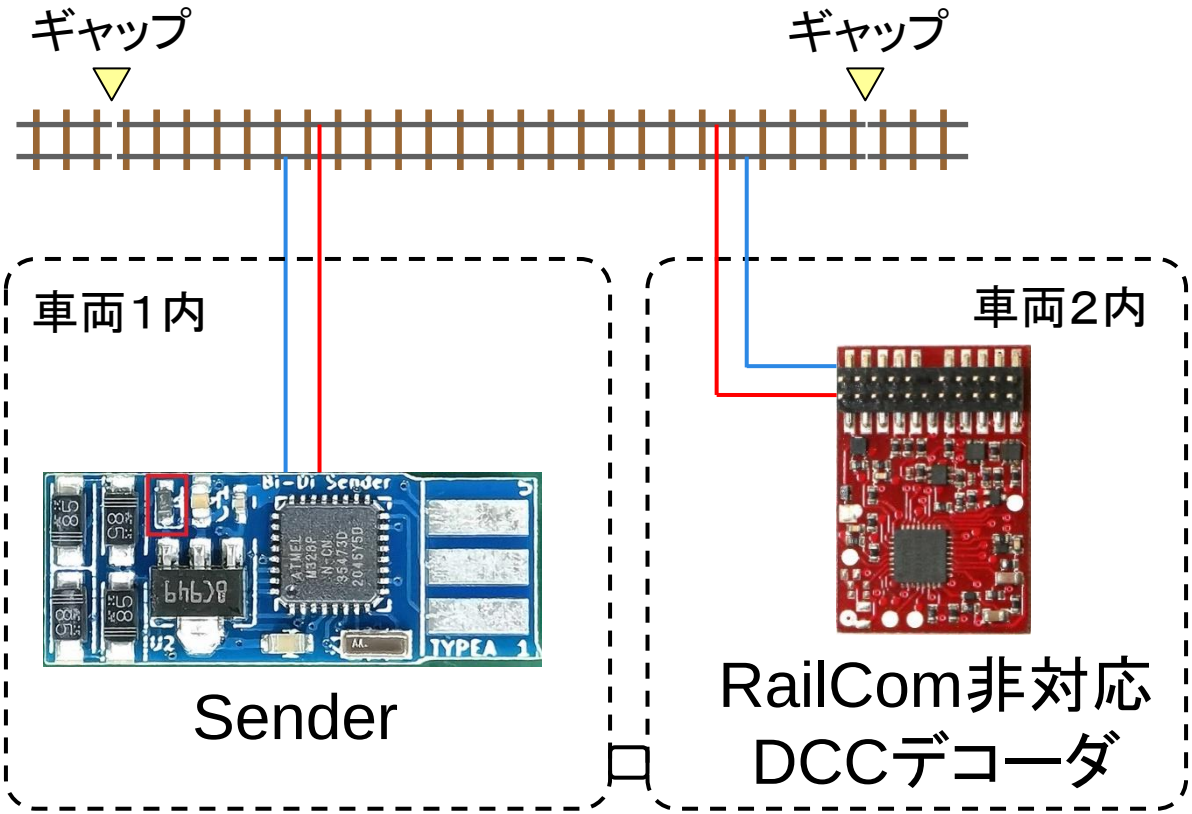
- 線路からの配線と、デコーダの間に入れます。



RailCom信号が来ても、非対応デコーダは何も動作しません（影響しない）
その特性を利用し、SenderはRailCom信号が来た時だけ通信動作をします。

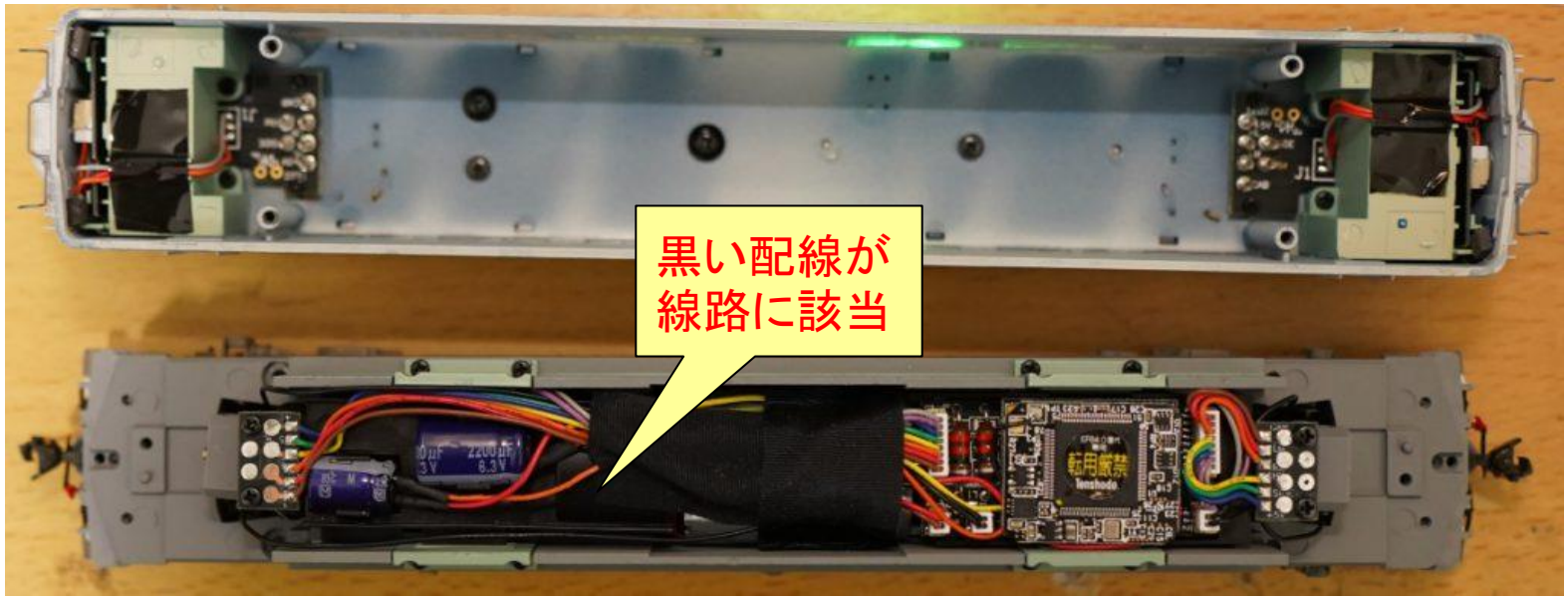
Senderの取り付け方法②

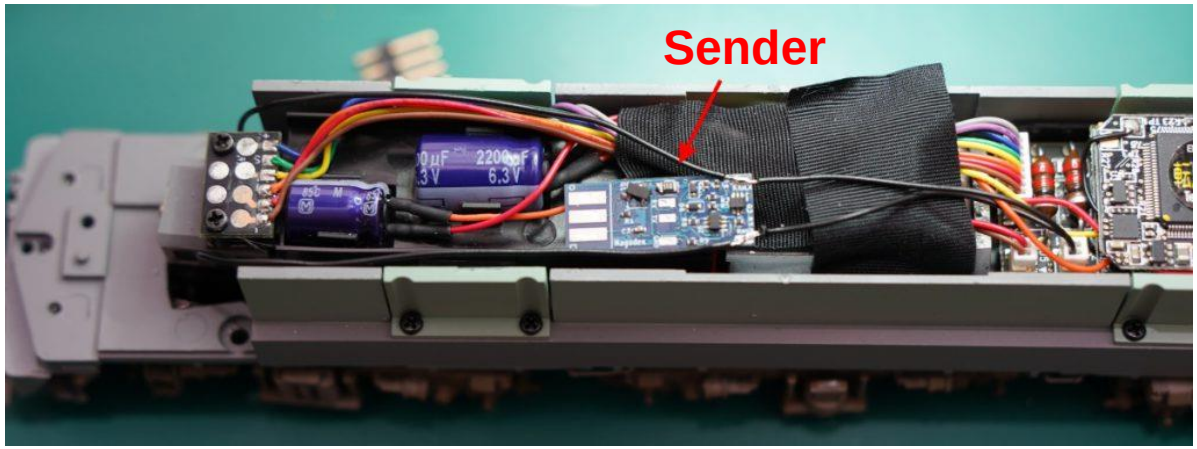
- SenderはT車など別車両に入れてもOKです。



同じ線路内にいることが条件となります。編成内の車両間が
ギャップをまたぐと、Senderが入った車両のみアドレスが確認できます。

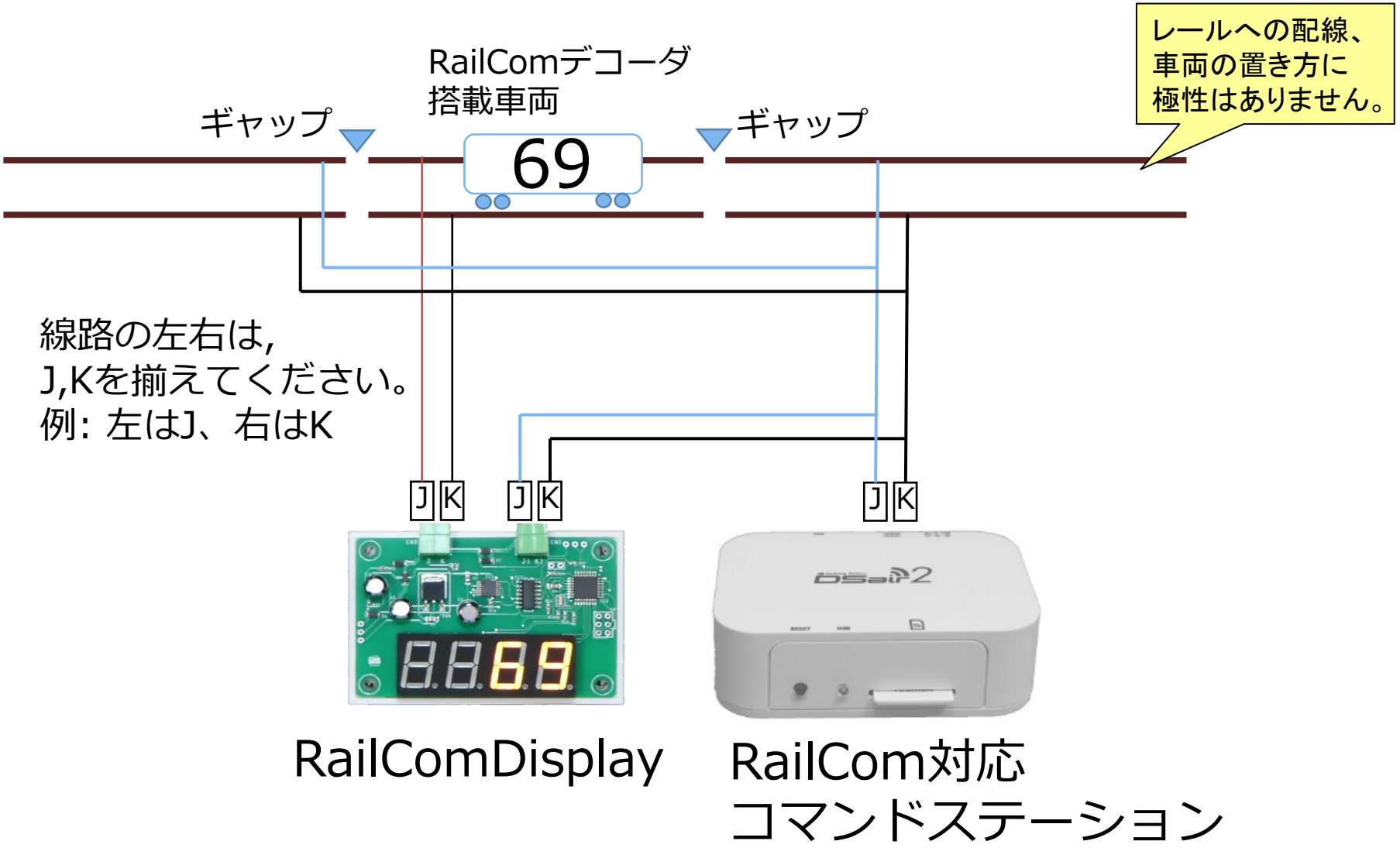
- カンタム機関車にSenderを取り付けた例





RailComDisplayの配線例

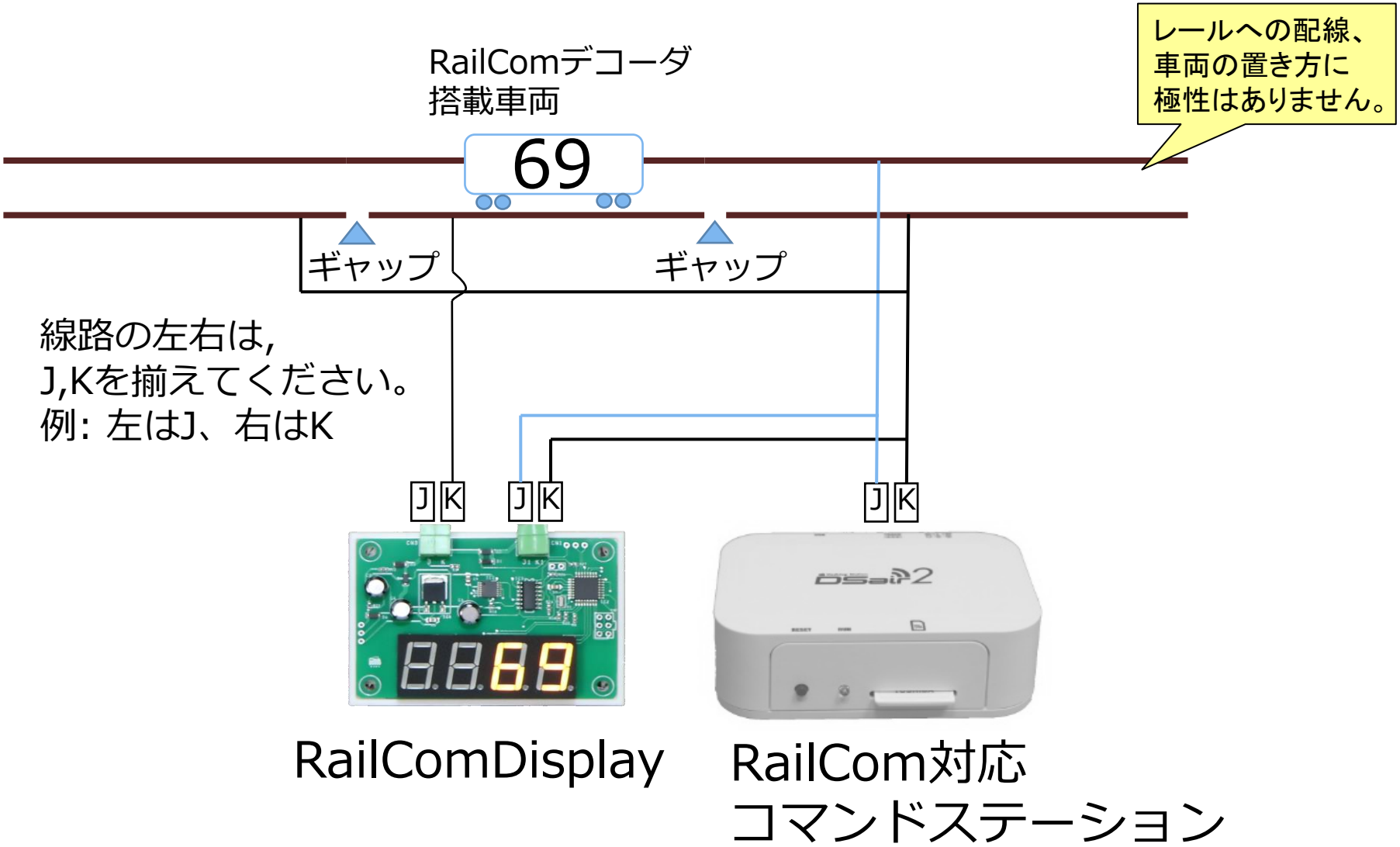
Desktop Station



★間違えて逆に設計したので、他社のRailCom機器を使う場合にはJとKを逆にして配線ください。

RailComDisplayの配線例（ギャップ削減）

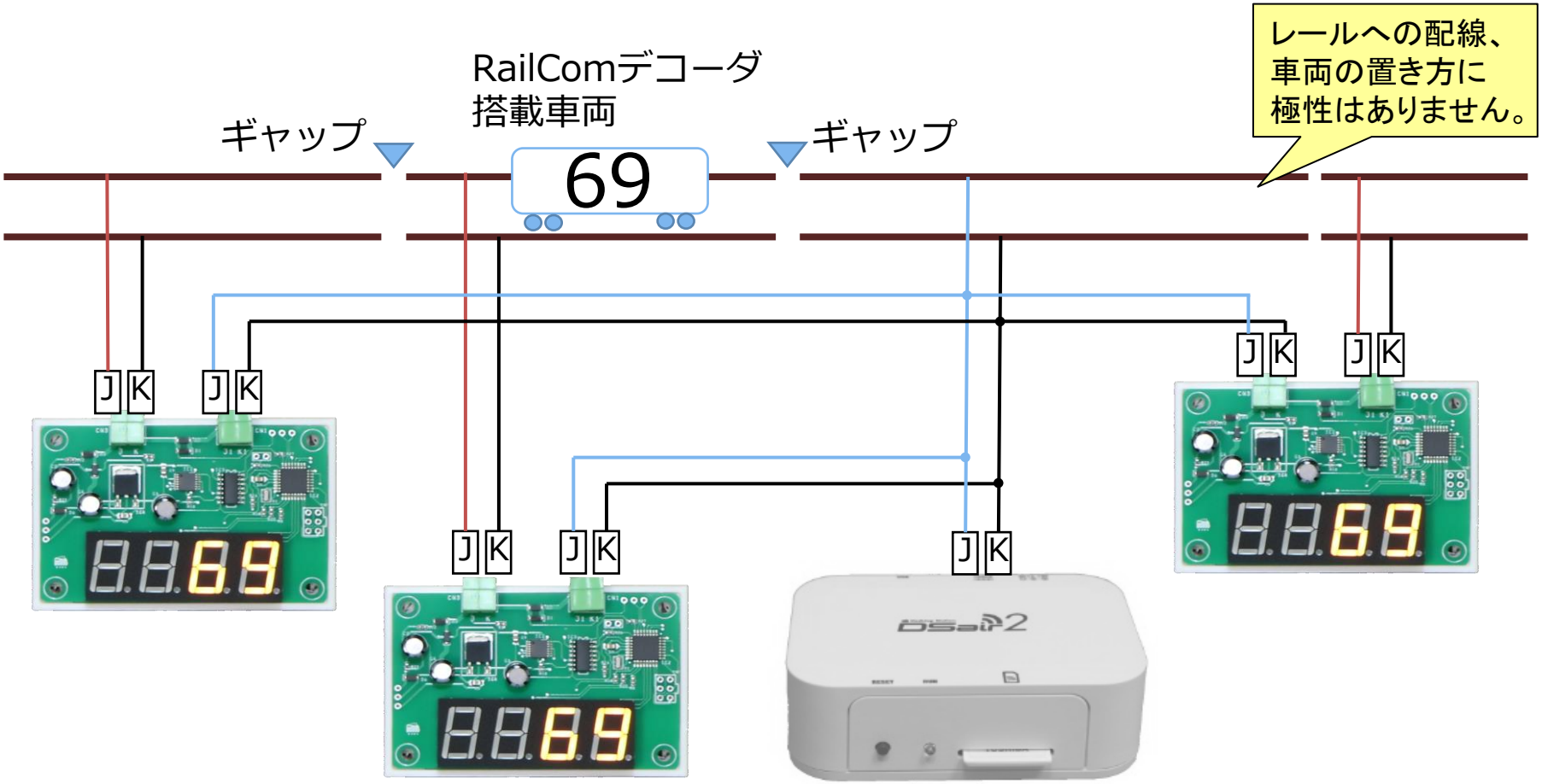
Desktop Station



★間違えて逆に設計したので、他社のRailCom機器を使う場合にはJとKを逆にして配線ください。

RailComDisplayの複数台配線例

Desktop Station



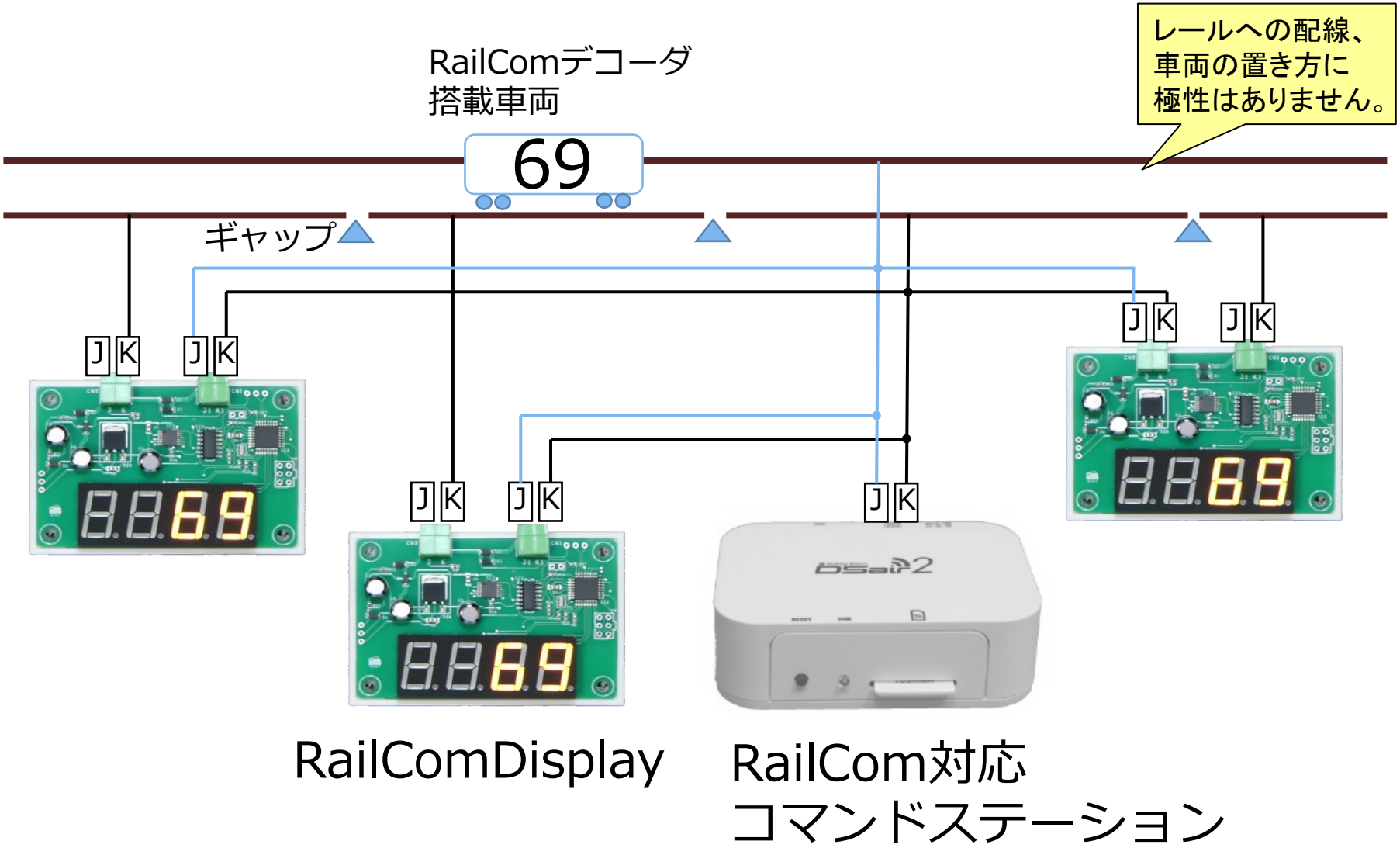
RailComDisplay

RailCom対応
コマンドステーション

★間違えて逆に設計したので、他社のRailCom機器を使う場合にはJとKを逆にして配線ください。

RailComDisplayの複数台配線例（ギャップ削減）

Desktop Station



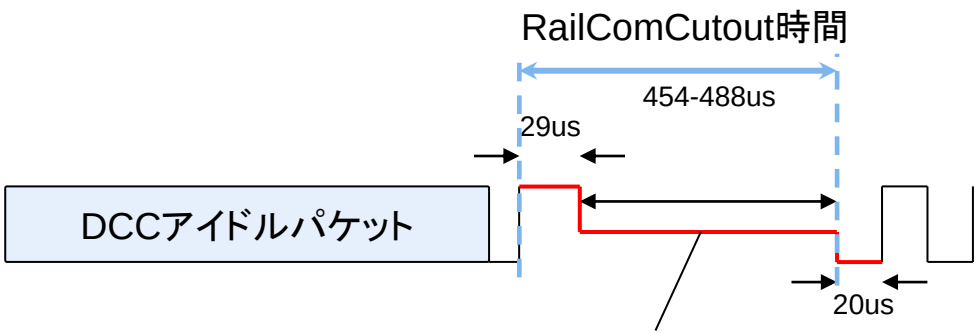
★間違えて逆に設計したので、他社のRailCom機器を使う場合にはJとKを逆にして配線ください。

RailCom Cutoutって？

Desktop Station

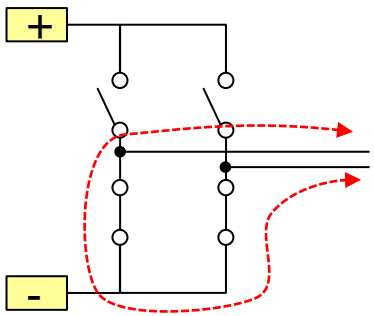
- コマンドステーションがRailComを動かす通信タイミング(時間)を制御する機能です
- CutOut時間は454～488us(Max)と規定。
- DSair2では29+454=483usとしています。

DCC信号例：



コマンドステーションは、出力を短絡する処理を内部で実施。

内部回路でのカットアウト：



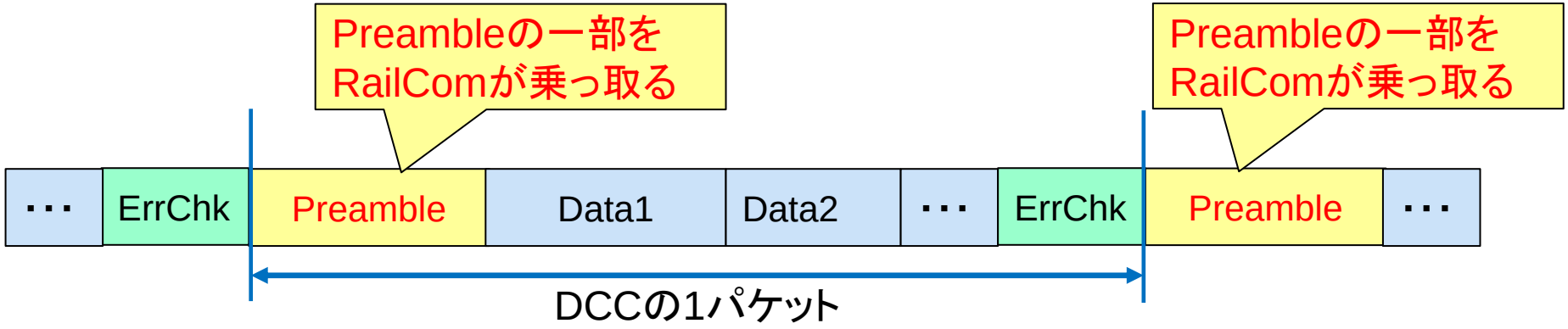
DCC出力・線路側

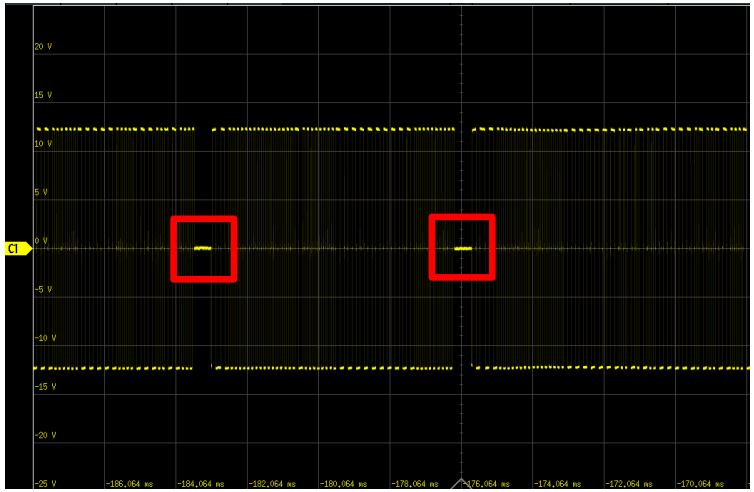
コマンドステーション内部の短絡処理例。GNDを使って出力を短絡。

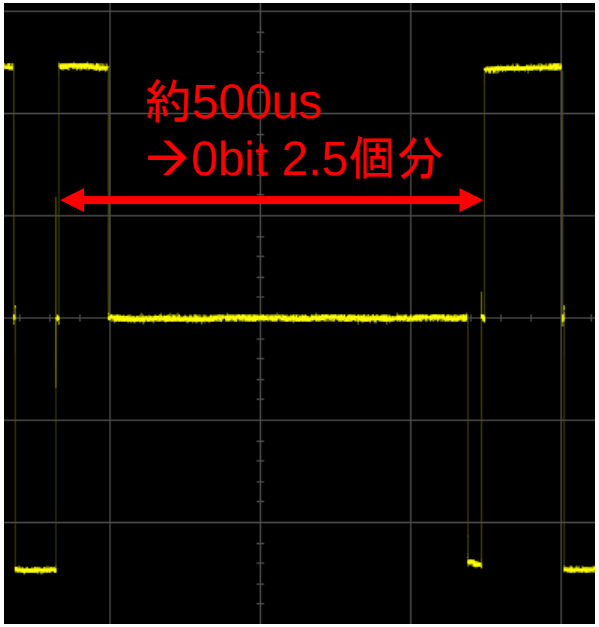
RailCom通信のタイミング

Desktop Station

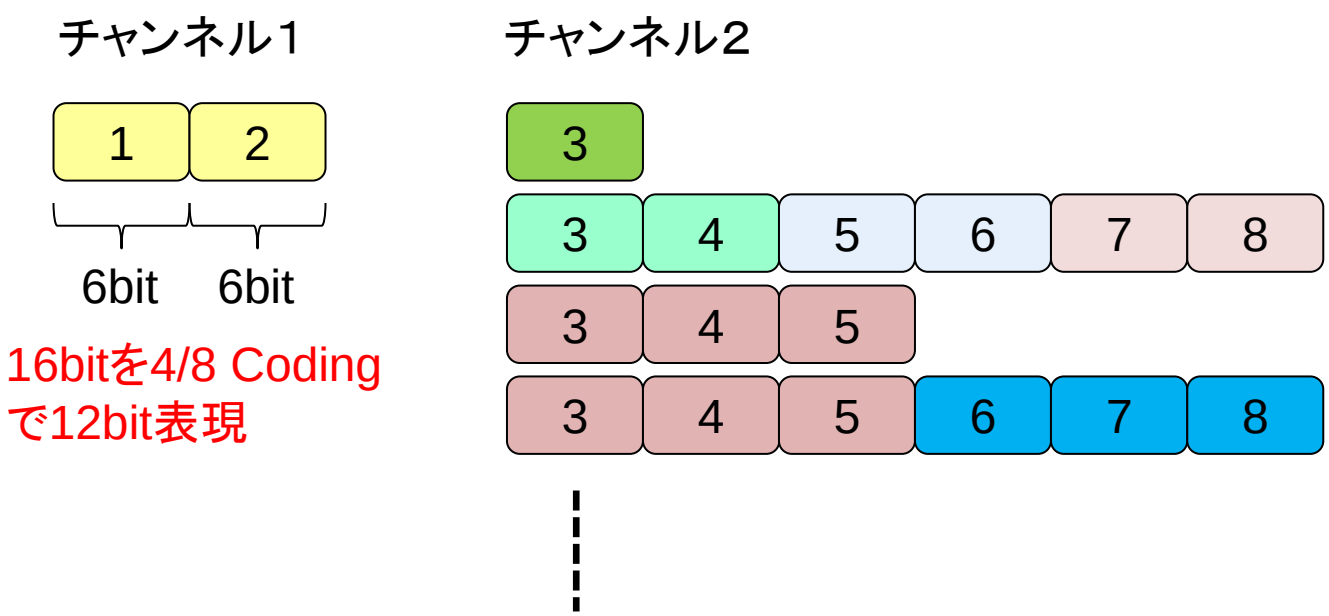
- DCCパケットのプリアンブル部分を占有します。







- 通信仕様
  - UART 250kbps, StopBit 1, LSB, パリティ無し
  - 連続して8バイトを受信可能
  - チャンネル１では2バイトを4/8 Codingで12bitを表現
  - チャンネル２では1,2,2+1,2+2,2+2+2,2+3,3,3+3,4,6バイトの組み合わせが存在。



4/8 coding

Desktop Station

- 8bitのデータを、4つの”1”と4つの”0”で表現する
- 1と0が4つずつ発生しなければ通信エラーとみなす。一種のエラー検出手法。
- その代わりに8bitデータは6bitに縮減される。

8個のビット列に1と0は4つずつである

10101100→0x10

・・・

00111010 →0x39

・・・

64パターン(6bit分)が定義されている。

1と0が4つずつでない場合はエラーとする。

チャンネルごとのID仕様

Desktop Station

- チャンネルごとにIDが決められています
- チャンネルが異なっている場合、同じIDでも、違う機能であると考えます。
- データは分割して送られてくる前提とします。
（複数のパケットを受け取らないと、データが確定しない）

Ch1-ID	割当信号
0	POM
1	High Addr
2	Low Addr
7	Speed(0-255)

Ch2-ID	割当信号
0	POM
3	MOB
4	Stat1
5	Time
6	Err
7	Speed(0-255)
8	stat2
12	subID

各社のRailComパケット例

Desktop Station

D&H DH16A

9C A5 96 E4 F F
9C A5 96 E4 9C A5 F F
96 E4 9C A5 96 E4 F F

上記を処理すると
id=1, Data=131
id=2, Data=231
→LocoAddress 999

PIKO/Uhlenbrock SmartDecoder

99 A5 A3 AC
A3 AC 99 A5

上記を処理すると
id=1, Data=0
id=2, Data=3
LocoAddress 3

ZIMO

95 A6 5A AC AC A3 AC 95
A3 AC 5A AC AC 95 A6

上記を処理すると
id=2, Data=69
id=1, Data=0
LocoAddress 69

RailComの注意点

- 1秒の間に、500us(0.5ms)*20回程度(約10ms、1%相当)、線路は停電する
- 消費電力が大きい割に、コンデンサ容量が小さい一部のDCCデコーダは不安定になる恐れ
- 線路の停電が瞬間的に多く発生する仕組み以外では注意点は無し

- DesktopStation
  - BiDi(RailCom) Display 頒布中
  - DSair2, DSshield2,Dsmain等 頒布中
  - RailCom PC I/F (計画中)
- Nagoden
  - BiDi Sender (2021年春 頒布予定)
  - BiDi Multiplex4L (開発中)
  - BiDi対応スマイルデコーダ (開発中)
- Smiler
  - RailCom対応8Aブースター(開発中)

- DesktopStation wiki

https://desktopstation.net/wiki/doku.php/railcomdisplay

- Nagoden

https://nagoden-diary.blog.ss-blog.jp/