

# ZでDCCを！

第3回 Osaka Z Workshop

2013. 12. 1

とりとん

# DCCとは

■DCC:Digital Command Control(デジタル コマンド コントロール)の略

■DCCは実物と同様に、**同一の線路上を複数の列車が同時に自由に**走行できるように考えられた鉄道模型の制御システムです

■**線路にデジタル信号**を流し、制御したい車両やポイントに対しDCCコントローラから走行、停止、ライト点灯やポイント切り換えなどの指示(コマンド)を送ると、**指示された車両やポイントだけが作動し**制御することができる

# DCCの歴史

- 同一線路上で複数の車両を制御する方法は、当初はアナログ回路での実現が試みられたが、その後の集積回路の普及によりデジタル回路による方式で実現
- 1970年代にHornbyからZero 1が発売されたが普及せず、1980年代初頭にトリックスからセレクトリックス、1984年にメルクリンからメルクリンデジタルが発売された
- その後各社から類似の制御装置が発売されたが互換性がなく、1994年にNMRA(全米鉄道模型協会)で規格統一が進み、ヨーロッパ鉄道模型規格(NEM)もNMRAの規格に追従し、事実上の標準方式**NMRAのDCC方式**として定着  
**メルクリンのみ独自方式**

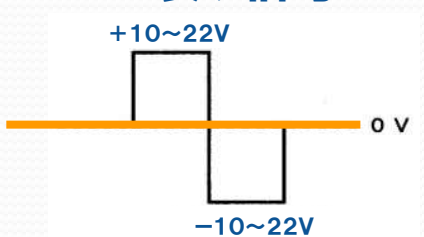
# DCCの原理

## ■デジタル信号の仕組み

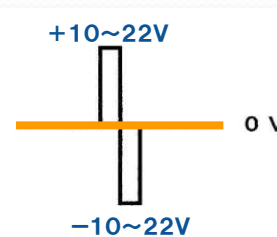
(1) デジタル信号は“1”と“0”の組み合わせで成り立つ 例:1101

(2) DCCで使われるデジタル信号

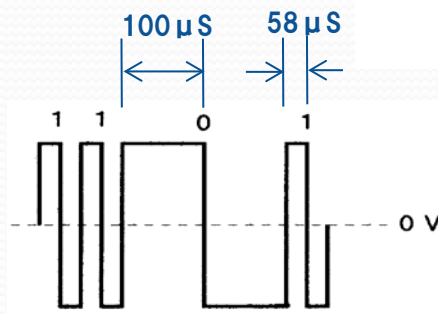
“0”を表す信号



“1”を表す信号



例:1101の場合



μS(マイクロセカント):100万分の1秒

実際の波形の例



## DC制御とDCC制御の違い

レールへの供給電源が異なる

### ■DC制御

- ・レールに加えられるのは**極性のあるDC(直流)電力のみ**
- ・パワーパックにより家庭用電源のAC(Alternating Current:交流)100Vを0~12VのDC(Direct Current:直流)に変換し、これをレールに流す  
パワーパックからのDC電圧の変化によりスピードを、電流の向きにより進行方向を変えている

### ■DCC制御

- ・レールに加えられるのは**極性のないAC(交流)電力+デジタルコマンド**
- ・従来のパワーパックに相当する制御器からの交流(AC)を12V程度に変換し、スピードや進行方向などに対する指令情報(コマンド)をデジタル信号に従ってこの交流に付加する

# DCCの長所と短所－1

## 長所

1. 同一線路上で複数の車輛を個別に運転できる
  - ➡ 線路をコントロールするのではなく**車両をコントロールする！**
2. 車輛が走行、停車の状態に関わらず、ライトのON/OFFが可能で**明るさも一定**
  - ➡ ライトの減光やフラッシュ点灯などリアルな**車輛ギミック**ができる
3. 超スロー走行や、勾配・編成の**負荷変動に影響されない安定走行が可能**
  - ➡ 下り勾配でのジェットコースター走行がなくなり、**重連、3重連も簡単制御**
4. **ギャップを切る必要がなく**、ポイントも含め電気配線のわずらわしさが解消できる
  - ➡ リバース区間のみギャップが必要だが、自動極性変換装置で**特別な操作不要**
5. 赤外線や無線などによる専用のコントローラやスマホで手許でコントロールできる

## DCCの長所と短所ー2

### 短所

1. 動力車両ごとにデコーダの搭載が必要

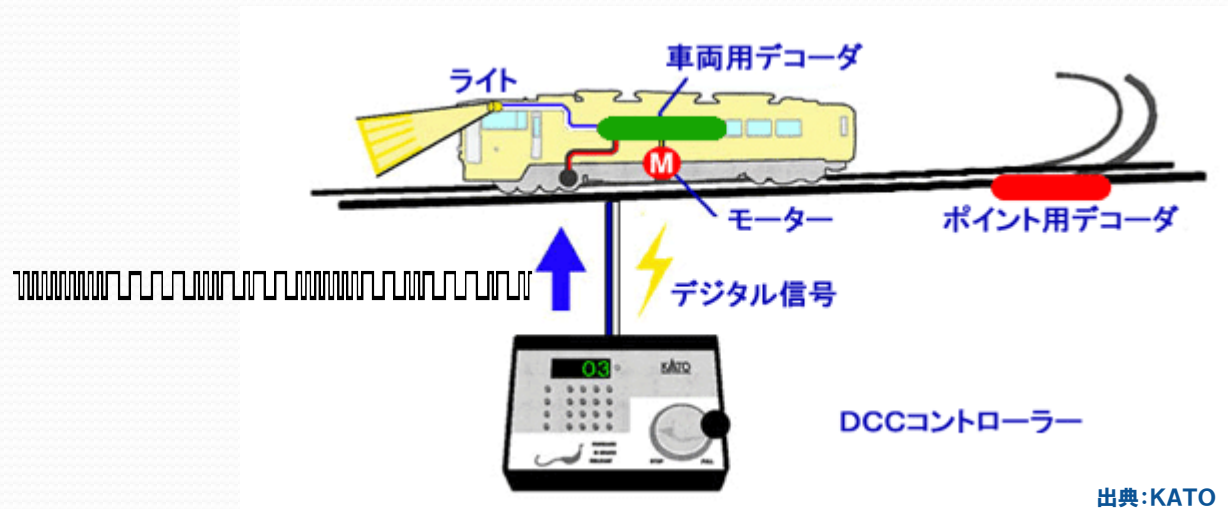
➡ 1輛の価格 = 車両本体の価格 + デコーダ価格(3~5千円程度)

2. コントローラが従来のものに比べ若干高い

3. 常に最大電圧がかかっているため、ショートによる溶融防止のブレーカが必要

➡ 大規模レイアウトなど大電流が必要な場合はギャップによる分割も必要

# DCCの基本的なシステム構成



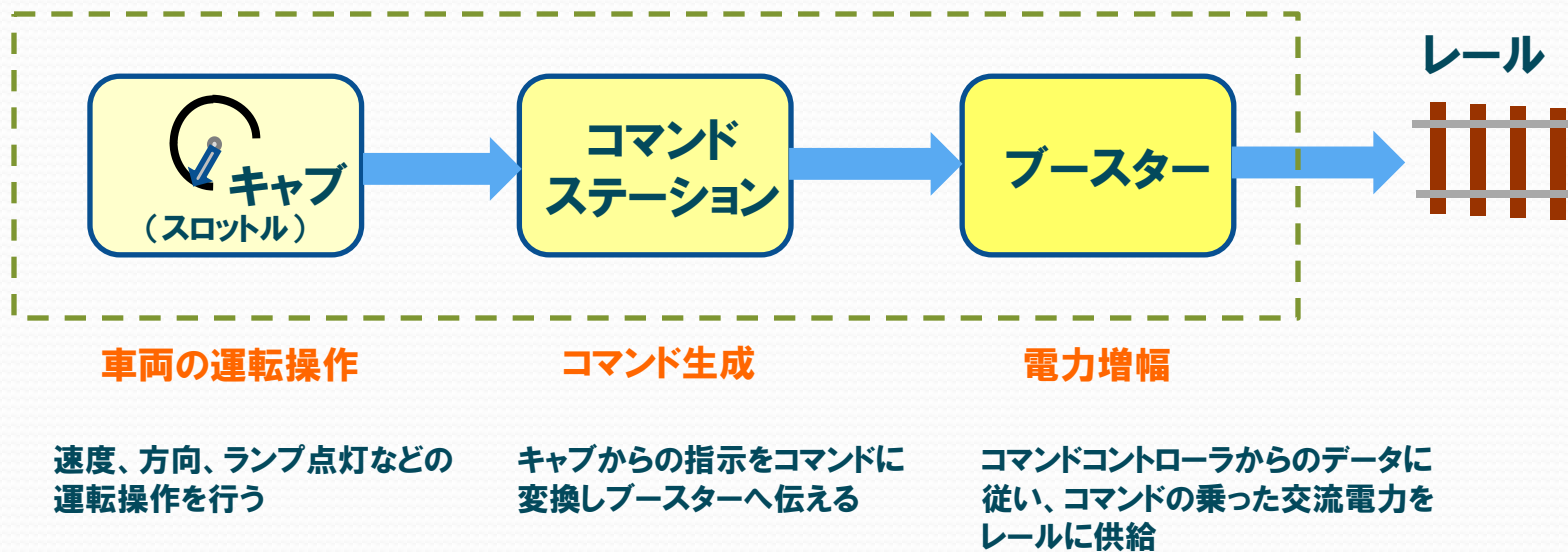
基本的な構成は二つ ➡ DCCコントローラとデコーダ

- 車両用デコーダ
- ポイント用デコーダ



# DCCコントローラ

■基本的に3つの部分で構成されている



■キャブとコマンドコントローラとブースターが一体となった製品もある

例 KATO製 D101

# 各社のDCCキャブ(スロットル)



KATO製D101 (Digitrax製DCS550K)



Digitrax製DT402D  
(Wireless)



Digitrax製UT4D  
(Wireless)



Bachmann製E-ZCommand



ESU製ECoS 50200



MRC製Prodigy Express

2

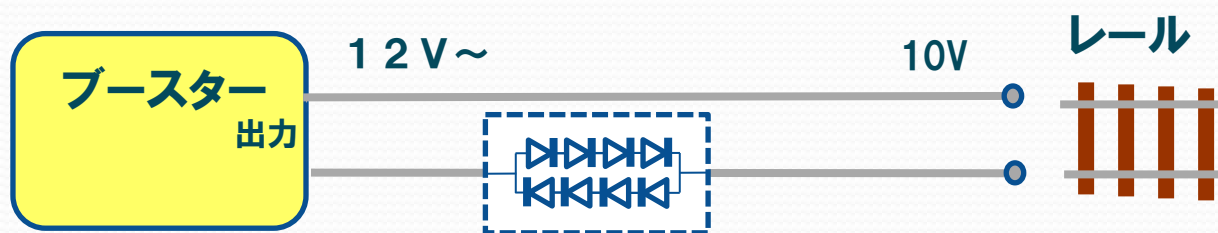


Lenz製LH100

# DCCコントローラをZゲージで使う場合の留意点

■DCCコントローラからの出力電圧(12V~)をメルクリンのZゲージ  
規定電圧10Vに下げる必要がある

➡ デジタル信号のため、立ち上がり特性のよいシヨトッキー  
ダイオードなどを数個ブースターとレールとの間に挿入する



もしくは

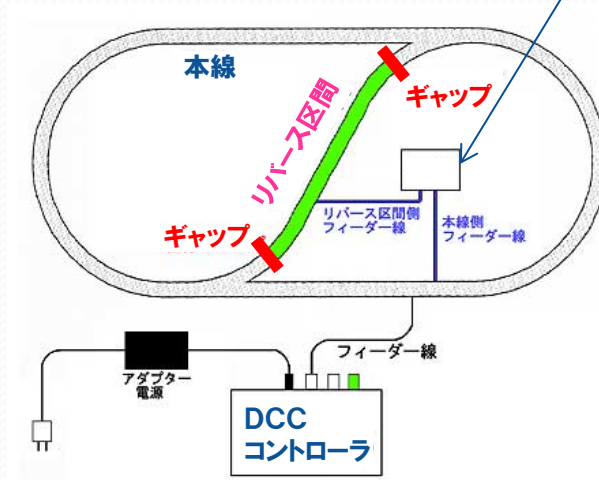


を挿入

Digitrax製 UP6Z  
Z Scale Voltage Reducer

# DCCでギャップが必要な場合

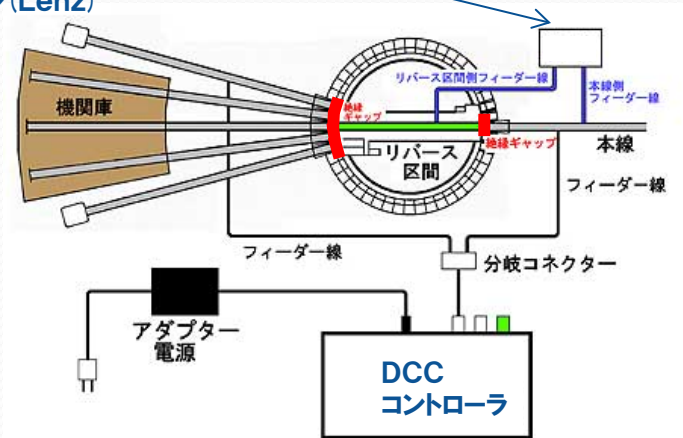
## ■リバース区間



## ■ターンテーブル区間

### 自動極性逆転装置

- ・オートリバースコントローラー (Digitrax)
- ・ループモジュール (Lenz)

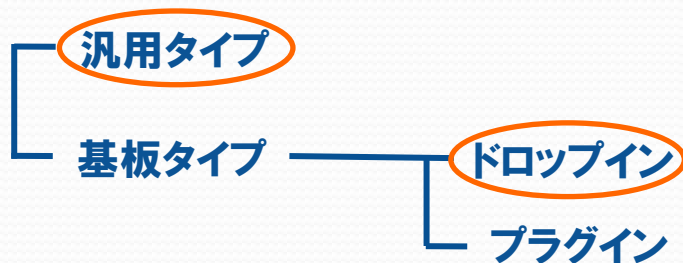


出典: KATO

# 車両用デコーダ(Mobile Decoder)

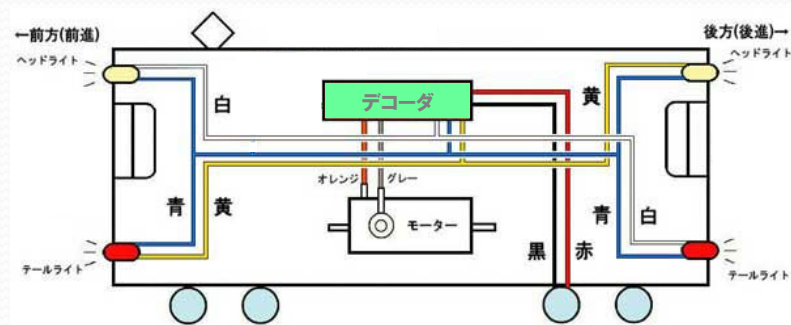
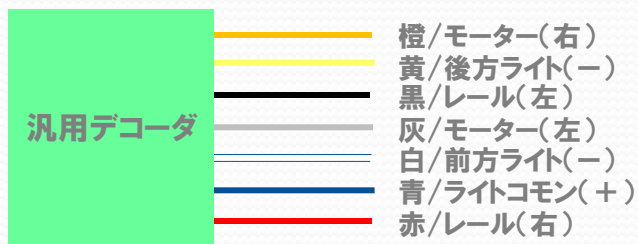
■マイコン、不揮発メモリ(EEPROM)、整流器、抵抗、コンデンサなどで構成

■デコーダの種類



○ : Zゲージで利用可能なもの

■NMRA準拠汎用デコーダ



## Zゲージ用車両用デコーダ(Mobile Decoder)

Zゲージの車両に搭載する場合はデコーダの**厚さ**が重要

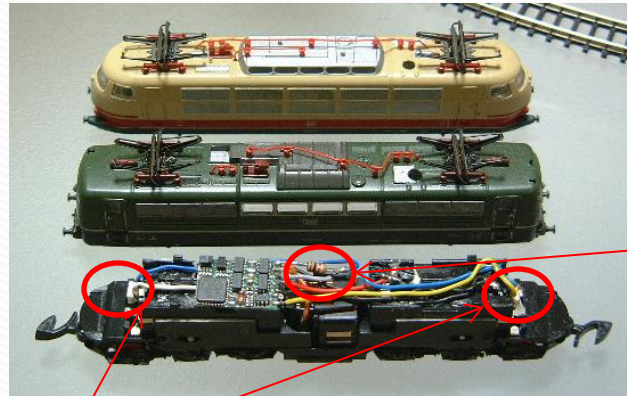


メーカー	品番	サイズ	モーター駆動電流
Uhhenbrock	Comfort Micro (73400)	10.8 (L) × 7.5 (B) × 2.4 (H)	0.60A
ESU	LokPilot Micro	10.5 (L) × 8.1 (B) × 2.8 (H)	0.75A
Lenz	Gold Mini	11.0 (L) × 9.0 (B) × 2.8 (H)	0.80A
Tams Elektronik	LD-G-20	12.5 (L) × 9.0 (B) × 2.3 (H)	0.70A
CT-Electronic	DCX74	9.0 (L) × 7.2 (B) × 2.6 (H)	1.00A
	DCX75	11.0 (L) × 7.2 (B) × 1.4 (H)	1.00A
	DCX76	6.9 (L) × 6.1 (B) × 1.7 (H)	0.80A
Digitrax	DZ123	14.0 (L) × 9.2 (B) × 3.3 (H)	1.00A
	DZ125	10.6 (L) × 8.6 (B) × 2.8 (H)	1.00A

# Zゲージ車両への汎用デコーダ搭載例

■元の基板を利用しない

➡ 直接ハンダ付け

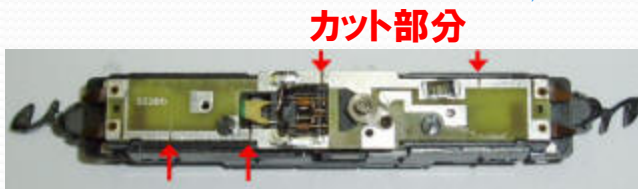


LED用電流制限抵抗

電球からLEDに変更

■元の基板を利用する

➡ プリントパターンのカットが必要



カット部分

カット部分



クロコへの搭載例

## Zゲージ用ドロップインデコーダ

■各メーカーの車両品番に対応したデコーダ

■汎用デコーダに比し価格は高いが、車両へ搭載時の加工はほとんどいらない

■主なメーカー

・Velmo            現在ドロップインデコーダとしては最多

➡ 47品種(基板)   メルクリンミニクラブ車両:264品番

・Digitrax            2種類   Marklin88455 (SBB BR460), 88584 (ES64U2) 用



・永末システム(Spur Z Room特注)   1種類   Marklin Re460タイプ

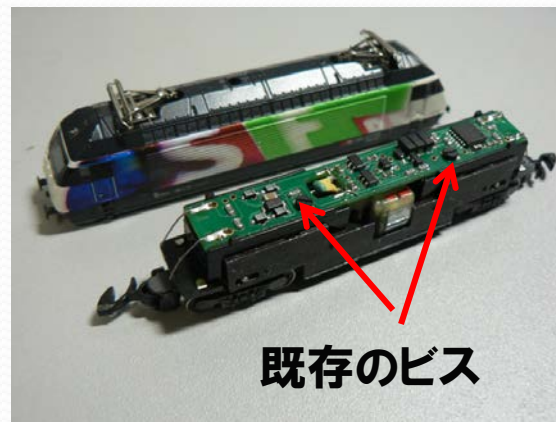




## Zゲージ車両へのドロップインデコーダ搭載例

### ■永末システム(Spur Z Room特注)の基板を使った例

完全なドロップインではなく、若干のハンダ付けが必要



### ■Velmoの基板を使った例

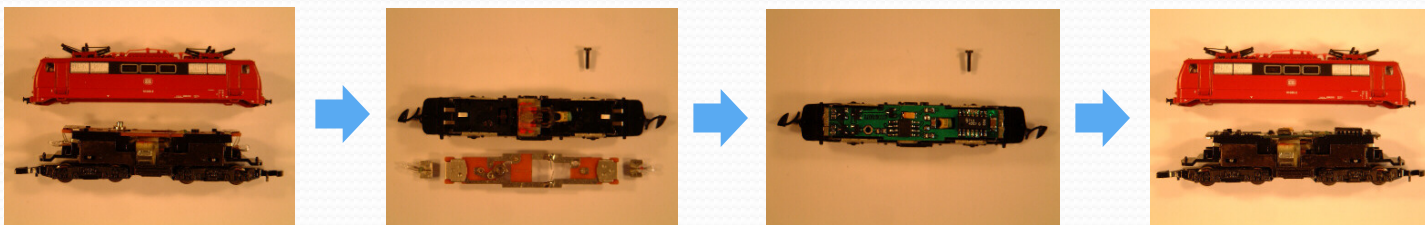


写真: Velmo

## 車両用デコーダのCV番号とCV値

■デコーダはプログラミングにより設定変更可能 ➡ CV値の変更

主な設定変更可能な項目は

アドレス、スタート電圧、最高速度、加速率、減速率など

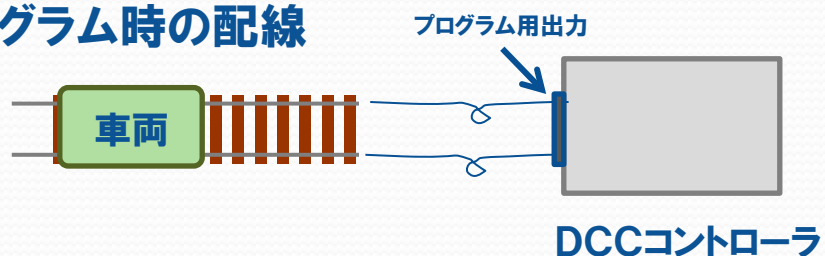
■車両ごとにCV値をカスタマイズすることにより、**車両間のバラつきを補正可能**

■プログラミングは機能に対応する**CV番号のCV値**を書き換える

CV番号	機能	内容、数値の範囲
1	2桁の基本アドレス	車両番号:1~127
2	スタート電圧	スロットルが回り始めた時の電圧:0~255
3	加速率	加速時の遅延度を調整:0~31(即応~緩慢)
4	減速率	減速時の遅延度を調整:0~31(即応~緩慢)
5	最大電圧	スロットル最大時の電圧:0~255
6	中間電圧	スロットルが中間時の電圧:0~255
29	基本仕様設定	06:2桁アドレス・アナログ走行可・前進 07:2桁アドレス・アナログ走行可・後進 38:4桁アドレス・アナログ走行可・前進 39:4桁アドレス・アナログ走行可・前進

# 車両用デコーダへのプログラミング

## ■プログラム時の配線



## ■プログラミングができる機種種の例

### 1. DCCコントローラ

- KATO製D101
- ESU製ECoS 50200
- MRC製Prodigy Advance<sup>2</sup>

### 2. ライター+PC

- 永末システム製DP1 (赤い箱)



- ECU製LockProgrammer



# ポイント用デコーダ

## ■ポイントDCC化のメリット

- ・各ポイントマシンを操作するボードの設置やそれらを繋ぐケーブルが不要
- ・Route機能のあるDCCコントローラを使えば特定のルート上の複数ポイントを一括操作可能

## ■ポイント用デコーダの種類

- ・ステーションナリーデコーダタイプ
- ・ポイント用基板デコーダタイプ



## ■デコーダ選択時に注意すべき事項

- ・使用するポイントが**モーター駆動型**か**ソレノイド型**か
- ・ポイントマシンを作動させるに**必要な電流が流せるか**

**最後に**

■DCC化のメリットはたくさんあるので

まずはドロップインデコーダを使って車両のDCC化を

恐れなくてやってみよう！