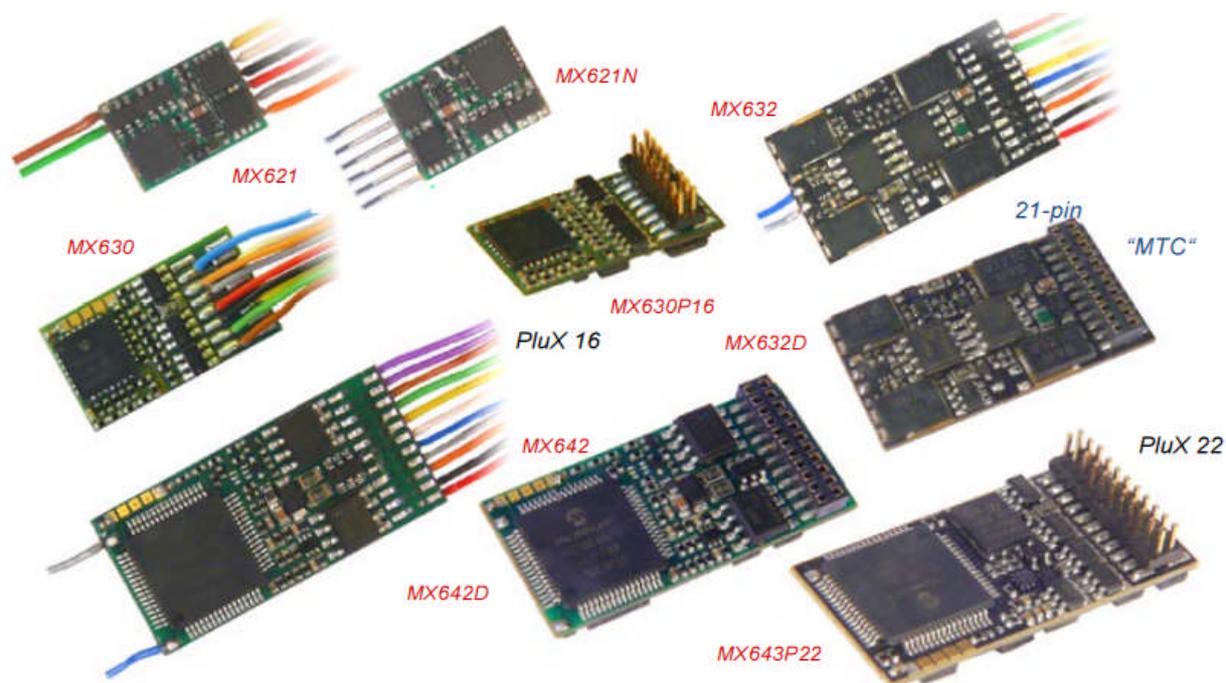


取り扱い説明書



SUBMINIATURE - DECODER

MX621, MX621N, MX621R, MX621F

MINIATURE - DECODER (PLANNED)

MX620, MX620N, MX620R, MX620F, MX622, MX622R, MX622F, MX622P12

HO - DECODER

MX630, MX630R, MX630F, MX630P16

HO, (O) - DECODER for MORE POWER

MX631, MX631R, MX631F, MX631D, MX631C

HO, O - HIGH OUTPUT and SPECIAL DESIGN DECODER

MX632, MX632R, MX632D, MX632C, MX632V, MX632W, MX632VD, MX632WD

PLANNED: SUBMINIATURE - SOUND - DECODER

MX648, MX648R, MX648F, MX648P16

PLANNED: MINIATURE - SOUND - DECODER

MX646, MX646R, MX646F, MX646N, MX646L, MX647L

はじめに

この度は、Zimo 社製デコーダをお買い上げ頂き、まことに有り難う御座います。
ご使用に際しては、本マニュアルを熟読の上、末永くご使用頂きます様お願い申し上げます。

Zimo 社製の DCC システムは、デコーダに限らずシステムを構成する機器のプログラム（ファームウェア）を、インターネットの Zimo 社のサイトからダウンロードのうえ、各機器にインストールする事により、常に最新のバージョンでお使い頂けます。

なお、ご不明な点、その他は、弊社ホームページ (www.dcc-lab.com) を参照されるか、弊社宛メールでご連絡下さい。(info@dcc-lab.com)

1. デコーダの概要

このマニュアルに記載されているデコーダは、N、H0e、H0m、TT、H0、00、0m および 0 ゲージのモーター搭載車に使用することができます。Zimo 製のデコーダは一般的に使用されている有鉄心モーターは言うまでも無く、ファウルハーベル社、マクソン社などが製造するコアレスモーターも使用することができます。NMRA が定めたデータフォーマットを採用しているシステムのほか、メルクリンが使用しているモトローラプロトコルおよびその他モトローラ製コマンドステーションを使用しているシステムにおいても使用することができます。

さらに、PWM 方式のパワーパックも含め直流のパワーパックを使用している DC アナログの環境においても使用できます。

2010 年 7 月に公開されたソフトウェア以降、Zimo 社のデコーダは、交流のアナログ環境でも使用できるようになりました。(列車の進行方向を変える際に、高い電圧のパルスを使用するメルクリン製のトランスも含まれます)

1.1 MX620 ファミリー

MX620 ファミリーは、すでに製造中止となっており、後継機種 of MX621 ファミリーをご使用下さい。

1.2 MX621 ファミリー

寸法: 12×6.5×2 mm

電流容量: 0.7A

DC アナログ対応 (MOTOROLA システム非対応)

ファンクション出力: 4 系統 (2 系統は 5V 出力)

2010 年 12 月以降 MX620 ファミリーの後継機種として発売

Zimo 社のデコーダが標準で搭載している MM (MOTOROLA システム対応)、サーボモーター制御機能、SUSI インタフェースおよび Zimo 社独自のファンクションマッピングを省略した超小型デコーダです。

主な使用目的:

N ゲージ、H0e ゲージおよび H0m ゲージの車両です。

MX621 ファミリーのプラグ形状

- (1) MX621: 120mm 長 7 本のリード線を実装しています。電源、モーターへの配線および ファンクション 2 系統の配線用です。さらにファンクション 2 系統用として、デコーダ基板上に 2 個のパッドがあります。
- (2) MX621N: NEM651 および NMRA RP9.1.1 規格に基づいた 6 ピンのプラグを実装しています。
- (3) MX621R: NEM652 規格に基づいた 8 ピンのプラグと 70mm 長のリード線を実装しています。
- (4) MX621F: NEM651 規格に基づいた 6 ピンのプラグと 70mm 長のリード線を実装しています。

1.3 MX622 ファミリー

Zimo 製デコーダの基本機能を全て搭載している最も小型のデコーダです。

寸法：14×9×2.5 mm

電流容量：0.8A

ファンクション出力：6 系統

サーボモーター制御/SUSI インタフェース：2 系統

主な使用目的：

N ゲージ、H0e ゲージ、H0m ゲージおよび搭載スペースが小さな H0 ゲージ

MX622 ファミリーのプラグ形状

(1) MX622:

120mm 長 7 本のリード線を実装しています。電源、モーターへの配線およびファンクション 2 系統の配線用です。さらにファンクション出力用のパッドが 2 系統分デコーダ基板上にあります。

(2) MX622R:

NEM652 規格に基づいた 8 ピンのプラグと 70mm 長のリード線を実装しています。

(3) MX622F:

NME651 規格に基づいた 6 ピンのプラグと 60mm 長のリード線を実装しています。

(4) MX622P12:

12 ピンの PluX コネクタを実装し、回路基板上的コネクタに挿入・固定します。

1.4 MX623 ファミリー

寸法：20×8.5×3.5 mm

ファンクション出力：4 系統

サーボモーター制御/SUSI インタフェース：2 系統

主な使用目的：

H0 ゲージ、TT ゲージの車輜です。絶縁耐力が高い (50V) ため、古いメルクリンのトランスを用いている AC アナログの場合も使用可能です。

MX623 ファミリーのプラグ形状

(1) MX623:

120mm 長 7 本のリード線を実装しています。電源、モーターへの配線のほか、2 系統のファンクション出力用です。デコーダ基板上にはさらに 2 系統のファンクション出力と共用のサーボモーター制御/SUSI インタフェース用のパッドが準備されています。

(2) MX623R:

NEM652 規格に基づいた 8 ピンのプラグと 70mm 長のリード線を実装しています。

(3) MX&23F:

NEM651 規格に基づいた 6 ピンのプラグと 70mm 長のリード線を実装しています。

(4) MX623P12:

12 ピンの PluX コネクタを実装し、回路基板上的コネクタに挿入・固定します。

1.5 MX630 ファミリー

寸法：20×11×3.5 mm

電流容量：1.0A

ファンクション出力：6 系統

サーボモーター制御/SUSI インタフェース：2 系統

主な使用目的：

H0 ゲージの機関車、0 ゲージまたは 0 ゲージに相当するスケールの車両でデコーダを搭載するスペースが限られている車両。絶縁耐力が高い（50V）ため、古いメルクリンのトランスを用いている AC アナログの場合も使用可能です。

MX630 ファミリーのプラグ形状

(1) MX630:

120mm 長 9 本のリード線を実装しています。電源、モーターへの配線のほか、4 系統のファンクション出力用です。デコーダ基板にはさらに 2 系統のファンクション出力と共用のサーボモーター制御/SUSI インタフェース用のパッドが準備されています。

(2) MX630R:

NEM652 規格に基づいた 8 ピンのプラグと 70mm 長のリード線を実装しています。

(3) MX630F:

NEM651 規格に基づいた 6 ピンのプラグと 70mm 長のリード線を実装しています。

(4) MX630P16:

16 ピンの PluX コネクタを実装し、回路基板上のコネクタに挿入・固定します。

1.6 MX631 ファミリー

寸法：20.5×15.5×4 mm

電流容量：1.2A

ファンクション出力：6 系統

サーボモーター制御/SUSI インタフェース：2 系統

主な使用目的：

H0 ゲージおよび 0 ゲージの小型車両。絶縁耐力が高い（50V）ため、古いメルクリンのトランスを用いている AC アナログの場合も使用可能です。基本性能は MX630と同じですが、パフォーマンスが向上しているほか、無電区間対応用のコンデンサが使用できます。

MX631 ファミリーのプラグ形状

(1) MX631:

120mm 長 11 本のリード線を実装しています。電源、モーターへの配線のほか 4 系統のファンクション出力用です。デコーダ基板にはさらに 2 系統のファンクション出力と共用のサーボモーター制御/SUSI インタフェース用のパッドが準備されています。

(2) MX631R:

NEM652 規格に基づいた 8 ピンのプラグと 70mm 長のリード線を実装しています。

(3) MX631F:

NEM651 規格に基づいた 6 ピンのプラグと 70mm 長のリード線を実装しています。

(4) MX631D:

21 ピンの MTC プラグを実装し、回路基板上のコネクタに挿入・固定します。

(5) MX631C:

21 ピンの MTC プラグを実装し、回路基板上のコネクタに挿入・固定する点は、MX6321D と同じですが、モーターを制御するため、ファンクション出力 3 および 4 をロジックレベルの電圧としている点が異なります。

1.7 MX632 ファミリー

寸法: 28×15.5×4 mm

電流容量: 1.6A

ファンクション出力: 8 系統

サーボモーター制御/SUSI インタフェース: 2 系統

主な使用目的:

1.5V 球または 5V 球を使用している H0 ゲージまたは 0 ゲージなどの車両に使用します。

MX632 ファミリーのプラグ形状

(1) MX632:

120mm 長 11 本のリード線を実装しています。電源、モーターへの配線のほか 4 系統のファンクション出力用です。デコーダ基板にはさらに 2 系統のファンクション出力と共用のサーボモーター制御/SUSI インタフェース用のパッドが準備されています。

(2) MX632R:

NEM652 規格に基づいた 8 ピンのプラグと 70mm 長のリード線を実装しています。

(3) MX632D:

21 ピンの MTC プラグを実装し、回路基板上的コネクタに挿入・固定します。

(4) MX632C:

21 ピンの MTC プラグを実装し、回路基板上的コネクタに挿入・固定する点は、MX6321D と同じですが、モーターを制御するため、ファンクション出力 3 および 4 をロジックレベルの電圧としている点が異なります。

(5) MX632V/VD:

ファンクション用出力電圧が 1.5V のデコーダで MX632V は、120mm 長 11本のリード線を実装し、MX632VD は、21 ピンのプラグを実装しています。

(6) MX632W/WD:

ファンクション用出力電圧が 5V のデコーダで、MX632W は 120mm 長 11 本のリード線を実装し、MX632WD は、21 ピンのプラグを実装しています。

1.8 MX648 ファミリー (サウンドデコーダ)

寸法: 20×11×4 mm

電流容量: 0.8A

音声出力: 1W

ファンクション出力 4 系統

サーボモーター制御/SUSI インタフェース: 2 系統

主な使用目的:

N ゲージ、TT ゲージ、H0e ゲージ、H0m ゲージおよび搭載スペースが限られた H0 ゲージの

車輛。

MX648 ファミリーのプラグ形状

(1) MX648:

120mm 長 11 本のリード線を実装しています。電源、モーター、スピーカーへの配線、2 系統のファンクション出力用です。デコーダ基板には、さらに 4 系統のファンクション出力パッドがありますが、このうち 2 系統はサーボモーター制御/SUSI インタフェース用と共用です。

(2) MX648R:

NME652 規格に基づいた 8 ピンのプラグと 70mm 長のリード線を実装しています。

(3) MX648F:

NEM651 規格に基づいた 6 ピンのプラグと 70mm 長のリード線を実装しています。

(4) MX648P16:

16 ピンの PluX コネクタを実装し、回路基板上のコネクタに挿入・固定します。

1.9 MX646 ファミリー (サウンドデコーダ)

寸法: 28×10.5 ×4 mm

電流容量: 1A

音声出力: 1W

ファンクション出力 4 系統

サーボモーター制御/SUSI インタフェース: 2 系統

主な使用目的:

N ゲージ、TT ゲージ、H0e ゲージ、H0m ゲージおよび搭載スペースが限られた H0 ゲージの車輛。

MX646 ファミリーのプラグ形状

(1) MX646:

120mm 長 9 本のリード線を実装しています。電源、モーター、スピーカーへの配線、2 系統のファンクション出力用です。デコーダ基板には、さらに 4 系統のファンクション出力パッドがありますが、このうち 2 系統はサーボモーター制御/SUSI インタフェース用と共用です。

(2) MX646N:

NEM651 規格に基づいた 6 ピンのプラグとスピーカー用の 70mm 長リード線を 2 本実装しています。

(3) MX646L:

NEM651 規格に基づいた 5 ピンのプラグとスピーカー用の 70mm 長リード線を 2 本実装しています。6 ピンプラグのピンの方向が、デコーダ基板と平行で有る点がMX646N との相違です。

(4) MX646R

NME652 規格に基づいた 8 ピンのプラグと 70mm 長のリード線を実装しています。

(5) MX647F

NME651 規格に基づいた 6 ピンのプラグと 70mm 長のリード線を実装しています。

1.10 MX640、MX642 および MX643 ファミリ

MX640、MX642 および MX643 ファミリは製造中止となっております。代替品として、MX645 ファミリをご使用下さい。

1.11 MX645 ファミリ

寸法：30×15×4 mm

電流容量：1.2A

音声出力：3W

ファンクション出力 10 系統

サーボモーター制御/SUSI インタフェース：2 系統

主な使用目的：

H0 ゲージ、0 ゲージおよび同じ程度の大きさの車輛

MX645 ファミリのプラグ形状

(1) MX645:

120mm 長のリード線 13 本を実装しています。電源、モーター、4 系統のファンクション出力用です。デコーダ基板には 4 系統のファンクション出力、ロジックレベル出力およびサーボモーター制御/SUSI インタフェース用のパッドが設けられています。

(2) MX645R:

NEM 652 規格に基づく 8 ピンのプラグと 70mm 長のリード線を実装しています。

(3) MX645F:

NME 651 規格に基づく 6 ピンのプラグと 70 mm長のリード線を実装しています。

(4) MX645P16:

16 ピンの PluX コネクタと 4 系統のファンクション出力を実装しています。

(5) MX645P22:

22 ピンの PluX コネクタを実装しています。

寸法：30×15×4 mm

電流容量：1.2A

音声出力：3W

ファンクション出力 6 系統

サーボモーター制御/SUSI インタフェース：2 系統

主な使用目的：

21 ピンの MTC インタフェースを備えたH0 ゲージ、0 ゲージおよび同じ程度の大きさの車輛

MX644 ファミリのプラグ形状

(1) MX644:

120mm 長の リード線 13 本を実装しています。電源、モーター、4 系統のファンクション出力用です。デコーダ基板には 4 系統のファンクション出力、ロジックレベル出力およびサーボモーター制御/SUSI インタフェース用のパッドが設けられています。

(2) MX644D:

21 ピンの MTC 規格のプラグを実装しています。

(3) MX644C:

基本的に MX644D と同様ですが、メルクリン、トリックスなどのメーカー用に F03、F04 のファンクション出力がロジックレベルに設定されています。

2. 技術情報

2.1 レールに加圧される電圧の許容範囲 (注2)

(1) 最低電圧	10V
(2) 最大電圧	
① MX620、MX640 (製造終了品)	24V
② MX621、MX622、MX623、MX646、MX647、MX648	35V
③ MX630、MX631、MX632、MX644、MX645 (DCGまたはDCアナログの場合)	35V
④ MX630、MX631、MX632、MX644 (AC アナログパルスの場合)	50V
(3) 連続最大モーター電流	
① MX620、MX621、MX622、MX623、MX648	0.8A
② MX630、MX646	1.0A
③ MX631、MX640、MX642、MX643、MX644、MX645	1.2A
④ MX632	1.6A
(4) ピークモーター電流	
① MX620、MX621、MX622、MX623、MX646、MX648	1.5A
② MX630 ~ MX632、MX640 ~ MX645 for @20sec	2.5A
(5) 最大連続ファンクション出力電流 (注1)	
① MX620、MX621、MX646	0.5A
② MX630 ~ MX632、MX640 ~ MX645	0.8A
(6) ファンクション出力を LED とした場合の最大連続電流	
MX640、MX642、MX644	各ファンクション出力ごと 10mA
(7) 最大連続総電流 (モーターおよびファンクション)	= 連続最大モーター電流
(8) 動作周囲温度	-20°C ~ 100°C
(9) 音声サンプリング用メモリ容量	
MX640 ~ MX648	32 Mbit (サンプリングレート 22 KHzにおいて 180 秒)
(10) 音声サンプリングレート (音声のサンプルに依存)	
MX640 ~ MX648	11 または 22 kHz
(11) 音声チャンネル数	6
(12) 音声出力	
① MX640、MX646、MX648	1.1W
② ① 項以外のサウンドデコーダ	3W
(13) スピーカーインピーダンス	
① MX640、MX646、MX648	8Ω
② ① 項以外のサウンドデコーダ	3Ω 以上
(14) 大きさ (L×W×H)	
① MX620、MX620N (プラグピンの長さを含む)	12×9×2.5 mm
② MX621、MX621N (プラグピンの長さを含む)	12×8.5×2 mm
③ MX623	20×8.5×3.5 mm
④ MX630、MX630P16 (プラグピンの長さを含む)	20×11×3.5 mm

⑤ MX631、MX631D	20.5 × 15.5 × 4 mm
⑥ MX632、MX632D	28 × 15.5 × 4 mm
⑦ MX646	28 × 10.5 × 4 mm
⑧ MX648	20 × 11 × 4 mm
⑨ MX640	32 × 15.5 × 6 mm
⑩ MX642、MX643、MX644、MX645	30 × 15 × 4.5 mm

(注1) 短絡保護回路は、デコーダ全出力の合計値が規定の値を超えた場合にも働きます。電球を直接ファンクション出力に接続し、点灯した際に発生する突入電流が回路の短絡と誤認されるのを防ぐため、「ソフトスタートオプション」、すなわち CV125 の値を52に設定して下さい。

(注2) **Massoth Elektronik, GmbH 製の DiMAX コマンドステーションを使用する場合の注意事項**

レールの電圧をDCCの基準電圧からわずかに高い 24V に設定する様 DiMAX 1200Z コマンドステーションは設定されています。

しかし、レールに加圧される電圧は負荷により変化し、無負荷の状態では 30V になります。MX620 および MX640 以外のデコーダは、レール加圧電圧が 30V でも問題はありません。0.5A 程度の電流を発生させる疑似負荷を接続することより、DiMAX 1200Z の電圧制御回路を作動させ、許容範囲までレールに加圧される電圧を下げる事が出来ます。

(注2) **Roco 製の「Lokmaus Systems」を使用する場合の注意事項**

Roco 製の Lokmaus Systems も無負荷の際、レール電圧が高くなる傾向があり（約26V 程度）MX620 デコーダについては故障を起こすことが確認されています。（ほかのデコーダにおいては、故障は発生しません）

Marklin/Trix 製の製品（特に G-Sinus モーターを搭載している製品）に関する使用上の注意

Marklin/Trix 社は、自社の製品と他社の製品の間での互換性に関しては関心が薄い様で、同社のデコーダインタフェースは予告なく変わることがしばしばあります。従って、Marklin/Trix 社の製品に当社製のデコーダを搭載した場合、本マニュアルに記述されている配線の方法およびデコーダの動作が全ての製品に対して可能であることをZIMOは保証できません。ZIMO は、インタフェースの不一致により発生する、デコーダを搭載した車輛、デコーダの破損または故障に関する一切の責任を負いかねます。

2.2 ソフトウェアのアップデート

ZIMO のデコーダは、ユーザーによるソフトウェアのアップデートを行うことが出来る機能を備えています。アップデート用の機器として、MXDECUP、2011 年以降は MXULF、システム キャブ MX31ZL、コマンドステーション MX10 の何れかが必要となります。MXULF、MX31ZL および MX10 の場合は、USB メモリスティック、MXDECUP の場合は Windows オペレーティングシステムを使用したパソコン上で稼動する「ZIMO Sound Program (ZSP)」または、「ZIMO Rail Center」を使用します。

これらのハードウェアおよびソフトウェアは、ZIMO サウンドデコーダに音声インストールする際にも使用します。

ソフトウェアのアップデートあるいは音声のインストールの際にデコーダを搭載してある車両から外したり、車両を分解する必要はありません。車両をアップデート用の機器が接続されたレールに載せ、コンピュータのプログラムを起動させるか、上に述べた機器を使用してアップデートを開始して下さい。

注意：車両の内部で、デコーダを経由せずに、直接レールから電源を取る様な配線が行われている場合、アップデートは出来ません。「デコーダの搭載と配線」に関する章の「外部エネルギー バッファの使用について（チョークコイルについては注意のこと）」の内容を無視して、コンデンサなどを使用した場合も同様な問題に行き当たります。本マニュアルの最終章にソフトウェアのアップデートに関する詳しい記述があります。また、ZIMO のホームページ www.zimo.at も参照して下さい。ソフトウェアのアップデートは、ZIMO あるいは ZIMO 取扱店でも有償で行うことができます。

2.3 過電流と温度上昇に対する保護について

ZIMO のデコーダのモーター出力回路およびファンクション出力回路には保護回路が設けられており、過電流あるいはショートから保護しています。デコーダの容量を超えた電流が流れた場合、電流が遮断されます。

デコーダに強力な保護回路が搭載されていますが、保護回路によりデコーダの破壊が完全に防げると言うことではありません。以下の注意事項は必ず守る様にして下さい。

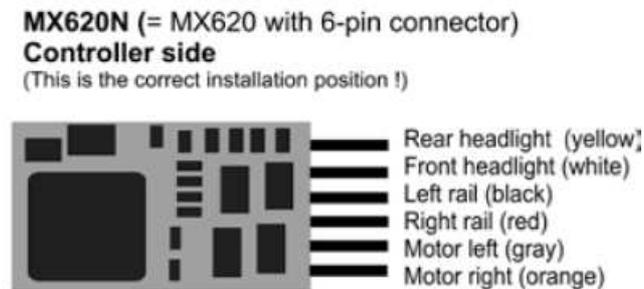
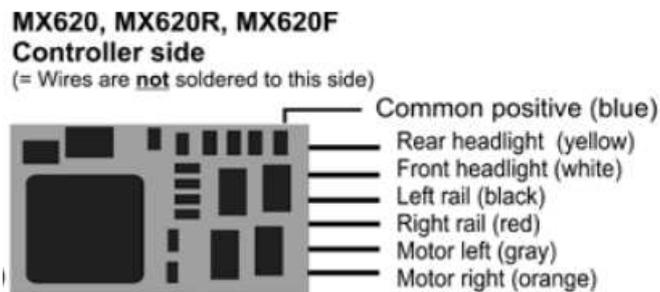
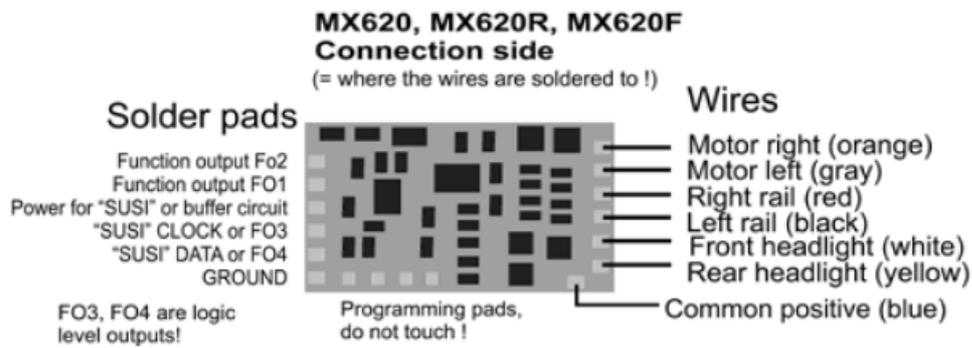
誤配線、例えばモーターのリード線を直接レールからの回路に接続したり、モーターのブラシと集電子の配線を見落としした場合、過電流保護回路が必ずしも働きません。この場合は、モーターに損傷を与えるのみならず、デコーダを完全に壊す危険があります。

調子の悪いモーターあるいは、何らかの障害を持っているモーター（例えば、回転子の巻き線あるいは、回転子の整流子間で短絡している場合）は、過電流が瞬間的に発生するために過電流による保護機能が必ず働くとは限りません。このような場合、長期間に渡り、半ば故障状態にさらされるため、最終的にはデコーダの破壊につながる事があります。

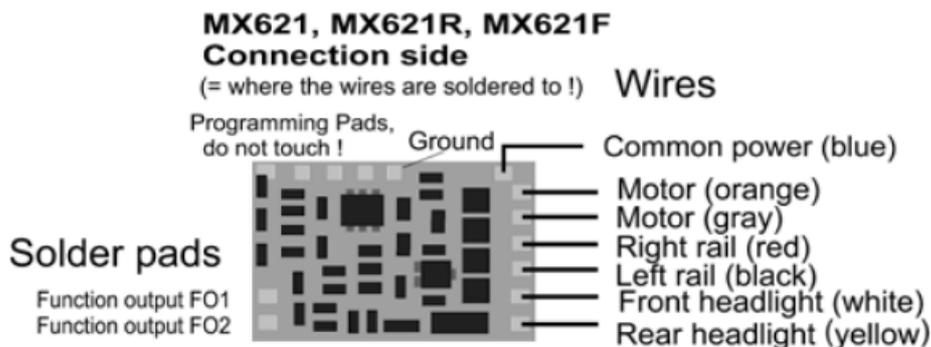
モーター出力回路の出力段はファンクション回路の出力段と同じく、デコーダに接続される誘導性の回路が発生するスパイク状過電流のみならず過電圧にさらされます。レールに加圧されている電圧に応じてスパイク状の電圧は数百ボルトに達することがありますが、デコーダの保護回路により吸収されます。

ZIMO 製のデコーダは、デコーダ自体の動作温度を計測するために温度センサを内蔵しています。デコーダの温度が 100°C を超えるとモーター回路の電流を遮断します。この場合、前照灯は 1 秒間に 5 回程度の周期で点滅します。モーター回路は、30~60 秒経過後、デコーダの温度が 20°C 程度に低下すると自動的に復帰します。

次ページ以降に各デコーダの外観を示します。



第 1 図 MX620 ファミリー

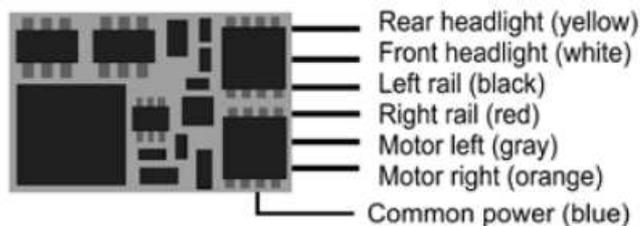


第 2 図 MX621 ファミリー

MX621, MX621R, MX621F

Controller side

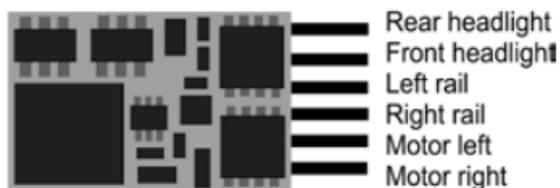
(= back side, where the wires are **not** soldered to !)



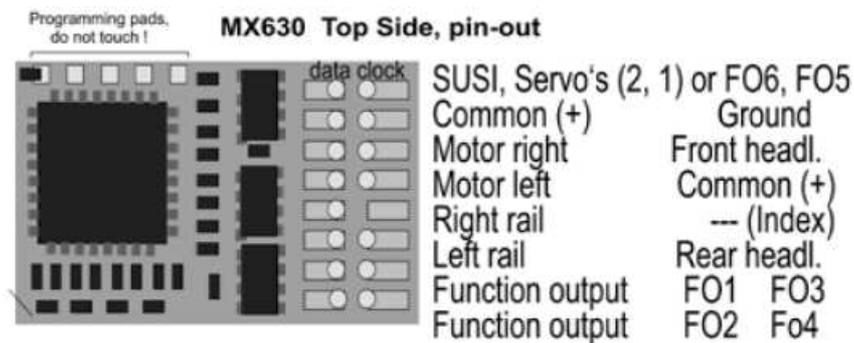
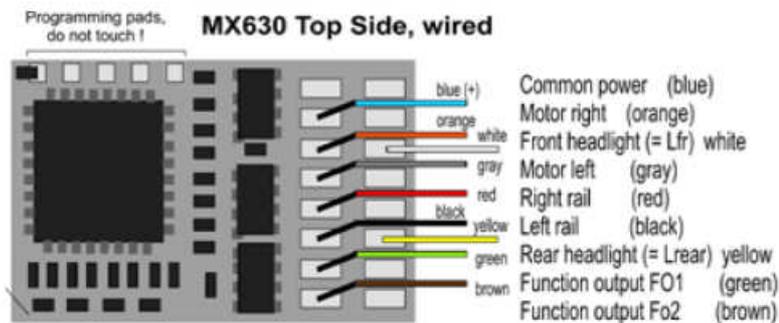
MX621N (= MX621 with 6-pin interface)

Controller side

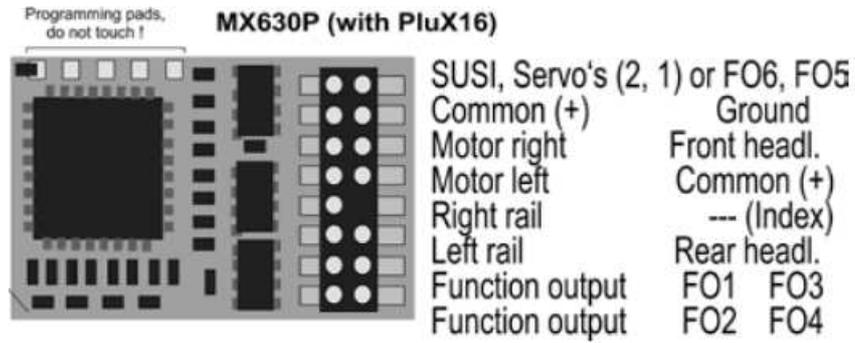
(this is the correct installation position !)



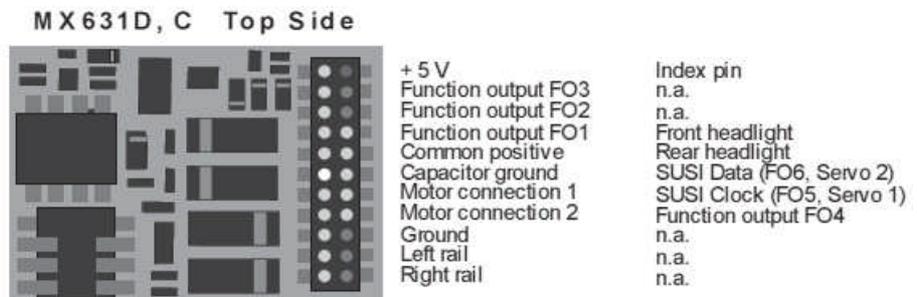
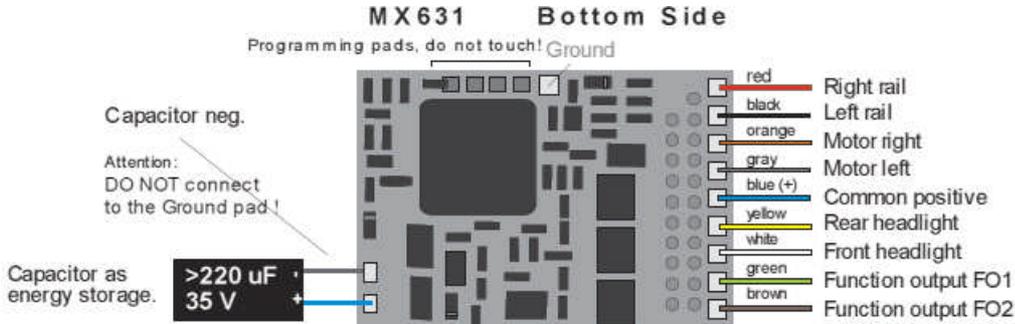
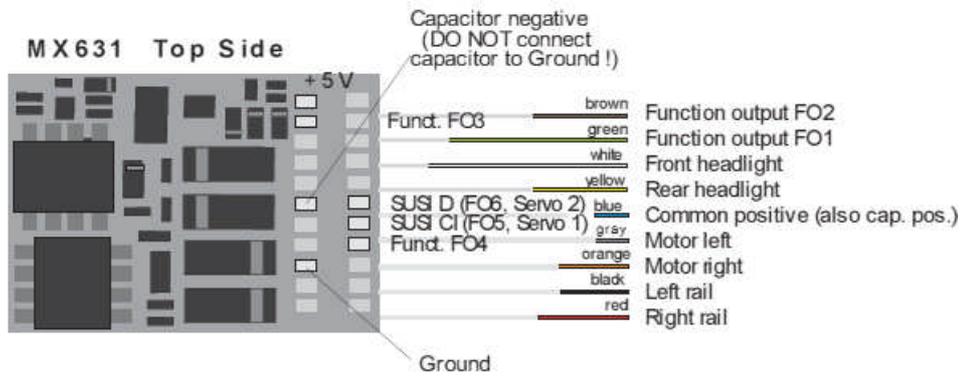
第 2 図 MX621 ファミリー (続)



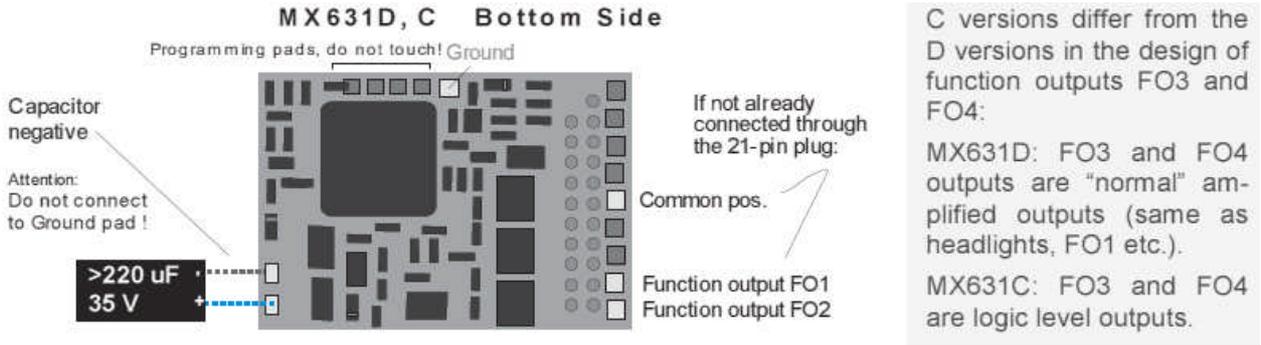
第 3 図 MX630 ファミリー



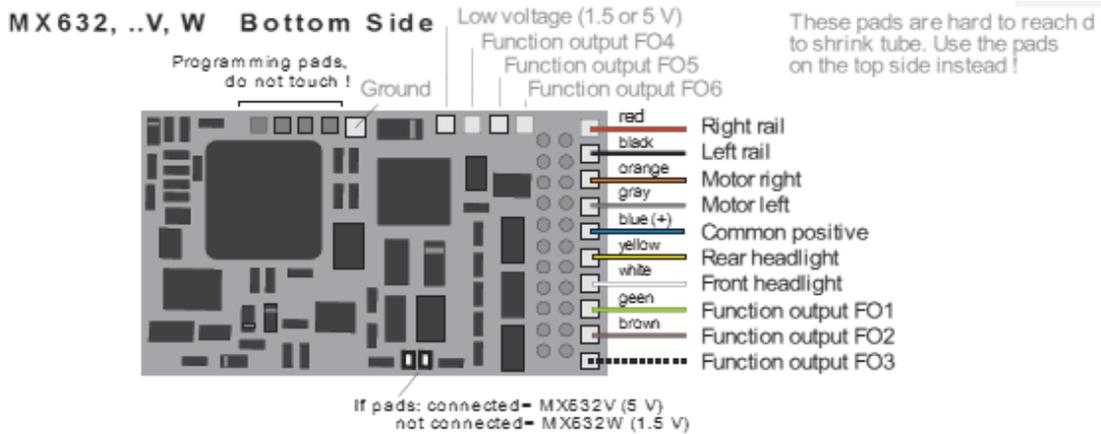
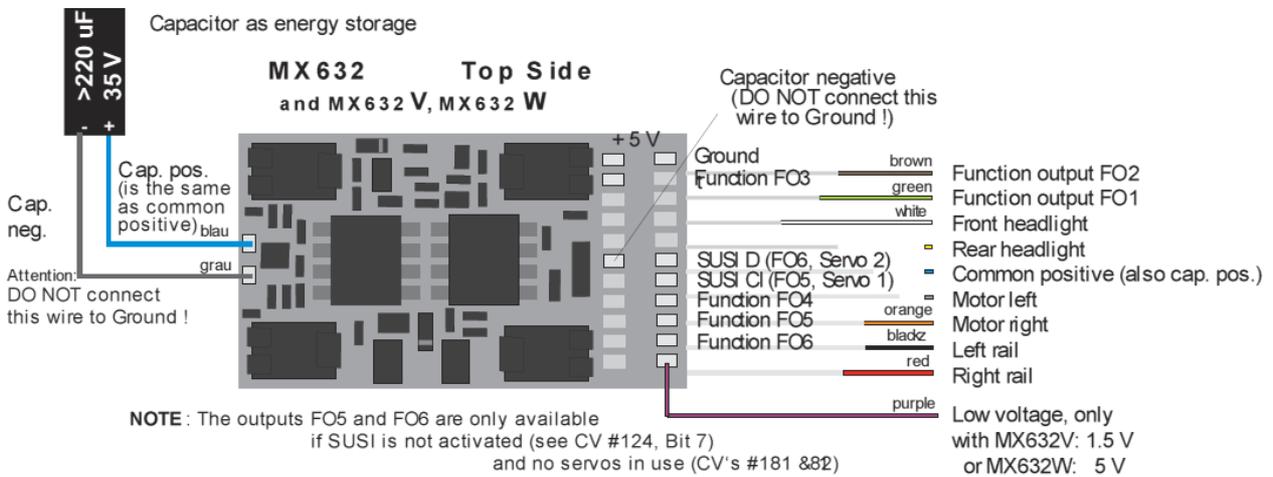
第 3 図 MX630 ファミリー (続)



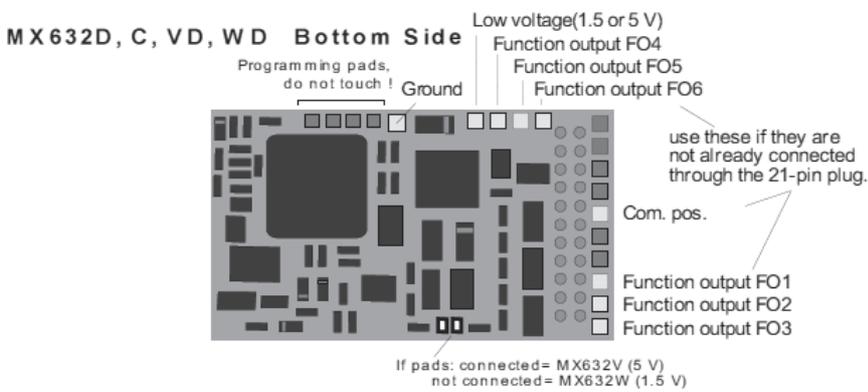
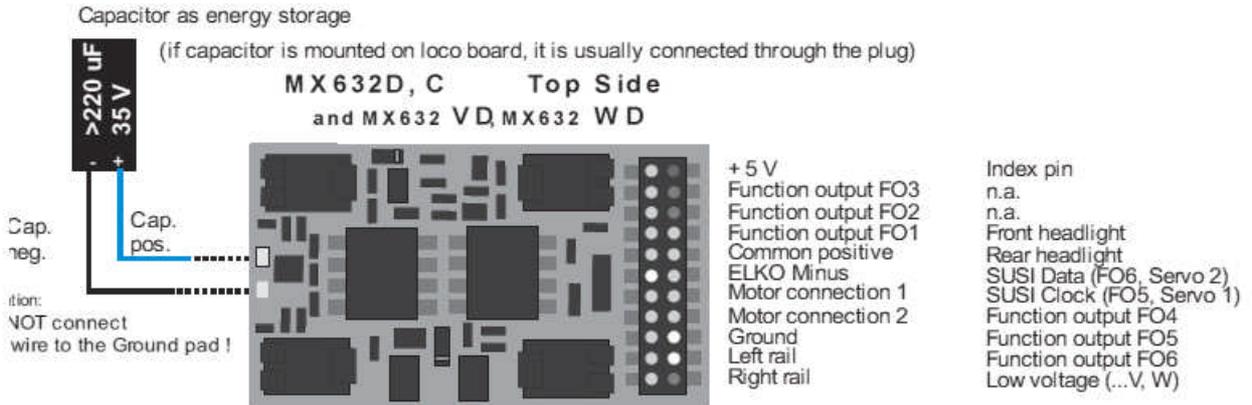
第 3 図 MX631 ファミリー



第 3 図 MX631 ファミリー (続)

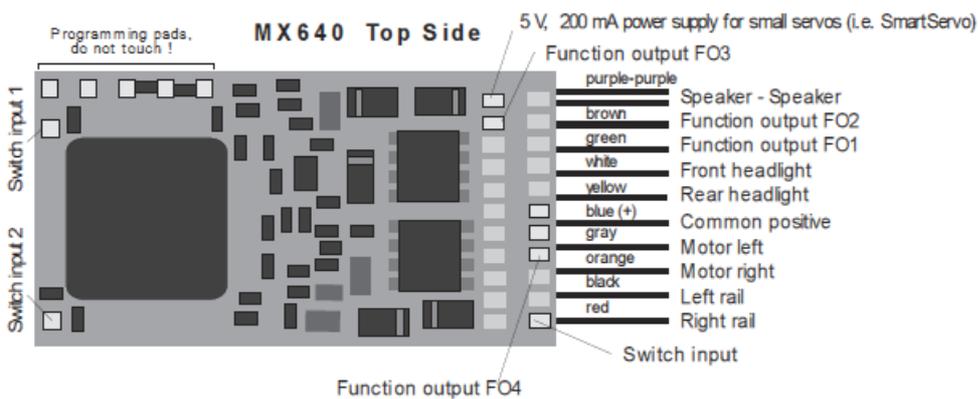


第 4 図 MX632 ファミリー

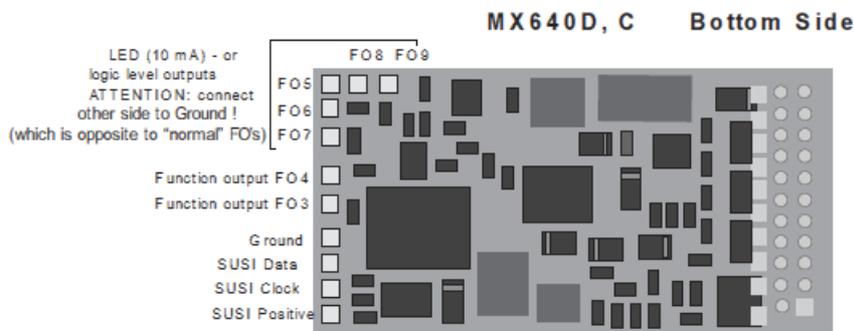
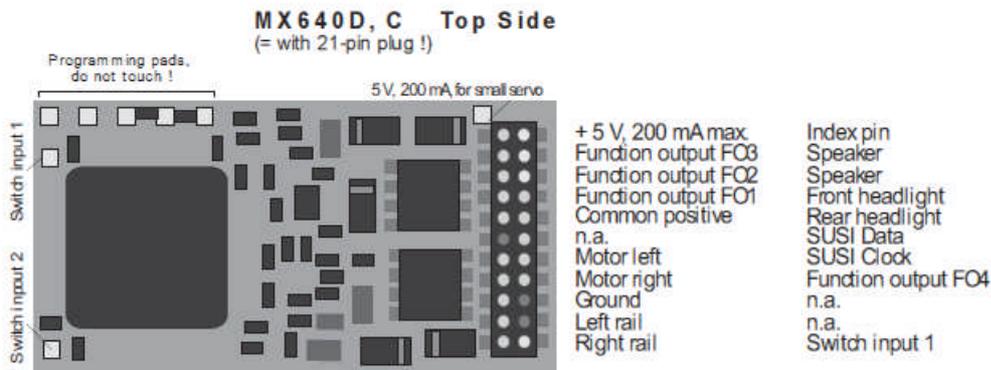
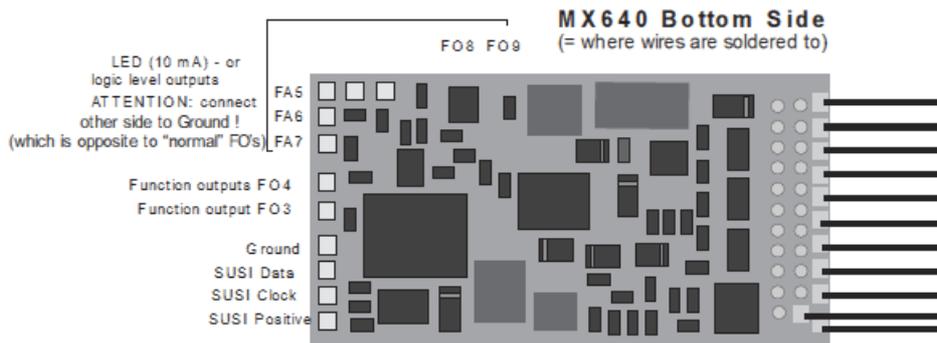


„C versions differ from the D versions in the design of function outputs FO3 and FO4:
MX631D: FO3 and FO4 outputs are “normal” amplified outputs (same as headlights, FO1 etc.).
MX631C: FO3 and FO4 are logic level outputs.

第 4 図 MX632 ファミリー (続)

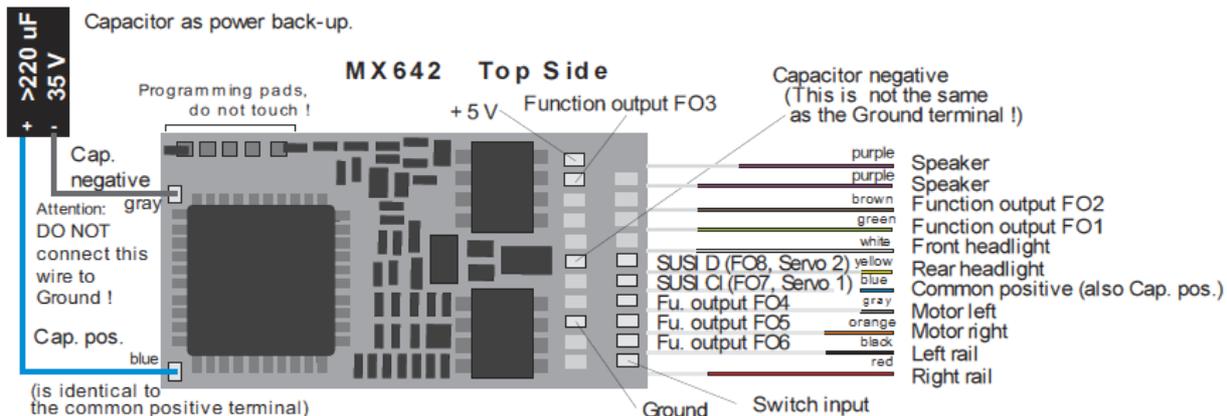


第 5 図 MX640 ファミリー

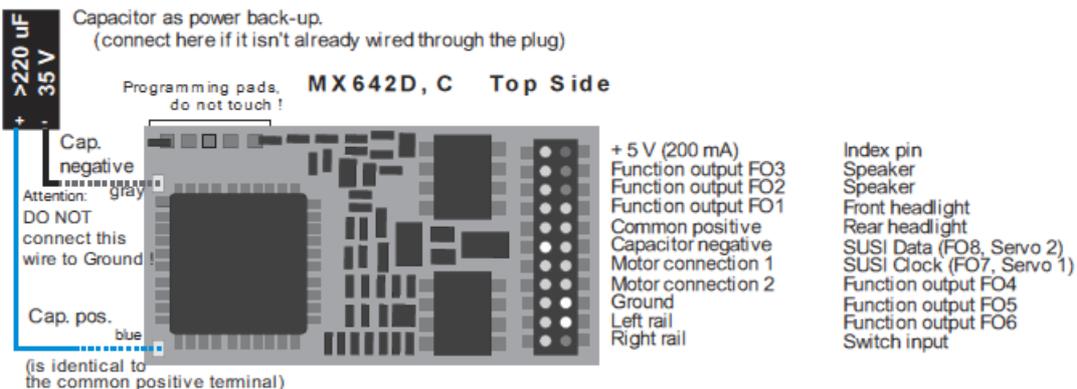
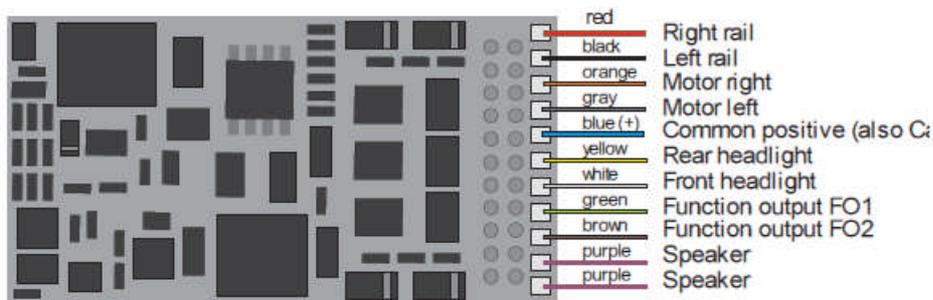


ATTENTION:
The decoder can be plugged in from either side, depending on the circuit board in the locomotive.

第 5 図 MX640 ファミリー (続)

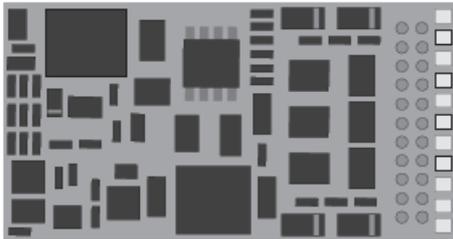


MX642 Bottom Side
(= wire side)



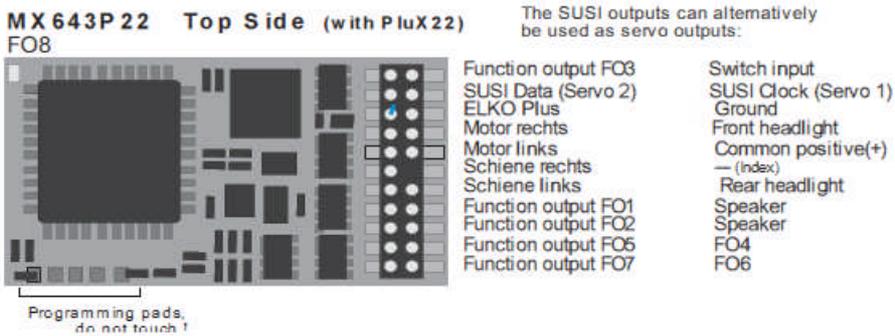
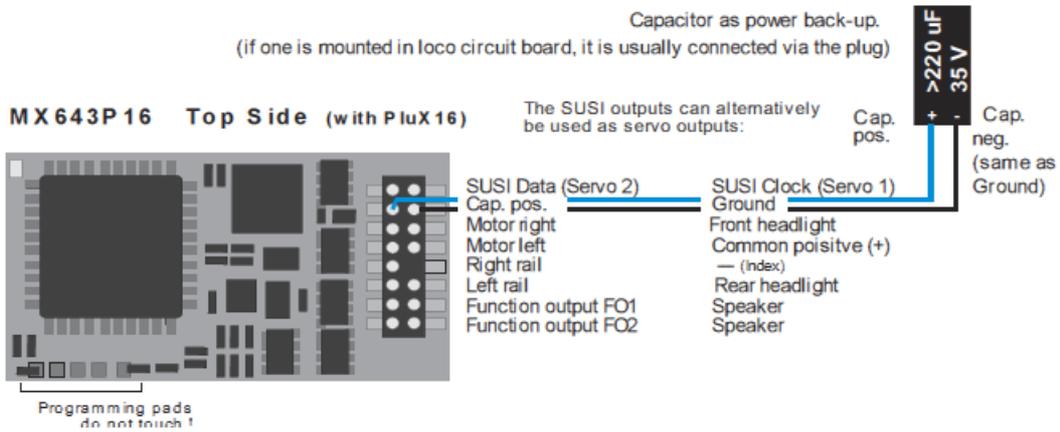
第 6 図 MX642 ファミリー

MX642D, C Bottom Side



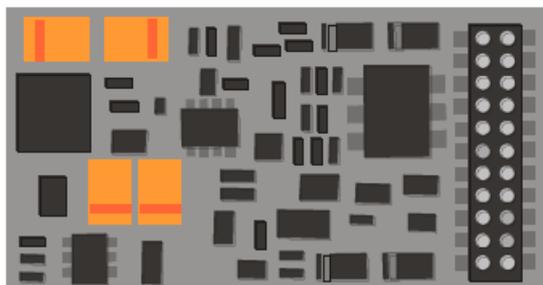
ATTENTION:
The decoder can be plugged in from either side, depending on locomotive circuit board.

第 6 図 MX642 ファミリー (続)



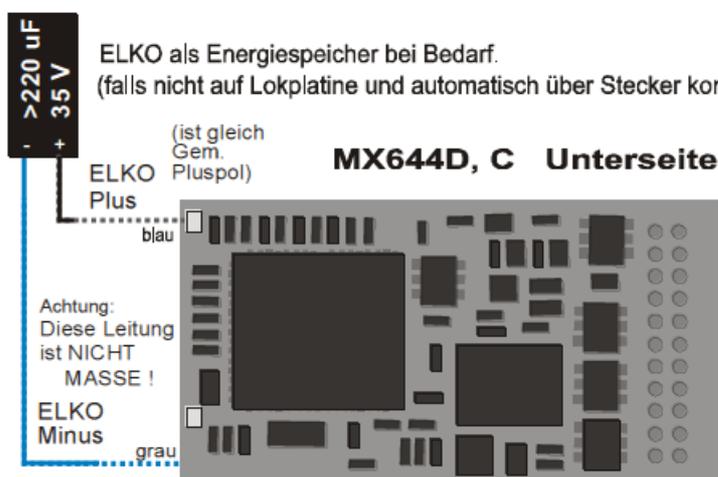
第 7 図 MX643 ファミリー

MX644D, C Oberseite (mit 21-poligem „MTC“ Steckverbinder)



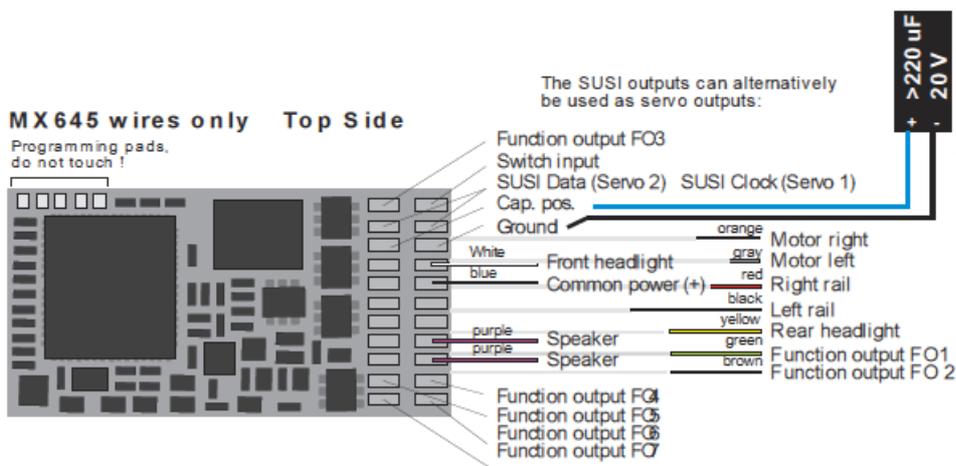
- | | |
|-----------------------|----------------------------|
| + 5 V (200 mA) | MASSE |
| Funktions-Ausgang FA3 | Lautsprecher |
| Funktions-Ausgang FA2 | Lautsprecher |
| Funktions-Ausgang FA1 | Stimlampe vorne (= Lvor) |
| Gem. Pluspol | Stimlampe hinten (= Lrück) |
| ELKO Minus | SUSI Data (FA8, Servo 2) |
| Motoranschluss 1 | SUSI Clock (FA7, Servo 1) |
| Motoranschluss 2 | Funktions-Ausgang FA4 |
| MASSE | Funktions-Ausgang FA5 |
| Schiene links | Funktions-Ausgang FA6 |
| Schiene rechts | Schalteneingang |

FA3, FA4 sind beim MX644C als Logikpegel-Ausgänge ausgeführt, beim MX644D als „normale“ Funktions-Ausgänge.

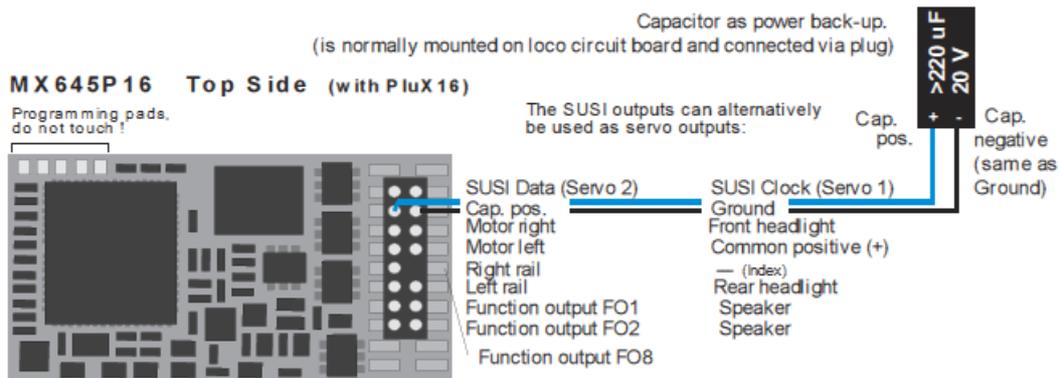


ACHTUNG:
Es gibt Lokomotiven, bei denen der MX644D mit der Oberseite nach oben gesteckt werden muss, und andere, wo die "Oberseite" unten zu liegen kommt.

第 8 図 MX644 ファミリー



MX645 (all Types) Bottom Side
+ 5 V (200 mA) for Servos etc. – conned to tantalum

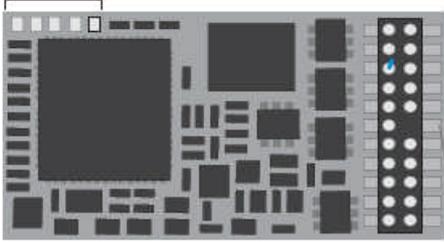


第 9 図 MX645 ファミリー

the same for MX645P22 and MX645P16.

MX645P22 Top Side (with Plus22)

Programming pads,
do not touch!



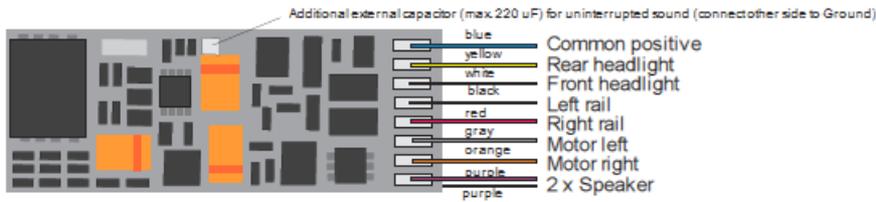
The SUSI outputs can alternatively
be used as servo outputs:

- | | |
|---------------------|----------------------|
| Function output FO3 | Switch input |
| SUSI Data (Servo 2) | SUSI Clock (Servo 1) |
| Capacitor positive | Ground |
| Motor right | Front headlight |
| Motor left | Common positive (+) |
| Right rail | - (index) |
| Left rail | Rear headlight |
| Function output FO1 | Speaker |
| Function output FO2 | Speaker |
| Function output FO5 | FO4 |
| Function output FO7 | FO6 |
| Function output FO8 | |

第 9 図 MX645 ファミリー (続)

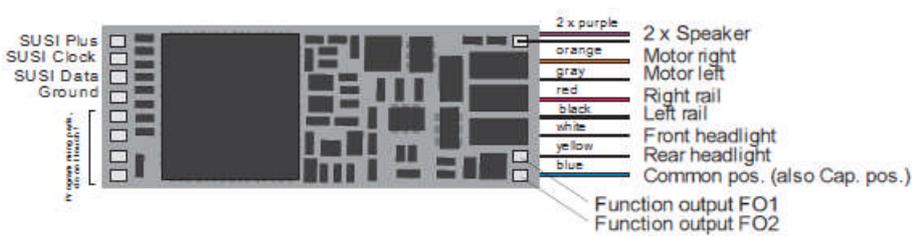
MX646, ..R, ..F Top Side

(= wire side)

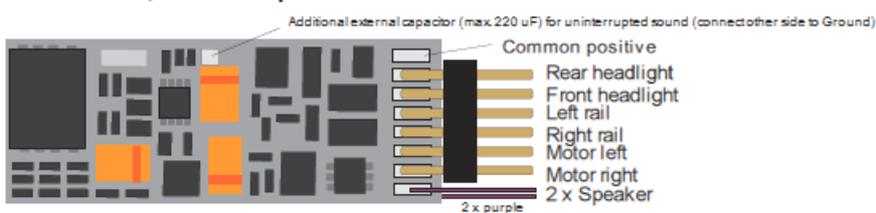


MX646, ..R, ..F Bottom Side

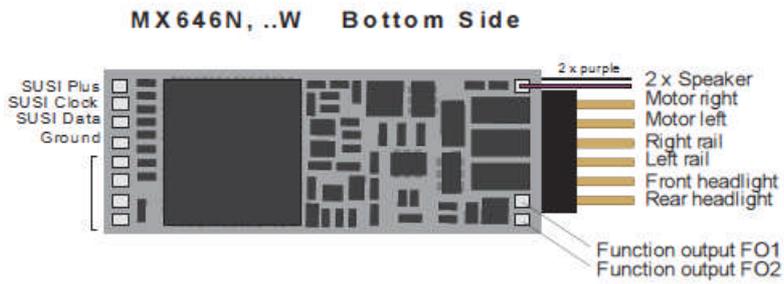
(= solder pad side)



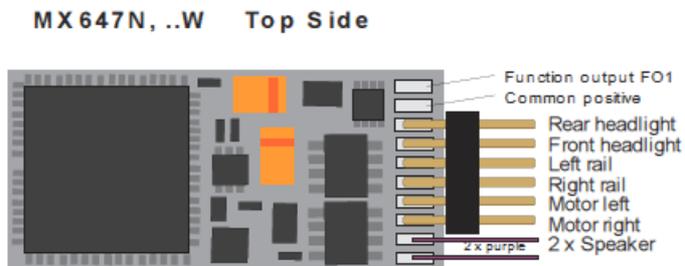
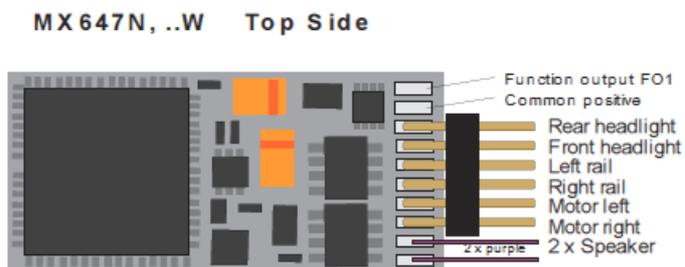
MX646N, ..W Top Side



第 10 図 MX646 ファミリー

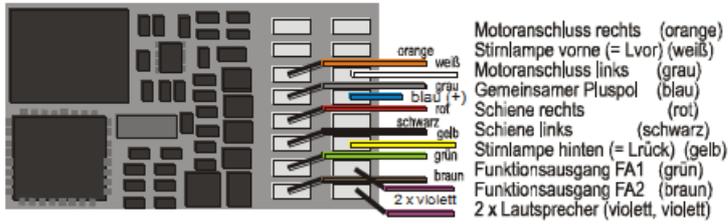


第 10 図 MX646 ファミリー (続)

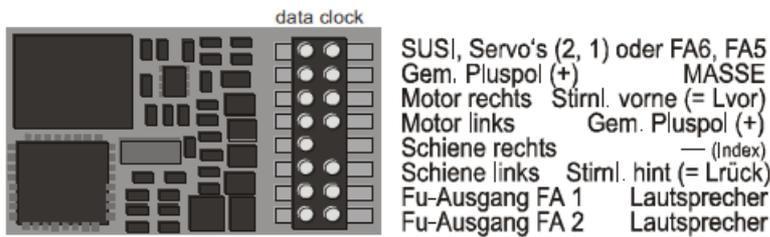


第 11 図 MX647 ファミリー

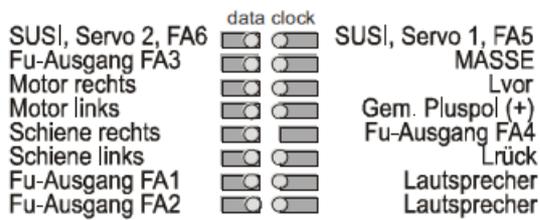
MX648 Oberseite bedrahtet



MX648P (mit PluX16)



MX648 Oberseite Pad-Belegung



第 12 図 MX648 ファミリー

3. アドレッシングとプログラミング

ZIMO のデコーダは次の方法でプログラミングができます。

- ・プログラミング 専用のレールに車輛を載せて行う “サービス モード” プログラミングと呼ばれる方法で、車輛のアドレスの設定、CV 値の書き込みおよび呼び出しが出来ます。
- ・本線上でプログラミングを行う方法は、“PoM (Programming On the Main)” または、“オペレーションモード” プログラミングと呼ばれます。オペレーションモードでは、本線上の車輛に対する CV 値のプログラミングが可能です。しかし、プログラミングが正しく行われたか否かの確認、あるいは CV 値の読み出しは DCC の RailCom を利用する必要があります。

CV 値のプログラミングに役立つヒント

* CV 値のプログラミングになれている場合は、ここを読み飛ばして 3.1 に進んで下さい。

CV 値のプログラミングが、すべてのCV値に対して同じ方法で出来るというわけではありません。プログラミングの手順は、全ての CV 値に対して同じですが、設定する値の計算方法、あるいは CV 値の持つ意味は各 CV 値のもつ意味合いにより異なります。

CV 値がどんな働きを持ち、設定できる値は CV 値の説明を記述した表の「範囲」あるいは「説明」の項に書かれている内容から判ります。

例えば、CV2 はスピードステップ 1 における最低速度を規定します。

CV 番号	CV 値の概要	値の範囲	既定値	CV 値の説明
#2	Vstart	1 ~ 252 (注釈を参照のこと)	2	Cab で最も遅い速度を指定した場合の内部スピードステップの値 CV#29 の Bit4 が 0 であることが条件。0 以外の値を取った場合はそれ以外のスピードテーブルが有効となる

CV 値の設定できる値の範囲は 1 から 252 までと説明があります。CV#2 の値として、252 を設定した場合、スピードステップ 1 で最高速度で走り出します。

次に同じく CV 値の例として「減光」の際の「減光の程度」を示す CV#60 について見てみます。

CV 番号	CV 値の概要	値の範囲	既定値	CV 値の説明
#60	ファンクション出力の電圧 (減光) 全ファンクション出力に効果を及ぼします。	0 ~ 255	0	ファンクション出力電圧は PWM により電圧を低下させることが出来ます。前照灯の減光に有効であり、具体的な数値を例として示します。 #60 = 0 または 255: 出力電圧は 100% です。 #60 = 170: 出力電圧は 2/3 となります。 #60 = 出力電圧は 80% となります。

「値の範囲」の項には 0 から 255 の任意の値が使用できること、「CV 値の説明」の項には、設定した値が大きくなるにつれて、減光している場合の明るさが明るくなること書かれています。

ほかの CV 値は、CV 値を、それぞれのスイッチを他のスイッチと関係なく単独で ON/OFF でき

るトグルスイッチの列と考えると理解しやすいでしょう。この様に考えられる CV 値を、「Bit」と呼ばれる 8 個の独立したスイッチで構成されると考えた場合、「8 個の Bit」は、Byte という単位で扱われます。CV 値の中には、8 bit 全てを ON/OFF できるものと、ある特定の Bit のみ ON/OFF できるものがあります。Bit (スイッチ) は、0 から 7 までの番号が付けられ、それぞれ特有の値を与えられています。(二進法の計算を理解するために「2 進数から 10 進数への変換」の章を参照のこと) Bit を ON にすることにより CV 値にある値が加算され、Bit を OFF とすることにより、CV 値からある値が引かれます。ON にする Bit の合計値を計算し、CV 値に合計値をセットして下さい。

その様な CV 値の一つに CV#29 が有ります。

CV 番号	CV 値の概要	値の範囲	既定値	CV 値の説明
#29	<p>基本構成</p> <p>CV29 は ON に設定された各 Bit の合計値となります。</p> <p>ON に設定したときの各 Bit の値は次の通りです。</p> <p>Bit0: 1 Bit1: 2 Bit3: 4 Bit4: 8 Bit5: 16 Bit6: 32 Bit7: 64</p> <p>MX21、MX31 および MX32 Cab では各 Bit の ON/OFF が表示されるため。ON にセットされている Bit の合計値の計算は必要ありません。</p>	0 ~ 63	2	<p>Bit0 - 列車の進行方向を設定 0 = 1 位側に進行 1 = 2 位側に進行</p> <p>Bit1 - スピード ステップ数 0 = 14 スピード ステップ 1 = 28 スピード ステップ</p> <p>(*) 128 スピード ステップは、対応する情報が得られる場合、常に有効となります。</p> <p>Bit2 - DC アナログ運転 0 = OFF 1 = ON</p> <p>Bit3 - RailCom (双方向通信) 0 = 使用不可 1 = 使用可 (CV#128 を参照のこと)</p> <p>Bit4 - 独自設定のスピードテーブル 0 = OFF CV#2、5、6 はアクティブ 1 = ON、CV#67 ~ 94 に依存</p> <p>Bit5 - デコーダのアドレス 0 = CV#1 に依存するプライマリアドレス 1 = CV#17+18 による拡張アドレス</p> <p>Bit 6 および 7 常に 0</p> <p>(*) 太字は既定値</p>

CV 値の説明の項に書かれている様に、Bit0、1、2、3、4 および 5 のみを変えることができます。Bit6 と 7 はどこからも参照されないため、常に 0 となります。CV 値を計算するために、「CV 値の概要」の項を参照し、どの Bit (スイッチ) を ON にするか決める必要があります。スピードステップを 28 に設定し、Cab の示す進行方向と一致しないため車輛の進行方向を逆方向に設定、さらに独自のスピードテーブルを使用するとします。この状態は、Bit 1、0 および 4 を ON (=1) にすることを意味します。ほかの Bit は全て OFF (= 0) とします。「CV 値の概要」の項に各 Bit の持つ値が示されています。すなわち、Bit0 = 1、Bit1 = 2、Bit2 = 4、Bit3 = 8、Bit4 = 16、Bit5 = 32、Bit6 = 64 および Bit7 = 128 です。Bit1、0 および

4 を On にした場合、これら ON の Bit の合計 (2+1+16) を計算し、その値 19 を CV#29 に設定します。

3 桁の値で構成される CV 値の場合、2 桁の数値の組み合わせによってもう一桁が決まる例を最後に示します。この場合、Bit および Bit 配列に基づく値に注意を払う必要はありません。このような CV 値は、CV 値の桁の値によって動作が決定されます。CV 値の桁の位置は単純な ON/OFF スイッチの様に考えてよく、そのほかは大きさを設定すると考えて下さい。

例として、モーターのきめ細かいチューニングをする CV#56 を見てみましょう。

CV 番号	CV 値の概要	値の範囲	既定値	CV 値の説明
#56	Back-EMF 制御用 P 値 と I 値	0 ~ 199	0 (0 は 55 と同一の働きを持ち、中間のレンジです) 但し、既定値はコアレスモーターには適しません。 MAXXON、FAULHABER などのコアレスモーターには 0 の代わりに 100 を既定値として下さい。	Back-EMF 補償は PID アルゴリズムによって計算されます。(Proportional/Integral/Differential) これらの値を変更することにより、補償特性が改善される場合があります。 0-99: 一般的なモーターに対する値 (LGB など) 100-199: MAXXON、Faulhaber その他メーカー製のコアレスモーターに対する値 (* 太字は既定値) 10 の位: P 値を示し、既定値 (0) は中間の値となり、自動的にジャーク(*)を行わない走行に設定されます。P 値の効果は、(既定値 0 = 5) の代わりに 1~4 および 6~10 によって変更できます。 (* ジャーク: 加速度/減速度の時間変化率のこと。位置の時間による 3 階微分に相当します。 1の位: I 値を示し、既定値では中間の値となります。 I 値の効果は既定値 (0 = 5) の代わりに 1~4、6~9 の値を設定することにより変化させることができます。

値の範囲の項には、0 から 199 の間の任意の数値を指定することができます。しかし、「CV 値の説明」の項には桁の位置がそれぞれ意味を持つことが述べられています。CV#56 の場合、百の位 (XX) はコアレスモーターを駆動する様、デコーダを設定しています。十の位 (x_x) 比例成分を、そして一の位 (xx_) は積分成分を変化させています。百の位の数字は、あたかもスイッチの様に働きます。百の位の数字を ON (1__) はコアレスモーターの制御を ON にします。もし、ON にしなければ、コアレスモーターに適した制御は行われません。従って、一般的な直流モーターに対しては、一の位と十の位だけを使うこととなります。十の位の数値 (0~9) によって、比例制御のパラメータを変化させることが出来、一の位の数値 (0~9) によって積分制御のパラメータを変化させます。

「比例制御」あるいは「積分制御」という用語にとられる必要はありません。詳細は、本書の後の章 “CV 値の調整” で説明します。

3.1 プログラミングトラック上でのサービスモードにおけるプログラミング

プログラミングの前に、CV#144 の値を

CV#144 = 0 (または = 128)

(*) 128 に設定した場合は、プログラミングは可能ですが、アップデートは不可能となります。

に設定し、デコーダのロックを解除して下さい。

ロックを解除することは一般的です。しかし、不用意にプログラミングの内容が変更されることを防ぐため、多くのサウンドプロジェクトではロックされるのが一般的です。そのため、特にプログラミングが失敗した後では、この CV 値をチェックすることは有効な手段です。

プログラミングレールを用いた場合、プログラミングした内容が正常にデコーダに書き込まれたことを確認することは、モーターを小刻みに動かしたり、ヘッドライトを瞬間的に点灯させるパルスを使って CV 値を読み出すことと同じです。モーターやヘッドライトが作動しない場合（すなわち、配線されていない場合）、あるいはパルスに十分な電力が無い場合は、プログラミングが正しく行われたか否かの確認、あるいは CV 値を読み出すことは出来ません。

プログラミングの確認が出来ない場合は、CV#112 の Bit1 を ON にして下さい。CV#112 の Bit1 を ON にすることにより、デコーダは、モーター回路へ高い周波数のパルスを出すことにより、プログラミングの確認が出来る様になります。この方法は、使用している DCC システムに依存して使えるか否かが決まります。

CV 番号	CV 値の概要	値の範囲	既定値	CV 値の説明
#144	プログラミングとアップデートのロック (*) プログラミングのロックは CV#144 に影響しません。従って、CV#144 はロックを解除するために常にアクセス可能です、	Bit 6、7	0 または 255	Bit 6 = 0: プログラミングおよびアップデートに対し、ロックが掛かっていない状態 = 1: 不必要なプログラミングから守るためにサービスモードプログラミングをロックする。 (*) オペレーションモードプログラミングについては、指定されたアドレスの車輌に対してのみプログラミングが可能であり、それ以外の車輌に対してはプログラミングができないため、ロックは掛けられません。 Bit7 = 0: MXDECUP、MX31ZL などによるソフトウェアノアップデートが可能 = 1: MXDECUP、MX31ZL などによるソフトウェアノアップデートにロック
#112	ZIMO 固有の機能	0~255	4 = 00000100 Bit1=0 (normal)	Bit1 = 0: サービスモードにおいてモーター、ヘッドライトなどを瞬間的に駆動する通常の確認方法 = 1: 早い周期によりモーター、ヘッドライトなどを駆動する確認方法 Bit2 = 0: 車輌 ID が OFF

3.2 オペレーションモードでのプログラミング (on-the main "PoM")

NMRA の DCC に関する標準規約によれば、オペレーションモードプログラミングでは、プログラミングと CV 値を読むことのみ可能であり、車輌のアドレスを設定することは出来ないことになっています。しかし、最近のシステムでは（ZIMO の場合、MX10 コマンドステーションと MX32 Cab の組み合わせ以降）双方向通信の機能を使って本線上で車輌のアドレスを変えることが可能となっています。

ZIMO のデコーダは何れも双方向通信機能 (“RailCom”) を備えており、そのため (“RailCom” に対応可能な MX31ZL および新世代の MX10/MX32 を構成する機器) デコーダから CV 値の読み出し、プログラムおよび成功したプログラミングステップの確認をオペレーションモード (本線上でのプログラミング) において可能です。このためには、RailCom が使用可能なことが必須の条件であり、CV#29 および CV#28 を次の様に設定しておく必要があります。

CV#29、Bit3 = 1

CV#28 = 3

サウンドプロジェクトあるいは OEM の CV セットを除き、通常既定値となっています。既定値となっていない場合、RailCom を使用する場合は、上記の設定を最初に行う必要があります

CV 番号	CV 値の概要	値の範囲	既定値	CV 値の説明
#28	RailComの構成 プログラミングとアップデートのロック	0~3	3	Bit 0 - RailCom Channel 1 (Broadcast) 0 = OFF 1 = ON Bit 0 - RailCom Channel 1 (Data) 0 = OFF 1 = ON
#29	基本構成	0 ~ 63	14 = 0000 1110	Bit0 - 列車の進行方向を設定 0 = 1 位側に進行 1 = 2 位側に進行 Bit1 - スピード ステップ数 0 = 14 スピード ステップ 1 = 28 スピード ステップ Bit2 - DC アナログ運転 0 = OFF 1 = ON Bit3 - RailCom (双方向通信) 0 = 使用不可 1 = 使用可 (CV#28 を参照のこと) Bit4 - 独自設定のスピードテーブル 0 = OFF CV#2、5、6 はアクティブ 1 = ON、CV#67 ~ 94 に依存 Bit5 - デコーダのアドレス 0 = CV#1 に依存するプライマリアドレス 1 = CV#17+18 による拡張アドレス Bit 6 および 7 常に 0 (* 太字は既定値)

3.3 デコーダ ID、ロードコード、デコーダタイプ、ソフトウェアバージョン

CV 番号	CV 値の概要	値の範囲	既定値	CV 値の説明
#250 #251 #252 #253	デコーダ ID (シリアルナンバー) CV#250 には、デコーダの形式を示すコードが記録されています	Read Only		デコーダ ID (シリアルナンバー) は、製造時、自動的に書き込まれます。最初の 1 Byte (CV#250) には、デコーダの形式が記録されます。残りの 3 Byte はシリアル番号が記録されています。 コード化されたサウンドプロジェクト用の「鉄道コード」とともに、デコーダのシリアル番号はレイアウトに車両がおかれた場合自動的にアドレスを認識するために使われる。
#260 #261 #262 #263	コードが付けられたサウンドプロジェクト用の鉄道コード			僅かな費用で「鉄道コード」を新品のデコーダに書き込むことができます。「鉄道コード」は選択された一連の音声のコード化されたサウンドプロジェクトからインストールする権利が与えられます。 「鉄道コード」はサウンドデコーダを購入した後からでも購入出来ます。詳細は www.zimo.at の ZIRC を参照して下さい。
#8	製造者 ID と ハードウェアリセット CV#8 = 0 CV#8 = 8 または 指定された CV セットを有効化	Read Only	145 (=ZIMO)	この CV 値を読み出すと常に「145」(1001 0001) が戻ってきます。この番号は、NMRA が ZIMO 社のメーカーコードとして定義したものです。 この CV は、「疑似プログラミング」の機能を利用して、いろいろなリセットが出来ます。 ([疑似プログラミング] は、設定した値がセットされる訳ではなく、予め定義されている動作を開始します) CV#8 = 8: ハードウェアリセット (NMRA が定めた標準の機能) 全ての CV 値は、直前の CV セットにもどされるか、CV セットが指定されていない場合は CV テーブルの既定値に戻されます。 CV#8 = 9: LGB に対するハードウェアリセットで、14 スピードステップおよびパルスチェーンコマンドに設定されます。 詳しくは、「CV セット」の章を参照して下さい。
#7	ソフトウェアバージョンナンバー CV#65 のサブバージョンナンバーも参照のこと	Read Only		この CV は、デコーダ上に搭載されているファームウェアのバージョンを示します。
#65	ソフトウェアサブバージョンナンバー CV#7 バージョンナンバーの項も合わせて参照のこと	Read Only		この CV は CV#7 で説明したバージョンナンバーを補完するものです。 バージョンナンバーは、次の様に CV#7 と #65 を組み合わせて表現します。 CV#7 and CV#65 (例えば 28.15)

3.4 DCC モードにおける車輛のアドレス

DCC 用デコーダは、MM（メルクリン モトローラ）フォーマットを使用している機器と同様、通常アドレスを 3 に設定されて出荷されます。アドレス 3 でもあらゆる操作は可能ですが、出来るだけ早い段階でほかのアドレスに変更しておく方が望ましいことは言うまでもありません。

DCC システムにおけるアドレスの範囲は、一つの CV が表現できる範囲を超え、最も大きいアドレスで 10239 まで使用できます。アドレスの値が 127 を超える場合は CV#17 と CV#18 にアドレスのデータが書き込まれます。CV#29 の Bit5 は、CV#1 に保存されているショートアドレス（最大 127）を使用するか、CV#17/#18 に記録されているロングアドレスを使用するか選択するために使用されます。

DCC 初期に作られた古いシステム、あるいは簡単なシステムを除いて、殆どの DCC システムはアドレスを生成する際に関係する CV にセットすべき値を自動的に計算し、さらに必要に応じて CV#5 の Bit5 の制御まで行いますのでユーザーは必要なコーディングを行う必要は一切ありません。

CV 番号	CV 値の概要	値の範囲	既定値	CV 値の説明
#1	ショートアドレス	DCC: 1~127 MM: 1~80	3	ショート (1 Byte) アドレス (DCC、MM) DCC の場合 CV#1 に書かれているアドレスは CV#29 の Bit5 = 0 の場合に限り有効。 CV#29 の Bit5 = 1 の場合、CV#17 の値と CV#18 の値を合算した値がロングアドレスとなります。
#17 + #18	拡張 (ロング) アドレス	128 ~ 10239	0	DCC のロングアドレスはアドレスが 128 以上の場合に適応されます。 CV#5 の Bit5 = 1 の場合のみ有効です。
#29	基本構成	0~63	14 = 0000 1110 Bit5 = 0 の場合はシ ョートアド レス	Bit0 - 列車の進行方向を設定 0 = 1 位側に進行 1 = 2 位側に進行 Bit1 - スピード ステップ数 0 = 14 スピード ステップ 1 = 28 スピード ステップ Bit2 - DC アナログ運転 0 = OFF 1 = ON Bit3 - RailCom (双方向通信) 0 = 使用不可 1 = 使用可 (CV#28 を参照のこと) Bit4 - 独自設定のスピードテーブル 0 = OFF CV#2、5、6 はアクティブ 1 = ON、CV#67 ~ 94 に依存 Bit5 - デコーダのアドレス 0 = ショートアドレス (CV#1 の値) 1 = ロングアドレス (CV#17+CV#18) Bit 6 および 7 常に 0 (* 太字は既定値

デコーダの制御による組成 (“改良型組成”)

2 両あるいはそれ以上の動力車を連結して、運転することを、

- ・ DCC システムで行う方法 (ZINO のシステムでは一般的に行われており、デコーダのいかなる CV 値も変える必要が無い)、または
 - ・ 下記に示す CV 値を個別にプログラムする方法で、DCC システムが管理する方法 (アメリカ製のシステムはしばしばこの方式を使用しています)
- です。

CV 番号	CV 値の概要	値の範囲	既定値	CV 値の説明
#19	編成アドレス	0~127	0	各動力車を同一の編成と満たすために、この CV に2 両以上の動力車に対する共通の編成アドレスをセットします。 CV#19の値が 1 以上の場合：速度と進行方向はこの編成アドレスにより決定されます。(CV#1あるいはCV#17+18により定義される個別のアドレスでは有りません)。 ファンクションは、編成アドレス、各車輻固有のアドレスの何れを用いても制御出来ます。 CV#21+22 を参照して下さい。
#21	編成 ファンクション F1-F8	0~255	0	ここで定義したファンクションは編成アドレスで規定されます。 Bit0 = 0: F1 ファンクションは各車輻固有のアドレスで使用 します。 = 1: F1 ファンクションは編成アドレスで使用します。 Bit1 = 0: F2 ファンクションは各車輻固有のアドレスで使用 します。 = 1: F2 ファンクションは編成アドレスで使用します Bit2 = 0: F3 ファンクションは各車輻固有のアドレスで使用 します。 = 1: F3 ファンクションは編成アドレスで使用します。 Bit3 = 0: F4 ファンクションは各車輻固有のアドレスで使用 します。 = 1: F4 ファンクションは編成アドレスで使用します。 Bit4 = 0: F5 ファンクションは各車輻固有のアドレスで使用 します。 = 1: F5 ファンクションは編成アドレスで使用します。 Bit5 = 0: F6 ファンクションは各車輻固有のアドレスで使用 します。 = 1: F6 ファンクションは編成アドレスで使用します Bit6 = 0: F7 ファンクションは各車輻固有のアドレスで使用 します。 = 1: F7 ファンクションは編成アドレスで使用します。 Bit7 = 0: F8 ファンクションは各車輻固有のアドレスで使用 します。 = 1: F8 ファンクションは編成アドレスで使用します。
#22	編成時の前照灯の 制御	0~3	0	前照灯の制御を編成アドレスで行うか、各車輻固有のアドレスで行うかを選択します。 Bit0 = 0: F0 (前進) 各車輻固有のアドレスで使用します。 = 1: F0 (前進) 編成アドレスで使用します。 Bit1 = 0: F0 (後進) 各車輻固有のアドレスで使用します。 = 1: F0 (後進) 編成アドレスで使用します。 Bit2 = 0: F9 (前進) 各車輻固有のアドレスで使用します。 = 1: F9 (前進) 編成アドレスで使用します。 Bit3 = 0: F10 (前進) 各車輻固有のアドレスで使用します。 = 1: F10 (前進) 編成アドレスで使用します。

CV 番号	CV 値の概要	値の範囲	既定値	CV 値の説明
				Bit4 = 0: F11 (前進) 各車両固有のアドレスで使します。 = 1: F11 (前進) 編成アドレスで使します。 Bit5 = 0: F12 (前進) 各車両固有のアドレスで使します。 = 1: F12 (前進) 編成アドレスで使します。

3.5 アナログ電源による運転

ZIMOアナログのデコーダはいずれも、アナログ AC (方向変化のための高電圧パルスによるMark I inトランス) のみならず、PWMスロットルを含むDCパワーパックをしようしている場合でも運転することが出来ます。

アナログ電源で運転を行うためには、

CV#29、Bit2 = 1

にする必要があります。この値は既定値として設定されていますが (CV#29 = 14、この値では Bit2 = 1 となっています)、サウンドデコーダを使用している場合は、アナログ運転時、音が出なくなります。

アナログ運転時の実際の動作は、パワーパックに強く影響されます。特に容量の小さいトランスを用いている場合、最悪のケースでは、モーターの起動時には断続的に動き出すかも知れません。アナログ運転時のモーターとファンクションの出力に対し、何点か調整することが出来ます。関連する CV は、言うまでも無く読み出し、およびプログラミングは DCC システムあるいは、プログラミングデバイスが必要です。

CV 番号	CV 値の概要	値の範囲	既定値	CV 値の説明
#29	基本構成	0~63	14 = 0000 1110 Bit5 = 0 の場合はシ ョートアド レス	Bit0 - 列車の進行方向を設定 0 = 1 位側に進行 1 = 2 位側に進行 Bit1 - スピード ステップ数 0 = 14 スピード ステップ 1 = 28 スピード ステップ Bit2 - DC アナログ運転 0 = OFF 1 = ON Bit3 - RailCom (双方向通信) 0 = 使用不可 1 = 使用可 (CV#28 を参照のこと) Bit4 - 独自設定のスピードテーブル 0 = OFF CV#2、5、6 はアクティブ 1 = ON、CV#67 ~ 94 に依存 Bit5 - デコーダのアドレス 0 = ショートアドレス (CV#1 の値) 1 = ロングアドレス (CV#17+CV#18) Bit 6 および 7 常に 0 (*) 太字は既定値
#13				アナログ運転の際に ON にするファンクションを設定します。 Bit0 = 0: アナログ運転時 F1 OFF = 1: アナログ運転時 F1 ON

CV 番号	CV 値の概要	値の範囲	既定値	CV 値の説明
#13 (Cont.)	アナログ運転時の F1~F8 の設定	0~255	0	Bit1 = 0: アナログ運転時 F2 OFF = 1: アナログ運転時 F2 ON Bit2 = 0: アナログ運転時 F3 OFF = 1: アナログ運転時 F3 ON Bit3 = 0: アナログ運転時 F4 OFF = 1: アナログ運転時 F4 ON Bit4 = 0: アナログ運転時 F5 OFF = 1: アナログ運転時 F5 ON Bit5 = 0: アナログ運転時 F6 OFF = 1: アナログ運転時 F6 ON Bit6 = 0: アナログ運転時 F7 OFF = 1: アナログ運転時 F7 ON Bit8 = 0: アナログ運転時 F8 OFF = 1: アナログ運転時 F8 ON
#14	アナログ運転時の F9~F12 の設定 および F0 の前進・後進時の 制御 並びにアナログ運転 時の加速度、現速度 の設定	0~255	64 Bit6=1	アナログ運転の際に ON にするファンクションを設定します。 Bit0 = 0: アナログ運転（前進時）時 F0 OFF = 1: アナログ運転（前進時）時 F0 ON Bit1 = 0: アナログ運転（後進時）時 F0 OFF = 1: アナログ運転（後進時）時 F0 ON Bit2 = 0: アナログ運転時 F9 OFF = 1: アナログ運転時 F9 ON Bit3 = 0: アナログ運転時 F10 OFF = 1: アナログ運転時 F10 ON Bit4 = 0: アナログ運転時 F11 OFF = 1: アナログ運転時 F11 ON Bit5 = 0: アナログ運転時 F12 OFF = 1: アナログ運転時 F12 ON Bit6 = 0: CV#3（加速度）、CV#4（減速度）に応じたモーター の制御を行う。場合により、サウンドに必要。 = 1: CV#3（加速度）、CV#4（減速度）を参照せずにモ ーターの制御を行う。古いアナログ制御同様、レ ールに加圧される電圧に直ちにモーターが応答す る。 Bit7 = 0: モーターのレギュレーションを行わずにアナログ 運転を行う。 = 1: モーターのレギュレーションを行いながらアナ ログ 運転を行う。

(*) デコーダは、音声インストールされている場合、CV 値が既定値と異なります。音声インストールされている場合は、モーターレギュレーション（CV#14, Bit 7）はしばしば ON に設定されます。レギュレーションは、パワーパックから供給される電圧にノイズが無い場合に限り、うまく作動します。レールに加圧される電圧が乱れていたり、半波整流の場合はモーターレギュレーションを OFF にして下さい。

3.6 モーターレギュレーション

スピード曲線

スピードカーブには 2 種類あり、CV#29 の Bit4 の設定により選択できます。すなわち

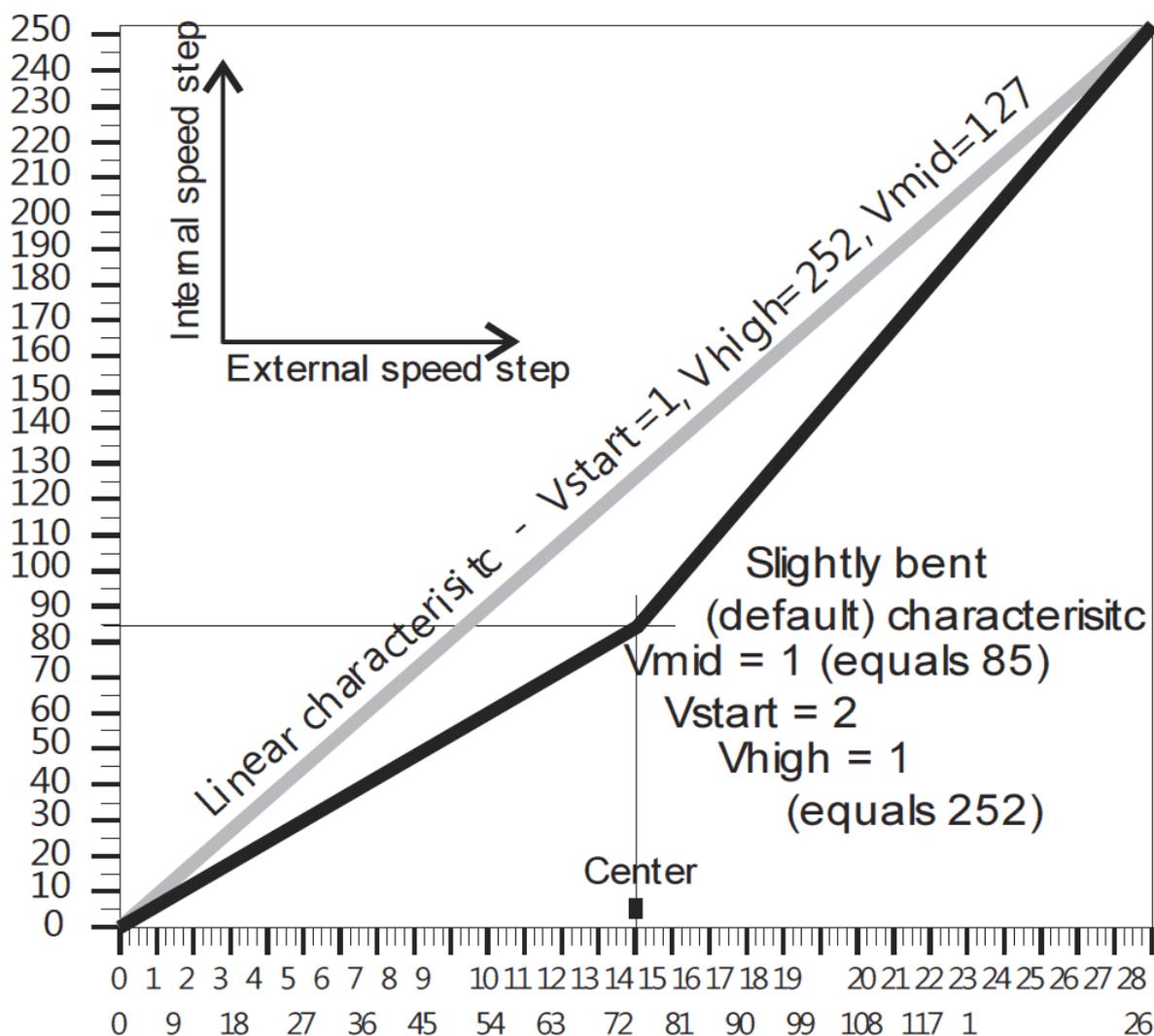
CV#29, Bit4 = 0: 3 ステップ曲線 (3個の CV で定義されます)

= 1: 28 ステップ曲線 (28個の CV で定義されます)

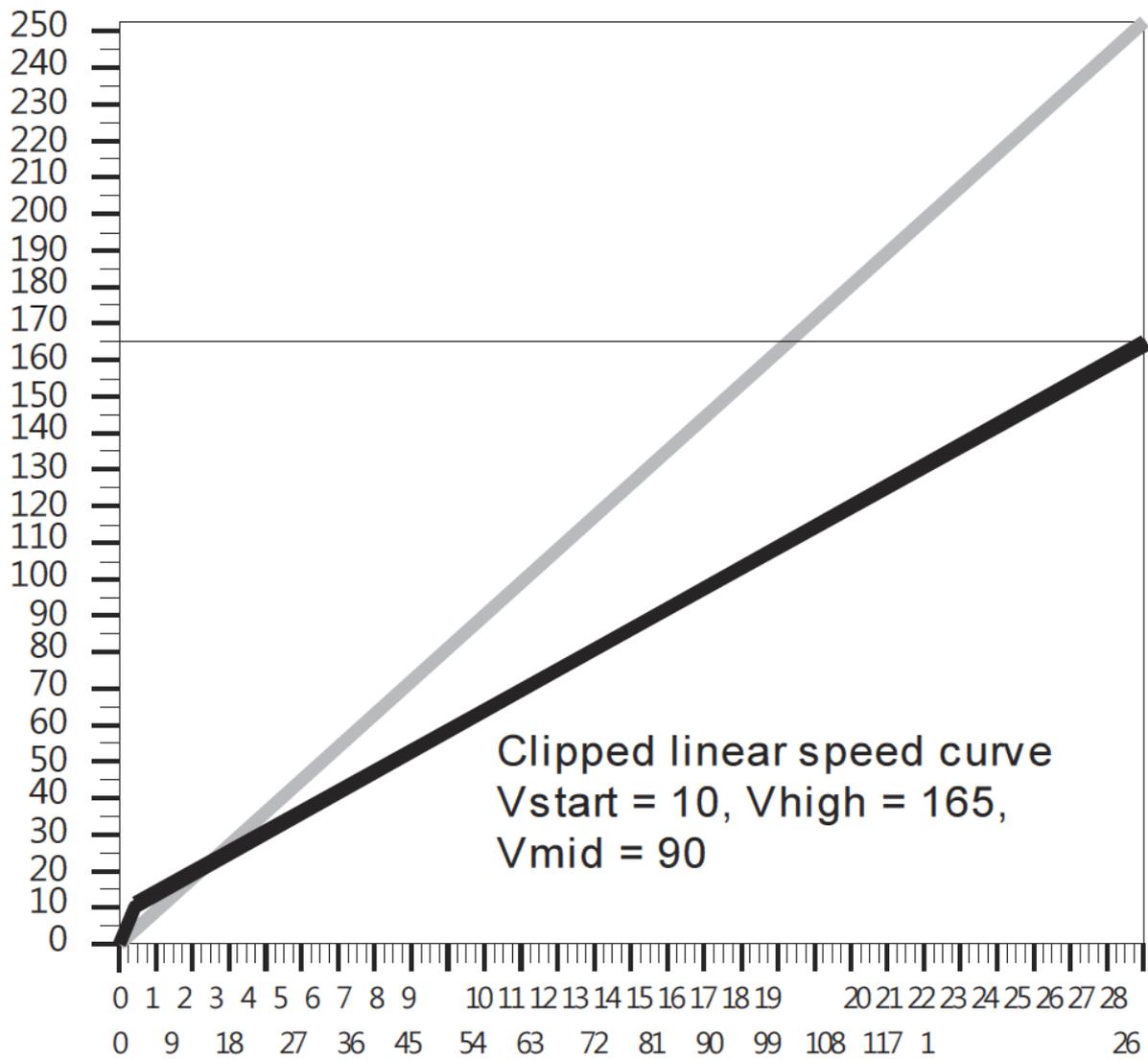
3 ステップ曲線：最低、最高および中間のスピードを CV#2 (Vstart)、CV#4 (Vhigh) および CV#6 (Vmid) で定義します。3 ステップ曲線はスピードの範囲とスピード曲線を簡単、迅速に作成できます。

☞ 多くの場合、3 ステップ曲線で十分です。

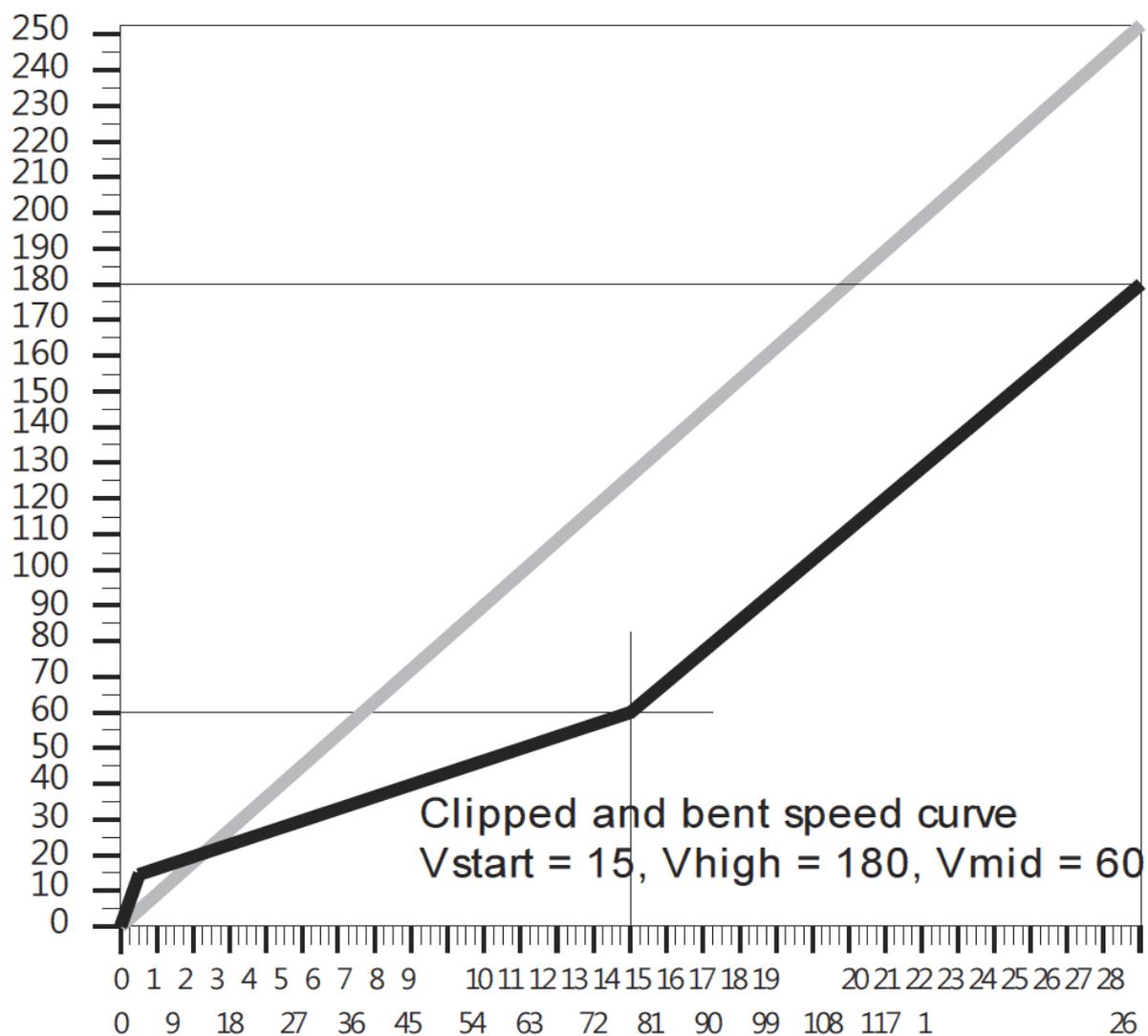
28 ステップ曲線（作成可能なスピードテーブル）：CV#67 から CV#94 を用いて定義するスピード曲線で、28 個何れのスピードステップは、自由にシステム内の 128 スピードテーブルに当てはめることができます。これら 28 個の CV 値は、全てのスピードステップのモード（14、28 および 128）に対応しています。128 スピードステップが使用された場合、デコーダはステップ値間の補完を行う際、誤った値を設定してしまいます。



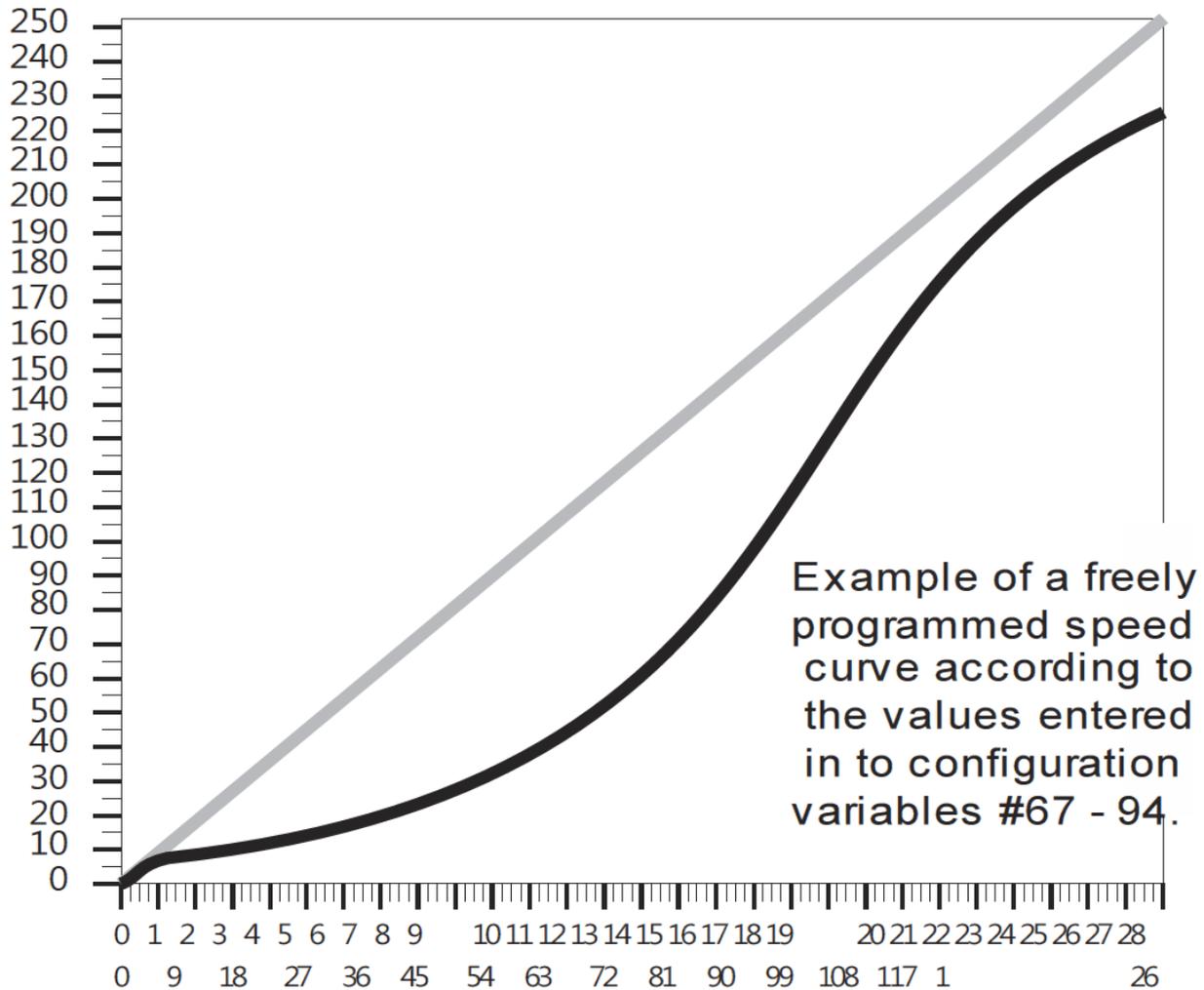
第 13 図 3 ステップ曲線と内部スピードテーブルの関係（その1）



第 14 図 3 ステップ曲線と内部スピードテーブルの関係 (その2)



第 15 図 3 ステップ曲線と内部スピードテーブルの関係 (その3)



第 16 図 28 ステップ曲線と内部スピードテーブルの関係

CV 番号	CV 値の概要	値の範囲	既定値	CV 値の説明
#2	起動電圧 Vstart 3 ステップ 曲線 (CV#29 Bit4 = 0 の 場合)	1~255	1	外部スピードステップの最低値として (= スピード ステップ 1) (14、28、128 ステップ モードに適用) が内部スピードステップ (1~255) が割り当てられます。 = 1: 取り得る最低速度
#5	最高速度 Vhigh 3 ステップ 曲線 (CV#29 Bit4 = 0 の 場合)	0~255	1 または 255	最高速度の外部スピードステップとして、(CV#29 Bit1 で選択されたスピードステップモードに応じて 14、25 または 128) (1~255) の内部スピードステップが割り当てられます。 = 1 (255 と同値): 取り得る最速のスピード
#6	中間スピード Vmid	1, CV#5 の値 の 1/2 か ら 1/3	1 (= 最高速 度の1/3)	外部スピードステップの中間値として (CV#29 Bit1 により、スピードステップ 7、14 または 63 が選択される) 内部スピードステップ (1~255) が割り当てられます。 1 = 既定の曲線 (中間のスピードは、最高速度の1/3、すなわち CV#5 = 255 であれば、CV#6 の値が 85 で有る様にプログラムされます) CV#2、#5 および #6 から得られる曲線は自動的にスムージングされます。

CV 番号	CV 値の概要	値の範囲	既定値	CV 値の説明
#29	基本構成	0~63	14 = 0000 1110	Bit0 - 列車の進行方向を設定 0 = 1 位側に進行 1 = 2 位側に進行 Bit1 - スピード ステップ数 0 = 14 スピード ステップ 1 = 28 スピード ステップ Bit2 - DC アナログ運転 0 = OFF 1 = ON Bit3 - RailCom (双方向通信) 0 = 使用不可 1 = 使用可 (CV#28 を参照のこと) Bit4 - 独自設定のスピードテーブル 0 = OFF CV#2、5、6 はアクティブ (3 ステップテーブル) 1 = ON、CV#67 ~ 94 に依存 Bit5 - デコーダのアドレス 0 = ショートアドレス (CV#1 の値) 1 = ロングアドレス (CV#17+CV#18) Bit 6 および 7 常に 0 (*) 太字は既定値
#67 ~ #94	ユーザー定義のプログラム可能なテーブル (CV#29 Bit4 = 1 の場合にみ有効)	0~255	(*)	ユーザーがプログラム可能なスピードテーブルです。 各 CV は 28 外部スピードステップに対応し、それらは内部スピードテーブル (1~255) にマッピングされます。 (*) 28 ポイントの既定カーブも、低速度の領域でまげられます。
#66 #95	進行方向別スピード調整	0~255 0~255	0 0	スピードステップの各値に n/128 (n は設定された CV 値) #66: 前進時の調整値 #95: 後進時の調整値

モーターレギュレーションのための電圧

CV#57 はモーターレギュレーションの基礎となる電圧を定義しています。例えば、14V と指定された場合 (CV 値 = 140)、デコーダは、レールに加圧している電圧に関係なく、速度調節の位置に応じて与えられた正確な電圧をモーターに供給しようとしています。結果として、レールに加圧された電圧が、設定された基準電圧以下にならなければ、(より正確には、デコーダが制御した電圧で設定値より、約 2V 低い電圧) 加圧されている電圧が変化しても、速度は一定となります。

☞ CV#57 の既定値 0 は、「相対的な電圧参照」として、レギュレーションの基準電圧を、レールに加圧されている電圧から自動的に調整します。システムが常にレールの電圧を一定にしておくことが可能で (電圧出力が安定化された状態)、レールの抵抗が最小に抑えられている場合に限り、この方法は効果があります。ZIMO のシステムは、古い製品でも全てレールに加圧された電圧を安定化しています。しかし、ほかのメーカーの製品、特に 2005 年以前に製造され、かつ比較的価格が低い製品は、出力電圧が安定化されているとは限りません。

- レールに加圧される電圧が安定化されていない場合、CV#57 の値を「0」と設定することは推奨できません。0 の代わりに加圧電圧から約 2V 低い電圧に設定して下さい。（例えば、加圧電圧が 16V の場合、140 を設定）
- CV#57 を CV#5（最高速度）の代わりに使うことができます。その場合、255 スピード ステップの解像度がそのまま使える利点があります。

CV 番号	CV 値の概要	値の範囲	既定値	CV 値の説明
#57	基準電圧	0~255	0	最高速度の場合にモーターに供給される電圧の10倍を設定。 例 無負荷の時 22V の出力電圧が負荷がある時 16V に降下した場合、CV#57 には 140~150 の値を設定すれば良い。 CV#57 = 0: レールに加圧された電圧に対して自動的に基準電圧を調整する。但し、レールに加圧される電圧が安定化されていることが条件

モータの微調整

特にゆっくり走っている状態（加速度/減速度が変化ができる限り少ない状態）でのモーターのパフォーマンスは、次に述べる CV 値により細かく調整することができます。

CV#9 - モーター制御周波数と EMF サンプリングレート

低い周波数または高い周波数の何れかに設定されたパルス幅で変調されたパルスによりモーターは制御されます。低い周波数（30~159Hz）のパルスは、（永久磁石の代わりにコイルを巻いた交流モーターの様な）とても古いモーターを搭載した極く一部の車輛に有効です。一方、高い周波数（既定値で 20KHz、CV#112 で 40KHz に設定可能）は容易に静かで、モーターに余計な負荷を与えない運転を実現できます。

高い周波数で制御されている場合、モーターの逆起電力による負荷補償を計測して速度を決定するために、一定の間隔で（毎秒 50~200回の割合で）モーターへの電力の供給が中断されます。電力の供給が中断される割合を増やすことは、負荷補正をより精密に行うことができます。一方、エネルギーのロス、騒音の増加という問題を引き起こします。既定値では、低速では 200Hz、最高速度では 50Hz の間でモーターの逆起電力のサンプリングレートが自動的に設定されます。

CV#9 は逆起電力のサンプリング周波数をサンプリング時間と同じく設定できます。規定値 55 は、サンプリング周波数の平均的な値です。

CV#56 - PID の調整

モーターの調整は、モーターの種類、車輛の重さなどに応じて、異なる「比例」、「積分」および「微分」値によって設定することができます。実際は、積分値の変更を省くことができます。CV#56 は、十の位の「比例」をあらわす値および一の位の「積分」を表す値を個別に設定することができます。既定値 55 は、中程度の設定値であり、デコーダのソフトウェアが自動的に最適値に調整します。

CV 番号	CV 値の概要	値の範囲	既定値	CV 値の説明
		55	55	= 55: モーター制御周波数が高い場合（20/40KHz）のモーター制御値で、モーターの逆起電力のサンプリング時間とサンプリングレートを低速時の 200Hz から高速時

CV 番号	CV 値の概要	値の範囲	既定値	CV 値の説明
#9	<p>モーター制御周波数と EMF サンプリグ (アルゴリズム)</p> <p>マクソン、ファウルハーベルなどのコアレスモーターに対しては</p> <p>CV#9 = 21 または CV22 = 22 を適用して下さい。</p> <p>なお、同時に CV#56 = 100 に設定して下さい。</p>	<p>高いモーター制御周波数。</p> <p>01~99</p> <p>中くらいのスキャニングレートのアルゴリズム</p> <p>低いモーター制御周波数</p>	<p>高いモーター制御周波数。</p> <p>中くらいのスキャニングレートのアルゴリズム</p> <p>高いモーター制御周波数。</p> <p>変更されたスキャニングレートのアルゴリズム</p>	<p>の50Hz の間で自動的に調整します。 ◇ 55: モーターの逆起電力のサンプリグレートとサンプリグ時間の自動調整を変更します。</p> <p>10 の位 1~4: 既定値より低いサンプリグレートとなります。(ノイズが少なくなります)</p> <p>10 の位 6~9: 既定値より高いサンプリグレートとなります。(加速度/減速度の時間的な変化と競合します!!)</p> <p>1 の位 1~4: モーターの逆起電力測定時間が短くなります。(コアレスモーターの場合、さらにノイズが少なく、出力が向上します)</p> <p>1 の位 5~9: モーターの逆起電力測定時間が長くなります。(3 極モーターなどに対応)</p> <p>加減速度の時間的な変化を伴う場合に対するテストを行う際の典型的な値 CV#9 = 55 (既定値) ⇒ 83、85、87、…… CV#9 = 55 (既定値) ⇒ 44、33、22、……</p> <p>= 255~178: 低周波数 (古いタイプのモーターのみに適用 !)</p> <p>PWM は次の式で計算されます。 (131+仮数*4) *2exp</p> <p>Bit 0~4: 仮数 Bit 5~7: exp</p> <p>モーターの周波数は、PWM と逆の関係となります。 例えば #9 = 255: 周波数 30 Hz #9 = 208: 周波数 80 Hz #9 = 192: 周波数 120 Hz</p>
#112	ZIMO 固有の設定用ビット	0~255	4=0000100 (Bit5=0) (20 KHz)	<p>Bit1 = 0: 通常の応答確認 = 1: 他は胃周波数による応答確認</p> <p>Bit2 = 0: 車輜 ID 認識 OFF = 1: 車輜 ID 認識 ON</p> <p>Bit3 = 0: 12 ファンクションモード = 1: 8 ファンクションモード</p> <p>Bit4 = 0: パルスチェーン認識 OFF = 1: パルスチェーン認識 ON (古いタイプのLGB に対応)</p> <p>Bit5 = 0: モーター制御周波数 20 KHz 1: モーター制御周波数 40 KHz</p> <p>Bit6 = 0: 通常 (CV#29 参照) 1: メルクリンブレーキモード</p>
#56	<p>BEMF モーター設定のための「比例」パラメータと「積分」パラメータ</p> <p>マクソン、ファウルハーベルなどのコアレスモーターの場合</p>	55 通常のPID	55	<p>= 55: 平均的な PID パラメータ</p> <p>= 0~99: 通常のモーターに対する PID パラメータの変更範囲</p> <p>=100~199: (ファウルハーベル、マクソン製などの) コアレスモーターに対する PID パラメータ饒辺広範囲</p> <p>十の位 1~4: 既定値より小さい「比例」パラメータ 十の位 6~9: 既定値より大きい「比例」パラメータ 一の位 1~4: 既定値より小さい「積分」パラメータ 一の位 6~9: 既定値より大きい「積分」パラメータ</p>

CV 番号	CV 値の概要	値の範囲	既定値	CV 値の説明
	は CV#56 = 100 (29 は コアレスモータに対 しては不適當) 合わせて、 CV#9 = 22 または CV#9 = 21 として下さい。	設定 0~199 変更された 設定		加速度および減速度の時間的な変化がある運転時の代表的な 試験用設定値 CV#56 = 55 ⇒ 33、77、73、71 ……

CV#56 に設定する最適値を見つける方法

まず、CV#56 に 11 を設定します。車輛を低速で走らせる様にしながら手で抑えます。0.5 秒以内にモーターの調整機能は大きな負荷に対する補償を行います。もし、0.5 秒以上かかる場合は、CV#56 の値を少しずつ上げて下さい。具体的には、CV#56 = 12、13、14 ……。

車輛が依然として低速で走る場合、CV#56 の十の位の数値を大きくして下さい。具体的には、CV#56 = 23、33、43 ……。

すぐに加速度の時間的な変化を伴う走行となりましたら、直前の値に戻して下さい。この値が最終的な設定となります。

負荷補償、補償曲線および CV 値のテスト

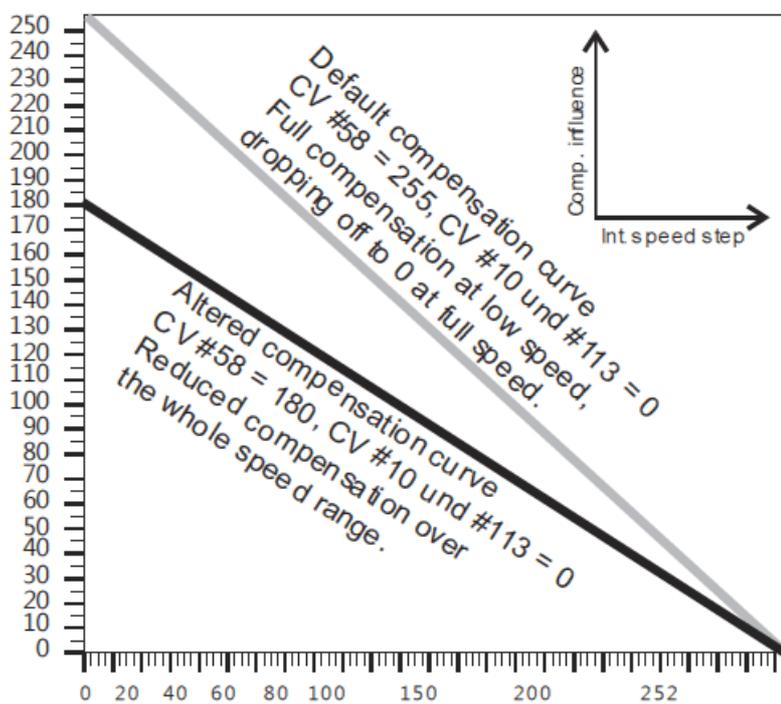
負荷補償の目的は、理論的には供給される電力の範囲でどのような状況でも走行速度を一定にすることです。しかし現実的には、負荷補償の大きさを下げる方が好まれることがよくあります。

100% の負荷補償は、走行速度が低い場合、機関車が止まってしまったり、負荷が軽ければ高速で走ってしまう現象をふせぐために役立ちます。負荷補正の大きさは、速度が上がるにつれて低くなるべきで、最高速度の場合にモーターには最大の電力が実際に供給されます。緩い上り坂でのスピードの低下はより実感的だと思われることは良くあることです。

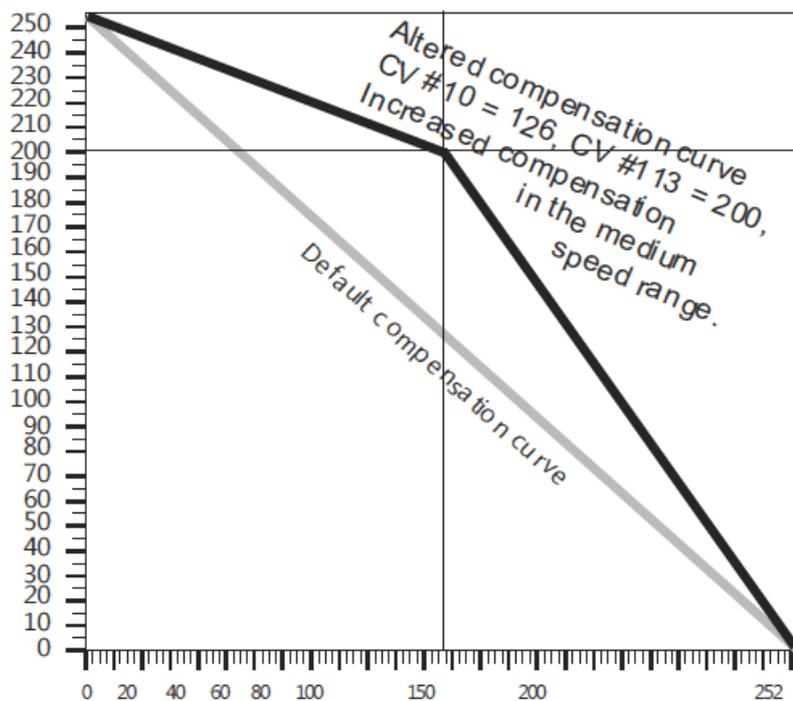
機関車が複数台連結されている場合、速度の如何に関わらず 100% の負荷補償を行うと各機関車の協調が出来なくなり、最悪の場合脱線してしまうことがあるため、100% の負荷補償は行いません。

負荷補償値は CV#58 で、負荷補償なし (0) から 100% 負荷補償 (255) の範囲で設定できます。使用しやすい値は 100 から 200 の間です。

正確な負荷補償、あるいはより完全な負荷補償値を全速度領域に渡って求めるためには、CV#10 と CV#113 および CV#58 を用いて 3 点で描かれる曲線を利用して下さい。



第 17 図 負荷補償曲線（作成した曲線が既定の曲線より下の場合）



第 18 図 負荷補償曲線（作成した曲線が既定の曲線より上の場合）

CV 番号	CV 値の概要	値の範囲	既定値	CV 値の説明
#58	負荷補償値	0~255	255	<p>低速域における負荷補正値です。 「負荷補償曲線」が必要な場合は、CV#10、58 および 113 により高速域における負荷補償の大きさを小さく出来ます。</p> <p>例として #58 = 0: 負荷補償なし #58 = 150: 中程度の負荷補償 #58 = 255: 最大限の負荷補償</p>
#10	負荷補償 カット・オフ	0~252	0	<p>負荷補償の大きさを CV#113、CV#10、CV#58 で定義した値に減少させる内部スピード値を設定します。同時に CV#113 は、負荷補償曲線を定義します。</p> <p>= 0: 既定の負荷補償曲線が有効</p>
#113	負荷補償 カット・オフ	0~255	0	<p>負荷補償の大きさを CV#10 で定義したスピードステップで減少させます。 CV#113 は、CV#58 および CV#10 により 3 点から構成される負荷補償曲線を作成します。</p>
#147 #148 #149 #150	<p>テストに用いる実験用 CV 値</p> <p>どの自動設定がモーターレギュレーションに悪影響を及ぼしているか調べます。</p> <p>実験用の CV 値は自動設定を無効にします。</p> <p>CV#147~149 は何れソフトウェアから削除されます。</p>		<p>0 0 0 0</p>	<p>—CV147 サンプリング時間— 使いやすい初期値: 20 小さすぎる値はジャークの様な振る舞いをします。 大きすぎる値は、低速域のコントロールが不安定となります。 = 0: 自動制御 (CV#147 は作用しません)</p> <p>—CV#148 微分係数— 使いやすい初期値: 20 小さすぎる値は、調整が細かく出来なくなります (速度が極端に遅く、ジャーク状態 (さらに遅くなります) となります) = 0: 自動制御 (CV#148 は作用しません)</p> <p>—CV#149 比例係数— = 0: 自動制御 (CV#149 は作用しません) = 1: 比例係数は CV#56 の十の位により設定されます。</p> <p>—CV#150 最高速度における負荷補償— 竿高速度に負荷補償は通常、常に 0 です。この値は CV#150 により変えることが出来ます。 例: CV#58 = 200、CV#10 = 100、CV#113 = 80 CV#150 = 40 の場合 スピードステップ 1 における負荷補正は 200 (255 が最大値です) のほぼ 100%、スピードステップ 100 では 80 (255 の約 1/3)、スピードステップ 252 (最高速度) では 200、ほぼ100%)</p> <p>ZIMO は、ユーザーの方々の協力を求めています。テスト結果をお送り下さい!</p>

モーターによるブレーキ動作

丘を下る重い列車が機関車を押すこと防ぐことと同様、坂から猛スピードで降りてきたり、下り坂の途中から速度が上がったりすることを防ぐために、ウォームギヤを駆動系に使っていない車輛にとってブレーキは必要なものです。

CV 番号	CV 値の概要	値の範囲	既定値	CV 値の説明
#151	モーターによるブレーキ動作	0~9	0	= 0: ブレーキを使用しない。 = 1 ~ 9: モーターの入力が短絡されるまでの間、ブレーキ力は 1~8 秒の間、徐々に働きます。モーターへの動力が無くなった後は、目標とするスピードまで達しません(速度は低下しません)。値の大きさに従って、早くかつ強力なブレーキが働きます。

3.7 加速と減速

基本的な加速時間と減速時間は、NMRA の関連する規約によれば

CV#3 (加速度)と CV#4 (減速度)

で定められ、一定の加速度、減速度が要求されています。(スピードステップ間の時間は、スピード範囲全体で一定でなければならない)

簡単でなめらかな運転を行うために、CV#3 および CV#4 に設定する値は 3 以上として下さい。しかし、実感的な発車と停車を実現するためには、値を 5 から試して下さい。30 を超える値は一般的に非実用的です。

☞ サウンドデコーダに記録されている音声は、ほかの多くの CV 値同様、CV 値のリストと異なった CV#3 および CV#4 を参照させられます。収録された音声による加速時間に応じた正確な音しか再生できないため、サウンドデコーダの既定値は余り大きく変えることは出来ません。

加速と減速、特に発車の際と停車の際の動きは、CV#121、122 および 123 で設定された「指数関数的」かつ「適用可能」な特性でさらに実感的になります。

進行方向を変えた際、ギヤのバックラッシュにより発生する衝動を緩和するために VC#146 に設定した値を使って下さい。

チェンドライブを使用する場合、ギヤとチェーンの間の遊びは、両者が固着したために欠かせません。この遊びが作り出すバックラッシュは、時にウォームギヤを使ったり、極端に摩耗したギヤボックスを使っている車輛よりひどい場合があります。

極端なバックラッシュは、特に進行方向を変えた場合、独特の動きをします。すなわち、モーターがそれまでと逆方向に回転し始めたとき、バックラッシュの隙間を埋めるため、車輛が動き出しません。さらに悪いことには、このとき、モーターの回転速度は上がってます。車輛が動き出すとき、モーターの回転数は普通起動する際の回転数を上回っています。結果として、不快な衝撃が発生します。この状況は CV#146 の設定により回避することが出来ます。

CV 番号	CV 値の概要	値の範囲	既定値	CV 値の説明
#3	加速度	0~255	(2)	設定した値に 0.9 を掛けた数値が動き出してから最高速度になるまでの秒数です。 サウンドデコーダに対する実際的な既定値は、通常ここで設定される数値ではなく、インストールされた音声で決まります。
#4	減速度	0~255	(1)	設定した値に 0.9 を掛けた数値が最高速度から停止するまでの秒数です。 サウンドデコーダに対する実際的な既定値は、通常ここで設定される数値ではなく、インストールされた音声で決まら

CV 番号	CV 値の概要	値の範囲	既定値	CV 値の説明
				す。
#23	加速度の調整	0~255	0	<p>新たな加重、または重連以上で走らせる場合、一時的に使用します。</p> <p>Bit0~6: CV#3 で規定された加速時間に加算または減算することにより、加速時間を変化させます。</p> <p>Bit7 = 0: Bit0~6 の値と CV#3 の値を加算します。 = 1: Bit0~6 の値を CV#3 の値から減算します。</p>
#24	減速度の調整	0~255	0	<p>新たな加重、または重連以上で走らせる場合、一時的に使用します。</p> <p>Bit0~6: CV#3 で規定された減速時間に加算または減算することにより、加速時間を変化させます。</p> <p>Bit7 = 0: Bit0~6 の値と CV#3 の値を加算します。 = 1: Bit0~6 の値を CV#3 の値から減算します。</p>
#121	指数関数的加速	0~99	0	<p>低速域での加速時間が長くなります。</p> <p>十の位: 含まれる速度範囲の割合 (0~90%) 一の位: 指数関数の曲線 (0~9) 例: CV#121 = 11、23 または 25 は一般的なテストの際の初期値です。</p>
#122	数関数的減速	0~99	0	<p>低速域での減速時間が長くなります。</p> <p>十の位: 含まれる速度範囲の割合 (0~90%) 一の位: 指数関数の曲線 (0~9) 例: CV#122 = 11、23 または 25 は一般的なテストの際の初期値です。</p>
#123	適用可能な 加速 および 減速	0~99	0	<p>前のステップにほぼ近づいた場合のみ、次の内部ステップに速度を上げたり、落としたりします。 前のステップに達する抵抗力は、この CV 値で決定出来ます。 (値が小さいほど、加速および減速が滑らかになります)</p> <p>十の位: 0~9 加速に対する値 一の位: 0~9 減速に対する値</p> <p>例: CV#123 = 11: 加減速に強く影響を及ぼし、起動の際、大きな影響が出ます。 CV#123 = 22: 典型的な値</p>
#146	駆動系バックラッシュの補償と進行方向を変えた場合に発生する振動の低減	0~255	0	<p>= 0: 何も行いません。 = 1~255: 設定された時間の間、CV#2 で定義された始動電圧で回転し、その後、車輛は運転を開始します。この CV 値は進行方向を変えた場合のみ有効です。 いろいろな条件下でバックラッシュを解消するための時間がどの位かは実験によってのみ決定出来ます。 典型的な値として = 100: モーターが約 1 回転するか、最大 1 秒後に最低速度で走り出します。 = 50: モーターが約半回転するか 1/2 秒後に走り出します。 = 200: モーターが約 2 回転するか、最大 2 秒後に走り出します。</p> <p>重要事項: 最小速度はただしく設定しなければなりません。正しく設定することにより、モーターは CV#2 で定義した最も低いスピードステップで回ります。同様に CV#146 は負荷が最大の場</p>

CV 番号	CV 値の概要	値の範囲	既定値	CV 値の説明
				合、あるいは終了される際に有効です。(すなわち、CV#58 = 200~255)

意：HLU ブレーキセクション（ZIMO の信号により制御された速度調節）における実際の加速および減速度は、CV#49 および CV#50 によって決定されます。

加速度および減速度について – もう少し詳しい説明

CV#3 および CV#4 によって決まる加速度と減速度は、停止から最高速度の領域に 255 個の内部スピード ステップを参照します。選択された 3 ステップまたは 28 ステップのテーブルは加速度あるいは減速度に影響しません。

加速度あるいは減速度はスピードテーブルの速度曲線を変えても変更できませんが CV#121 と CV#122 で定義される「指数関数による加速度/減速度」により、大きく変えることができます。

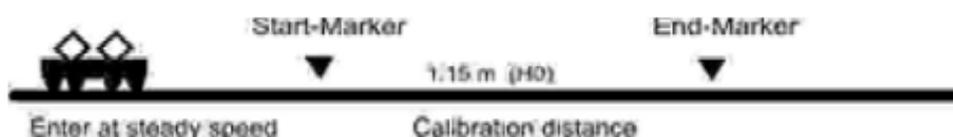
3.8 ZIMO 固有の運転モード “km/h – 速度調整”

速度を Km/h に換算して運転する方法は、あらゆる運転場面で実感的に運転できる方法の一つです。キャブのスピードステップ（1 から 126 の 128 スピードステップモード）は、そのまま km/h として割り付けられます。

しかし、ZIMO のデコーダは単純にスピードステップを km/h のスケールに変換してはいません。走行距離からの再計算と自動的に行われる必要な設定により所定の速度が保たれます。

それぞれの車輛による速度のキャリブレーションが必須です：

まず、キャリブレーションの距離を決める必要があります。すなわち、100 スケールメートル（および加速、減速のために必要な距離）のレールです。言うまでも無く平坦で、曲がりがなく、その他障害になる様なものが無いことが条件です。H0（1:87）の場合は 115 cm、16 番（1:80）の場合は 125 cm、そして G スケール（1:22.5）の場合は 4.5 m となります。キャリブレーション区間の初めと終わりの位置にマーキングをして下さい。



第 19 図 速度のキャリブレーション

- 正しい進行方向に設定された車輛を測定開始点から約 1 ~ 2 m 手前の位置に置き、ファンクション F0（前照灯）を OFF にして下さい。加速時間（キャブの設定同様、デコーダの CV#3）を 0 またはできる限り小さな値として下さい。
- （オペレーション モードプログラミングにより）CV#135 = とすることでキャリブレーション

ンモードが始まります。CV#135 に設定されている値は 1 に変化しないため、このプログラミングは疑似プログラミングです。

- 速度調節スイッチを中間の位置に設定します（最高速度の 1/3 から 1/2 の位置）車輛は計測開始点の方向に走り出します。
- 計測開始点を通過したとき、F0（前照灯）を ON にして下さい。計測終了点を通過したとき、再び F0 をOFF して下さい。この操作により、計測のための走行は終わり、車輛は停止します。
- この時、CV#136 を読み出すことが出来ます。CV#136 に書き込まれているデータそのものは余り意味を持ちません。
- 何回か測定を行った場合、走行速度が変わっても CV#136 に設定される数値は毎回ほぼ同じになります。

Km/h 速度レギュレーションの操作

CV#135 は、「通常」の走行か、「km/h」操作モードが使われているか定義します。

CV#135 = 0: 車輛は「通常」モードで制御されています。「km/h」のキャリブレーションが行われていたとしても結果は CV#136 に残るのみで、運転に何ら影響を及ぼしません。

CV#135 = 10、20 または 5: 対応する外部スピードステップ（1 から 126）は、1 km/h、2 km/h あるいは 0.5 km/h となります。

しかし、「信号現示」によって速度を制限する場合以外（CV51～55）Km/h モードにおける速度レギュレーションは、Km/h モードにおける速度する場合以外、直接スピード調節を行う場合には役に立ちません。CV51 ～ 55 に設定された値は、km/h としても解釈されます。

CV 番号	CV 値の概要	値の範囲	既定値	CV 値の説明
#135	km/h - 速度設定 - km/h モードの起動、 制御、速度範囲の定義	2~20	0	= 0: km/h レギュレーションは off、すなわち通常の運転モードです。 = 1: 計測運転開始 以降、CV#135 に対して通常のプログラミング（設定された C V 値が納められる）を行って下さい。 = 10: 各ステップ（1 から 126）は 1 Km/h を表します。すなわち、ステップ 1 = 1 km/h、ステップ 2 = 2 km/h、ステップ 3 = 3 km/h・・・ = 20: 各ステップは 2 km/h を表します。すなわち、ステップ 1 = 2 km/h、ステップ 2 = 4 km/h・・・最終ステップ 126 = 252 km/h = 5: 各ステップは 0.5 km/h を表します。すなわち ステップ 1 = 0.5 km/h、ステップ 2 = 1 km/h、・・・最終ステップ 126 = 63 km/h
#136	Km/h - 速度設定 読出のみ可 - 計算用パラメータ または 速度の設定	測定走行 または RailComの 表示係数	読出専用 または 128	測定走行が正常に行われた後、読み出すことが出来ます。この値は速度を計算する際に使用されたものです。複数回も計測走行の後では、同じ値またはわずかに変化した値が残ります。 または RailCom などの双方向通信を經由して得た速度設定値の補正係数

km/h の代わりに Mph の設定

mph 速度レギュレーションを求めるための、測定距離に変更すること !!

3.9 ZIMO の信号現示に応じた速度制御 (HLU)

ZIMO の DCC システムは、特定のセクション内に在線する車両に対し、RailCom とは別のデータを伝送するシステムが用意されています。MX9 セクションモジュールおよびその後継機種を使用することにより、最も一般的な応用である信号現示に応じた停止ならびに 5 段階の速度制御を行うためのデータをそのセクションに送ることが出来ます。(このシステムは ZIMO 固有のシステムですので、他社のシステム内では実現できません)

・速度制限 “U” (最低速) および “L” (低速) および信号現示による制限速度は CV#49 と #50 で加速度、減速度とともに CV#51 から #55 でていぎされます。

CV#49 および #50 で定義されている信号現示による加速時間、減速時間は、常に CV#3、#4、#121、#122 などで定義された時間、運転曲線に付加されます。信号現示による加速、減速はキャブから加速・減速を行う場合と比べると (CV#49 と #50 を使用しなければ) 同じ程度か (CV#49 および/または #50 が正の値の場合) 小さくなるのが有っても決して早くはなりません。それは、停止と停止するために相応したセクションの長さが正確に、かつどの信号機に対しても設けられている信号現示に速度制御を完全に用いたシステムにとっては最も大切な点です。(詳しくは MX9 の取扱説明書を参照のこと)

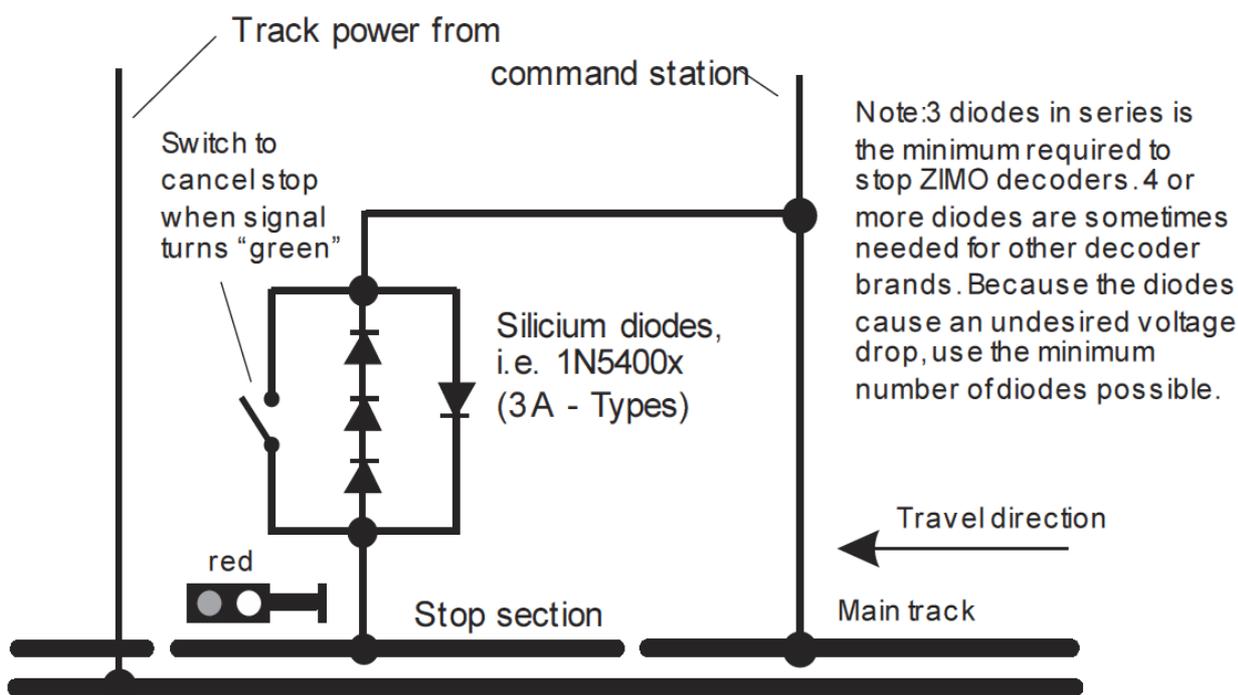
減速時の速度 (CV#52 “最低速” の値としてよく使用されます) およびブレーキ特性 (CV#4 と #50 で定義) は、停止セクションの 2/3 の範囲で完全に停止しなければなりません。その長さは、停止セクション終端から約 15 から 20 cm の距離が一般的です。車両の停止位置を停止セクションの終端ぎりぎりに設定するのは好ましいことではありません。

CV 番号	CV 値の概要	値の範囲	既定値	CV 値の説明
#49	信号現示システム (HLU) の加速度	0~255	0	MX9 またはその後継機種による信号現示に応じた速度制御システム (HLU) または “非対称 DCC 信号” による方式 (Lenz ABC) に適用されます。この CV 値を 0.4 した値が、停止状態から最高速度に達するまでの時間です。
#50	信号現示システム (HLU) の減速度	0~255	0	MX9 またはその後継機種による信号現示に応じた速度制御システム (HLU) または “非対称 DCC 信号” による方式 (Lenz ABC) に適用されます。この CV 値を 0.4 した値が、最高速度から停止するまでの時間です。
#51 #52 #53 #54 #55	信号現示システム (HLU) の制限速度 #52: 最低速度 #54: 低速度 #51、#53、#55 は中間のステップに対応	0~255	5	MX9 またはその後継機種による信号現示に応じた速度制御システム (HLU) 5 個のスピード制限値 (CV##51~55) は、ZIMO の信号現示に応じた速度制御システムとともに内部スピードステップに適用されます。
	信号現示システム			MX9 またはその後継機種による信号現示に応じた速度制御システム (HLU) または

CV 番号	CV 値の概要	値の範囲	既定値	CV 値の説明
#59	(HLU) の信号現示の変化に対応する遅延	0~255	0	“非対称 DCC 信号” による方式 (Lenz ABC) に適用されます。 より高い制限速度の信号を受信してから秒単位で与えられた時間の 10 倍の以内の時間内に車両は加速を開始します。

3.10 「非対称 DCC 信号」による停止 (Lenz ABC)

「非対称 DCC 信号」は、「停止」の信号現示で列車を停止される別の方法です。市販されているダイオードを 4 個ないし 5 個使う単純な回路が必要とされる全てです。



第 20 図 非対称 DCC 信号による停止

3 個から 5 個の直列に接続されたダイオードと並列に極性を逆にして 1 個のショットキーダイオードで校正された一般的な回路です。

ダイオードによる非対称の電圧低下は対称である信号から、約 1V から 2V 低くなります。回路を構成するダイオードは、非対称の極性を決めるとともに、「停止現示」により停止させられる列車の進行方向を決定します。

「非対称 DCC 信号」を用いて「停止」現示において列車を停止させるためにはデコーダの CV#27 を 0 以外にする必要があります。Bit0 = 1 とすれば、結果として Lenz の “Gold” シリーズのデコーダと同じ進行方向制御が出来ます。

非対称の閾値 (既定値では 0.4V) は必要に応じて CV#134 の値の変更により可能です。(すな

わち、使用するコマンドステーションが初めから DCC の信号が非対称の場合です) このマニュアルを執筆している時点で、「非対称 DCC 信号」に関しては標準化されていないばかりか多くの DCC システムは、DCC 信号の非対称に関して注意を払っていません。

CV 番号	CV 値の概要	値の範囲	既定値	CV 値の説明
CV#27	非対称 DCC 信号による進行方向に応じた列車の停止 (Lenz “ABC” 方式)	、1、2、3	0	Bit0 = 1: 進行方向右側のレールの電圧が左側のレールより高い場合に列車は停止します。 CV#27 = 1 はこの目的のために「一般的なアプリケーション」です。(デコーダの電源系の配線は正しく行われていなければなりません) Bit1 = 1: 進行方向左側のレールの電圧が右側より高い場合、列車は停止します。 非対称 DCC 信号を利用して列車を停止させるためには Bit0、Bit1 の何れか一方が ON でなければなりません Bit0 = 1 かつ Bit1 = 1 は不可) 反対方向に走行する列車に対する影響は有りません。列車が停止しなくとも良い方向で停止する場合、ほかの Bit を使って下さい。 Bit0 = 1 かつ Bit 1 = 1 (CV#27 = 3) の場合 レールの電圧に関する極性に係わらず、何れの方向に走る列車も停止します。
#134	非対称 DCC 信号による列車停止を行う場合のレール電圧の閾値 (Lenz “ABC” 方式)	1 -14 101 - 114 201 - 214 = 0.1~1.4V	106	百の位: 感度の調整を行います。非対称の電圧を検知したとき、速度が変化します。 = 0: 高感度 (停車する条件でなくとも列車が止まってしまうという大きな危険性が有ります) = 1: 通常の感度 (0.5 秒) 信号を検知後、0.5秒経過した後停止動作に入ります。 = 2: 低感度 (1 秒) 信号を検知後、1 秒経過した後停止動作に入ります。 十の位と一の位: 非対称電圧値の閾値を示します。DCC の信号を列車の減速または停止動作を始めさせる非対称信号として認識するための最低電圧を定義します。 = 106 (既定値) 通常の感度で 0.6V の差が有ると非対称 DCC 信号として認識します。この値は通常の状態では 4 個のダイオードを用いて作られる非対称 DCC 信号に対応しています。
#142	非対称 DCC システムによる列車停止方式を用いた場合の高速域における補正	0~255	12	非対称信号を認識する際、遅延 (CV#134 参照)を行っても、レールと車輪の間の接触は低速時より高速時の方が大きな影響を与えます。CV#142 は、高速時における非対称信号の認識を補正するものです。 = 12: 既定値で、CV#134 が既定値である場合、通常はこの設定で動作します。

3.11 “メルクリンのブレーキモード”として知られる DC ブレーキセクション

レイアウトでの自動運転、あるいは「停止信号」で列車を停止させる場合の古典的な方法です。必要とする設定を ZIMO のデコーダは複数の CV 値を用いて実現しています。

CV 番号	CV 値の概要	値の範囲	既定値	CV 値の説明
#29 #124 #112	各 CV 値の該当するビットは、DC とメルクリンのブレーキセクションに対し正常に作動させるために必須です。			DC ブレーキセクションのレール間の極性を使用する場合に設定します。 CV#29 Bit2 = 0 かつ CV#124 Bit5 = 1 レール間の極性はブレーキセクションの極性に無関係となります。 CV#29 Bit2 = 0 かつ CV#124 Bit5 = 1 かつ CV#112 Bit6 = 1

3.12 距離を制御された停止 — 停止距離を一定にする

停止距離を一定にする方法を CV#140 (= 1、2、3、11、12、13) により選択した後、ブレーキかけ始めの速度に関係なく停止距離は、CV#141 で定めた停止距離に限りなく近づけることが出来ます。

この方法は、ZIMO の信号現示に応じた速度制御 (HLU) または「非対称 DCC 信号」による停止 (Lenz ABC) の機能を使用し、「停止」信号の手前で自動的に停車する方法に特に適しており、CV#140 はこのために 1 または 11 に設定します。

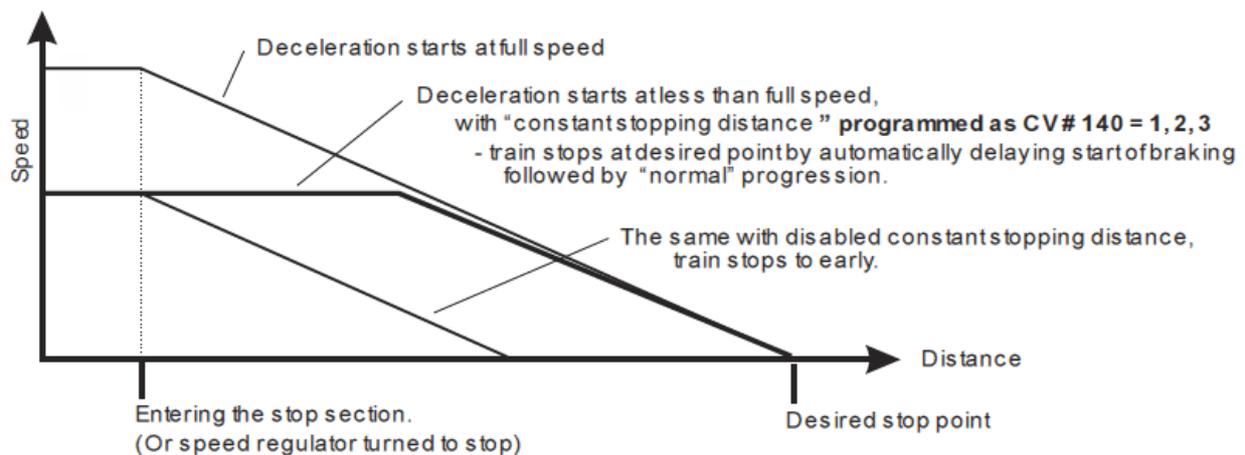
現実的なより小さい値でも、(CV#140 に適切な値が設定されている場合) キャブの速度を手動で 0 にする方法でも停止距離を一定に出来ます。

CV 番号	CV 値の概要	値の範囲	既定値	CV 値の説明
#140	ブレーキ距離が決められた停止 (ブレーキ距離が一定) ブレーキ方式の選択およびブレーキの過程の選択	0~255	0	CV#4 に設定された減速度を利用した方法の代わりに、CV#141 に設定されている制動距離によるブレーキ制御を使用します。 = 1: ZIMO の信号現示に応じた速度制御 (HLU) または「非対称 DCC 信号」による停止 (Lenz ABC) = 2: キャブを用いた手動停止 = 3: 自動停止と手動停止 ブレーキの動作は上記何れの場合にも遅れます。列車が最高速度より低い速度で走っている場合、長い距離を低速で走ることを防ぎます。 一方 = 11、12、13 は上記と同じですが、ブレーキ動作がブレーキセクションに入るとすぐに開始されます。
#141	ブレーキ距離が決められた停止 (ブレーキ距離が一定) ブレーキ距離の計算	0~255	0	この CV 値は一定なブレーキ距離を定義します。 実際のブレーキセクションに応じた正しい値は実験で決めて下さい。 以下の値を開始位置と使って下さい。 CV#141 = 255: 実物の列車で 500m (500ヤード)、あるいは H0 換算で 6m (18 フィート)、16 番で 6.25m CV#141 = 50: 実物の列車で 100m (100ヤード)、H0 換算で 1.2m (4 フィート)
#142	ブレーキ距離が決められた停止 (ブレーキ距離が一定) ABC 方式を使用した場合の高速で走行する列車に対する補正	0~255	12	遅延の認識 (CV#134 参照) が有ってもレールと車輪の間の導通が信頼できない場合、停止位置の精度は低速の場合より高速の場合の方が影響が大きくなります。この影響は CV#142 によって補正できます。 = 12: 既定値で、CV#134 も既定値の場合、正常に作動します。
	補正			HLU は ABC より信頼性が有ります。そのため、ブレーキ動

CV 番号	CV 値の概要	値の範囲	既定値	CV 値の説明
#143	ブレーキ距離が決められた停止 (ブレーキ距離が一定)の場合	0~255	0	作の遅れが無いため CV#134 は必要としません。そのため、この CV 値は既定値 0 のままで問題がありません。

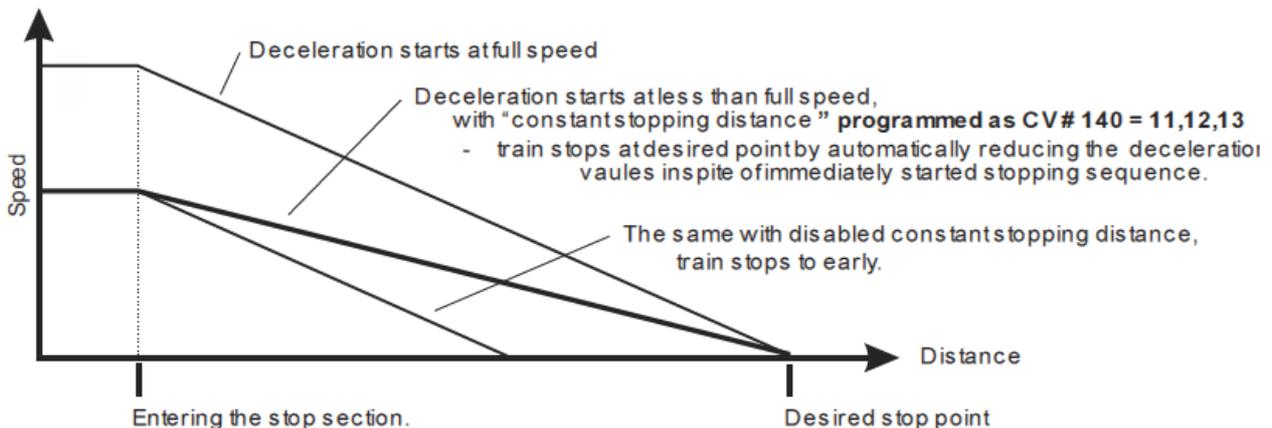
停止距離を一定にして列車を止める方法は二種類あります。CV#140 = 1 その他に設定する方法は推奨できる方法です。この場合、列車は最高速度以下速度で通常の減速度（最高速度からブレーキをかけた場合と同じ減速度）でブレーキをかけ始める地点まで走行します。

二番目の方法 (CV#140 = 11 など) に設定した場合は、列車がブレーキセクションに入ると同時にブレーキがかかる方法で、低速度でブレーキセクションに入ってもすぐにブレーキがかかり、これは実物の鉄道と異なる動きとなります。しかしながら、ほかのメーカーのデコーダで最初に述べた機能が無いデコーダを混在して使う場合には、ブレーキシーケンスを同じに出来る、という利点があります。ブレーキ距離を一定にして手でブレーキを掛ける場合 (CV#140 = 2 または、12)、キャブの速度調節ボタンの動作が直接列車に及ぶ、という好ましい一面もあります。



第 21 図 CV#140 = 1 の場合のブレーキ動作

第 22 図 CV#140 = 11 など) に設定した場合のブレーキ動作



ブレーキ距離を一定にした停止方法が使われている場合、完全に停止するまでの減速度に係わっているだけで、停止まで考慮に入れていないスピードの減速（CV#4 により扱われています）には係わりません。

目的とする停止位置に出来るだけ近づくため、走行距離は常に再計算されます。ブレーキ距離を一定にした停止方法における減速度は指数関数に近似した走行曲線が適用されます。列車が完全に止まるまで衝動がなく穏やかに減速するため、高速域における減速度は高く取られます。この場合、CV#122 は関与しません。CV#121 の指数関数的な加速はそのまま変わりません。

3.13 入れ換え、速度を 1/2 に、そして MAN ファンクション

一方、CV#3、#4、#121、#122 および #123 などを使用して実物の様な加速度および減速度を設定できますが、一方入れ替えを迅速かつ容易に出来なくなります。

CV#124 は入れ換え用のキーの設定が出来ます。（何れもZIMO 製のキャブにある MAN キー、または F4 もしくは F3 キー）加速度、減速度ともに小さくなるか、設定値が無視されます。さらにキャブで速度調節を行う際、最高速度が半分になるという便利な機能があります。

これら、入れ換え用の機能は、その歴史的な背景から CV#124 に集められ、相対的に込み入った構成となっています。

今日の視点で見れば、CV#155、#156 および #157 は入れ換えという目的のためには便利な CV 値であり、ファンクションキーはシステムチェックかつ制約がなく入れ換えおよび MAN ファンクション用に選択できます。CV#124 は、加速度/減速度を低下させることに関連しています

CV 番号	CV 値の概要	値の範囲	既定値	CV 値の説明
	入れ換えキーのファンクション設定 最高速度を 1/2 加速度/減速度の低			入れ換え機関車用のファンクションキーの設定 最高速度を 1/2 に設定。 Bit4 = 1 (かつ Bit3 = 0): F3 を半速度キーとする。 Bit3 = 1 (かつ Bit4 = 0): F4 を半速度キーとする。 加速度/減速度を低下させるためのキーの設定 Bit2 = 0 (かつ Bit6 = 0): "MN" キーにより低下させる。 Bit2 = 1 (かつ Bit6 = 0): F4 キーにより低下させる。 Bit6 = 1 (Bit2 は無関係): F3 キーにより低下させる。

CV 番号	CV 値の概要	値の範囲	既定値	CV 値の説明
#124	下または無効化 拡張入れ換えキーに関してはCV#155 および #156 を参照 Bit5: DCで停止 Bit7: SUS1 出力ピ	Bits 0~4、6	0	MN、F3 あるいは F4 キーによる加速度/減速度に対する効果 Bit1、0 = 00: 加速度/減速度は変化しない。 = 01: CV#121+#122 による加速度/減速度に対する効果を除く。 = 10: CV#3+#4 の値を 1/4 に減らす。 = 11: 上記の加速度/減速度に対する効果を取り除く。 例 F3 キーが半速度キー: CV#124 = 16 F3 キーが半速度キーかつ加速度/減速度に対する効果を完全に除去。Bit0、1、2 および 4 = 1 すなわち CV#24 = 23) F3 キーが半速度キーおよび加速度/減速度に対する効果を除去。 Bit0、1、4 および 6 = 1 すなわち CV#124 = 83 Bit5 = 1: 直流 モードで停止 (CV#29 参照)

CV 番号	CV 値の概要	値の範囲	既定値	CV 値の説明
	ンをロジックレベル出力として使用			Bit7 = 0: SUSI インタフェースが有効 = 1: 通常のファンクション出力が有効
#155	半速度キーとしてファンキーを選択	0~19	0	F3 キーまたは F7 キー以外に必要な場合、CV#124 で設定したファンクションキーの拡張 CV#155: 入れ換え設定時のファンクションキーの定義 CV#155 によりキーを設定した場合、CV#124 で設定した内容は無効となります。 CV#155 = 0 は F0 キーに設定されたという意味ではなく、CV#124 の設定が有効であることを示します。
#156	加速度/減速度を無効にするキーの選択	0~19	0	F3 キー、F4 キーまたは MAN 以外に加速度/減速度を無効にするキーが必要な場合、CV#124 で設定した内容の拡張します。 CV#156: CV#3、4、121 および 122 で定義した加速時間、減速時間を無効とするか、減少させるキーを定義します。 CV#156 ではなく CV#124 で加速度/減速度が減少あるいは無効にされている場合 Bit1、0 = 00: 加速度/減速度は変化しない。 = 01: CV#121+#122 による加速度/減速度に対する効果を除く。 = 10: CV#3+#4 の値を 1/4 に減らす。 = 11: 上記の加速度/減速度に対する効果を取り除く。 定義されている全ての加速度/減速度の設定を無効とするために CV#124 に 3 を設定して下さい。(CV#124 のほかのビットが ON の場合、値が異なります) CV#124 で加速度/減速度を減少させるキーを設定しても、CV#156 の値が 0 でなければ CV#124 の設定は無効のままとなります。
#157	MAN ファンクション用ファンクションキーの選択 MNキーがない ZIMO 以外のシステムに対してのみ適用	0~19	0	MAN ファンクションキー（あるいは ZIMO 製キャブに搭載されている MAN キー）は当初「停止の解除」および HLU に適用する速度制限コマンドのために設計されました。 この機能は、後のソフトウェアで「非対称 DCC 信号による停止」(Lenz ABC) を含む様に機能の拡張が行われました。 ZIMO 製のデコーダを ZIMO のシステム以外で使用する場合、CV#157 により、HLU j に定期要する速度制限コマンド、あるいは ABC に適用される「停止」コマンドをキャンセル出来ます。

3.14 NMRA による DCC のファンクション マッピング

ZIMO 製デコーダは、4 個ないし 12 個のファンクション出力 (F0) を持っています。ファンクション出力に接続するアイテム (ライト、煙発生装置など) はキャブのファンクションキーを用いて ON・OFF が出来ます。ファンクション出力を ON・OFF するファンクションキーは「NMRA によるファンクション マッピング」として CV#33 から #46 で定義することが出来ます。しかし、残念なことにこのファンクション マッピング自体に限界があり (1 個の 8 ビットレジスタのみ各ファンクションが使用できるため、8 個の出力のみレジスタから選択出来ます)、前照灯のみ進行方向による制御が可能となっています。

第 23 図に NMRA によるファンクションマッピング テーブルを示します。テーブル内の黒い点

は工場出荷時の既定の設定で、工場出荷時の設定では各ファンクションキーはキーと同じ番号の出力に対応しています。従って、CV#33 から CV#46 の既定値は次の様になります。

NMRA Function	CV	Number key on ZIMO cabs	Function outputs						Function outputs							
			FO12	FO11	FO10	FO9	FO8	FO7	FO6	FO5	FO4	FO3	FO2	FO1	Rear light	Front light
F0	#33	1 (L) fw							7	6	5	4	3	2	1	0●
F0	#34	1 (L) re							7	6	5	4	3	2	1●	0
F1	#35	2							7	6	5	4	3	2●	1	0
F2	#36	3							7	6	5	4	3●	2	1	0
F3	#37	4				7	6	5	4	3	2	1●	0			
F4	#38	5				7	6	5	4	3	●	1	0			
F5	#39	6				7	6	5	4	3●	2	1	0			
F6	#40	7				7	6	5	4●	3	2	1	0			
F7	#41	8	7	6	5	4	3	2●	1	0						
F8	#42	(⊗) 9	7	6	5	4	3●	2	1	0						
F9	#43	⊗ 1	7	6	5	4●	3	2	1	0						
F10	#44	⊗ 2	7	6	5●	4	3	2	1	0						
F11	#45	⊗ 3	7	6●	5	4	3	2	1	0						
F12	#46	⊗ 4	7●	6	5	4	3	2	1	0						

第 23 図 NMRA によるファンクション マッピング テーブル

- CV#33 = 1
- CV#34 = 2
- CV#35 = 4
- CV#36 = 8
- CV#37 = 2
- CV#38 = 4
- CV#39 = 8
- CV#40 = 16
- CV#41 = 4
- CV#42 = 8
- CV#43 = 16
- CV#44 = 32
- CV#45 = 64
- CV#46 = 128

ファンクション マッピング テーブルの変更例

- ・ファンクション出力 #4 (F04) にファンクション出力 #2 (F02) を F2 キー (ZIMO のキャブでは #3 キー) による操作を付加
- ・ファンクション出力 #7 (F07) および #8 (F08) の操作を F3 キーと F4 キーに変更。

			F011	F010	F09	F08	F07	F06	F05	F04	F03	F02	F01	Rear	Front
F2	3	#36						7	6	5●	4	3●	2	1	0
F3	4	#37			7	6	5●	4	3	2	1	0			
F4	5	#38			7	6●	5	4	3	2	1	0			

CV#36 = 40

CV#37 = 32

CV#38 = 64

3.15 ZIMO による拡張ファンクション マッピング

NMRA によるファンクション マッピングでは要求される構成が不可能な場合があり、ZIMO のデコーダでは拡張されたマッピングが使用できます。これらオプションの殆どは

CV#61

に特定の値を設定することで実現できます。

(*) CV#61 の変数は、長年のソフトウェア更新の際に、より実用的なアプリケーションに変更されています。

CV#61 = 97 ファンクションのマッピングを変更し、全体を右側に寄せます。

CV#61 = 97 は、CV#37 以降が左側にシフトされている状態を廃止します。(最初に作られた NMRA のファンクション マッピングに一致します) これにより、大きな番号のファンクションキーで小さい番号のファンクション出力をマッピングできる様になります。(すなわち、NMRA のファンクションマッピングでは、ファンクション出力 1 (F01) を F4 キーでマッピング出来ませんでしたでしたが、ZIMO 拡張マッピングではそれが可能です)

			F06	F05	F04	F03	F02	F01	Headlight	rear	front
F0	1 (L) fro.	#33	7	6	5	4	3	2	1	0●	
F0	1 (L) re.	#34	7	6	5	4	3	2	1●	0	
F1	2	#35	7	6	5	4	3	2●	1	0	
F2	3	#36	7	6	5	4	3●	2	1	0	
F3	4	#37	7	6	5	4●	3	2	1	0	
F4	5	#38	7	6	5●	4	3	2	1	0	
F5	6	#39	7	6●	5	4	3	2	1	0	
F6	7	#40	7●	6	5	4	3	2	1	0	
F7	8	#41	7	6	5	4	3	2	1	0	
F8	9	#42	7	6	5	4	3	2	1	0	

第 24 図 ZIMO 拡張ファンクション マッピング テーブル (CV#61 = 97)

CV #61 = 1 or 2

NMRA Function	CV	Numerical keys of ZIMO cabs	Function outputs													
			FO12	FO11	FO10	FO9	FO8	FO7	FO6	FO5	FO4	FO3	FO2	FO1	Rear light	Front light
F0	#33	1 (L) forward							7	6	5	4	3	2	1	0●
F0	#34	1 (L) reverse							7	6	5	4	3	2	1●	0
F1	#35	2							7	6	5	4	3	2	1	0
F2	#36	3							7	6	5	4	3●	2	1	0
F3		4														
F4	#38	5														
F5		6														
F6		7														
F7		8														
F8	#42	Shift - 9	7	6	5	4	3●	2	1	0						
F9	#43	Shift - 1	7	6	5	4●	3	2	1	0						
F10	#44	Shift - 2	7	6	5●	4	3	2	1	0						
F11	#45	Shift - 3	7	6●	5	4	3	2	1	0						
F12	#46	Shift - 4	7●	6	5	4	3	2	1	0						
Directions Bit																

Typical application: F3 (FO9): Sound ON/OFF, F5 (FO8): Bell, F2 (FO7): Whistle when actuating an external (usually older) sound board.

When CV #61 = 1

When CV #61 = 2

第 25 図 ZIMO 拡張ファンクション マッピング テーブル (CV#61 = 1 または 2)

CV #61 = 11 or 12

NMRA Function	CV	Numerical keys of ZIMO cabs	Additional function outputs of MX69V and MX690V (connector #2)					Function outputs of all MX69 / MX690 (connector #1)								
			FO12	FO11	FO10	FO9	FO8	FO7	FO6	FO5	FO4	FO3	FO2	FO1	Rear light	Front light
F0	#33	1 (L) forward							7	6	5	4	3	2	1	0●
F0	#34	1 (L) reverse							7	6	5	4	3	2	1●	0
F1	#35	2							7	6	5	4	3	2	1	0
F2	#36	3							7	6	5	4	3●	2	1	0
F3		4				●						●				
F4	#38	5				7	6	5	4	3	2●	1	0			
F5		6														
F6		7													●	
F7		8														
F8	#42	Shift - 9	7	6	5	4	3●	2	1	0					●	
F9	#43	Shift - 1	7	6	5	4●	3	2	1	0						
F10	#44	Shift - 2	7	6	5●	4	3	2	1	0						
F11	#45	Shift - 3	7	6●	5	4	3	2	1	0						
F12	#46	Shift - 4	7●	6	5	4	3	2	1	0						
Directions Bit															●	

Typical application: F3 (FO9): Sound ON/OFF, F7 (FO8): Bell, F6 (FO7): Whistle when actuating an external (usually older) sound board with an MX69V.

When CV #61 = 11

When CV #61 = 12

第 26 図 ZIMO 拡張ファンクション マッピング テーブル (CV#61 = 11 または 12)

CV#61 = 1、2、11 または 12 の場合、NMRA のファンクション マッピング テーブルと同じですが、ファンクション出力 F01 は進行方向を変えた場合 (CV#61 = 1 または 11)、または F7 キー (CV#61 = 2 または 12) によって作動させることができます。

ファンクションキー F2、F3 および F5 (CV#61 = 1 または 2 の場合)、またはファンクションキー F6、F3 および F7 (CV#61 = 11 または 12 の場合) の操作は、ファンクション出力 F07、F09 および F08 に対応し、これは初期のサウンドモジュールの信号の並び (ON/OFF、ホイッスルおよびベルの音) と一致します。

CV #61 = 3 or 4

			FO12	FO11	FO10	FO9	FO8	FO7	FO6	FO5	FO4	FO3	FO2	FO1	rear	front
F0	#33								7	6	5	4	3	2	1	0●
F0	#34								7	6	5	4	3	2	1●	0
F1	#35								7	6	5	4	3	2	1	0
F2	#36								7	6	5	4	3●	2	1	0
F3 fr					●							●				
F3 re					●				●							
F4	#38				7	6	5	4	3	2●	1	0				
F5																
F6																
F7																
F8	#42		7	6	5	4	3●	2	1	0						
F9	#43		7	6	5	4●	3	2	1	0						
F10	#44		7	6	5●	4	3	2	1	0						
F11	#45		7	6●	5	4	3	2	1	0						
F12	#46		7●	6	5	4	3	2	1	0						
Directions-Bit																

Typical application: F3 (FO9): Sound ON/OFF F5 (FO8): Bell F2 (FO7): Whistle, usually with older external sound boards.

When CV #61 = 3

When CV #61 = 4

第 27 図 ZIMO 拡張ファンクション マッピング テーブル (CV#61 = 3 または 4)

CV #61 = 13 or 14

			FO12	FO11	FO10	FO9	FO8	FO7	FO6	FO5	FO4	FO3	FO2	FO1	rear	front
F0	#33								7	6	5	4	3	2	1	0●
F0	#34								7	6	5	4	3	2	1●	0
F1	#35								7	6	5	4	3	2	1	0
F2	#36								7	6	5	4	3●	2	1	0
F3 fr					●							●				
F3 re					●				●							
F4	#38				7	6	5	4	3	2●	1	0				
F5																
F6																
F7																
F8	#42		7	6	5	4	3●	2	1	0						
F9	#43		7	6	5	4●	3	2	1	0						
F10	#44		7	6	5●	4	3	2	1	0						
F11	#45		7	6●	5	4	3	2	1	0						
F12	#46		7●	6	5	4	3	2	1	0						
Directions Bit																

Typical application: F3 (FO9): Sound ON/OFF usually with older external sound boards. F7 (FO8): Bell F6 (FO7): Whistle.

When CV #61 = 13

When CV #61 = 14

第 28 図 ZIMO 拡張ファンクション マッピング テーブル (CV#61 = 13 または 14)

CV#61 = 13 または 14 に設定した場合は、CV#61 の値を 11 または 12 とした場合とほぼ同じ

ですが ファンクションキー F3 が運転方向に依存し、ファンクション出力 F03 と F06 が運転方向に依存して作動する点が異なります。

CV #61 = 5 or CV #61 = 15

NMRA Function	CV	Numerical keys of ZIMO cabs	Function outputs													
			F012	F011	F010	F09	F08	F07	F06	F05	F04	F03	F02	F01	Rear light	Front light
F0	#33	1 (L) forward							7	6	5	4	3	2	1	0●
F0	#34	1 (L) reverse							7	6	5	4	3	2	1●	0
F1	#35	2							7	6	5	4	3	2	1	0
F2	#36	3							7	6	5	4	3●	2	1	0
F3		4 forw.				●						●				
F3		4 rev.				●			●							
F4		5 forw.									●					
F4		5 rev.												●		
F5		6								●						
F6		7														
F7		8														
F8	#42	Shift - 9	7	6	5	4	3	2	1	0						
F9	#43	Shift - 1	7	6	5	4●	3	2	1	0						
F10	#44	Shift - 2	7	6	5●	4	3	2	1	0						
F11	#45	Shift - 3	7	6●	5	4	3	2	1	0						
F12	#46	Shift - 4	7●	6	5	4	3	2	1	0						
Directions Bit																

CV # 61 = 15 CV # 61 = 5

第 29 図 ZIMO 拡張ファンクション マッピング テーブル (CV#61 = 5 または 15)

CV#61 = 5 または CV#61 = 15 とした場合は、運転室の室内灯とともに前照灯および尾灯がそれぞれ一つのキー (F3 キーおよび F4 キー) で操作でき、同時に運転方向に依存するということです。同時にこのマッピングではファンクションキー F2 および F5 (CV#61 = 5 の場合) あるいは、ファンクションキー F6 および F7 (CV#61 = 15 の場合) により、ファンクション出力 F07 と F08 が作動します。(ホイッスルおよびベルの音がセットされた古い外部におくサウンドボードが望ましい) このマッピングは、MX65 および MX66 の後継機種である MX69 に受け継がれています。

第 30 図に示す CV#61 = 6 は、スイスの電気機関車、ディーゼル機関車に使用するものです。F3 キーは、1 個の白熱灯あるいは尾灯として 2 個の赤色灯を制御します。ファンクション出力 F01 および F04 は、個別に F4 キーと運転方向により ON/OFF されます。

CV #61 = 6

NMRA Function	CV	Numerical keys of ZIMO cabs	Function outputs																
			F012	F011	F010	F09	F08	F07	F06	F05	F04	F03	F02	F01	Rear light	Front light			
F0	#33	1 (L) forward														●			●
F0	#34	1 (L) reverse																●	
F0 forward if F3 off																			
F0 reverse if F3 off																			
F1	#35	2							7	6	5	4	3	2	1	0			
F2	#36	3							7	6	5	4	3	2	1	0			
F3		4 forw.				●													
F3		4 rev.				●			●										
F4		5 forw.																	
F4		5 rev.																	
F5		6																	
F6		7																	
F7		8																	
F8	#42	Shift - 9	7	6	5	4	3	2	1	0									
F9	#43	Shift - 1	7	6	5	4	3	2	1	0									
F10	#44	Shift - 2	7	6	5	4	3	2	1	0									
F11	#45	Shift - 3	7	6	5	4	3	2	1	0									
F12	#46	Shift - 4	7	6	5	4	3	2	1	0									
Directions Bit																			●

第 30 図 ZIMO 拡張ファンクション マッピング テーブル (CV#61 = 6)

CV#61 = 98 とした場合のファンクション マッピングの手順

この方法は、CV 値を設定することにより、キャブのファンクションキーに対応するファンクション出力のマッピングをより自由に行うものです。但し、この手順を実行する場合は、時間と注意が必要です。

準備: デコーダが搭載されている車両を本線上に置きます。(プログラミングレールではないことに注意) 全ての手順はオペレーション モード プログラミングで行います。次に進行方向を前進に設定し、ファンクション出力を全て OFF として下さい。

→ **CV#61 = 98** CV#61 に 98 をセットすることにより、マッピングの作業が始まります。デコーダは、特別なプログラミング モードとなり、全てのプログラミング作業が完全に終わるか、車両を数秒間、レールから外されるまでこのモードは続きます。

→ 前進方向におけるファンクション出力 F00 から始まるファンクション出力のアロケーショ

ンが出来る状態となります。

前進方向で、ファンクションキー F0 に割り当てられるファンクション出力は、対応するファンクションキー（すなわち、F0f、F0r、F1、F2、・・・・F12）によって作動させることが出来ます。複数のファンクション出力を同時に定義できます。ファンクションキー F0 だけがファンクション出力 F00f と F00r（両エンドの前照灯）に有効なので、目的とする構成を選択するために f ファンクションキー F0 を繰り返し操作する必要があります。（前位と後位の前照灯が交互に点灯します）

設定は「運転方向選択キー」の操作で確定します。

→ 上に述べた方法で全てのファンクションキーについて行って下さい。（28 組の ファンクションキーと方向の組み合わせができます）

→ 最後のファンクションキー F12（“reverse”）の設定が終わった後、ファンクション出力 F00f と F00r（前位、後位の前照灯）は何れも点灯した状態となり、このプログラミングは終了します。

→ 最終的な設定は自動的に行われ、同時に CV#61 には 99 がセットされます。

CV#61 = 99 のマッピングの解除

CV#61 = 0 97（98 および 99 以外の値）とすることにより、CV#61 = 99 のファンクション マッピングは解除され、CV#33 から CV#46 による NMRA によるファンクション マッピングあるいは 1 から 7 の何れかの値を設定した場合は CV#61 の内容に応じたマッピングに戻ります。この手順で定義した設定はデコーダ上に記録されます。

すでに記録された設定の復活

CV#61 = 99: 記録されている設定が復活します。

注 意:

特殊効果（アメリカ型機関車の点灯、連結器の解錠、ソフト スタートなど）は上記の手法を、CV#125、CV#126 など適用することで可能ですが、必ず実際の出力を確認して下さい。「CV値セット」の機能を使用してCV 値を設定し、かつ、選択可能な幾つかのファンクション出力を復活できます。

このプログラミングの間、守らなければならないファンクション キーの順序を示します。

- | | | | |
|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 1. F0 Forward | 2. F0 Reverse | 3. F1 Forward | 4. F1 Reverse |
| 5. F2 Forward | 6. F2 Reverse | 7. F3 Forward | 8. F3 Reverse |
| 9. F4 Forward | 10. F4 Reverse | 11. F5 Forward | 12. F5 Reverse |
| 13. F6 Forward | 14. F6 Reverse | 15. F7 Forward | 16. F7 Reverse |
| 17. F8 Forward | 18. F8 Reverse | 19. F9 Forward | 20. F9 Reverse |
| 21. F10 Forward | 22. F10 Reverse | 23. F11 Forward | 24. F11 Reverse |
| 25. F12 Forward | 26. F12 Reverse | | |

特殊効果用 CV 値を用いた進行方向に応じた尾灯の点灯

NMRA によるファンクション マッピングでは、ファンクション F0 のみが前照灯を想定した車両の進行方向に応じた機能を持ち、進行方向を変えたとき、自動的に「前位」と「後位」で前照灯が点滅しました。ほかの全てのファンクション出力は、進行方向には無関係に制御されています。

特殊効果をもたらす CV 値、#125~132、#259 および #160（「特殊ファンクション出力の効果」を合わせて参照して下さい）は、ファンクション出力 F08 までそれぞれ設定が可能で、さらに進行方向に応じた制御も可能です。これらの CV 値の進行方向に応じた制御機能を利用するためには、実際に効果を生み出すビットではなく、進行方向制御ビット（0 または 1）のみ使用の使用で実現します。

例 1: 一組のテールライト（赤）ファンクション出力 F01 と F02（機関車の前位と後位）に接続されています。両方の尾灯を ファンクションキー F1 で制御し、かつ、機関車の進行方向に応じて点滅させたい場合の CV 値の設定は次の通りです。

CV#35 = 12 (Bit2 は、ファンクション出力 F01、Bit3 はファンクション出力 F02 に対応)

CV#127 = 1 (ファンクション出力 F01 に対応)、CV#128 = 2 (ファンクション出力 F02 に対応)

ファンクションキー F1 を ON にすることにより、F01 は前進時のみ ON、後進時は F02 のみ ON となります。

例 2: 例 1 では、赤い尾灯は前照灯と関係なく ON/OFF されていましたが、（機関車の前位、後位のいずれに列車が連結されているかで）ファンクションキー F0 または F1 により前照灯と尾灯を一緒に ON/OFF します。

以下の方法で実現できます。

デコーダ出力と前照灯および尾灯の配線

- ・ 前位前照灯は、ファンクション出力「front headlight」に配線
- ・ 前位尾灯は、ファンクション出力 F02 に配線
- ・ 後位前照灯は、ファンクション出力 F01 に配線
- ・ 後位尾灯は、ファンクション出力「rear headlight」に配線

CV#33 = 1、CV#34 = 8: 前位前照灯は、ファンクションキー F0 (front)、後位尾灯はファンクションキー F0 (rev) で制御

CV#35 = 6 (前位/後位の前照灯同様、尾灯もファンクションキー F1 で制御)

CV#126 = 1/CV#127 = 2 (進行方向に応じて、後位前照灯と前位/後位の尾灯を進行方向に応じて制御、特殊効果 CV)

別の方法:

- ・ CV#61 = 98 とする。

CV#107 および 108 を用いた前位または後位のための点灯抑止

3.16 前位または後位の点灯抑止

ソフトウェアのバージョン 30.7 から導入された新しい機能でファンクションキーを一つ押すことによって前位または後位の前照灯および尾灯を消すことができます。(通常列車が連結される側、すなわち列車が機関車に連結される場合)

CV 番号	CV 値の概要	値の範囲	既定値	CV 値の説明
#107	前位側の前照灯などを非点灯とします。	0~255	0	CV 値の計算方法は次の通りです。 ファンクション出力数 (F01...F028) × 32 +ファンクションキーの数 (F1...F28) = CV#107 に設定する値 ファンクションキー: 前位側の標識灯を全て OFFにします。
#108	後位側	0~255	0	#107 に同じ (但し、後位側)

3.17 ZIMO 「インプット マッピング」

NMRA が制定したファンクションのマッピング (ファンクションキー 1 個に 8 個の機能の内、1 個しか割り当てられないという) の限界は、ZIMO の “インプット マッピング” でカバー出来ます。その上、内部ファンクションとサウンドプロジェクトに対する変更を行うことなく、オペレーターの望むとおりにファンクションキーをファンクション出力およびサウンド系のファンクションに素早く割り当てることができます。

CV#400 ~ 428

CV 番号	CV 値の概要	値の範囲	既定値	CV 値の説明
#400	内部ファンクション F0 に対するインプット マッピング 内部ファンクション F0 に変換されるファンクションキーを設定します。	0、 1-28、29 30-187、25 4、255	0	= 0: キー F0 (F0 は DCC のパケットから取得) を内部ファンクション (デコーダ) の F0 に転送 (1:1) = 1: キー F1 を内部ファンクションの F0 に転送 = 28: キー F28 を内部ファンクション F0 に転送 = 29: キー F0 を内部ファンクション F0 に転送 = 30: キー F1 を進行方向が前進の場合に限り、内部ファンクション F0 に転送 = 57: キー F28 を進行方向が前進の場合に限り、内部ファンクション F0 に転送 = 58: キー F0 を進行方向が前進の場合に限り、内部ファンクション F0 に転送 = 59: キー F1 を進行方向が後進の場合に限り、内部ファンクション F0 に転送 = 86: キー 28 を進行方向が後進の場合に限り、内部ファンクション F0 に転送 = 87: キー F0 を進行方向が後進の場合に限り、内部ファンクション F0 に転送 = 101: キー F1 を反転して、内部ファンクション F0 に転送..... = 187: キー F1 に進行方向が後進の場合に限り、内部ファンクション F0 を設定 = 254: 前進時に限り、進行方向表示ビットを内部ファンクション F0 に転送 = 255: 後進時に限り、進行方向表示ビットを内部ファンク

CV 番号	CV 値の概要	値の範囲	既定値	CV 値の説明
#401 ～ #428	内部ファンクション F1 ～ F28 に対する インプット マッピング	0、 1-28、29、 30-255	0	ション F0 に転送 #400 のインプット マッピングと同様ですが CV#401 = 0: キー F1 は内部ファンクション F1 に割り付け = 1: キー F1 は内部ファンクション F1 に割り付け、 以下同様

3.18 減光、ロービームおよび進行方向指示ビット

レールに加圧されている電圧が最も高い場合でも、ファンクション出力が作動しないことがあります。例えば、18V 定格の電球をレール電圧 24V（ラージスケールモデルでは一般的な電圧です）で使用する場合があります。その他の場合、明るさに対しては、単に電球があまりに明るいので、単に、明るさを減らしたいというものです。その場合の最も良い解決策は、供給電圧の低いデコーダをその様な素子の+側に接続することで（インストールと配線の章を参照のこと）、その場合、完全に安定化されているために線路の加圧された電圧が変わってもデコーダの出力電圧は変化しません。

この問題（最大電圧に加圧されているレールにつながれている素子のみならず、低電圧でも作動する素子に対する減光）に対する別の、あるいは追加的な方法として

CV#60

により定義される PWM のデューティサイクルによる、PWM（パルス幅変調）による電圧降下の方法を使用できます。言うまでも無く、この方法による電圧降下は、必要に応じて簡単に行うことが可能です。

☞ レールに加圧されている電圧がかなり高い場合でも 12V 定格の電球は、電圧降下の方法として、PWM を使用しても切れることはありません。しかし、5V あるいは 1.2V など定格の電球については問題を起こします。この様な場合は、デコーダから出ている通常の+コモンではなく、低出力電圧の端子の何れかに接続しなければなりません。

☞ 一方、発光ダイオードの場合は、常に直列に抵抗を接続しておく必要があります。抵抗は 5V で設計されており、加圧されている電圧が 25V の場合（CV#60 の設定値は 50 として下さい。電圧の実効値は 1/5 の 5V となります）PWM による電圧降下の結果 5V となりますが、十分な明るさを得られます。

CV#60 による PWM は全てのデコーダ出力影響しますが、減光を除外するファンクション出力を設定することにより、特定の出力のみ、電圧を降下させることが出来ます。

CV 番号	CV 値の概要	値の範囲	既定値	CV 値の説明
#60	ファンクション出力の電圧 (減光) 全ファンクション出力に効果を及ぼします。	0~255	0	PWM によるファンクション出力電圧の制御。前照灯の減光に使用されます。 設定値の例 CV#60 = 0 または 255: 出力電圧 100% CV#60 = 170: 出力電圧 約 66% CV#60 = 204: 出力電圧 80%
	減光マスク 1 ファンクション出力 F01 から F06 につ			CV#60 による減光を行わないファンクション出力を設定します。これらの出力はデコーダの+コモンから、100% 出力の電圧を使用します。 Bit0 - 前位前照灯 Bit1 - 後位前照灯 Bit2 - ファンクション出力 F01

CV 番号	CV 値の概要	値の範囲	既定値	CV 値の説明
#114	いて CV#60 による減光を除外。 F07 以降は CV#152 で定義	Bit 0~7	0	Bit3 - ファンクション出力 F02 Bit4 - ファンクション出力 F03 Bit5 - ファンクション出力 F04 Bit6 - ファンクション出力 F05 Bit7 - ファンクション出力 F06 Bit value = 0: 出力電圧は CV#60 で定義した値となります。 Bit value = 1: 出力電圧は降下しません。 <u>例:</u> CV#114= 60: F01~F04 は電圧降下は生じません。前位、後位の前照灯が CV#60 で定義された減光値となります。
#152	減光マスク 2 CV#60 による減光を除外。 ファンクション出力 F03、F04 は進行方向に関するビットがマッピング	Bit 0~5 および Bit6、 Bit7	0 0	CV#114 に引き続き Bit0 - ファンクション出力 F07 Bit1 - ファンクション出力 F08 Bit2 - ファンクション出力 F09 Bit3 - ファンクション出力 F010 Bit4 - ファンクション出力 F011 Bit5 - ファンクション出力 F012 Bit6 = 0: 通常 = 1: 進行方向表示ビットが F03 と F04 にマッピング。 後進の場合 F03 が ON、前進の場合 F04 が ON (Bit6 = 1 の場合、F03 および F04 に対する通常のマッピングは無効となります)

ロービームマスクを用いたロー/ハイビームの制御

ファンクションキーの一つ、F6 キー (CV#119) または F7 キー (CV#120) は、ロービームキーとして定義できます。選択されたファンクション出力は、ファンクションキーの ON/OFF (何れの状態でロービームにするかは Bit7 により設定) により、ロービームまたはハイビームの状態に出来ます。

CV 番号	CV 値の概要	値の範囲	既定値	CV 値の説明
#119	ファンクションキー F6 に対するロービームマスク ファンクション出力に対するロー/ハイビームの設定 注意 CV#154 の設定によっては、#119 と #120 の動作内容が変更されるため、ロービームに出来ない場合があります。	Bit 0~7	0	ファンクション出力は F6 キーの操作により CV#60 で設定した値により減光する。 Bit0 - 前位前照灯 Bit1 - 後位前照灯 Bit2 - ファンクション出力 F01 Bit3 - ファンクション出力 F02 Bit4 - ファンクション出力 F03 Bit5 - ファンクション出力 F04 Bit value = 0: 出力は減光しない。 Bit value = 1: CV#60 で定義した値で、ファンクションキー F6 により減光。 Bit7 = 0: ファンクションキー F6 は通常の動作 = 1: ファンクションキー F6 は逆の動作 <u>例:</u> CV#119 = 131: ファンクションキー F6 を操作するごとに前位/後位の前照灯がロービーム/ハイビームで点灯

CV 番号	CV 値の概要	値の範囲	既定値	CV 値の説明
#120	ファンクションキー F7 に対するロービームマスク	Bit0~7	0	CV#119 に同じ。但し、ファンクションキーは F7 を使用

連結器解錠用 CV を用いた「第二の減光値」

CV#60 で設定した値と異なる減光値を必要とする場合、あるいは異なるファンクション出力電圧を必要とする場合、さらに同一の車両で連結器解錠のファンクションを使用しない場合、

CV#115

を電圧降下値として使用できます。それぞれのファンクション出力は、対応する CV#125……#132 で設定されている連結器解錠出力と CV#159 および #160 で定義される必要があります。

CV 番号	CV 値の概要	値の範囲	既定値	CV 値の説明
#115	連結器解錠制御または第 2 の減光値	0~9	0	CV#125~#132、#159 あるいは #160 の中で、「連結器解錠」(値として 48) 機能が選択された場合のみ、連結器解錠機能が設定される。 十の位 = 0: #115 を減光値として使用 一の位 = 0~9: 減光値 (0~90%)
#127 ~ #132 #159 #160	減光するファンクション出力を選択 F01、F02、F03、F04、 F05、F06、 F07、F08		0 0 0 0	CV値 = 48 は減光することを示します。 #127 = F01 #128 = F02 #129 = F03 #130 = F04 #131 = F05 #132 = F06 #159 = F07 #160 = F08

3.19 点滅の効果

照明効果の高いランプ類の点滅機能は、ほかの機能と同じく CV#125 から始まる一連のCV値で定義されています。しかし、プログラムの歴史的な背景から、CV#117 と #118 に点滅の間隔、対象となるファンクション出力が定義されています。

CV 番号	CV 値の概要	値の範囲	既定値	CV 値の説明
#117	点滅機能 ファンクション出力は CV#118 で設定	0~99	0	点滅のデューティサイクル 十の位: 点灯している時間 一の位: 非点灯の時間 (0 = 100 msec、1 = 200 msec.....9 = 1 sec) 例: CV#117 = 55: 1 秒間隔で点滅 (点灯: 500 msec、非点灯: 500 msec)
#118	点滅マスク 点滅時の出力の設定フラッシング時間は CV#117 による。	ビット 0~7	0	ON の場合、点滅するファンクション出力を選択します。 Bit0 - 前位側前照灯 Bit1 - 後位側前照灯 Bit2 - ファンクション出力 F01 Bit3 - ファンクション出力 F02 Bit4 = ファンクション出力 F03 Bit5 = ファンクション出力 F04

CV 番号	CV 値の概要	値の範囲	既定値	CV 値の説明
				Bit value = 0: 点滅しない Bit value = 1: ON の場合、点滅 Bit6 = 1: F02 の点滅間隔 Bit7 = 1: F04 の点滅間隔 (F01、F03 と交互に点灯) 例: CV#118 = 12: F01 と F02 は点滅点灯と定義 CV#118 = 168: F02 と F04 は F01、F03 と交互に点灯

3.20 F1 パルス チェーン (旧式のLGB 製品のみに対応)

CV 番号	CV 値の概要	値の範囲	既定値	CV 値の説明
#112	ZIMO 固有の構成ビット	0~255	4 = 00000100 (Bit4と7が0)	Bit3 = 0: 12 ファンクションモード = 1: 8 ファンクションモード Bit4 = 0: パルスチェーン認識 OFF = 1: パルスチェーン認識 ON Bit7 = 0: パルスチェーンを作り出さない = 1: LGB サウンドモジュール用のパルスチェーンコマンド

3.21 ファンクション出力に対する特殊効果

(アメリカ型用照明効果、発煙装置、連結器の解錠機能など)

特殊効果は 10 個のファンクション出力について定義できます。

CV #125、 #126、 #127、 #128、 #129、 #130、 #131、 #132、 #159、 #160

F00fr、 F00re、 F01、 F02、 F03、 F04、 F05、 F06、 F07、 F08

特殊効果設定用 CV 値は、6 ビットの特殊効果コードと 2 ビットの進行コードにより構成されています。

ビット 1、0 = 00: 何れの方向走行しても点灯

= 01: 前進時のみ点灯 (+1)

= 10: 後進時のみ点灯 (+2)

ビット7~2 = 000000XX 進行方向による点灯を除き、何も点灯しない = (0)、(1)、2 (双方向、前進、後進)

= 000001XX マーズライト +方向 = 4、5、6 (双方向、前進、後進)

= 000010XX ランダムフリッカー +方向 = 8、9 10 (双方向、前進、後進)

= 000011XX フラッシング前照灯 +方向 = 12、13、14 (双方向、前進、後進)

= 000100XX シングルパルスストロープ +方向 = 16、17、18 (双方向、前進、後進)

= 000101XX ダブルパルスストロープ +方向 = 20、21、22 (双方向、前進、後進)

= 000110XX ロータリービーコン +方向 = 24、25、26 (双方向、前進、後進)

= 000111XX ギロライト +方向 = 28、29、30 (双方向、前進、後進)

- ビット7~2 = 001000XX ディッチライト タイプ1、右 +方向 = 32、33、34 (双方向、前進、後進)
 = 001001XX ディッチライト タイプ1、左 +方向 = 36、37、38 (双方向、前進、後進)
 = 001010XX ディッチライト タイプ2、右 +方向 = 40、41、42 (双方向、前進、後進)
 = 001011XX ディッチライト タイプ2、左 +方向 = 44、45、46 (双方向、前進、後進)
 = 001100XX CV#115 で定義した連結器解錠 +方向 = 48、49、50 (双方向、前進、後進)
 CV#116 で定義した分離
 = 001101XX ファンクション出力電圧を徐々に上昇 +方向 = 52、53、54 (双方向、前進、後進)
 = 001110XX 市街電車の停止灯の自動点灯
 停車表示のディレー (CV#63 参照) +方向 = 56、57、58 (双方向、前進、後進)
 = 001111XX ファンクション出力自体 速度 > 0 の場合 OFF
 (走行中の運転室室内灯を消す) +方向 = 60、61、62 (双方向、前進、後進)
 = 010000XX ファンクション出力自体 5分経過後 OFF
 (煙発生装置を加熱から保護する) +方向 = 64、65、66 (双方向、前進、後進)
 = 010001XX 上記に同じ。但し、経過時間は 10分 +方向 = 68、69、70 (双方向、前進、後進)
 = 010010XX CV#137~#139 (停止状態、惰行状態および力行状態) に応じた蒸気機関車の
 ために速度または荷重による煙の発生
 を制御。煙発生装置自体は CV#353 の
 設定により、停止。ファンクションキ
 ーの操作により再び煙発生装置を作動
 することが出来ます。
 = 010100XX CV#137~#139 (エンジン予熱状態、起 +方向 = 80、81、82 (双方向、前進、後進)
 動時あるいは加速時の状態) に応じた
 ディーゼル機関車の排煙発生装置を制御。
 ファン用出力との同期制御。煙発生装置
 自体は CV#353 の設定により、停止。フ
 ァンクションキーの操作により再び煙発
 生装置を作動することが出来ます。

☞ CV値による効果は、速習効果コード 000000 を使用しなくとも進行方向に応じたファンクション出力により有効です。

例: CV#127 = 1、CV#128 = 2、CV#35 = 12 (ファンクション出力 F01、F02 は進行方向に関係なく出力を行い、ON/OFF は、ファンクションキー F1 を使用します)

CV 番号	CV 値の概要	値の範囲	既定値	CV 値の説明
#125 (*1)	特殊効果 連結器の解錠機能、 煙発生装置その他と 同じく、アメリカ型 機関車における点灯 時の特殊効果は、 ファンクション出力 F00 (前位前照灯) に依存します。		0	Bit0、Bit1 = 00: ファンクション出力が何れの場合も ON = 01: 前進時のみ、ファンクション出力が ON = 10: 後進時のみ、ファンクション出力が ON CV#125 および 126 に対する注意事項 ファンクション出力時の方向が正しくない場合は、CV#33、# 34 を変更して下さい。 Bit7~2 = 効果コード

CV 番号	CV 値の概要	値の範囲	既定値	CV 値の説明
	特殊効果 は、 CV#62～#64 および CV#115 (連結器解錠機能) により、さらに調整および変更が可能です。			例： マーズライト：前進時のみ点灯： 00000101 = 5 ギロライト：進行方向関係なく点灯： 00011100 = 28 ディッチライト タイプ 1 左：前進時のみ点灯： 00100101 = 37 連結器解錠機能： ON 00110000 = 48 出力のソフトスタート： ON 00110100 = 52 停止灯の自動点灯： ON 00111000 = 56 運転室室内用自動消灯： ON 00111100 = 60 発煙自動停止 5 分後： ON 01000000 = 64 発煙自動停止 10 分後： ON 01000100 = 68 速度/負荷に応じた発煙： ON 01001000 = 72 速度/負荷に応じたディーゼルエンジンの発煙： ON 01010000 = 80
#126	特殊効果 (後位前照灯) (F0 後進が既定値)		0	詳細は CV#125 を参照のこと
#127 ～ #132	ファンクション出力 F01、F02、F03、 F04、F05、F06 に対する特殊効果		0	詳細は CV#125 を参照のこと #127 → F01 #128 → F02 #129 → F03 #130 → F04 #131 → F05 3132 → F06
#159 ～ #160	ファンクション出力 F07、F08 に対する特殊効果		0	詳細は CV#125 を参照のこと #159 → F01 #160 → F02
#62	点灯効果の変更	0～9	0	減光下限値の変更
#63	点灯効果の変更 または 停止灯消灯の遅延	0～99	51	十の位：繰返時間 (0～9、既定値 5)、あるいはソフトスタートの時間 001101 (0～0.9 sec) 一の位：滅灯の遅延時間 停止灯の滅灯時間の遅延 (CV#125、CV#126 あるいは CV#127 における 001110XX) について： 停止灯の設定時間における十の位の値は、路面電車が完全に停止しても保持されます。(0～25 秒間)
#64	点灯効果の変更	0～9	5	ディッチライト OFF 時間の変更
#353	発煙装置の 自動停止時間	0～255 = 0～105 分	0	特殊効果コード "010010XX" または "010100XX" (発煙装置)： 加熱防止のために 30 秒から約 2 時間の範囲で設定 = 0：発煙装置の自動停止を行わない。 = 1～252：発煙装置を自動停止 25 秒単位 従って自動停止までの最大は、約 6300 秒 = 105 分となります。

(*1) ディッチライトについての注意

前照灯が ON でファンクションキー F2 (ZIMO 製のキャブでは #3 キー) が ON の場合のみ、ディッチライトは点灯します。この点灯方法は北アメリカの鉄道では一般的です。CV#33 および #34 の該当するビットが ON の場合 (CV#125～#128 の定義のみでは不十分であるが目的とする値を設定する必要があります)

例：

ディッチライトが F1 キーと F2 キーで定義され、CV#33 と #34 のビット2 はセットしなければなりません。(すなわちCV#33 = 13 (00001101)、CV#34 = 14 (00001110) となります)

CV#138 = 200: スピードステップ 1における煙の濃さは、最も濃い場合の 80% になります。この場合、相対的に濃い煙となります。

CV#129 = 255: 発煙装置は最も濃い煙を出します。重量列車を牽引する場合の濃い煙となります。

CV 番号	CV 値の概要	値の範囲	既定値	CV 値の説明
	ファンクション出力 F01～F06と連動して発煙装置の特性を決めます。 (CV#127～132 で定義されているファンクション出力から発煙装置を制御するファンクションを選びます)			CV#137～129 はファンクション出力 (F01、F02、F03、F04、F05 あるいは F06: 下記の F0x を参照して下さい) に対する発煙装置からの煙の出し方を決めます。ディーゼル機関車あるいは蒸気機関車 (CV#125 に設定された値が 72 または 80) と関連して CV#127～132 で選択されている場合に限りです。
#137	停車状態の PWM 値	0～255	0	CV#137: 停車状態の ファンクション出力に対する PWM 値
#138	惰行中の PWM 値	0～255	0	CV#138: 惰行状態の ファンクション出力に対する PWM 値
#139	加速中の PWM 値	0～255	0	CV#139: 力行状態の ファンクション出力に対する PWM 値

発煙装置に制御される蒸気機関車のブラスト音あるいはディーゼル機関車の排気と冷却用ファンの同期

機関車に組み込まれているファン、蒸気機関車のブラスト音あるいは、走行状態に応じたディーゼルエンジンの排気は電子回路を追加する必要なく作り出すことができます。

蒸気機関車に対する値 (72) またはディーゼル機関車に対する値 (80) が設定された状態発煙装置の発熱体は、今まで述べてきた様に、ファンクション出力 F01 から F06 の何れかに接続されます。

ファンは、ファンクション出力 F04 (MX620～MX632 および MX646 は F02) に接続されます。(搭載と配線の章を参照のこと)

以下述べる CV値は必ず設定する必要があります。

CV#137、#138、#139 の値は、それぞれ 60、90、120 とします。**(重要事項)** 発熱体が運転の際にレールに加圧される電圧を考慮せずに設計されている場合 (アメリカ製の場合、煙発生装置は9V で働きます)、CV#137、#138 および #139 を使用して、ファンクション出力端の電圧に制限を加えなければなりません。

CV#353 = 10: 発煙装置を加熱状態となることを防ぐために自動的に停止させる必要があります。今までの例では 10 から 250 秒を設定しています。

CV#351、#352 = ... 効果コード "80" がファンクション出力 F01～F06 に対応する CV に設定されている場合、発車時のファン回転数 (ファン回転用ファンクション出力の電圧) と惰行時の回転数 (既定値は中間の発煙濃度) を設定できます。

CV#355 = ... 狭軌機関車およびディーゼル機関車に対する設定です。停車時 (殆ど煙を出さない

状態)におけるファン回転数 (PWM 出力電圧)

3.23 連結器解錠機能の設定

System KROIS” と ”System ROCO”

ファンクション出力 F01～F06 (F07 および F08 は除外) のうち、1 個ないし 2 個の出力に連結器解錠機能を割り当てる場合、(CV#127 はファンクション出力 F01 に対応)、CV#115 と CV#116 で定義されている連結器を解錠する際の手順と同じように連結する場合の制御も CV#115 と CV#116 で定義されます。これらの CV値は、コイルの温度上昇を防ぐための引き込み時間の制限、自動連結器が勝手に解錠し、列車の分離を起こすのを防ぐための保持電圧を設定しています。

Krois system については CV#115 = 60、70 あるいは 80 に設定して下さい。これらの、レールに加圧されている電圧が最大の場合、引き込み時間の限界を 2 秒、3 秒あるいは 4 秒に設定します。Krois 製の連結器に対しては、保持電圧は必要ありません。そして、bit1 を 0 としておきます。

CV 番号	CV 値の概要	値の範囲	既定値	CV 値の説明
#115	連結器の解錠制御 「引込時間」 と 「保持電圧」 または CV#115 を二番目の減光値として使用する。 (減光値 0～90% は一の位を使用し、十の位は 0 としなければなりません)	0～99	0	連結器解錠機能は、CV#125～#132 の内の一つの値が「連結器解錠」(値は 48) が選択されていた場合に限り有効となります。 十の位の数値 (0～9)：ここで設定した時間の間、連結器には最大電圧が加圧されます。(引込) 値：0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 秒：0 0.1 0.2 0.4 0.5 1 2 3 4 5 一の位の数値 (0～9)：連結器鎖錠保持電圧でレールに加圧されている電圧の割合 0～90% で設定します。この数値は、引込動作電圧継続時間の経過後、適用されます。(ROCO システムのみ、KROIS システムには不必要です)
#116	連結器解錠中に自動的に列車から分離する	0～99 0～199	0	十の位 (0～9)：機関車が客車から離れるまでの時間を示します。 一の位 (0～9) × 4 = 連結解放に適用する内部ステップ値 (CV#3 などによる) 百の位 = 0：連結解放の際に、機関車が列車を推さない。 = 1：連結器を解錠し、列車から機関車を切り離す前に、連結器にかかる力を軽減するため、機関車を列車の方向に動かす動作を行う。 例： CV#116 = 61：機関車は列車から切り離され、2 秒の間 スピードステップ 4 で移動します。 CV#116 = 155：最初に機関車は連結器にかかる力を抜くため列車を押し、切り離した後、列車からスピードステップ 20 で 1 秒間移動します。

連結解放の際に機関車が列車を推さず、列車から機関車を分離方法について

- ・ CV#116 の十の位が 0 ではない場合、自動列車分離が出来ます。CV#116 > 100 の場合は、連結器にかかる力の軽減が可能です。
- ・ 自動的な列車分離 (あるいは、事前に連結器にかかる力を軽減すること) は、列車が停止状態にある場合に限り、連結器が作動状態となることです。列車が停止していない場合は、列車が

完全に停まるまで連結器の解錠および列車の分離は行いません。

- ・キャブ上の任意のキーを操作（キーがオルターネートモードの場合は、もう一度キーを操作する）した場合、あるいは、予め定められた時間（CV#115 には連結器の解錠に必要な時間、CV#116 には列車分離のための時間）が経過した後、一連の動作は終了します。
- ・連結器解放と列車分離は、同時に速度制御スロットが操作された場合、直ちに中断されます。
- ・列車分離の際の機関車の進行方向は、必ずキャブの設定に依存します。「特殊効果」における連結器解錠の際の進行方向（CV#127、#128 などの Bit0 および Bit1）は適用されません。

3.24 SUSI インタフェースとロジック レベル出力

MX621 を除き、本マニュアルに記載されている全てのデコーダには、SUSI インタフェースとしても、ロジック レベル出力またはサーボ制御用として使用できる出力が備わっています。これらの出力は、半田付け用の端子またはプラグ（MTC または PluX）の端子から使用可能です。10 ページから始まるデコーダの外観図を参照して下さい。

これらの出力は、SUSI インタフェースで有効となっています。CV#124 (Bit7) または CV#181 および #182（次章 “サーボ制御の構成を参照）の設定により、別の用途に使用することが出来ます。

CV 番号	CV 値の概要	値の範囲	既定値	CV 値の説明
#124	入れ換え用 キーファンクション	Bit 0~4、6	0	Bit0~4、6 入れ換え運転用キーの選択および最高速度を半分に設定 Bit 5 = 1: DC モードでの停止
	SUSI 出力への変更	Bit7		Bit7 = 0: SUSI インタフェース設定状態 = 1: 通常のファンクション出力

3.25 サーボ制御の構成

CV 番号	CV 値の概要	値の範囲	既定値	CV 値の説明
#161	サーボ出力 プロトコル	0~3 0 CV#161 は、 Smart Servo RC-1 を使用する 場合は必ず 2 にセットし て下さい。	0	Bit0 = 0: 正側パルスを用いたサーボプロトコル = 1: 負側パルスを用いたサーボプロトコル Bit1 = 0: アクチュエイトする対象と結ぶワイヤーは作動時のみテンションがかかります。 = 1: アクチュエイトする対象と結ぶワイヤーは常にテンションがかかった状態（機械的な負荷がかかった状態であっても、外的な力、振動などを受けても位置を保持します）この設定は（形状記憶合金を使った）SmartServo RC-1 においても必要です。 Bit2 = 0: 2 個のキーによる操作が定義されている場合、両方のキーが OFF で有れば中点に移動します。 = 1: 2 個の操作キーによる操作モードでファンクションキーが操作された場合のみサーボモーターが作動します。
#162	サーボ 1 左側停止位置の設定	0~255	49 = 1ms パルス	サーボモーターの左側停止位置を定義します。 設定されている値により、“左”は右側の停止位置となる可能性があります。

CV 番号	CV 値の概要	値の範囲	既定値	CV 値の説明
#163	サーボ 1 右側停止位置の設定	0~255	205	サーボモーターの右側停止位置を定義します。
#164	サーボ 1 中央位置の設定	0~255	127	3 点位置制御を使用している場合、中央位置を定義します。
#166~ 169	上記に同じ、但し サーボ 2			
#170~ 173	サーボ 3			
#174~ 177	サーボ 4			
#181 #182 #183 #184	サーボ 1 サーボ 2 サーボ 3 サーボ 4 ファンクション設定	0~28 90~93 101~114		<ul style="list-style-type: none"> = 0: サーボモーターは作動していない = 1: F1 キーを使用した操作 = 2: F2 キーを使用した操作 = 28 F28 キーを使用した操作 = 90: 進行方向に応じたサーボモーターの動作 前進時: 左回り 後進時: 右回り = 91: 停止と進行方向に依存したサーボモーターの動作 停止および進行方向が前進の場合: 右回り、それ以外 の場合は左回り = 92: 停止と進行方向に依存したサーボモーターの動作 停止および進行方向が後進の場合: 右回り、それ以外 の場合は左回り = 93: 車輻の動作に依存したサーボモーターの動作 車輻が停止した場合、右回り。発車した場合、左回り。 進行方向は変化しない = 101: F1 キーと F2 キーによる操作 = 102: F2 キーと F3 キーによる操作 = 127 F27 キーと F28 キーによる操作 = 111: F11 キーと F12 キーによる操作 = 112: F3 キーと F6 キーによる操作 = 113: F4 キーと F7 キーによる操作 = 114: F5 キーと F8 キーによる操作 <p>(2 個のキーによる操作は CV#161、Bit2 で定義)</p>
#185	ライブスチーム用特 殊設定		0	<ul style="list-style-type: none"> = 1: 一個のサーボモーターを用いた蒸気機関車の運転: 速度制御と進行方向はキャブで行い、サーボモーターを中点にセットすることにより停止 = 2: サーボ 1 速度制御に比例、サーボ 2 は進行方向用 = 3: 上記 2 と同じ。但し、進行方向制御用サーボモーターは、速度が 0 で F1 キーが操作された場合に自動的に 中点に移動: スピードステップ > 1 の場合、進行方向制御用サーボモーターが接続されます。 <p>CV#185 = 2 または 3 の場合: サーボモーター 1 は CV#162、#163 (端点停止) により調節可能。同様に、適当な値により方向を変えることが出来ます。サーボモーター 2 は CV#166、#167 で調節可能です。</p>

4. フィードバック — 双方向通信

ZIMO 製のデコーダは、DCC がその形を表したときから、フィードバック機能を搭載しています。そこが、他社製品と大きく異なる点です。

・ ZIMO 機関車番号識別システムは、1997 年以降の ZIMO 製デコーダの一部となり、1990 年に遡れば、ZIMO は固有のデータフォーマット（今では使用されていないが）を開発していました。ZIMO 固有のデータフォーマットは ZIMO DCC システム（MX1、.....、MX10、MX31ZL....）と同時に ZIMO トラックセクションモジュール（MX9 およびその後継機種）で使用されているに過ぎません。デコーダは DCC のパケットを受信するとデコーダはそれぞれのトラックセクションでデコーダおよび位置の特定に使用されるパケットを正常に受信した旨を示す確認パルスを出力します。

・ **“RailCom”** に基づいた「双方向」通信システムは、2004 年以降製造されている ZIMO 製デコーダに搭載されています。大型ゲージ用の MX695、MX696 および MX697 は開発当初から搭載されています。（基本機能、拡張機能は将来のソフトウェアアップデートの際に追加の予定です）

「双方向」の意味する所は、DCC プロトコル上の情報を単にデコーダに



対して送るだけでなく、同時に反対の方向に送るということです。運転

用ではないファンクションおよびスイッチによるコマンドがデコーダに送られ、ほかの状態データや読み出した CV 値と同様、ACK、走行速度などをデコーダから受信します。

RailCom の基本原理は、コマンドステーションから連続して送られる DCC 信号に極く短い時間（最大 500 μ sec 間信号）を中断することに着目して開発されました。この信号の中断によりデコーダが数バイトのデータをほかのデコーダに送ることが出来ます。

RailCom のアプリケーションに対する一般的な規格の作成を目的とした “RaolCom working group”（Lenz、Kühn、Tams および ZIMO）で制定されました。この規格は、NMRA において、双方向通信に対する企画案として RP9.3.1 および 9.3.2 として承認されましたが、NMRA の “DCC working group” が活動を停止してしまったため、NMRA においては、それ以上の進展はありません。

2011 年には、模型メーカー ESU（主要な OEM 供給元を失った後）が、2010 年以降自分自身の市場を拡張することを目的として RailCom を採用すべく積極的に動いたため、RailCom の先行きが不透明になりました。

Lenz（ESU と深い繋がりを持つ様になった）が保有数の特許を利用することによって、ほかのメーカーが RailCom を全く使えなくするか、あるいは ESU が作成した仕様書（ESU が開発したコマンドステーションの要求が盛り込まれている）に強制的に合わせるか、従わない場合は制裁を化する手段に出ました。

そのため、ZIMO は RailCom に代わる方式を（ESU によって損害を受けたメーカーと協力して）準備していますが、まだ名称が決まっていません。

・ ZIMO 機関車番号認識システムを基本にしている ZIMO の RailCom に代わる方式は、現在の技術と基本的なアイデアによる総合的なフィードバックシステムを実現します。見かけ上は Rai

lCom と同じですが、RailCom を凌ぐ性能を持っています。データ転送に関する物理的なレベルをユーザーからみることが出来ませんが、転送されたデータの論理的な構造は、RailCom とほとんど変わりません。従って、以下の説明は、RailCom と ZIMO が開発した RailCom に代わる方式の何れにも、適用できます。

(*) RailCom は Lenz GmbH が持つ商標です。

双方向通信機能により、RailCom および RailCom に代わる方式の持つ機能は次の通りです。

デコーダは、受信したコマンドを認識できません

- ・ ACK コマンドを繰り返し送る必要がないため、使用する際の信頼性の向上、DCC 信号の帯域を広げます。

最新の情報がコマンドステーションに送られます (“global detector”)

- ・ 例えば、測定された“実際”の速度、モーターに対する負荷、走行するルートと現在位置を示すコード、“残りの燃料の量”、現在の CV 値など、デコーダにコマンドを与えることによりコマンドステーションの “global detector” に送ることが出来ます。

デコーダのアドレスが“ローカル”ディテクターにより認識できます

- ・ 実際の走行位置は、独立した各セクション (MX9 トラック セクションモジュールの総合的な機能) に接続されているローカル ディテクターによって決定されます。この機能は、双方向通信機能を必要とせず、20 年以上前から、ZIMO 固有の車両番号認識機能により可能でした。しかし、ZIMO のシステムを使用した場合のみです。

RailCom および/あるいは「RailCom」に変わる方式は、これから将来に渡ってさらに開発が進み、新しいアプリケーションの追加、言うまでも無く新しいソフトウェアへのアップデートあるいは機器の開発が必要であることは言うまでもありませんが、が行われることでしょう。2009 年の時点で ZIMO のデコーダは、独立したセクションから (セクションの中は、一台の機関車だけですが、ブロードキャストと呼ばれる方法で非常に早く) 自分のアドレス、CV の内容を幾つかのデコーダのデータ、例えば、km/h 単位の速度、負荷およびデコーダの温度などをコマンドにより読み出すことが出来ています。

システム側からみれば。サードパーティーの製品が初期の段階から利用できました。「アドレス表示器」LRG120 は一つのセクション内の車輛のアドレスを表示する RailCom 用ローカルディテクタです。2007 年には ZIMO の MX31ZL が RailCom の “グローバルディテクタ” の機能を搭載した最初のコマンドステーションとして登場しました。

2012 年、ZIMO は RailCom と “「RailCom」に変わる方式” に対応した総合的なディテクタ機能を持つコマンドステーションとして発売されます。MX32 キャブは (2011 年に発売) は、当初からフィードバック機能を利用して、速度検知および CV 値の読み出しが出来るキャブです。しかし、MX10 の登場までは、MX31ZL を介して読み出すこととなります。

ZIMO デコーダは、

$CV\#29\ Bit3 = 1$ かつ $CV\#28 = 3$

と設定することにより、RailCom を使用できます。

これらの CV値は最近発表されたデコーダでは既定値となっていますが、多くのサウンドプロジェクトおよび OEM 製品として使用されている場合、RailCom は使用できない設定が既定値となっているため、最初に CV#29 Bit3 および CV#28 に上記の値を設定して下さい。

5. ZIMO SOUND — 選択とプログラミング

▶ ZIMO “サウンド コレクション” がインストールされたデコーダを販売することには、ZIMO のサウンドの特徴と ZIMO の音声に対するコンセプトをユーザーの方々に伝えるための方法として良い方法です。デコーダの搭載されている音声用メモリーの容量が大きいためこの様なことが可能となります。デコーダには、数両（例えば 5 両）分の音のサンプルと必要な CV 値がインストールされています。デコーダを搭載する機関車の音として使用できるサンプルがあればキャブを使用してそのサンプルを選択することが出来ます。（コンピュータから別のサンプルの音をロードする必要はありません）

それと同時に、ユーザーは自分の好みに合わせて、例えば、ブラスト音は 5 種類の異なったサンプルから、汽笛は 10 種類の中から（あるいは幾つかの汽笛を異なったファンクションキーにより）選択して音の印象を変えることが出来ます。さらには鐘、コンプレッサー、オイルバーナー、ブレーキのキシリ音その他が選択可能です。

“サウンド コレクション” それ自身は、“サウンド プロジェクト” として固有のファイル形式であり、www.zimo.zt (“UPDATE” and “decoder” の中にあります) に一覧として掲載されています。デコーダ上に目的とする音声が無い場合、音声をダウンロードして、デコーダにインストールすることが出来ます。

▶ **Free ZIMO sound project (“Free D’ load”)** は、www.zimo.zt (“UPDATE” and “decoder” の中にあります) からダウンロードが可能で、通常二つの異なったバージョンが有ります。

1) は、いわゆる “ready to use” project です。このプロジェクトは .zpp ファイルであり、一旦ダウンロードした後、アップデートモジュール MXDECUP、MX31ZL キャブ（または MX10）プログラム ZIRC (ZIMO Rail Center) あるいは、MX31ZL と USB メモリ スティック F (MX10 と S D カード) の何れかを使ってデコーダにインストール出来ます。プロジェクトの一部であるパラメータ、CV 値も同様にインストールされます。

“ready to use” プロジェクトとはいえ、操作マニュアルに記載されている手順と CV 値の変更を参考にして、プロジェクトをインストールした後、ファンクションの設定を好みに応じて変更することが出来ます。

2) もう一つは、“full-featured” プロジェクトです。このプロジェクトは .zip ファイルであり、直接デコーダにインストールする事は出来ませんが、プログラム ZSP (ZIMO Sound Program) を使用して解凍の後、インストールを行います。ファンクションの設定と CV 値の設定は、ZSP により簡単に変更が可能で、サウンド ファイルはサウンド編集プログラムあるいはほかのコレクションのファイルと差し替える方法で編集を行えます。

サウンドプロジェクトの編集後、MXDECUP または MX31ZL（あるいは MX10）を介して、プログラム ZSP によりデコーダにロードします。本マニュアルに記載されている方法と CV 値により、デコーダに関するの個別の調整が出来ます。変更された値を ZSP に転送する方法でバックアップ出来ます。

▶ **PROVIDER sound projects (“Coded Provider”)** は、僅かな金額で ZIMO sound database か

ら利用できますが、ロードコードが実装された“coded decorder”においてのみ使用可能です。“coded decorder”は、僅かな追加費用により、“coded decorder”として購入するか、通常のデコーダに後日、コードを購入しインストールすることによって“coded decorder”となります。ロードコードは、1個のデコーダに対してのみ有効（デコーダ ID により識別されます）ですが、購入者には特定のサウンドをバンドルした全てのサウンドプロジェクトを使う権利が与えられます。（すなわち、Heinz Dappen による全てのサウンドプロジェクト）www.zimo.ztにある ZIMO sound database の更新に関するページも合わせて参照して下さい。

“Coded Provider”は、ZIMO の外部パートナー（ZIMO data base ページの プロバイダーの項を参照、Rhatische Bahnen とアメリカの蒸気機関車のサウンドによる Heinz Dappen に代表されるパートナー）の貢献によるものであり、“Load codes”の販売により、努力が報われています。

▶ ロードされているサウンドプロジェクトは、ダウンロードしたロードコードの一時的な代わりとしては適しません、（自由に使用できるか、僅かな費用が必要な）多くのその他のカスタムメイドのサウンドプロジェクトのために使用できます。

▶ サウンドの適合および微調整は、異なった CV 値という認識をせずに、値を徐々に大きくするか、あるいは減少させる“インクリメンタル プロイグラミング”の手法を使用して行います。この手法は

- サウンドが上り坂、下り坂および加速の際にどのような反応を示すか。これにより、運転の状況が変わった場合（機関車のみ、あるいは重量列車を牽引の際）
- 発車時にドレンを切る音を出す場合、あるいは停車する際のブレーキのキシリ音、その他いろいろ

CV#265 による機関車の種類の選択

（ソフトウェアとサウンドは時間とともに変化します。すなわち CV265 はまだ変更の可能性が有ります）

CV 番号	CV 値の概要	値の範囲	既定値	CV 値の説明
#265	機関車の種類を選択	1 2 101 102	1 または 101 蒸気機関車 = 1 ディーゼル機関車 = 101	= 0、100、200: 将来のアプリケーションのため予約 = 1、2、... 32: デコーダに記録されている蒸気機関車の音を選択。すなわち、東ドイツ国鉄の BR01、BR28、BR50 など。プラスト音もほかの音（汽コンプレッサー、鐘...）も同様一致します。 = 101、102 ... 132: いろいろなディーゼル機関車の音から選択（サウンドコレクションにディーゼル機関車の音が有る場合）

（注）注釈が変更されるまで、単機のディーゼル機関車のサウンドがロードされます。（CV#265 = 101）

最初にサウンドデコーダを操作した場合 (“Euro steam” sound collection);

購入した状態では、典型的なサウンドが使用可能です。ファンクションキーに対するサウンドの割り付けは不義の通りです。

Function F8 - サウンドの ON/OFF

ファンクション F8 が ON または OFF の何れに係わらず、サウンドに対するファンクションキーの対応は変化しません。(別々のファンクションキーは CV #311でサウンドの ON/OFF を割り当てることが出来ます。その中には F8 キーも当然含まれます)

前もって “European steam collection” が選択されている場合、2 シリンダー機のサウンド (ブラスト音はチューニングをしない場合は、おおよその間隔です) のドレンを切るサウンド、ブレーキのキシリ音は、停車時のサウンド同様、不規則に再生されます。

以下のサウンドのファンクションキーに対する対応は次の通りです。

- F2 - 短い汽笛音
- F4 - ドレンを切る音
- F5 - 長い汽笛音
- F6 - 鐘
- F7 - ショベルによる投炭音または、オイルバーナー
- F9 - 空気圧縮機
- F10 - 発電機
- F11 - インジェクタ

F1 と F3 は通常ほかの用途に使用されるため、既定値ではサウンドに割り当てられていません。次に記す停車時のサウンドは、不規則に再生されます。

- Z1 - 空気圧縮機
- Z2 - 石炭をかき寄せるサウンド
- Z3 - インジェクタ

既定値でのスイッチの入力は次の通りです。

- S1 - 長い汽笛音
- S2 - 割り当てなし
- S3 - カム センサ

ZIMO 以外のシステムを使用しているユーザーのための手順

(ZIMO MX1 “model2000”、EC および HS コマンドステーションを使用されている場合は読み飛ばしてもかまいません)

CV#266 から #355 はほかの設定と同じく、サウンド サンプルの選択およびアロケーションに使用されます。この範囲の CV 値のプログラミングは、高級なシステム (例えば、現在の ZIMO DC C システム) を使用している場合、“サービス モード プログラミング” あるいは “オペレーション モード プログラミング” については何も問題がありません。しかしながら現在使用されている多くのシステム (一部は、以前製造中のものもあります) ではアクセスできる CV が#255 のみで有ったり、さらに悪い場合は CV#127 または CV#99 だけという場合があります。

アクセスできる CV 値が限られている場合 (すなわち、0~255 の代わりに 0~99) は CV#7 を参照して下さい。

その様なアプリケーションに対して、ZIMO のサウンド デコーダは、若い番号の CV 値を介して高い番号の CV 値に到達できる方法を提供しています。この方法は、最初の疑似プログラミングで行うことが出来ます。

CV#7 = 110 または = 120 または = 130

この例では、アクセスできる CV の番号を 100 または 200 にすることができます。例えば、CV#266 = 45 は不可能ですが、CV#7 = 110 続けて CV#166 = 45 とプログラムした場合の結果は、目的の CV#266 = 45 となります。あるいは CV#266 = 45、CV#166 = 45 のいずれもプログラミングが出来ない場合、CV#66 = 45 に続いて CV#7 = 120 とプログラムした場合の結果は CV#166 = 45 となります。

最初の CV#7 - “疑似命令プログラミング” 状態 - は、それ以降のプログラミングの際も有効で (CV#267 は CV#167 に設定したこととなり、CV#300 は #200 に設定したことになります) デコーダの電源が切られるまで有効です。

注意: 電源を再び入れた場合、“疑似命令プログラミング” 状態は失われます。すなわち、CV#166 に対するプログラミングは、実際に CV#166 を参照します。この状況を防ぐために下記を参照して下さい。

“疑似命令プログラミング” 状態は、電源を切る方法以外に

CV#7 = 0

というプログラムで停止し、それは元の CV#166 に戻ることを意味します。

“疑似命令プログラミング” 状態の初期化プログラムとして

CV#7 = 210 または 220

は、先の例と同じ結果となります。但し、電源をおとしてもこの状態は続きます。この状態を解除するためには

CV#7 = 0

とプログラミングするしか方法は有りません。若い番号の CV を再度プログラムするためには絶対に忘れてはなりません。

MX31 (ソフトウェア バージョン 1.22 以降) または MX31ZL (ソフトウェア バージョン 3.05 以降) を使用した (CV#300 を使用しない) 簡素化された設定手順

ブラスト音を新たに選択する場合、あるいは使用しているブラスト音を置き換える場合 (蒸気機関車のみ)

異なった編集済みのサウンドのサンプルとともに、柔軟性のあるデコーダのレイアウトが有るにも係わらず。次に述べる手順は同じ方法で使われています。サウンドのサンプルは試聴、あるいはサウンドに対する評価を (機関車を走らせて) コンピュータを必要とせずに行える、と言うメリットがあります。

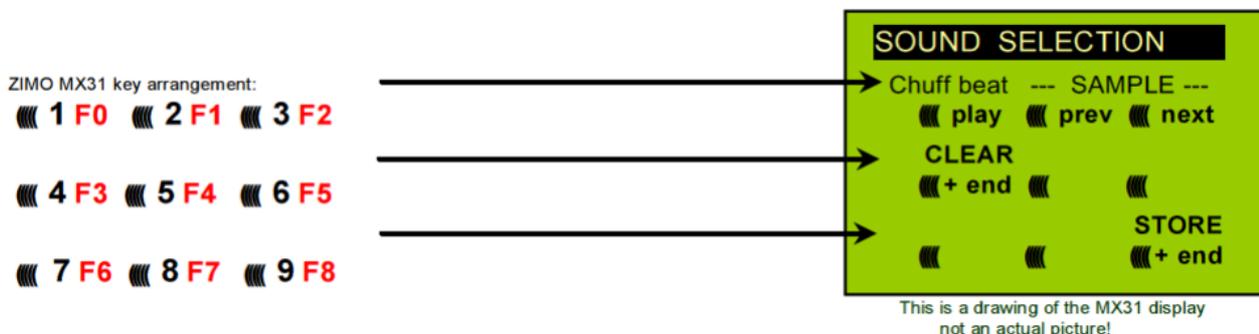
サウンドの選択は、オペレーション モード プログラミングにおける “疑似プログラミング” から始まります。すなわち、

CV#300 = 100 (蒸気機関車のみ、ディーゼル機関車には対応していません !)

“疑似プログラミング” (設定された値が実際にはメモリに書き込まれない) は、ファンクションキーの F0 から F8 がファンクション出力に対応せず、サウンドを選択する手続きに必要な特殊な機能に使用される様になります。ファンクションキーは可能であればモーメンタリー (押し続けている間のみ有効) に設定され、サウンドの選択を容易に出来る様にします。

ファンクションキーの識別 (および MX31 ギャブの表示) は、サウンド選択時 (およびサウンド

調整時)での典型的な ZIMO 製キャブの表示をします。しかし、同じようなキー配列を持つ他のメーカーキャブでは、表示レイアウトは異なる場合があります。ファンクションキーは、サウンド選択の間、特別な意味合いを持ちます。



F0 = 再生: 使用しているブラスト音を評価のために再生します。ブラスト音は機関車が走行中、自動的に再生されるため、停止している機関車だけに有効です。

F1、F2 = prev、next: デコーダ上の前のサウンド、あるいは次のサウンドを再生します。サウンドは、機関車が停止している状態で直ちに評価できます。一方、機関車が走行中の場合は、直ちに、選択されたサウンドが現在のサウンドに置き換えられます。

F3 = CLEAR+end: サウンドの選択は終了し、選択されたサウンドは消去されます。ブラスト音は再生しませんが（ボイラの音および安全弁が吹く音は残ります）

F8 = STORE+end: サウンドの選択は終了し、最後に選択されたブラスト音がそれまで使用していたブラスト音に代わります。

サウンドの選択は、プログラミングで何かほかのこと（例えば、CV#300 = 0 あるいは ほかの値を設定するか、ほかの CV 値の変更など）をする、電源を落とす、といった操作でサウンドの選択手続きが停止されます。これらの場合、**使用中のブラスト音は残ります**。サウンドの選択を強制終了すると、最初のサウンドを探さずに、古いサウンドが現行のサウンドとして残る利点があります。

サウンドの選択の際には、音声信号が役に立ちます。

.... 最後に記録したサウンドが探せます。すなわち、デコーダ上に記録されているブラスト音を聞くために、キーを反対方向（F1、F2）にスクロールします。

.... 再生をした場合（F0 キーを操作）サンプル音が聞こえない場合、

.... 押すキーを間違えた場合（F4、F5 キーなど）

“**選択されたサウンド**” は、F3 キーまたは F8 キーにより、サウンドの選択が終わったあと、再生されます。

機関車は、サウンドの選択を行っている間、**通常通り運転**できます。速度制御、進行方向および MAN キー（MAN キーは ZIMO 製のキャブのみ）ファンクション出力はサウンドの選択が F3 キー、F8 キーあるいはほかのプログラミングにより終了するまで作動しません。

ボイラの音、汽笛、安全弁から蒸気が噴き出す音およびブレーキのキシリ音の選択
これらの背景音の選択は、オペレーションモードプログラミングでの“疑似プログラミング”
により行います。

- CV#300 = 128 ボイラ音（蒸気機関車のみ）
- CV#300 = 129 進行方向を変える際のサウンド
- CV#300 = 130 ブレーキのキシリ音
- CV#300 = 131 サイリスタ制御装置の音（電気機関車）
- CV#300 = 132 発車の際の汽笛
- CV#300 = 134 電気機関車の走行音
- CV#300 = 136 電気機関車のギヤを変える音
- CV#300 = 133 ブラスト音 = シリンダバルブの音（蒸気機関車のみ）

（注）ここで選択されるブラスト音は、ファンクションキーによって鳴らされるブラスト音として使われます。

背景音を選ぶ方法はブラスト音を選ぶ方法と同じです。

速度調整は、関連したサウンドファイルの音量の設定に使用されるために、機関車は停止している必要があります。

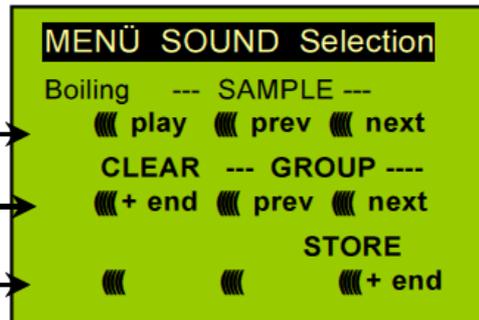
（注）これらのサウンドファイルは、ファンクションによるサウンドとしても使用されるためファンクションキーの割り当てが必要です。背景音はファンクションキーによって、止めることができます。

ZIMO MX31 key arrangement

[[1 F0 [[2 F1 [[3 F2

[[4 F3 [[5 F4 [[6 F5

[[7 F6 [[8 F7 [[9 F8



ファンクションキーは、ブラスト音の選択とともに使用されます。

F0 = 再生： 現在、選択されているサウンドを再生します。

F1、F2 = prev、next： 一つ前のサウンド、または次のサウンを再生します。

F4、F5 = prev、next： サウンドグループ間での選択。

速度調節キーは、選択している間の背景音の音量調節として使用できます。

F3 = CLEAR+end： サウンドの選択を終了し、使用中のサンプルが削除されます。

F8 = STORE+end： サウンドの選択を終了し、新たに選択されたサウンドグループが使用されます。

サウンドの選択は、何かほかのプログラミングを行うか、電源を切ることで終了します。

MX31 (ソフトウェア バージョン 1.22 以降) または MX31ZL (ソフトウェア バージョン 3.05 以降) を使用した (CV#300 を使用しない) 簡素化された設定手順
サウンドサンプルを ファンクションキー F1...F12 に割り付ける

サウンドサンプルが搭載されているデコーダでは、サウンドサンプルをファンクションキー F1...F12 に割り付けることができます。サウンドに関連するファンクションと同様、ファンクションキーをファンクション出力 (F01、F02、...) に割り当てることができます。何れも、キーが押された場合に動作します。

サウンドに関するファンクションキーの割り付けは、オペレーション モード プログラミングにおける“疑似プログラミング”から始まります。

CV#300 = 1 ファンクションキー F1 に対する設定

CV#300 = 2 ファンクションキー F2 に対する設定

.....

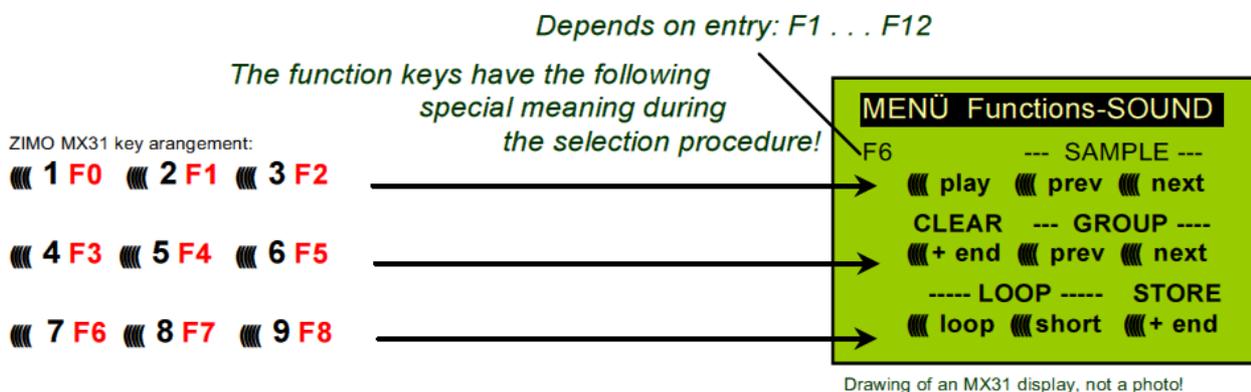
CV#300 = 20 ファンクションキー F0 に対する設定

(注) ファンクション F4 は、既定値として“ドレンを切る音”に設定されています (CV#312 と合わせて設定)。ファンクション F4 を何かほかの用途で使う場合は CV#312 の値を 0 にする必要があります。

ファンクションキーの割り付けの方法は、走行音および背景音を選択する場合の手法とよく似ています。異なる点は、サウンドの割り付けは、サウンドグループの限界に関係しないのに対し、目的とするサンプルを見つけるためにスイッチの変更が可能な点です。

サウンドサンプルは、メモリ上の割り付けを簡単にするため、グループ分けされています。すなわち“短い汽笛”/“長い汽笛”/“鐘”/“石炭をくべるシャベルの音”/“駅のアナウンス”などです。

機関車は**速度調節キー**がファンクションキーの割り付けの際、**音量の調整**に使われるため、**停止**したままです。



F0 = 再生：現在使用しているブラスト音をきくために再生します。

F1, F2 = prev、next：デコーダに搭載されている前の音あるいは次の音をさきせします。

F4, F5 = prev、next：サウンドグループ（汽笛、鐘など）を変更します。再生されるサウンドは各グループの最初のサンプルからとなります。

速度調節キーは、選択している間の音量調節を行います。

F6 = ループ：F6 キーが ON の場合、キーの割り付けを終了した際、サウンドサンプルはメモリに書き込まれるとともに F6 キーが押し続けられる間、サウンドはループマーク間で繰り返し再生されます。（ループマークはサウンドファイルの一部です）

F7 =ショート：F7 キーが ON の場合、キーの割り付けを終了すると、キーを押している間中、サウンドサンプルは真ん中の部分をはぶいた格好で、再生されます。

(注) F6 および F7 キーは、サウンドサンプルにループマーカーがある場合に限り使用できます。基本的な設定もメモリ上に書き込まれます。F6 キーまたは F7 キーが操作された場合に限り、再生音に対する効果が変わります。

(注) F6 キーおよび F7 キーが操作されたかった場合、サウンドサンプルはキーが押されている時間に関係なくメモリ上に書き込まれた状態でいつでも再生できます。

F3 = CLEAR+end：ファンクションキーに割り付けられた機能を無効とし、割り付けを終了します。

F8 = STORE+end: 割り付けを終了し、最後に選択されたファンクションキーの割り付けおよびサウンドをメモリ上に記録します。ファンクションキーが操作された場合は、サウンドを再生します。

ファンクションキーの割り付けは、ほかのプログラミング（例えば CV#300 = 0 あるいはほかの値、もしくはほかの CV 値を変更）を行うか、デコーダの電源を切ることにより終わらせることが出来ます。強制的にファンクションキーの割り付けを終了した場合、以前のアロケーションは有効です。さらに、ファンクションキーの割り付けを行う前のサウンドが、メモリ上を探すと無くそのまま有効となります。

サウンドの選択は音声信号を利用して出来ます。

.... メモリ上のサウンドグループの最後に到着した場合、F1 キーまたは F2 キーにより、メモリ上のほかのサウンドを聴くためにスクロール出来ます。

.... F4 キーまたは F5 キーにより最後のサウンドグループとなった時、反対方向に移動するためのキー（F4 キーまたは F5 キー）により、反対方向に移動できます。

.... F0 キーにより再生しようとしても、何も聞こえません。

.... 間違ったキーを操作した場合

ランダム ジェネレータ Z1、..... Z8 に対するサウンドサンプルの割り当て

MX640 デコーダには、同時に動作可能な 8 個のランダム サウンド ジェネレータを実装しています。これらのタイミングは CV#315 から始まる CV 値により決定します。

デコーダ上のサウンド サンプルから、各ランダム ジェネレータにサンプル音を割り当てられます。

ランダム サウンド ジェネレータに対する割り当ては、オペレーション モード プログラミングの“疑似プログラミング”から始めます。

CV#300 = 101 ランダム ジェネレータ Z1 に対する割り当て（Z1 は空気圧縮機のサウンドに対して、論理的に特別な繋がりがあるため、つねに空気圧縮機のサウンドに用いられます）

CV#300 = 102 ランダム ジェネレータ Z2 に対する割り当て

CV#300 = 103 ランダム ジェネレータ Z3 に対する割り当て

Depends on entry: Z1 ... Z8

The function keys have the following special meaning during the selection procedure!

ZIMO MX31 key arrangement:

⏪ 1 F0 ⏪ 2 F1 ⏪ 3 F2

⏪ 4 F3 ⏪ 5 F4 ⏪ 6 F5

⏪ 7 F6 ⏪ 8 F7 ⏪ 9 F8



ファンクションキーの意味合いと動作は、ファンクション サウンドと同じです。

F0 = play: 再生

F1, F2 = prev、next: 一つ前のサウンドまたは次のサウンドの再生

F6 = still: F6 キーは、割り付けの最後で使用可能となります。サウンドサンプルは、機関車が停車中に限り不規則に再生されます。

F7 = cruise: F7 キーは、割り付けの最後で使用可能となります。機関車が走行中にサウンドサンプルが不規則に再生されます。

ランダム サウンドに対するファンクション サウンドと同様な割り付け手順

MX31 (ソフトウェア バージョン 1.22 以降) または MX31ZL (ソフトウェア バージョン 3.05 以降) を使用した (CV#300 を使用しない) 簡素化された設定手順

サウンド サンプルのスイッチ入力 S1 および S2 に対する割り当て

MX640 デコーダには 3 個のスイッチ入力があり、1 個 ("3") は通常カムセンサの入力として使用されているのに対し (すなわち、バーチャルカムセンサの代わりとして)、残りの 2 個 ("1" および "2") はユーザーが自由に使用できます。これらの入力はリードスイッチ、光学センサ、ホールセンサなどが使用できます。(8 章 "スピーカー、カムセンサの接続" を参照)

デコーダ上のサンプルから選び出したサウンドサンプルは各スイッチ入力に割り当て可能です。

再生時間は、CV#341、342 および 343 を使用して設定します。

スイッチ入力の割り付け手順は、オペレーション モード プログラミングの "疑似プログラミング" から始めます。

CV#300 = 111 スイッチ入力 S1 に対する割り当て

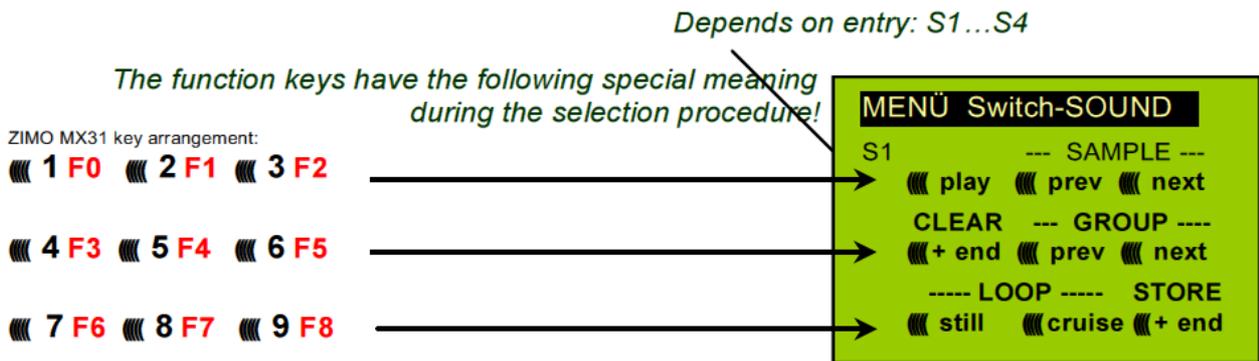
CV#300 = 112 スイッチ入力 S2 に対する割り当て

CV#300 = 113 スイッチ入力 S3 に対する割り当て

ファンクションキーの意味合いと動作は、ファンクションサウンドと同様です。

F0 = play: 再生

F1, F2 = prev、next: 一つ前のサウンドまたは次のサウンドの再生



モーターの基本的負荷を決めるための自動走行テスト

以下の手順は、牽引重量に応じたブラスト音（上り勾配、下り勾配におけるサウンドの大きさの変化）を出すためには必要なものです。

技術的な背景

負荷牽引重量に応じたサウンドは、デコーダ上で測定される EMF に基づいています。EMF は、当初、牽引重量が変化した場合でもモーターの回転数を一定に保つために使用されました。それぞれの走行条件に応じたサウンドを作り出すために、最初に測定するものは、走行する際の抵抗が少ない状態（機関車または列車が直線かつ水平な線路上を走行）で通常の方法で走行する機関車または列車の基本負荷であり、模型の場合には、実物の鉄道以上にギャボックスにおける損失、レールと車輪の間の集電状態などが重要と見なされる場合が多くあります。この“基本負荷”からの変化は上り勾配または下り勾配が原因と見なされ、それにより、適切に変化させたブラスト音が作り出されます。

“疑似プログラミング”

CV#302 = 75

によって開始されます。自動走行テストは、前進時の“基本負荷”を記録するため行います。

注意事項:

機関車（または列車）は自動的に前進方向に走り出します。線路の長さは最低 5 m 必要で完全に上り勾配または下り勾配が無く、さらに（急）カーブがないことが条件です。

CV#302 =76

により、後進時の“基本負荷”が自動的に測定されます。機関車の場合、進行方向により、異なった“基本負荷”が測定されます。（さもなければ、後進時の“基本負荷”は前進時の場合と同じと見なすことができます）

（注）“牽引定数の大きな列車”（例えば、室内灯を点灯した客車列車は、レールと車輪の間で電流が流れるために走行抵抗が大きくなります）については、機関車に何も連結しない状態と異なる“基本負荷”を測定すべきでしょう。この様な場合に最も適した負荷に応じたサウンドを得る

ために単機の場合と異なる測定が必要となります。

複数の異なる“基本負荷”の扱いを容易にするために、複数の“基本負荷”が測定でき、軽量列車を牽引する場合と重量列車を牽引する際の“基本負荷”を簡単に変更できることが出来る様なソフトウェアを提供する予定です。

サウンドに関連する CV のプログラミング

CV 値は、指定された機関車および特別な運転状況でサウンドの効果を最適化することができます。プログラミングは、サービス モードにおけるプログラミング レール上でのプログラミング、本線上でのオペレーション モード プログラミング あるいは CV 値を徐々に変化させて状況を見ながら行う“インクリメンタル プログラミング”の何れでも可能です。

“インクリメンタル プログラミング”は、下記に述べる基本的な原理に基づく特別な手法です。すなわち、CV 値は（通常の場合）絶対値でプログラムされることはありませんが、（各 CV に対してデコーダ内部で定義された）固定値に対して、順次増加、あるいは順次減少されることによって決定します。

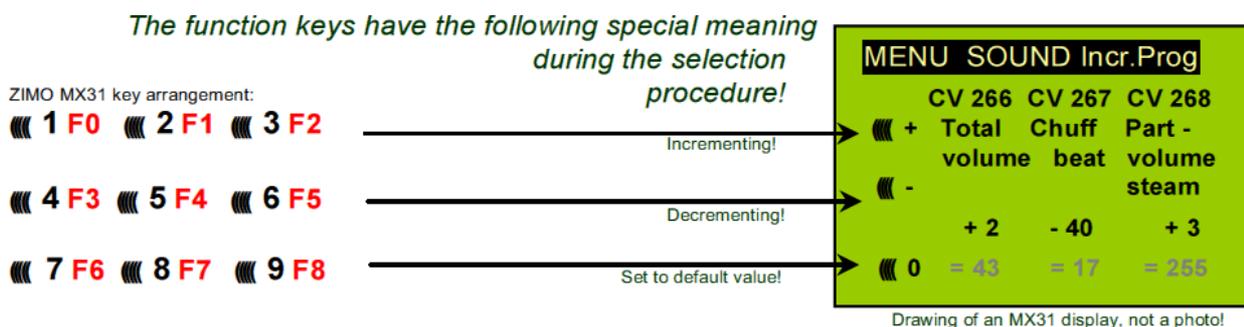
キャブのファンクションキーがファンクション出力用として使用出来ない場合、一時的にインクリメンタル プログラミング用としてファンクションキーが使われます。“疑似プログラミング”

CV#301 = 66

により、ファンクションキーは一時的にインクリメンタル プログラミング用として指定されます。この疑似プログラミングにより、ファンクションキーは INC あるいは DEC キーに変更され、最初に CV#266（値66 + 200に由来する CV 番号）に対して設定します。

幾つかの CV は、簡単で操作しやすくするために一つの操作にまとめられます。CV#301 = 66 の例では、CV#266 がインクリメンタル プログラミングとして指定されるだけで無く、CV#267 および CV#268 も同様になります。

ここで、ZIMO 製 キャブ MX31 での表示例を示しますが、MX31 以外のキャブに対してもほぼ同様です。



F0、F3、F6 “疑似プログラミング”（あるいは、MZ31 のメニューから設定）で、設定された CV# 301 = ... により設定された CV に対する順次増加、順次減少および既定値の設定を行ないます。

F1、F4、F7 グループの 2 番目の CV に対する順次増加、順次減少および既定値設定を行います。グループの一員である CV は、CV テーブルあるいは、ZIMO MZ31 キャブのディスプレイ

レイに表示されます。

F2、F5、F8 グループの 3 番目の CV に対する順次増加、順次減少および既定値設定を行います。
 グループの一員である CV は、CV テーブルあるいは、ZIMO MZ31 キャブのディスプレイに表示されます。

CV 値（通常 0～255 の範囲）の順次増加、順次減少は、1、5、10 あるいは 15 刻みとなります。
 この値は、デコーダのソフトウェアにより、せっていされていて変更することは出来ません。中間の値は、直接 CV をプログラミングする方法で設定できます。しかし、実際には、ほとんどその必要性はありません。

The “uckoo jingle” sounds when...

..... は、CV 値が値の範囲の上限または下限に達した場合に鳴ります。

RailCom が使用できない場合（システムが RailCom の機能を備えていない場合）、該当する CV 値はプログラミング レールを使用してのみ読み出すことが出来ます。しかし、CV 値を変えた場合の反応として直ちにサウンドが変化するため、プログラミングレールを用いて読み出す必要はほとんど有りません。

（注）MXDECUP アップデートモジュールを使用した場合、全ての CV に対する値の読み出しが可能であり必要な場合は、コンピュータ上でパラメーターのセットを編集することが出来ます。

サウンドの属性に対する CV テーブル

以降の CV は、通常のプログラミングおよびインクリメンタル プログラミング（ディーゼル機関車用の CV#280 を除く）が可能です。“インクリメンタル プログラミング” は、多くのサウンド パラメータの多くが適切な値が事前に計算できず、実際に試してみても決めるしか出来ない場合、際だって有効な手段です。“インクリメンタル プログラミング” の間、ZIMO MX31 キャブのスクリーンに同時に表示される最初の CV は結果的に編集された 3 個の CV の先頭の CV です。

CV 番号	CV 値の概要	値の範囲	INC-step	既定値	CV 値の説明
LEIT -CV #266	全音量	0～255	5	65	値 65 は、歪み無く再生できる最も大きな数値です。しかし、値が 100 としても歪みをほとんど感じないため、差し支え有りません。さらに、サウンドの使いやすさもサンプル音の品質に依存します。
#267	バーチャルカムセンサを用いた場合のブラスト音の周波数 (蒸気機関車用) CV#354 も参照のこと	0～255	1	70	CV#267 は、CV#268 = 0 の場合に限り、有効です。ブラスト音の拍子は、“バーチャルカムセンサ”に依存します。この場合は、カムセンサを必要としません。 既定値 “70” は、ブラスト音の選択により、動輪一回転当たり、約 4、5 あるいは 8 回ブラスト音がなります。正しいブラスト音の回数を達成するためには、モーター、ギャボックスに大きく影響されるため、ほとんどの場合、固有の独自の調整が必要となります。これが CV#267 の目的です。 小さい値は、ブラスト音の間隔が短くなり、逆に大きい値は間隔が長くなります。設定は低速（スピードステップ 10 程度）で行って下さい。但し、最も小さいスピードステップ 1 では行わないで下さい。
#268	実際のカムセンサに切り替え ブラスト音の再生のため、ブラスト音を出す	0～255	1	0	= 0: バーチャルカムセンサを使用（調整は CV#267 による。前項を参照） = 1: カムセンサを使用（MX640 のスイッチ入力 2 に接続、第 6 章を参照）

CV 番号	CV 値の概要	値の範囲	INC-step	既定値	CV 値の説明
	タイミンを計測 (蒸気機関車用)				マイナス方向のパルスにより、ブラスト音を再生 = 2、3、4 ... カムセンサを使用。指定された数ごとのパルスで 1 個のブラスト音を再生
LEAD -CV #269	蒸気機関車の最初の排気音にアクセントを付ける	0~255	10	0	旅客列車用蒸気機関車のサウンドの典型的な特徴は、一つのブラスト音の音量が、4 回または 6 回のブラスト音より大きいということです。この効果は、ブラスト音の音源に含まれていますが CV#269 により、さらに大きくすることが出来ます。
#270	プロジェクト機能はまだ使用できません。 低速時にブラスト音のブラスト音の長さを延ばす (蒸気機関車用)	0~25	10	?	プロジェクト (ソフトウェアにまだ含まれていません) 実物の蒸気機関車では、機械的に弁を操作するために極端に速度が遅い場合は、ブラスト音は延びます。この効果は、CV#270 により、抑えたり、強調することが出来ます。
#271	高速走行時の重複した効果音 (蒸気機関車用)	0~255	1	16	高速時には、実物の機関車の場合ブラスト音が互いに重複します。ブラスト音の間隔が短くなりますが、わずかに変化したブラスト音に溶け込むため、同じ割合で短くなりません。 この効果音はそれほど機関車の音としては好まれないため、高速走行時のブラスト音として強調するよりもむしろ消えゆく音を表現するために CV#271 により調整できます。
LEIT -CV #272	ドレン排出音継続時間 (蒸気機関車用)	0~255 = 0~25 秒	10	50 = 5 秒	実物の蒸気機関車では、機関士はシリンダ内のドレンを完全に排出するためにシリンダの弁を開きます。模型の場合は、発車の際に自動的にドレンを排出するサウンドを再生する方が合理的です。CV#272は発車後に再生する時間を決めます。 CV#272 には、再生時間 (秒) の 10 倍の値を設定します。 (注) ドレンの排出音をファンクションキーに割り付けた場合、(CV#312 を参照) 関連するファンクションキーを押す長さにより、ドレン排出音の長さは変わります。ドレン排出音を自動的に出すか、ファンクションキーの操作によるかは本質的に同じです。 CV#272 = 0: ドレン排出音は鳴りません。
#273	シリンダのドレン排出時間の発車遅延 (蒸気機関車用)	0~255 = 0~25 秒	1	0	実物の機関車では、動き出す前にシリンダの弁を開き、ドレンを排出することがよくあります。 CV#273 に設定した値により、ドレン排出後、自動的に発車させることが出来ます。 = 0: 発車の遅れはありません。 = 1: ドレン排出音の特別な設定で、速度調節に関連します。発車の遅れはありませんが、速度を最も低いスピードステップにすると、モーターは回りませんが、ドレン排出音は鳴ります。(128 スピードステップのみ) = 2: 発車の遅れの設定値は、実際の時間の 10 倍です。 推奨する値 > 20 (2 秒以上)
#274	シリンダのドレン排出のスケジュール (蒸気機関車用)	0~255 = 0 ~ 25 秒	10	30	入れ換え時は、さほど長くはない距離を行ったり来たりし、その間、適当な時間停車しています。その際、毎回シリンダのドレン排出は行わないのが普通です。CV#274 で定めた時間停止していなかった場合、ドレン排出音を出さないようにします。 CV#274 の値 = 秒単位の 10 倍 (注) 入れ替えの間、シリンダバルブを開いたままの状態にす

CV 番号	CV 値の概要	値の範囲	INC-step	既定値	CV 値の説明
					る場合は、ドレン排出音に割り当てられたファンクションキー（既定値では F4 キー、）あるいは CV#312 によって割り当てキーの設定が可能）を ON にすることにより可能です。
LEIT -CV #275	<p>ブラスト音の 単機の低速時の音量</p> <p>蒸気機関車の ブラスト音</p> <p>ディーゼル機関車の エンジン音</p> <p>電気機関車の モーター音</p> <p>送風機のサウンドに関 連することが多い (サイリスタとモータ ーのサウンドは CV#28 9 以降で設定します)</p>	0~255	10	60	<p>負荷に応じたサウンドのセットアップは、次の順序で行います。</p> <p>モーターの“基本荷重”要素の自動的記録” CV#275 および #276 の値のチェックと調整 CV#277 の値のチェック（今の状態では“0”） 必要であれば CV#278 および #279 もチェック</p> <p>この CV 値は“基本荷重”牽引時のブラスト音の大きさを（基本的荷重を決めるための自動走行と同じ状態）最大速度の約 1/10 の速度で調整します。</p> <p>(注) 実際的な目的（しかし、絶対必要では無い）のために、CV#275 は、低速度時の“インクリメンタル プログラミング”を用いて、状態を確認しながら最適値にします。あらゆる速度における音の大きさは、CV#275 と CV#277 の値の間で補間して決められるため、速度が最高速度の 1/10 程度で有る限り、この値を決定する間正確なスピードステップで走る必要はありません。</p> <p>“何も牽引しない”状態で設定すると、負荷による要因が無いため、“CV#277 に“0”（既定値）を設定した状態での調整が最も効率が良い方法です。</p>
#276	<p>機関車のサウンド</p> <p>単機で最高速度での音 量</p>	0~255	10	80	<p>CV#275 と同じ方法ですが、最高速度での音量です。CV#276 は“基本荷重”で最高速度で走行する際の音量を定めます。CV#276 を設定している間は最高速度で走行する様にしてください。</p> <p>CV#275 で記述されている注釈は、CV#276 にも適用されます。</p>
#277	<p>負荷の変化に応じた走 行音の変化</p>	0~255	10	0 = no reac tion	<p>荷重が基本荷重（基本的荷重を決めるための自動走行）から変化する場合、ブラスト音は大きく（上り勾配で）なるか、下り勾配で小さくなるか（さらに聞こえなくなるか）しなければなりません。</p> <p>CV#277 は、荷重を変えてテストを行って変化の大きさを決定します。</p>
LEAD -CV #278	<p>負荷変動時の音量変化 の閾値</p>	0~255	10	0	<p>この CV 値によって、サウンドが雑然としているという印象を防ぐために、微少な負荷（すなわち曲線走行時）による音量の抑えます。</p> <p>最適値の設定は、“インクリメンタル プログラミング”の方法を用いて、最適値は、テストを繰り返すことによるのみ決定出来ます。</p>
#279	<p>負荷変化時の応答時間</p>	0~255	1	0	<p>この CV 値は、負荷の変化に対してサウンドが変化する時間を決定します。音の変化は、負荷の変化と同じタイミングではなく、負荷の変化に応じた時間となります。</p> <p>最適値は、繰り返しのテストによるのみ得ることが出来ます。</p>
#280	<p>ディーゼル機関車のサ ウンドに対する負荷の 影響</p>	0~255	10	0	<p>この CV 値は、（ソフトウェア バージョン 15 以降）ディーゼルエンジン音の負荷に対する応答時間を決めます。具体的には液体式ディーゼル機関車のエンジン回転数の変化、電気式ディーゼル機関車の運転時/アイドル時のエンジン回転数および機械式ディーゼル機関車の接続段変更点を決めます。</p> <p>= 0: 負荷には影響されず、モーター回転数に依存する。</p>

CV 番号	CV 値の概要	値の範囲	INC-step	既定値	CV 値の説明
					= 255 まで：負荷に大きく影響される。 最初に、CV#302 = 75 として、自動走行テストを行うことが最も良い方法です
LEAD -CV #281	最大音量に対する加速時の閾値	0~255 (内部スピードステップ)	1	1	“基本負荷”におけるサウンドと比べて、より力強く、かつおおきなドラフト音は、加速の際に増加した出力を表すために再生されます。実物の機関車の様に、増加する音量は、ピストンに供給される蒸気の量が多くなった結果として、速度が大きくなるため、目に見えて速度が増加する前にドラフトの音が大きくならなければなりません。1 スピードステップ上昇する度に（その際、速度の変化は気づかない）重量列車の加速音を再生するのが実感的です。速度調節により、通常のサウンドの変化を制御することが出来ます。 “機関士”は、このやり方（スピード ステップを 1 ステップずつ上げることによって）で、速度の増加を予測しながらサウンドを調節出来ます。 = 1: 1 スピードステップごとに最大の音量で加速中のサウンドが再生されます。 = 2、3 ... 加速時のサウンドが設定されたスピードステップを経過後、最大の音量で再生されます。スピードステップを経過する前は比例した音量です。
#282	加速音の継続時間	0~255 = 0~25 秒	10	30 = 3 秒	加速音は、速度上昇後もある時間継続するのが普通です。（さもなければ各スピードステップごとにサウンドを出すことが出来ますが、実感を損ねるものとなります） CV#282 の値は、継続時間（秒）の 10 の位の値です。
#283	加速時のドラフト音の音量	0~255	10	255	最大加速時のドラフト音の大きさは CV#283（既定値：255 = 最大音）で定義されます。 CV#281 = 1（加速度の閾値が 1 に設定されている場合）、ここで示す値は、スピード ステップの刻みが 1 であってもスピード ステップが上昇するごとの音量です。
LEAD -CV #284	音量を下げる際の閾値	0~255 (内部スピードステップ)	1	1	減速中は出力が絞られたことを示す小さい（または、全く音の出ない）ドラフト音を再生すべきです。音量を小さくする考え方は、加速時の場合（CV#281~#283）と反対になります。 = 1: スピードが、1 ステップ減少する際、音量を最小にします。 = 2、3... CV#284 で設定したスピード ステップ分減少した後で音量を最小にします。
#285	減速時の音量低下の継続時間	0~255 = 0~25 秒	10	30 = 3 秒	速度が落ちた後、低下された音量はここで指定された間、低いままとなります。 CV#285 の値は、継続時間（秒）の 10 の位の値です。
#286	減速時の音量	0~255	10	20	CV#286 は、減速時のドラフト音の音量を定義します。（既定値：20 = 非常に静かですが無音ではありません） CV#284 = 1（減速時の閾値が 1 スピードステップ）である場合、ここで設定した音量は、（1 ステップずつ減速した場合でも）減速時の全ての場合に対し適用されます。
LEAD -CV #287	ブレーキ キシリ音の閾値	0~255 (内部スピードステップ)	10	20	ブレーキのキシリ音は、速度が指定されたスピード ステップ以下になった始まります。スピードが 0 となった場合、キシリ音は自動的に止まります。（BEFM を基本とした結果です）
					走行時間が短い場合に限り、ブレーキのキシリ音は再生されません。スピードが 0 となった場合、キシリ音

CV 番号	CV 値の概要	値の範囲	INC-step	既定値	CV 値の説明
#288	ブレーキキシリ音を再生するための最小時間	0~255 = 0~25 秒	10	50	は自動的に止まります。(BEFM を基本とした結果です) (注) ブレーキのキシリ音は、ファンクションキーに割り当てることが出来ます (割り当ての方法は CV#300 を参照のこと)。この場合、キシリ音はマニュアルで再生出来るほか、停車時にも再生されます。
#289	サイリスタ制御音の音階のスピード ステップに対する効果 (電気機関車用) ソフトウェア バージョン 20 以降	1~255	10	1	多くの機関車のサイリスタ制御装置の音階 (典型的な例として Taurus) ステップが増えるにつれて均一ではなく、むしろ上がらなければなりません。 = 0: ステップの効果なし 2~255: スピード ステップの間隔に応じて、音階が上昇
LEAD -CV #290	サイリスタ制御装置の中速域における音階 (電気機関車用) ソフトウェア バージョン 20 以降	0~100	10	40	サイリスタ制御装置の音階は、停車時と比べると中速域では高くなります。“中速域”は CV#292 で定義されます。 = 0: 速度変化による音階の変化は無く、停車時と同じ音階です。 = 1~99: 速度に応じて音階が変化します。 = 100: “中速域”のピッチが重なります。
#291	サイリスタ制御装置の高速域における音階 (電気機関車用) ソフトウェア バージョン 20 以降	0~100	10	100	サイリスタ制御装置の音階は、停車時と比較すると高速域では高くなります。 = 0: 速度変化による音階の変化は無く、停車時と同じ音階です。 = 1~99: 速度に応じて音階が変化します。 = 100: “高速域”のピッチが重なります。
#292	サイリスタ制御装置を搭載した機関車に対する中速域でのスピードステップ (電気機関車用)	0~255	10	100	CV#290 に関連する音階に関して内部 スピード ステップを“中速域”と定義します。 CV#290~#292 はサイリスタ制御装置の音階に対する 3 点の特性曲線隣、停車時から開始する場合は、元のサンプル音をいつでも再生出来ます。
LEAD -CV #293	定速走行時におけるサイリスタ制御装置の音量 (電気機関車用)	0~255	10	30	加速あるいは減速時ではない一定速度で走行中のサイリスタ制御装置の音量を設定します。 (注) 牽引重量に依存する場合は CV#277 以降の CV 値で決めますが、ソフトウェアのバージョン 4 ではまだ出来ません。
CV#294	加速時におけるサイリスタ制御装置の音量 (電気機関車用)	0~255	10	50	急加速する際の音量を決定します。CV#294 の値は CV#293 に設定した値より大きくすると (機関車が加速するにつれて音量が大きくなるため) 使いやすくなります。 小さな音量を設定した場合は、自動的に加速が小さくなります。(ソフトウェア バージョン 4 においては正確なアルゴリズムは確立されていません)
CV#295	減速時のサイリスタ制御装置の音量 モーター音 (電気機関車用)	0~255	10	50	急減速する際の音量を決定します。CV#295 の値は CV#293 と比べて、回生ブレーキを使用してサイリスタに対する負荷が大きいか (音量は次第に大きくなります) あるいはそうで無い場合 (音量は次第に小さくなります) により、大きな値か、小さな値を設定します。
LEAD -CV #296	最高速度で走行する際のモーター音の音量 (電気機関車用)	0~255	10	100	最高速度で走行する際、または CV#298 で定義した速度でのモーターの最大音量を設定します。
#297	モーター音 電気機関車においてモーター音が感じられる場合	0~255	10	30	モーター音が聞こえ始めるスピードステップを定義します。このスピードではモーター音は聞こえず、CV#298 で定義したスピードにおいて CV#296 で定義した最大音量となります。

CV 番号	CV 値の概要	値の範囲	INC-step	既定値	CV 値の説明
#298	モーター音 最大音量を出すための スタート ポイント (電気機関車用)	0~255 (> CV#297)	10	128	モーター音が最大となる内部スピード ステップを設定 します。このスピードステップでモーター音は CV#296 に応じた最大音量で再生されます。
#299	速度に応じたモーター 音の音階 (電気機関車用)	0~255 (> CV#297)	10	100	運転速度が高くなるにつれて、モーター音は速くなり ます。 = 0: 再生音は変化しません。 = 1 ... 100: 中間の値 = 100: 2 倍の音階 > 100: 現在のソフトウェアでは 100 と同じ。ソフト ウェア拡張用に予約
このグループに属する CV の続きは、次のテーブルの次からとなります (CV#344 以降)					

以降の CV は、直接テストするためには、非常に難しい (ランダム ジェネレータに要する時間
的な間隔が大きいため) か、ビットの操作が必要なため、“インクリメンタル プログラミング”
に適しません。通常の方法で (CV# = ...) でプログラミングを行います。

CV 番号	CV 値の概要	値の範囲	既定値	CV 値の説明
#310	ボイラおよびランダム 音を ON/OFF する ファンクションキー の設定	0~19 255	8	ランダムに再生される音 (コンプレッサー、シャベルで石炭 をくべる音) およびボイラに関連するサウンド (プラスト音、 安全弁の吹く音、ブレーキのキシリ音) を ON/OFF します。 = 255 蒸気の音が常に再生されます。
#311	ファンクションサウ ンドに対する ON/OFF F キーの設定	0~19	0	ファンクションキーには、ON/OFF できるファンクションサ ウンド (すなわち、F2 - 汽笛、F6 - 鐘、...) を全て割り当 てることが出来ます。 初期状態では、この目的のためにファンクションキーが割り 当てられていません。 = 0: F0 が割り当てられるという意味ではなく、ファンクシ ョン サウンドが鳴りっぱなしとなります。 = (#310) CV#310 と同じ値を設定した場合、#310 で定義した ファンクションキーは全て、サウンドの ON/OFF に使用され ます。 = 1 ... 12: ファンクションキーごとに、サウンド用 ON/OFF キーとして設定されます。
#312	シリンダのドレン排 出音の ON/OFF	0~19	4 = F4	シリンダのドレン排出音をマニュアルで再生するためのファン クションキーを設定します。(CV#300 = 133 とした場合は、 自動的に再生されます) 例えば、入れ換えの場合、弁を開き っぱなしの場合です。 = 0: ファンクションキーには割り当てられません。(ファン クションキーがほかの目的に割り当てられている場合に設 定)
#313	フェードイン/フェ ードアウトキーの設 定 ソフトウェアバージ ョン 2 以降	0~19 101~119	8	このCV は、走行音をフェードイン/フェードアウトするファン クションキーを設定します。すなわち、シーナリティーの 陰に隠れて列車が見えなくなった時に使います。F8 キーが 既定の設定となっています。F8 キーはサウンドの ON/OFF に使用されますが、この場合は緩やかに ON/OFF が行われま す。 = 0: フェードイン/フェードアウトキーの設定が無いが、フェ ードイン/フェードアウトの機能が無くなります。 = 1...19: ファンクションキーを割り当てます。 = 101...119: ファンクションキーを割り当てますが、逆の 動作となります。
#314	フェードイン/フェ ードアウトの時間	0~255	0	フェードイン/フェードアウトのファンクションキーを操作 した際の継続時間を設定します。 設定した値の上二桁が秒単位の継続時間となります。

CV 番号	CV 値の概要	値の範囲	既定値	CV 値の説明
				= 0: この場合、継続時間は 1 秒で 10 を設定した場合と同じです。
#315	ランダムジェネレータ Z1 に対する最小間隔の設定	0~255 = 0~255 秒	1	ランダムジェネレータが指定されたサウンドファイルを再生するために、ランダムジェネレータは不規則な内部パルスを生成します。CV#315は、二つの連続的なパルスの最も短い間隔を決定します。 サウンドのサンプルは、CV#300 = 101 に設定する際に、ランダムジェネレータ Z1 が指定されます。既定値では、Z1 に対して、空気圧縮機が設定されています。 (注) ランダムジェネレータ Z1 について ランダムジェネレータ Z1 は、空気圧縮機に対して最適化されていません(列車が停止後、短い時間の後、再生されます) そのために、既定値での設定は維持されるか、最も多く用いられる何種類かの空気圧縮機に設定される必要が有ります。CV#315 は、空気圧縮機が止まった後、動き出すまでの適当な時間を設定します。
#316	ランダムジェネレータ Z1 に対する最大間隔の設定	0~255 = 0~255 秒	60	CV#316 は、ランダムジェネレータ Z1 (空気圧縮機が止まった後、動き出すまでの適当な時間を設定します。) の二つの連続的なパルスの最も長い間隔を決定します。CV#315 の値と #316 の値で設定された実際のパルスは、同じ割合で配分されます。
#317	ランダムジェネレータ Z1 の再生時間	0~255 = 0~255 秒	5	サンプルのサウンドに指定されたランダムジェネレータ Z1 (空気圧縮機に設定される場合が多い) が再生される時間を定義します。 = 0: サンプル音を一度だけ再生
#318	ランダムジェネレータ Z2 に対する設定	0~255	20	
#319		0~255	80	既定値は、停車中に石炭をくべる音
#320		0~255	5	
#321	ランダムジェネレータ Z3 に対する設定	0~255	30	
#322		0~255	90	既定値は、停車中のインジェクタの音
#323		0~255	3	
#324	ランダムジェネレータ Z4 に対する設定	0~255		上記に同じ。但し、ランダムジェネレータに対するサウンドの設定はされていません。
#325		0~255		
#226		0~255		
#327	ランダムジェネレータ Z5 に対する設定	0~255		上記に同じ。但し、ランダムジェネレータに対するサウンドの設定はされていません。
#328		0~255		
#329		0~255		
#330	ランダムジェネレータ Z6 に対する設定	0~255		上記に同じ。但し、ランダムジェネレータに対するサウンドの設定はされていません。
#331		0~255		
#332		0~255		
#333	ランダムジェネレータ Z7 に対する設定	0~255		上記に同じ。但し、ランダムジェネレータに対するサウンドの設定はされていません。
#334		0~255		
#335		0~255		
#336	ランダムジェネレータ Z8 に対する設定	0~255		上記に同じ。但し、ランダムジェネレータに対するサウンドの設定はされていません。
#337		0~255		
#338		0~255		
#341	スイッチ入力 1 に対する再生間隔	0~255 = 0~255 秒	0	スイッチ入力 1 に割り当てられたサウンドのサンプルの再生する間隔を設定します。 =0: サンプルを一回だけ再生
#342	スイッチ入力 2 に対する再生間隔	0~255 = 0~255 秒	0	スイッチ入力 2 に割り当てられたサウンドのサンプルの再生する間隔を設定します。 =0: サンプルを一回だけ再生
#343	スイッチ入力 2 (カムセンサを使用しない) に対する再生時間	0~255 = 0~255 秒	0	スイッチ入力 3 に割り当てられたサウンドのサンプルの再生する間隔を設定します。 =0: サンプルを一回だけ再生

CV テーブル CV#299 からの続き

CV 番号	CV 値の概要	値の範囲	既定値	CV 値の説明
#344	停車後のモーター音などの再生時間（冷却ファンなど） ディーゼル機関車および電気機関車用	0~255 = 0~25 秒	0	機関車が停止した後も、補機の一部は、動作を続け（冷却ファンなど）その後、この CV で設定した時間経過後、自動的に再生音が停止します。（但し、機関車が発車しない場合に限りです） = 0: 停車後、補機音の再生が停止します。 = 1~255: 1~25 秒間、継続して補機音を再生
#345	マルチシステム機関車のためのサウンド選択キーの設定	1~19	0	二つのサウンド間を選択するファンクションキーを定義します。この機能は、特定のサウンドプロジェクト（すなわち、RhB Gem）を想定しており、二つのサウンドタイプは、同じサウンドコレクションの一部となっています。
#350	ギヤ切替音を再生する発車からの時間（電気機関車用）	0~255 = 0~25 秒	0	ドイツ国鉄 E10 型電気機関車のギヤ切り換え音であり、発車直後は聞こえませんが、発車した後、ここで定義した時間を経過後、再生します。 =0: 発車と同時にギヤ切替音を再生します。
#351	通常走行時の排気用ファン回転数（ディーゼル機関車用）	0~255	128	ファンの回転数は、PWM を用いて調整されます。 CV#351 は通常走行時のファンの回転数を定義します。 = 128: 最大電圧の半分の電圧がファン駆動用モーターに印加されます。
#352	加速時および発車時のファン回転数（ディーゼル機関車用）	1~255	255	発車時の最初の煙、あるいは重量列車牽引時の加速時に濃い煙を出すために、ファン駆動用モーターの回転数を最大値に設定します。 = 255: ファン駆動用モーターには発車時に最大電圧が印加されます。
#353	発煙装置の電源を自動的に切断する時間（ディーゼル機関車および蒸気機関車用）	0~255 = 0~106 分	0	発煙装置が CV#127~132 で "010010xx" または "010100xx"（ファンクション出力 F01 から F06 の何れか）で制御される様に設定されている場合、加熱を防ぐため、CV#353 で定義した時間を経過後、発煙装置の電源を自動的に切ります。 = 0: 自動的に電源を切断しません。 = 1~255: 1 ユニットにつき、25 秒経過後、自動的に電源を落とします。従って、最も長い設定時間は 6300 秒 = 105 分となります。
#354	スピード ステップ 1 におけるドラフト音の周波数	1~255	0	CV#354 は CV#267 とともに使用する場合のみ機能します。 CV#254 は、“仮想カムセンサ”を使用した場合の非線形な測定を補償します。 CV#257 の調整が、スピード ステップ 10 の近傍で行われた場合（低速ですが極端な低速では無い状態）スピード ステップ 1（極端に遅い）に対する補償を CV#354 は行います。 = 0: 補償は行いません。 = 1~127: ドラフト音の間隔は CV#257 に関連します。 = 255~128: ドラフト音の間隔はより遅くなります。
#355	停車時のファン回転数（蒸気機関車およびディーゼル機関車用）	1~255	0	CV#133 と "code72"（蒸気機関車）または "code80"（ディーゼル機関車）による調整を補います。この効果は、発車時または走行時に限定されます。 一方、CV#355 は停車中のファン回転数を調整し、その場合、少量の煙が排出されます。
#357	高速走行時のサイリスタ制御音の低下（電気機関車用）	0~255	0	サイリスタ制御音が低くなる内部スピード ステップを定義します。
#358	高速域でのサイリスタ制御音の音量低減曲線（電気機関車用）	0~255	0	CV#357 で設定したスピード ステップにおいてどの程度、サイリスタ制御音が低減するか定義します。 = 0: 低減しません。 = 10: 1 スピード ステップ当たり、3%低減 = 255: CV#257 に定義したスピード ステップとなった時、サイリスタ制御音を消去
#359	運転速度変化時のギヤ切替音	0~255	30	スピードを変える際に発生するギヤ切替音を設定します。（調整範囲は 0~25 秒）

CV 番号	CV 値の概要	値の範囲	既定値	CV 値の説明
	(電気機関車用)			ギヤ切換音がサウンドプロジェクトの一部である場合に限り有効です。
#360	停車後に再生するギヤ切換音の継続時間 (電気機関車用)	0~255	0	機関車が完全に停車後に再生されるギヤ切換音の継続時間 (調整範囲は 0 ~ 25 秒) = 0: 停車後にギヤ切換音は再生されません。
#361	ギヤ音の再生間隔設定 (電気機関車用)	0~255	20	運転速度が早いタイミングで連続的に変化する場合、ギヤ切換音の再生回数が多すぎる場合があります。 CV#361 はギヤ切換音を再生する時間間隔の最小値を設定します。(0~25 秒の範囲で調整可能)
#362	2 番目のサイリスタ制御音に変化するための閾値 (電気機関車用)	0~255	0	走行速度が高くなった際のサイリスタ制御音の変化点をスピード ステップで定義します。この仕様はサウンド プロジェクト "ICN" (Rocoに対する OEM サウンド) = 0: サイリスタ制御音は再生されません。
#363	ギヤ切戻回数設定 (電気機関車用)	0~255	0	速度範囲内におけるギヤ切戻を行う回数を設定します。例えば、10 階と設定した場合、ギヤ切戻音は、スピード ステップ 25、50、75... で再生されます。 = 0: 5 回となります。すなわち、全速度範囲に対し、5 回ギヤ切戻が行われます。
#364	速度を速くした場合に起こるスピードの低下 Mech ギヤ変速機構 エンジンブレーキシステムを使用しているディーゼル機関車用		0	サウンド プロジェクト (VT61) を参照のこと。
#365	ギヤ切戻を高速側に変える前の最高エンジン回転音 Mech ギヤ変速機構 エンジンブレーキシステムを使用しているディーゼル機関車用		0	サウンド プロジェクト (VT61) を参照のこと。
#366	ターボ音の最大音量 (ディーゼル機関車用)	0~255	48	
#367	ターボ音に依存する速度の設定 (ディーゼル機関車用)	0~255	150	速度に依存するターボ音の周波数
#368	ターボ音に依存する加速度の設定 (ディーゼル機関車用)	0~255	100	周波数は、実際の速度 (加速度) に、セットされた速度の違いに依存
#369	ターボに対する最小負荷 (ディーゼル機関車用)	0~255	30	ターボチャージャーに対する閾値、すなわち、負荷は CV#367 と #368 に由来します。
#370	ターボ音周波数の上昇 (ディーゼル機関車用)	0~255	25	ターボ音の周波数上昇スピード
#371	ターボ音周波数の低減 (ディーゼル機関車用)	0~255	15	ターボ音の周波数低減スピード

再生音が大きすぎる場合の対応

ユーザーの皆様からよくある問い合わせは、機関車に搭載された OEM 供給した (Roco、フライ

ツシュマン、Hag ... 2010 年以降) デコーダが ZIMO 製であることが判った場合で、音響効果を上げるために音量を最大にして出荷されている場合です。

最も簡単な方法は、CV#266 を設定し直して全体の音量を下げることです。この場合、最初に設定されている値を読み出し、徐々に設定値を小さくして行きます。この方法は、走行音のみならず、ファンクションにより再生される音（汽笛、タイフォン、ブレーキのキシリ音など）も小さくなり、結果として余りにも再生音が小さくなってしまふ、ということになります。そこで

(ファンクションキーの操作によるサウンドの音量をそのままにして)、**蒸気機関車に対する走行音の低減方法**を説明します。

CV#275、#276、#283 および #286 (詳細は、CV テーブルを参照のこと) の値を読み出し、設定されていた数値より小さい値をプログラムします。CV#275 および #276 を変更するだけで十分な場合もあります。この場合、通常の走行速度に依存し、その速度における大きすぎる音量が気になります。

(注) (ディーゼル機関車、および電気機関車に应用可能です): CV テーブルに示す既定値は、サウンドプロジェクトではほかの値が設定されるため、大抵の場合、使われません。設定されている値を最初に読み出した方がよい理由は、それに続くプログラミングの段階で (通常) より小さな値をプログラムするためです。

次に(ファンクションキーの操作によるサウンドの音量をそのままにして)、**電気機関車に対する走行音の低減方法**を説明します。

同じように CV#275、#276、#283 および #286 は冷却ファンの音量のみに対し多く使われます。(但し、全く使われない場合もあります) しかし、この場合、一つのサウンドプロジェクトと別のサウンドプロジェクトを違ったものとして扱うかも知れません。

いずれにしろ、サイリスタ制御装置の音量は、CV#293、#294、#295 および #296 (詳細は CV テーブルを参照) によって設定できます。必要に応じて変更前の CV 値を読み出し、より小さい値に変更することになります。

6. デコーダの搭載と配線

搭載に際しての諸条件

デコーダが駆動部分の動きによる影響を受けない様にするため、機関車の内部に十分な空間が必要です。デコーダの搭載後、機関車を組み立てるとき、特に注意することは、デコーダに力がかからないこと、および配線が駆動部分に触れないことです。

レールからの集電に使用する車輪あるいは車輪に接するブラシからの配線とモーターは、遠ざけておく必要が有ります。これらの配線がショートした場合、デコーダの出力段は出力を上昇した場合に故障を起こします。

同様に、前照灯、その他ファンクション出力に関連する配線からも遠ざけておかなければなりません。

モーターに雑音を低減させる素子は、モーターレギュレーションに悪影響を与えますか？

時により、与える場合が有ります.....

モーターのブラシで発生するアークによる電磁波（低品質のテレビ受像機などが影響される）を抑制するために、模型の機関車のモーターにチョークコイルとコンデンサが接続されている場合が有ります。

これらの素子は、モーターレギュレーションの効果に悪影響を与えます。他社製デコーダと比べて品質管理が行き届いており、それらの素子の有無によるパフォーマンスの違いはほとんど有りません。しかしながら、以前と比べて多くの機関車に大きなチョークコイルが実装され、さらにチョークコイルは、運転のしやすさが大きく損な要因となり得ます。

悪影響を及ぼしやすいチョークコイルは、その形状からカラーコードのついた抵抗に見えます。（フェライトコアに銅線巻き付けた形と対照的です）しかし、これらのチョークコイルが全てのケースで悪影響を及ぼすことということではありません。

各メーカーの製品を調べた結果は

- ・ ROCO、BRAWA、HORNBY

今までの場合、問題は無く、対策を取る必要は有りません。

- ・ FLEISCHMANN “Round Moter” を搭載した H0 ゲージの場合

チョークコイルは問題有りません。コンデンサは必要に応じて外した方が良いです。特に、車体とモータの間にコンデンサが有る場合は（そのままにしている場合は、デコーダを壊します）外して下さい。

- ・ 新しい Büher モーター

今のところ、問題は有りません。

- ・ MINITRIX、FLEISCHMANN PICCLO

非常に矛盾していますが、コンデンサを外した方が良い場合がしばしば有ります。一方、チョークコイルは今のところ問題は有りません。

モーターの制御（ジャーク制御など）がうまく行かないこと以外に、これらの回路素子が及ぼす悪影響の兆候は

・ BEFM の補償が弱い場合

テストのため、デコーダの制御周波数を低くして確認して下さい。CV#9 = 200 に設定し、補償が強くなるか否かを確認して下さい。強くなる場合は、チョークコイルに問題がある場合がほとんどです。

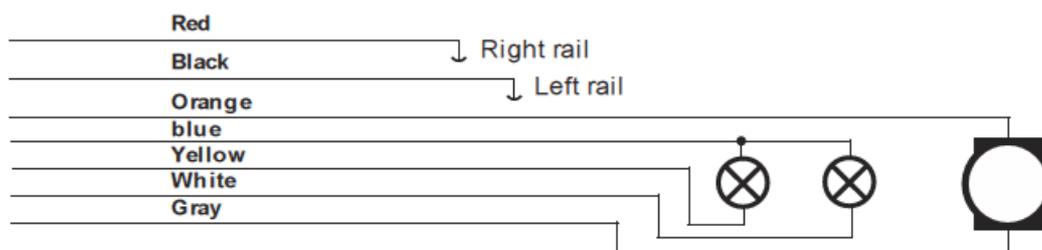
- ・ モーター制御周波数が 20 KHz に設定した場合と 40 KHz に設定した場合 (CV#112 Bit 5 で設定) とで補償の状態が異なる際は多くの場合、チョークコイルかコンデンサに問題がある可能性が高いと言えます。

対策: チョークコイルの両端を短絡します。次いで、コンデンサを取り外します。コンデンサはモーターのレギュレーションに関係しそうも有りませんが、無視することはできません。(F LEISCHMANN "Round Moter" の項を参照のこと)

MMRA の 6 ピンまたは 8 ピンのコネクタが付いている機関車の場合...

MX...R、MX...F、MX...N (例えば MX630R あるいは MX620F) の形式のデコーダを用いて簡単に搭載できます。機関車には 8 (R) ピンまたは 6 (F , N) ピンのコネクタが付いています。その様な機関車には、デコーダを搭載する十分な空間が用意されています。ダミープラグを機関車から外すことによって、ダメージを与える配線を取り除き、代わりにデコーダのプラグを差し込みます。しかしながら、幾つかのメーカーの場合は必ずしもそうでは有りません。デコーダを差し込む前にモーターの配線が車輪、ブラシなどの集電系に接続されていないことをテスターを用いて確認することをお勧めします。

場合によっては、プラグを接続する他にデコーダのリード線を何本か仕様しなければならない場合が有ります。この場合の例として、標準の 8 本以上のリード線を持つ MX630R で示します。デコーダのリード線を配線する例を第 31 図に示します。



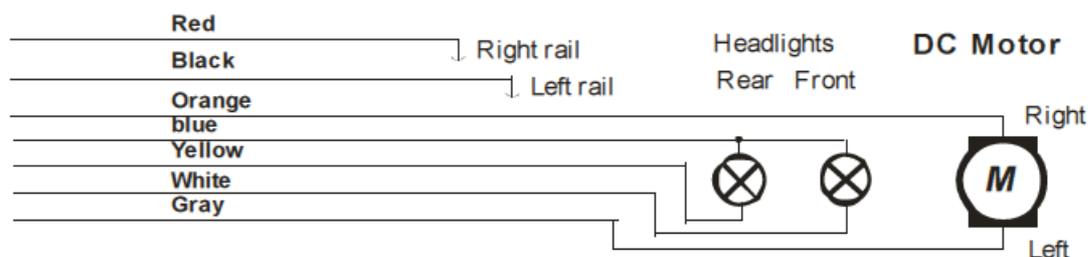
第 31 図 MX630R デコーダの配線例

機関車の配線...

... 直流モーターと前照灯を点灯させる場合

第 32 図に示す配線は、H0 ゲージ (および 16 番ゲージ) にデコーダを搭載する場合の最も一般的な配線図です。ほかの配線図は、第 32 図を変更したり、拡張するしたものです。第 32 図に示す前照灯の配線は F0 キー (ZIMO のキャブでは 1 キー) により、ON/OFF 出来ます。前照灯は、ファンクション マッピング CV#34、#35 および #36 を用いて F0 キーおよび例えば F1

キー（ZIMO のキャブでは 1 キーおよび 2 キー）で独立に制御可能です。

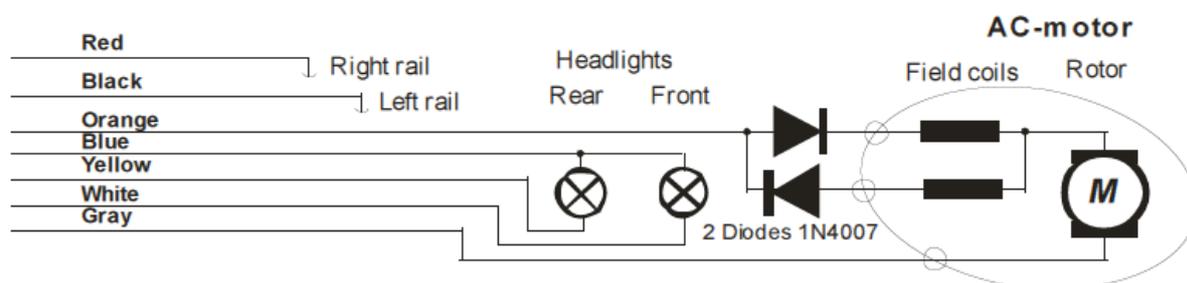


第 32 図 前位前照灯と後位前照灯が有る場合のデコーダの配線例

(注) 車体に直接配線された前照灯はそのまま残すことが出来ます。車体は前照灯に対して電源供給線と同じこととなります。この場合は、電球のリード線を車体に直接配線されたリード線に接続してはいけません。白および黄色のデコーダからのリード線を電球のもう一方のリード線に接続して下さい。この様な配線を行った場合、前照灯の明るさは、幾分暗くなります。

... 交流で動く機関車の場合

交流モーターを搭載している機関車の場合は、第 33 図に示す様に 2 個のダイオード 1N4007 (または同等品) が必要となります。ダイオードは、電子部品を扱う店または ZIMO から購入出来ます。



第 33 図 交流モーターを搭載した機関車の配線例

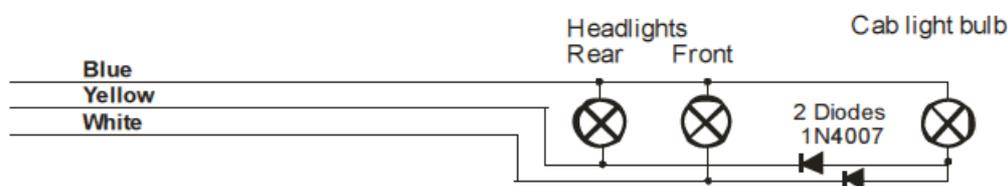
大部分の交流モーターを使用する機関車は、第 3 レールから電源を取ります。モーターのどちらのリード線が第 3 レールのコレクタシューに接続されているかということは重要ではありません。そのため、第 33 図に示す配線図では、交流モーターを搭載している機関車が 2 線式でも 3 線式でも (“右側のレール” および “左側のレール” と考える代わりに、“外側” のレール および “内側” のレールと考えて下さい) 有効です。

(注) 多くの機関車メーカーは、フィールドコイルの代わりとして使えるフィールド磁石を販売しています。フィールド磁石は交流モーターを直流モーターに変えます。その場合、第 33 図に示す配線図は有効であり、デコーダの BEMF 機能を使用できます。(交流モーターの場合、BEMF 機能は使用できません)

F0 キーにより運転室の照明をコントロールする場合の配線

ここでの説明は、現状ではマッチしません。すなわち、デコーダがたった 2 個のファンクショ

ン出力しか持っていない頃から使われている場合、二つのファンクション出力を前後の前照灯と運転室の照明に使う場合です。第 34 図の様に配線した場合、F0 キーで運転室の照明をコントロール出来ますが、前照灯の進行方向による制御は出来ません。



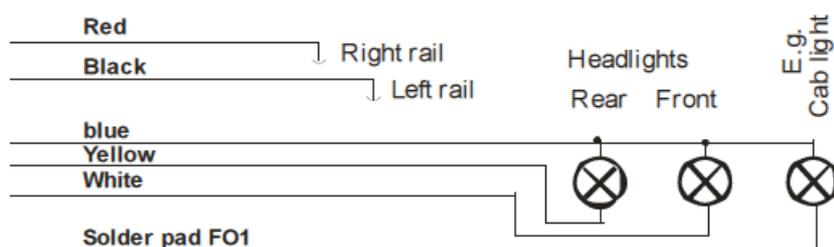
第 34 図 ファンクションキー F0 による運転室室内灯の制御

しかし、第 34 図の配線例は一般的な概要であり、異なる幾つかのファンクション出力を使用するが同じ出力を互いに独立して使用する場合に応用できます。この場合は 2 個のダイオード（1N4007 または同等品）が必要となりますが、ZIMO からあるいは、電子部品を扱う店で入手できます。

ファンクション出力 F01、F02、F03、F04 …… :

デコーダの形式によりますが、ファンクション出力 F01 およびさらに幾つかのファンクション出力がリード線、半田付け用のパッドあるいはコネクタの端子（例えば、MX620 の場合、F01 と F02 は半田付け用のパッドに、MX630 および MX632 ではリード線および半田付け用のパッドに）から使用することが出来ます。これらのファンクション出力は、前照灯の場合と同じ方法で配線します。

ファンクション出力のファンクションキーに対する割り当ては、第 5 章を参照して下さい。ファンクション出力 F01 と F02 は既定値でファンクションキー F1 と F2 に割り当てられています。



第 35 図 ファンクション出力の配線

ロジックレベル出力の使用法

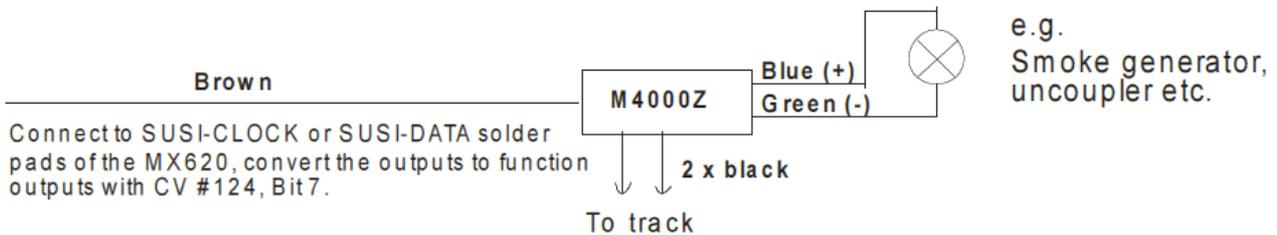
ZIMO 製のデコーダには、通常のファンクション出力に加え、「ロジックレベル出力」と呼ばれる出力が実装されています。この出力の電流は、一般的なデバイス（電球など）を直接つなぐことは出来ません。ロジックレベル出力に負荷を接続する場合、ZIMO 4000Z 増幅回路または同等の

トランジスタスイッチング回路を使用します。

ロジックレベル出力は、“SUSI-CLOCK” および “SUSI-DATA” 回路と共用され CV#124 の Bit7 = 1 (SUSI が不要の場合) と設定することでロジックレベル出力として使用できます。さらに、サーボ制御 (CV#181 および 182 を設定) として使用できます。

(MX632 に関する注) MX632 に実装されているロジックレベル出力 F05 と F06 は、通常のファンクション出力 F05 および F06 (当初公表した F07 および F08 ではありません) と同様です。しかしながら、通常のファンクション出力 F05/F06 もロジックレベル出力 F05/F06 もプログラミングでその性質が決定されます。“SUSI” と定義された場合 (CV#124 Bit7) あるいはサーボコントロール出力と定義された場合 (CV#181 および 182) はそちらが優先します。

増幅モジュール M4000Z の茶色のリード線は、デコーダのロジックレベル出力の半田付け用パッドに接続します。(第 36 図参照)



第 36 図 M4000Z 増幅モジュールの配線

“SUSI” インタフェースおよび “バーチャルカムセンサ” を使用せずに DIEZ サウンドモジュールに接続する

DIEZサウンドモジュールの機関車への搭載および ZIMO デコーダとの接続に関連するDIEZサウンドモジュールの説明書を参照して下さい。

蒸気機関車のサウンドについて実感的な印象を与えるために、ブラスト音と動輪の回転が一致していることが重要です。そのために、カムセンサをサウンドモジュールに接続 (リードスイッチ、受光素子、ホール効果センサなどにより) します。これらを使用した場合、動輪一回転辺り 2 個または 4 個のパルスを正確にサウンドモジュールに送ります。

カムセンサが備えられていない場合、あるいはカムセンサの取り付けが非常に難しい場合、サウンドモジュールは、例えばデコーダから SUSI インタフェースを経由してブラスト音の間隔の基準となる速度情報を受け取ります。ブラスト音の周期が低速の場合に速すぎるため、結果として実感のないものになることがよくあります。(SUSI プロトコルはその点で十分ではありません) この点を改善するため、ZIMO 製のデコーダには “バーチャルカムセンサ” という機能があります。ファンクション出力 F04 は、CV#133 の設定により、“バーチャルカムセンサ” として使用でき、SUSI あるいはほかのセンサ接続に加え、サウンドモジュールのカムセンサ入力に接続できます。(例えば、Diez のリードスイッチ入力)

バーチャルカムセンサは、車輪の位置とブラスト音の同期を取ることは出来ませんが、むしろ動輪の回転数と同期し、走行時の違和感は少なくなります。

バーチャルカムセンサのブラスト音の周期は、CV#267 と CV#354 を用いて動輪の 1 回転に対す

るとして定義されます。詳しくは、CV テーブルと ZIMO サウンドの章を参照して下さい。

“SUSI” インタフェースを用いて、DIETZ あるいはほかのサウンドモジュールを接続する

Dietz 社で開発された SUSI インタフェースは NMRA の標準規格として採用されており、サウンドモジュールとデコーダ間のハンドシェイクが定義され、サウンドモジュールもまた同様のインタフェースを備えています。

小型デコーダでは、その大きさによる制約から、SUSI インタフェースは 4 本の信号線（2 本はデータ、グランド、および電源）で構成されプラグインコネクタではなく、4 個の半田付け用パッドが用意されています。（本マニュアルの“技術仕様”の項のデコーダの図を参照のこと）

走行速度と機関車の情報（上り坂、下り坂、起動時など）は、サウンドモジュールにの CV（#89 0 ...）に対する設定値のプログラミングと同様デコーダからサウンドモジュールに SUSI インタフェースのデータライン（CLOCK および DATA）を介して伝送されます。

SUSI モジュール上の CV のアクセス方法

SUSI モジュールの CV は標準仕様（NMRA DCC Drafit RP）に従って 890 番台にあり、多くの DCC システムではアクセスできません（ZIMO 製の cab MX2 および MX21 は 2004 年中頃まで 255 までしかアクセス出来ませんでした）。この理由から、ZIMO 製デコーダは、SUSI サウンドモジュールの CV にアクセスするため、190 番台のアクセスを可能にしています。

システム “Krois” との接続

連結器解放装置に継続して流される電流による電磁石の損傷を防ぐため、電流通電時間を設定するための特別な CV がファンクション出力に対して用意されています。

まず最初に連結器解放装置が接続されているファンクション出力と同じファンクション出力に割り当てられている特殊な機能を持たせる CV（例えば、ファンクション出力#1 には CV#127、ファンクション出力#2 には CV#128 など）に“48”を設定します。

次に、連結器解放装置が作動する際の最大時間を CV#115（CV テーブルを参照）に設定します。“Krois 連結器解放装置”には、CV#115 に設定する値として、“60”、“70”または“80”が推奨されています。すなわち、装置を引き込ませるために電圧を加圧する時間の限界値が 2、3 または 4 秒である、ということの意味します。Krois システムは、保持するための電圧は必要としません。一桁目が 0 である理由はこのためです。一方、ほかの連結機解放装置では、例えば Roco の連結機解放装置の様に、状態保持用に加圧しておく必要が有ります。

自動連結器解放装置に関しては、“アドレッシングとプログラミング”の 3.23 項、“連結器解放装置”に記述されている CV#116 を参照して下さい。

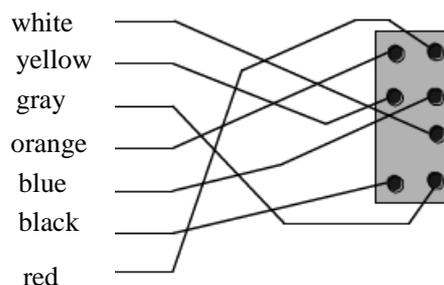
第1には、非カプラーが接続している（例えば出力#1のためのCV #127、出力#2のためのCV #128 その他）同じ出力に、割り当てられる特殊効果CVに、値「48」を書きなさい

MX620R、MX630R... NMRA 8 ピン インタフェース (NEM 652)

末尾に“R”が付く形式のデコーダは、リード線の先に 8 ピンのプラグが付いていることを示し、

デコーダが直ちに搭載出来るソケットに適合します。
ソケットからダミーのコネクタを外し、デコーダの
プラグを差し込むだけで終了します。

電源、モーター、前後の前照灯への接続が出来ます。
それ以外の出力は、リード線の半田付けによります。



第 37 図 8 ピン インタフェース

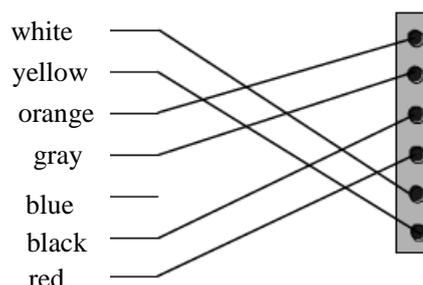
MX620F、MX630F... NMRA 6 ピン インタフェース (NEM651)

末尾に "F" が付くデコーダは、リード線の先端に DCC が
搭載可能な機関車のソケットに差し込むことが出来る 6 ピ
ンのプラグが付いていることを示します。

被覆が青のリード線 (+ コモン) がインタフェースに含ま
れないため、前照灯の明るさは幾分暗くなります。前照灯
の電源は、直接、車輪などから取ります。

青い被覆のリード線がデコーダから出ている場合、必要に応
じて使用することが出来ますが、前照灯がその電源を直接レ

ールから取っている場合、前照灯は + コモンから分離しなけ
ればなりません。



第 38 図 6 ピン インタフェース

MX620N、MX621N - プラグが直接 6 ピンのインタフェースとなっている場合 (NEM651)

多くの N、H0e、H0m ゲージは、いくつかの H0 ゲージの機関車同様、デコーダを取り付けるた
めに 14×9 mm のスペースを備えています。

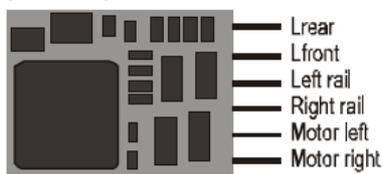
注意:

ソケットにデコーダを差し込む場合、ピンが裏側、デコーダに実装されているマイクロプロセッ
サが表側 (見える側) にしなければなりません。

MX620

Micro processor side shown

(connector pins are soldered to other side !)

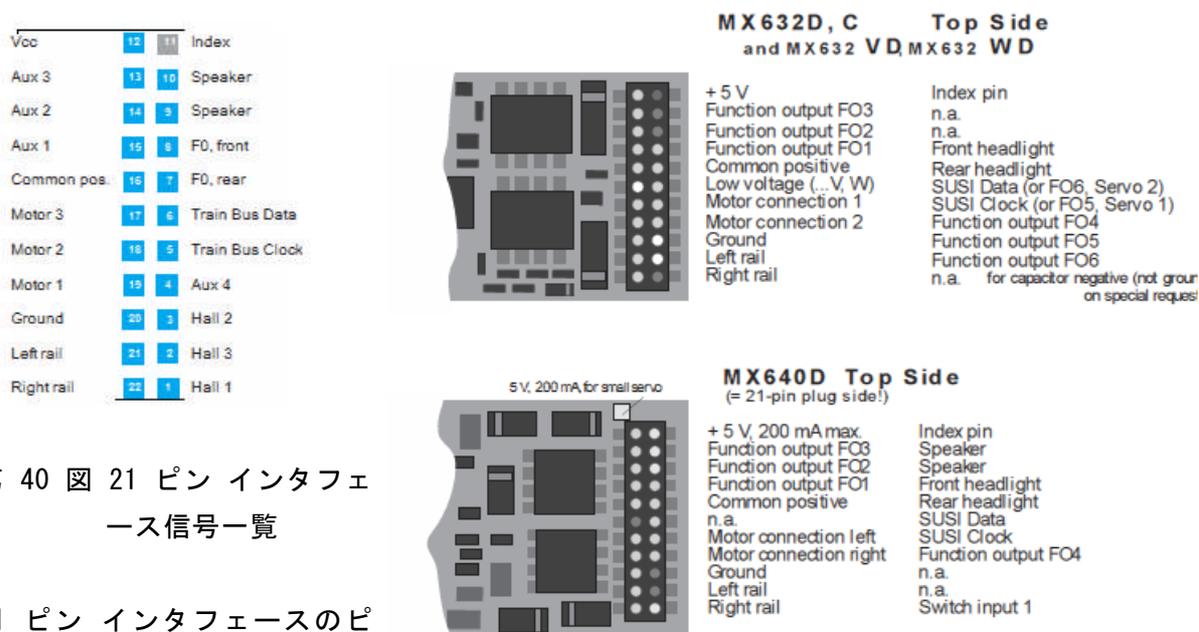


第 39 図 プラグが直接 6 ピンのインタフェースとなっている場合

MX631D、MX632D、MX632VD、MX632WD、MX640D、MX642D、MX644D、MX631C、MX632C、MX640C、
MX642C、MX644C - 21 ピン インタフェースを実装

これらのデコーダは、回路基板上に 21 メスピンのコネクタを実装しており (リード線はありま

せん)、このインタフェースを搭載している機関車の 21 オスピンのレセプタクルに直接差し込むことができます。このインタフェースは 22 ピンとなっていますが、そのうちの 1 本 (#11、右列の一番上) は間違えて差し込まれないためのキーとなっています。21 ピンのインタフェースは、NMRA-DCG PR9.1.1 として 6 ピンおよび 8 ピンのインタフェース同様標準化されています。



第 40 図 21 ピン インタフェース信号一覧

21 ピン インタフェースのピンアサインは、あるモーター (C-Sinus) を使用するために 第 41 図 MX632D、MX632C および MX640D のインタフェース定義されたものであるため、実装例

ピンのうち幾つか (Hall、motor3) 通常の場合、当初の目的に使用されておらず、ほかのファクション用に使われています。そのため、デコーダの構成に応じて、21 ピンソケットコネクタは多少異なったピンの構成となっています。

末尾に "C" の付くデコーダ、MX631C、MX632C、MX640C および MX642C は、ファンクション出力 F03 と F04 により、末尾に "D" の付くデコーダと異なります。すなわち、"C" タイプでは、ロジックレベル出力、"D" タイプの場合は、通常の主力です。

"C" タイプは、メルクリン、トリックスおよび LS モデル用です。

21-pin decoder plugged into loco board, i.e. TRIX
Plugged in right side up, pins of the loco board penetrate through the decoder board into the socket.



21-pin decoder plugged into loco board, i.e. BRAWA
Decoder is plugged in upside down!



例えば、ファンクション出力 F04~F06 および低電圧 +COM は、デコーダ基板上のほかの半田付けパッドがあります。"テクニカルインフォメーション" の項の接続ダイアグラムの項を参照して下さい。

第 42 図 21 ピンプラグインタフェースを持つデコーダの実装例

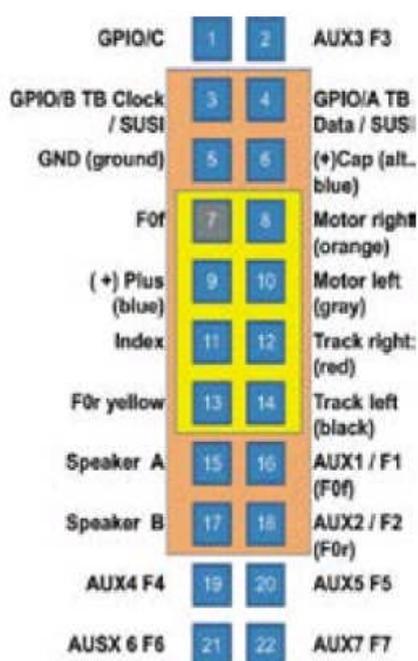
21 ピンプラグを持つデコーダは、機関車に応じた二通りの搭載方法があります。すなわち、コ

ネクタの下に穴が開けられ、そのためデコーダはトップまたは最も下の端からプラグに挿入できます。インデックスピン 11 がデコーダの基板を下まで差し込めない様にするため、間違った差し込み方を防ぎます。

MX630P、MX634P16 および MX644P22... - PluX コネクタが実装されたデコーダ

21 ピンインタフェース（前項参照）と対照的に、PluX は、デコーダにオスピンのコネクタが実装され、機関車に取り付けられた基板にはメスピコネクタが実装されます。PluX には、8 ピン、12 ピン、16 ピンおよび 22 ピンがありますが、1 ピンはインデックスとして使用されます。PluX システムは、標準化されたデコーダの最大寸法とともに NMRA 9.1.1 および NEM で定義されています。

MX630P は オスピン 16 本（15本のピンが使用可能、1本はインデックスとして使用）のプラグ

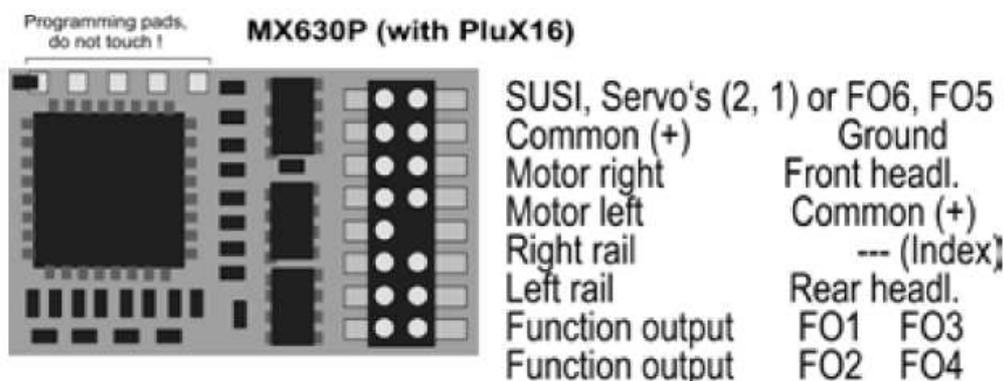


プラグが実装されており、16 ピンのソケットが搭載されている機関車のソケットに差し込むことが出来ます。また、22 ピンのソケットを備えた機関車には、3 番ピンから 18 番ピンの範囲に差し込むことにより使用可能です。

8 ピン（第 43 図で黄色の範囲）および 12 ピンのソケットを備えている機関車の場合は、16 ピンを備えたえたデコーダを収容できるスペースの有無により、使用可能か否かが決まります。

MX630 デコーダは、サウンドデコーダではありませんが、仕様上はスピーカーの出力用として定義されている 2 本のピンに F03 と F04 を割り当てています。この場合、例え機関車に付いているスピーカーの配線がこのピンに配線されていてもスピーカー、デコーダーなどに損傷を与えることは決してありません。

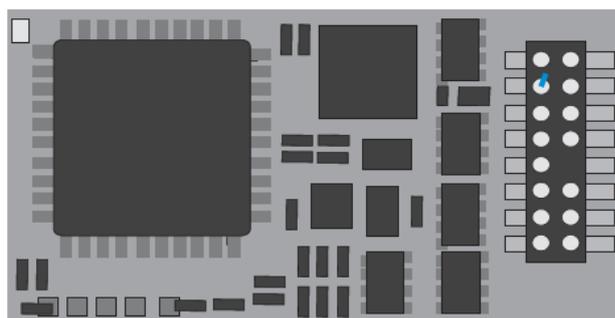
第 43 図 PluX22 インタフェース
信号割り付け



第 44 図 MX630P デコーダ PluX 16 ピンプラグを実装

MX643P16 Top Side (connector side)

The SUSI outputs can be used alternatively as servo outputs;



Programming pads,
do not touch!

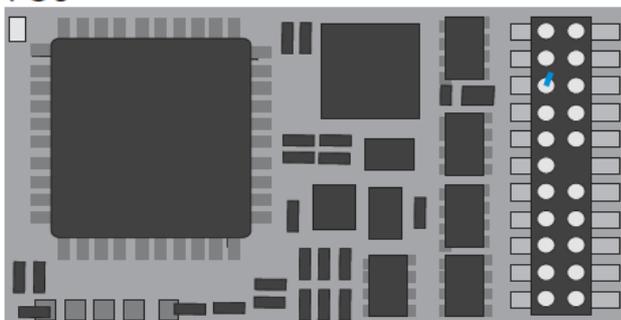
SUSI Data (Servo 2)
Capacitor positive
Motor right
Motor left
Right rail
Left rail
Function output FO1
Function output FO2

SUSI Clock (Servo 1)
Ground
Front headlight
Common positive
— (Index)
Rear headlight
Speaker
Speaker

第 45 図 MX643P16 デコーダ PluX 16 ピンプラグを実装

MX643P22 Top Side (connector side) FO8

The SUSI outputs can be used alternatively as servo outputs;



Programming pads,
do not touch!

Function output Fo3
SUSI Data (Servo 2)
Capacitor positive
Motor right
Motor left
Right rail
Left rail
Function output FO1
Function output FO2
Function output FO5
Function output FO7

Switch input
SUSI Clock (Servo 1)
Ground
Front headlight
Common positive
— (Index)
Rear headlight
Speaker
Speaker
FO4
FO6

第 46 図 MX643P22 デコーダ PluX 22 ピンプラグを実装

サーボとスマートサーボモーターの接続

MX620、MX630、MX632 および MX640 デコーダには、2 系統のサーボ制御用出力がじっそうされています。この出力は、入手が容易な “SmartServo RC-1” (TOKI コーポレイション製: <http://www.toki.co.jp/biometal/index.php>) サーボモーターを制御の対象としています。サーボの半田付け用パッドあるいは PluX コネクタの 21 番ピンは SUSI あるいはロジックレベル出力としても使用可能です。

サーボモードの場合は (CV#181 と 182)、SUSI およびロジックレベル出力は無効となります。MX632 のファンクション出力 F05 および F06 に対しても同様です。

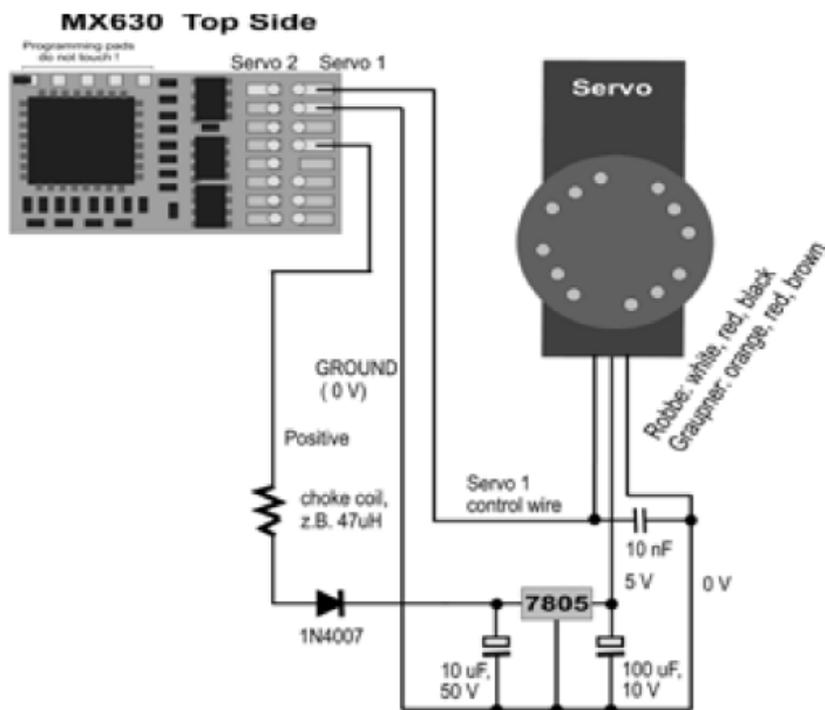
MX632W と MX632WD は、サーボモーターに直接給電できる 5V の電源を持っています。MX640 に搭載されている 5V 電源の容量は 200mA です。

ほかのデコーダの場合は、容易に入手できる LM7805 を使用した外部の定電圧電源が必要であり、第 49 図に示す様な配線となります。CV#181 および #182 により、サーボ機能のファンクションはあらゆるファンクションキーに (進行方向を含めて) 割り付け可能であり、一個または二個

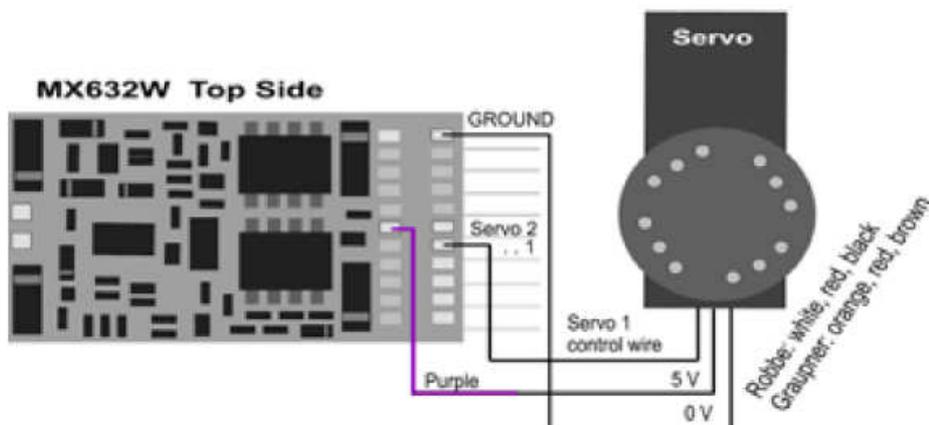
ファンクションキーをサーボモーター制御用として選択します。

CV#161 から #169 は、サーボの終了位置、回転速度を定義します。CV テーブルを参照して下さい。

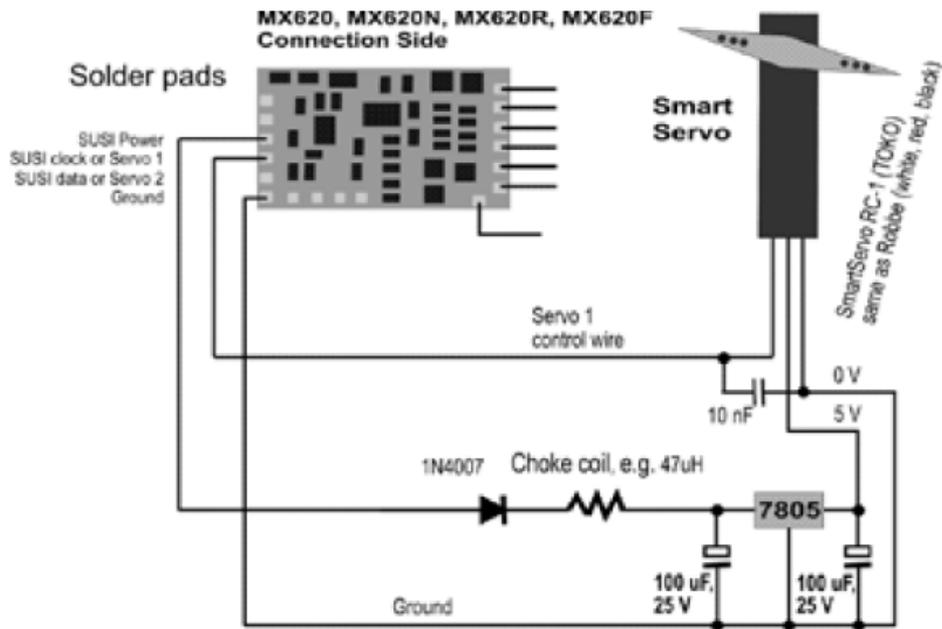
さらに、CV#161 はサーボプロトコルを定義します。大部分のサーボモーターに対して“Normal”は、ポジティブパルス（既定値）であり、さらにサーボモーターが動いているのみ加圧するのか、常時加圧するのかも定義します。常時加圧する設定はサーボの位置が外部の機械的な影響によって位置が変えられる場合に限り使用します。



第 47 図 MX630 デコーダにサーボモーターを接続する場合



第 48 図 MX632W デコーダにサーボモーターを接続する場合



第 49 図 外部 5V 定電圧電源を必要とする場合

MX640 デコーダと MX642 デコーダをサーボまたはスマートサーボモーターに接続する

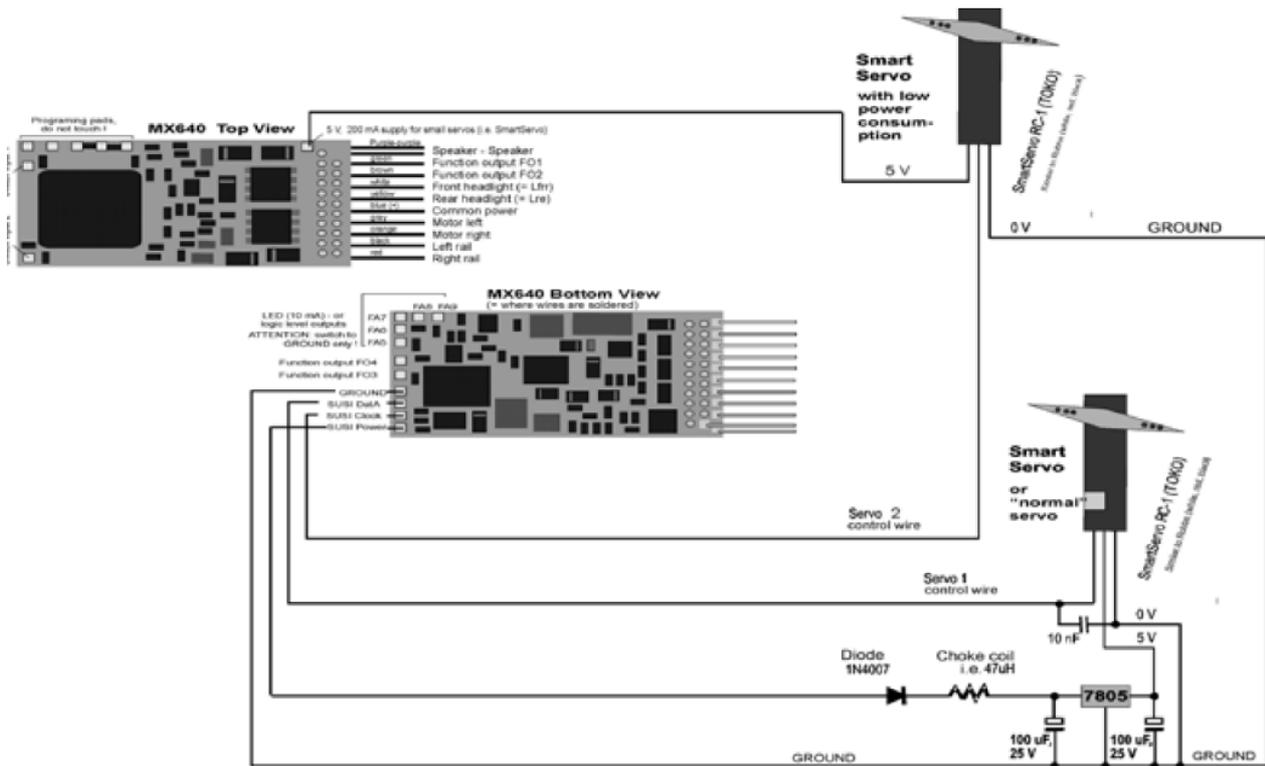
MX640 デコーダには、市販されているサーボモーターおよびスマートサーボ RC-1 (TOKI コーポレーション製: <http://www.toki.co.jp/biometal/index.php>) 用に二個のサーボ用出力が用意されています。これらの出力は、通常 SUSI 出力として使用されますが、代わりにサーボ出力としても使用できます。接続は、半田付け用パッドあるいはデコーダの形式に応じた 21 ピンソケットの中から取ることが出来ます。何れの出力もサーボモーターの入力に直接接続できます。

“省エネタイプ”のサーボモーター (最大 200mA) は、MX640 から直接給電できます。

大きな電力を必要とするサーボモーターに対しては、5V のサーボ操作電源を、第 50 図の配線図に示す様に、LM7805 の様な定電圧素子を使用した外部定電圧電源が必要となります。

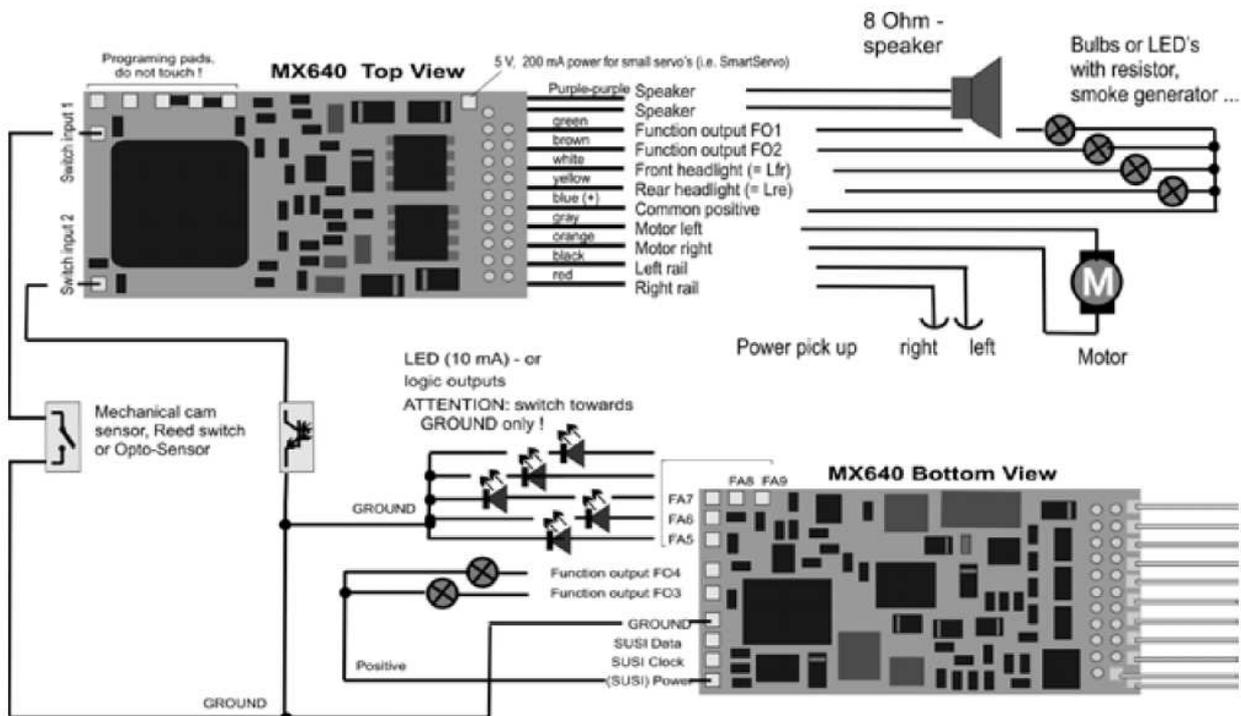
CV#181 と #182 により (何れの値も 0 ではありません)、出力をサーボ制御用とすることが出来ます。CV#181 および #182 により、サーボ制御用にファンクションキー (と同時に進行方向に応じて) を自由にマッピング可能であり、サーボ制御用として一個もしくは二個のファンクションキーが選択されます。CV#161 から #169 は、サーボモーターの終点と回転する際の速さを定義します。

CV#161 により、適切なサーボプロトコルを選べます。大部分のサーボに対応する “Normal” は、ポジティブパルス (既定値) で作動します。サーボモーターに対する給電が作動中のみに限られるか、あるいは常に給電するかが選択出来ます。常に給電が必要なのは、サーボの位置が外部の機械的な影響によって変えられることが出来る場合です。スマートサーボに対しては CV#161 の Bit1 は常に ON、すなわち CV#161 の値は常に 2 でなければなりません。

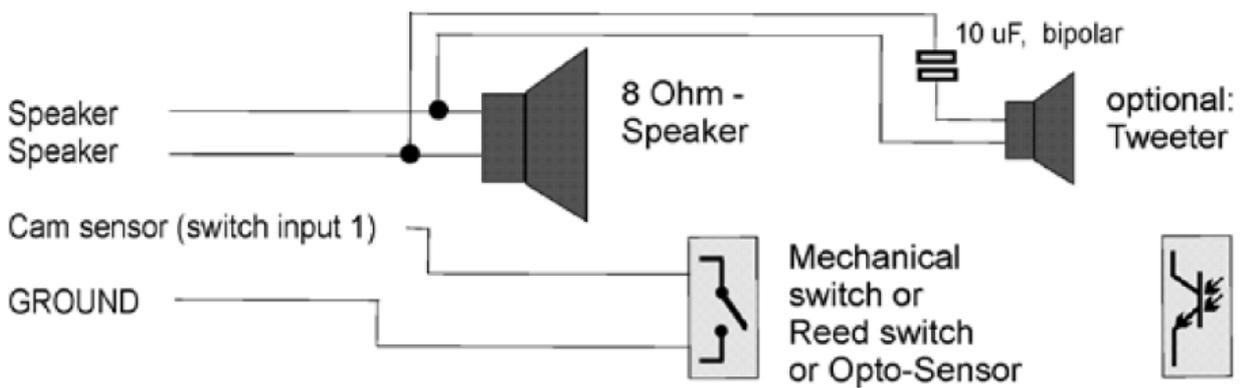


第 50 図 MX640 デコーダに 2 台のサーボモーターを接続する場合

MX640... - サウンド再生系を含む回路



第 51 図 MX640 サウンドデコーダのサウンド再生系を含む回路図



第 52 図 スピーカー系詳細

MX642、MX644、MX645 ...

さらに新しいサウンドデコーダも基本的に同じ方法で配線出来ます。相違点は、

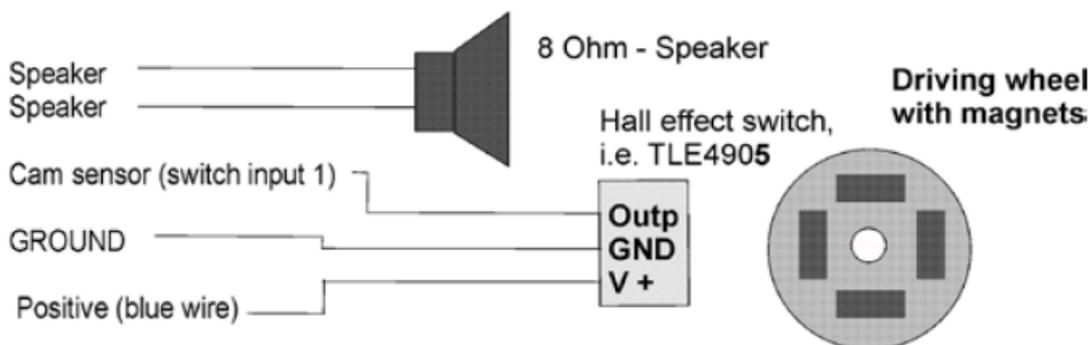
- ・ グランド、スイッチ入力および+コモンが基板の上辺に移ったこと、あるいは+コモンが被覆が青のリード線になったこと
- ・ LED出力が 2 系統 (MX642) または、今まで無かった上辺の半田付けパッドは SUSI インタフェース用のパッドとしても使用することが出来ます。

本マニュアルの最初にあるデコーダの図も参照して下さい。

スピーカーおよびカム センサーの接続:

MX640 デコーダをサウンドデコーダとして使用する場合、以下に述べる部品と接続する必要がある場合、または接続されることがあります。」

- ・ スピーカー (絶対に必要です) インピーダンス 8 Ω またはインピーダンス 4 Ω のスピーカーを二個直列に接続して使用できます。より大きいインピーダンスのスピーカーも使用できますが、結果として音量が小さくなります。
- ・ 必要に応じて、ツイーター (インピーダンスは同じく 8 Ω 以上) を増設できます。ツイーターを使用する場合は、無極性のコンデンサ (周波数 2 KHz に対して 10 μF)



第 53 図 カム センサを使用した場合の配線

- ・ オプションで、カム センサー 通常、ZIMO 製デコーダは、CV#267 および #354 で微調整が出

来る“バーチャル カム センサ”をプログラミングしています。実際のカム センサ が使用される場合は、それぞれのパルスまたは常に 2 番目のパルスに係わらずブラスト音のトリガーとなる状況に応じて CV#267 の値を 0 または 1 に変更しなければいけません。第 6 章を参照して下さい。

機械的な接点、リードスイッチ、工学的なスイッチおよびホール素子は、カム センサとして最適です。

汚れた線路を走行するための外部エネルギーソース（コンデンサ）の接続

コンデンサをデコーダにつなぐと、100 μ F の小さなコンデンサでもいろいろと役に立ちます。容量の大きい場合は、さらに大きな利点があることは言うまでもありません。

- 汚れた線路や分岐器のフログを通過する場合、列車が止まってしまったり、前照灯などのチラ付きを防ぎ、特に ZIMO “スマート停止”機能を使用している場合、その効果は大きくなります。（効果を出すためには、最低 1000 μ F のコンデンサが必要です）
- 特にインピーダンスの小さなモーターの場合、デコーダ動作時の温度上昇を抑えます、（最低 100 μ F のコンデンサが必要）
- RailCom 使用時には
“RailCom ギャップ”によるエネルギー損失を防ぎ、RailCom によるモーターの雑音を低くするとともに、RailCom 信号の品質 (= 読みやすさ) を改善します。（最低 100 μ F のコンデンサが必要）

コンデンサの耐圧は、線路に印加される電圧に依存します。多くの場合、耐圧は 25V が適しています。耐圧が 16V のコンデンサは、レールの電圧が決して、16V 以上にならない場合に限り使用することが出来ます。

コンデンサをデコーダとグラウンドの間に入れることは、悪影響があるためお薦めできません。すなわち、ソフトウェアのアップデート、サウンドのインストール、サービスモードプログラミングおよび ZIMO の機関車 ID 認識機能に悪影響を与えるばかりか、これらの機能が全く働かなくなります。

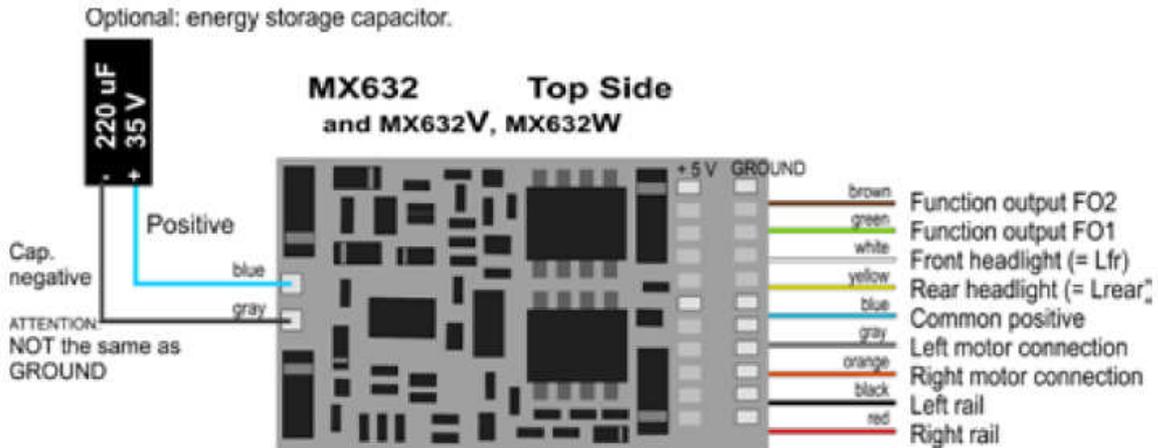
デコーダにコンデンサを直接つなぐ機能が準備されている場合

本マニュアルで取り上げているデコーダのなかで、MX631、MX632 およびサウンドデコーダ MX642、MX643、MX644 および MX645 に外部に素子を追加する必要なく、基板上にコンデンサを直接接続するための素子が実装されています。デコーダにコンデンサが接続できる様にと、小型のコンデンサ (220 μ F) が同包されています。容易に入手可能な (ZIMO から購入することも可能です) 最大 10000 μ F までのコンデンサを推奨します。つなぎ方は、単に並列につなぐだけです。直列につないだゴールドキャパシタ (すなわち、2.5V 耐圧のゴールドキャパシタを 8 個直列につなぎます) でもかまいません。

(*) ゴールドキャパシタは「電気二重層コンデンサ」のこと。

デコーダにコンデンサを直接つなぐ機能が無い場合

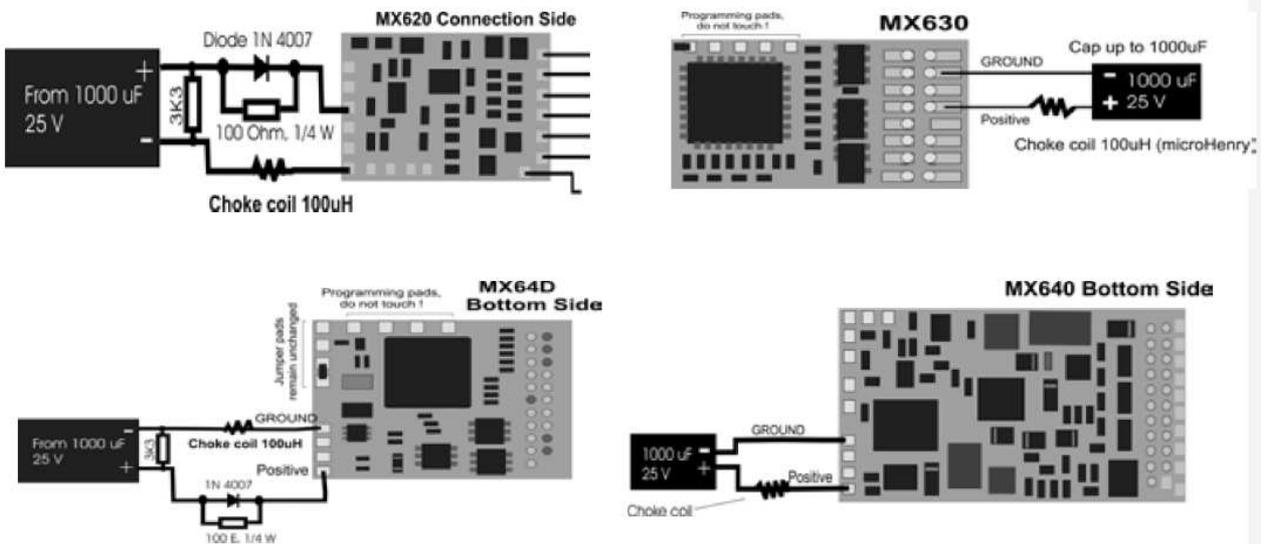
デコーダのグラウンドと+コモンの間コンデンサをつなぐことは、予期しない現象を引き起こす可能性があるため薦めることは出来ません。具体的には、ソフトウェアの更新、サウンドの



第 54 図 MX632 デコーダへのコンデンサ接続

インストール、(プログラミングレールで行う) サービスモードでのプログラミングおよび ZIM 0 の機関車番号識別などがうまく行えなかったり、不可能になってしまうことさえ有るからです。MX620、MX621 および MX630 同様にサウンドデコーダでは MX640、MX646 および MX647 が該当し、先に述べた現象を防ぐために、ユーザーはデコーダの外に回路素子を追加しなければなりません。

大きき的には 220 μ F まで (出来得れば 470 μ F) のコンデンサとチョークコイル (100mH/100mA、ZIMO からの購入も可能です) により、MXDECUP アップデートモジュールや、ZIMO 機関車番号認識などが可能となります。



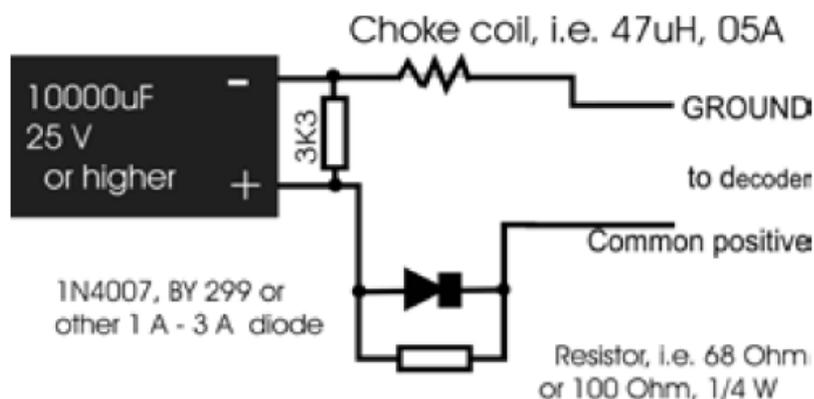
第 57 図 MX620、MX630、MX64D および MX640 における外部エネルギー蓄積回路

より容量の大きいコンデンサが使われた場合、アイデアとしてはよいですが、回路が大きくなります。コンデンサを大きくした場合には100 Ω の抵抗を介してコンデンサに再充電します。レイアウト上にこの様にコンデンサの容量の多い機関車が沢山有る場合、各機関車のコンデンサに充

電する際の電流は、短絡電流の様になり、DCC システム起動時の突入電流としてコマンドステーションが誤動作します。ダイオード（例えば、1N4007）は、デコーダが電源を必要とする場合に抵抗をバイパスする役目を持っています。

（注）“非対称 DCC 信号”（= レンツの ABC、2005 年当初から ZIMO のデコーダは対応しています）を利用する場合、抵抗とダイオードによる回路は、非対称 DCC 信号を正確に受信するために（コンデンサの容量が例え小さくとも）必須となります。

自分でエネルギーストレージ回路を作る場合、第 58 図を参照して下さい。ここに示す回路で、抵抗（100Ω、1/4W）とダイオード（1N4007）は上に述べた理由により必要です。



第 58 図 エネルギー蓄積回路の例

第 58 図に示す回路で、3300Ω の抵抗（必ずしも必要は有りません）は次の役割をします。容量の大きなコンデンサがモーターやライトに 1/10 秒のオーダー（1000μF）あるいは数秒間（例えば 4700μF）の間電力を供給するとしても、モーターを動かす、ライトを点灯させるレベル以下に電圧が落ちた場合、数分間の間、残りのエネルギーはデコーダのメモリに数分間の間残ります。これが原因で、予期しない現象が発生します。例えば、走っている機関車がレールから外され、その後スピードが 0 にセットされても、短時間の間に線路に戻されると機関車は暫限前の速度で走ります。上記の抵抗を使うことにより、数秒でメモリ上の情報は消去されます。ZIMO では、SPEIKOMP というパーツナンバーで、ZIMO MX620、MX63、MX64、MX630 および MX640 デコーダ用にエネルギーモジュールを自作する場合に必要な回路素子一式を用意しています。セットには、ダイオード、抵抗、チョークコイル数種類のコンデンサ（機関車の中に、スペースが有る場合、ユーザーがより大きい容量のコンデンサを購入して使うことも出来ます）

無電区間に対する“スマート ストップ”管理

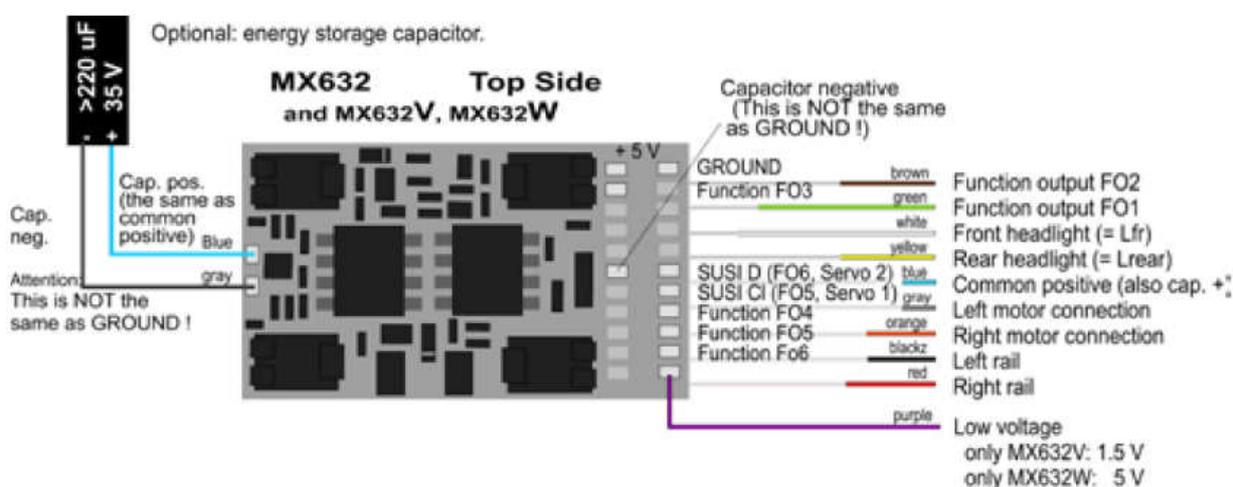
デコーダへの電源が、レール、または車輪の汚れあるいは分岐器のフログなどで絶たれた場合、デコーダは自動的に停車するために減速中であっても、機関車を走り続けようとします。デコーダの電源が回復し次第、機関車は直ちに停車します。機関車の停止と同時にデコーダはレールの電圧を再度チェックし必要で有る場合は、電源が回復するまでの別の短い距離を動かします。

機関車が汚れた線路上で停車し、コンデンサの放電時間を経過したため、その後動けなくなる状態を防ぎます。

MX632V、MX632W、MX632WD、— MX632 に組み込まれた低電圧電源

これらのデコーダには効果的な 1.5V または 5V の定電圧電源が組み込まれており、低電圧仕様の電球を直接つなぐことが出来ます。通常のコモン（青のリード線）の代わりに低電圧電源は、紫色のリード線で供給されています。

MX632V と MX632VD (1.5V) デコーダは、(放熱を求められる) 外部電源のインストールが難しい (1.5V 用電球がしばしば使われる) かなり特殊な高品質の真鍮製モデルに容易に搭載できます。MX632W と MX632WD (5V) は、5V 用の電球がよく使われるラージスケールの機関車 (すなわち LGB) を主に考慮して作られました。5V の電源はサーボモーターを動かすことが可能で、5V の外部電源を必要としません。



第 59 図 MX632、MX632V および MX632W に対する配線例

MX640、MX642、MX643、MX644、MX645、MX646 —

蒸気機関車とディーゼル機関車用発煙装置の接続

“Seuthe” の 18V を発煙装置の例とします:

ファンクション出力と簡単な ON/OFF ファンクションに加え、MX640/MX642 デコーダは列車の負荷に応じた発煙量 (停車中は、ほとんど無煙の状態、通常の走行時は多少発煙する状態、発車時には大量の煙を出す状態など) をコントロールする機能があります。

上に述べた機能を実現するためには、ファンクション出力 F01 から F06 のうちのどれか一つに接続された発煙装置は関連した特殊効果 CV (CV#127 は F01 に対応、CV#128 は F02 に対応 ...) プログラムしなければなりません。この場合は蒸気機関車の負荷に応じた発煙を行う場合 (効果コード = “72”) あるいはディーゼル機関車の負荷に応じた排気を行う (効果コード = “80”) ということになります。

例: 蒸気機関車で発煙装置は F05 に接続されています。CV#131 = 72

選択されたファンクション出力は、CV#137、CV#138 および CV#139 により、より明確に定義されます。(発煙装置の特性の設定) これらのプログラミングの際は、適切な値を設定しないと発煙装置から煙は出ません。

例: レールへの印加電圧は、約 20V で上記の発煙装置を使用する。

CV#137 = 70 ~ 90: 停車中の発煙量

CV#138 = 200: 発煙装置は、スピード ステップ 1 (最も小さいスピードステップ) から最大発煙量の 80% に上昇、この場合は発煙量となります。

CV#139 = 255: 発煙装置は、最大量の発煙を行います。結果として、加速度が低い状態で濃い発煙となります。

蒸気機関車のドラフト音とのシンクロ、あるいはファン制御された発煙装置を持つ典型的なディーゼル機関車の排気

MX640、MX642、MX645 ドラフト音と連動して動く組み込みファンを持つ発煙装置により、間歇的な蒸気の排気、あるいは追加的な電子回路の素子を必要とせずに負荷に応じた排気(ディーゼルエンジンの起動時の煙は、サウンドプロジェクトで制御される)を作り出すことができます。

発煙装置の加熱エレメントは、上記の例に示す様に F01 ... F06 の何れかにつながり、適切な CV 値の設定により効果を得ることが出来ます。(すなわち、“72”は蒸気機関車、“80”はディーゼル機関車)

ファンはファンクション出力 F04 に接続され(MX620 ~ MX632、MX646 の場合は F02) ます。ファンモータのほかのリード線は、低電圧に対応していることが多く(発煙装置のメーカーに確認して下さい)、そのため外部に設けた定電圧源またはファンモーターの定格電圧が 5V の場合は、デコーダの 5V 出力を使用します。

CV のプログラミングは次の通りです。

CV#137、#138、#139 = 60、90、120: (重要事項) 加熱エレメントがレールへの印加電圧の最大値でも作動しない場合、ファンクション出力の電圧が最大となっています。CV#137、#138 および #139 で適切な値に設定できます。

CV#133 = 1: (重要事項) ファンクション出力 F04 は、ファンモーター用出力です。

CV#353 = ... 加熱エレメントのオーバーヒートを防止するために、発煙装置の電源を自動的に切ります。

CV#351、#352 = ... ディーゼルエンジンの場合のみ、すなわち、「特殊効果コードとして “80” が選択されている場合 F01 ... F06 に対する CV に適用出来る値です。起動時のファン回転数(既定値は最大の排煙) および通常の運転状態でのファン回転数(既定値は中位の排煙); CV テーブルを参照のこと

CV#355 = ... 蒸気機関車およびディーゼル機関車に適用します。停車中のファン回転数を定義します。

7. C-Sinus (Softdrive) に対するMX631C、MX632C、MX640C、MX642C

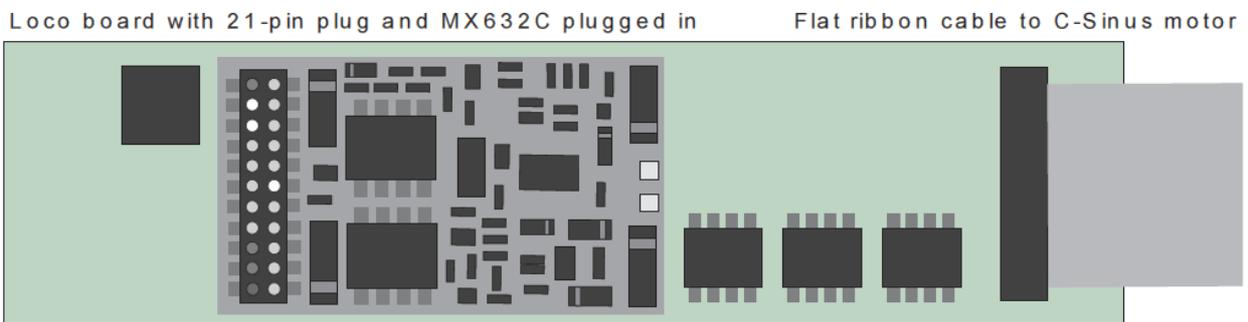
MX631C、MX632C、MX640C および MX642C は、C-Sinus モーターと 21 ピンのインタフェースを搭載しているメルクリンおよびトリックスの機関車用に作られた特別製品です。デコーダは、C-Sinus 基板が必要とする 5V の電源を供給します。（“普通の”デコーダでは不可能 !!）

C タイプのデコーダは、メルクリン、トリックスおよびメルクリンと互換性のある機関車に使用可能で、ファンクション出力 F03 と F04 は通常のファンクション出力と使用できない代わりにロジックレベル出力として使用します。

C タイプのデコーダは通常の 21 ピンプラグをもつ (MX631D、MX632D、MX640D、MX642D) と出力ピン F03 および F04 の使用方法が異なります。D バージョンは、それらのピンが通常の（増幅された）であるのに対して C バージョンはロジックレベル出力となっています。これらのロジックレベル出力は C-Sinus あるいはソフトドライブの機関車の基板を駆動したり、多くの製品に使用されている前位から後位の間電源ピックアップの選択を行います。

MX631C、MX632C（あるいは MX640C、MX642C サウンドデコーダ）は、デコーダ指し示す側の上側を機関車の基板のプラグに差し込みます。デコーダのソケットに接触する様ピンをデコーダ側から押しつけます。差し込む位置は基板の指示に従い、また、キーとして 11 番ピンが無く、デコーダ基板の同じ位置にはプラグが無い穴が開いていますのでそれを合わせて下さい。

下に示す写真は、サンプルのレイアウトです。しかし、機関車側のボードは、ベースバイケースで変わるかもしれません。



第 60 図 機関車の基板に MX632C デコーダを組み込んだ状態

デコーダを差し込む前に、C-Sinus ボード上に 0 Ω の抵抗があるかないかをチェックして下さい。

MX631C、MX632C および MX640X、MX642C はファンクション出力 F03 と F04 以外、一般のモーター用の一般的なデコーダで、プログラミングによって C-Sinus モーター制御用に変換できます。すなわち、機関車が、メルクリンまたはトリックスのデコーダが付いていた場合は、CV#145 = 10 とし、製品に付いていたデコーダが ESU 製の場合（基板の色が青い場合）は、CV#145 = 12 として下さい。

CV#145 によって、デコーダはある特別なバージョンの設定となります。メルクリンおよびトリックス側の異なるデコーダインタフェースのために必要となります。(CV テーブルを参照のこと) C-Sinus を装備した機関車は、モトローラ プロトコルと同じように NMRA の DCC データフォー

マツトで動かすことが出来ますが直流のアナログモードは使用できません。

G-Sinus モードではモーターが常に設定されている速度に正確に合わせようとするため、BEMF として知られるモーターの調整はできません。関連する CV のなかで CV#9、#56 および #58 は値を設定しても、効果がありません。

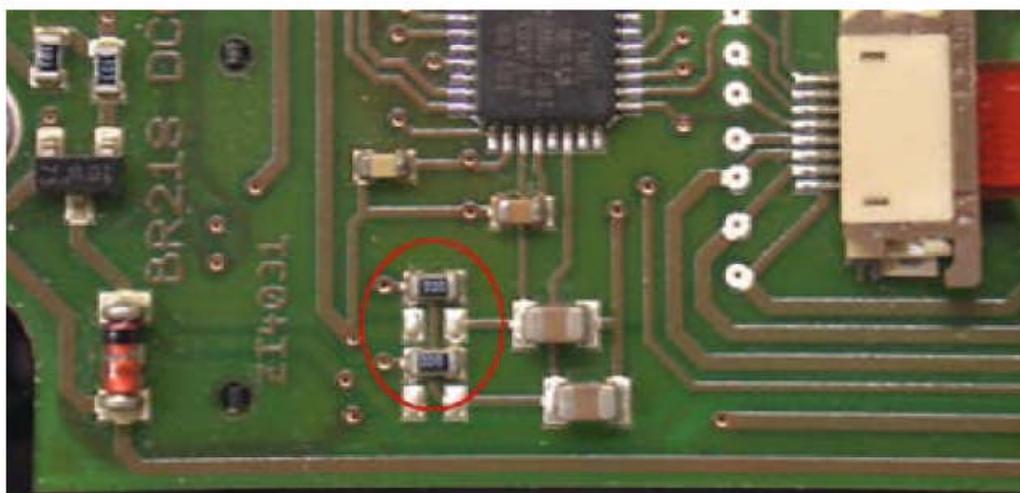
注意事項:

不幸なことに、メルクリン/トリックスは、“不正工作”（その様な目的のためではないと思われませんが）を行ったのです。始まりは、ある具体的な製品あるいは特定の日付から機関車に搭載するプリント基板の入力側保護抵抗を省略した、あるいはさらに正確には 100K Ω の抵抗を使わず、代わりに 0 Ω の抵抗を実装したのです。結果的として、機関車の基板の電圧が高すぎた状態となり、CV#145 = 10 または 12 に設定してデコーダを差し込む前にデコーダを G-Sinus モードに切り換ええない限り、プリント基板ばかりかデコーダも破壊されることになりました。

しかし、最初に CV#145 = 10 または 12 に設定しても、0 Ω の抵抗を載せたプリント基板は例え明らかな問題が無いとしても長い間そのままとなります。

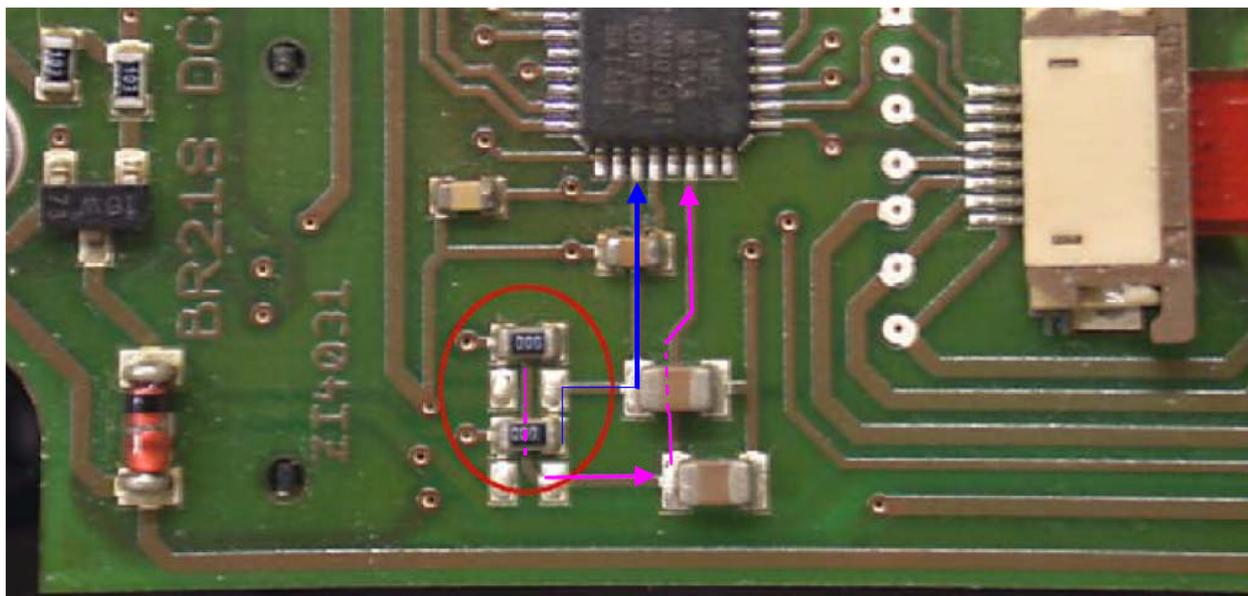
背景となる情報：メルクリンおよびトリックス製の機関車の 21 ピンインタフェースが NMRA-DC G 21 ピンインタフェースと実質的に同一であるとしても、必要に応じて（幾つかのバージョン、も一た一の起動を行うためのファンクション出力のバグ、現在明らかになっている電力を取り込む方法の変化）メルクリンはインタフェースの変更を継続するでしょう。彼ら自身のブランドのデコーダーは、こういうことを関して考慮されているただ一つの製品であり、他のブランドのデコーダーを搭載することを望んでいないのは明白なことです。

対応策: MX631C、MX632C あるいは MX640C、MX642C は機関車に搭載されているプリント基板上に実際の保護抵抗（マーキング：“104”）の代わりに 0 Ω の抵抗（マーキング：“000”）が実装されている場合、車両に搭載してはいけません。メルクリン製品用として出荷される ZIMO のデコーダには、必要な値の抵抗が同包されます。



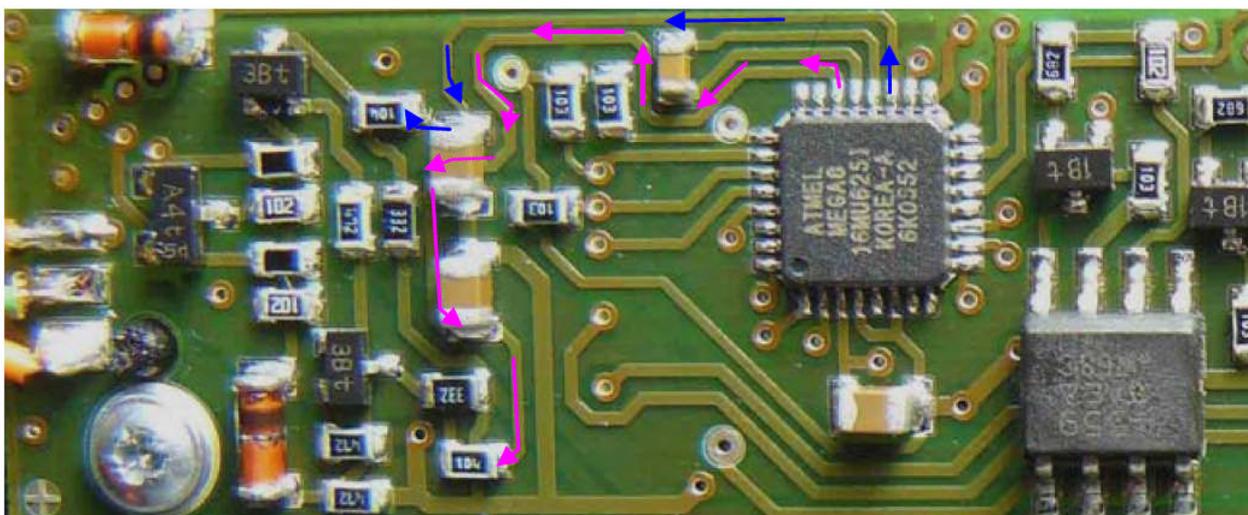
第 61 図 0 Ω の抵抗が実装されているプリント基板 この様な場合、MX631C、MX632C... デコーダを使用できません。

多種類の異なる C-Sinus 基板が製作されているため、各基板のどの場所にその様な抵抗が実装されているか正確な情報の提供を ZIMO が行うことは不可能です。機関車に搭載されているプリント基板に実装されている抵抗の位置は一様でなく、基板のパターンを追って探して下さいとは言えません。最初に写真を示します。青とピンク色の矢印は、これらの抵抗がマイクロプロセッサとつながるパターン上にあることを示しています。マイクロプロセッサのピンからたどることに注意して下さい。



第 62 図 マイクロプロセッサからのパターンをたどる

次に所有する機関車に搭載されたプリント基板上のマイクロプロセッサの同じピンから出るパターンを注意深く追って下さい。抵抗の表示が“104”であれば、デコーダを接続できます。抵抗の表示が“000”であるならば、デコーダをつなぐ前に抵抗を交換して下さい。



第 63 図 異なったメルクリンの C-Sinus プリント基板

第 63 図は、別の種類のメルクリン C-Sinus 基板をします。問題となる抵抗がマイクロプロセッサのピンからたどることにより特定できることを示しています。

注意事項 その2 — 信頼性に関する断り書き

メルクリンおよびトリックスが製造する機関車に搭載するデコーダについて、互換性を考慮していないことは明らかです。インタフェースは通告無く変更されることがしばしばあります。このような状況下で、ZIMOは、本マニュアルに記載されている接続方法、プログラミング、操作手順などがいかなる場合においても正しく、結果として機関車に搭載されているプリント基板、デコーダなどの破損した場合に生じる損害賠償に対し責任を負うことは出来ません。

8. ZIMO のデコーダと競合他社のシステムの関係

全ての ZIMO 製のデコーダは NMRA 標準および推奨規格と互換性があり、他社製の NMRA 規格に対応したシステムを採用したレイアウト上で使用することが出来ます。

他社製品に共通して言えることは、ZIMO システムと対照的に供給する電力の安定性が悪く（出力電圧のみならず、出力電流においても）信頼性に欠けると言うことです。このため、ZIMO 製のデコーダは既定値で最大 24V の出力電圧のコマンドステーションから安定して管理された出力電圧を前提としてプログラムされているので、走行速度が安定しなかったり、最高速度に制限が出たりします。

このような場合に推奨する方法として：

一 CV#57（基準電圧）を“0”（レールに印加されている電圧を基に自動的に調節）から固定された電圧に変えて下さい。例えば、“140”は、典型的なレール電圧 16 ~ 18V に対応します。この場合、14V を基準電圧として使用すれば、電圧降下に対しても適切な余裕をもつこととなります。

固定した値を常に使用する MX62 デコーダには適用できません。

レンツ “DIGITAL plus”（ソフトウェアバージョン 2.0 以降）で ZIMO のデコーダを使用する

このシステムは、バージョン 2.0 で 28 スピードステップの使用が始まり、バージョン 3.0 で 128 スピードステップになりました。ダイレクトモードにおけるプログラミングは NMRA DCC 標準に準拠しているため、ZIMO 製のデコーダとは完全に互換性があります。

ZIMO 製のデコーダは既定値で 28 スピードステップに設定されています。システムが 28 スピードステップに設定できることをデコーダのアドレスを指定して確認して下さい。スピードステップがデコーダとシステムの間で一致しない場合、結果的に互換性はありません。その場合、前照灯が点灯しないことで互換性がないことを確認できます。システムを 14 スピードステップから 28 スピードステップ、あるいは 128 スピードステップに変えることは、逆にデコーダを（不必要な惨めな走り方になる）14 スピードステップに戻すより意味のあることです。

全ての CV 値にアクセス可能です。プログラミングの手順については、キャブのマニュアルを読んで下さい。アドレスは、レジストリの #1 にあります。

CV#49 から #54 は使用できません。従って、ZIMO-HLU は ZIMO システムのみでのサポートとなります。

ROCO Lokmaus-2 で ZIMO のデコーダを使用する

Lokmaus-2 で CV 値のプログラミングは可能ですが、2 桁しか表示出来ず、そのため CV の番号は 99 までという限界があります。

ZIMO デコーダは、無制限にプログラムするために CV#7（ソフトウェアバージョン番号が記録されている）を使用した疑似プログラミングを提案しています。疑似プログラミングという呼び方は CV#7 に書き込まれている値に上書きすることは出来ませんが、Lokmaus-2 で拡張されたプログラミングを可能にするために一時的な値を保持できることに由来します。プログラミング中に

走行させてはいけません。

例：

CV#5（最高速度）に値 160 を書き込む（Lokmaus-2 では 値が 100 以上なので不可能です）手順は次の通りです。

最初に CV#7 に 1 を書き込みます。

次に CV#5 に 60 をセットします。この間、電源を落としてはいけません。

「説明」

CV#7 にセットされた 1 は実際には 01（10 の位 = 0、そして 1 の位が 1 です）であり、デコーダに 100 を CV 値に加算させます。この操作は次のプログラミングステップとなります。従って、Lokmaus-2 は 160 が書き込まれるとともに、値 60 が CV#5 に書き込まれます。

例：

CV#122（指数関数的減速度）をプログラムする例として 25 を CV#122 に書き込みます。

CV#7 に 10 をセットします。次いで、CV#22 に値 25 を書き込みます。

「説明」

CV#7 = 10 です。次のプログラミングステップで 10 の位が 1 ということは、100 を CV のアドレスに加えさせます。結果として CV#122 が CV#22 の代わりにプログラムされます。

DIGITRAX Chief で ZIMO のデコーダを使う

このシステムと使用して何も問題はありません。

Digitrax のシステムは通常 28 または 128 スピードステップで使用します。もし、何らかの理由で前照灯がない場合、システムとデコーダが同じスピードステップに設定されているか否か確認して下さい。そして、キャブを 28 または 128 ステップに変えて下さい。

9. 定義済みの CV - セット

ここで述べる CV セットはソフトウェアバージョン 27.0 から使用できますが、MX620、MX621、MX630 および MX632 などの非サウンドデコーダにのみ使用できます。今後のソフトウェアバージョンで、さらに CV セットの追加があるでしょう。

サウンドデコーダに関しては、(2010 年 7 月までの時点で) サウンドデコーダに対応した CV セットはありません。CV セットに対応する機能は、サウンドプロジェクトの CV リストにより実行されています。

CV セットはデコーダのソフトウェアに組み込まれている CV 値のリストを準備します。必要に応じて、CV セットの 하나가 CV#8 の疑似プログラミングによりデコーダのソフトウェアに組み込まれます。

新品のデコーダは、“通常の” デコーダであり、ここで示す “定義済みの CV セット” は何れも組み込まれていません。CV 値は全て CV テーブルに示す値が既定値としてセットされています。しかし、作成済みの CV セットは CV#8 の疑似プログラミングにより、デコーダのソフトウェアに組み込みが可能です。

“OEM” 用として出荷されるデコーダ、すなわち、模型メーカーにより機関車に搭載されるデコーダは、通常メーカー向けに変更された CV セットが組み込まれています。下記に示す様に CV#8 の疑似プログラミングにより CV 値を “通常” の既定値に戻すことは可能です。

2010 年 10 月現在で作成されている CV セット

CV#8 = 10 という疑似プログラミングで組み込まれる CV セット

ROCO の ICN 用で、メーカーにより MX630P16 に組み込まれます。出荷は 2010 年 8 月から始まっています。

CV# 2 =	4	ICN のジャーク制御を行わない場合の最低スピードステップ
3 =	6	加速度
4 =	252	減速度
6 =	85	既定値に対応した最高速度
9 =	95	モーターの調整 (ジャークを防ぐための高サンプリングレート)
10 =	128	CV#10、113、150 は最高スピードまでの調整
29 =	6	アナログ運転可能、RailCom は行わない
56 =	33	ICN に対する PID 制御 (BEFM) の最適化
105 =	161	ROCO 社の ID コード
106 =	1	ROCO 社の ID コード
113 =	255	CV#10、113、150 は最高スピードまでの調整
122 =	31	指数関数曲線によるブレーキ動作 (滑らかに停車するための非直線性の減速)
144 =	128	障害時の混乱によるソフトウェア更新を行わない設定
146 =	30	進行方向転換時の歯車のバックラッシュに対する補正 (滑らかな発車を実現)
150 =	255	CV#10、113、150 は最高スピードまでの調整

CV#8 = 11 という疑似プログラミングで組み込まれる CV セット
HAG 社に対する OEM 用、デコーダは MX631D、2010 年 6 月から

CV# 3 = 3 加速度
4 = 2 減速度
9 = 88 モーターの調整：高サンプリングレートおよび長いサンプリング時間
13 = 1 F01 がアナログモードで ON
56 = 61 PID 調整における小さな積分値
58 = 170 モーター調整の低減
112 = 36 モーター制御周波数 = 40 KHz
124 = 128 SUSI インタフェースは使用せず、両方のファンクションともロジックレベル
152 = 64 F03、F04 何れも進行方向に依存、ESU 製ワイパーの進行方向スイッチを制御

CV#8 = 12 という疑似プログラミングで組み込まれる CV セット
Hobby-Trade 社に対する OEM 用、デコーダは MX631D、2010 年 10 月から

CV# 3 = 15 加速度
4 = 8 減速度
6 = 120 中速域での速度（スピード曲線調整）
35 = 12 ファンクション設定
35 = 48 ファンクション設定
124 = 2 加速時および減速時の回転力を CV#3 と #4 の 1/4 に減少
127 = 2 運転方向別尾灯制御
128 = 1 運転方向別尾灯制御
129 = 170 運転方向依存
130 = 36 運転方向依存
155 = 4 F4 キーによる速度半減（ローギヤ）
156 = 4 F4 キーによる回転力制御の停止

CV#8 = 13 という疑似プログラミングで組み込まれる CV セット
Hobby-Trade 社に対する OEM 用、デコーダは MX631C（メルクリン方式 または ESU の設計）20
10 年 10 月から

CV# 31 = 10 加速度
4 = 7 減速度
35 = 0 F1 キー操作時、何もしない
36 = 0 F2 キー操作時、何もしない
37 = 0 F3 キー操作時、何もしない
61 = 97 標準のファンクション割り付けを左シフトを行わず、1 で置き換え
124 = 4 加速時および減速時の回転力を CV#3 と #4 の 1/4 に減少

155 = 4 F4 キーによる速度半減
156 = 4 キーによる回転力制御の停止

“CV#8” — CV セットを扱うための疑似プログラミング

通常 CV#8 には製造者 ID が書き込まれ ZIMO の場合は “145” です。この値を変えることは出来ません。なぜ、この CV がいろいろな操作を行うための疑似プログラミング (“疑似” と呼ばれる理由は、設定した値が実際に書き込まれることが無いために由来します) に使われるのでしょうか？

CV#8 は、CV セットの取り扱い (ZIMO 固有の機能) と同じく、デコーダのハードウェア リセット (何れのデコーダにも標準として持っている機能) に使われます。

CV#8 = xx (xx は、CV セットの番号)

ハードウェアのリセットが行われ、CV で CV セットに該当する CV 値は CV セットの既定値に設定されます。残りの CV はデコーダの既定値となります。(本マニュアルの CV テーブルの項を参照)

CV#8 = 8 (NMRA の標準化されたリセット)

全ての CV 値は、その前に行われたハードウェア リセット時に設定された値に戻ります。すなわち、その前に “CV#8 = xx” コマンドで設定された CV セットが再び使える状態になります。

CV セットに該当しない CV はデコーダの既定値が再設定されます。

このコマンドは、OEM のデコーダのハードウェア リセットでもあり、その場合、ZIMO のデコーダは模型メーカーによってインストールされ、正しい CV セットが使える状態となります。そのため、CV#8 = 8 は、例えば、プログラミングエラーの場合、最初の設定に戻れる “通常” のハードウェア リセットです。

CV#8 = 0 (このコマンドは ZIMO 固有のコマンドの一つです)

その前にどのような CV セットが使用されていたかに拘わらず、全ての CV 値は既定値に設定されます。

CV セットが有効になった後でも、個々の CV はいつでも異なった値にプログラムすることが出来ます。

10. 2 進数から 10 進数への変換

CV テーブルによって、CV が個々のビットのセットを要求する場合（例えば CV#129、#112 および #124 など）以下の様に行います。

各ビットは「重み」を持っています。

Bit0 = 1

Bit1 = 2

Bit2 = 4

Bit3 = 8

Bit4 = 16

Bit5 = 32

Bit6 = 64

Bit7 = 128

ビット表現されている CV の10進値は、セットされているビット (= 1 の ビット) の重みを合計することで求めることができます。

ここで注意しなければいけないことは、ビットの番号は、最も右側 が 0 であり。最も左側が 1 であることです。

例：

ビット 0、2、4 および 5 がセットされ、ほかのビットは全てセットされていない場合を考えます。ビット表現では、00110101 となります。

Bit7 Bit6 Bit5 Bit4 Bit3 Bit2 Bit1 Bit0

0 0 1 1 0 1 0 1

0 + 0 + 32 + 16 + 0 + 4 + 0 + 1 = 53 (10 進数)

10 進数からビット表現への変換

十進数 53 は 128 以上では無かつ 64 以上でなく、32 以上です。

従って、Bit 7 = 0、Bit6 = 0、Bit5 = 1 となります。残りの 21 (53 - 32 = 21) は 16 より大きく (Bit4 = 1)、残りの 5 (21 - 16 = 5) は 8 以上ではなく、かつ 4 より大きい値です。

(Bit3 = 0、Bit2 = 1) そして最後の 1 (5 - 4 = 1) は、2 以上ではなく 1 に等しい (Bit1 = 0、Bit0 = 1) ということとなります。

11. メルクリンのモトローラシステムでの操作

DCC フォーマットで作動出来ないシステムの場合、ZIMO のデコーダは、モトローラ方式が使用されていると判断します。DCC は実質的にかかなり強力であり、複数のプロトコルに対応した抜きん出たシステムでなければなりません。

モトローラのデータフォーマットはデコーダが自動的に認識します。

アドレッシングと CV に関するプログラミングはメルクリンの 6021 コマンドステーション同様に現行のモバイルステーションで行うことができます。最初のケースの手順は自動化され、容易に出来ます（モバイルステーションのマニュアルを参照のこと）。しかし、システムが古く（このシステムはヘルプ機能が充実していないため）とても退屈な操作を強いられます。

メルクリン 6021 セントラルユニットによる CV プログラミングの方法は次の通りです。

プログラミングモードによるスタートは

1. プログラムする機関車のアドレスを選択します。
2. セントラルユニットの“STOP”キーを押し、数秒待ちます。
3. スピード調節用のノブを、左側の停止位置を越えた所に持って行き、そのまま保持します。
4. “START”キーを押します。
5. スピード調節用のノブを離します。

機関車の前位前照灯が 1 秒間隔で点滅し、デコーダがプログラミングモードとなったことを示します。

ここで、2 種類のプログラミングモードから何れかを選択出来ます。

1. ショートモード：プログラミングは CV#1~79、そして設定できる値の範囲も 0~79 という制約があります。
2. ロングモード：何れの場合も使用される値は分割され、2 回に分けて送られます。（CV #1~799、値の範囲 0~255）

プログラミングモードに入った場合に必ずショートモードとなります。

ロングモードに変えるためには、値 80 を CV#80 に書き込まなければなりません。（アドレス 80 をセットし、ショートモードからロングモードに変えるために、進行方向設定キーを 2 回変えます）

▶ ショートモード

アドレスとしてプログラムすべき CV をセントラルユニットにセットした後、進行方向キーを少しの間操作します。

ヘッドライトの点滅が速くなります。

選択した CV に設定する値をセットし、再び進行方向設定キーを少しの間操作します。（値 0 に対して 80 をセット）

ヘッドライトが一度点滅し、次の CV に対するプログラミングあるいは線路への電源を落としてプログラミングを終了できることを示します。

▶ ロングモード

値 0 に対してアドレス 80 を設定することを忘れないで下さい！

プログラムしたい CV の百の位および十の位をセントラルユニットに設定して下さい。例えば CV123 に 12 を設定し、進行方向設定キーを操作します。

前照灯が早い間隔で 2 回点滅します。

次に同じ CV の一の位を設定し (CV 123 に 03 を設定します)、進行方向設定キーを再び操作します。

前照灯が短く 3 回点灯します。

プログラムしたい値の百の位および十の位をセントラルユニットに設定し、進行方向設定キーを操作します。

前照灯が短く 4 回点灯します。

次に、プログラムしたい値の一の位を設定し、進行方向設定キーを操作します。

再び前照灯が 1 回点灯し、次の CV 値のプログラミングまたは線路への電源を落としてプログラミングを終了できることを示します。

12. 直流のアナログモードでの運転

ZIMO のデコーダは、直流電圧を検知し、それに応じて CV29 が設定されている得場合 (Bit2 = 1 は既定値の設定) 自動的にアナログモードとなります。

いろいろなパワーパックで運転できます。

- 電源容量が小さいか、リップルのある“普通”の直流電源
- 電源ユニットからの滑らかな出力
- Roco mouse に代表される PWM コントローラ

下記の CV の設定はアナログ運転に対しても有効です。

⇒ CV#14 Bit7 = 0: モーターの調整なしでのアナログ運転

Bit7 = 1: モーターの調整を行ったアナログ運転 (サウンドに関連する特定のCV、例えば動輪の回転に合ったブラスト音の周期)

⇒ CV#14 Bit6 = 0: CV#3 および #4 に依存した回転力でのアナログ運転

Bit6 = 1: 回転力の調整なしのアナログ運転

⇒ CV#13、CV#14: アナログ運転時、ON であるべきファンクション出力の設定

提案: アナログ運転を大がかりに行う場合は、「アップデートのロック」

CV#144 Bit7 例として CV#144 = 128

アナログ運転による干渉とパフォーマンスの低下を避けることができます。

13. 交流のアナログモードでの運転（交流のトランスを使用）

注意：MX621 ファミリー（小型デコーダ）と MX640（一世代前のサウンドデコーダ）は、旧式の交流運転に使われている 運転方向を変えるための 30V を越える突入電流によるパルスに対処するための絶縁耐力がありません。

14. CV の一覧

この一覧表は、全ての CV を簡単な説明とともに番号順に並べてあります。細部に至る情報は、本マニュアルの該当する章（“CV の構成”、“ZIMO サウンド”）を参照して下さい。

CV 番号	CV 値の概要	値の範囲	既定値	CV 値の説明
#1	ショートアドレス	1 ~ 127	3	ショートアドレス CV#29 Bit5 = 0 で有効
#2	起動電圧	1 ~ 255	1	外部スピードステップの最小値に対する内部スピードステップ
#3	加速度	0 ~ 255	(2)	0.9 倍した値が加速時間
#4	減速度	0 ~ 255	(1)	0.9 倍した値が減速時間
#5	最高速度	0 ~ 255	1 (=255)	外部スピードステップの最大値に対する内部スピードステップ
#6	中速域速度	32 ~ 128	1(=1/3#5)	外部スピードステップの中速に対する内部スピードステップ
#7	SW-バージョン	読出専用	—	ソフトウェア バージョン番号、サブバージョンは CV#65
#8	ID, リセット, セット	0、8、Set#	145 (ZIMO)	NMRA による製造者 ID CV#8 = 8 → ハードウェアリセット
#9	モーター調整	1 ~ 255	55	サンプリング時間 (十の位)、サンプリングレート (一の位)
#10	補償カットオフ	0 ~ 252	0	内部スピードステップ、CV#113 による BEMF の強度
#11	—			
#12	—			
#13	アナログファンクションF1-F8	0 ~ 255	0	アナログファンクションの選択 F1 (Bit0)、F2 (Bit2)、...
#14	アナログファンクションF0, f9	0 ~ 255	0	アナログファンクションの選択 F0 for. (Bit0)、rev. (Bit2)、...
#15	—			
#16	—			
#17、18	拡張アドレス	128~10239	0	ロングアドレス CV#29 Bit5 = 1 で有効
#19	編成アドレス	0 ~ 127	0	編成アドレス >0 で有効
#20	—			
#21	編成ファンクション F1-F8	0 ~ 255	0	編成ファンクションの選択 F1 (Bit0)、F2 (Bit1)、...
#22	編成ファンクション F0	0 - 3	0	編成ファンクションの選択 F0 for. (Bit0)、rev. (Bit1)
#23	加速時の変数	0 ~ 255	0	CV#3 に対する一時的な調整値
#24	減速時の変数	0 ~ 255	0	CV#4 に対する一時的な調整値
#25	—			
#26	—			
#27	非対称信号による停止	0、1、2、3	0	Bit0 = 1: 右レールによる停止、Bit1: 左レールによる停止
#28	RailCom の構成	0、1、2、3	3	Bit0 = 1 RailCom (Broadcast) Bit1 = 1 データ
#29				Bit0 - 進行方向 0 = 前位側に進行 1 = 後位側に進行 Bit1 - スピードステップ 0 = 14、1 = 28、128 Bit2 - 自動アナログ運転 Bit3 - RailCom 0 = OFF、1 = ON Bit4 - スピードカーブ 0 = 3 点、1 = 自由定義 Bit5 - ショート/ロングアドレス 0 = CV#1、1 = CV#17、18
#30	—			
#31	—			
#32	—			
#33	ファンクションマッピング F0	0 ~ 255	1	NMRA ファンクションマッピング F0 for.
#34	ファンクションマッピング F0	0 ~ 255	2	NMRA ファンクションマッピング F0 rev.
#35	ファンクションマッピング F1	0 ~ 255	4	NMRA ファンクションマッピング F1
#36	ファンクションマッピング F2	0 ~ 255	8	NMRA ファンクションマッピング F2
#37	ファンクションマッピング F3	0 ~ 255	2	NMRA ファンクションマッピング F3
#38	ファンクションマッピング F4	0 ~ 255	4	NMRA ファンクションマッピング F4
#39	ファンクションマッピング F5	0 ~ 255	8	NMRA ファンクションマッピング F5
#40	ファンクションマッピング F6	0 ~ 255	16	NMRA ファンクションマッピング F6
#41	ファンクションマッピング F7	0 ~ 255	4	NMRA ファンクションマッピング F7
#42	ファンクションマッピング F8	0 ~ 255	8	NMRA ファンクションマッピング F8
#43	ファンクションマッピング F9	0 ~ 255	16	NMRA ファンクションマッピング F9
#44	ファンクションマッピング F10	0 ~ 255	32	NMRA ファンクションマッピング F10
#45	ファンクションマッピング F11	0 ~ 255	64	NMRA ファンクションマッピング F11
#46	ファンクションマッピング F12	0 ~ 255	128	NMRA ファンクションマッピング F12
#47	—			
#48	—			

CV 番号	CV 値の概要	値の範囲	既定値	CV 値の説明
#49	HLU 加速度	0 ~ 255	0	0.4 を掛けると信号で制御された加速度
#50	HLU 減速度	0 ~ 255	0	0.4 を掛けると信号で制御された減速度
#51	HLU リミット	0 ~ 255	20	ZIMO の信号現示に応じた速度制御 (HLU) 5 段階の制限速度を内部スピードステップで定義
#52	HLU リミット	0 ~ 255	40	
#53	HLU リミット	0 ~ 255	70	
#54	HLU リミット	0 ~ 255	110	
#55	HLU リミット	0 ~ 255	180	
#56	BEFMパラメータ	1 ~ 255	55	PID の調整 P 値 (十の位) I 値 (一の位)
#57	基準電圧	0 ~ 255	0	基準電圧の 1/10 "0" = レール印加電圧
#58	負荷補償値	0 ~ 255	255	低速域での負荷補償
#59	HLUの信号現示の変化に対応する遅延	0 ~ 255	5	信号現示システム (HLU) の現示が変化した場合、ここで設定した 10 倍の時間内で加速または減速を開始
#60	減光値	0 ~ 255	0	ファンクション出力電圧を PWM により調整
#61	ZIMO 固有のマッピング	1, 2, ..., 97, 98	0	NMRA 方式のマッピングでは出来ないマッピングに対応
#62	点灯効果の変更	0 ~ 9	0	減光量最低値の変更
#63	点灯効果の変更	0 ~ 99	51	サイクル時間 (十の位)、非点灯時間 (一の位)
#64	点灯効果の変更	0 ~ 9	5	ディチライト非点灯時間の変更
#65	ソフトウェアバージョン	0 ~ 255	-	CV#7 のバージョン番号のサブバージョン
#66	前進時の微調整値	0 ~ 255	0	スピードステップ値×微調整値/128
#67~94	ユーザー作成のスピードテーブル	0 ~ 255	0	28 外部ステップに対応する内部スピードステップ
#95	後進時の微調整値	0 ~ 255	0	スピードステップ値×微調整値/128
#96	—			
#105、6	ユーザーデータ	0 ~ 255	0	ユーザーデータ用領域
#107	運転室室内灯の減光	0 ~ 255	0	前進時、前位側運転室室内灯の減光
#108	運転室室内灯の減光	0 ~ 255	0	後進時、後位側運転室室内灯の減光
#109...	—			
#112	ZIMO 固有の構成ビット	0 ~ 255	4 = 00000100 Bit2 = 1 (機関車 I D パルス ON, 20KHz)	Bit1 = 1: ACK 信号を高い周波数で送出 Bit2 = 0/1: ZIMO 機関車 ID ON/OFF Bit3 = 1: 8 ファンクション (古い ZIMO システム対応) Bit4 = 1: パルスチェーンの認識 (古い LGB システム対応) Bit5 = 0/1: モーター制御周波数 20KHz または 40 KHz Bit6 = 1 メルクリンプレーキシステム (+CV#29、#124、#125)
#113	BEMF の調整	0 ~ 255	0	CV#10 で定義したスピードステップでの BEMF 強度の調整
#114	減光するライトのマスク	Bit0 ~ 7	0	CV#60 による減光するライトの設定
#115	連結器の制御	0 ~ 99	0	十の位: 引き込み電圧、一の位: 通電時間
#116	連結器の自動開放	0 ~ 199	0	百の位: (解放時の走行距離) 十の位: (解放時間) 位置の位: (解放速度)
#117	フラッシャー点滅時間	0 ~ 99	0	十の位: (ON の時間)、一の位: (OFF の時間)
#118	フラッシャーマスク	Bit 0 ~ 7	0	CV#117 によるフラッシャーライトの選択
#119	ファンクションF6による減光ライトの設定	Bit 0 ~ 7	0	CV#60 で設定した減光値で減光を行うライトの選択
#120	ファンクションF7による減光ライトの設定	Bit 0 ~ 7	0	CV#60 で設定した減光値で減光を行うライトの選択
#121	指数関数による加速	0 ~ 99	0	十の位: (速度範囲)、一の位: 関数の曲線
#122	指数関数による減速	0 ~ 99	0	十の位: (速度範囲)、一の位: 関数の曲線
#123	加速度、減速度の設定	0 ~ 99	0	十の位: 加速に対する設定、一の位: 減速に対する設定
#124	直流アンプモードおよびメルクリンシステムでのブレーキ設定	Bit 0 ~ 7	0	入れ換えモード設定および SUSI インタフェースの設定
#125	ファンクション出力 F0 fr.			Bit 1, 0 = 00: 前進時、後進時に有効
#126	F0 re			= 01: 前進時のみ有効
#127	F1			= 02: 後進時のみ有効
#128	F2	0 ~ 255	0	Bit 7, 6, 5, 4, 3, 2 = 効果コード
#129	F3			

CV 番号	CV 値の概要	値の範囲	既定値	CV 値の説明
#130	F4			
#131	F5			
#132	F6			
#133	—			
#134	非対称 DCC 信号による停止 (ABC)	1 ~ 14、101 ...	106	百の位: 感度、十および一の位: 閾値
#135	Km/h 制御	2 ~ 20	0	= 1→Km/h で校正された走行: 5、10、20: Km/h とスピードステップの関連
#136	Km/h 制御	または	RailCom	速度算出後の制御値 または RailCom 用の補正值
#137	発煙装置の特性設定	0 ~ 255	0	効果コード 72、80: ファンクション出力 F0x に対する停止時の PWM 値
#138		0 ~ 255	0	ファンクション出力 F0x に対する通常走行時の PWM 値
#139		0 ~ 255	0	ファンクション出力 F0x に対する加速時の PWM 値
#140	停止距離を制御された停止	0~3,11~13	0	= 1: ALU または ABC、= 2: マニュアル、= 3: 両方
#141		0 ~ 255	0	一定距離: 停止位置 = 155: 500 m
#142		0 ~ 255	12	ABC に対する高速時の補正值
#143		0 ~ 255	0	HLU に対する高速時の補正值
#144	フログラム更新をロック	Bit6、7	0	Bit6 = 1: サービスモードにおけるロック、Bit7 = 1: 更新をロック
#145	—			
#146	伝動装置ギヤのバックラッシュ補正	0 ~ 255	0	進行方向を変えた後、最低速度になるまでの秒数の 100 倍
#147 ...	試験用 CV	0 ~ 255	0	モーターを設定する際の試験用 CV
#151	モーターブレーキ	0 ~ 9	0	= 1 ... 9: モーターブレーキ時のブレーキ力と速度
#152	減光するライトのマスク	Bit 0 ~ 7	0	CV#60 による減光するライトの設定
#153	再発車までの時間	0 ~ 255	0	DCC 無信号による停止から再発車までの時間
#154	OEM 用の ビット			
#155	入れ換え時の速度	0 ~ 19	0	ファンクションキーの選択 (CV#124 の代わり)
#156	回転力制御の無効化	0 ~ 19	0	ファンクションキーの選択 (CV#124 の代わり)
#157	MAN-ファンクション	0 ~ 19	0	ファンクションキーの選択
#158	—			
#159	ファンクションキー F7 による効果	0 ~ 255	0	CV#125 ~ 132 に同じ、但し、ファンクションキーは F7
#160	ファンクションキー F8 による効果	0 ~ 255	0	CV#125 ~ 132 に同じ、但し、ファンクションキーは F8
#161	サーボ プロトコル	0 ~ 3	0	Bit0 = 0: +パルス、= 1: -パルス Bit1 = 0: 動作中のみアクティブ = 1: 常にアクティブ
#162	サーボ 1 左停止位置	0 ~ 255	49	左停止位置の定義
#163	サーボ 1 右停止位置		205	右停止位置の定義
#164	サーボ 1 中央停止位置		127	3 ポジション制御用
#165	サーボ 1 速度		30	左停止位置から右停止位置までの時間 (10 倍)
#166	サーボ 2 左停止位置	0 ~ 255	49	左停止位置の定義
#167	サーボ 2 右停止位置		205	右停止位置の定義
#168	サーボ 2 中央停止位置		127	3 ポジション制御用
#169	サーボ 2 速度		30	左停止位置から右停止位置までの時間 (10 倍)
#170	サーボ 3 左停止位置	0 ~ 255	49	左停止位置の定義
#171	サーボ 3 右停止位置		205	右停止位置の定義
#172	サーボ 3 中央停止位置		127	3 ポジション制御用
#173	サーボ 3 速度		30	左停止位置から右停止位置までの時間 (10 倍)
#174	サーボ 4 左停止位置	0 ~ 255	49	左停止位置の定義
#175	サーボ 4 右停止位置		205	右停止位置の定義
#176	サーボ 4 中央停止位置		127	3 ポジション制御用
#177	サーボ 4 速度		30	左停止位置から右停止位置までの時間 (10 倍)
#181	サーボ 1	0 ~ 114	0	操作モード
#182	サーボ 2		0	
#183	サーボ 3		0	
#184	サーボ 4		0	
#185	ライブ スチーム制御	1 ~ 3	0	ライブ スチーム用のサーボモータ設定
#186...	—			CV#190 以降: RailCom 用 CV

CV 番号	CV 値の概要	値の範囲	既定値	CV 値の説明
#250 #251 #252 #253	デコーダ ID	読出専用		デコーダのシリアル番号
#260 #261 #262 #263	リードコード			コード化されたサウンドプロジェクトに対するオーソライゼーション
#264	—			
#265	サウンドコレクションの選択	1、2、3...	1	= 1、2、... 32: メモリ上のサウンドから選択
#266	音量の設定	0 ~ 65	65	66 以上の場合は、スピーカーの破損の危険
#267 ~ #399	サウンド用パラメータ			サウンド作成時に設定 (サウンド CV テーブルを参照)
#400 #401 #428	ファンクションキーのマッピング	0 ~ 255	0	内部 F0 に対してファンクションキーをマッピング 内部 F1 に対してファンクションキーをマッピング 内部 F28 に対してファンクションキーをマッピング

15. ZIMO 製 デコーダ - ソフトウェアアップデート

... およびサウンドのインストール

現在発売中のデコーダは、アップデート モジュール MXDECUP あるいは MXDECUPU (USB 対応)、MX31ZL または新製品 MX10 コマンドステーションを使用して、エンドユーザーによるファームウェアをアップデートすることが出来ます。

新しいバージョンのソフトウェアは、無料で ZIMO のウェブサイト: www.zimo.at ("UPDATE") からダウンロードすることにより、新しい機能、改善および修正されたソフトウェアをデコーダのファームウェアに書き込むことが出来ます。

最初に、いわゆる "デコーダ ソフトウェア コレクション ファイル" を ZIMO のウェブサイト: www.zimo.at のアップデートのページからダウンロードします。通常、アップデートリストの最も下の行から選択します。最終行から選択されたファイルには、ZIMO デコーダ用の最新のソフトウェアが用意されています。デコーダ用のファイルは、アップデートを実行する際に自動的に選択されます。

アップデートそのものには異なった幾つかの方法があります。

▷ デコーダ アップデート モジュール MXDECUP をコンピュータ経由で使用する場合

MXDECUP のシリアルポート、あるいは
MXDECUPU の USB を使用

コンピュータに接続された MXDECUP (U) をアップデート用の線路につなぎます。機関車を、この "アップデート用" 線路に載せます。コンピュータ上のプログラム "ZIMO Rail Center" (ZIRC) を起動します。ZIRC は "デコーダ ソフトウェア コレクション ファイル" から該当するソフトウェアを選択し、プロンプトが表示されるとデコーダにインストールします。

"ZIMO Sound Program" (ZSP) も同様に ZIRC の代わりに使うことも出来ます。ZSP という名前は、サウンドの編集およびサウンド プロジェクトを ZIMO 製サウンドデコーダにインストールすることを意味しますが、ZIMO 製デコーダ (サウンドデコーダ、サウンド機能を持たないデコーダおよびアクセサリデコーダ) のファームウェアのアップデートに使うことが出来ます。

ZIRC および ZSP は無料で www.zimo.at からダウンロードできます。

▷ システム キャブ MX31ZL とコンピュータを使用する場合

MX31ZL の USB インタフェースを使用

この場合、MX31ZL は上に述べた MXDECUP の場合と同様であり、手順はコンピュータ上の ZIRC または ZSP により制御されます。

MX31ZL の価格が MX31 の価格に MXDECUPU の価格を加えたものとほぼ同じであるため、特に ZIMO システムのユーザーにとってはメリットがあります。MX31ZL はコンピュータと併用しなくともアップデートが可能であり、とりわけ、完全な DCC システムとしての機能を持っています。

▷ USB スティックと MX31ZL

この場合、最初に "デコーダ ソフトウェア コレクション ファイル" を USB スティックに書き込んでおかなければなりません。MX31ZL に USB スティックを差し込み (MX31ZL に添付されて

いるアダプタを使用して下さい)、MX31ZL に必要な限りのデコーダ (もちろん ZIMO 製のデコーダに限ります) をアップデートして下さい。この場合、コンピュータは必要とせず、直接コンピュータと接続する日値用ありません。(MX31ZL のマニュアルを参照のこと)

▷ USB スティックと MX10 コマンドステーション

MX31ZL と同じ手順です。詳しくは、MX10 の発売までお待ち下さい。



MXDECUP
RS-232 – DSUB-9-Plug Connector for update track control LED's behind socket
MX31ZL with USB-Stick
Socket for power supply

アップデート モジュール MXDECUP (U) には電源、RS-232 用ケーブルおよび USB 変換プラグ (MXDECUPU のみ) が同包されています。

アップデートの準備と操作

“アップデート レール” として使用されるレールは、MXDECUP (U) の 2 ピンのネジ端子とつながれます。アップデートするデコーダを搭載した機関車を、“アップデート レール” に載せます。デコーダは言うまでも無く、赤と黒のリード線をアップデート モジュールのコネクタに直接繋いでも差し支えありません。

GV プログラミングの場合と対照的に、アップデートの場合は対応した確認の動作はデコーダに接続した負荷 (必要なくかつ、アップデートの障害とならない) に依存しません。

注意事項...

デコーダに接続されていない電気的な負荷は、(デコーダが負荷に流れる電流を制御出来ないため) MXDECUP の容量が 150mA であるため、問題を起こすことがしばしばあります。この場合、アップデートは失敗し関連する負荷を取り除くか、デコーダを取り外す必要があります。

外部バッファ回路 (コンデンサ) が汚れたレールにおける電力を補償している場合は、17 章で推奨したチョークコイルが実際に使われていることを確認して下さい。使われていない場合は、デコーダから MXDECUP への ACK は出来ません。

ACK を使用しない “ブラインド アップデート オプション” 機能が ZSP にはありますが、その使用は推奨できません。

MXDECUP に電源を繋ぎます。コネクタの隙間から緑色の LED が点灯するのを見ることが出来ま

す。次に MXDECUP とコンピュータを RS-232 のケーブルまたは、USB 変換プラグを付けた RS-232 ケーブルで繋ぎます。緑の LED は、消えます。(2 個の LED が消えた状態です)

“ZIMO Rail Center” ZIRC をソフトウェアのアップデートとサウンドのインストールに使う

ZIRC は MXDECUP または MX31ZL とともに使用します。MXDECUP の接続と操作は、上記を参照して下さい。MX31ZL については、MZ31ZL の操作マニュアルを参照して下さい。

(注) MX31ZL は、デコーダのアップデートについて二種類の方法で使うことが出来ます。コンピュータと ZIRC を用いる方法はここで述べました(この場合、MX31ZL は MXDECUP に似た動作をします) もう一つは、USB スティックを使用する方法です。アップデートの際、コンピュータを必要としませんが、詳細は省きます (MX31ZL のマニュアルを参照のこと)

ZIRC を使用したプロジェクトファイルの編集 (ファンクション マッピング、ファンクションのサウンドへのアサイン)

Quick Guide:

ZIRC は “オフライン” で使用されます。デコーダのアップデート モジュールもデコーダあるいは、そのほかのものもコンピュータと接続する必要は有りません。

編集の対象となるプロジェクトファイルは、.zpv あるいは .zpp という拡張子を持ち、多くの場合、“直ちに使用な” プロジェクトとして知られる .zpp ファイルです。

サウンド プロジェクト (通常、“Ready to use”) の構成要素の一つである CV リスト、特に、ファンクション マッピング、特殊効果 (アメリカ式のライティング、連結器の音、その他) に関連する CV リストはサウンド サンプルに対するファンクションキーの割り付けと同じく編集の対象となります。

しかし、サウンド サンプル自体は変更、あるいは音の交換はこの手法では出来ません。

- “Welcome Screen” の “Decoder” タブをクリックして下さい。
- ZIRC はデコーダに対する処理手続きの詳細を表示し、ページの上部にある “Configuration Data (CVs)” を選択するかほかのタスク ペーン、例えば “Software Update” あるいは “サウンド プロジェクト” をデコーダにローディングすることにより、タスク ペーンを開けます。
- “Decoder Configuration Data” 用のタスク ペーンで、“Open Configuration from Sound Project File(.zpp)” クリックします。
- “Ready-to-use” サウンド プロジェクトを選択できるポップ アップ ウィンドウが開きます。
- 新しいページが “Sound Assign”、“Function mapping” および “Edit CV List” というタブとともに表示されます。
- “Sound Assign” タブで個々のサウンド サンプルをドラッグし、ファンクションが割り当てられていない狭いフィールドでも目的とするファンクションキーに結びつけることが出来ます。“empty” はファンクションキーがサウンドのきっかけとならないことを意味しています。
- “Function mapping” は、(ZIMO 製デコーダのサポートを使用して) 簡単にファンクションのマッピングを行うために用意されました。模型のモデルによる要求、ユーザーの求めに応じて、

CV を調整することが出来ます。特に、ここで、ファンクションを分類し、パラメータの設定が出来ます。

- “In Save as new .zpp file” サウンドプロジェクトを新しい名称でセーブすることも、古いファイル上に上書きすることも出来ます。

ZIRC を使用したデコーダ ソフトウェアのアップデートとサウンド プロジェクトのローディング

Quick Guide:

ZIRC は、MXDECUP アップデート モジュール、MX31ZL、MX32ZL あるいは MX10 コマンドステーションとともに使います。

- “Welcome” スクリーンの “Decorder” を選択して下さい。
- 次の中から何れかを選択して下さい。
 - ・ “to prepare data (CV editing)” あるいは
 - ・ “to apply SW-Updates immediately” あるいは
 - ・ “Ready-to-use” sound projects
- “Update Gerät auswählen” をクリックし、アップデートするデコーダをリストから選択、さらに “Verbinden” をクリックします。

ZIRC はアップデート デバイス (MX31ZL、MXDECUP、MX10。...) とコネクションを確立し、デバイスの名称を **Produkt-Panel** 上に表示します。

デコーダ パネルの中から実行するタスク、あるいは “Decorder-Update” または “Sound-Projekt-Laden” を選択します。(同時に両方は選択出来ません)

ソフトウェアのアップデートは、ウィザードを利用して行われ、デコーダのソフトウェアは ZIM 0 のウェブサイトから自動的にダウンロードできます。(内部のコネクションが確立している場合) あるいは、コンピュータ上または USB スティック上にセーブ出来るため、それらのデータを使用します。

“Ready-to-use” サウンド プロジェクト、あるいは目的とする .zpp ファイルを最初に見つけ手選択して下さい。“Offnen” を選択するとファイルはデコーダにロードされます。

