



初心者向けのDCCデコーダの取り付け方法

マーク・シュッツァー

PCR リージョナル・コンベンション、ネバダ州スパークス市

2010年4月

このプレゼンテーションは、次のサイトから入手可能(訳注:英語版のみ)

<http://www.markschutzer.com>



DCCデコーダの取り付け

- このクリニックは、DCCデコーダの取り付け方法を初心者向けに紹介するものであり、蒸気機関車、ディーゼル機関車の両方を例としてとりあげている。
- デコーダに関する基本的な情報を紹介した後で、蒸気機関車とディーゼル機関車とのそれぞれについて、デコーダ取り付けの例を段階を追って紹介してゆく。
- 高機能のサウンドデコーダについても議論する。



蒸気機関車の集電の復習

典型的な手順

モーター

デコーダの選択 - 大きさ、タイプ、電流定格

照明 - 電球とLED

コネクタや配線方法

蒸気機関車やディーゼル機関車へのデコーダ取り付け実例

上級の取り付け例 - サウンド

その他の例

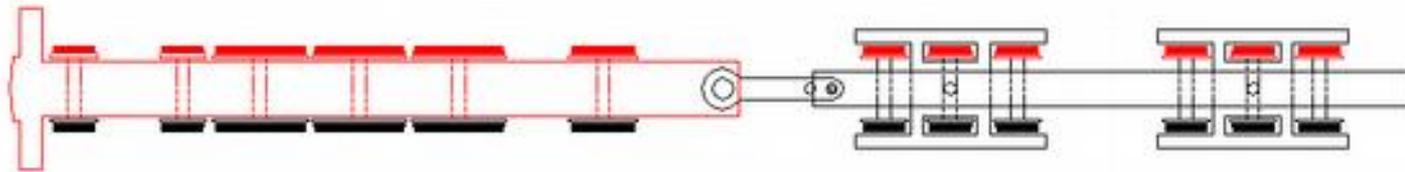
部品などの入手先

蒸気機関車の集電

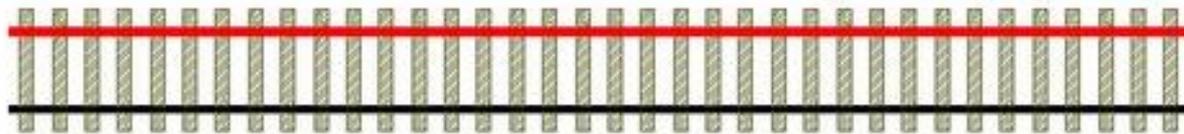


機関車の主台枠は、右側の
レールにつながっている。

テンダーのフレームは、左側の
レールにつながっている。



右側のレール(機関士側)



左側のレール(機関助手側)



訳注) 機関士と機関助手との位置は、アメリカと日本とでは左右が反対となります。

典型的なDCCデコーダの取り付け方法

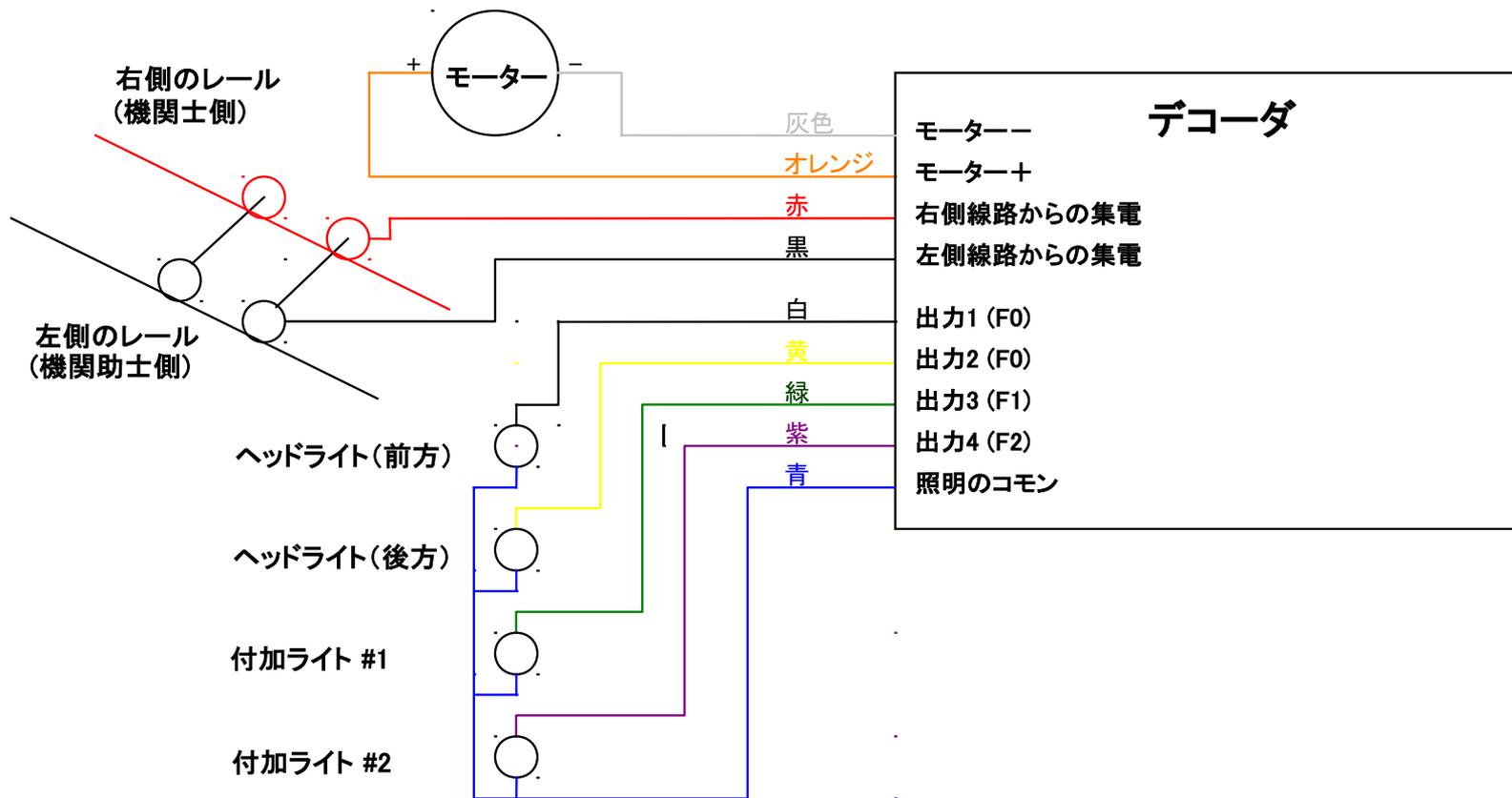


基本的な手順

- デコーダを取り付ける。
- 線路や主台枠からモーターを絶縁する。
- モータへ配線する。
 - 赤を右のレールへ、橙色をモーターの正極へ
 - 黒を左のレールへ、灰色をモーターの負極へ
- 1.5Vの電球を交換するか、抵抗を加える。
- 照明回路を配線する。
 - 青はすべてのファンクションに対する正電圧のコモン
 - 白はヘッドライト用の出力(F0 Forward)
 - 黄は後進用のヘッドライト用の出力(F0 Backward)
 - 緑はF1の出力(サポートされている場合)
 - 紫はF2の出力(サポートされている場合)
- プログラミングトラックで正しく取り付けられたかを確認する。
- 好みに合わせてプログラムする。。。



デコーダの配線





モーター - 初期のブラスの機関車

もともと取り付けられているモーター(1)



元のモーター

- 初期のモーターは、開放型フレームであるものがほとんど。低速性能がよくない。
- 起動に必要な電圧が高く、消費電流も大きい。
- あまり効率がよくない。
- スリップ電流、拘束電流の値が大きい。
- 大電流に耐えるデコーダが必要となり、値段が張る。
- フレームから絶縁する必要がある場合がある。

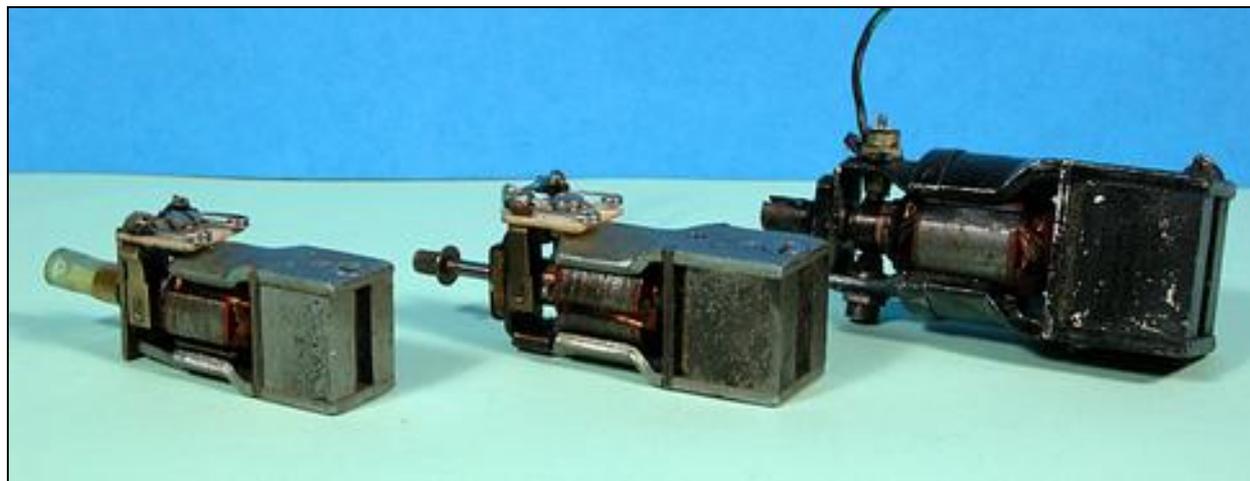
- 交換することを強くお勧めする。

もともと取り付けられているモーター(2)



棒型モーターの典型的な特性値

モーターの タイプ カツミ棒型	無負荷時電流 (アンペア) 12ボルト	典型的な負荷下 での電流 (アンペア) 12ボルト	拘束電流 (アンペア) 12ボルト
小型	0.6	1.0 以上	2.0
中型	0.6	1.2以上	2.9 – 3.0
大型	0.7	1.5以上	> 3.5



缶モーター(1)



缶モーターの利点

- 効率がよく、電流消費がはるかに少ない。
- 溝が斜めに切っている(skew wound)ものがほとんどで、低速域での性能が非常によい。
- 起動速度がゆっくりであり、低速トルクが抜群。
- 低速域の性能に優れるため、ギア比の低いギアボックスを選ぶことができ、最高速でのノイズを下げる可以降低。
- DCC向き。端子が分離されている。HOサイズのもの、拘束電流が1アンペア程度かそれ以下のものがほとんど。



缶モーター(2)



缶モーターの代表的な特性値

モーターの タイプ NWSL	無負荷時電流 (アンペア) 12ボルト	最大連続電流 (アンペア) 12ボルト	拘束電流 (アンペア) 12ボルト	拘束トルク (Oz.-in.)
12270-9	0.08	0.25	0.54	0.61
16307-9	0.05	0.34	0.95	0.79
18367-9	0.19	0.40	1.20	2.50
20324-9	0.05	0.36	0.90	1.40

これらのモーターのすべてにNスケール用のデコーダも使える!

- 連続定格電流は1アンペア

デコーダを選ぶ



たくさんの選択肢がある。。。

- デコーダの電流定格が、12ボルトでの全開スリップ電流より大きくなるように。
- 機関車に入る大きさ。
- 機能の選択。
 - 照明の出力の数
 - 静音の走行 (silent running)
 - トルク補償
 - バックEMF、あるいは負荷補償
 - アドバンストコンシストのサポート
 - 自動化の機能
 - サウンド、Tsunami、Micro Tsunami
- 自分の好みのメーカーを選ぶこと。
- 多くのデコーダの電流定格が、1.0から1.3アンペアの範囲にある。



照明

- ファンクション出力は、照明に使われる。
- ファンクション0は、進行方向によって二つの照明を使い分ける。前向きヘッドライトと後向きヘッドライトである。
- 2つ以上のファンクション出力を備えたデコーダがほとんど。4つ以上備えているものも多い。
- 様々な特殊照明効果をサポートしているデコーダも多い。
- デコーダは、照明に12.5ボルトを供給する。
- 今ついている照明を手直しすること。いくつかやり方がある。
 - 1.5ボルトの電球に直列に抵抗を入れる
 - 1.5ボルトの電球を、14ボルトの電球に交換する
 - 1.5ボルトの電球を、日光色のLEDと1キロオームの抵抗とに交換する
- 余った照明の出力を使って、火室がちらちら点滅する効果を演出するようにするとよい



電球と抵抗

電球のタイプ	電流	抵抗
12~14ボルト電球	< 50 mA > 50 mA	なし 22Ω, ¼ワット
1.5ボルト電球	15 mA 30 mA	820Ω, ¼ワット 390Ω, ½ワット
白色LED	10 mA	1000Ω, ¼ワット



配線の技法

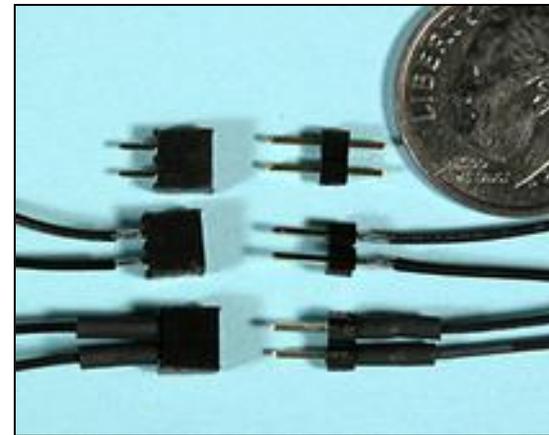
- ボイラーが簡単に取り外せるようにデコーダを取り付けること。
 - ボイラー内の配線には、コネクタを使うこと。(ヘッドライト)
 - デコーダがボイラー内で簡単に取り外しできない場合は、すべての接続にコネクタを使うこと
 - ボイラーとテンダーの間の接続には、必ずコネクタを使うこと
- 配線の接続には必ずはんだ付けをおこなうこと。
 - 水性もしくは松脂ベースのフラックスを用いること(酸性のものは不可)。
 - 水かイソプロピルアルコールでフラックスを落とすこと。
- 接続が露出している部分を熱収縮チューブで覆って絶縁するとともに、見た目を美しくしておくこと。何種類かの太さを用意しておくこと。

コネクタ



コネクタ

- Miniatronics社から入手可能。
 - 高い。2ピンのコネクタ一对で、10ドル。
- 安いピンとソケットから作ることができる。
 - 色々な大きさがある。
 - ピン間隔が、0.1インチ、2ミリ、0.05インチのものがある。
 - 40ピンのもので、2ドル程度で、コストパフォーマンス的に最も優れる。
 - 必要なピンの数に切断して使うこと。
- ピンの端子に配線をはんだ付けし、熱収縮チューブで絶縁すること。





蒸気機関車へのデコーダ取り付けの例

デコーダ取り付けの実例



デコーダの取り付け — マックスグレイ 4-8-0



ボイラーをはずす



ボイラーをはずす

- 通常、ボイラーは3本のねじで主台枠に取り付けられている。
- 前方のねじは、先台車を取り付ける役も担っている。
- 後方の二本のねじは、キャブの下方にあるか、この写真の場合、キャブの後方の板にある。
- キャブのねじをはずし、ボイラーをはずすために、先台車を固定するねじをはずすこと。

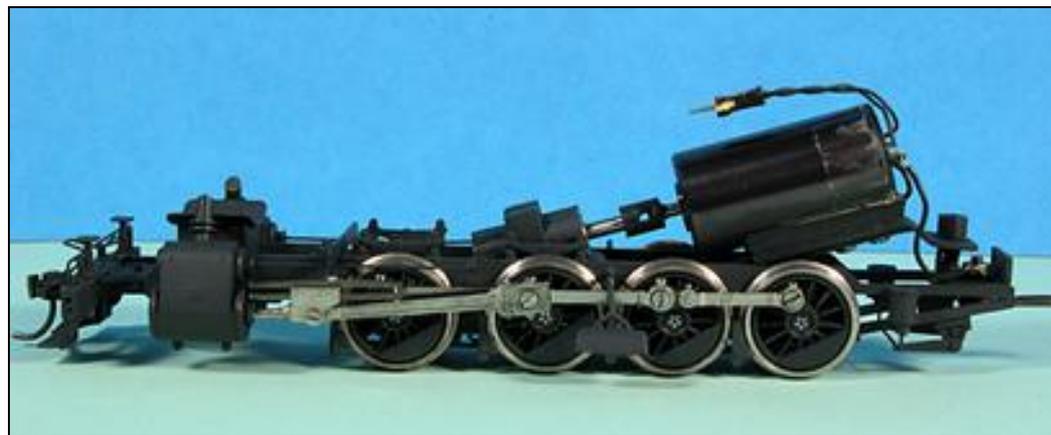
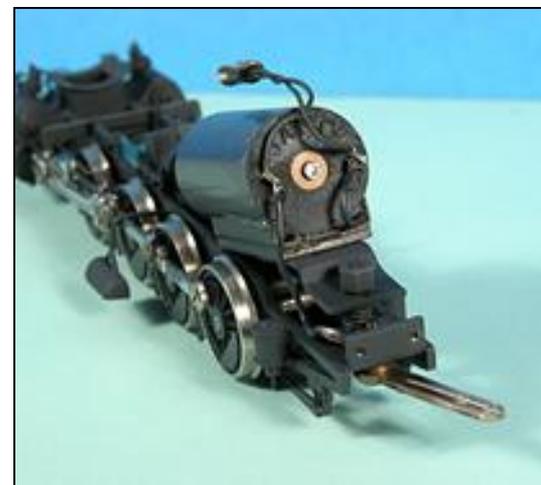


ボイラーを外した状態



ボイラーを外した状態

- モーターの配線に注目。左右のレールへの接続を確認すること。
- ヘッドライトへの配線用のコネクタに注目。

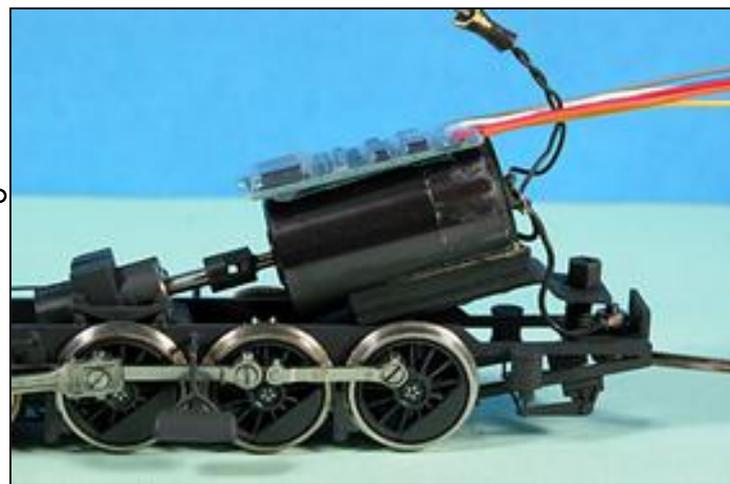
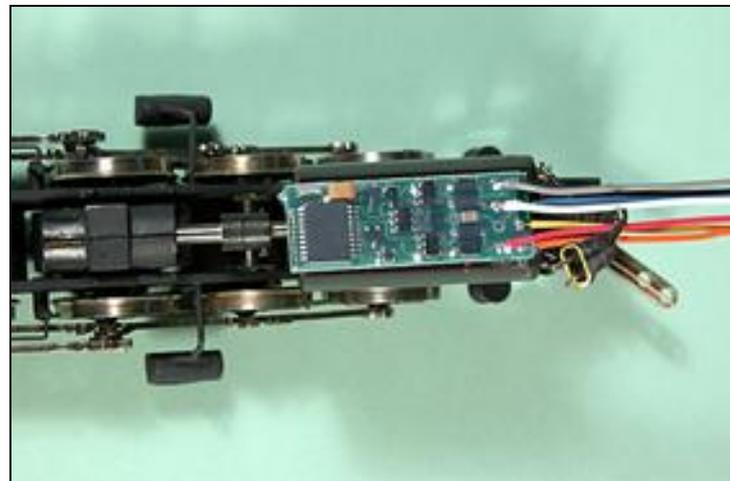


デコーダの位置を決める



選んだデコーダが、うまく取り付けられるかを試す

- デコーダは、N14SR
- 選んだデコーダがうまく取り付けられるかを試しつつ、一番良い位置を探す。
- 通常は、デコーダをモーターの真上に置く。
- 設置位置にデコーダを置き、ボイラーにぶつからないことを確かめ、必要なら位置を調整する。

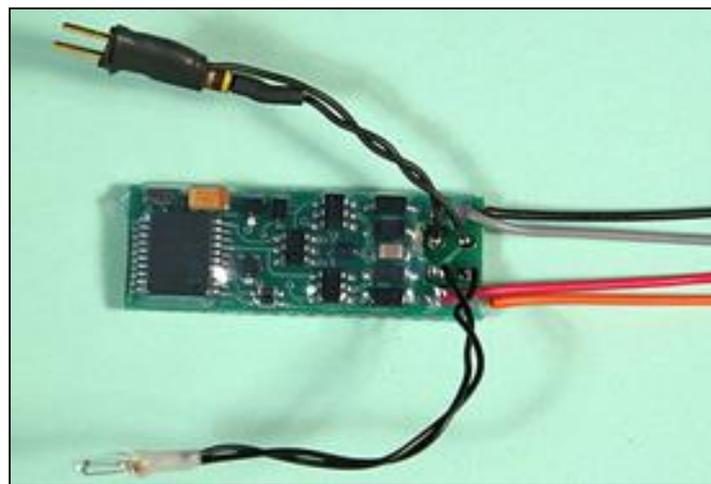
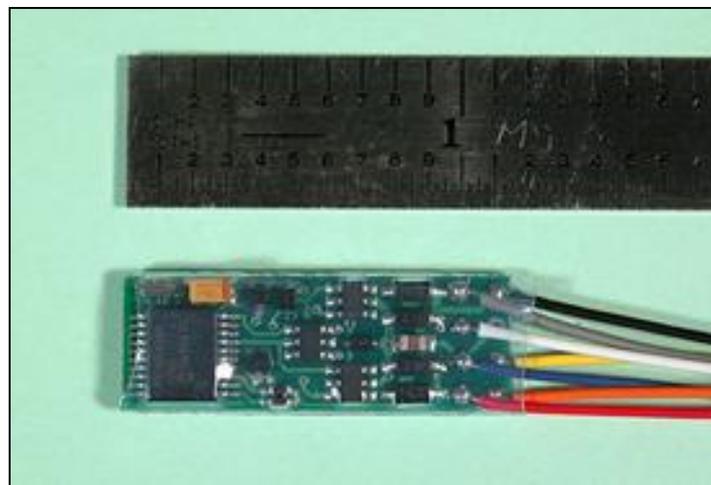


デコーダを準備する



デコーダを準備する

- 右にデコーダの最初の状態を示す。
- ヘッドライトの配線に抵抗を追加。
- ヘッドライトへのコネクタをデコーダにはんだ付けする。
- 火室がちらちらする光を表現するライトをデコーダにはんだ付けする。
- 熱収縮チューブでコネクタを絶縁。
- デコーダ全体を熱収縮チューブで覆う(もし覆われていない場合)。

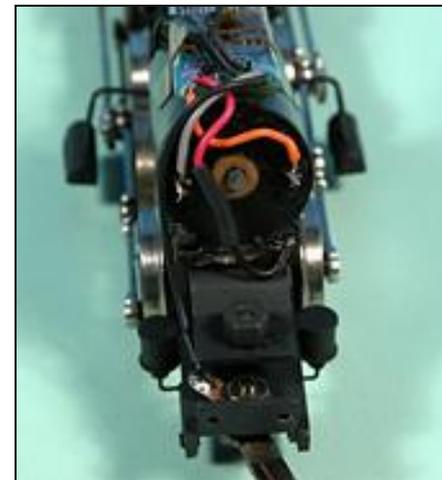


モーターの配線



モーターに配線する

- もとのモーターの配線に準ずる。
- 赤の線を右側のレールからの集電(機関車の主台枠)に配線する。
- 右側のレールに接続されていた(機関車の主台枠)側のモーターの端子にオレンジ色の線を配線する。
- 黒の線をドロージャーに配線する。
- ドロージャーに接続されていた側のモーターの端子に灰色の線を配線する。



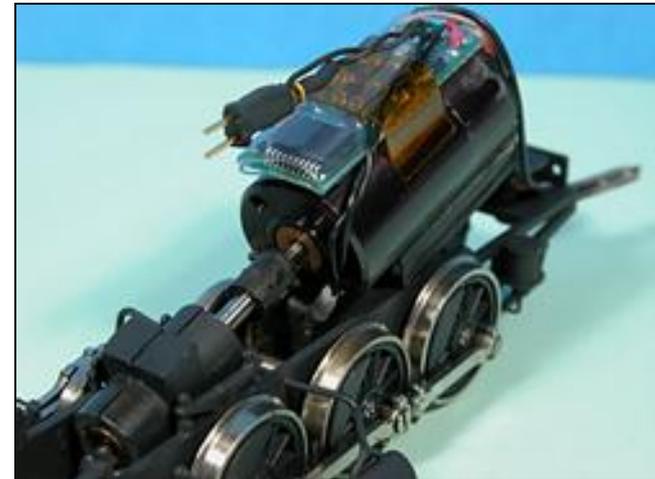
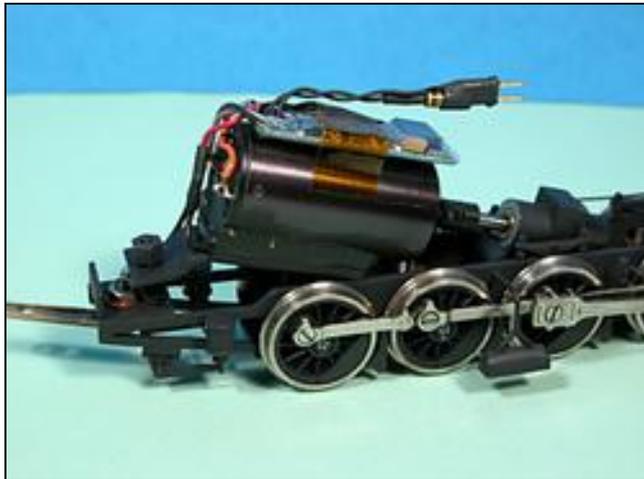
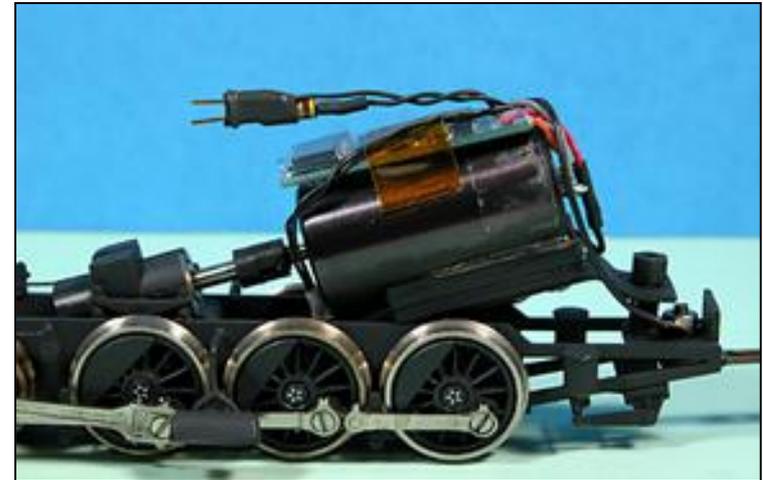
取り付け



両面テープか電気工作用のテープでデコーダを固定する。

火室燈を所定の位置に取り付ける。
まずプログラミングトラックで、次にメイントラックでテストする。

ボイラーを取り付け、完成させる。
再度走りを確認する。





ディーゼル機関車への取り付けの例

デコーダ取り付けの実例 - ディーゼル



デコーダの取り付け - スチュアート - F7



ボディシエルをはずす



ボディシエルをはずす

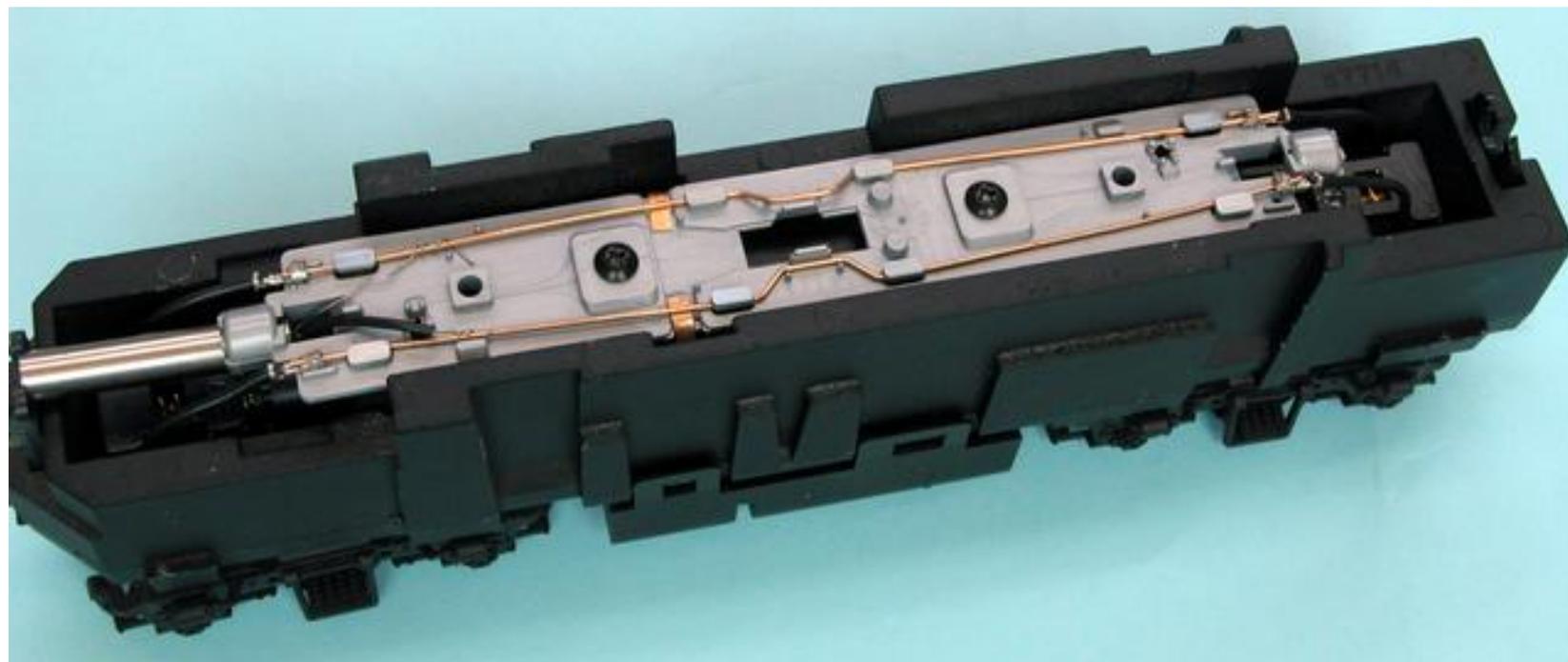
- 前方のカプラーポケットをはずし、カプラーをはずす。
- ボディシエルの下側を丁寧に広げ、はずす

配線用の基板をはずす



配線用の基板をはずす

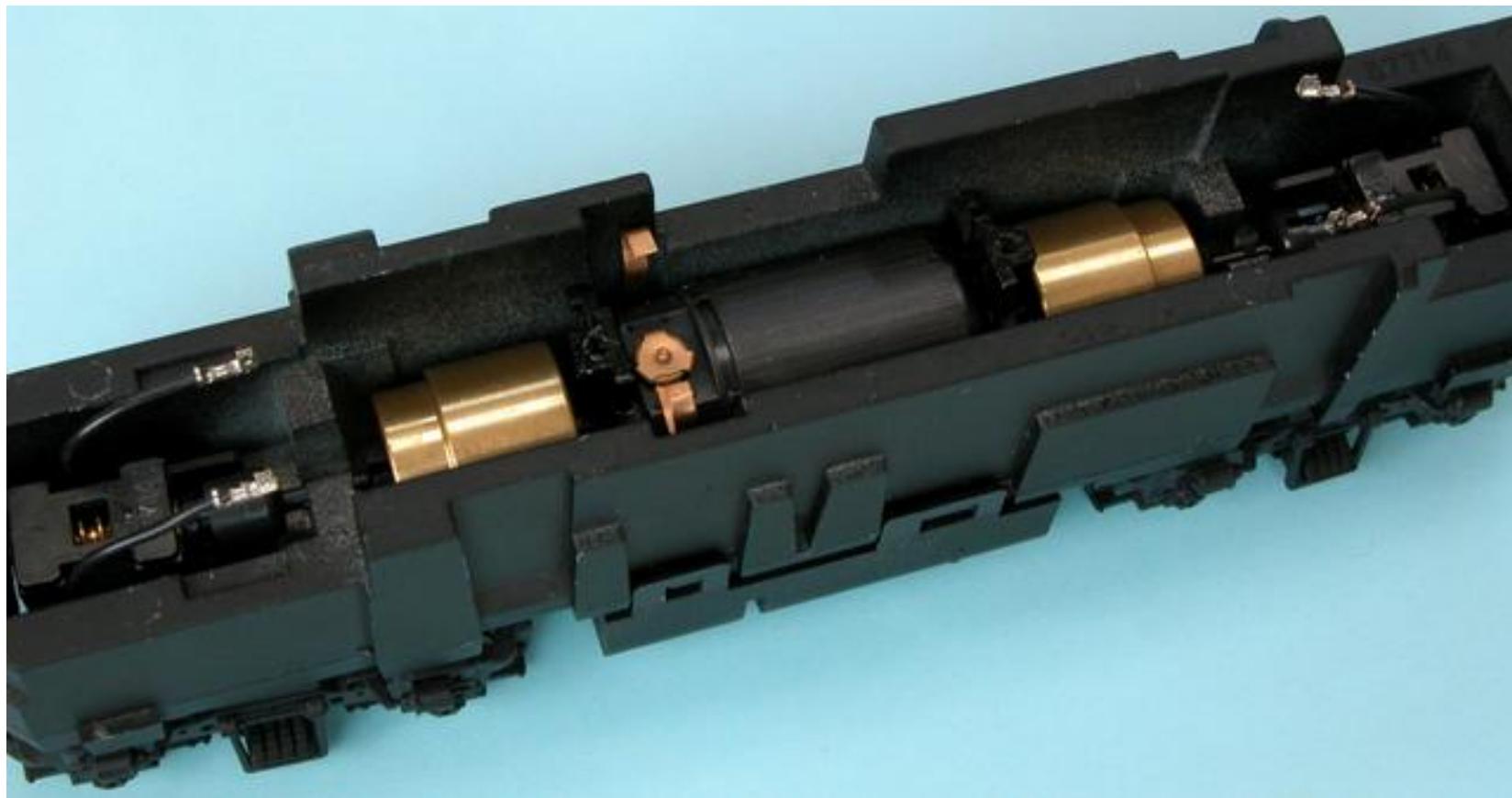
- 二本のねじをはずし、すべてのコネクタをはずす。
- 固定用の線をはずし、モーターへの接続をはずす。
- 基板をはずし、捨てる



配線用の基板をはずす



配線用の基板を外した状態



デコーダの機能



NCE DASR

アトラス GP38、GP40、RS1/2/3、C424/5、GP7、RSD4/5/12、C30-7、U23B、U33/36C

アサーン ジェネシス シリーズ: F7、F3、SD70、SD75、SD80、など

カトー GP35、SD40、C44-9W、スチュアート AS16、F3A、F3B、F7A、F7B、F9A、F9B、U26B

このデコーダは、EPF(拡張パケットフォーマット)デコーダで、次のような機能をサポートする。

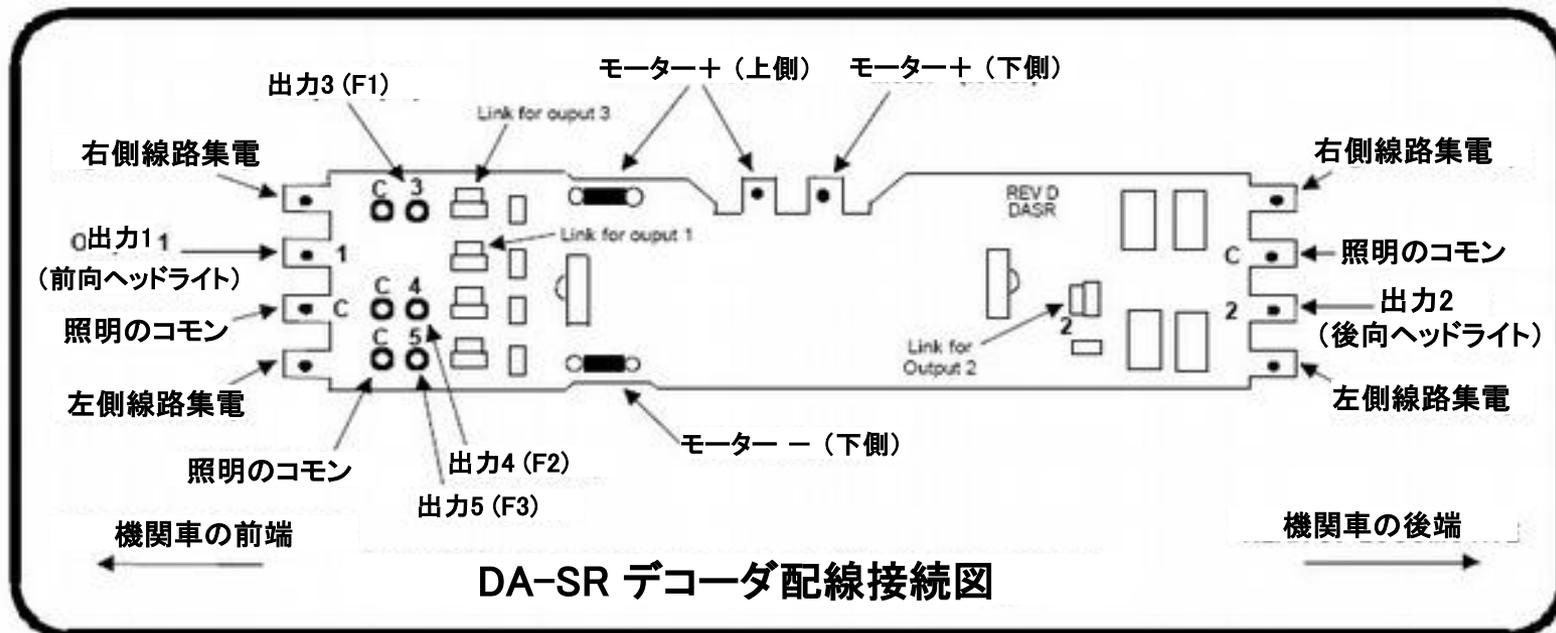
- ✓ Silent Runningによる静音のモーターの駆動
- ✓ 改良されたDCの運転(照明効果つき)
- ✓ トルク補償による、非常にスムーズな低速の性能
- ✓ 起動速度、中間速度、最高速度の3つをプログラムすることができ、あらゆるスピードモードを実現することができる。
- ✓ 連続電流1.3アンペアまで、ピーク(拘束)電流2アンペアまでの定格のモーターが使える。
- ✓ 5つのファンクション出力のすべてが、照明効果を演出する回路を備えている。15種類の異なる照明効果から選ぶことができる(最大、ストロボ、ビーコン、点滅、など)。
- ✓ 照明出力は、異なるファンクションに割り当てることができる。
- ✓ スピードテーブルをアップロードすることができ、128ステップに補完される。
- ✓ デコーダで補助することで重連の編成。
- ✓ すべての形式のDCCプログラミングが可能。
- ✓ プログラミングのロック機能。
- ✓ DC検出時にブレーキで自動的な列車の制御が可能。

デコーダの選択



配線接続図

- NCE DASR
- 配線接続を以下に示す。

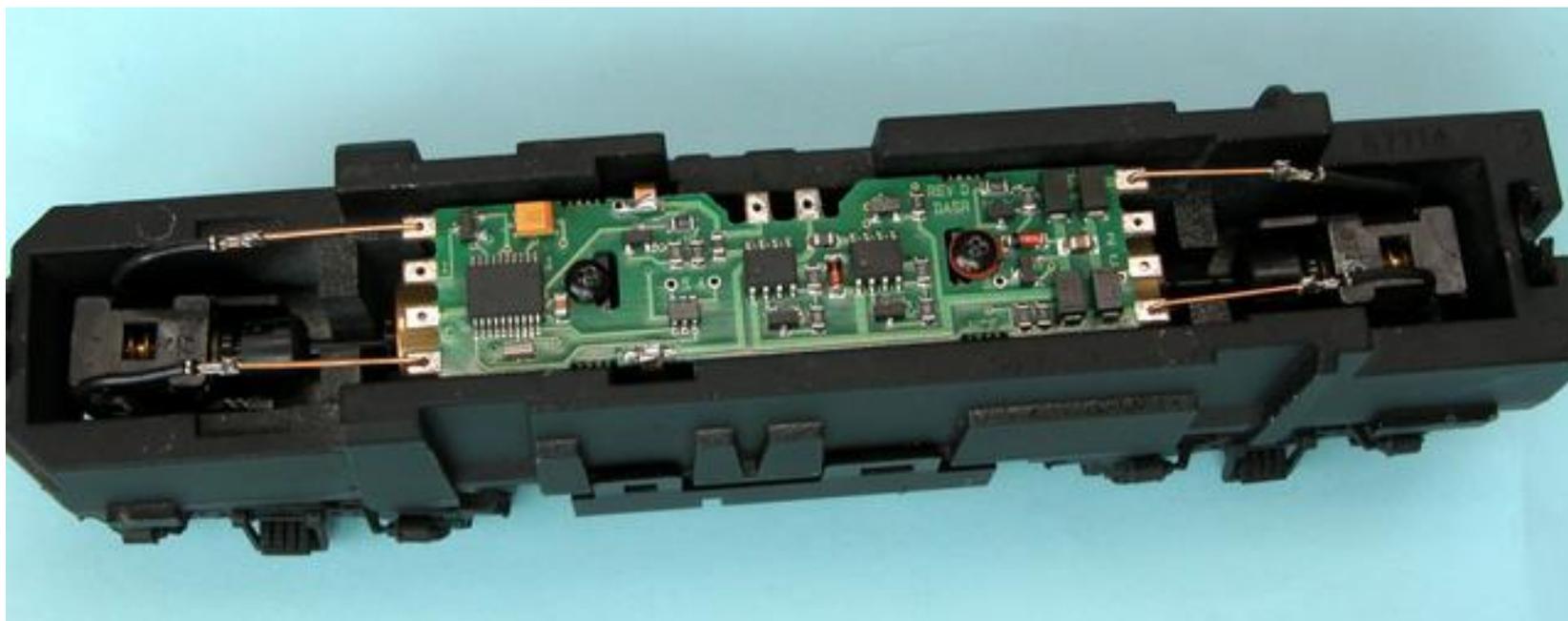


デコーダを置いてみる(1)



選んだデコーダを取り付ける

- NCEのDASRデコーダ、あるいはATLASのフォームファクタに適合するデコーダ
- もとのねじを使って、デコーダを固定する。
- モーターの端子を基板にはんだ付けする。
- 線路からの集電の配線を延長する。

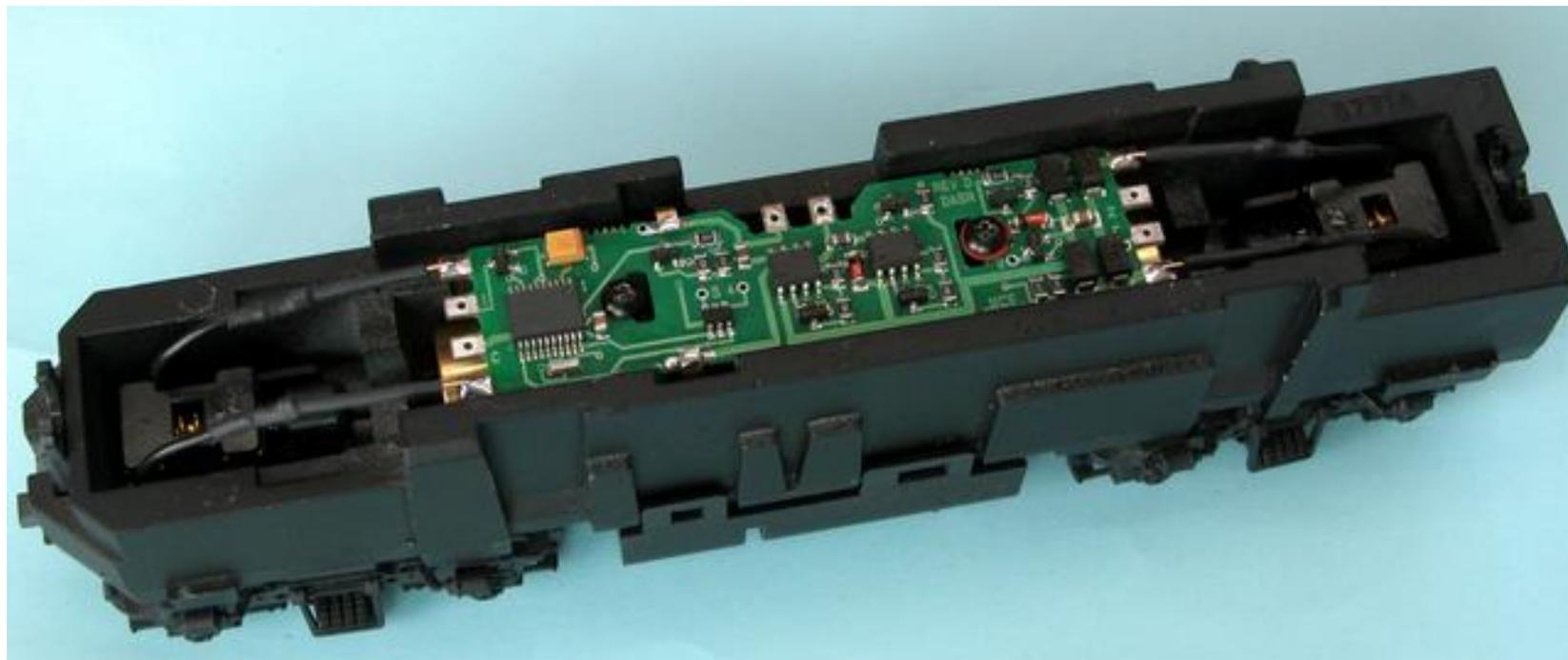


デコーダを置いてみる(2)



デコーダを取り付ける

- はんだ付けの前に、露出した配線を熱収縮チューブで覆う。
- 集電用の電線を、所定の位置にはんだ付けする。



照明(1)



照明の準備

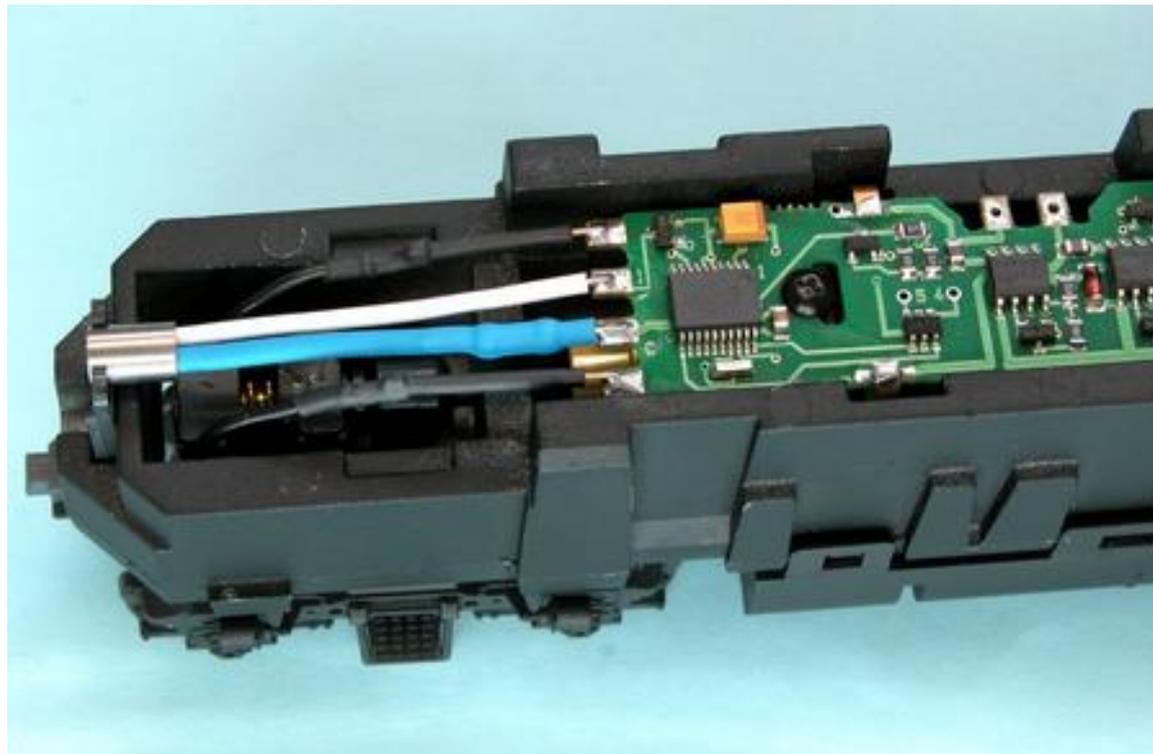
- 3ミリ径の金色に近い白(golden white)色のLEDを、上のヘッドライトに使う。100オーム1/4ワットの抵抗を、写真に示したようにはんだ付けする。
- 下のヘッドライトには、0603型の表面実装タイプの金色に近い白(golden white)色のLEDを使う。小さなプリント基板の上に、100オーム抵抗とともに取り付けられたものを示す。





上の照明

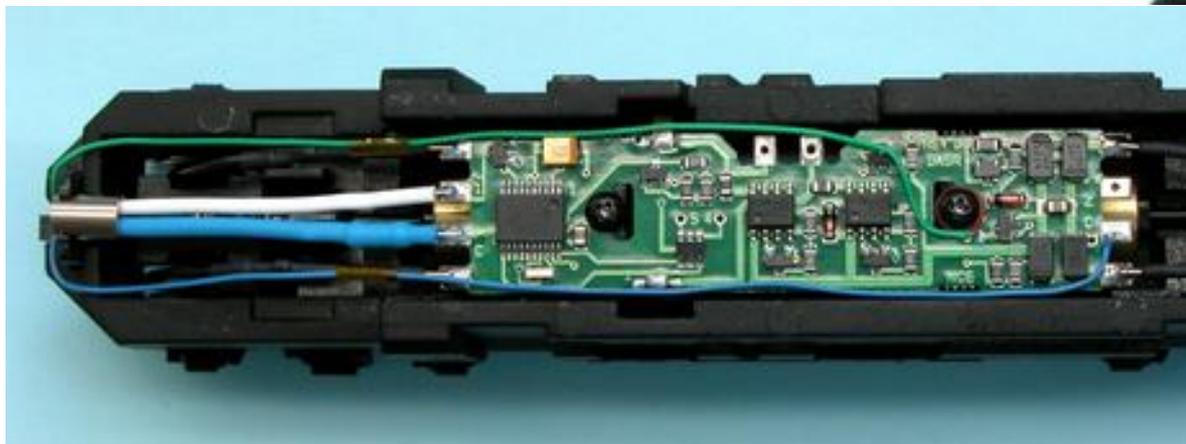
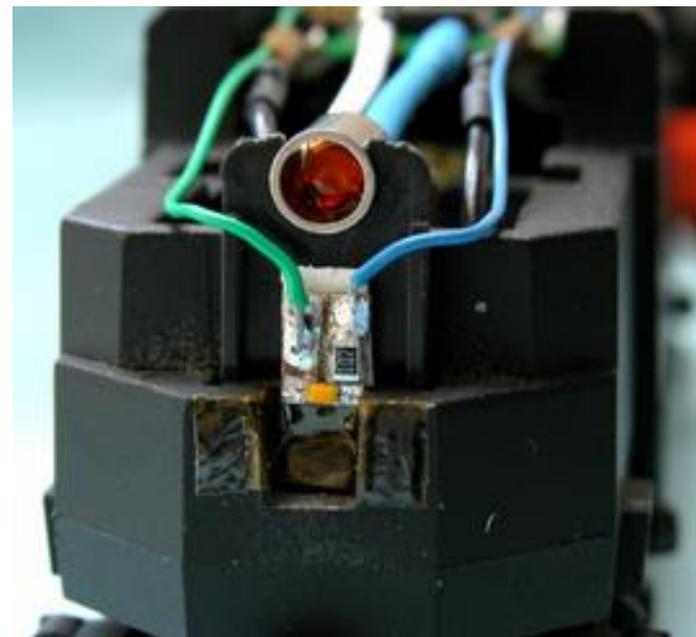
- 写真に示したように、3ミリ径のLEDと抵抗とを、デコーダの基板の端にある出っ張り部分にはんだ付けする。
- アノード、つまりLEDの+側をコモンの端子に接続する。





下側のヘッドライト

- プリント基板を所定の位置に両面テープで固定する。
- デコーダの3番の出力と、別のコモンとに配線を接続する。



ボディシエルをもとにもどす



- ボディシエルをとりつけ、プログラムし、新しいDCC化された機関車を楽しむことができる。
- 取り付けの完了した、LEDのヘッドライトを下に示す。





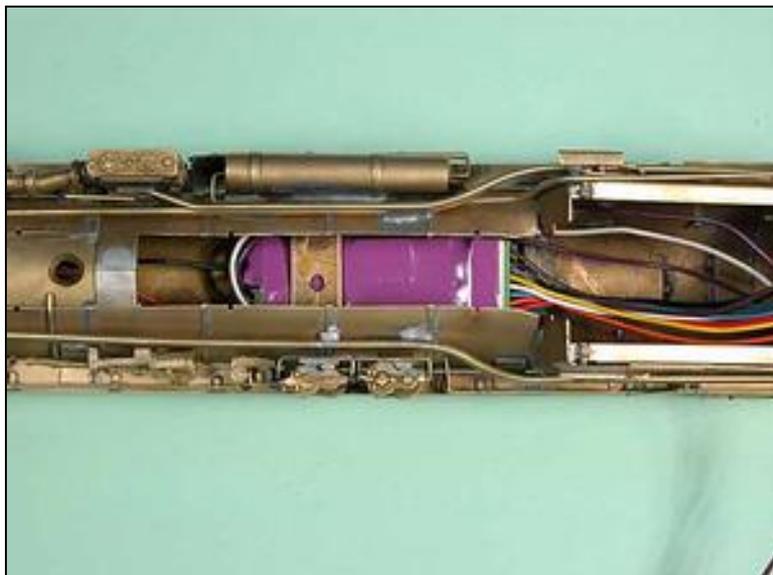
サウンドデコーダ

- サウンドデコーダは、SoundtraxxのTsunamiが、このクラスの中でベストのサウンドであり、BEMF付きの静音の運転ができる。
- 取り付けは、普通のデコーダと同じだが、配線の数が増える。
 - スピーカーに接続するための二本の配線。
 - オプションで、サウンド同期に用いる配線が一本。
- スピーカーは、通常テンダーに取り付ける。
 - テンダーのフレームやボディに穴をあける必要がある。
 - テンダー本体が、スピーカーのエンクロージャとして機能する。
 - 機関車とテンダーとの間に二本の配線用のコネクタ。
- 排気音の同期には、サウンドカムが必要(オプション)。

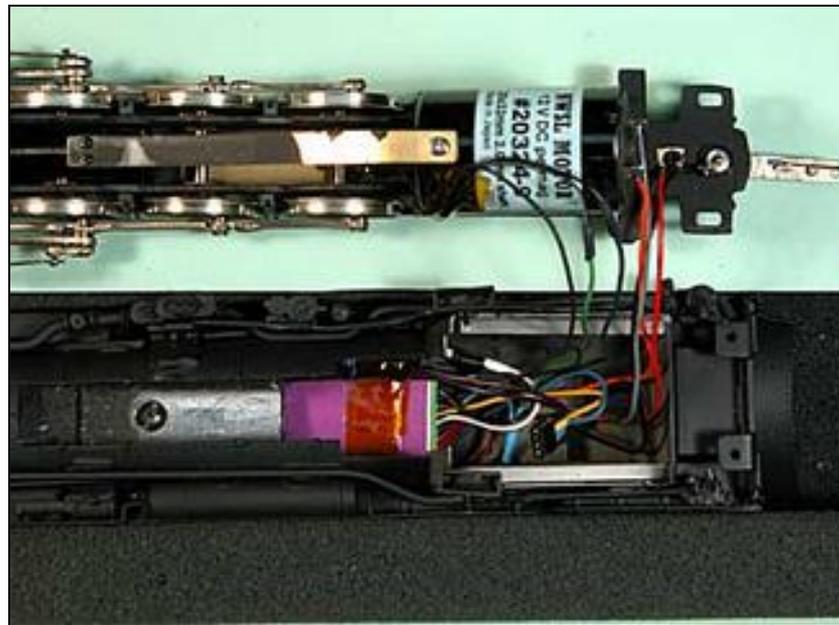
サウンドデコーダの取り付け(1)



ボイラー内にTsunamiを取り付け



- ボイラーのウェイトの上の空間にデコーダを設置。

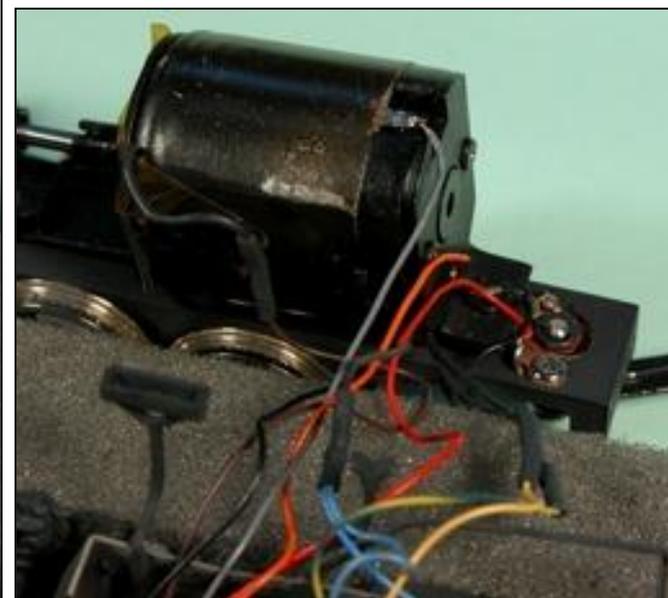
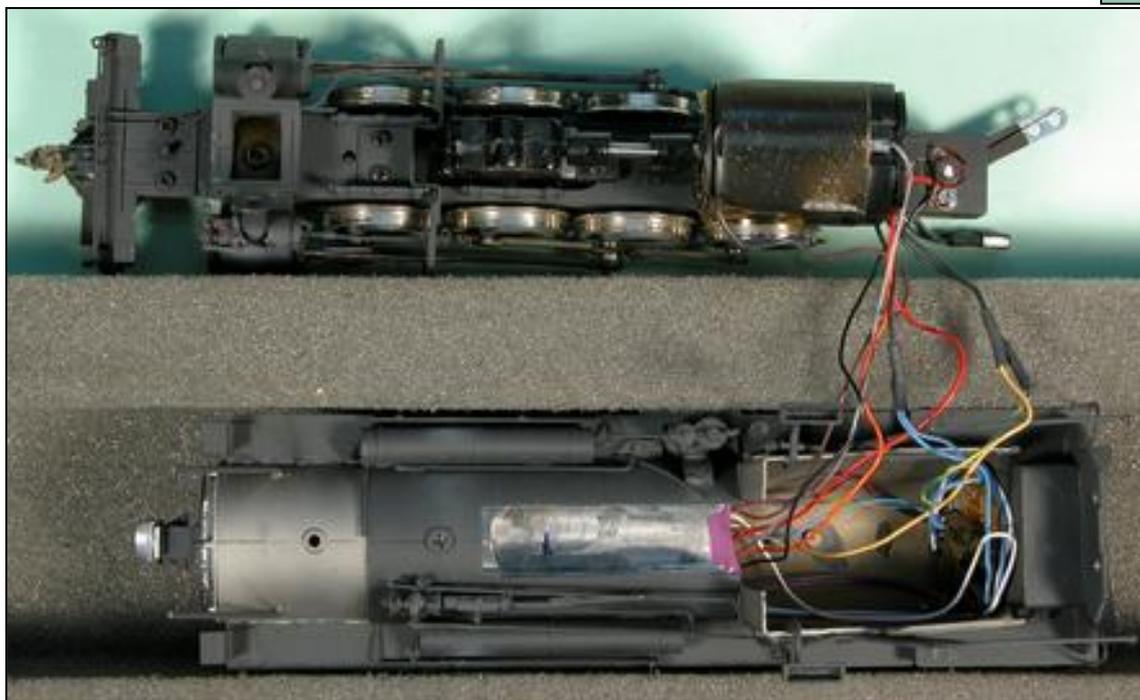


サウンドデコーダの取り付け(2)



コンソリデーションに取り付けた Micro Tsunami

- デコーダは、ボイラーのウェイトの上の空間に置かれている



サウンドデコーダの取り付け(3)



コンソリデーションに取り付けた Micro Tsunami

- 音が途切れないようにするためのテ
ンダー内のコンデンサ



- 煙室内のスピーカー



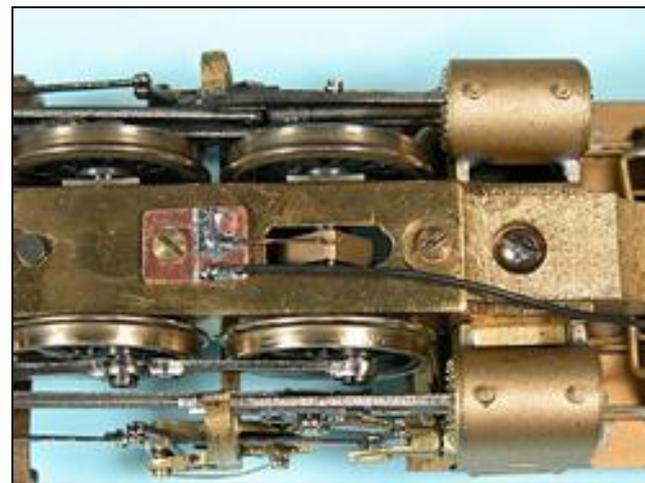


サウンドの取り付け

- サウンドカム



- サウンドカムの取り付け
- 小さなプリント基板を使って、集電部を作り、コンタクトには、燐青銅線を使うこと

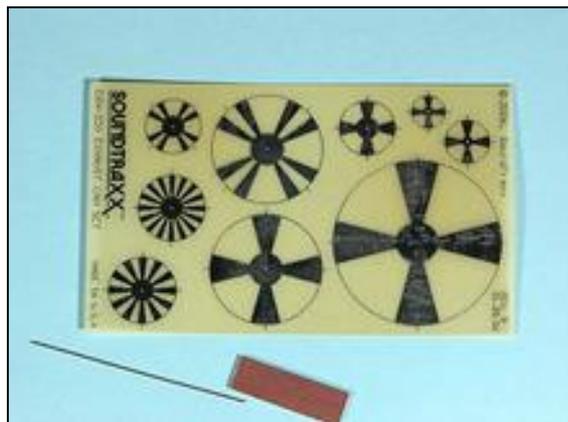


サウンドの取り付け(5)



その他のサウンドのオプション

- Soundtraxxから、プリント基板のカムが出ている



- Grizzly Mountain Engineeringのカム、導電性のエポキシに合わせた分割式のカム。集電部のキットも出ている。
- これらのカムについては、動輪を抜く必要はない。



サウンドの取り付け(6)



スピーカーの取り付け

- 通常、テンダー内に取り付ける



- 音を出しやすくするために、テンダー(の床)に穴を並べて開ける必要がある。
- テンダーに入る最大のスピーカーを選ぶこと!



サウンドの取り付け(7)



スピーカー

- 別の例



- 小型のスピーカーは、ボイラー内に取り付けることができる。



サウンドデコーダ

- サウンドデコーダには、Soundtraxx Tsunami、QSI、MRC、デジタルックス、等、多くの選択肢がある。一番良いのは、TsunamiとQSI。
- 取り付け方法は普通のデコーダと変わらないが、配線の本数が増える。
 - スピーカーに接続する配線が二本必要。
- スピーカーを取り付けるためには、機関車のフレームの修正が必要
 - 適切な音量を確保するには、スピーカーのエンクロージャの空間が確保できるようにすることが非常に重要。

ディーゼル機関車のサウンド(2)



Proto 2000へのTsunamiのインストール

- もとの照明用の基板をはずし、デコーダ取り付け状態ができた状態

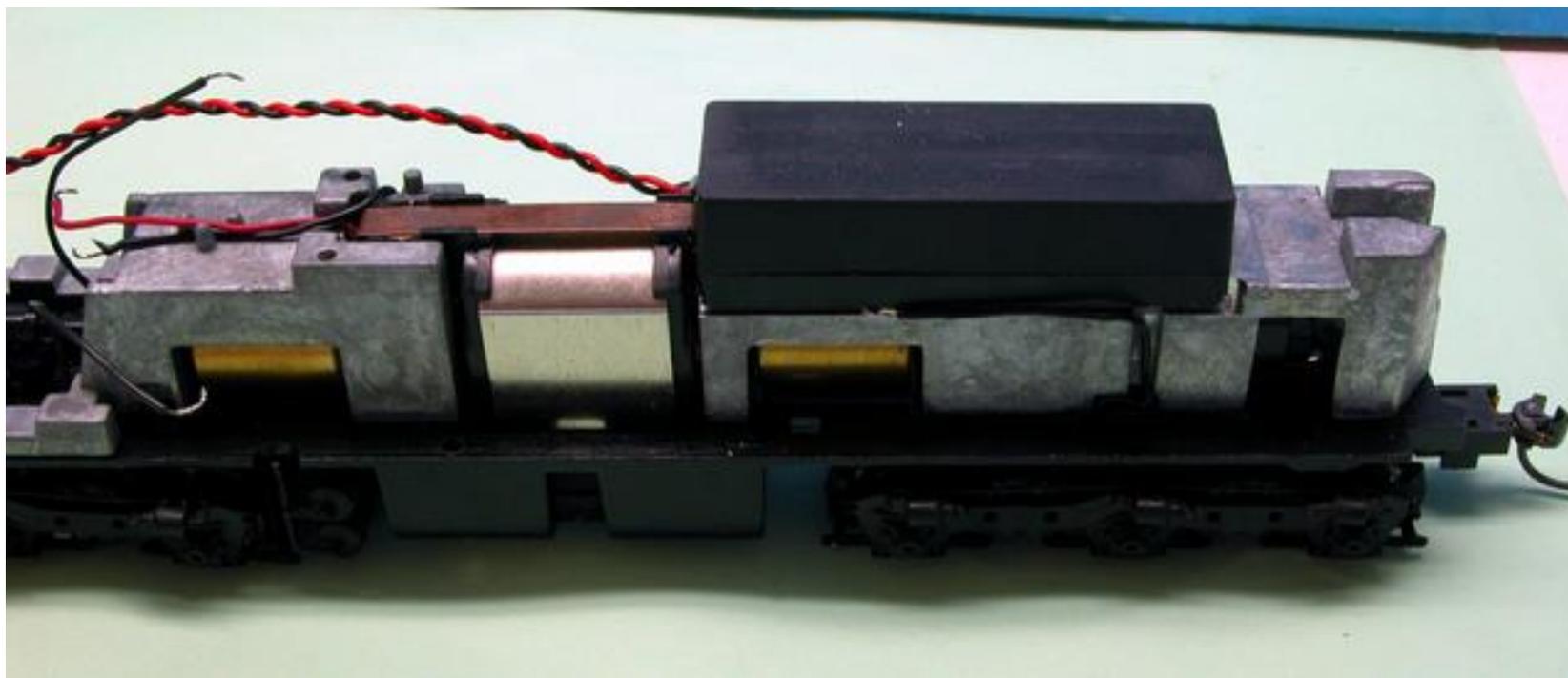


ディーゼル機関車のサウンド(3)



スピーカーが合うかどうかを確認

- スピーカーを取り付けた状態を示す。



ディーゼル機関車のサウンド(4)



取り付けが完了した状態

- デコーダ、スピーカー、照明の取り付けが完了。



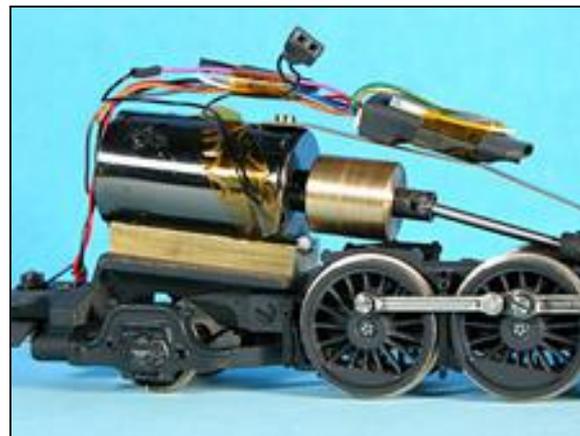


その他の蒸気機関車へのデコーダ取り付け例

例(1)



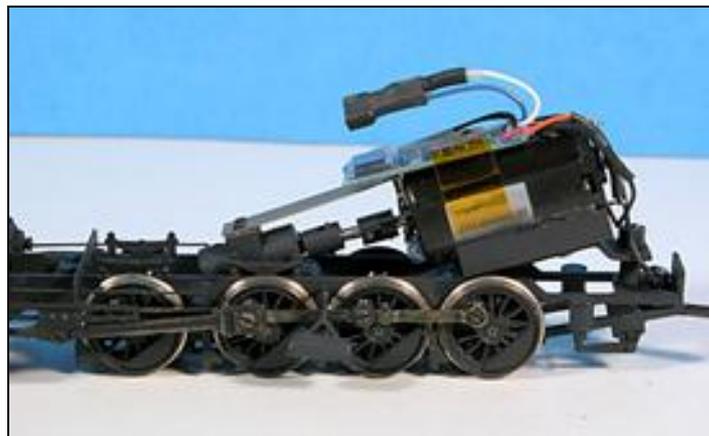
バルボアMT-4、レンツ・ゴールド・デコーダ



例(2)



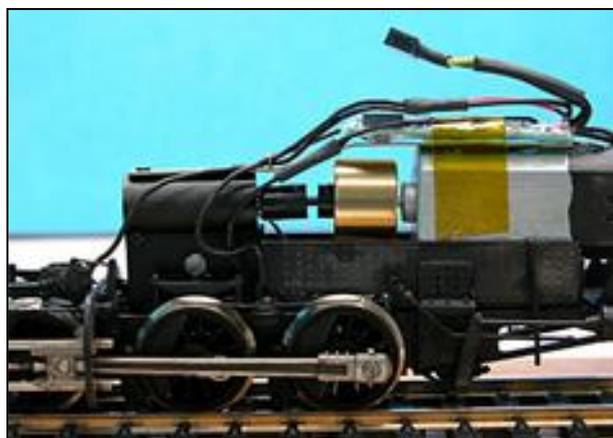
マックスグレイ TW-8, N14SR デコーダ



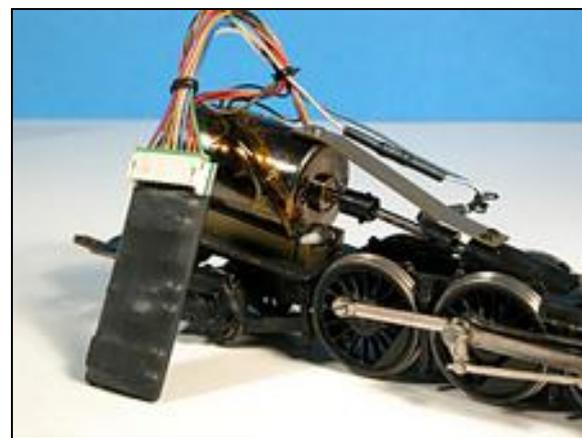
バルボアP-10 #2486, D13SRJ



ウエストサイド0-6-0T, N14SR デコーダ



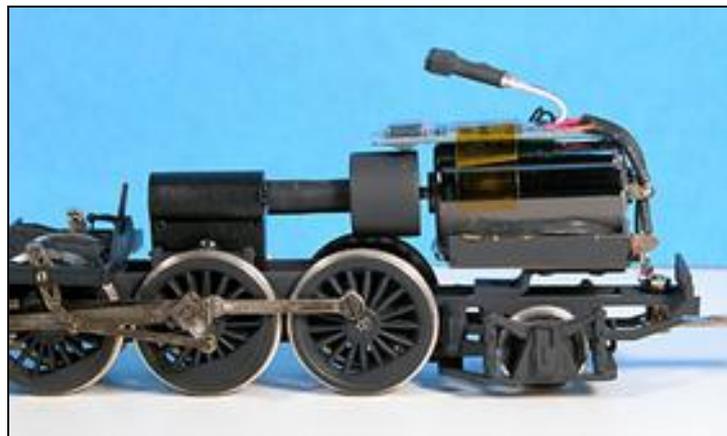
バルボアP-10 #2486, D13SRJ



例(3)



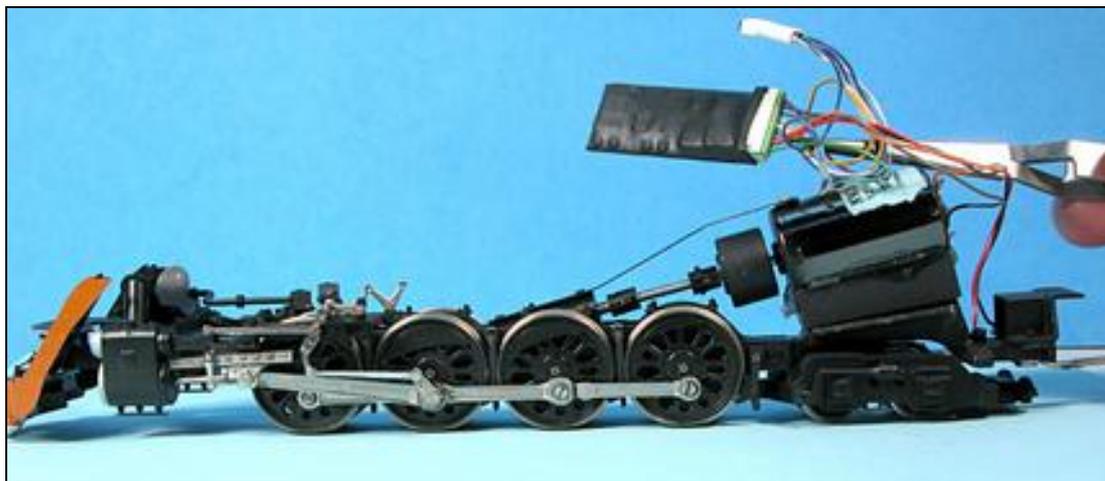
天賞堂P-5, N14SR デコーダ



バルボアSE-4, N14SR デコーダ



バルボアGS-4, D13SRJ デコーダ





部品等の入手先について

訳注) ここで紹介されているものに関して、日本での入手を保証するものではありません。
また、日本の環境に適していないものもある場合があります。
適宜代替できるものを探して工夫していただきますようお願いいたします。

入手先情報(1)



Digi-Key Electronics - www.digikey.com

- 抵抗
- 熱収縮チューブ
 - 色々な太さがある。3/32インチ、1/16インチ、1/8インチ、3/16インチ、など.
- コネクタの対
 - 40ピン2ミリ間隔の雄コネクタ、部品番号 S5800-40-ND
 - 40ピン2ミリ間隔の雌コネクタ、部品番号 S5751-40-ND
- 両面テープ
- スピーカー

Miniatronics - www.miniatronics.com

- 小型のコネクタ
- 色々な小型の電球、1.5ボルト、12ボルト、14ボルト

Richmond Controls - www.richmondcontrols.com

- 金色に近い白色(Golden White)あるいは日光に近い白色(Sunny White)に発色するLED、3ミリ径のもの、5ミリ径のもの

入手先情報(2)



Grizzly Mountain Engineering – www.g-m-e.com

- サウンド同期用のカム
- 集電用の部品
- 2ピンのコネクタ対
- スピーカー

Soundtraxx - www.soundtraxx.com

- デコーダ、TsunamiやMicro Tsunami
- サウンド同期用のカムのプリント基板
- スピーカー



質問?