

SmileSound 搭載解説書

Rev 0.1 / 20240221 **暫定版**

1. 要旨

オープンな DCC サウンドの環境を実現するため、デスクトップステーション株式会社と DCC 電子工作連合では共同で SmileSound と呼称する NMRA 規格準拠の DCC サウンドデコーダを開発し提供しています。このサウンドデコーダは日本で設計されており、日本の鉄道サウンドをユーザーが自由にプログラミングし、変更できるように考慮されたものです。海外メーカーのサウンドデコーダに比べて、日本のニーズに沿った機能・性能を取り込み、差別化を図っています。

開発途上のため、サポートに関する至らぬ点やバグや機能制限などございます。随時、改善活動を行ってまいります。

本書では、SmileSound を車両に搭載するために必要な部品や工具の説明、実際の車両を例にしたデコーダの搭載方法を紹介しています。

ご不明点などありましたら、デジタル鉄道模型フォーラム(<https://desktopstation.net/bb/>)に投稿いただければ、本マニュアルの改訂時に内容を反映し、よりよいマニュアルにアップデートをしてまいります。

本マニュアルで対応する製品

- SmileSound Mini Next18 (開発元 Nagoden/DesktopStation)
- SmileSound Standard MTC21 (開発元 DesktopStation)
- SmileSound Slim USB (開発元 Nagoden/DesktopStation)

2. 目次

1.	要旨	1
2.	目次	2
3.	注意事項・禁止事項	3
4.	使用部品・工具類	4
5.	DCC コネクタ	5
5.1.	DCC コネクタとは	5
5.2.	Next18	5
5.3.	MTC21	6
5.4.	PluX	6
5.5.	NEM651 6 ピン	7
5.6.	NEM652 NMRA8 ピン	7
5.7.	パッドの説明	8
5.8.	集電対策・トマランコンデンサ	9
5.9.	車両への搭載	10
5.10.	絶縁対策	11
6.	搭載時に守ること	12
7.	搭載補助基板	13
7.1.	N ゲージ	13
7.2.	HO・16 番・Jゲージ	13
8.	N ゲージ車両搭載	14
8.1.	KATO DCC フレンドリー・旧	14
8.2.	KATO DCC フレンドリー・新	14
8.3.	KATO 113 系	14
8.4.	KATO C59 (EXP-NANO)	24
8.5.	TOMIX 185 系	30
8.6.	GreenMax xxx	37
9.	HO 車両搭載	38
9.1.	搭載前のノウハウ	38
9.2.	TramWay キハ 40	38
9.3.	エンドウ HO 近鉄	44
9.4.	Tomix HO キハ 261	46
10.	参考文献	49
11.	謝辞	49

3. 注意事項・禁止事項



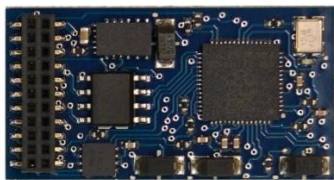

SmileSound は、以下に示す注意事項・禁止事項を守り、適切に利用してください。以下の事項を守らない場合、ケガや健康を害するリスクがあります。使用についての責任は、利用者または機器の管理者が負います。

	屋外での使用、化学薬品類、液体類、多湿、油分、粉塵、密閉、引火性・可燃性の物質のある環境、高温・極低温環境では使用しない
	医療機器やその他の人体に影響を及ぼすリスクのある機器を使用する環境で使用しないこと。DCC に含まれる高調波ノイズによって誤動作の恐れあり
	搭載にあたっては、電線・導電部や露出部の絶縁を行うこと。不十分な絶縁作業により、車両の破壊・損傷・故障を誘発する場合があります。
	ショート、感電事故、発煙、コンデンサの破裂の恐れあり。通電中はレール、配線、車両の導電部・車輪等には触れないこと。
	Digital Command Control(DCC) 仕様準拠の製品のみと使用すること
	使用年齢 13 歳以上。幼児・児童の使用は、保護者の監督・責任のもので使用すること
	異音、異臭、発煙時は、直ちに使用を中止し、メーカーへ修理を依頼すること。継続使用禁止。
	使用電圧・電流範囲を順守すること。DC12-18V の範囲で使用すること。日本国内での使用が認められている PSE マークの付いた正規の電源アダプタを使用すること。スケール・車両・デコーダの仕様に適合した電圧の電源アダプタを使用すること。
	電源投入中/使用中は、常に使用者が監視すること。電源の投入・未投入にかかわらず、AC アダプタを接続したままコマンドステーションを放置すること、無人運転、無人操作の禁止。 機器から離れる際には、AC アダプタをコンセントから外し、コマンドステーションの電源が入らない状態、車両への電力供給が行えない状態にすること。

4. 使用部品・工具類

本マニュアルで使用する部品・工具類を以下に示します。なお、デコーダの書き込みに使用するソフトウェアやハードウェア(PC等)は、デコーダの説明書を参照してください。たとえば、SmileSound ユーザーズマニュアルなどです。

表 4.1 使用部品・工具類一覧

工具類	
はんだごて	
はんだ	
電線(太さは AWG32 を推奨)	
ピンセット	
ニッパ	
ワイヤーストリッパ	
精密ドライバー(+,-)	
部品、機器類	
デコーダテスター ESU または LaisDcc のどちらか。自作品のサポートは致しません。自己責任で使用ください。	
SmileSound デコーダ ・ Mini Next18 ・ Standard MTC21 ・ Slim USB	 
DSair2, DSairLite などのコマンドステーション ※動作チェック用などとして使用	

5. DCC コネクタ

5.1. DCC コネクタとは

SmileSound では、Next18 と MTC21 の 2 つの DCC コネクタに対応しています。国内の模型メーカーでは採用がほとんどされていませんが、海外では多く利用されています。

SmileSound Mini Next18 は、名前の通り、Next18 コネクタに対応しています。Standard MTC21 は、同様に MTC21 コネクタに対応しています。このほかに、NEM652(NMRA8 ピン)、PluX 等の規格があります。

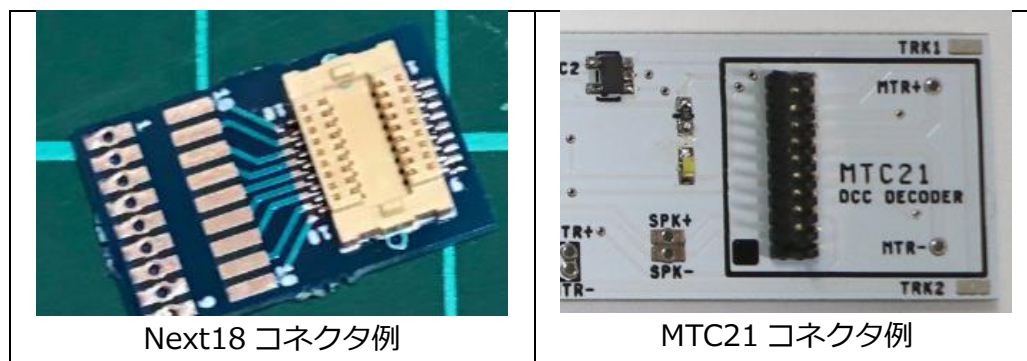


図 5.1.1 SmileSound 対応コネクタ例

5.2. Next18

Next18 コネクタは、主に N ゲージ向けに使用されている DCC コネクタです。基板対基板コネクタを採用しており、逆挿ししても、故障などが起きないようにピン配列は工夫されています。

日本の鉄道模型では、採用実績はありませんが、欧州の模型メーカーを中心に広く採用されています。TRAINO(<https://traino.jpn.org/>)から、日本の鉄道模型車両向けの搭載補助基板が販売されていますので、これらを利用することにより、N ゲージの DCC 化については比較的敷居は低くなっています。

以下に、Next18 コネクタのピン配列を示します。

表 5.2.1 Next18-S 規格のピン割り当て

割当端子	ピン番号		割当端子
線路 A	9	10	線路 A
ヘッドライト(P)	8	11	モータ出力-
スピーカー+	7	12	AUX2(P)
COM+	6	13	AUX4(L)
GND	5	14	GND
AUX3(L)	4	15	COM+
AUX1(P)	3	16	スピーカー-
モータ出力+	2	17	テールライト(P)
線路 B	1	18	線路 B

(P): パワー出力(オープンコレクタ), (L):ロジック出力 CMOS 3.3V

5.3. MTC21

MTC21 コネクタは、主に HO・16 番向けに利用されている DCC コネクタです。コネクタの特徴としては、汎用の 2x11 の 1.27mm ピッチピンヘッダーを使用していますが、INDEX ピンと呼ばれる 11 番目のピンが使用できない代わりに、目印として装着が可能となっていることが挙げられます。また、デコーダ側はピンフレームと基板が一体化したような構造を取っており、図 5.3.1 に示すように上から基板上の穴を通じて差し込む構成をしています。

Next18 コネクタよりも太いピンを使用しているため、HO の大電流に耐えることができます。

表 5.3.1 MTC21 規格のピン割り当て

割当端子	ピン番号		割当端子
センサ 1/AUX7(L)	1	22	線路 A
センサ 2/AUX8(L)	2	21	線路 B
AUX6(L)	3	20	GND
AUX4(L)	4	19	モータ出力+
—	5	18	モータ出力-
—	6	17	AUX5(L)
テールライト(P)	7	16	COM+
ヘッドライト(P)	8	15	AUX1(P)
スピーカー+	9	14	AUX2(P)
スピーカー-	10	13	AUX3(L)
ピンなし	INDEX	12	VCC(3.3V)

(P): パワー出力(オープンコレクタ), (L):ロジック出力 CMOS 3.3V

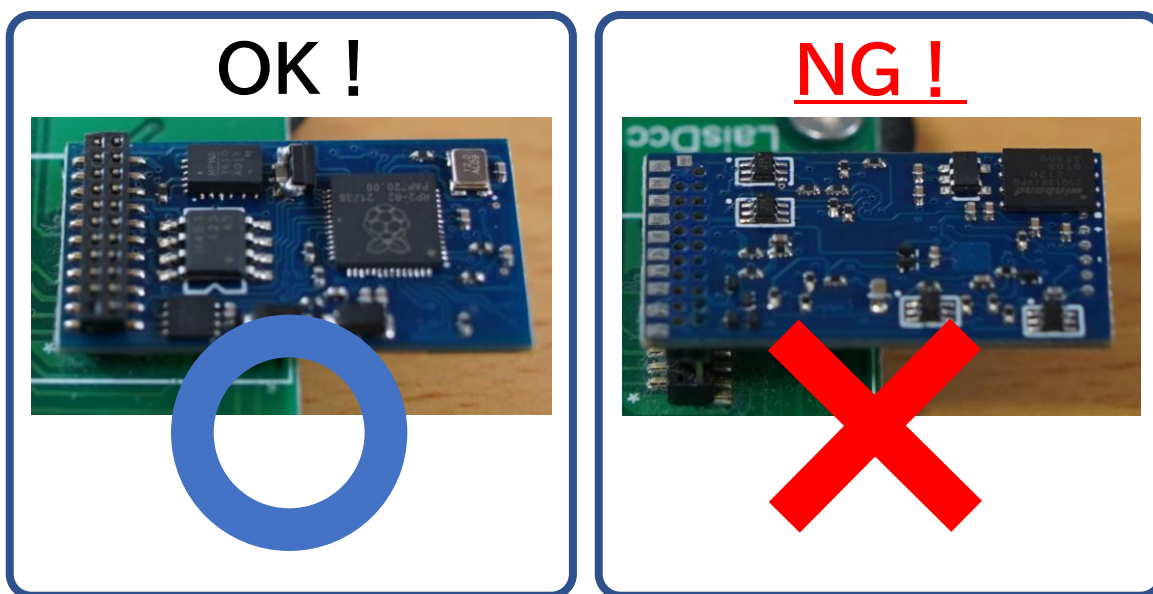


図 5.3.1 MTC21 コネクタの使い方

5.4. PluX

欧州の車両が対応している PluX 規格への変換は、構造や配線が複雑化するため非推奨とさせていただきます。N ゲージ向けの規格と、HO 向けの規格でコネクタが共有された設計となっています。

5.5. NEM651 6 ピン

欧州の N ゲージ車両の一部が、1.27mm ピッチ 6 ピンのコネクタを持っています。SmileSound では、未対応のため、ご自分で Next18 から 6 ピンに変換するアダプタを作成し、ご利用ください。

5.6. NEM652 NMRA8 ピン

KATO の HO プラ、天賞堂やトラムウェイの一部の車両には NEM652 (NMRA8 ピン) の DCC コネクタ・ソケットが搭載されております。基本的に HO(16 番)向けのコネクタとなりますので、Standard MTC21 を前提に変換方法を説明します。

・ NEM652-MTC21 アダプタを使用する

860046 MTC21・NEM652 変換ケーブルを使用してください。容易に NEM652 化できます。ただし、体積を消費するので、搭載スペースは確保をお願いします。LaisDcc または、デスクトップステーションオンラインストアにて購入ができます。類似商品は、欧米のメーカー各社からも販売されています。また、自分で自作することもできます。



図 5.6.1 Lais860046 MTC21・NEM652 変換ケーブル

・ 10047/10050 ExpBoard M21 SuperShort 幅狭版(実装済)を使用して自分で NEM652 化する

MTC21 引き出し基板を使い、ここから NEM652 の配線を引き出します。なお、NEM652 化することを想定していませんので、配線がごちゃごちゃしやすい欠点があります。

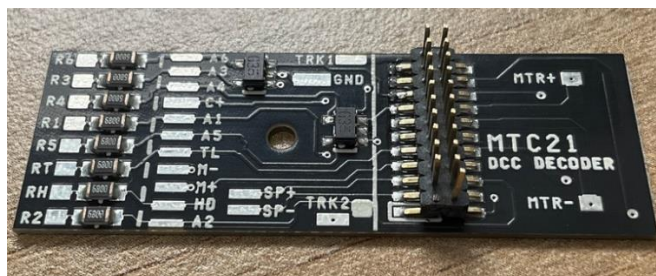


図 5.6.2 10047/10050 ExpBoard M21 SuperShort 幅狭版

・ MTC21 のコネクタを使わずに、デコーダから直接配線を引き出す

NEM652 への改造には、自分で AWG32 の電線やコネクタなどを用意し、配線することもできます。860047 NEM652 プラグ・ケーブル付 2 本や、860006 NEM652 プラグのみ 4 個を使うことで、入手が難しい部品集めや検討を省くこともできます。

5.7. パッドの説明

Standard MTC21 には、ユーザーが使用可能なパッド (はんだ付け箇所) が用意されています。Mini Next18 には、ユーザーが使用可能なパッドはありません。図 5.7.1 に、ユーザーが使用可能なパッドを示します。

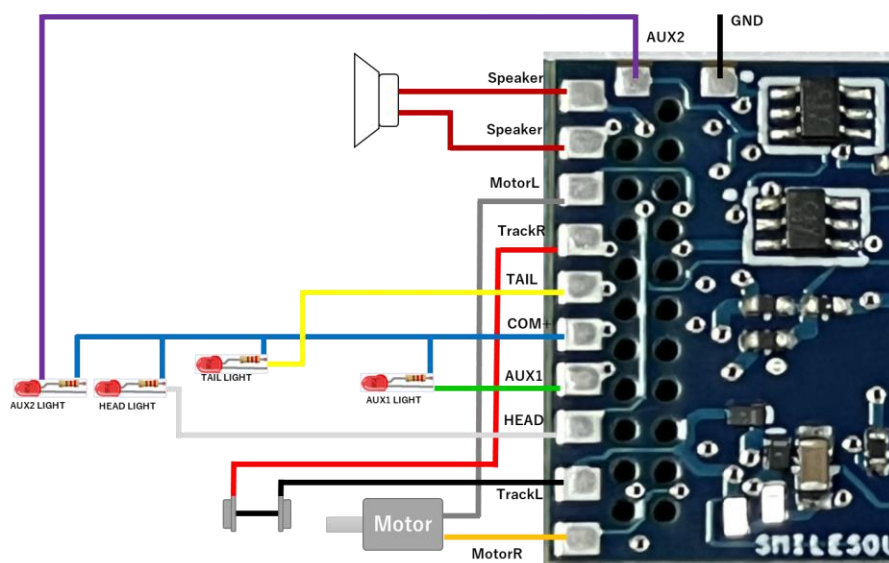


図 5.7.1 Standard MTC21 のパッドからの配線引き出し方法

表 5.7.1 Standard MTC21 のパッド

パッド名	パッドの説明
Speaker	スピーカー。線は 2 本あります。スピーカー 1 個で使用する場合は極性は関係ありません。2 個以上で使用する場合は音の位相に注意してください。詳細はご自分でお調べください。
MotorR/L	モータへの配線。線は 2 本あり、極性を持ちます。逆配線にするとモーターが逆回転します。
TAIL	テールライトへの配線(LED の場合はカソード側), (パワー出力)
HEAD	ヘッドライトへの配線汎用端子(パワー出力)
COM+	電源共通端子。ライトはアノード側に配線。
AUX1	汎用端子,主に室内灯(パワー出力)。オープンコレクタ出力
AUX2	汎用端子(パワー出力)。オープンコレクタ出力
TrackR/L	線路側の配線
GND	GND 端子。トマランコンデンサなどに使用。

5.8. 集電対策・トマランコンデンサ

SmileSound デコーダで使用している電子部品は消費電力が大きいため、集電不良に対して若干劣る課題があります。このため、デコーダには外付けで電解コンデンサを取り付けることを推奨しています。コンデンサに加えて、全車集電（複数の車両で集電し、車両間に配線を設ける）ことも改善効果がより増大します。例えば、博物館のジオラマで走行する鉄道模型車両は、基本的に全車集電となっています。

コンデンサの要求としては、耐圧 25V の電解コンデンサを使用し、SmileSound mini Next18 で最低 200 μ F、SmileSound Standard MTC21 で最低 100 μ F を推奨しています。なお、搭載する車両の集電性能・集電軸数・ゴムタイヤの有無などによっても大きく変わります。この推奨値はあくまでも参考程度としてください。

たとえば、ゴムタイヤを付けている場合には、登板力は向上しますが、絶縁性のあるゴムが車輪に取り付けられているため、集電性能は落ちます。ゴムタイヤを付けた車両の場合には、コンデンサを多めにする対策が必要です。通電カプラ等で、複数の車両を使って集電を行える場合には、コンデンサを減らしても大きな問題にならない場合もあります。

なお、セラミックコンデンサをトマランコンデンサに使用する場合、注意が必要です。DC バイアスと呼ばれるコンデンサの容量が低下する現象が発生します。このため、記載された容量から 1/2~1/3 まで減少する場合があります。このため、DC バイアスが発生しない、電解コンデンサや高分子コンデンサを使用することをお勧めします。またセラミックコンデンサは内部抵抗が小さいため、突入電流が発生しやすく、トマランコンデンサ回路が無ければ、レールや車輪などが汚れやすくなる原因となります。

トマランコンデンサ

<https://desktopstation.net/wiki/doku.php/%E3%83%88%E3%83%9E%E3%83%A9%E3%83%B3%E3%82%B3%E3%83%B3%E3%83%87%E3%83%B3%E3%82%B5>

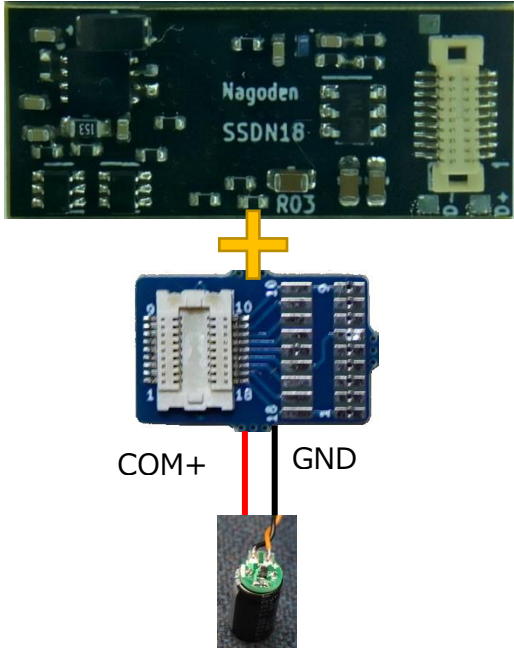
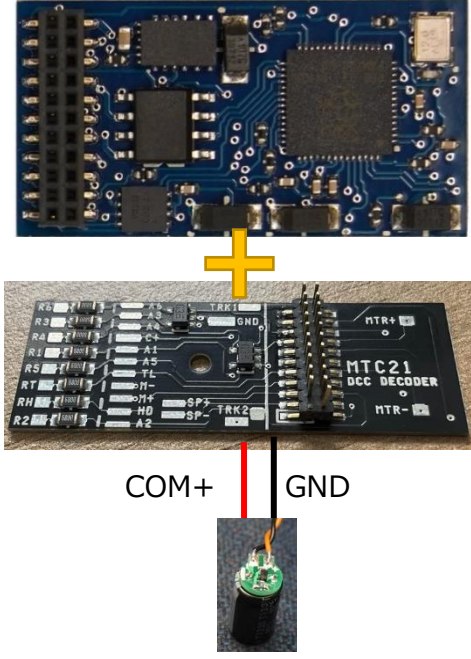
SmileSound mini Next18 の場合（例）	SmileSound Standard MTC21 の場合（例）
 <p>※200μF 程度まではトマランコンデンサ回路省略可</p>	 <p>※200μF 程度まではトマランコンデンサ回路省略可</p>


図 5.8.1 トマランコンデンサの接続例

5.9. 車両への搭載

SmileSound を車両に搭載する方法については、別冊のマニュアルをご用意しております。搭載には、様々な注意事項がありますので、準備の上、丁寧に時間をかけて作業を行うようにしてください。

識者から、アドバイスをもらうことも大変有効です。

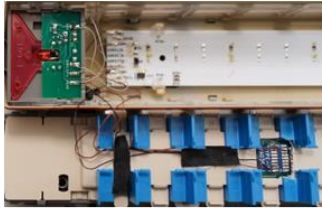
①デコーダテストで動作チェック！



コネクタに差し込んでチェック！


搭載前に必ずチェック！うまく動かない場合は初期不良交換してもらいましょう。

②車両をチェック！絶縁対策！



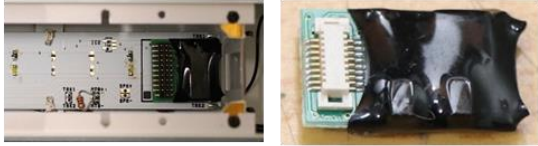
故障・焼損は絶縁不良が原因！剥出しの電線に、デコーダがズレて接触することがあります。固定、絶縁を入念に！

③テスターで配線・回路チェック！



電気回路テスターで、全ての配線が間違っていないかチェック！
特に、線路からの配線を間違えて付けると、即故障です。

④まず、安価なデコーダでチェック！



LaisDccやLokPilotなどの安価なデコーダを搭載してチェック！CV読み書き、走行試運転を行って、搭載作業の最終確認を行いましょう。

図 5.9.1 車両搭載での注意事項

表 5.9.1 車両搭載のコツ・注意点

搭載状況を写真撮影しましょう。後で問題点が見つけれられて、次の作業に活かせます。サポートを受ける際にも、アドバイスを受けやすくなります。
常に謙虚に。どんなにチェックしても間違いは起きるという自覚を持ちましょう。
電線は細いものを選定しましょう。AWG32 の細さが目安です。 細い電線は、秋葉原のオヤイデ電気や、千石電商等で販売されています。
テスターは必ず用意しましょう。ショートテストは必ず実施！
絶縁テープ（ポリイミドテープやアセテートテープ）も用意しましょう
はんだごては、先に細いもの、太いものなど複数持ちましょう
熱収縮チューブも、いろいろな太さを用意しておきましょう。
スピーカーは固定しましょう。磁石が入っており、線路に接触してショートし、デコーダを故障させてしまう事例が多数報告されています。スピーカーの配線と線路が接触すると確実にデコーダが故障します。
デコーダテストは必ず用意しましょう。搭載前に、動作することを確認しましょう。
安価なデコーダで、搭載した車両が動くかテストしましょう。最初から高価なデコーダを使って故障させる方が多くいらっしゃいます。

5.10. 絶縁対策


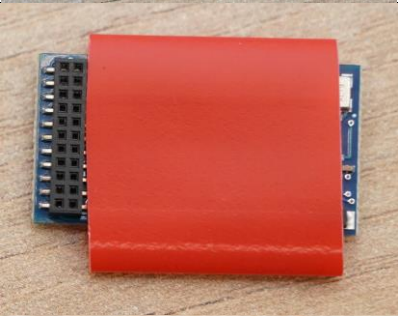
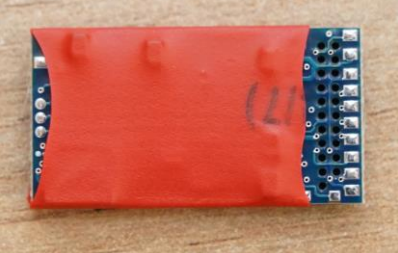
デコーダの絶縁対策は、非常に重要です。もっとも多いのは、デコーダに接続する配線を経由したショートですが、デコーダ自体に何らかの金属や導電性のものが当たって壊れることもあります。ここでは、デコーダ自体を絶縁性の部材でカバーする方法を紹介します。

デコーダ自体を絶縁部材でカバーするには、以下の方法があります。

- 熱収縮チューブを被せる
- ポリイミドテープを使って巻く
- アセテートテープを使って巻く
- セロテープを使って巻く ※見た目が悪いため非推奨
- ビニールテープを使って巻く ※ベタベタするため非推奨

もっとも効果的で見栄えが良いのは、「熱収縮チューブを被せる」方法です。以下に、電子部品店で販売されている熱収縮チューブを使った絶縁方法を紹介합니다。この方法には、工業用のドライヤーが必要です。お持ちでない場合は、はんだごてのこて先を温めて使う方法や、バーナーやライターで炙る方法もありますが、リスクもあるため非推奨です。

表 5.10.1 熱収縮チューブを被せる方法

	<p>熱収縮チューブを、デコーダのサイズにカットします。このとき、MTC21 コネクタや Next18 コネクタに被らないようにします。また、特に Standard MTC21 では、基板端にあるポゴピンを当てる丸いパッドが、USB ライターにあたるように長さを見極めてください。</p>
	<p>カットした熱収縮チューブを被せます</p>
	<p>可能であれば、ヒートガン（産業用ドライヤー）を少し遠くから熱を当てて収縮させます。 このとき、ピンセットなどでデコーダと熱収縮チューブを挟んで当てます。熱を当てた後は、非常に熱いので、火傷に気を付けましょう。</p>

6. 搭載時に守ること

車両への DCC デコーダ搭載にあたり、重要なことがあります。

- ・配線の絶縁を徹底すること。必要最低限の内部配線にすること。
- ・テスターを使用して必ずショートのチェック、線路から来る配線とファンクションやスピーカーとの接触が無いことを確認する。
- ・必ず SmileSound デコーダを装着前に、安価なデコーダを装着して試運転すること。安価なデコーダで、ならし運転すること
- ・市販のデコーダテスト（自作の場合は、自己責任で安定性を確認すること）を使って、SmileSound デコーダの走行・サウンド・ファンクションが正常に動くことを確認すること。

Next18 や MTC21 といった、デコーダを差し替え可能な構造になっている場合には絶対に動作チェックを先に実施してください。動作チェックには 1000 円台の安価な DCC デコーダを使うと、最悪の事態でも被害は少なくすみます。

今まで多くの方が、高価なサウンドデコーダを壊してきました。Next18 や MTC21 と言った、壊さずに動作テストできる手段が今はあります。これを活用しない手はありません。

7. 搭載補助基板

7.1. N ゲージ

搭載するにあたり、TRAINO 社から EC-Slim や Exp シリーズと呼ばれる、日本型車両を DCC 化しやすくする補助基板を頒布しています。ぜひご活用ください。購入は、TRAINO BOOTH に PC やスマホからアクセスしてください。実店舗での販売は石田商店を除いて、ほとんどされていませんのでご注意ください。

TRAINO BOOTH

<https://traino.booth.pm/>

表 7.1.1 N 向け搭載補助基板の一覧

メーカー	製品名	コネクタ	ArtNo	URL
TRAINO	EC-Slim Easy	Next18	ECS-E1	URL
TRAINO	EC-Slim Standard	Next18	ECS-S2	URL
TRAINO	EC-Slim Economy	Next18	ECS-C6	URL
TRAINO	EC-Slim Type T	Next18	ECT-S2	URL
TRAINO	EC-Slim Type F	Next18	ECF-S2,ECF-E4	URL
TRAINO	EC-Slim Type H	Next18	ELH-S1,ELH-E1	URL
TRAINO	EC-Slim SL Type A	Next18	SL-C57/D51	URL
TRAINO	EC-Slim SL Type B	Next18	SL-C59/C62	URL
TRAINO	EC-Slim SL Type C	Next18	SL-C58	URL

7.2. HO・16番・Jゲージ

車両への搭載には、HO 向けの搭載補助基板の利用を強く推奨します。モータなどに直接、デコーダをはんだ付けすることで、搭載ミスによる故障の発生が非常に高くなります。また、故障時の交換にも手間取ります。補助基板の利用はマストであるとお考え下さい。車両の形状や内部構造に応じて、様々な基板が用意されていますので、お好みに合わせて選択してください。

デスクトップステーションオンラインストア

<https://desktopstation.net/shop/>

表 7.2.1 HO 向け搭載補助基板の一覧

メーカー	製品名	コネクタ	ArtNo	URL
DesktopStation	ExpBoard N18 KATO HO	Next18	10024	URL
DesktopStation	ExpBoard N18 General HO	Next18	10023	URL
Fujigaya2	ExpBoard N18 KATO HO DE10	Next18	10033	URL
DesktopStation	ExpBoard M21 SHORT	MTC21	10026	URL
DesktopStation	ExpBoard M21 LONG	MTC21	10044	URL
DesktopStation	ExpBoard M21 SUPER SHORT	MTC21	10050	URL
DesktopStation	EF81 Light Board	-	10031	URL
DesktopStation	T 社機関車用ライトボード	-	10045	
DesktopStation	ExpBoard EH200	MTC21	10030	URL
LaisDcc	MTC21・NEM652 変換ケーブル	MTC21/ NEM652	860046	URL

8. N ゲージ車両搭載

8.1. KATO DCC フレンドリー・旧

【準備中】

8.2. KATO DCC フレンドリー・新

【準備中】

8.3. KATO 103 系

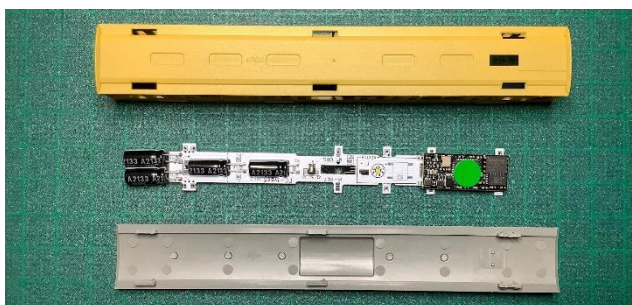
KATO N ゲージ 103 系に SmileSound mini Next18 を搭載します。



EC-Slim を使いスピーカーを床上にのせていました。



通勤型の場合、どうしてもデコーダやスピーカー部分で室内灯に影ができてしまいます。今回、EC-typeK を使って室内をシースルーにすると同時に、SmileSound mini Next18 に載せ替えます。



まず車両の屋根を外し、EC-typeK のコンデンサ、デコーダ、スピーカー搭載予定のクーラーの屋根裏の一部をカットします。これをやらないと、窓から EC-typeK が少し見えてしまいます。



いつもの超音波カッターを利用、現物合わせでカットしました。内側から EC-typeK を当てて余裕があるか確認します。なお、切り口に若干のメクレがでますので、デザインナイフで取り除いておきます。



EC-typeK に付属している足を両面テープで仮止めします。



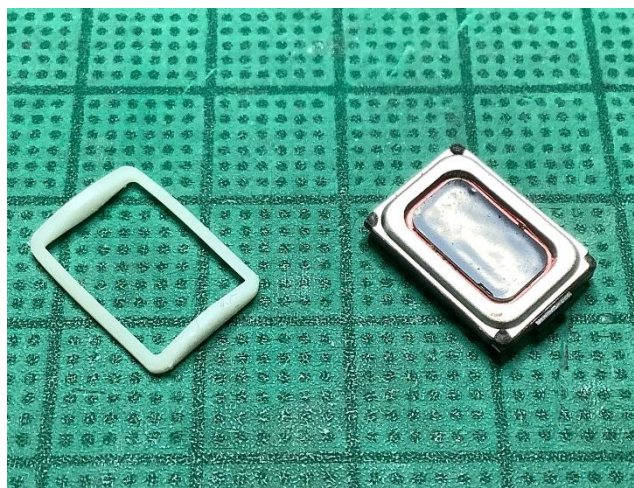
ボディがはまるか確認します。きついようでしたら、少し足を詰めます。



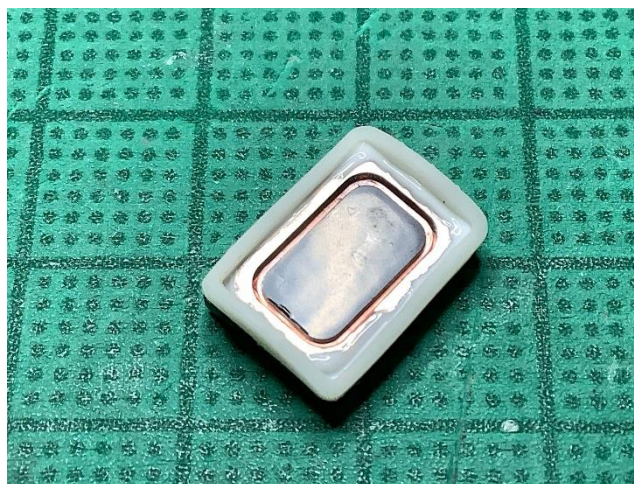
また、SmileSoundDecoder の高さも確認します。屋根を取り付けた時に軽く押しつけられる寸法がちょうど良いです。



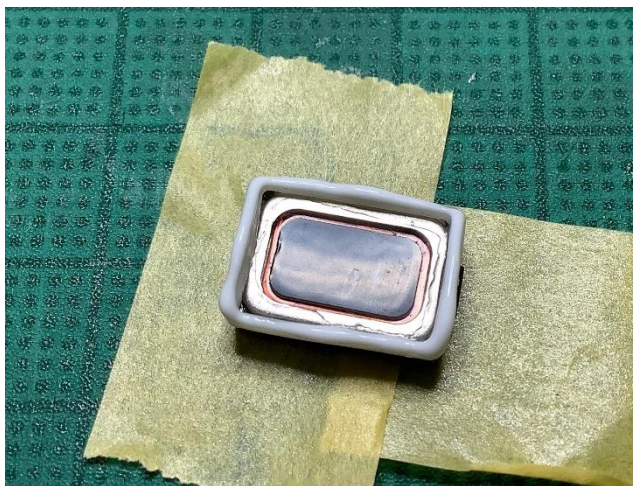
屋根の爪と EC-typeK の端の端子（未接続、未使用部分）が当たりそうなのでカットしておきます。



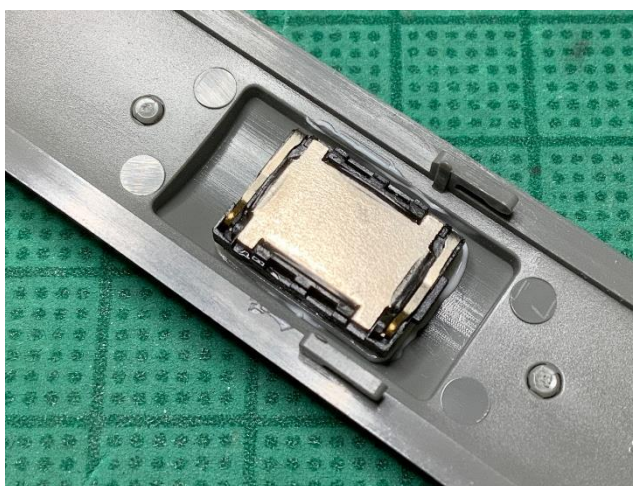
次にスピーカーを準備します。スピーカーユニットはいつもの少し小ぶりの 14mmx10mm、エンクロージャ枠は今回のクーラー裏取り付け用に新規設計しました。なお、ESU locksound5 のスピーカーの分割式エンクロージャをカットして取り付けてもよいです。



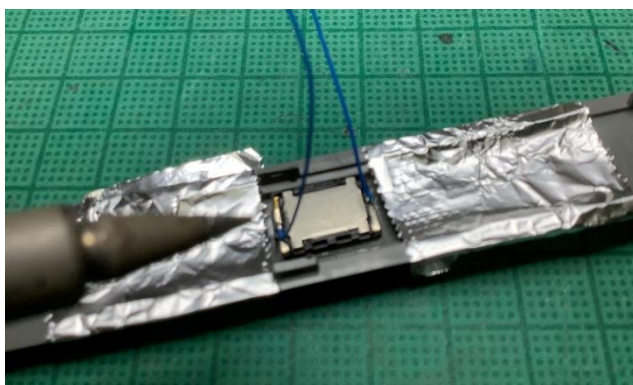
エンクロージャをスピーカーに載せて内側から木工ボンドで丁寧に隙間を埋めます。隙間があると音が割れます。



乾いたら、エンクロージャの枠に木工ボンドを盛ります。



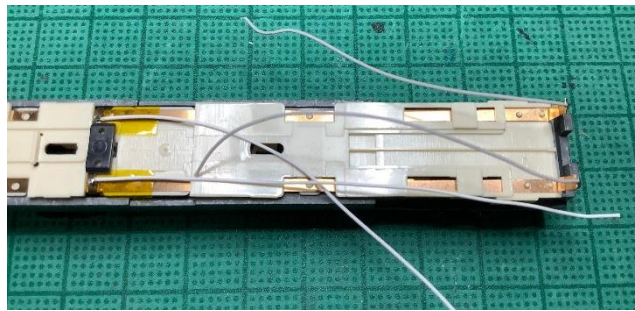
それを、屋根のクーラーの裏に載せます。この時代の KATO 製品は一体モールドなので、屋根の切り抜きは不要です。



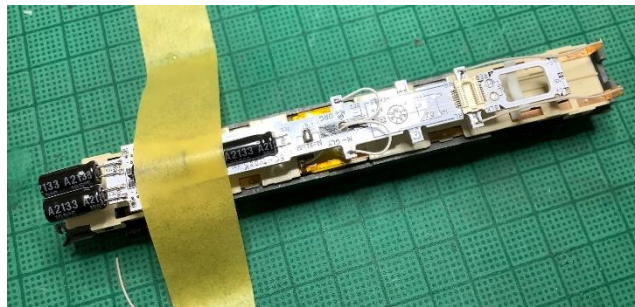
載せた後に、スピーカー配線をはんだ付けします。その時に、小手先が近づく場所をアルミホイルで包み、熱を拡散させてプラが溶けるのを防ぎます。



屋根をボディに戻しておきます。



動力ユニットの改造に戻ります。モーター端子は集電版の間にカプトンテープを挟み絶縁し、ケーブルで延ばします。室内灯集電板でレールからの配線を使います。



EC-typeK を軽く固定して配線長を調整し、はんだ付けします。配線場所は、必ず EC-typeK の説明書で確認してください。



ボディを戻す前、EC-typeK のスピーカーにあたりそうな部分にカプトンテープを貼ります。また、

SmileSound mini Next18 には前もって 113 系のサウンドを書き込んでおきました。



SmileSound mini Next18 を取り付けて、ボディをはめます。室内シースルーもうまく行きました。



見た目からも、DCC サウンド搭載とは分かりにくくなりました。また、以前よりスピーカーが一回り小さくなりましたが、クーラー裏につけることで屋根に音が反響するためか音量も以前と変わらずです！

8.4. KATO 113 系

ついに、KATO 113 系東海道線色がリニューアルされました。あの懐かしい MT54 サウンドを再現したく、サウンドデコーダを搭載することにしました。まずは、M 車モハ 113 の DCC 化です。



ExpBoard EC-Slim は、スタンダードセット相当で、さらに室内灯を付けたものを利用します。

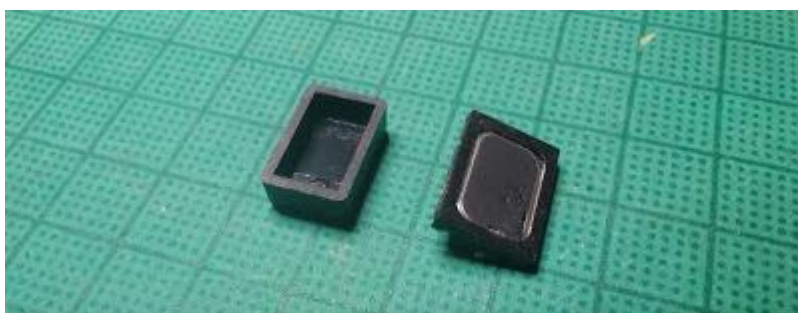
ExpBoard EC-Slim

<https://desktopstation.net/wiki/doku.php/expboardecn>

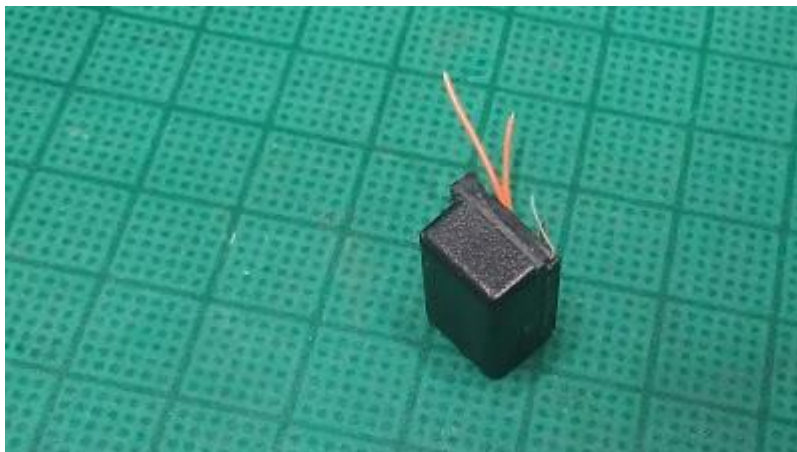
モハ 113 の ボディと床下カバーを外して、どのように取り付けるか検討します。画面左側の室内灯ユニットが取り付く側にサウンドデコーダを配置します。



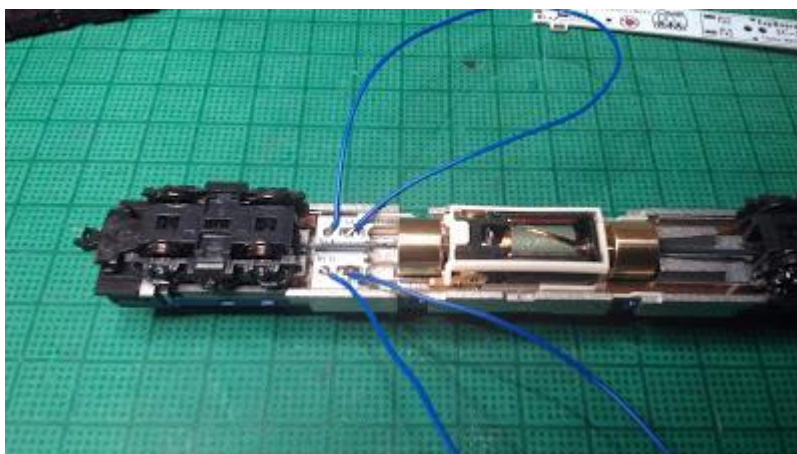
また、スピーカーは右側に取り付けることにしました。タカチのケース(SW-15B)と ali で購入したスピーカーを使います。



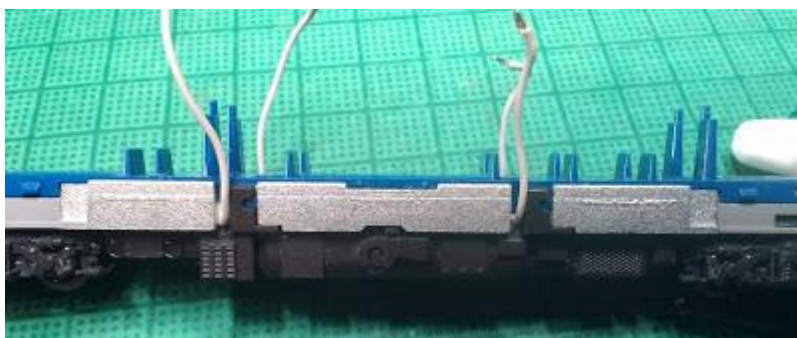
タカチのケースは半分くらいに薄く削っています。組み立てる前はこのような形です。



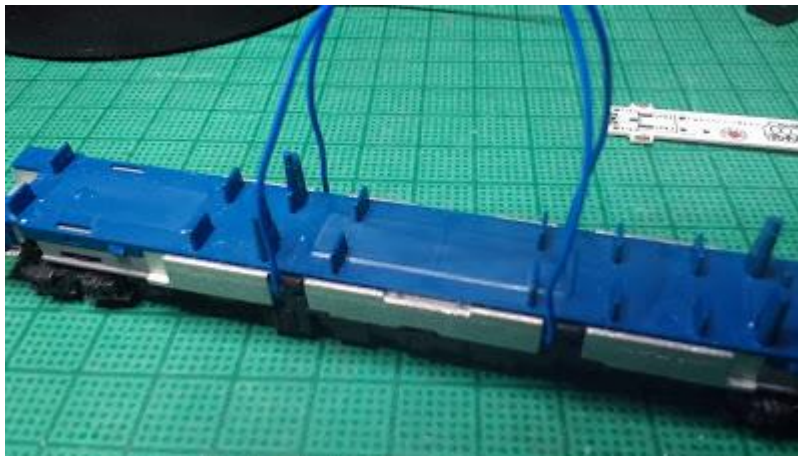
ユニットとケースは透明ゴム系接着剤で固定しています。また、今回両側についている金属端子を上向きにしてボディに当てることで、床下に押し付けて固定する効果も狙ってます。



さて組み立てです。EC-Slim はいつものとおり、EM13 装着部に差し込みます。今回は室内が青いので青いケーブルを使います。ケーブルが同色ですと接続先を間違える可能性があるので、信号名を書いたシールを貼るとよいでしょう。



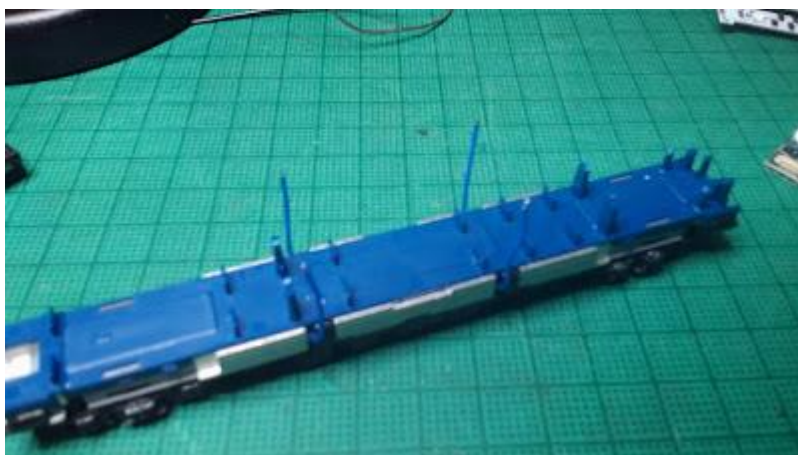
ケーブルを床下パーツの隙間から出して、床下パーツがしっかり取り付いていることを確認します。(実は今回、いつものグレーのケーブルで製作を初めて、途中で青ケーブルに付け直してます)。



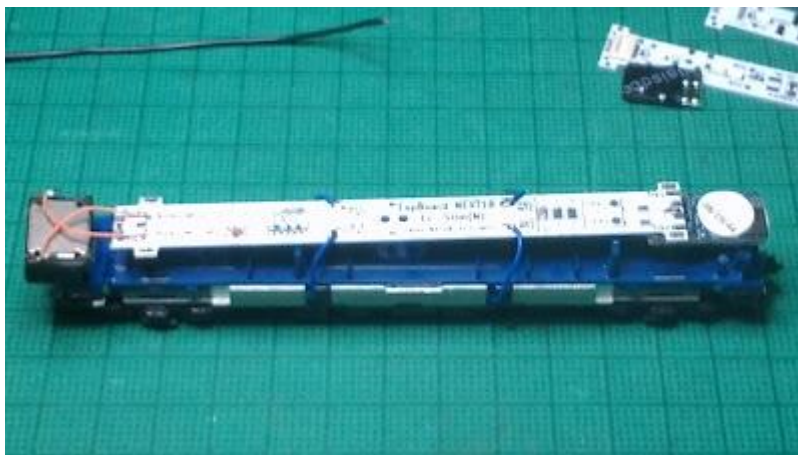
この姿にして、一度走行試験をするとよいでしょう。



動力ユニットの上に、EC-Slim とスピーカーを載せて位置決めして配線の長さを決めます。



配線をカットして、先端の被覆をむきハンダメッキしておきます。



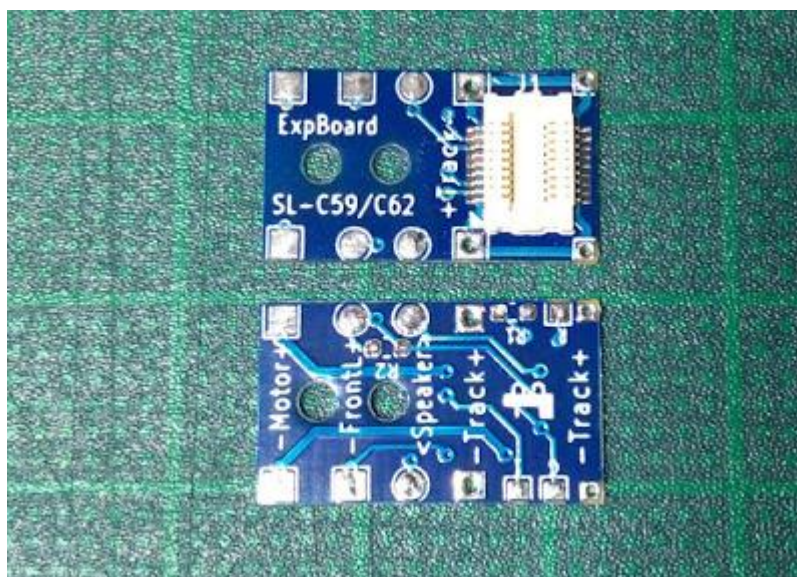
基板を載せて TLK1,2 MT1,2 を配線します。レール側とモーター側の配線が間違いないことを再確認してください。さらにスピーカーにも配線します。



試走して問題ないことを確認した後に、ボディをかぶせてサウンドをテストします。今回、いつものプラバンエンクロージャよりちょっと大きいので、気持ち音が大きくなったかもしれません。

8.5. KATO C59 (EXP-NANO)

C59(KATO 製品)の DCC サウンド加工のご紹介です。



利用する ExpBoard はこちらです。C57 用とちょっと似ていますが、端子の位置などが異なります。C57 用はデコーダの下側に取り付けていましたが、こちらはデコーダやスピーカーの上側に取り付けることを想定し、配線パッドが両面についています。



さて加工を始めます。C59 のテンダーは長いのですがこの部分に R がついていてスピーカーの角と当たるのでリューターで少し彫り込みます。



スピーカーユニットはいつもの Nagoden さん頒布品です。

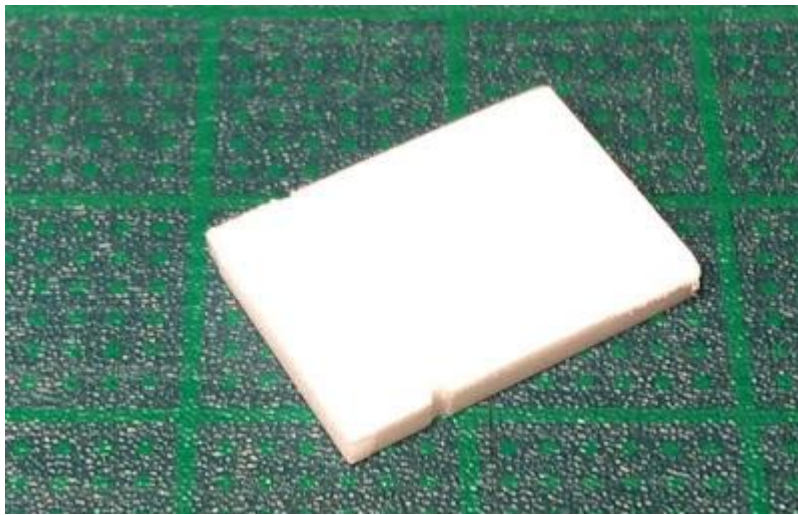
Nagoden

<http://www007.upp.so-net.ne.jp/nagoden/>

端子はレールからの電流が流れるウエイトに接触しないよう短くカットし、配線しやすいようハンダメッキをしておきます。



エンクロージャは以前ご紹介したプラ板・プラ棒の組み合わせです。角を落とし、またスピーカー配線を通すためのミゾをやすりで掘っておきます。



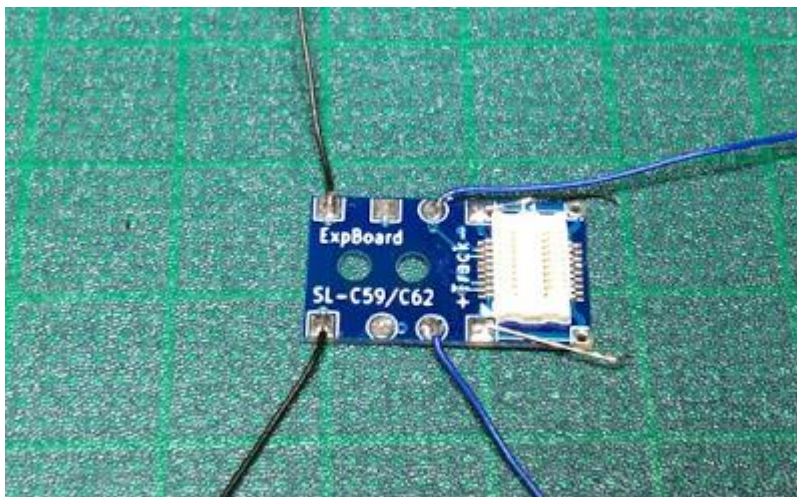
スピーカーとエンクロージャをダイキャストパーツの中に、仮置きしてみます。ダイキャストが広がるときは当たっている部分を再度削ります。



それぞれのパーツをウエイトの中に納まるか確認します。特に、プリント基板がウエイトより上部に飛び出すときは、スピーカーの当たっているところをわずかに削ります。



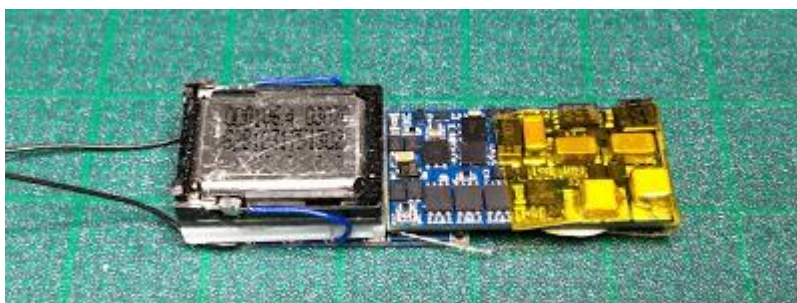
ExpBoard からモータとスピーカーの配線を取り出します。今回は、すべて下側から配線を取り出しました。また、レールからの給電は洋白線 (0.2mm)を左右のウエイトに押し当てて行います。



なお、ヘッドライト配線は使いません。開発中のこのヘッドライト用デコーダ(PetitDecoder-SL)に取り換えました（詳しくは別途説明します）。C57は、はずすのが大変そうだったので、C59の場合はこの状態で基板交換ができました。



作ったパーツをくみ上げます。プリント基板とスピーカーは少量のゴム系接着剤で止めています。また、LokSoundの基板もダイキャストでショートしないようテープで絶縁しておきます。



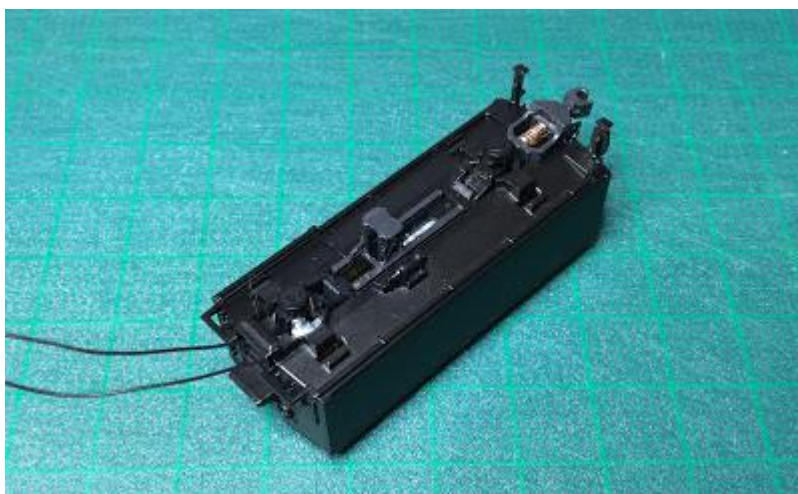
このようにぴったりはまりました。モーターへの配線がからまないように注意して引き出します。



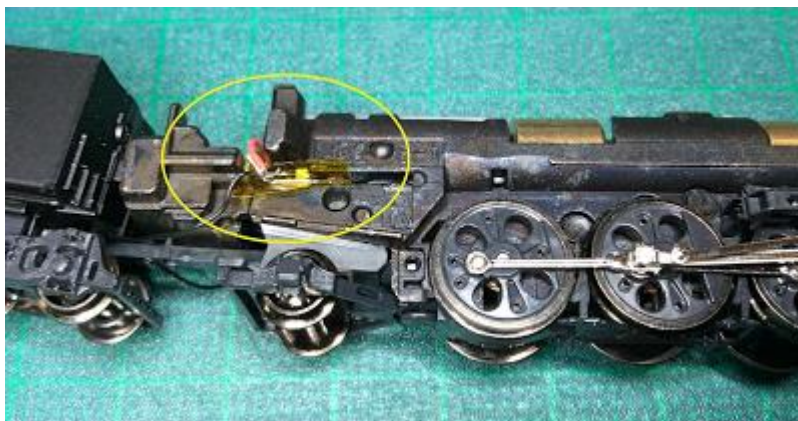
テンダー上面パーツで蓋をします。このときに、床下などが中に押されて盛り上がっていないことを確認してください。



スピーカーの配線を通してテンダーを組み立てます。



エンジン側の分解や改造は C57 と同じです。モータ配線はダイキャストにはめ込んである金属板を外し、テンダーからの配線につなぎ替えます。ボディ（ダイキャスト）に配線が接触しないようにカプトンテープなどできちんと絶縁してください。



このように外部から配線などは一切見えません。



8.6. TOMIX 185 系

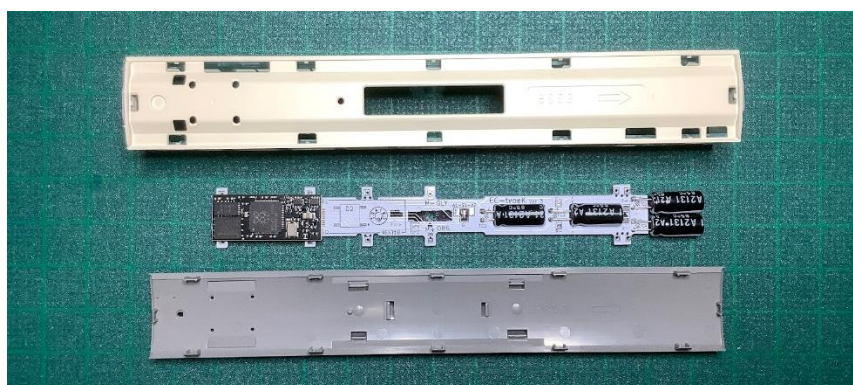
TOMIX 185 系(#98792)に SmileSound Mini Next18 を搭載していきます。



昨年発売されたリレー号です。インレタを貼るのがおっくうで、DCC 化が遅れました。



使用するデコーダはこちら、SmileSound デコーダと Smiledecoder4808 です。今回は、手間をかけて見た目と音量を重視した改造を始めます。



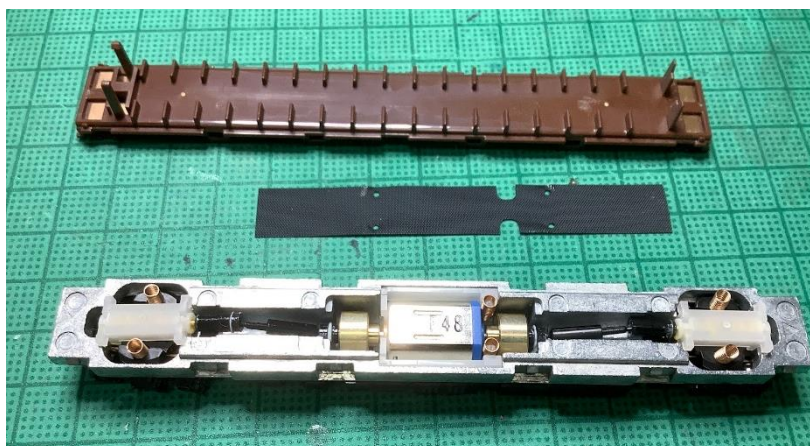
まずは、M 車からです。ボディと屋根を外して、EC-typeK の入れ方を検討します。なお、EC-typeK はスタンダードセットで写真のコンデンサ 4 つと室内灯 LED を先につけています。



EC-typeK 現物を当てて、デコーダ、コンデンサを避けるように屋根裏をくり抜きます。



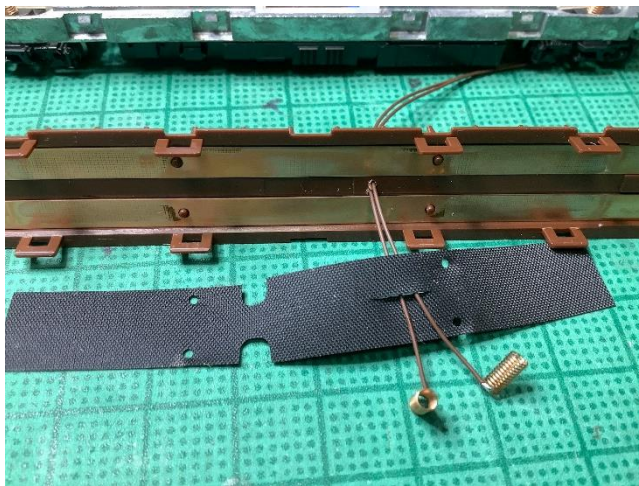
屋根のクーラーの下も、後でスピーカーを入れられるよう開けます。



さて、続けて動力ユニットの改造に入ります。室内パーツを外します。間に絶縁シートが入っています。



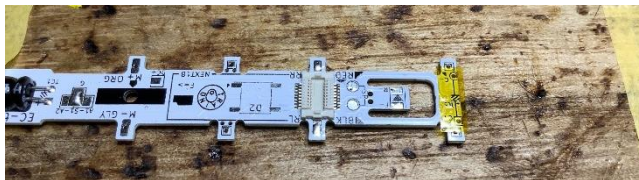
モータ端子のバネを取り出し、その側面にモータ配線をはんだ付けします。



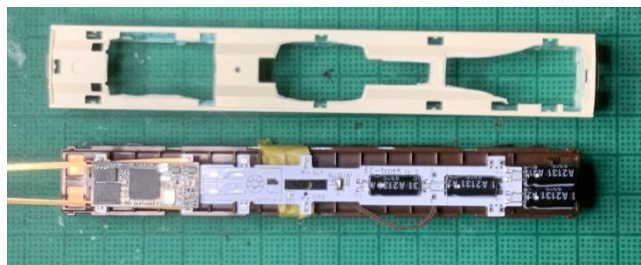
絶縁シートを前後逆にして、モータのバネが直接集電板に当たるのを防ぎます。またモータ配線を通すためのスリットをカッターで切っておきます。



絶縁シートは、細く切ったマスキングテープで椅子側に固定して、組み付け中に外します。



一度 EC-typeK の準備に話を戻します。今回は、燐青銅板を使ってレールから集電しますが、コンデンサ取り付け端子(C5)と接触する可能性があるので、カプトンテープで絶縁しておきます。



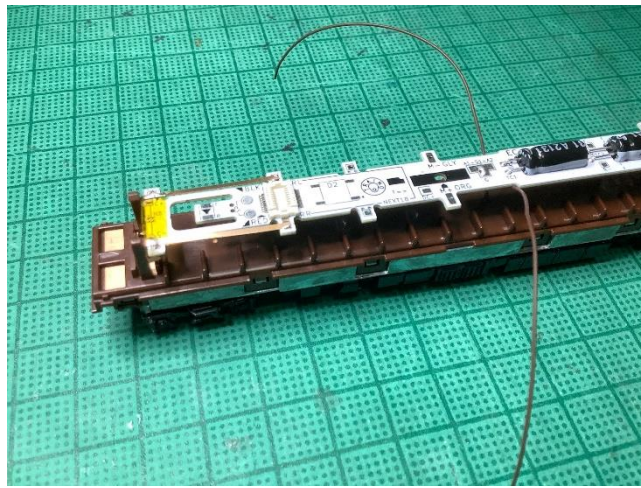
コネクタ脇の端子から、燐青銅板で車端側に延ばします。室内灯接続部で90°曲げておきます。



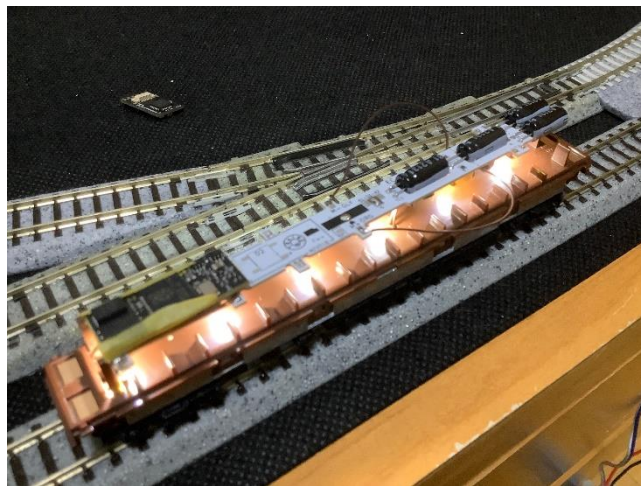
伸ばした先は、高さ約9mmになるように再度曲げた後、車両の集電板と室内パーツの間にさしこみ、集電板をもとに戻します。



この状態で、モータ配線と ExpBorad の集電板の様子に注意しながら元に戻し、その途中で絶縁シートを仮固定したマスキングテープを引き抜きます。



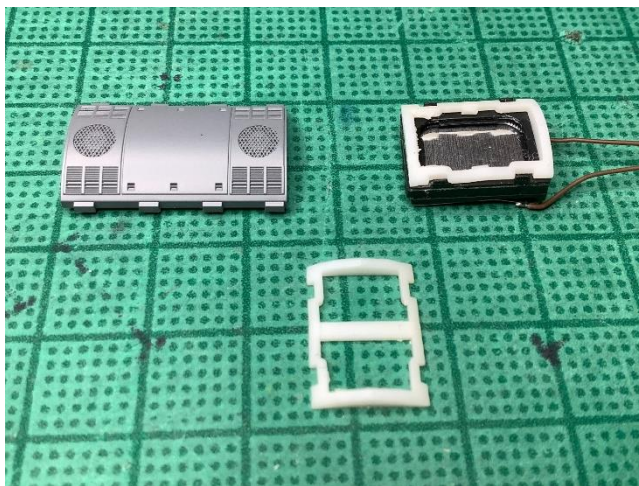
無事、収まった状態です。



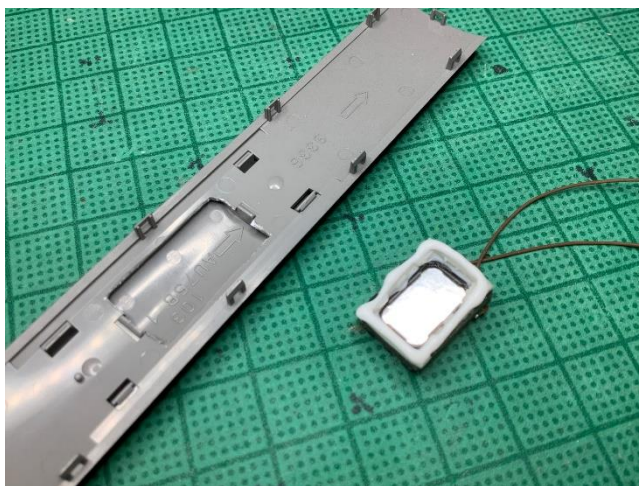
この状態で、一度試走しておきます。



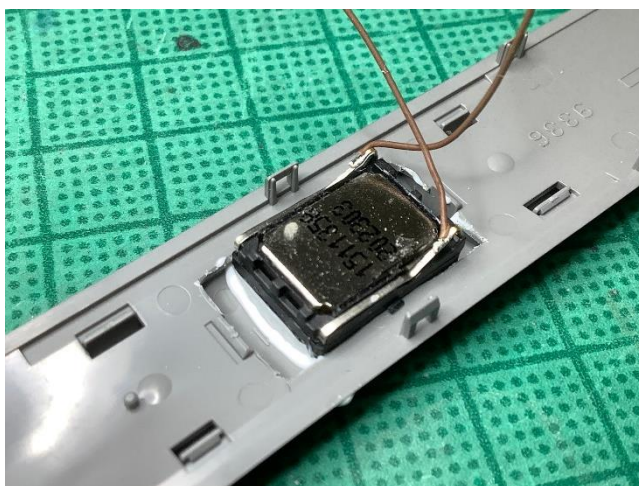
また、ボディを被せた状態も確認しておきます。



さてスピーカーの搭載です。今回は、クーラーをエンクロージャに使います。ESUのスピーカーに合わせて、エンクロージャの枠を開発しました。



木工ボンドできちんと隙間が埋まるように、盛ります。



取り付けた状態で、隙間ができていないか確認します。



スピーカーを仮に配線して、音と走行を確認します。



SmileSound デコーダや EC-Slim とスピーカーの短絡しやすい場所をカプトンテープで養生します。これでボディをはめて音と走行をチェックして M 車は完成です。欧州モデル完成品に劣らない音質、音量になったと思います。

8.7. GreenMax xxx

【準備中】

9. HO 車両搭載

9.1. トラムウェイ キハ40

【注】ここで記載されているキハ40は、旧設計の物です。最新のキハ40では、ライトユニットや天井へのポゴピンの設計が異なる場合があります。

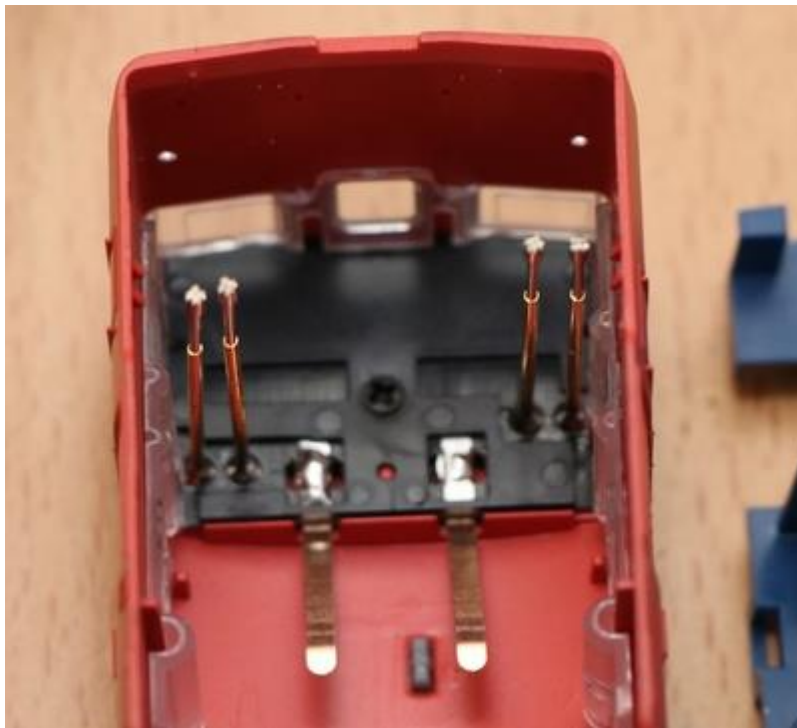
トラムウェイのキハ40-500のDCCサウンド化にチャレンジしてきます。それでは箱から、取り出すまでを以下に並べます。DCC化するための調査で、バラバラにします。残念ながらNEM652の8ピンなどのコネクタは装着されていませんでした。



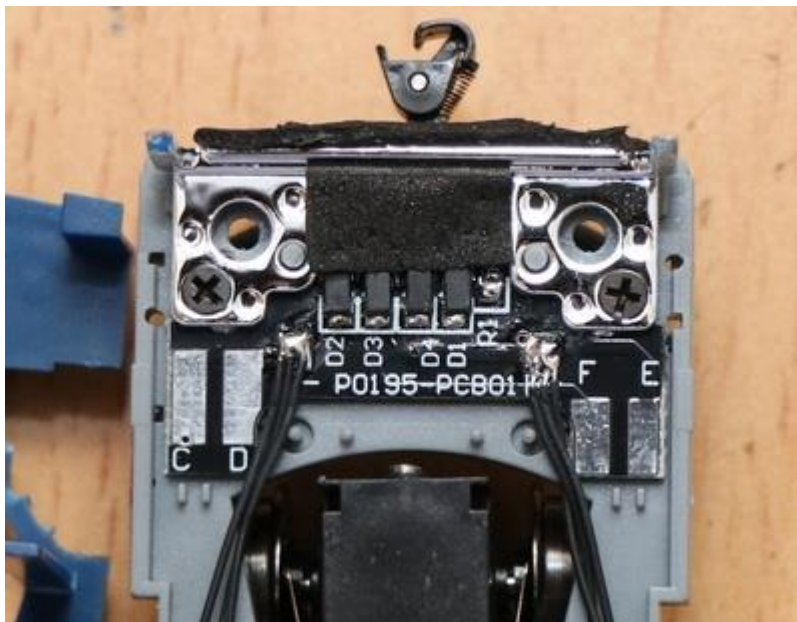
この車両には天井に重りの鉄板があります。おかげで、床下部分についてはプラ部品のみのため車内工作しやすいです。代わりに剛性が犠牲になっていますが・・・。



上部の照明基板との接続はポゴピンです。こういう使い方も有りと言えは有りですが・・・。

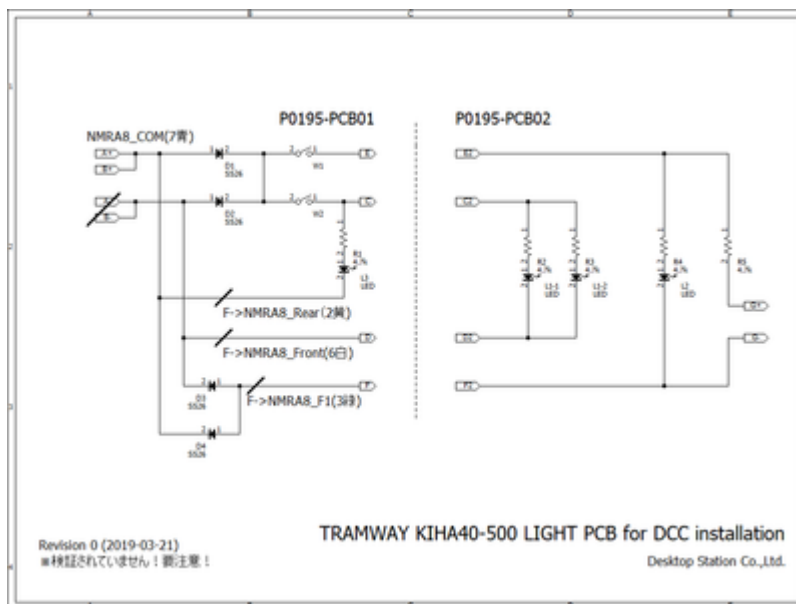


ライト基板（下）。線路からの配線、モータ、反対側基板への配線がしてあります。最終的には、コモンと F0 出力、室内灯制御の信号だけ配線することになります。



[照明基板の回路図が ترامウェイにあった](#)ので、BSch で書き直して、DCC に割り付けるところかな？と

いうのを書いてみました。まだ検証していないので、間違っている可能性があります！要注意です。
注：この回路図通りに改造して動作を確認しましたが、動作を保証するものではありません。



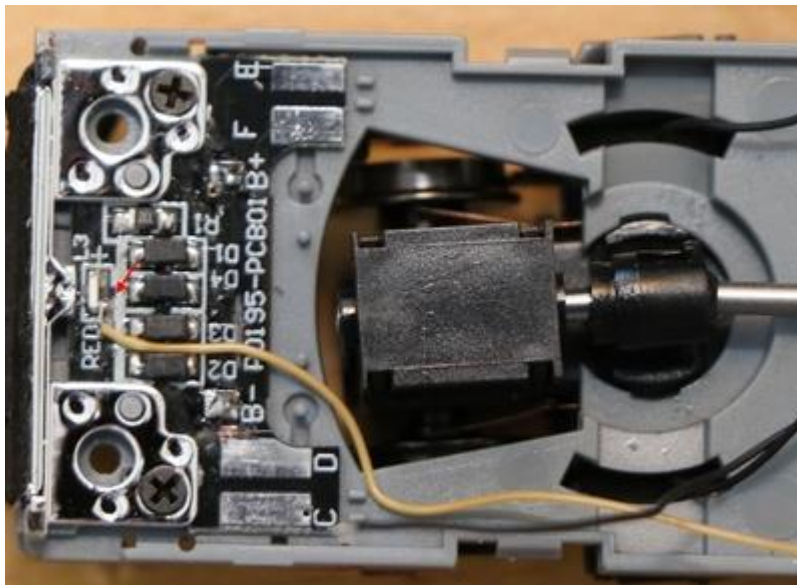
基板に図示してみました。赤線はパターンカットです。カッターなどを使って、基板上の銅パターンを削って除去してください。両極性タイプから、オープンコレクタ出力の NMRA 8 ピンに対応させるための作業となります。

なお、NMRA ピンの色とピン番号を図示していますが、ライト系では FWD/REV で意味が変わるため、そのまま配線する意味ではないので注意してください！

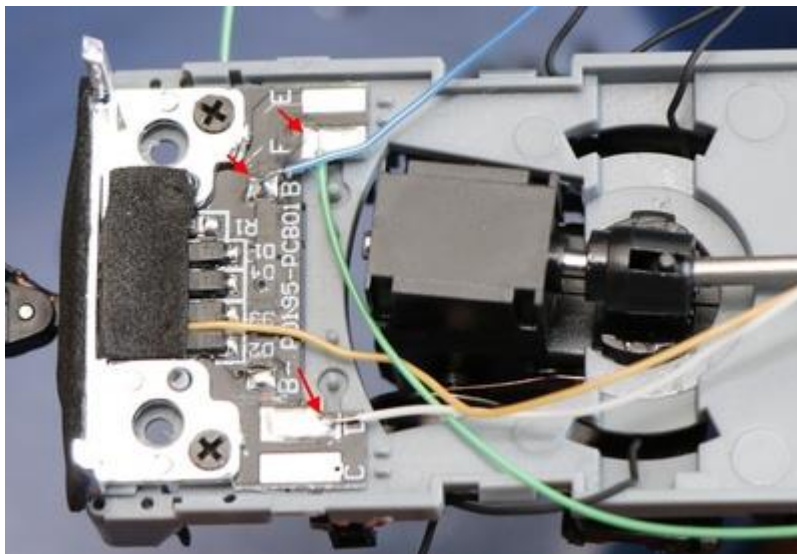


ここでは、よくある FL12 やワンコインデコーダ FL 等のライトデコーダを 2 個追加するのではなく、ESU LokSound のピンをそのまま使うようにするため、基板にパターンカットや配線追加を行って、対応しています。複雑な車内の配線工事必須で、上級者向けなので、難しそうと思ったら、FL デコーダを使う方が良いでしょう。

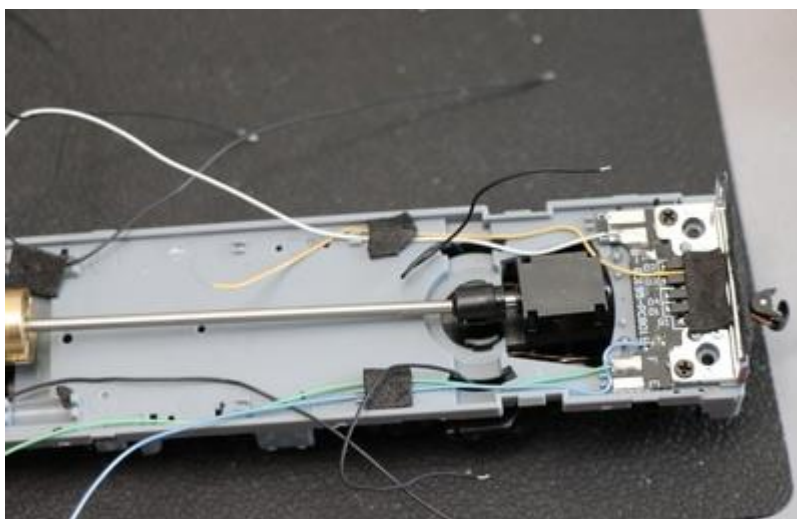
それでは作業していきます。まず、線路と直結されている配線を半田ごてで取り外します。テールライト配線で、LED に配線を追加しています。



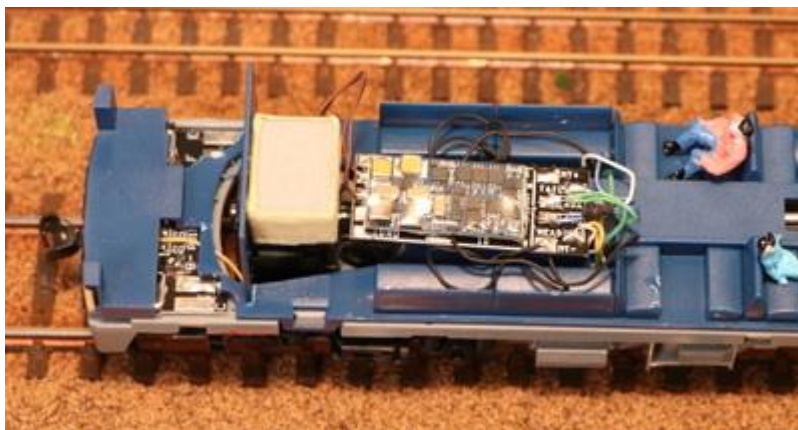
基板に配線を足しました。ヘッドライト、テールライト、室内灯用です。なお、筐体側の基板は一切改造しなくても良いように工夫しています。



配線を半田付けしたら、配線を固定していきます。もともとある、粘着テープをそのまま使用しました。



カバーを取り付けました。配線引き出し用に、一部、穴を開けて配線を取り出しています。配線は、ExpBoard Next18 for General HO のパッドに繋げていきました。



振動で動いても困るので、アセテート粘着テープ(絶縁性があり施工性抜群!)で固定。スピーカーも黒に塗りました。



Next18 を使う事で、車体を被せても、配線の山が大きく目立つことはありません。



次に、室内灯の取り付けを検討しました。キハ40の天井側には、室内灯の端子が出ています。テストで測定したところ、回路図は4.7k Ω となっていました但实际上は2.2k Ω でした。あの回路図の定数は信用しない方が良さそうですね……。配線は合っているようです。あと気になった点としては、どちらがプラス側か一切書いてません。みなさん、テストであたって調べてるんでしょうか？基板裏側にシルクで書いてくれれば良かったのですが。一応、写真の中にあるようにマスキングテープで印を付けました。ご参考ください。



高い照明を買うのも大変ですし、手配も面倒でしたので、社内に落ちていたテープ LED を使用しました。3直列 LED で電流制限抵抗は 150Ω です。電線とタブ端子を付けました。



一応、計算して多少は光るか確認します。

LED 3 直列なので、 $V_f=2.53=7.5V$ (白色 LED の V_f は $2.5V$ くらいと仮定) 抵抗値は、 $2.2k\Omega+150\Omega=2.35k\Omega$

電圧が $12V$ のとき、 $V=IR \rightarrow V-V_f=IR$ なので、 $12-7.5=I \cdot 2.35k$, $I=(12-7.5)/2.35 = 1.9[mA]$

ぼんやりと、かろうじて光るな、ということは計算で分かりました。

LED テープを装着した後は以下のような感じです。



光らせてみました。計算通り、微妙に光っていますが、模型の室内灯としては結構良い感じだと思います。DCC なので、ヘッドライト・テールライトとは別に、室内灯をファンクションでちゃんと ON/OFF できるので、使い勝手も良い感じです。車庫への回送なのに光り続ける間抜けな運用は避けられそうです。



9.2. エンドウ HO 近鉄

ExpBoard M21 を使って、近鉄 22000 系塗装済みキットの DCC サウンド化を行っていきます。

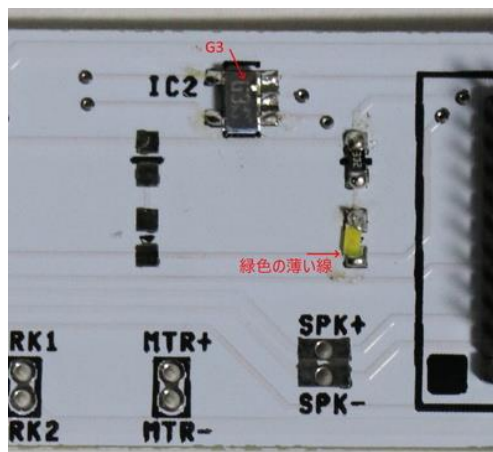
ExpBoard M21

<https://desktopstation.net/wiki/doku.php/expboardendo>

まず、ExpBoard M21 の半田付けをしました。細かい部品ばかりなので、難易度は高いです。電子工作上級者なことが前提になります。MTC21 コネクタは、1.27mm のピンヘッダですが、インデックスピンという黒い■のあるところは、ピンをあらかじめ抜いておきます。誤挿入防止用のようです。



IC1 と IC2 は同じ形状ですが、部品は違うので用意注意です。IC1 には **A1** というマークが書いてあります。IC2 には **G3** というマークが書かれています。そこで判断してください。D1 と D2 には、ショットキーダイオードと定電流ダイオードを付けますが、万が一間違えて逆にしても普通に動きます。ただし、アノード・カソードの位置は間違えないようにしてくださいね。



半田付け後、スピーカーも付けてみました。



実際に組み込んでいくので、その準備工事。



はんだ付けした基板を天井に搭載して位置チェック。



ExpBoard M21 のおかげで、ヘッドライト・テールライト、室内灯、サウンドなどなどは凄く楽なのですが、床下部分は全く考慮されていないので、コネクタの取り付けなどに意外と時間を費やしました。

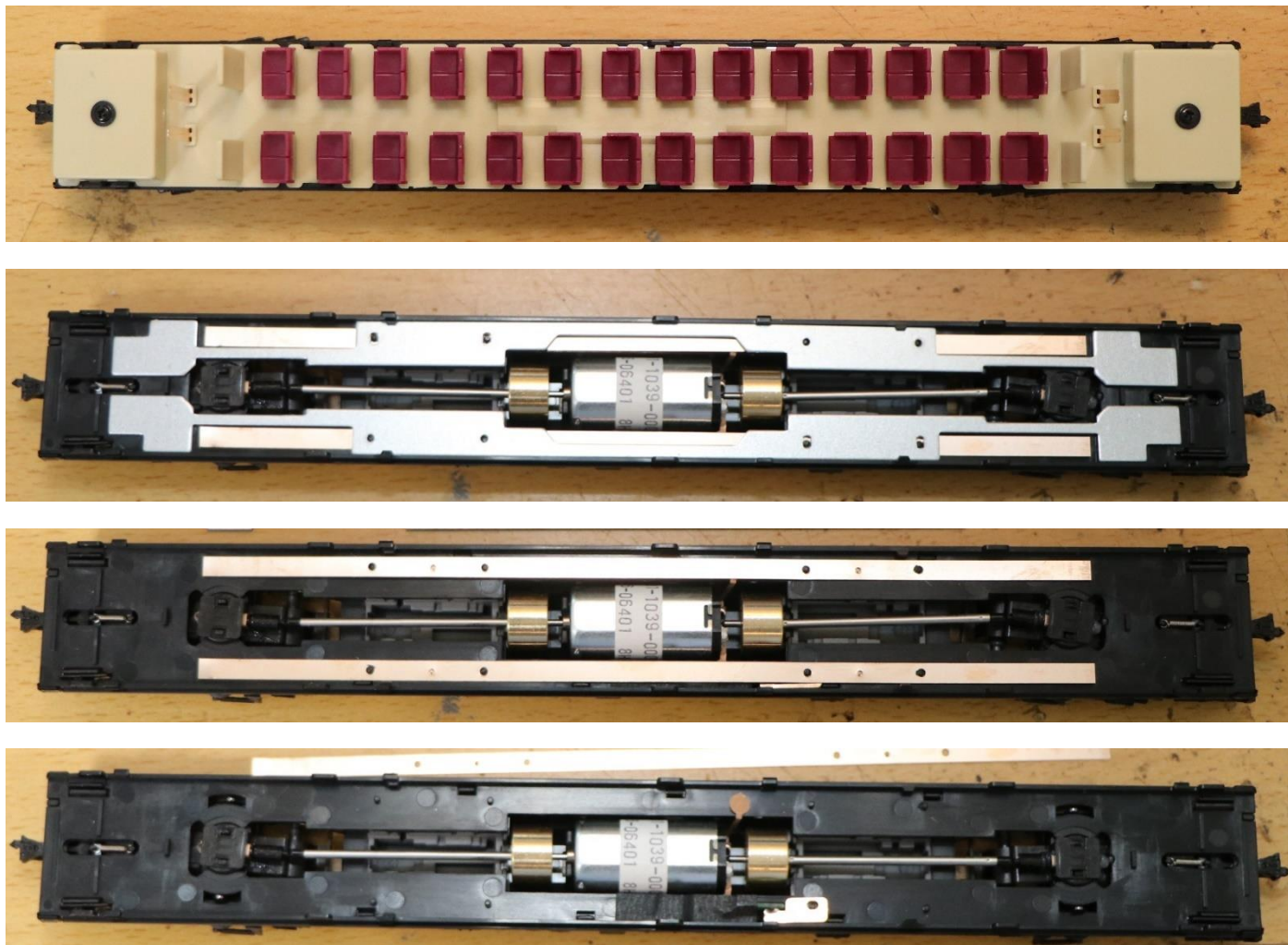


両極性機能の動作チェック。ExpBoard M21 は、両極性基板の機能を搭載しているので、通常 DCC で使用されるオープンコレクタ出力ではなく、両極性出力を使えます。という事は、アナログ車両のヘッドライト・テールライトのユニットは通常、両極性専用なので、日本型車両に搭載がしやすくなるわけです。



9.3. Tomix HO ｷ八 261

This chapter describes how to assemble ESU LokSound5 micro decoder to Tomix's HO 1/80 scale 16.5mm gauge kiha 261.

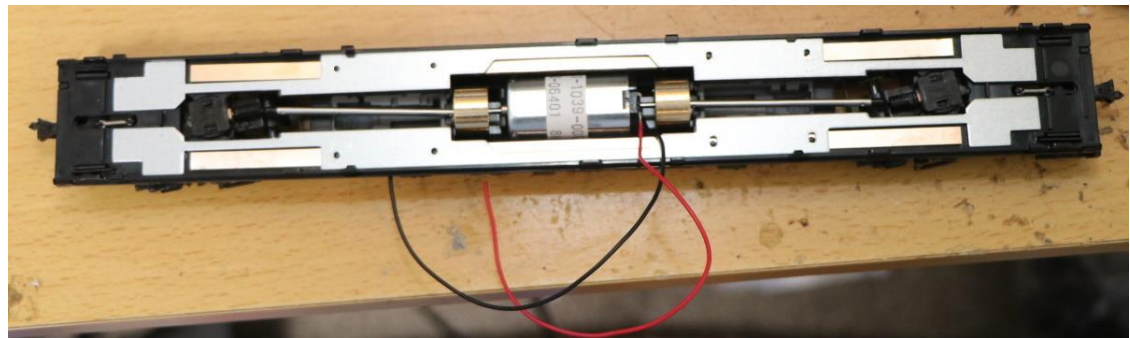
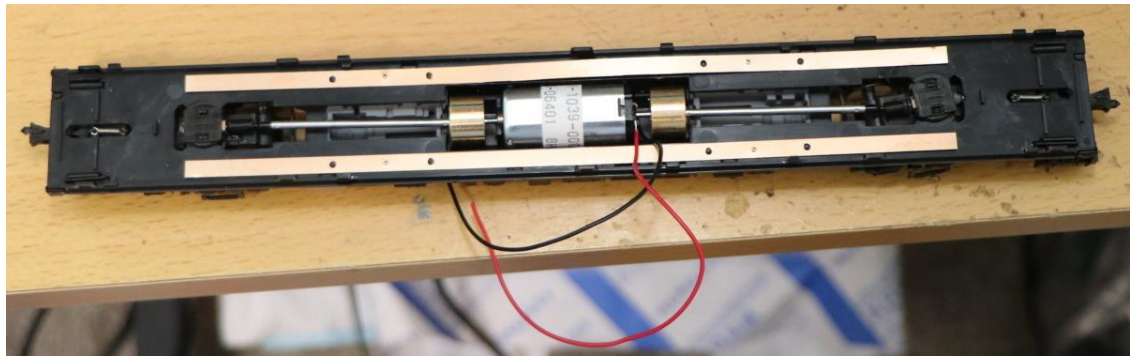
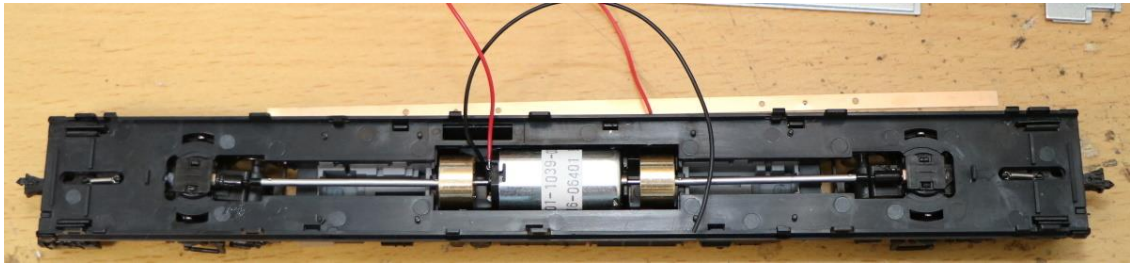


Remove copper board using soldering iron.

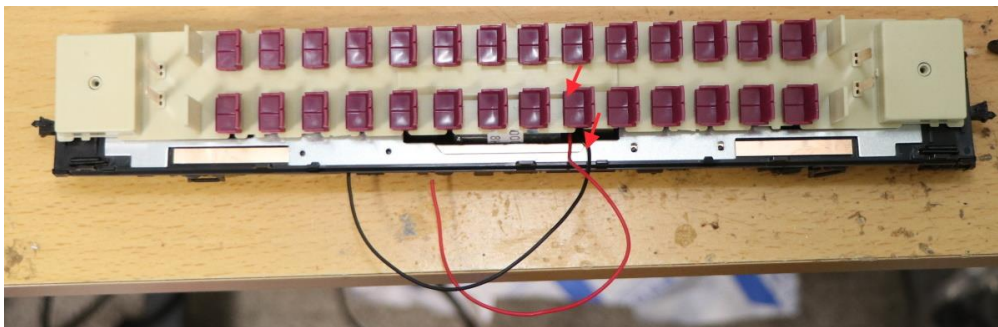


Solder wires and motor pins. Then set motor and floor parts.

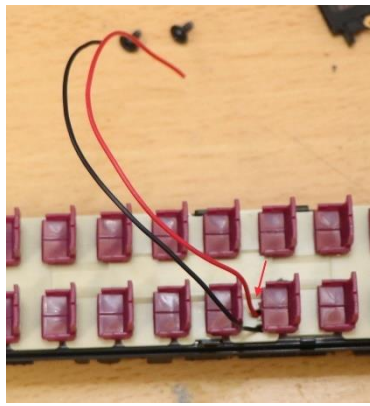




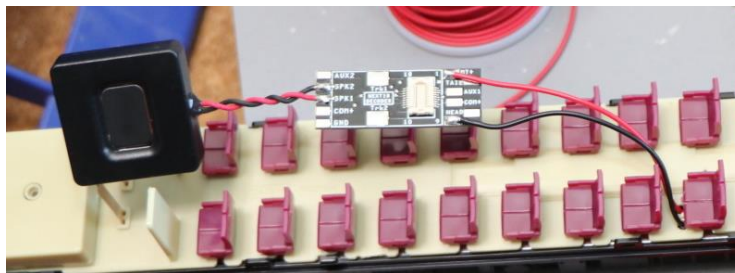
Check wire position and seat parts. After that, make a hole.



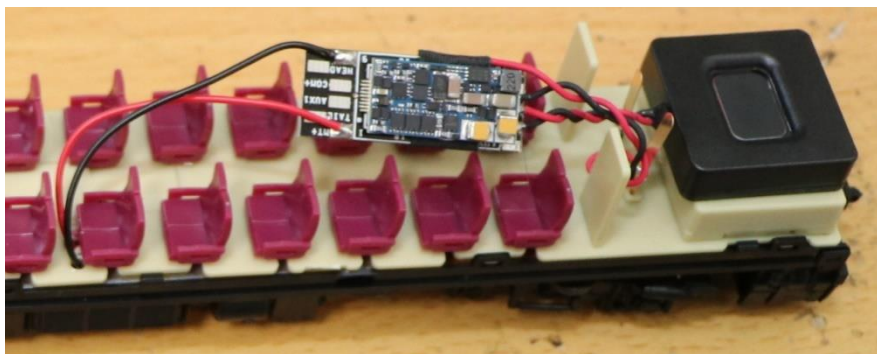
Pull up motor wires from bottom side.



Solder ExpBoard Next18 for General HO(<https://desktopstation.net/wiki/doku.php/expboardgeneral>) and PUI Audio's ASE02506MS-LW90-DSM-R Speaker in this example.



LokSound5 micro is assembled.



Please place the decoder boards to hidden space.



That's all!

10. 参考文献

本書は、以下の参考文献を元に執筆されています。各製作者・団体には御礼を申し上げます。

- NMRA DCC Standard 公開規格書
- RailCommunity 公開規格書(RCN)
- DCCwiki (<https://dccwiki.com/>)
- TRAINO (<https://traino.jpn.org/>)
- DesktopStation wiki (<https://desktopstation.net/wiki/>)

11. 謝辞

SmileSound は、以下の企業・開発メンバーによって開発・運営されています。ここに記載のない、ボランティアの協力者の方々にも感謝を申し上げます。

- Nagoden
- Fujigaya2
- TRAINO
- Maison de DCC
- SmileWorks
- HMX
- DesktopStation
- DCC 電子工作連合

