



OPEN SOUND DATA MANUAL

~オープンサウンドデータの活用法~

rev.2 (July 23, 2020)

 Desktop Station

INDEX

- 1. オープンサウンドデータとは
 - 1.1. はじめに
 - 1.2. 利用規約
 - 1.3. おことわり
 - 1.4. サウンドデータの一覧
 - ディーゼル・気動車
 - 機関車
 - 国鉄・JR 特急型
 - 国鉄・JR 通勤型他
 - 私鉄
- 2. 用意するもの
 - 2.1. 心構え
 - 2.2. 用意するもの
- 3. LokProgrammerの使い方
 - 3.1. LokProgrammerソフトのダウンロードとインストール
 - 3.2. LokProgrammerの起動
 - 3.3. 書込み装置の接続
 - 3.4. オープンサウンドデータの書き込み
 - 3.5. サウンドの編集画面の説明
 - 3.6. サウンドスロットって？
- 4. サウンドの作り方
 - 4.1. はじめに
 - 4.2. 収録に向けた心構え
 - 4.3. 収録のコツ
 - 4.4. 収録しなければならない音
 - 4.5. サウンド加工・ノイズ低減
 - 4.6. 走行音の加工・編集
 - 4.7. 発車ベル切出し
 - 4.8. VVVFサウンドの作り方
 - 4.9. ディーゼルサウンドの作り方
 - 4.10. SpectralLayersの使い方
- 5. 搭載方法
 - 5.1. KATO HO(クモハ40, キハ110等)
 - 5.2. Tomix HO
 - 5.3. トラムウェイ HO
 - 5.4. エンドウ HO
 - 5.5. Nゲージ
 - KATO 113系
 - KATO C59 DCCサウンド加工
- 6. よく使う設定
- 7. コラム
 - 7.1. オープンサウンドデータを始めるきっかけ
 - 7.2. オープンサウンドデータのこれから

- 8. サポート
- 9. 最後に
 - クリエイター・音源提供
 - 団体・組織
 - 著作/Copyright

1. オープンサウンドデータとは

1.1. はじめに

オープンサウンドデータは、日本で比較的普及していたESU社のLokSoundデコーダ向けに、日本型のDCCサウンドデータを無償で公開し、ユーザーみんなで協力してDCCを盛り上げていくプロジェクトです。

完全に自由ではありませんが、比較的緩和された利用規約としており、個人でオープンサウンドデータのコンセプトに共感頂ける方は問題なく楽しめるようにしております。

また、小規模な鉄道模型店の方々がオープンサウンドデータを活用し、ロングテールな部分でビジネスを発展していくよう、ビジネスも可能な規約を設けております。

詳細については、オープンサウンドデータのWebページを参照頂ければ幸いです。

オープンサウンドデータは、DCC電子工作連合加盟メンバーとDesktopStationが運営資金を提供するスポンサー下で、日本のDCCユーザーならびにクラブと連携や協力の上で、独自に運営しています。ドイツESU社や、本書で取り上げている模型メーカーとは資本的にも、ビジネス的にも、何ら関係はございません。

オープンサウンドデータ

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

1.2. 利用規約

サウンドデータをダウンロードもしくはデータファイルを受け取った方、デコーダに書き込んで利用する方を"ユーザー"と記述します。

本ページで公開されているサウンドデータをダウンロードもしくは入手した場合には、本利用規約に同意したものとします。

同意されない場合、オープンサウンドデータのデータを利用中に利用規約を遵守できない場合は、オープンサウンドデータを利用することができません。直ちにデコーダならびに保存したデータの全てを保有のコンピュータや記憶媒体から削除を行ってください。

- オープンサウンドデータのコンセプト・趣旨に賛同または共感していること
- 本サービスの管理者、クリエイター、他のユーザーまたはその他の第三者に不利益、損害、不快感を与える行為を行わないこと
- 利用規約を遵守するユーザーは、本ページに掲載されているサウンドデータを無料で自身の保有するDCCデコーダに書き込んで、利用することができます。
- もし、このサウンドデータ自体を有償で、もしくは書き込まれたデコーダや搭載車両を本来の価格を超える金額で受け取った場合には、販売した者に返金請求しなければなりません。また、不正にサウンドデータを販売目的で利用した者の詳細な情報をDesktopStationに通知しなければなりません。
- ユーザーは、本ページのサウンドデータを変更することは可能ですが、ただし、その変更したデータを後述する鉄道模型店・模型メーカーが行えるサービスを除き、不特定多数の他人に渡す行為や、Webやその他の媒体を通じて再頒布を行う際にはDesktopStationまで連絡を行い、本ページの中で配布しなければなりません。また、利用規約をそのまま適用しなければなりません。
- 本ページのサウンドデータを変更することが許容されていますが、変更したデータ単独の販売は行ってはいけません。デコーダへの書き込みサービスでの提供、書き込んだ模型の販売が許容されます。な

お、販売やサービスを行う際には、オープンサウンドデータをベースに作成したことを顧客に明示しなければなりません。

- 頒布されるサウンドデータを用いてデコーダに書き込む行為、または書き込んだデコーダ自体・もしくはデコーダを搭載した車両の販売を、生業（ビジネス）の一環として行うユーザー（企業または個人事業主、個人）は、書き込みを実施するサービスを開始する旨を事前に、DesktopStationに許諾（無償）を得るために連絡をしなければならない事、書き込みを有償サービスで実施する場合には作業金額を店舗内またはホームページで明示すること、サウンドデータまたはそのサウンドデータ自体によって発生する価値に相当する費用・代金を、最終的に支払う顧客に対して請求・上乗せしないこと、を制約事項として設けます。なお、過去の経緯や評判、与信情報、その他の情報から、DCCの活動を阻害する、もしくは公序良俗として不適切と判断される場合には、サウンドデータの利用を許可しない・許可を取り消す場合があります。
- 本ページのサウンドデータファイルへの直接リンクを禁止します。リンクは必ず本ページに行ってください。
- 本ページのサウンドデータファイルの他のページへの転載、DVD等の媒体での不特定多数への頒布を禁止します。許可は出しません。
- オープンサウンドデータ自体、関連するデータ、開発者、協力者等に、根拠無く違法性を公の場で指摘・公開し、活動を妨害するといった行為を禁止します。
- サウンドデータを不正に利用した業者・個人事業主が、不正利用の補償について解決に応じない場合、業者の名称・住所・代表者の名前を不特定多数の場で掲示することをダウンロードもしくは入手の時点で了承したものとします。
- サウンドデータの著作権は放棄されていません。
- サウンドデータによって引き起こされる故障、事故、損害などについて、一切の保証を行わない旨を承諾すること。
- 個別のサポートは実施しないことを了承すること。
- 本利用規約は予告・通告なしに変更されることがある。

1.3. おことわり

ここで公開してるサウンドデータは、記載の鉄道会社や車両、その他略称、名称が書かれておりますが、一切の関係はございません。商標となっている名称が記載されている場合、その名称は商標権を保有する会社のものであり、オープンサウンドデータは一切の関係はございません。あくまでも、記載の車両や時代、雰囲気をモチーフにしてサウンドを作成しており、実車以外のサウンドや、合成された音を多々、使用して作成しております。

オープンサウンドデータでは、著作権や著作隣接権の権利の及ばない形となるよう、収録・使用しています。また法律上で権利が有効となる、発車メロディの使用や鉄道会社の商標には抵触しないよう、データの作成には十分な注意を行っております。

実時間に合わせた加減速となっておらず、模型映えを重視した設計となっています。また、細かい形式が異なる、更新前・後など様々な形式があり、それらを全て考慮して作成されたサウンドではございません。気になる場合には、ご自分でカスタマイズしてディテールアップをお願いいたします。

著作権法では、著作権の対象となる範囲や定義が明確に定められています。サウンドは全てが対象とならず、権利を主張できないものも多数あります。たとえば、ブザーや機械の音、警告音等は法律上で権利として含まれません。また、法律の上権利が認められる場合であっても、権利を主張する期限が定められています。これらの解釈は、Web上で弁理士事務所や著作権管理団体で解説されています。各自で参照ください。

- LokSound, LokProgrammer は、独ESU electronic solutions ulm GmbH & Co KG社の商標です。
- Windowsはマイクロソフト社の商標です。
- その他製品名、会社名はそれぞれの会社が商標等の権利を有しています。
-

1.4. サウンドデータの一覧

2020年7月現在で公開されているサウンドデータは以下の通りです。

ディーゼル・気動車

- キハ40系ディーゼル車
- DML30HSE キハ183系
- DMH17 キハ82系
- DML30HSE キハ181系
- DMH17C 縦型エンジン(汎用) キハ10/20/55等、小湊 キハ200
- DMH17H 横型エンジン(汎用) キハ81/82/58/52/45/35/23/28等、名鉄キハ8000
- DMF15HSA (汎用) キハ40,47,48等, キハ183/184
- DMF15HSA 晩年ワンマン仕様(汎用)
- DMF13HZA キハ261
- DMF13HZA キハ110
- NTA-855-R-1 キハ110
- SA6D125H HOT7000系
- SA6D125H キハ120系
- SA6D125H 四国2000系, N2000系
- SA6D140HE キハE130系, キハE120系
- NTA-855-R-1 キハ75系
- NTA-855-R-1 キハ85系 ※名鉄キハ8500系、会津キハ8500系にも最適。

機関車

- JNR C56,C12 蒸気機関車
- JNR C58 蒸気機関車
- JNR C57,C59 蒸気機関車
- JNR D51 蒸気機関車
- JNR C62 蒸気機関車
- JNR DE10 ディーゼル機関車
- JNR EF81形 交流直流両用電気機関車

国鉄・JR 特急型

- MT54・国鉄急行・特急型 165,183系等
- JNR 781系 交流特急電車
- JNR 381系 直流特急電車
- JRE E257系0番台 VVVF直流特急電車
- JRE E259系 VVVF直流特急電車 主要機器が共通のE657系にも好適
- JRE E353系 VVVF直流特急電車
- JRW 683系・289系 特急電車
- JRW 285系 特急電車 サンライズエクスプレス (東芝IGBT/三菱IGBT)
- JRC 373系,383系(東芝GTO VVVF) ※開発中
- JRE E5系新幹線 ※開発中
- JRW 500系新幹線 ※開発中

国鉄・JR 通勤型他

- 旧型国電タイプ(吊り掛け) クモハ12,40等
- MT54・国鉄近郊型 113,115系,185系等
- 国鉄(JNR) 211系/213系 直流電車
- 国鉄(JNR) 205系5000番台 (東洋IGBT VVVF)
- 国鉄(JNR) 209系
- E231系
- E233系 通勤型
- E233系 近郊型
- E235系 通勤型
- JRW 207系1000番台 東芝GTO VVVF
- JRW 223系 日立IGBT VVVF
- JRW 223系 三菱IGBT VVVF
- JRW 223系 東芝IGBT VVVF
- JRW 225系 東洋IGBT VVVF
- JRW 321系 東洋IGBT VVVF

私鉄

- 東急 1000系
- 東急 8500系
- 東急 5050系, 5000系 ※開発中
- 東急 2020系, 6020系, 3020系 ※開発中
- 京王 1000系 日立2レベルIGBT VVVF
- 京王 1000系 東洋IGBT VVVF
- 京王 1000系(2代目) 東洋GTO VVVF
- 伊豆急 100系 クモハ100形
- 京急 600形 東洋GTO VVVF
- 京急 新1000系 1033F シーメンス GTO VVVF(ドレミファインバータ) ※2100系にもどうぞ。
- 京急 新1000系風 東洋IGBT VVVF ※開発中
- 京成 3700形 東洋GTO VVVF
- 東武 8000系
- 東武 6050系
- 阪急 8300系 東洋GTO VVVF
- 近鉄特急電車 MB3127初期型汎用サウンド
(12000系,12200系,12400系,12410系,12600系,30000系向け)
- 近鉄特急電車 MB3127後期型汎用サウンド
(12200系,12400系,12410系,12600系,30000系向け)
- 近鉄 22000系 三菱GTO VVVF特急電車
- 近鉄 22600系・21020系 三菱IGBT VVVF特急電車、※開発中
- 近鉄 抵抗制御通勤車
(1800,1810,2400,2410,2430,2444,2600,2610,2800系)
- 静岡 A3000 ※開発中
- 静岡 1000 ※開発中

2. 用意するもの

2.1. 心構え

オープンサウンドデータは、決して簡単で平易なものではありません。使うだけでも、それなりの知識や勉強を要求される物となります。

オープンサウンドデータ万人向け、誰でも楽しめる簡単なものとは申しません。鉄道模型をもっと楽しくしたい、音を出したい、自動運転やコンピュータ制御をしたい、という飽くなき探求を追い求める方々向けとなります。

機材も、英語を駆使して輸入しなければなりません。何かあれば、外国のお店とメールでやりあう事も要求されます。それすらも楽しむくらいの余裕を持つことが求められてきます。

オープンサウンドデータに触れる覚悟はできましたでしょうか。覚悟ができたら、次の章に進みましょう。

2.2. 用意するもの

オープンサウンドデータでは、DCCのコマンドステーションなどを既に保有されている方々が利用する事を前提にしています。

- LokProgrammer本体(ESU 53451または53452)
- デコーダテスタ(ESU または LaisDcc など)、またはLokSound5を搭載した車両
- LokSound5デコーダ
- ACアダプタ(たとえば12V/2A)

3. LokProgrammerの使い方

ここでは、LokProgrammerのよく使う機能が、どこにあるのかをまとめていきたいと思います。なお、LokProgrammerは全く同じ名前で、書き込み装置（ハードウェア, ESU）と、編集書き込みソフト（ソフトウェア）の2種類があります。どちらもセットで使用するので、混同しないようにしましょう。

3.1. LokProgrammerソフトのダウンロードとインストール

LokProgrammerソフト(フリーソフト、無償)をESUのページからダウンロードしてインストールしておいてください。

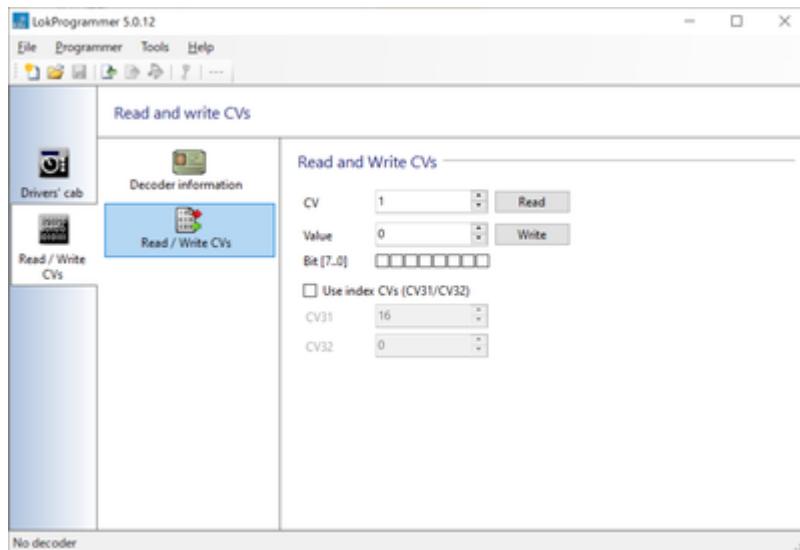
LokProgrammer <http://www.esu.eu/en/downloads/software/lokprogrammer/>

なお、書き込みや試運転をしないのであれば、ハードウェアのLokProgrammer(ESU 53451または53452)は不要です。パソコンだけでOKです。繋ぐ必要もありません。

The screenshot shows the ESU Downloads page. In the left sidebar, under 'Software', 'LokProgrammer' is selected. The main content area displays two download options for 'LokProgrammer PC software': one for 'LokSound V3.5.2# archive' (95.18 MB) and another for 'LokSound V4.0.12# archive' (93.23 MB). A red arrow points to the 'Download (95.18 MB)' button for the first option.

3.2. LokProgrammerの起動

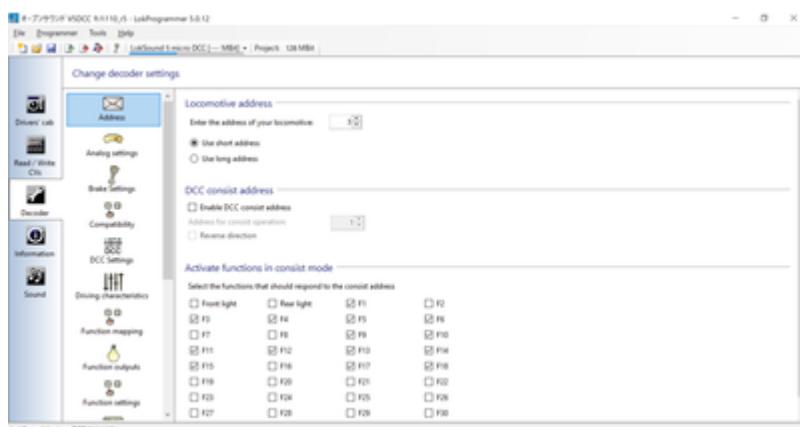
起動直後は、以下のような画面です。オープンサウンドデータのファイルを開くと色々な機能にアクセスできるようになります。新規作成しても良いですが、難易度が高いので、既存のファイルを使うのが良いでしょう。



たとえば、キハ110のサウンドを開くと以下のようになります。

オープンサウンドデータ キハ110

<https://desktopstation.net/sounds/osd25.html>



左側のタブにいろいろ増えましたが、説明すると以下のような感じです。画面が切り替わって編集したり設定できるようになります。



実際のデコーダを動かしてテストする画面。

CVの読み書きをする画面（あまり使わない）。

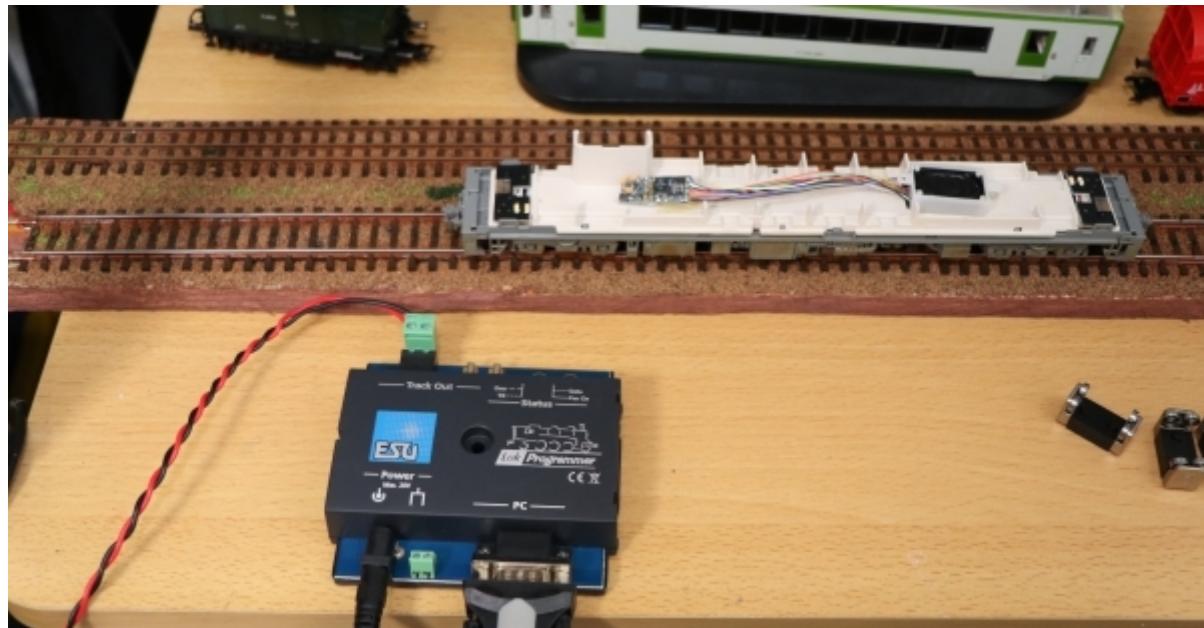
デコーダの全般の設定（加減速時間や、サウンドスロットの音量等でよく使う）

Driver's cabのアイコンの設定や、サウンドファイルの名前や説明などを登録する。編集後の一一番最後に触るところ。

サウンドの編集画面。一番使う。

3.3. 書込み装置の接続

LokProgrammer書込み装置は、LokSoundデコーダにサウンドや設定を書き込むときに使用する装置です。パソコンと、デコーダの間に繋いで使用する物です。LokSoundデコーダとは線路経由でサウンドデータ等を書き込みできるため、車両の中に組み込んで問題ありません。Windowsにのみ対応しています。



USBケーブルで接続するLokProgrammer書込み装置は、FTDI社のUSBシリアルドライバをインストールする必要があります。通常はUSBケーブルを差し込むと自動でインストールされ、特に操作は不要なのですが、環境によっては自動でインストールされない場合があります。

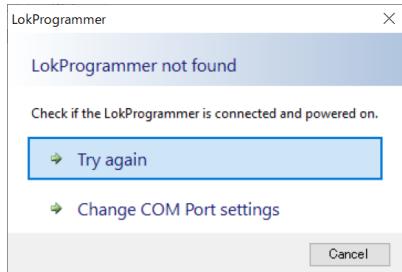
この場合は、FTDI社のUSBシリアルドライバを自分でダウンロードし、予め、インストールしておく必要があります。インストール方法や、チェック方法は検索すればでてきますのでご確認ください。

FTDI社のUSB ドライバページ

<https://www.ftdichip.com/Drivers/VCP.htm>

USBケーブルを繋げただけでは動作しません。ACアダプタを接続しないと、正常に認識や書き込みができないのでご注意ください。ACアダプタを付け忘れて動かないというトラブルは、よくやりがちです。

ACアダプタの付け忘れ、USBケーブルの差し込み忘れ、またはその両方をした場合、LokProgrammerでサウンドデータの書き込みを行うと、以下のメッセージが表示されます。



ACアダプタは、Φ2.5mmのDCジャックに対応した、12V～16Vのものであれば問題ありません。以下に、秋月電子で販売されている、LokProgrammerでも動作を確認したアダプタを示します。なお、ESU社が推奨しているわけではありませんので、自己責任の下でご利用ください。

| メーカー | 型式 | 仕様 | 販売場所 | 備考 |
|------------------------|--------------|----------|----------------|----------|
| GO FORWARD ENTERPRISE | GF48-US1240 | DC12V/4A | 秋月電子 M-00244 | Z,N,HO向け |
| GO FORWARD ENTERPRISE | GF65I-US1640 | DC16V/4A | 秋月電子 M-00407 | HO向け |
| Adapter Technology | STD-12020U | DC12V/2A | 秋月電子 M-06239 | Z,N,HO向け |
| XIAMEN UME ELECTRONICS | AD-D120P200 | DC12V/2A | 秋月電子 M-10659 Z | N,HO向け |

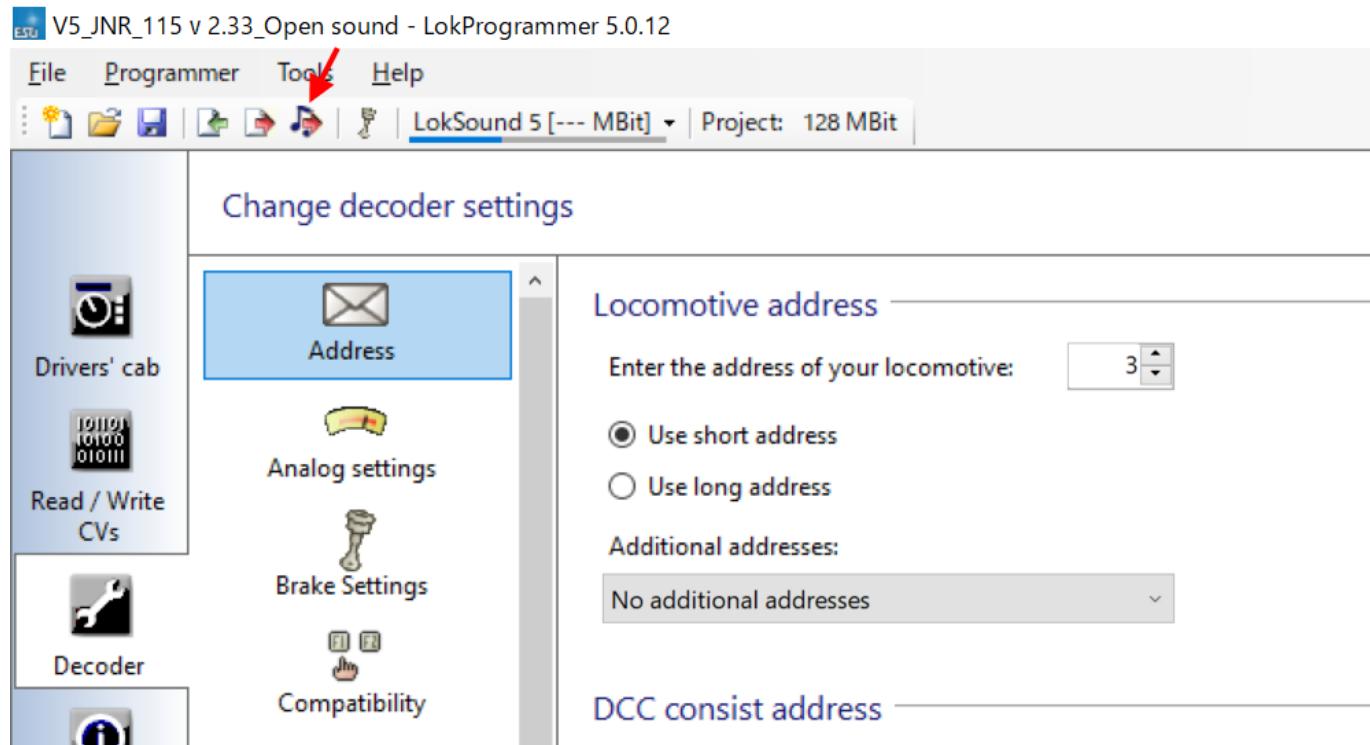
古いLokProgrammerをお持ちで、Windows10で動かない！という方は、秋月電子のUSBシリアルアダプタがそのまま使えます。これは、最新のLokProgrammerに付属の物と同じものです。秋月電子で、ACアダプタと一緒に購入されるのをお勧めします。

秋月電子のUSBシリアルアダプタ

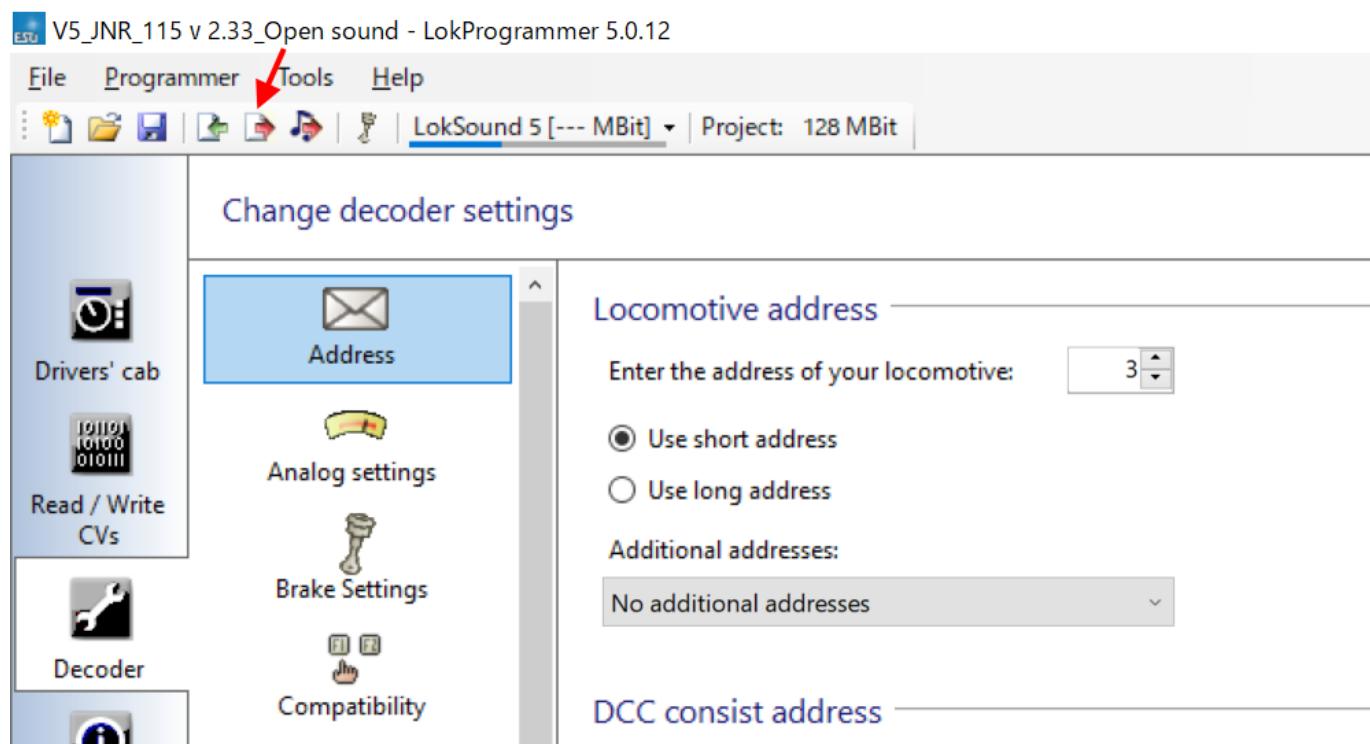
<http://akizukidenshi.com/catalog/g/gM-08343/>

3.4. オープンサウンドデータの書き込み

LokProgrammerの画面で、オープンサウンドデータの事前にダウンロードし、ZIPファイルを解凍した上で、esuxファイルを開きます。LokProgrammer書き込み装置をUSBケーブルで接続し、ACアダプタを繋げて電源供給ができた状況で、以下の音符のアイコンを押すと、書き込みになります。



ドキュメントのアイコンの書き込みボタンは、Decoderタブで設定したデータを書き込みます。



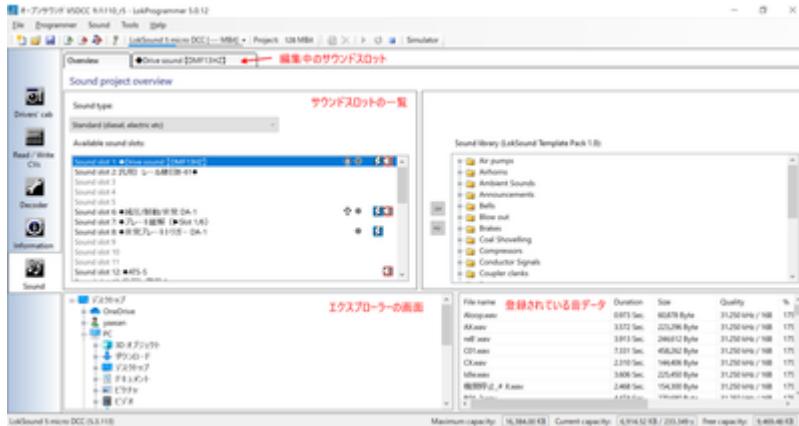
デコーダとの接続がうまくいかない場合、エラーメッセージが表示されます。フィーダ線が繋がっているか、配線が切れていないか、車両に搭載した場合には配線ミスや、車輪とレールとの接触不良が無いかを確認しましょう。

なお、オープンサウンドデータのデータは、ほとんどがLokSound5シリーズ向けです。LokSound5で作成されたデータや、LokSound5 microで作成されたもの等、混ざっておりますが、LokSound5シリーズであれば自動的に変換処理がされますので、問題なく書き込みできます。

ただし、LokSoundV4シリーズのデコーダに、LokSound5向けのサウンドデータは書き込みできません。また、デコーダからサウンドデータを読み出すことはできません。設定値のみ、取り出しができます。

3.5. サウンドの編集画面の説明

Soundのタブをクリックすると、以下のような画面になります。この画面が、サウンド編集で一番よく使うものになります。



3.6. サウンドスロットって？

サウンドスロットとは、サウンドデータを鳴らすためのチャンネルと思ってください。LokSound5は10のサウンドスロットを同時に再生できます。サウンドスロットに、様々な音を個別に登録して、条件に応じて鳴らしたりすることで、車両の動きを表現します。以下は、VVVFのサウンドスロットの例です。

| | | | |
|-----------------------------------|---|---|--|
| Sound slot 1: Drive sound_VVVF... | ↑ | ● | |
| Sound slot 2: ◆PT上げ・MG | ● | ● | |
| Sound slot 3: 電鈴 | ● | ● | |
| Sound slot 4: ブレーキ緩め | ● | ● | |
| Sound slot 5: ブレーキ緩解 | ● | ● | |
| Sound slot 6: ★非常ブレーキ | ● | ● | |
| Sound slot 7: 停車後空気ばね | ● | ● | |
| Sound slot 8: リセット緩解 | ● | ● | |
| Sound slot 9: レール継ぎ目音 | ● | ● | |
| Sound slot 10: フランジ 3way-A | ● | ● | |
| Sound slot 11: 東急ATS警報 | ● | ● | |
| Sound slot 12: ATCベル | ● | ● | |
| Sound slot 13: 非常停止ボタン | ● | ● | |
| Sound slot 14: 開扉→【発車ベル..】 | ↑ | ● | |
| Sound slot 15: 開扉→手笛→閉扉 | ↑ | ● | |
| Sound slot 16: ◆CP強制起動 | ● | ● | |
| Sound slot 17 | ● | ● | |
| Sound slot 18 | ● | ● | |
| Sound slot 19: 開扉→【発車ベル..】 | ↑ | ● | |
| Sound slot 20: VVVF減速停車 ## | ↑ | ● | |
| Sound slot 21: ◆PT下げ | ● | ● | |
| Sound slot 22: 発車ブレーキ緩め | ● | ● | |
| Sound slot 23 | ● | ● | |
| Sound slot 24: VVVF起動★ ## | ● | ● | |
| Sound slot 25 | ● | ● | |
| Sound slot 26 | ● | ● | |
| Sound slot 27 | ● | ● | |

なお、1つのサウンドスロットで同時に再生できる音は1つだけです。ならし終わったら、違う音を鳴らすことができます。よって、同時に複数の音を鳴らしたいときは、他のサウンドスロットを関連づける機能が一つ一つのブロックで設定できるので、それを使用して、他のサウンドスロットを呼び出して鳴らすことになります。

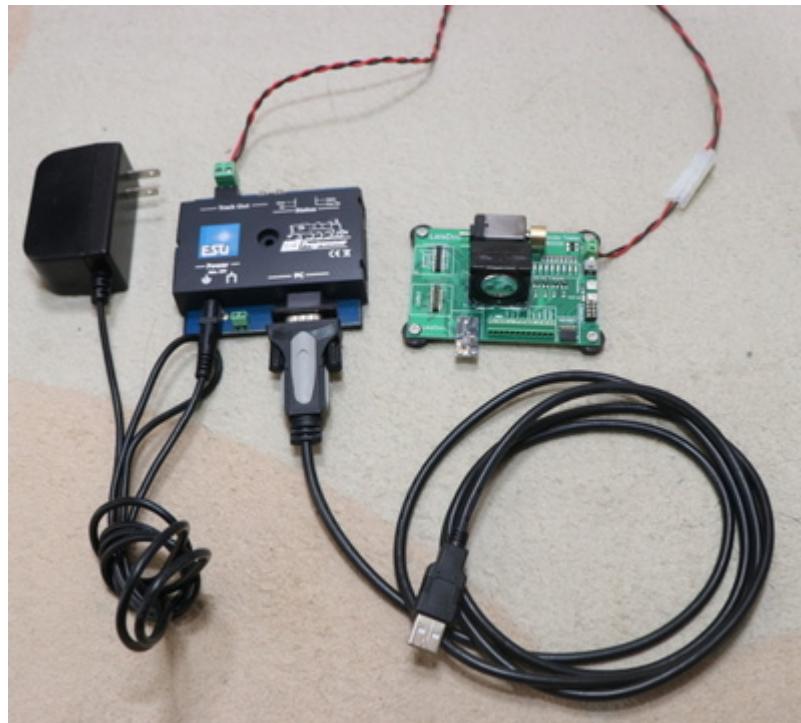
4. サウンドの作り方

4.1. はじめに

ここでは、サウンドの作成に必要な物、機材の揃え方（輸入方法）、録音の手段やコツを挙げていきます。必要な物は以下の通りです。

編集で使うもの：

- Windowsパソコン（Macの方はBootcampやParallels等の仮想PCソフトをどうぞ）
- [LokProgrammer](#)（ソフト、無料）
- [LokProgrammer](#)（ハード、輸入で1500円くらい）
- [LokSound5デコーダ](#)（microでもOK）
- デコーダテスタ（ESUのでもlaisdccのでも何でもOK）
- [Audacity](#)（音編集ソフト、無料、好みがあれば他でも可）
- SpectraLayers 音編集ソフト。特定の音をピンポイントに消せる。



LokProgrammerとLokSound、デコーダテスタを入手しないと始まりません。たぶん、[オープンサウンドデータ](#)を使ってる人達は、全て持っているケースが多いと思いますが、持っていない方は、輸入をお勧めします。

日本のDCCマニアがよく使うのは以下の2つのお店です。

- [モデルレバーンショップ lippe](#)
https://www.modellbahnhopshop-lippe.com/Digital/Digital+boxes/ESU-53451/gb/modell_4042.html
- [EURO LOK SHOP](#)
<https://www.tee-usa.com/store/product3714.html>

4.2. 収録に向けた心構え

形で入らないようにしてください。一番大事なことはテクニックや、ノウハウです。機材よりもそれが重要です。スマホ持ってますか？収録で使うものは、**ぶつちやけますと、スマホ1台でもOK**です。ただし、収録がやりにくい、雑音や風切り音が入りやすいので、そこそこ性能の良いスマホ向けの外付けマイクがあるとベターです。[キハ261](#)の音も、iPhoneと外付けマイクで収録したと聞いております。

なお、録音設定は必ず、最高音質としてください。低い音質で録音すると、ほとんど使い物になりません。



ただ、良いレコーダがあればそれに越したことはありません。周りを見ると、TASCAMを使われる方が多い印象です。レコーダよりも、風防（ウィンドジャマー）の付いたマイクが一番重要なと思ってます。

形から入らずに、まずはお手持ちの機材や、少しお金を出せば買える風防付マイクで、まずは収録にチャレンジしましょう。お金に余裕が出れば、レコーダを買うのも良いです。

4.3. 収録のコツ

- 風切り音に気をつける
- 風防付マイクを絶対に使う

マイクに風防（フワフワしたネコの毛みたいなもの）のあるなしで、雲泥の差です。風防無しで録音したものを聞いたら風切り音だらけで使い物にならない・・・なんてことはたくさんあります。なお、どうしてもないときはタオルやハンカチでマイクを被うだけでも少しは違います。

風切り音とは違いますが、感度が良いマイクでは、マイクを触る音も拾ってしまうケースがあります。この場合は、マイクをなるべく触らないようにするか、スポンジや防音シートを付けて触る音を低減するなどの工夫が必要です。レコーダ付属のマイクだと、対策されてますが、外付けマイクで超高いようなものは気をつけましょう。

音の出るところまで限界まで近づく（YOMIXさんの収録テクニックより）

http://blog.livedoor.jp/yomi_tetu/archives/5467087.html

音は距離の二乗で減衰するためそれらを意識したものとしました。明瞭なエンジン音というのは窓が開かない限り厳しいものです。しかも、距離の二乗ということはエンジンから離れた車端部ではエンジン音はほぼ聞こえないというものになってしまいます。しかし、エンジン直上では床で遮音されkHzオーダー以上の音はほぼ聞こえなくなってしまいます。今回は窓が開かない車両なので色々悩んだ結果エンジン直上での収録を試みました。結果、距離が近いほうが勝ち、タービン音の収録をすることができました。ところでエンジン直上とは言ったのですが本当に直上の席の床で撮りました。それも席の下の空間にマイクを床に直置きし、その空間をカバンで密閉しました。これにより、エアコンの音、車内のガサガサ音や放送などを削減することができました。個人でできる最大のS/N比を持ったエンジンとタービンのサウンドを録ることができました。

音は、距離が遠くなると、ものすごく音量が下がります。安全を最優先にしながら、できる限り近づけるように収録する場所を工夫しましょう。

たとえば、車内アナウンスは、スピーカーのすぐ目の前にマイクを置いて収録。床下音は、VVVFならモータの近く、ディーゼルならエンジンの近くの座席に着席後、周囲の音を拾わないように、マイクを鞄で被って抑え付けてしまう等です。

SIVやコンプレッサーの音は、駅のホームでは無く、そばに道路があればそこから収録する方がより近づけて品質が良くなります。



- 何度も何度も堪え忍ぶ

周りのお客さんが咳をするなんて日常茶飯事。反対側のホームに電車が来て音が被るのも当たり前。何十回も収録し直すことを想定しましょう。1発で取れることなんてありませんよ。

4.4. 収録しなければならない音

何を収録すれば良いのか、必要な物を以下に挙げます。なお、できる限り何度も同じ音を録りましょう。まともに使えるのは、ほんのわずかなケースが多いです。

車内で収録する物

- 車内アナウンス
- 電車内での、走行音（停車～加速～惰行～減速～停車）
- ドアの開閉音
- ATS、ATCなどの信号系の音（運転席）

駅で収録（なるべく、トンネル内や開削して作られた駅では無く、開けた駅で録りましょう）

- 床下のブレーキ緩解、緩め音
- ブレーキ音
- コンプレッサーの音
- SIVの音
- 駅のアナウンス

道路から収録、駅のスピーカーが一番背の低いところを探すなど、あの手この手でいきましょう。なお自撮り棒で録音してる人いますけど、NGですよ。架線に当たって感電死しますよ。

車庫や夜間に泊まる駅で収録

- パンタ上げ、下げ
- 起動音、電源オフ音



この次は、音の編集のコツです。ノイズを消したり、小さかった音を大きめに直す作業です。主に使うのは、Audacityです。その他に、SoundEngineなど、別のソフトもありますが、お好みのソフトをご利用ください。DCCサウンドユーザーのほとんどがAudacityを使用しているということは事実です。

Audacity

<https://www.audacityteam.org/>

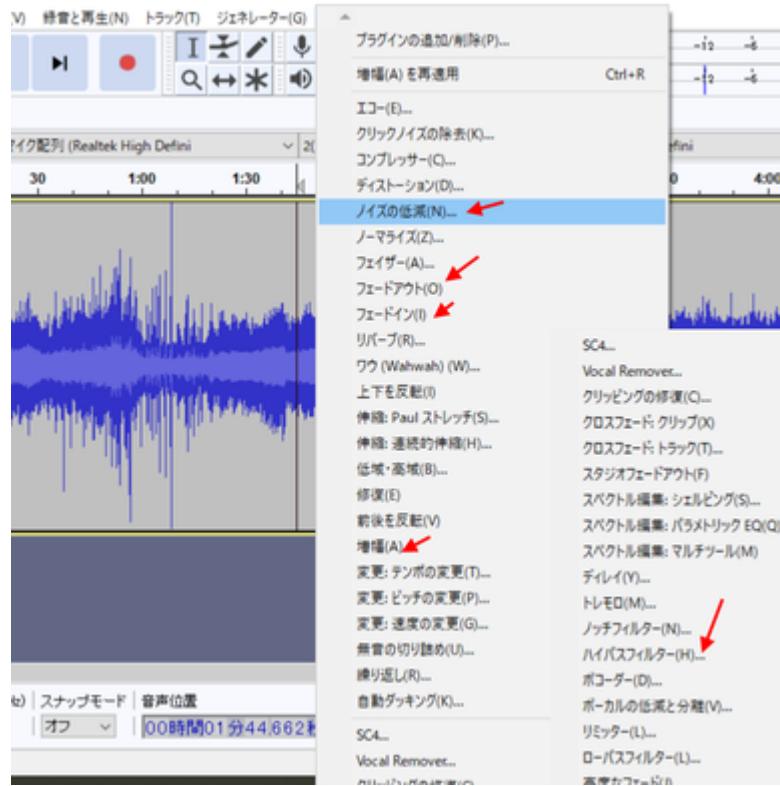
4.5. サウンド加工・ノイズ低減

収録してきたサウンドの加工について挙げます。加工で行う作業は以下のものです。

- 必要な音を取り出す
- 不要な音を消す（ノイズ低減処理、ハイパスフィルタ、ローパスフィルタなど）
- 音の大きさを適切に直す（増幅、ノーマライズ）
- 音のループを作る（警笛、SIV、ベル、ディーゼルのアイドル音、吹き上がり音など）

これらは、先ほど紹介した無料のサウンド編集ソフトのAudacityで行えます。

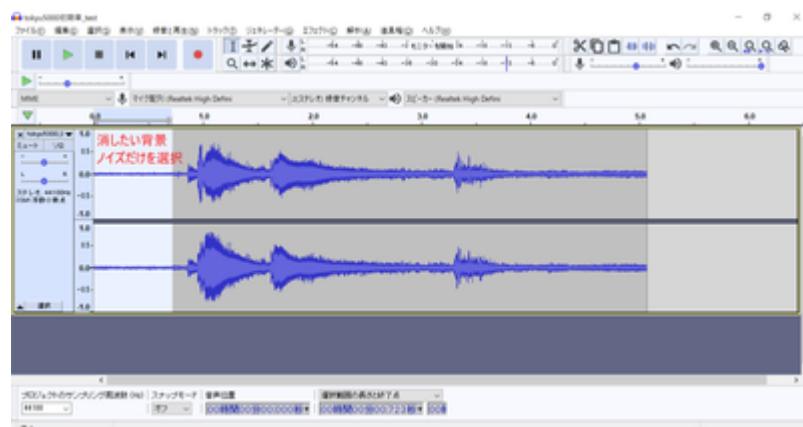
基本的な操作は、入門サイトなど自分で調べて頂ければ幸いです。私がよく使うフィルタは以下です。



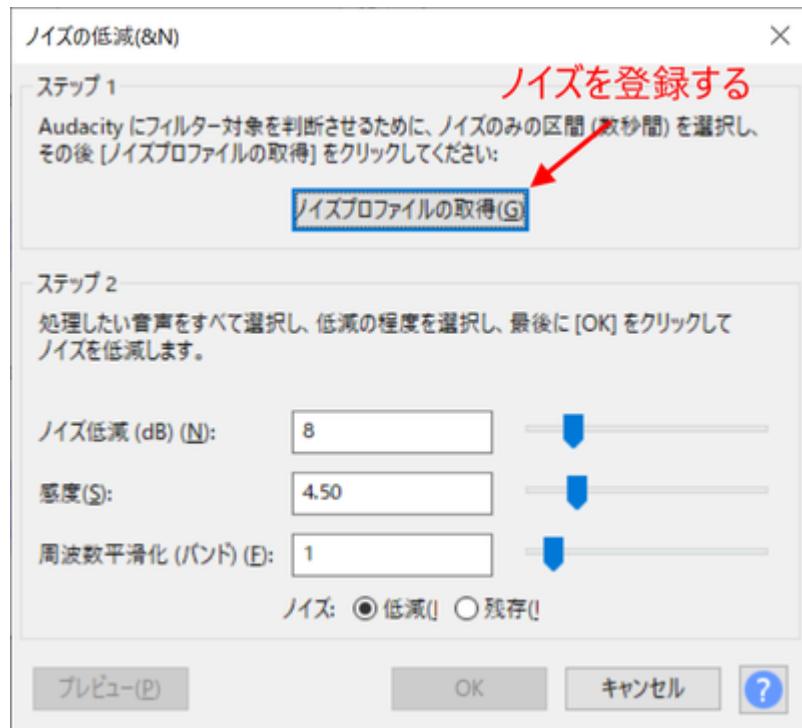
特に使うのが“ノイズ低減”です。たとえば、以下のように、ドア開閉音があるとします。



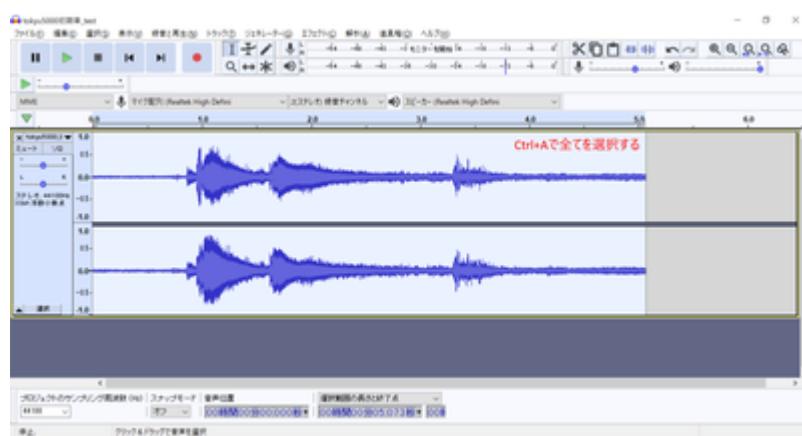
ホワイトノイズやバックの音を消したい時、以下のようにバックグラウンドの音が入り込んだエリアを選択します。



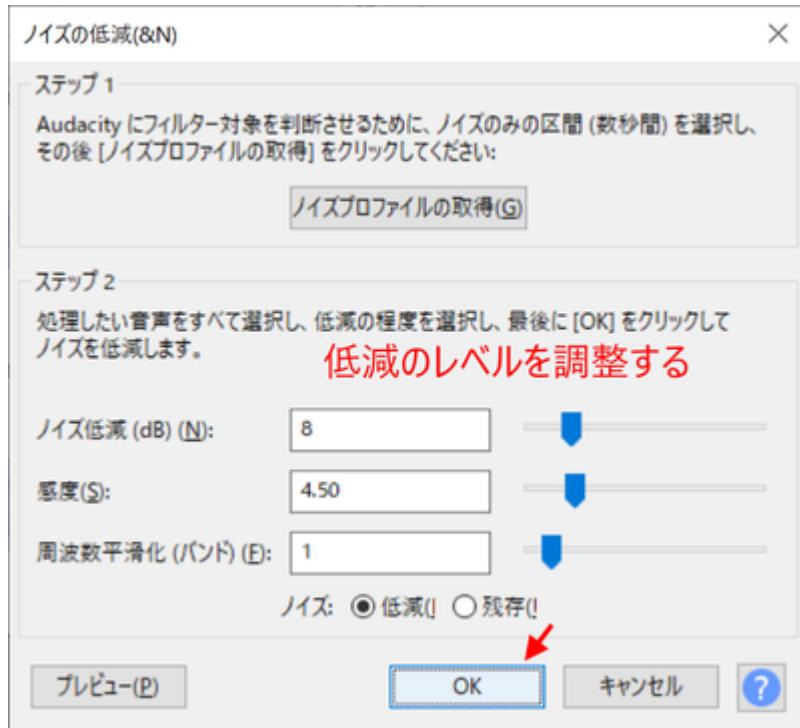
ノイズ低減を選択して、選択エリアをノイズとして登録します。



次に、ノイズを低減したいエリアを選択します。ここでは全部です。バックグラウンドの音は、ドア開の音全体に入り込んでいます。この音を消すことで、ドア開の音だけを抽出できるのです。



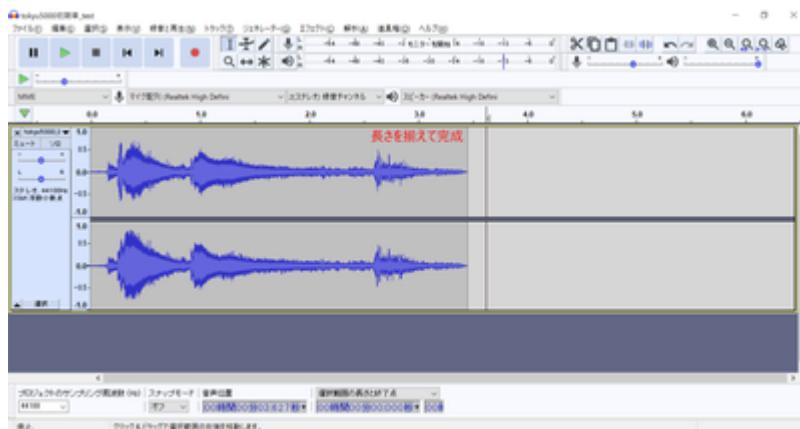
再度、ノイズ低減を呼び出して、調整します。除去のレベルはさじ加減をプレビューで確認しながら行います。かけ過ぎると、キンキンな変な音になるので、ギリギリを狙って再調整を繰り返します。



ノイズ低減処理でOKを押すと以下のように低減されます。バックグラウンドの音が小さくなって、キレイになっているのが分かります。



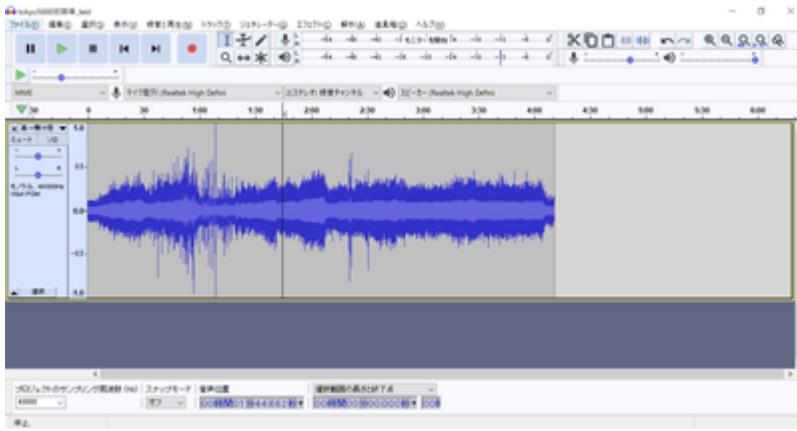
前後を切り落として、ドア開だけの音になるように長さを調整します。



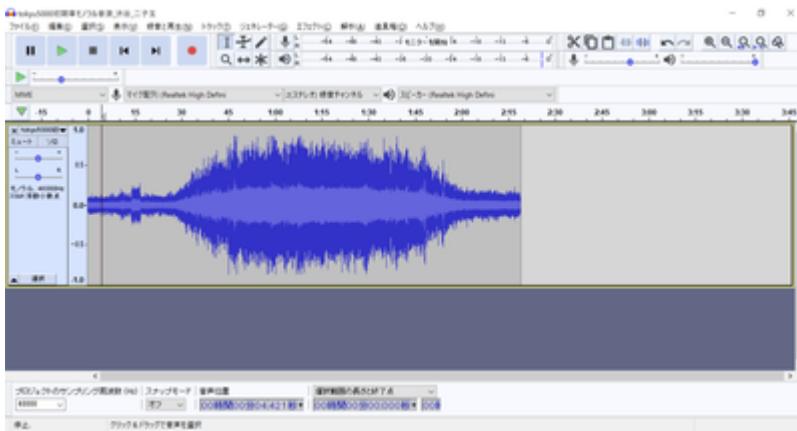
あとは、音の大きさを調整するために増幅したりするなどして、微調整すれば完了です。WAV形式で保存すれば、LokProgrammerに登録して、DCCデコーダから音を出すことができます。

4.6. 走行音の加工・編集

まず、走行音。以下はYOMIXさんのディーゼル音(キハ261)の例。



次は、かわけいさんにもらった、東急50x0電車の例。



ディーゼルと電車では、作成のアプローチがまったく異なります。

ディーゼルは、エンジンを吹かす音、ギアチェンジの音、ターボ音などが変速ごとに変わるので、その組み合わせを順に切り替えていくようにサウンドを加工していきます。変速が切り替わった後に、自然なようないふりをするのがポイントです。惰行は、アイドル音のガラガラ音だけなので、走行風の音や、レール継ぎ目音を入れて自然になるように調整する形です。減速はブレーキ音のキキ一音や、機関ブレーキの音が中心なので、そこを重ねて出せば良いです。

電車の場合は、加速と減速の両方の音を6～7の段階に切り刻んで作成します。VVVFは減速でも特有の音がありますので、速度に応じて鳴るように、減速音をきちんと作らないといけません。

作り方や編集のアプローチが違うので、そこは気をつけて作っていきましょう。それではディーゼルの走行音の切り込み方を説明します。

4.7. 発車ベル切出し

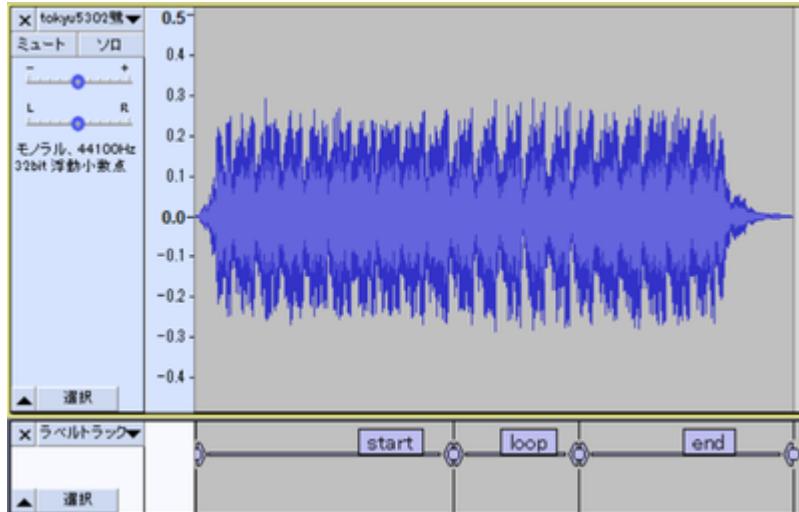
突然、ディーゼルの走行音の話になってしまったので、小休憩します。

ここでは、発車ベルを切り出すノウハウについて説明していきたいと思います。これまた、かわけいさんの東急の発車ベルの音です。

5050_発車ベル_20200423.wav

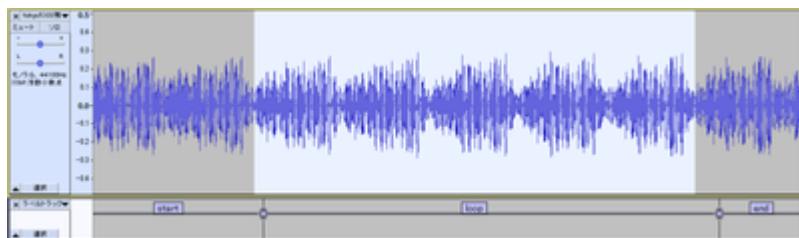
http://buin2gou.sakura.ne.jp/sblo_files/powerele/image/5050_E799BAE8BB8AE38399E383AB_20200423.wav

まずは、適当に、start、loop、endという3つのラベルで発車ベルの中身を区切っていきます。

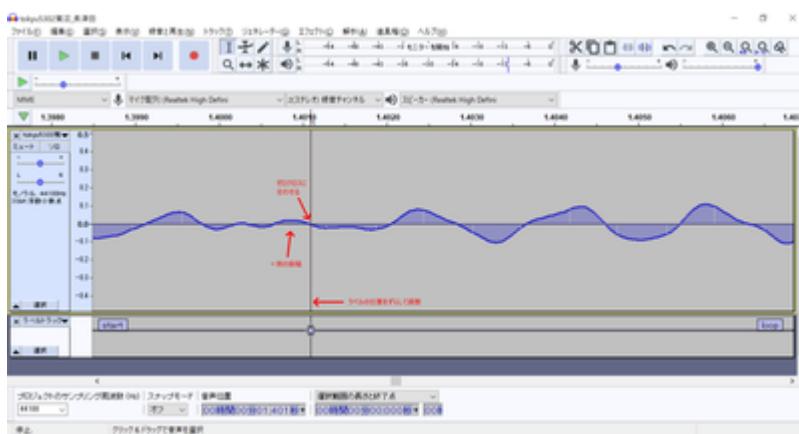


ここから、ループ音(繰り返し流す音の範囲)を探索して、切り出していくます。

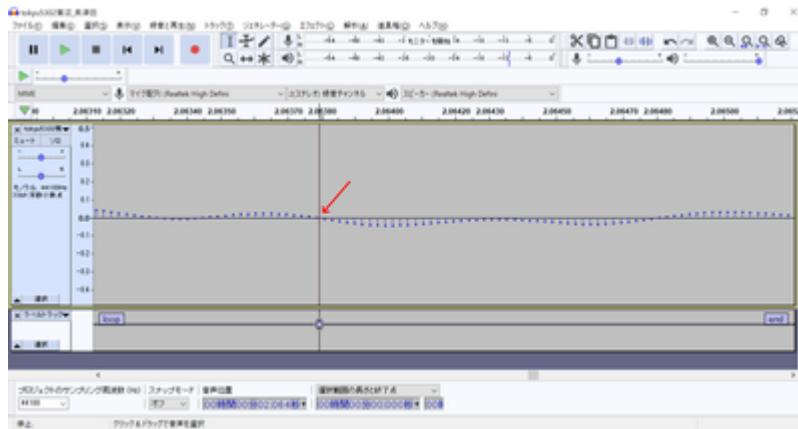
まず、波形をよく見ると、似たような形が何度も繰り返しているのが見えると思います。つまり、似たような所の範囲をうまく決めてあげれば、同じ音を鳴らし続けることができるわけです。



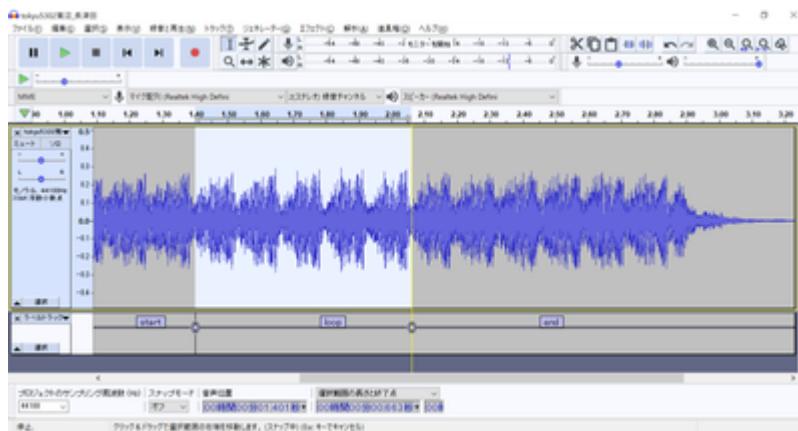
まず、startとloopの間を調べていきます。一番、音の振幅が小さくなるところを調べて、そこを拡大します。すると、以下のような部分が見つかりました。このゼロクロス部分をstartラベルとloopラベルの境目になるように位置をズラして調整します。○の部分をD&Dするとずらせます。



同じように、loopとendのラベルの境目も探します。ちゃんと、先ほど決めたstartとloopの間の境目とキレイに繋がるように、波の上なのか下なのかをきちんと決めておいてください。ここでは、上側の振幅がゼロになる部分で切ります。



音を鳴らして確認しましょう。loopの範囲を選択して、Shift+Spaceを押すと、ループ再生してくれます。



狙ったとおりにできたら、複数ラベルの書き出しで、保存します。私は以下のようなファイルを書き出せました。

bell.zip

http://buin2gou.sakura.ne.jp/sblo_files/powerele/image/bell.zip

4.8. VVVFサウンドの作り方

まずは、VVVF音の編集について、次に説明していきたいと思います。

オープンサウンドデータの走行音は、加速と減速、走行音（風切り音）の3つで大きく構成されています。

走行風の音は、速度に応じて低くなったり高くなったりします。これは、サウンドスロットの設定で速度に応じて変わるように設定してあります、今後、細かいことは説明します。

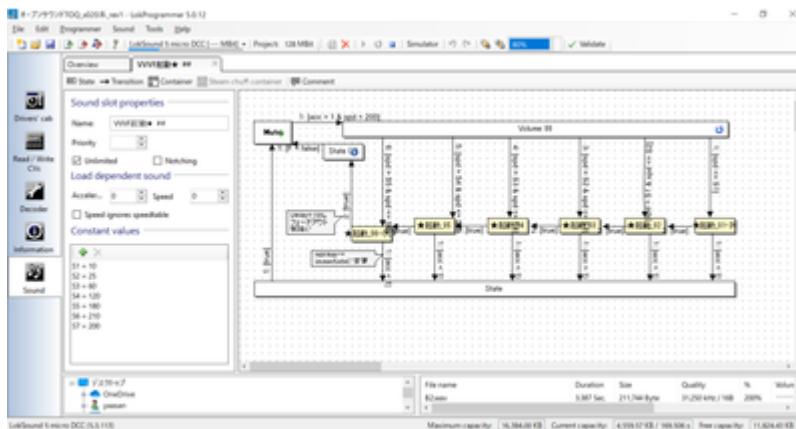
オープンサウンドデータのVVVF系のデータは、MBさん、かわけいさんの作ったデータをベースにしているので、ほとんど同じテンプレートになっています。以下の図の赤矢印で書かれたスロット（音が出るチャンネル）が該当します。

| | | | |
|----------------------------------|--|--|--|
| Sound slot 1: Drive sound_VVVF.. | | | |
| Sound slot 2: ♦PT上昇・MG | | | |
| Sound slot 3: 電鈴 | | | |
| Sound slot 4: ブレーキ緩め | | | |
| Sound slot 5: ブレーキ緩解 | | | |
| Sound slot 6: ★非常ブレーキ | | | |
| Sound slot 7: 停車後空気ばね | | | |
| Sound slot 8: リセット緩解 | | | |
| Sound slot 9: レール継ぎ目音 | | | |
| Sound slot 10: フランジ 3way-A | | | |
| Sound slot 11: 東急ATS警報 | | | |
| Sound slot 12: ATCベル | | | |
| Sound slot 13: 非常停止ボタン | | | |
| Sound slot 14: 開扉→【発車ベル.. | | | |
| Sound slot 15: 開扉→手笛→閉扉 | | | |
| Sound slot 16: ♦CP強制起動 | | | |
| Sound slot 17 | | | |
| Sound slot 18 | | | |
| Sound slot 19: 開扉→【発車ベル.. | | | |
| Sound slot 20: VVVF減速停車 ## | | | |
| Sound slot 21: ♦PT下げ | | | |
| Sound slot 22: 発車ブレーキ緩め | | | |
| Sound slot 23 | | | |
| Sound slot 24: VVVF起動★ ## | | | |
| Sound slot 25 | | | |
| Sound slot 26 | | | |
| Sound slot 27 | | | |

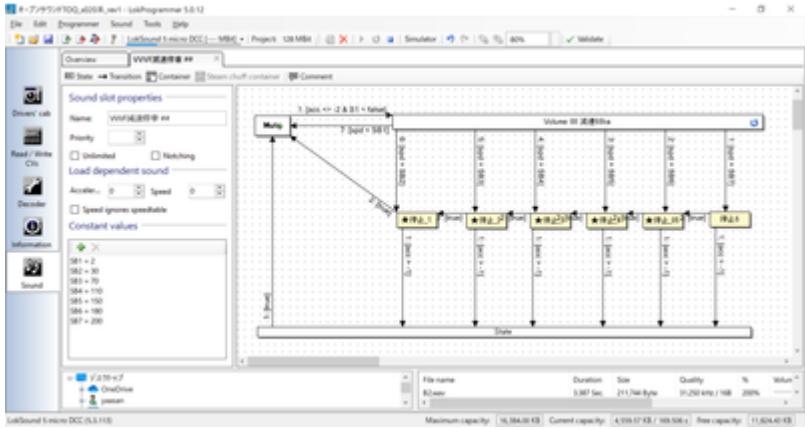
ここで紹介するのは、走行風の音では無く、加速と減速の独特の音をLokSoundから出すための音の編集作業になります。収録する際は、レコーダ（スマホでもOK）で、車内で録音すると思いますが、停車～加速～惰行～減速～停車の流れになるはずです。この中から、加速と減速の部分だけを切り出しています。

切り出すのは、加速と減速の2つの種類になりますが、それを6つに分割します。7つでも8つでも良いのですが、オープンサウンドデータでは6つで分割することを基本にしてます。6つと言うことは、つまり、速度の段階が6つあると思って頂いて構いません。DCCでは127 Speed Stepで127段階の速度がありますが、サウンドと運動させるために、これをあえて6つに区切るわけです。127で区切っても良いんですが、非常に複雑になるので、今までの知見から6つに分割という方針に落ち着いています。

LokProgrammerでの、VVVFの実際のサウンドプログラムは以下の通りです。見ての通り、6つの黄色のブロックに、加速の6つの分割した音、減速の6つの分割した音をはめ込んで、速度に応じて音を鳴らしているだけなのです。



加速 :



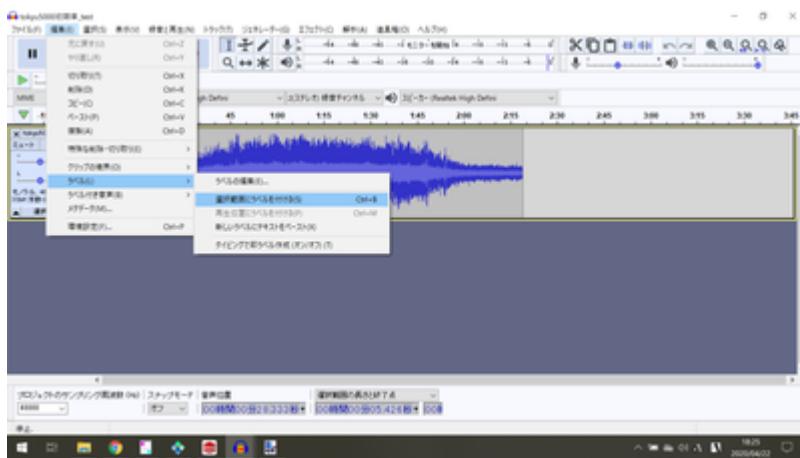
減速：

それでは、東急50X0系の加速～惰行～減速の音から、走行音の切り出しを行っていきます。なお、切り出す前には、音の修正などいろいろ弄らないといけないのですが、既に修正は終わった物として、理想的な加速・減速サウンドになっている前提で進めます。

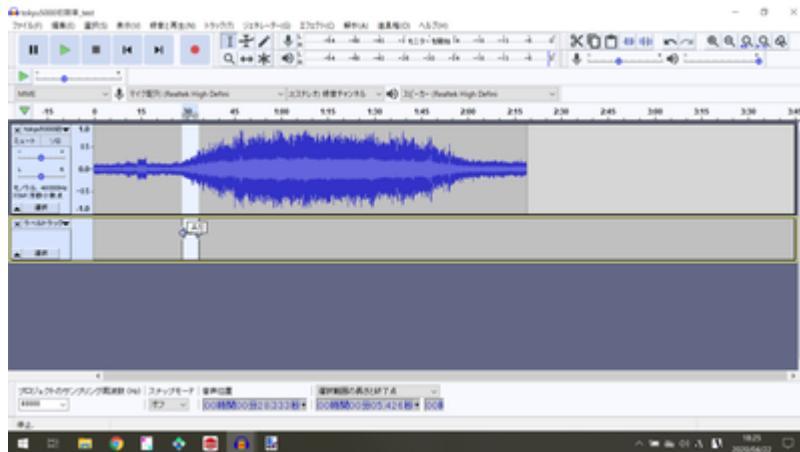
発車～惰行までの範囲を、予め聞きながら把握しておきます。この範囲を6つに分割します。分割の仕方は様々ですが、なるべく低速を短くするのがコツです。まず、発車直後の部分をラベル付けていきます。



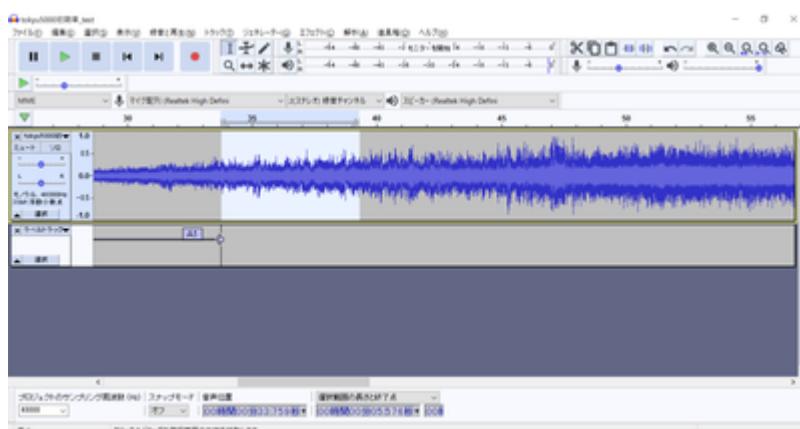
選択範囲にラベルを付けます。ラベルを付けた後からでも位置の調整はできます。



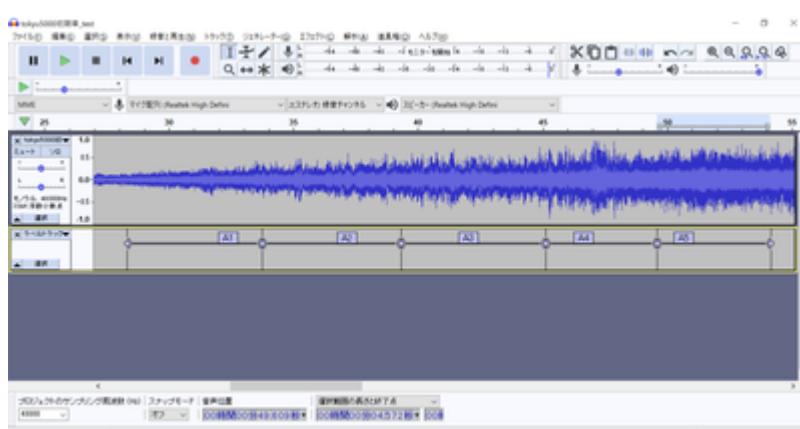
Audacityでは、ラベルを付けることで、いつでもラベルに沿ってWAVファイルを書き出すことができ、非常に楽ができます。DCCサウンド作成には必須の機能だと思います。これは、VVVFだけではなく、他でも使用できます。今後紹介する、ディーゼル走行音の切り出しでも同じです。



これを繰り返して、加速完了まで 6 つのブロックを作っていきます。

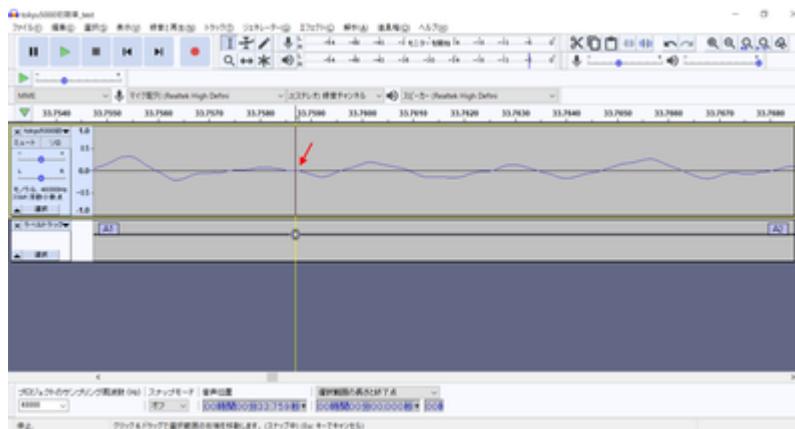


加速部分のブロックを作り終えました。

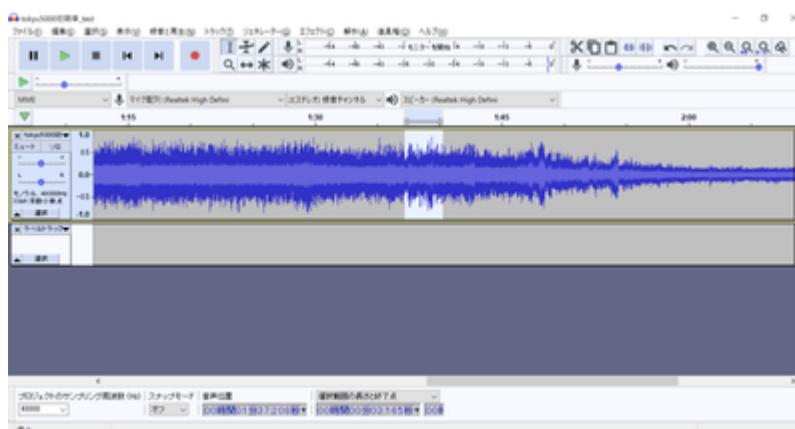


なお、ブロックの間は、ゼロクロスする部分（値がゼロのところ）にするのがコツです。と言うのも、ゼロ以外で切ると、ブツ音がする場合があるためです。このちょっとした編集で、確実にブツ音を消せます。また、さらに調整できるのであれば、VVVF の音の区切りの部分のゼロクロスで切るのが一番良いです。

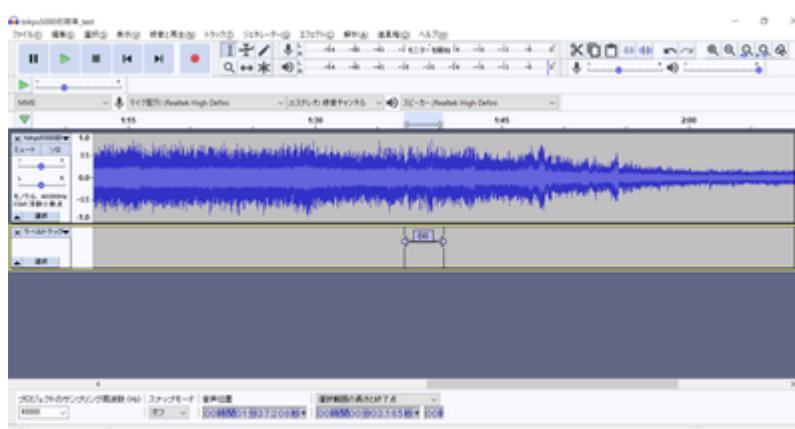
このテクニックは、ループ音（同じ音を繰り返し再生する）の作り方にも使用します。特にディーゼルでは必須のテクニックなので、絶対に覚えておきましょう。ループの場合は、ループ前後の似た波形とゼロクロスを探すという追加の根気の要る作業も加わります。



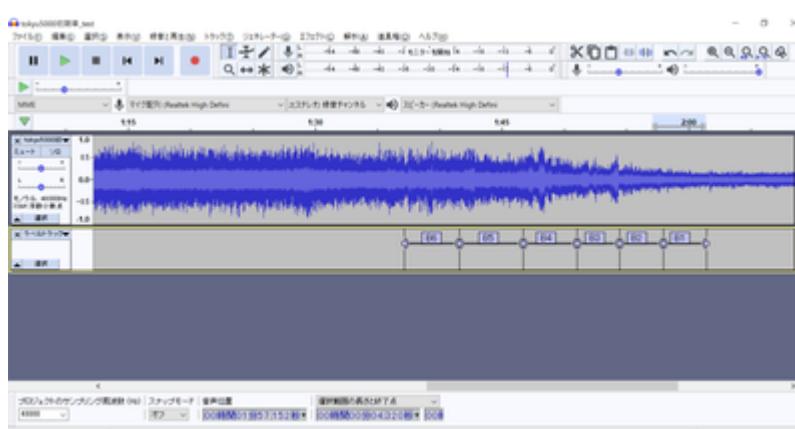
次に減速のブロックを作っています。同じように減速の始まりの所を選択してラベルを付けていきます。



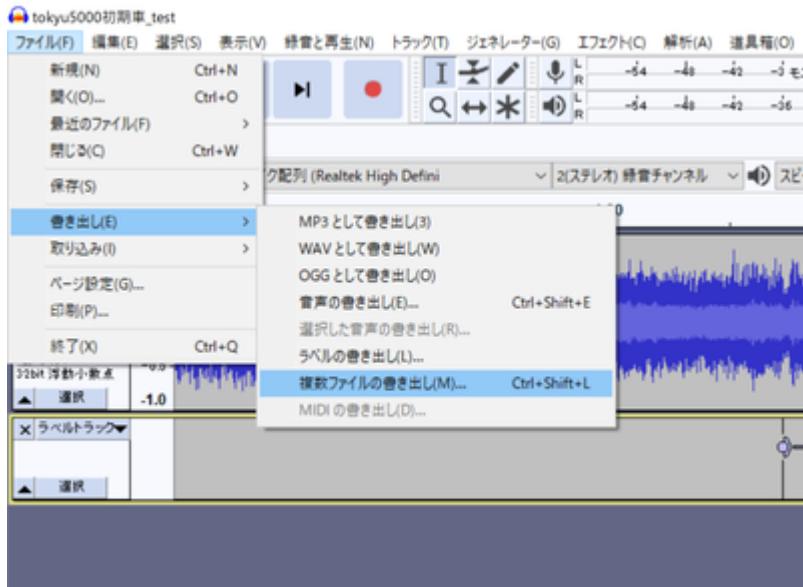
減速の始まりの所のラベル付けをしました。これを繰り返していきます。



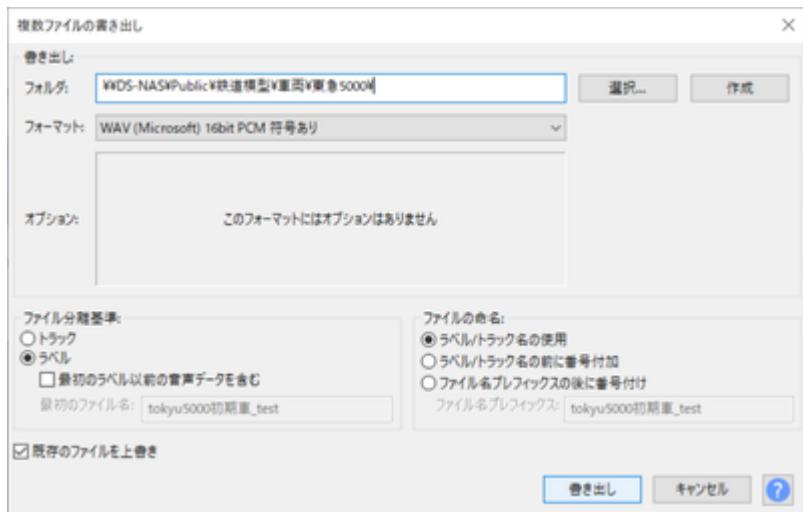
停車までの区間を、ほどよく調整して、ラベル付けを完了しました。



ファイルメニューから、複数のファイルの書き出しを選択して、実際にWAVファイルを書き出します。



出力先フォルダを指定します。走行音だけのフォルダを作ると良いでしょう。

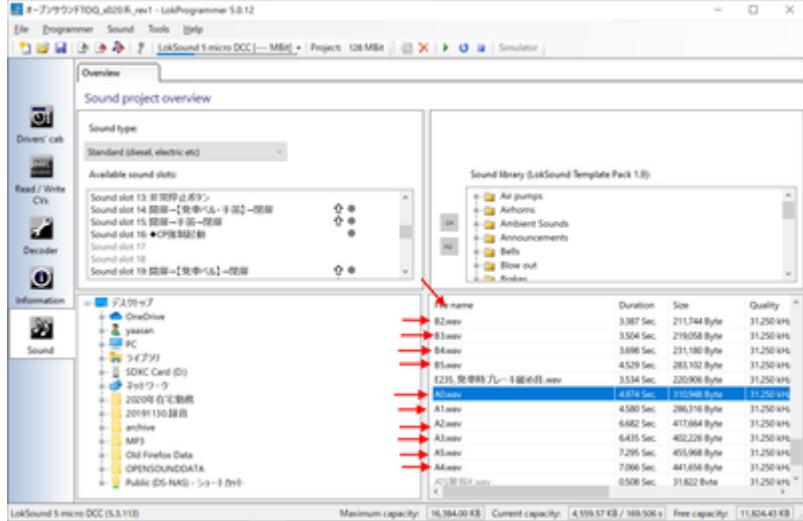


以下のように、ラベル付けした範囲が個別にWAVファイルに書き出されます。

| | | | |
|--------|------------------|-----------------------|--------|
| A1.wav | 2020/04/12 16:47 | VLC media file (.wav) | 588 KB |
| A2.wav | 2020/04/12 16:47 | VLC media file (.wav) | 632 KB |
| A3.wav | 2020/04/12 16:47 | VLC media file (.wav) | 584 KB |
| A4.wav | 2020/04/12 16:47 | VLC media file (.wav) | 765 KB |
| A5.wav | 2020/04/12 16:47 | VLC media file (.wav) | 775 KB |
| A6.wav | 2020/04/12 16:47 | VLC media file (.wav) | 785 KB |
| B1.wav | 2020/04/12 16:47 | VLC media file (.wav) | 257 KB |
| B2.wav | 2020/04/12 16:47 | VLC media file (.wav) | 279 KB |
| B3.wav | 2020/04/12 16:47 | VLC media file (.wav) | 289 KB |
| B4.wav | 2020/04/12 16:47 | VLC media file (.wav) | 323 KB |
| B5.wav | 2020/04/12 16:47 | VLC media file (.wav) | 343 KB |
| B6.wav | 2020/04/12 16:47 | VLC media file (.wav) | 369 KB |
| B7.wav | 2020/04/12 16:47 | VLC media file (.wav) | 463 KB |

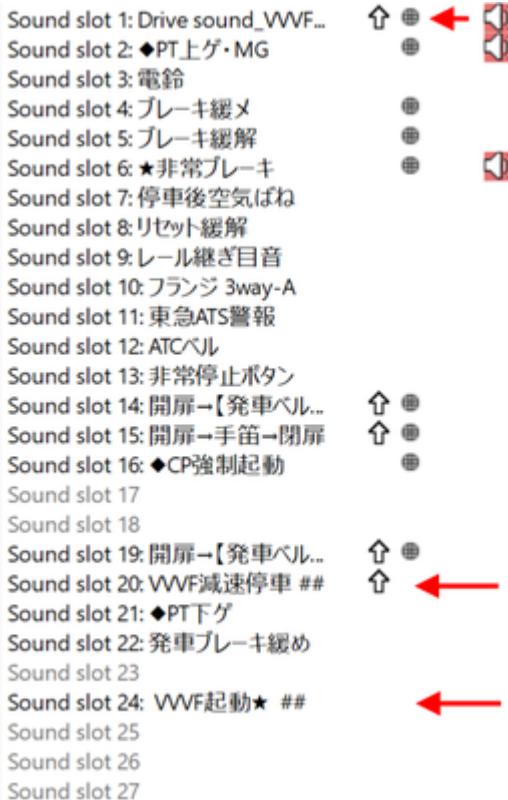
書き出したWAVファイルは、LokProgrammerのサウンドファイルリストを上書きする（エクスプローラー等からドラッグアンドドロップ）ことで、データに反映させることができます。このファイルは、上で説明し

た加速・減速のプログラムに紐付いているサウンドファイルです。差し替えれば、自動的に音が差し替えた物に切り替わります。

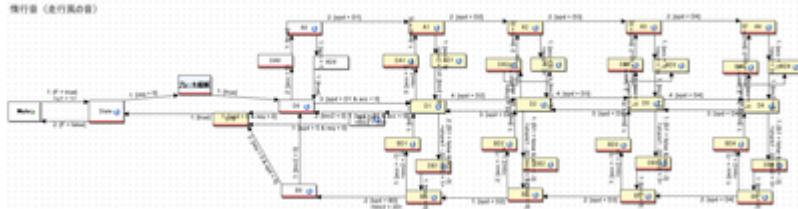


今回は、説明が足りてなかったVVVFの惰行、加速、減速についてブロック図を説明します。とは言っても、ディーゼルよりはシンプルな動きです。

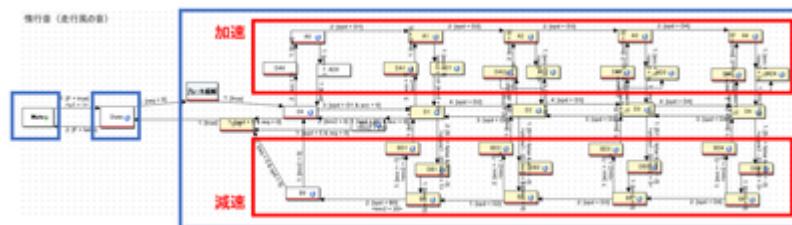
VVVF走行音は、サウンドスロットを以下のように3つを使う事になります。それ以外にもドア開閉音やブレーキ緩解・緩め音などいろいろありますが、タイミングに応じてマッピングで設定しておき、同時に鳴らすという動作だけなので、走行音とは別に作っておくこととなります。



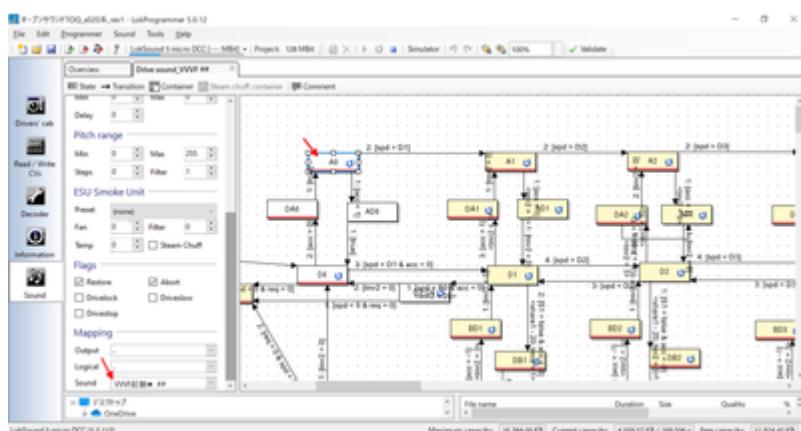
まず惰行音。ファンクションオフ、停車、走行の3つのブロックに大まかに分かれます。走行の部分が一番大きいですが、やってることは、走行風や台車のうなりを速度に応じて高くしたり低くしたり、大きくしたり小さくしたりしているだけ。



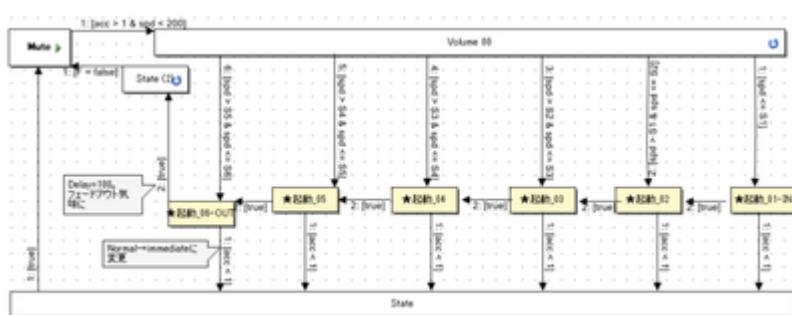
ブロックに分けて示すと以下のような感じです。一番重要なのは、加速と減速の部分が分かれてるところです。つまり、加速しているとき（スピードが上がる）は、上方のブロックが使われて、減速しているとき（スピードが下がる）ときは、下方のブロックが使われます。



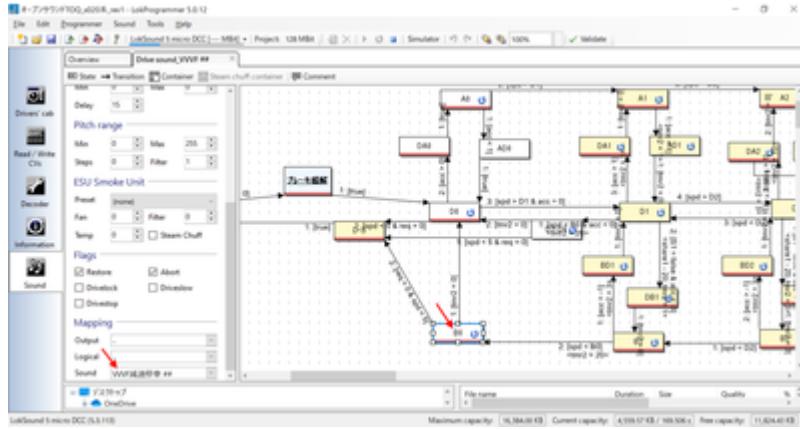
加速の赤枠の中に入っている物には、以下のようにMappingに加速のサウンドスロットを割り付けます。 そうすることで、加速中は必ず、加速のサウンドが鳴るようになります。



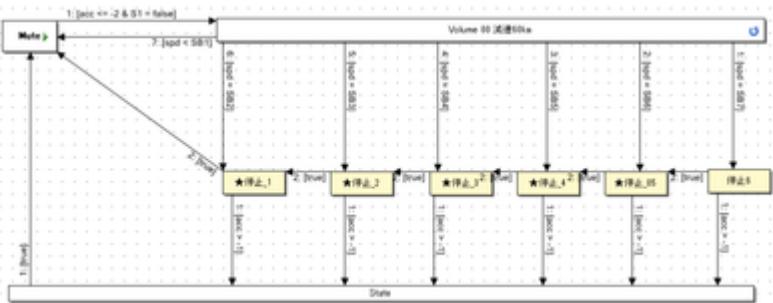
加速のサウンドスロットは以下のブロックです。各スロットに、分割した加速の音を当てはめていきます。 減速のサウンドスロットは別となります。 加速の範囲に居る場合のみ、速度に応じて加速のサウンドが惰行音と一緒に鳴ります。



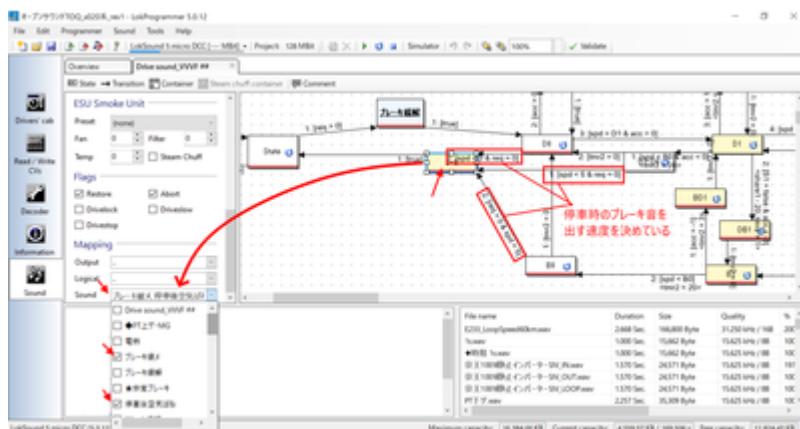
減速は、減速の赤枠のブロックのMappingで、以下のように減速のサウンドスロットを割り付けておきます。



割り付ける減速のサウンドスロットの中身は以下の通りです。



なお、停車の時にキキーとかプシャーとか音を出すのは、以下のようにD-Sブロックで実装しています。このブロックで、他のサウンドスロットで作り込んである音を鳴らすわけですが、鳴らすタイミングは矢印にあるreq=0 & spd <= 5とあるように、速度が5/255以下になつたら鳴るようにしてます。この数値は、音の長さとか車両の癖とかもあると思うので、ケースバイケースで決めていきます。



という感じで、VVVFのサウンドを鳴らすことができます。電車は全般的に、上記の作り方となるかと思います。

4.9. ディーゼルサウンドの作り方

ディーゼルサウンドについて、説明していきます。まず、キハ110やキハ261で使用しているディーゼル走行音の動きを見ていきましょう。

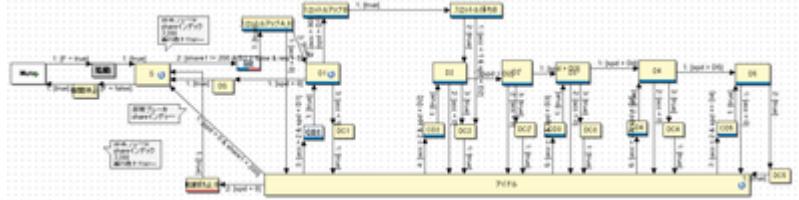
キハ110 <https://desktopstation.net/sounds/osd25.html>

キハ261 <https://desktopstation.net/sounds/osd23.html>

VVFの場合は単純なので、説明するまでも無いですが、ディーゼルは加速する際にエンジンの速度と実際の速度が異なります。これは変速機というものがあるためで、変速する段数に応じて音が変わるためにです。少し複雑なので、順に解説していきます。

まず全体のブロック図は以下のようにになります。速度に応じて、ブロックから違うブロックに移動していく流れです。大きくは、ファンクションオフ、停車時、アイドル時、加速、の4つの塊に分かれます。

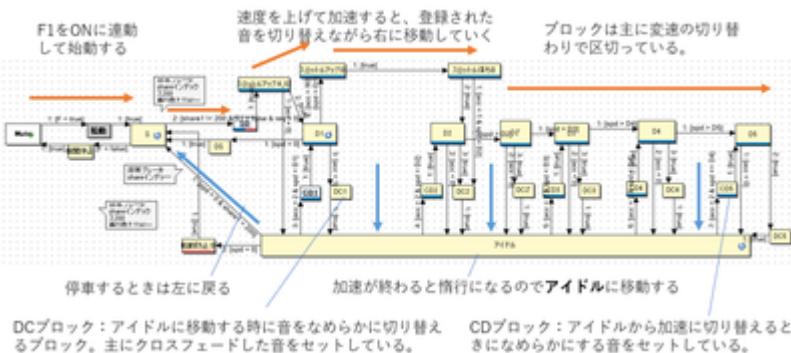
ファンクションオフ→停車→加速→アイドル→加速→・・・→アイドル→停車→ファンクションオフ、のようにこのブロック図の中で動いていくことで、走行音を実現しているのです。



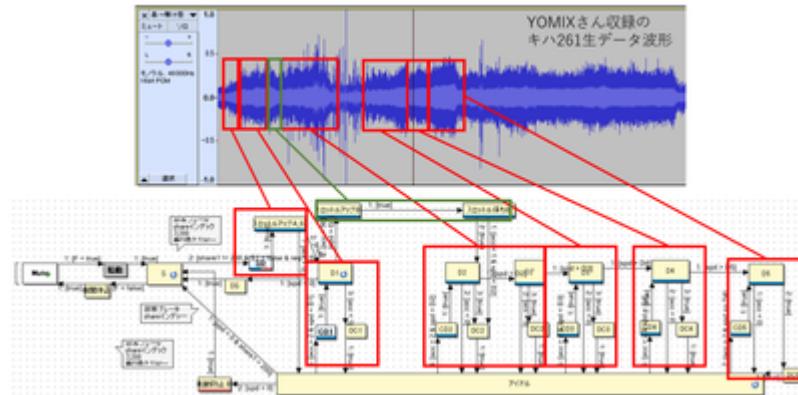
オレンジ色の矢印は、速度が上がるとブロックをどんどん移動していく流れを示しています。速度は最高速度が255、停車が0という数値の範囲になっています。プログラミングをされる方はすんなり理解されると思いますが、慣れていない方は最大値が100ではないことに、ご注意を。

たとえば、速度が10から30に変化したらここまでこのブロックは音を鳴らす、などとなってます。速度は少しずつ上がるよう設定してありますので、ブロックはすぐに一番右には行きません。おおよそ1分程度の時間が掛かりますが、これはDriving Characteristics(デコーダタブで設定可能)の加減速時間で決まります。この時間は、サウンドの再生時間の絡みで自分で決めます。最初はエイヤでだいたい合ってれば大丈夫です。

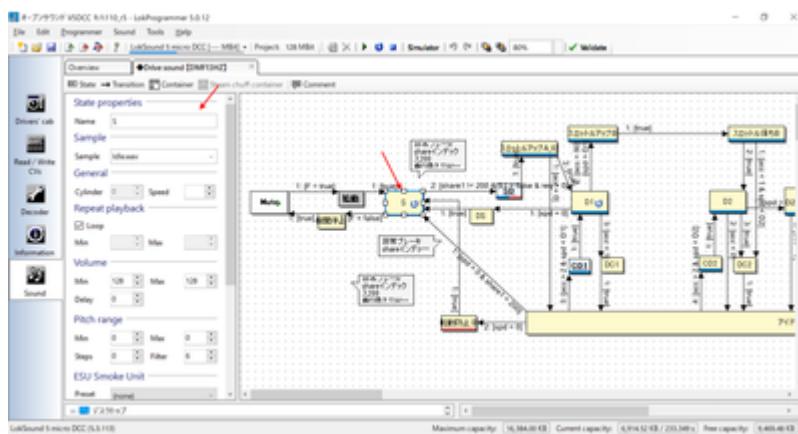
加速が終わると、一番下の“アイドル”ブロックに移動します。このとき、DCxというブロックを通過しますが、加速が終わった音をすぐにアイドルに切り替えると不自然なので、吹き上がる良いタイミングでアイドルになるように、音をクロスフェード加工したり、キリの良いところで切るように作り込んでおきます。CDxはその逆で、アイドルから加速音に移行するときの音を作り出するために置いています。



分かりにくいと思うので、キハ261の走行音データとブロック図の対応付けをしてみました。囲った部分の音波形を切り刻んで、ブロックに音を割り付けて鳴らす形です。完全にこれらのブロックにセットする音データをこの生波形から全て作れる訳では無いですが、イメージとしてはこの通りです。



それでは、各ブロックはどのように設定されているのかを説明します。



ブロック内部のプロパティの説明をします。

| | |
|---|--|
| State properties | Pitch range |
| Name Sample General Repeat playback <input checked="" type="checkbox"/> Loop Volume Delay | Min 0 Max 0 Steps 0 Filter 6 |
| ESU Smoke Unit | Preset (none) Fan 0 Filter 0 Temp 0 <input type="checkbox"/> Steam Chuff |
| Flags | <input checked="" type="checkbox"/> Restore <input type="checkbox"/> Abort <input checked="" type="checkbox"/> Drivelock <input type="checkbox"/> Driveslow <input type="checkbox"/> Drivestop |
| Mapping | Output Logical Sound |

• Sample

このブロックに入ったときに再生される音を、音ファイルリストから選びます。

• Repeat Playback

loopにチェックすると、Sampleで設定した音を再生し続けます。次のブロックに移動する条件が成立すると（矢印に条件を記載する）、自動的にloopは止まって次のブロックに移動します。 loopにチ

ツクしない場合は、MinとMaxに数値を入れて鳴らしたいループ回数を指定します。minとmaxで数値を変えると、ランダムにその中の間でループ回数を決めて鳴らしてくれます。

- Flags

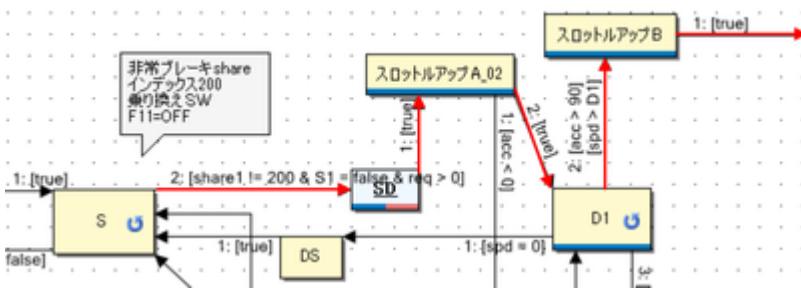
Drivestopにチェックを入れると、このブロックにいる間は車両を動かさないようにします。

- Mapping

このブロックに紐付けるサウンドスロットなどを設定できます。紐付けたサウンドスロットは、このスロットと一緒に同時に動くようになります。たくさんのスロットを割り付けると、同時再生スロット数を超えておかしな動きをするので注意して設定しましょう。

具体的に、どんな風に音を変えて行くのかを説明します。

まず、Sという所に居る (=F1をONして、停車している。音はガラガラとアイドル音がしているが走行中では無い。) とします。赤い矢印に注目してください。最初のSから出て行く矢印に「2 :[share1 != 200 & S1 = false & req > 0]」と書かれているはずです。



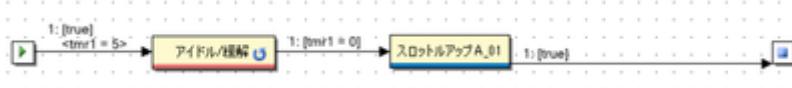
最初の数字は優先番号で、小さい数字ほど優先されます。一つのブロックから複数の矢印を出すときに、この番号で、どの矢印を優先するかを決めてあげます。その後、share1 != 200 & S1 = false & req > 0という謎の文字列がありますが、ややこしいので、最後のreq>0だけ見てください。

reqは、「速度のリクエスト」という意味になります。つまり、req>0は「速度のリクエストが0より大きい」という意味と理解してください。この条件が成立したとき、矢印に沿ってブロックを移動します。速度のリクエストって何だっと言うと、お手持ちのスロットルを使って車両のスピードを0より高く変えて速度を指定したときということです。

注意なのが、spd(スピード)という言葉がこの後出でますが、これは車両(モーター)の実際の速度です。速度のリクエストは、遊んでいる人が指定した速度です。加減速があるので、常に一致するとは限りません。加減速中は必ず異なると思ってください。混同しやすいので注意です。

話を戻すと、その後、SDというブロックに入ります。実は、このブロックは「コンテナ」というブロックで、中にブロックが入っています。ブロックをまとめる箱と思ってください。中では、ブレーキ緩解・緩め音を出すブロックが配置してあるだけです。プルームとかヒューチーとかの音を出してるだけです。

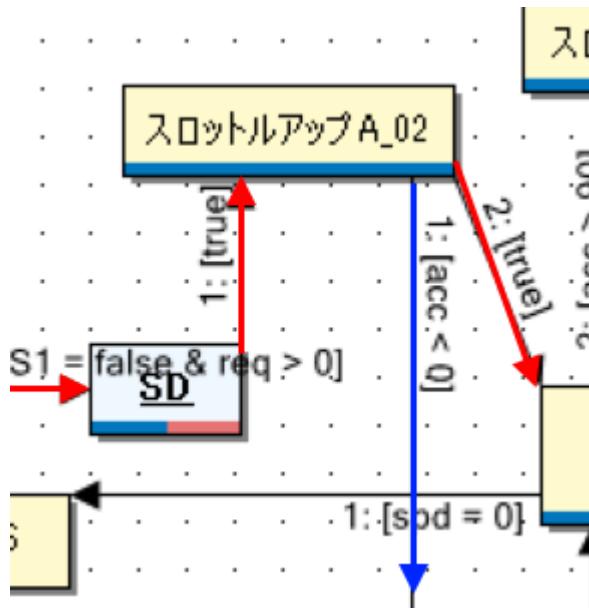
SDブロック（コンテナ）の中身：



その後、1:[true] という矢印がスロットルアップA_02というブロックに繋がっています。これは、「どんな条件であっても」という意味になります。つまり、特に条件は無いけど動いて良いよ、と理解してください。

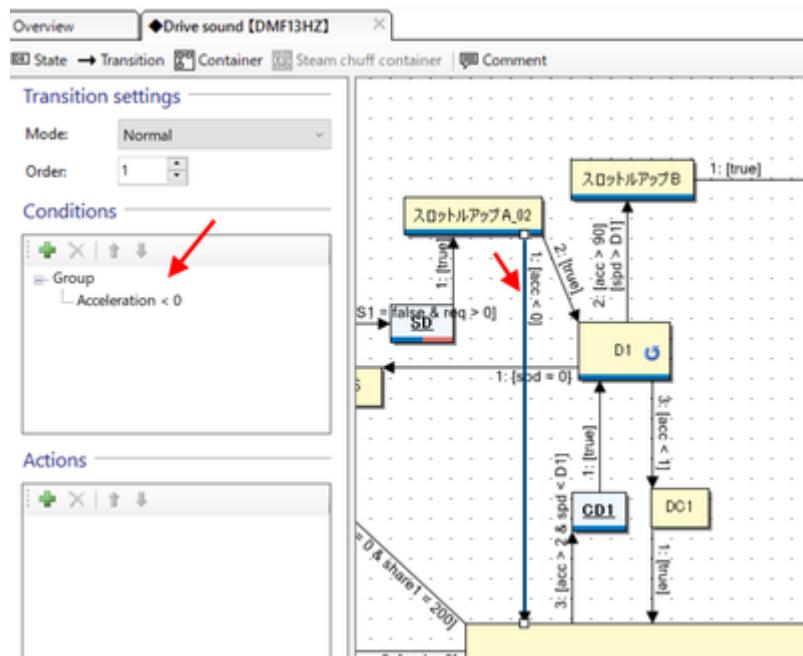
SDブロックの中で、ブレーキ緩解・緩め音が再生終わったら、無条件に、スロットルアップA_02に移動するわけです。

スロットルアップA_02に注目しましょう。矢印が2本でているはずです。赤矢印はD1のブロックに、青矢印は下の方を向いています。D1に向かう矢印は、2:[true]となってます。一方下に向かう矢印は1:[acc<0]となってます。

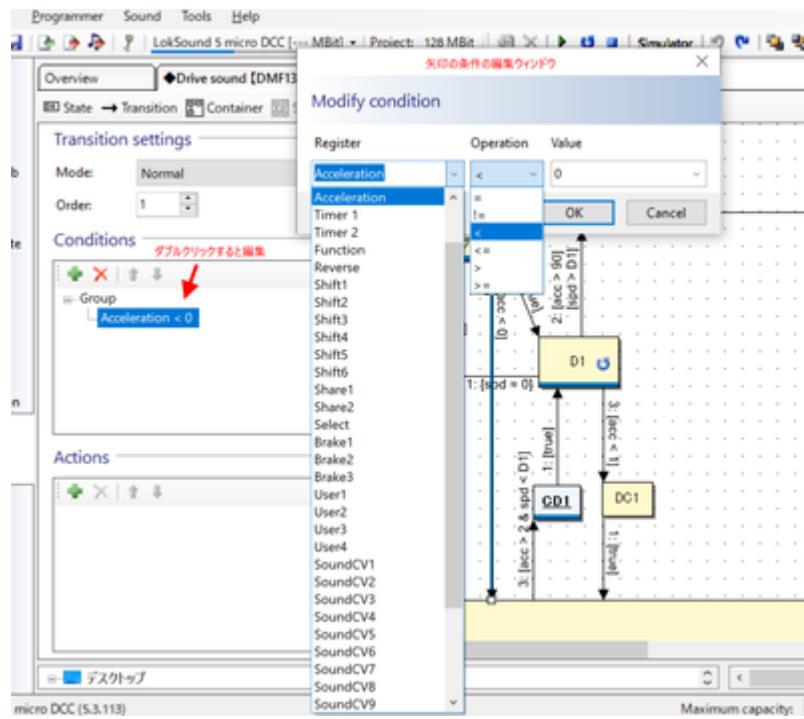


どういうことかというと、**acc<0** というのは、「**加速がマイナスだったら**」という意味です。つまり減速していましたら、ということです。発車直後に、飛び乗ろうとしたお客様がいたんでしょうか、急停車ってことです。減速が始まったのに音を加速させるD1のブロックに移動したら不自然なので、アイドルの方に行く青い矢印を作っているのです。

矢印の条件は、以下の左側のところに記述します。



条件のところをダブルクリックすると、内容を編集できます。



とりあえず、D1ブロックまで説明できました。

ご参考までに、S～D1までに割り当てている音データを以下に置いておきます。

データ協力：YOMIX様、yusa様
./fig/img/kiha261_A.zip

ブロックの割付は以下の通りです。

| ブロック名 | 割付ファイル |
|-------------|-----------|
| S | Idle.wav |
| スロットルアップA01 | A01.wav |
| スロットルアップA02 | A02.wav |
| D1 | Aloop.wav |
| DC1 | AX.wav |
| アイドル | Idle.wav |

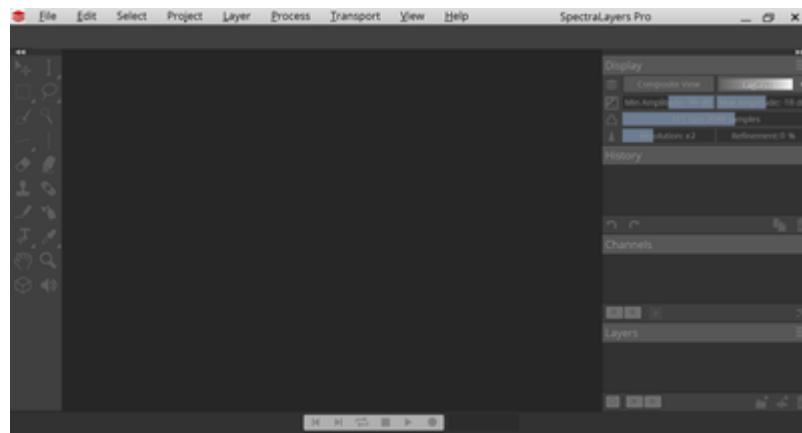
4.10. SpectralLayersの使い方

周波数分析してサウンドを編集できるソフト SpectralLayersProを使って、DCCサウンド向けに収録した音の加工がサクサクできてしまったので、その機能の使い方を紹介したいと思います。

有料のソフトですが、数ヶ月に1回程度、オンラインセールで5000円前後で購入が可能です。

SpectralLayers <https://www.sourcenext.com/product/vegas/spectralayers/>

まず、起動直後は以下のようない画面が表示されます。

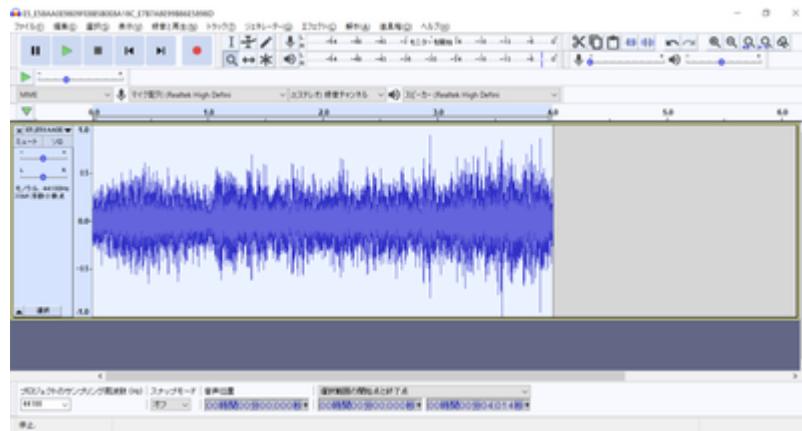


ここに、収録したMP3ファイルやWAVファイル(レコーダーで録音したナマのサウンドデータ)をD&Dか、メニューから開きます。E5系の走行音から、ちょうど連結部の音が入り込んだモノを用意しました。

E5系収録音

http://buin2gou.sakura.ne.jp/sblo_files/powerele/image/E5_test1.wav

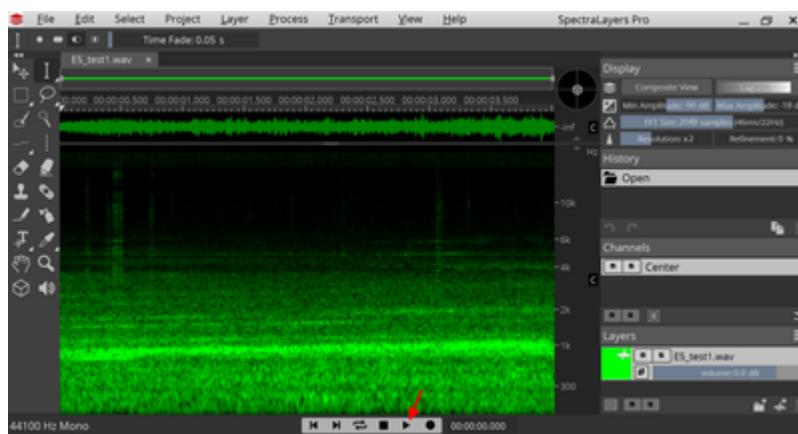
Audacityで開くとこんな感じです。



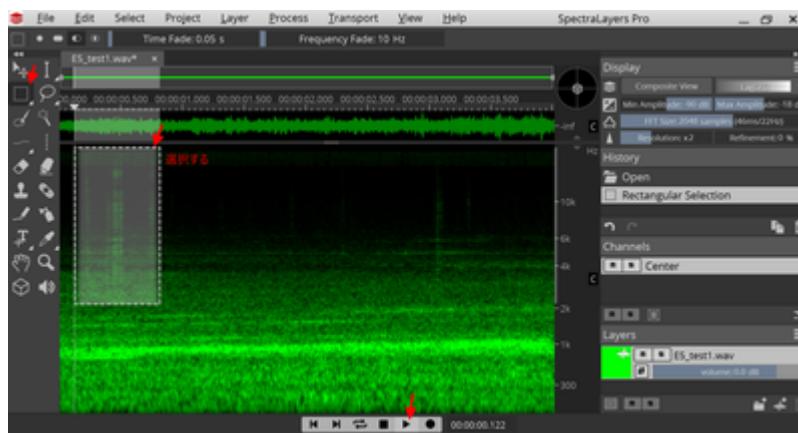
開くと、モヤモヤしたものが出てくると思います。これが、サウンドデータを周波数別に表示したデータになります。音がなんで周波数別にできるのかは、小学校や中学や高校の理科の授業を思い出して頂ければ。



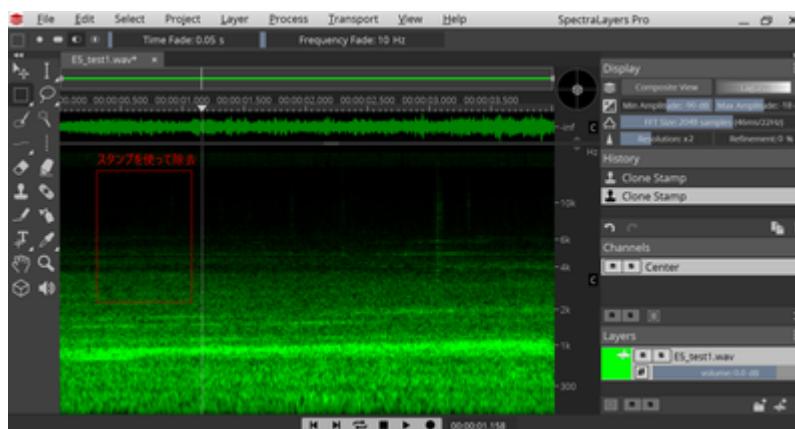
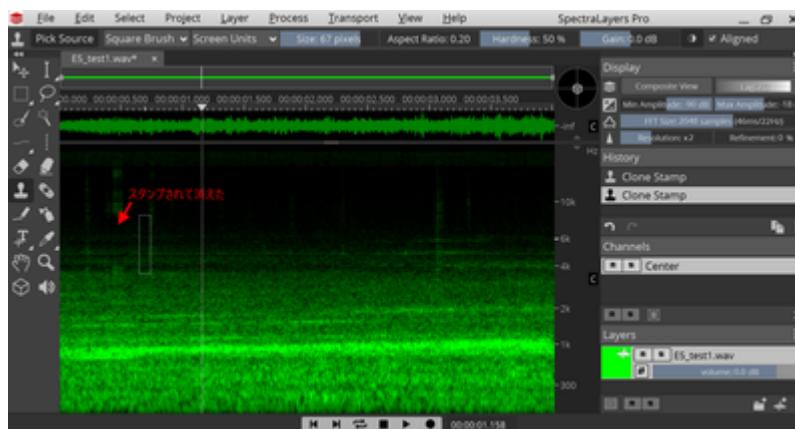
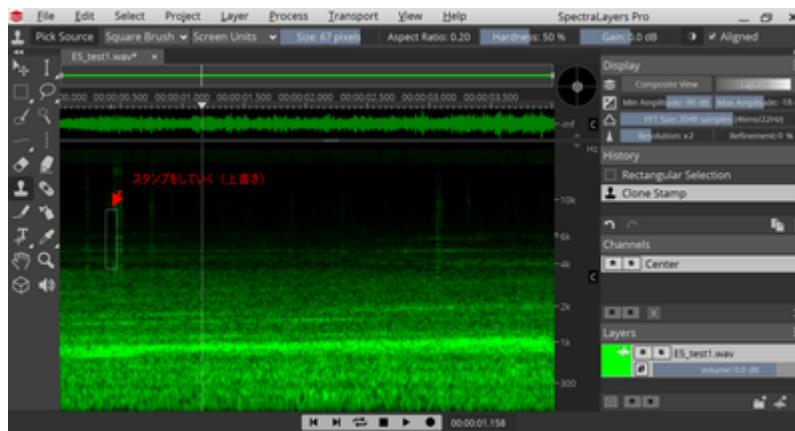
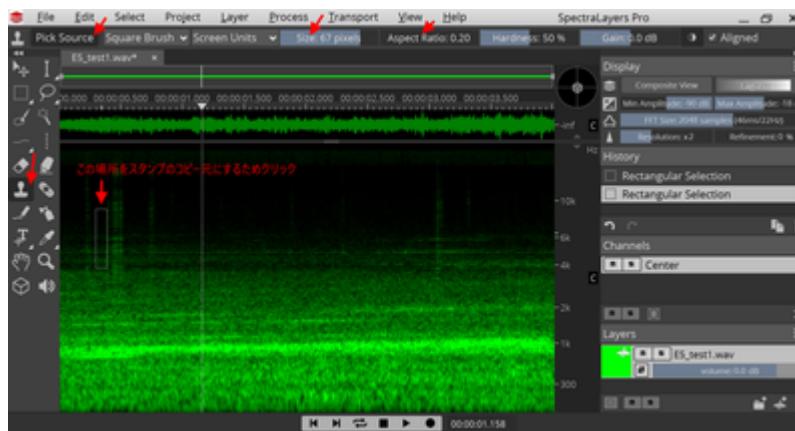
ここで、音を再生してください。雑音がいくつかあるのが分かると思います。



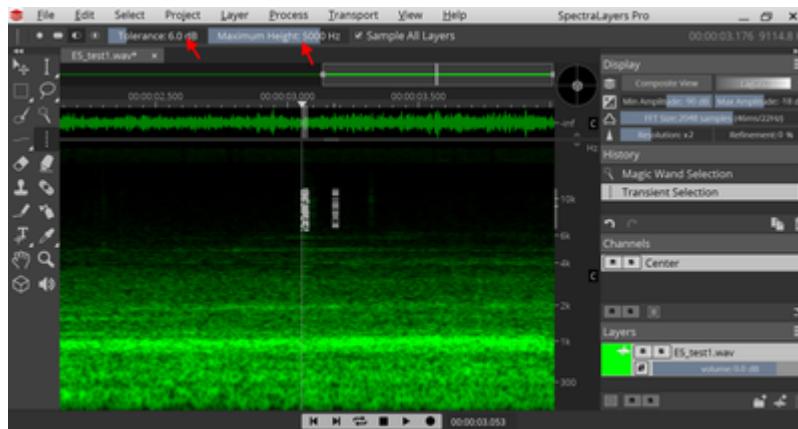
見ると、怪しい縦の筋がいくつか見えると思います。このソフトは、特定の範囲だけを再生することができます。範囲選択ツールを使って、縦の筋を囲んで再生ボタンを押してください。縦の筋の音付近が聞こえるはずです。



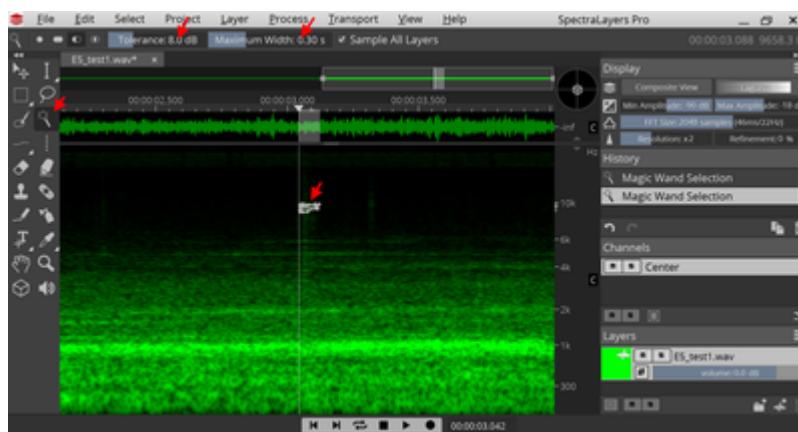
この縦の筋が雑音で、消した方が良いことは見えてきました。どう消せば良いか、悩みます。いくつか方法はあるのですが、一番良いのはスタンプだと思いますので、スタンプツールで消していきましょう。まず、PickSourceボタンを押してからスタンプする元の場所を選びます。スタンプのサイズや縦横の比率は、上のツールメニュー(Size, Aspect Ratio)で選べます。



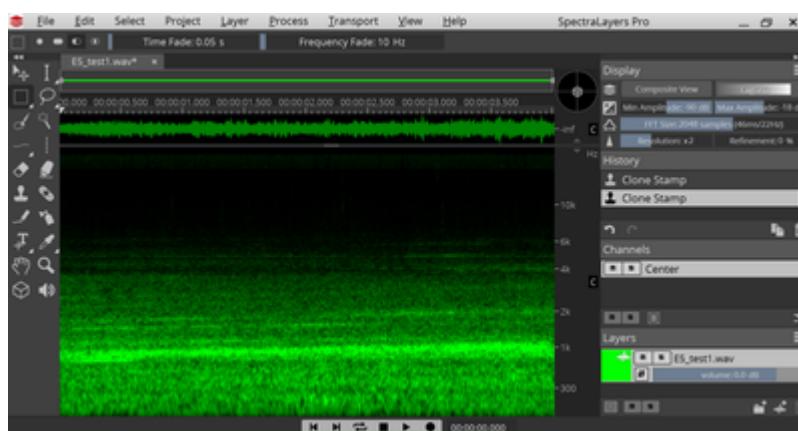
まずはスタンプで綺麗に消せました。スタンプ以外には、縦の選択ツールと、マジック選択ツールが使えます。選択後に、Deleteキーを押せば、その範囲を除去できます。



マジック選択ツールは、混ざり込んだ雑音を消すのにちょうど良いです。



とりあえず、これを駆使すれば、データの作成ができます。最終的に綺麗にしたモノが以下です。縦の筋を全て除去しました。

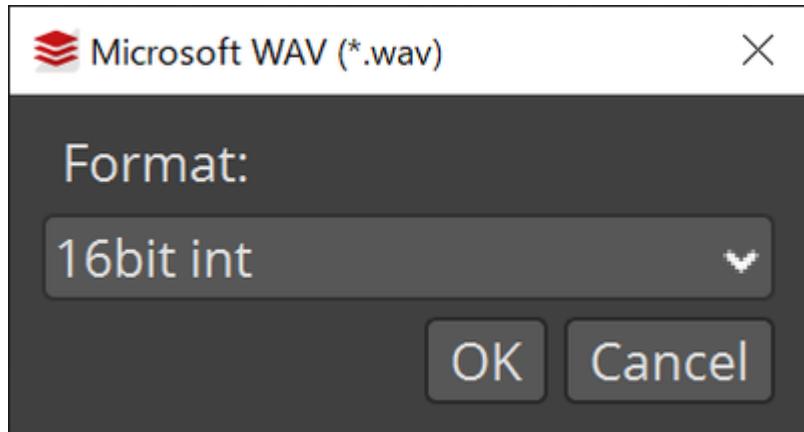


完成したサウンドデータ

http://buin2gou.sakura.ne.jp/sblo_files/powerele/image/E5_testAfter.wav

あと最後に保存の時の注意事項を。WAV形式で保存する場合は、Int 16bitにして保存してください。Float 32bitなども選べますが、LokProgrammerには登録できません。AudacityではFloat 32bitも問題なく開けます。

また、Spectra Layers Proだけでは、前後のカットなど、使いにくいので、Audacityで音量などを含めて最終的な仕上げをする事になると思います。



5. 搭載方法

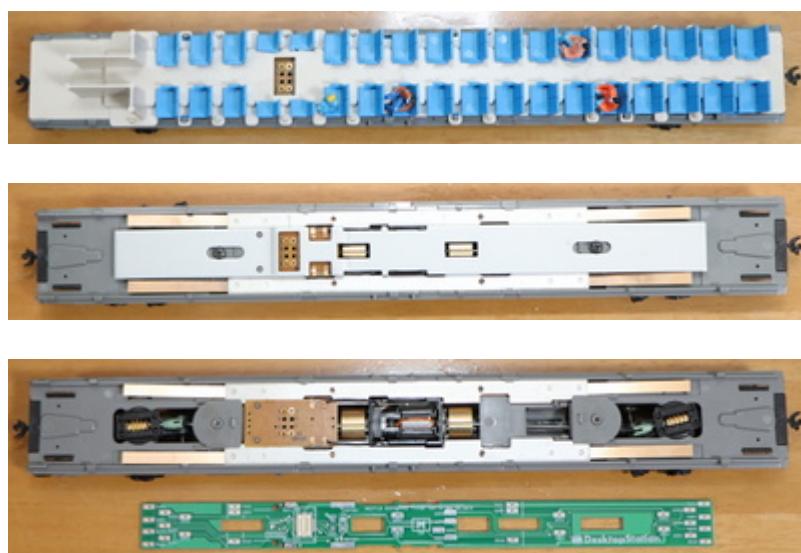
5.1. KATO HO(クモハ40, キハ110等)

KATOのキハ80のM車に、LokSound5 microを搭載していきます。

- 半田ごて等、ハンダ付道具一式
- ピンバイス, ピンセット
- スピーカー
- LokSound5 micro
- ExpBoard Next18 for KATO HO
<https://desktopstation.net/wiki/doku.php/expboardnext18>
- KATO HO キハ80(M) 1-611
<https://www.katomodels.com/product/ho/kiha82>



搭載作業をしていきます。

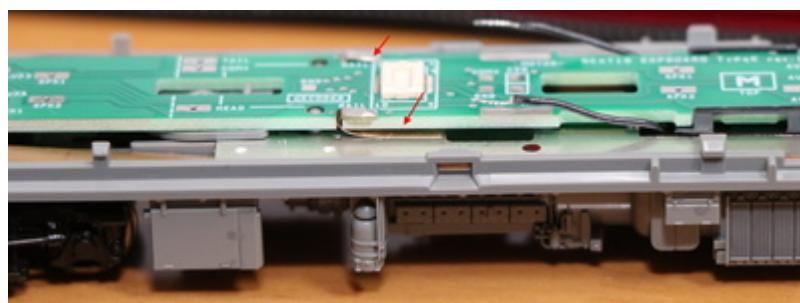




リン青銅の銅板を半田付けします。変に曲げすぎると、しっかりと下の金属ウェイトに当たらず、接触不良の原因となるので、写真と同じように半田付けします。



板バネのように、下の金属ウェイトに接触していることを確認してください。



ハンダ付して取り付けます。



赤線部分を切り取ります。座席部分もカッターなどでカットします。ここをカットしないと、Next18のデコーダが搭載できません。



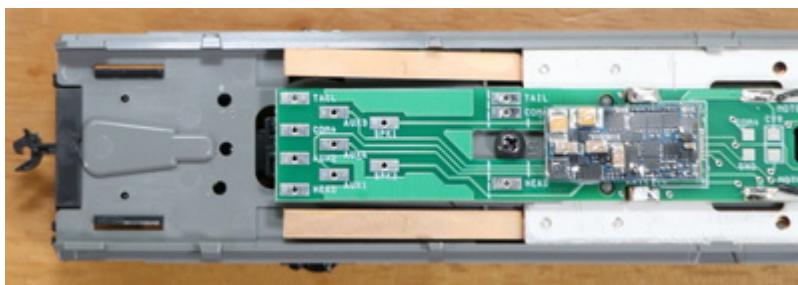
デコーダが入るか確認します。



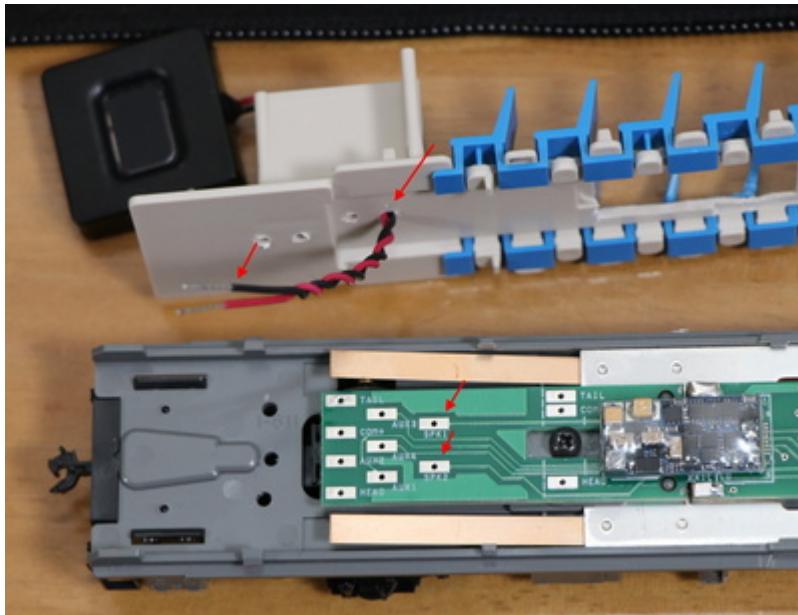
問題無さそう。



スピーカーの音を下に抜かすための穴をピンバイスで開けます。



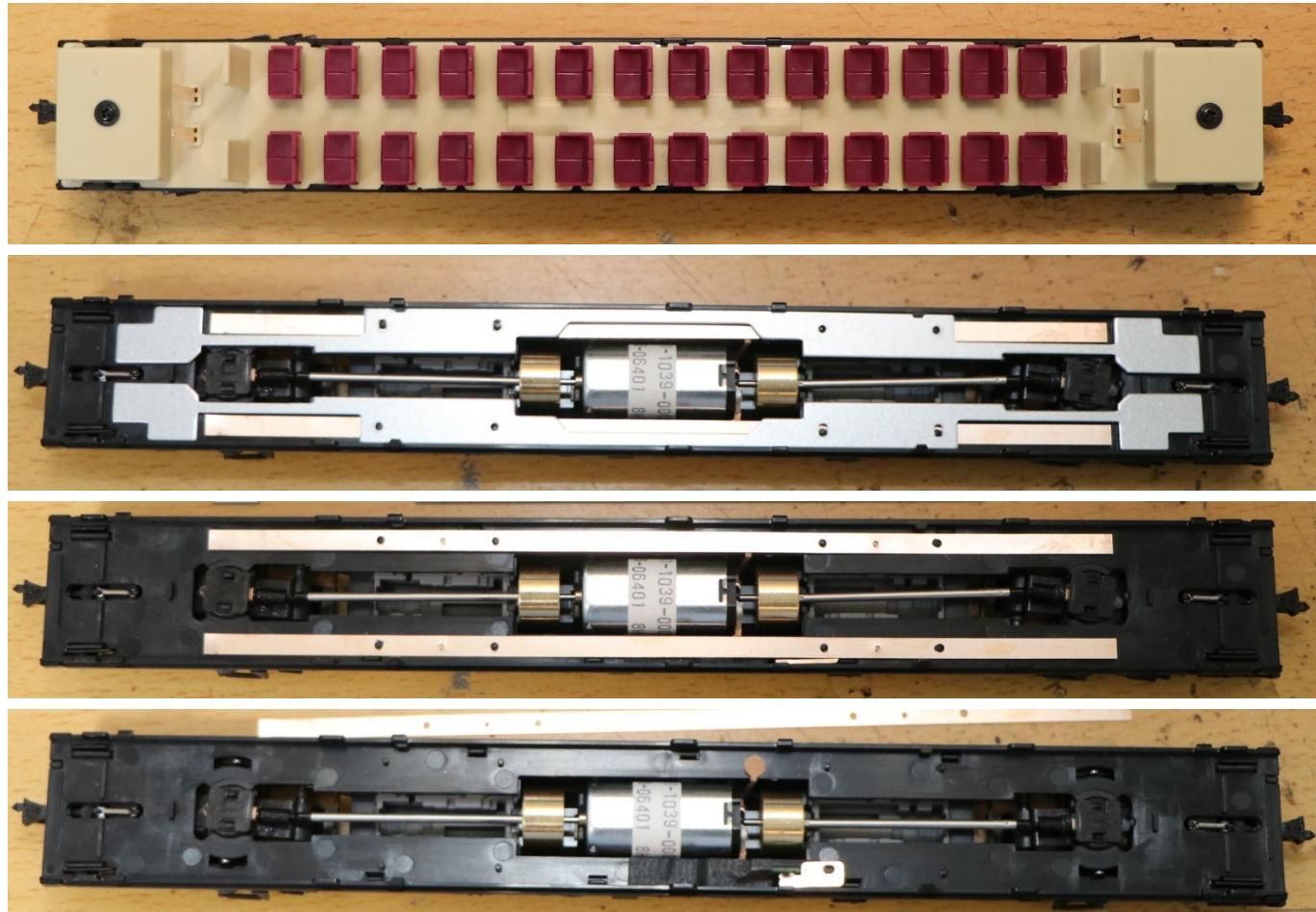
トイレなどの部分にスピーカーを隠せるので、ここにピンバイスで穴を開けてスピーカー配線をして半田付けします。隠し方は、スピーカーのサイズに依ると思うので、皆様の工夫が出てくるかと思います。



あとは車両を被せて、動作確認して完成です！

5.2. Tomix HO

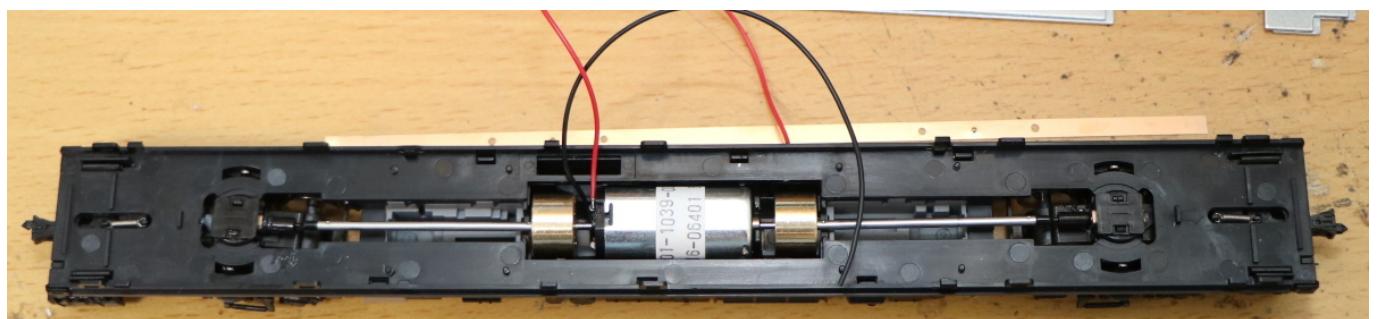
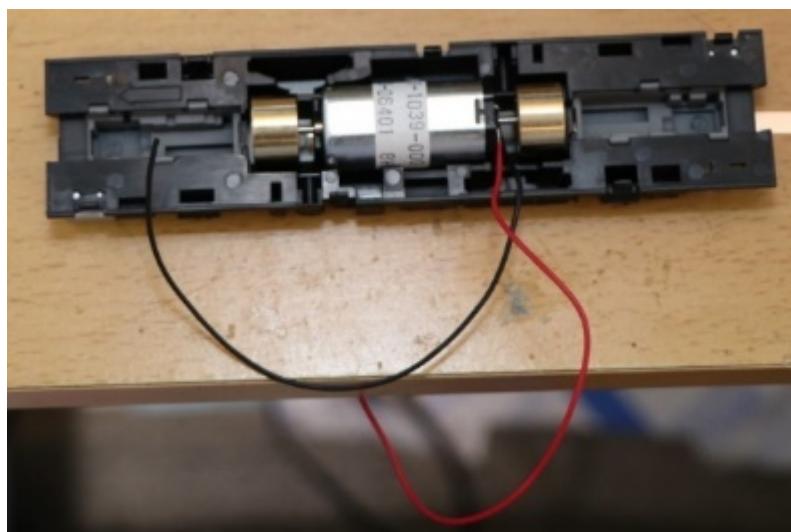
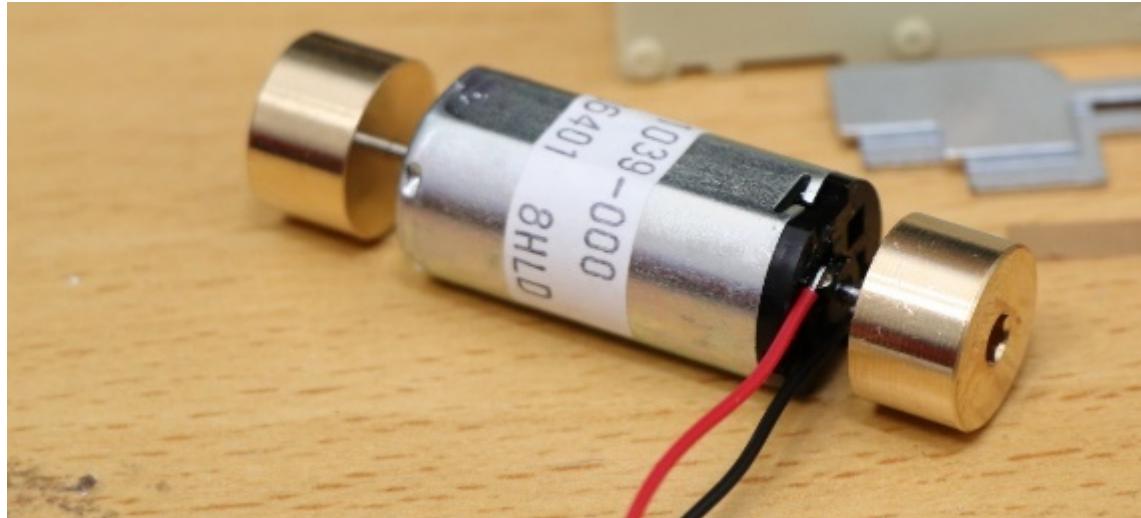
This chapter describes how to assemble ESU LokSound5 micro decoder to Tomix's HO 1/80 scale 16.5mm gauge kiha 261.

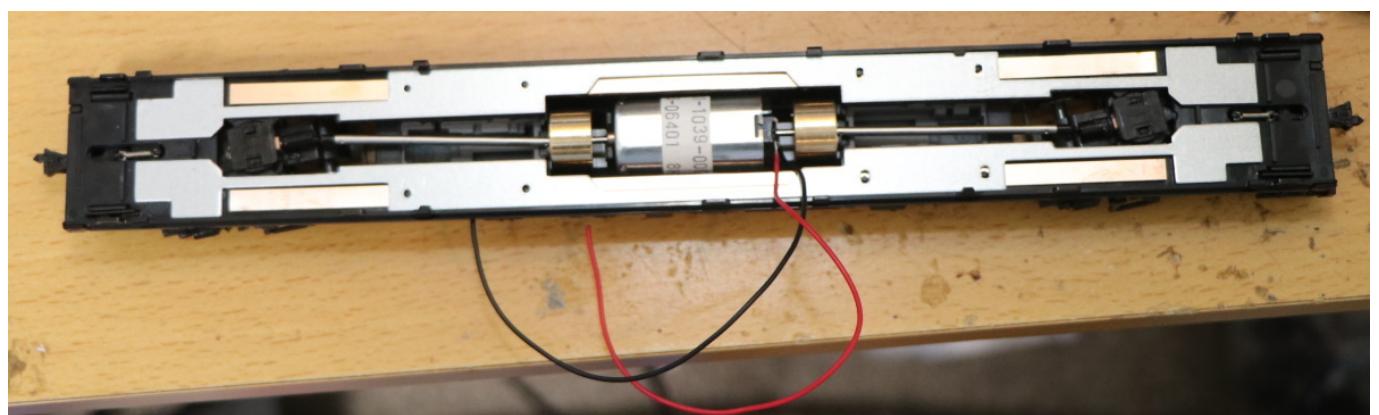
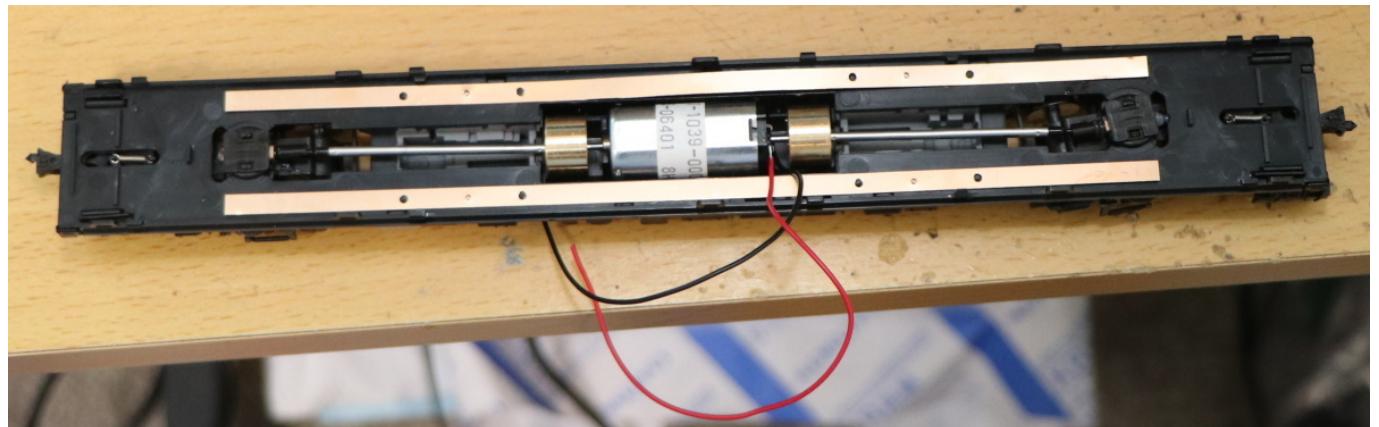


Remove copper board using soldering iron.

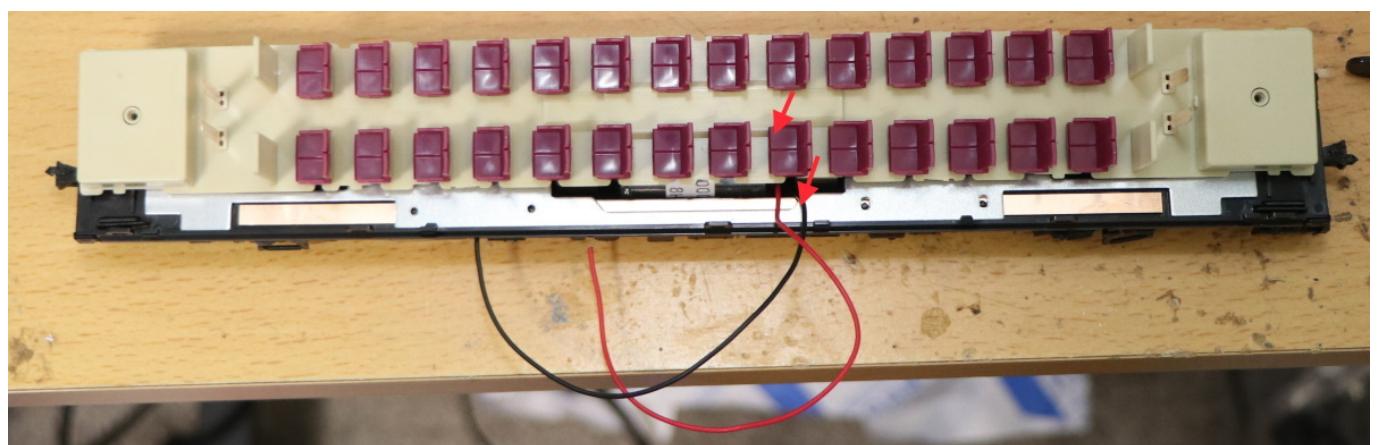


Solder wires and motor pins. Then set motor and floor parts.

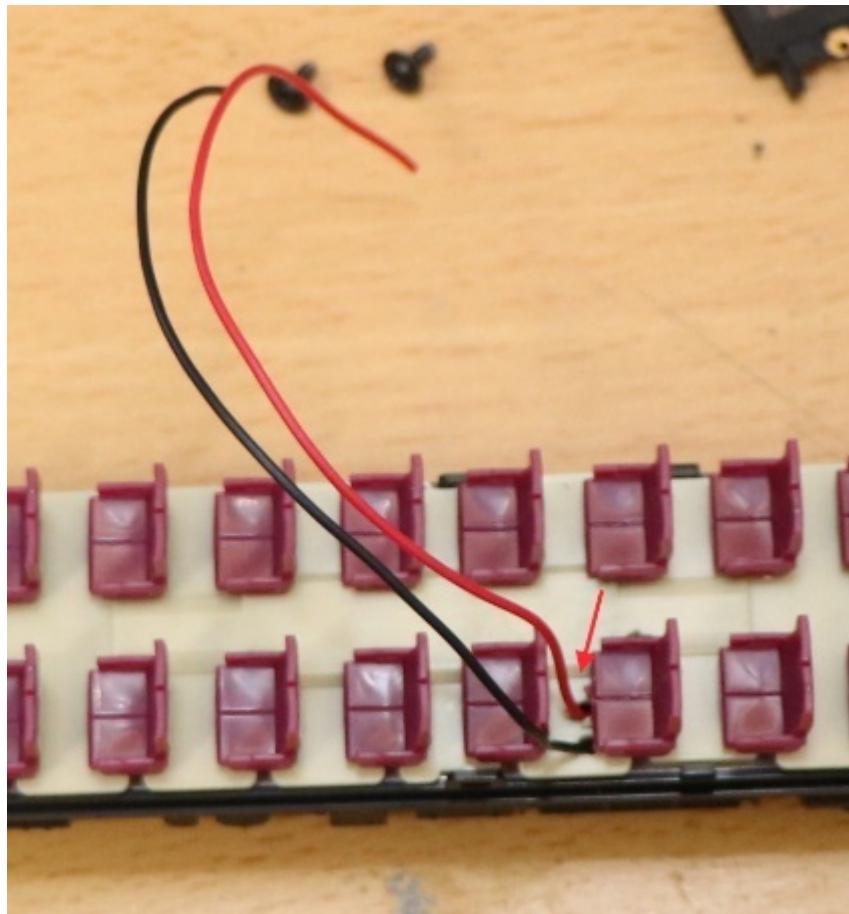




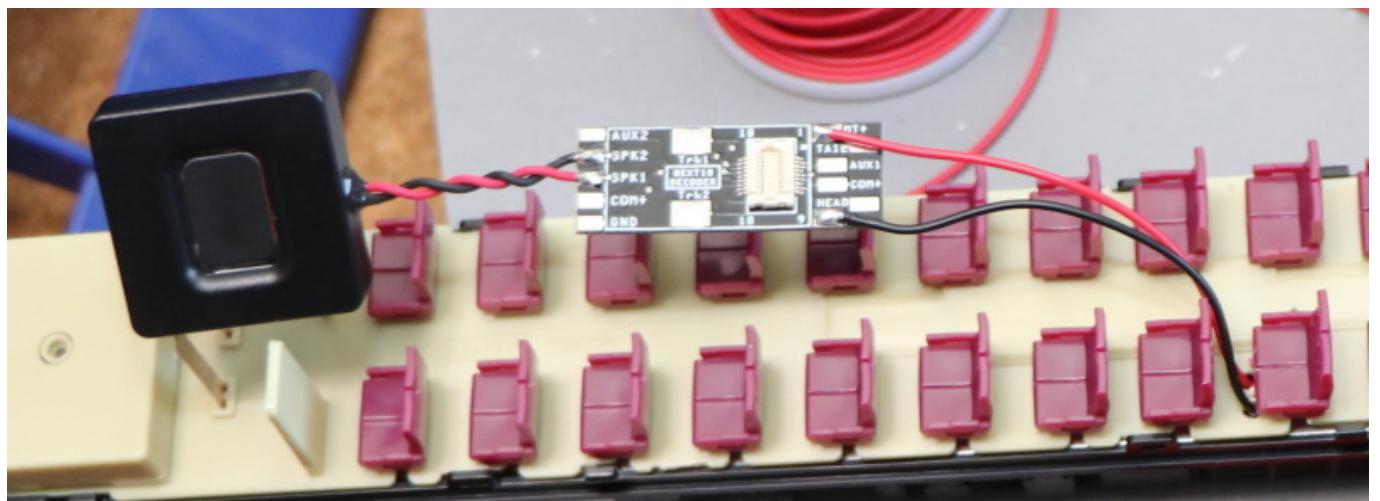
Check wire position and seat parts. After that, make a hole.



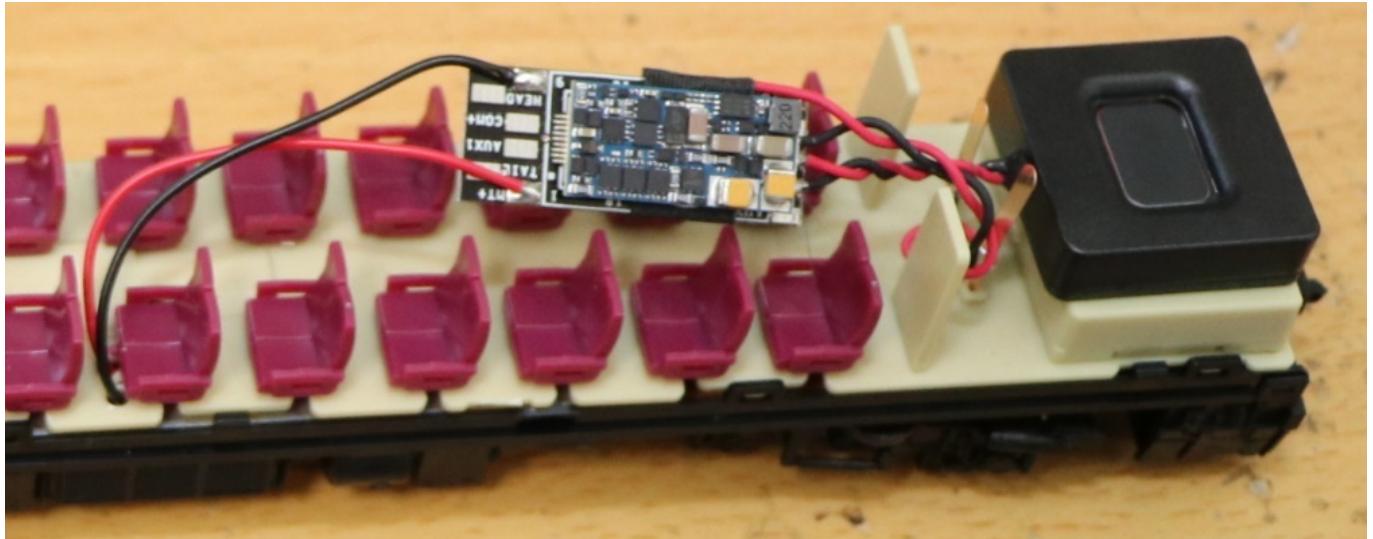
Pull up motor wires from bottom side.



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!



5.3. トランウェイ HO

トランウェイのキハ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。



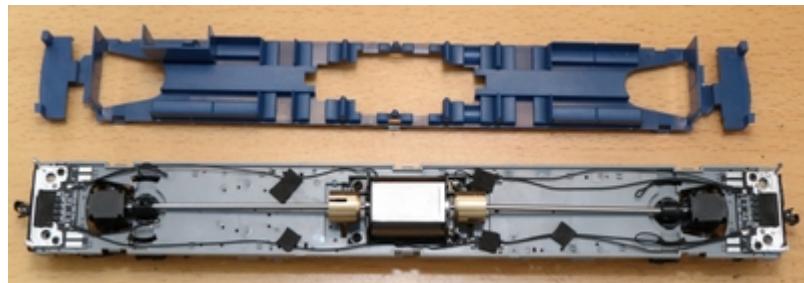
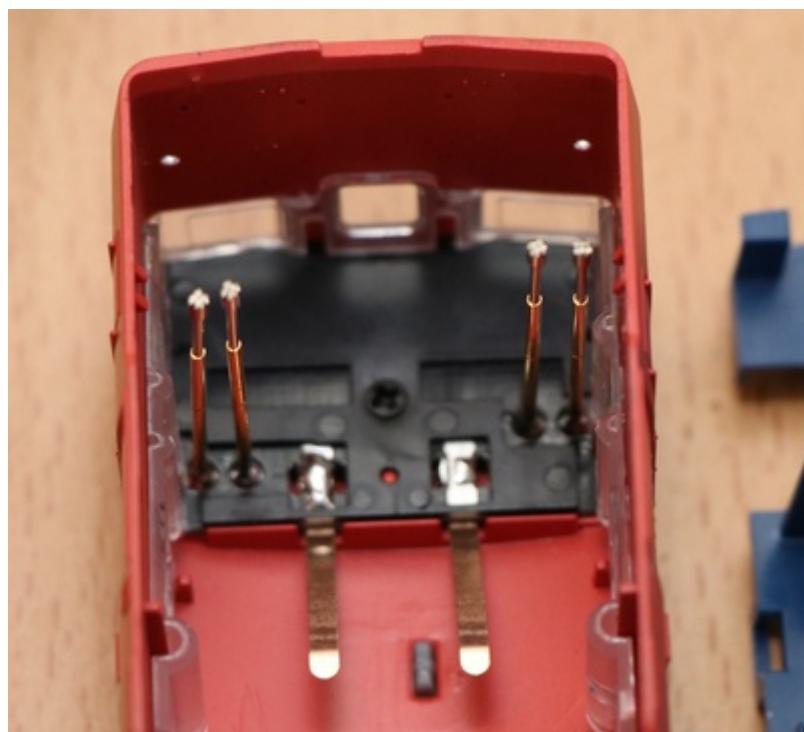
DCC化するための調査で、バラバラにします。残念ながらNEM652の8ピンなどのコネクタは装着されていませんでした。



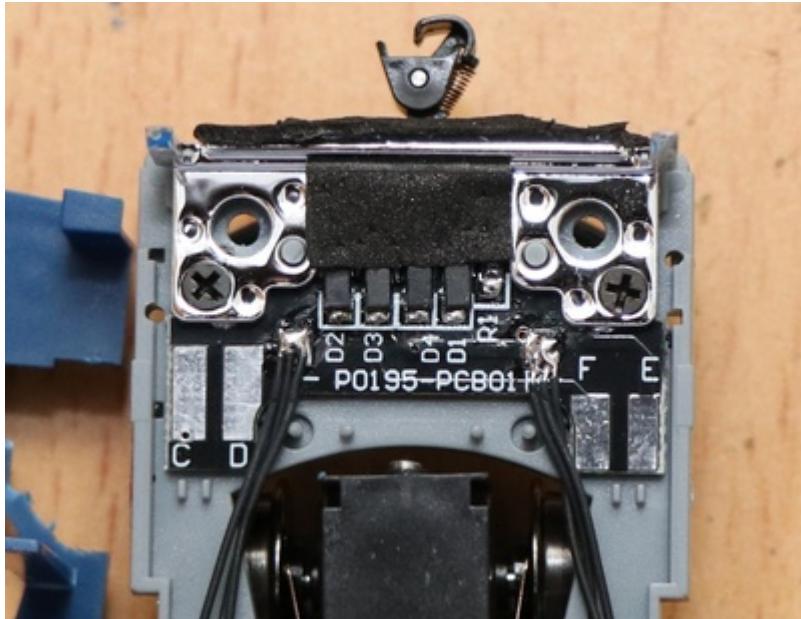
トラムウェイの車両を買うのは初めてですが、外側筐体に重りの鉄板があります。おかげで、床下部分についてはプラ部品のみのため車内工作しやすいです。代わりに剛性が犠牲になっていますが・・・。



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ば有りですが・・・。

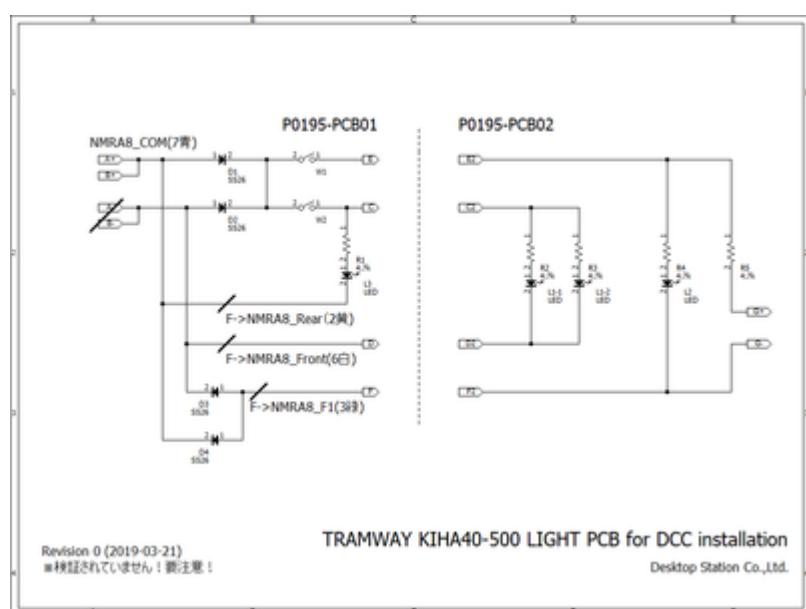


ライト基板（下）。線路からの配線、モータ、反対側基板への配線がしてあります。最終的には、コモンとF0出力、室内灯制御の信号だけ配線することになります。



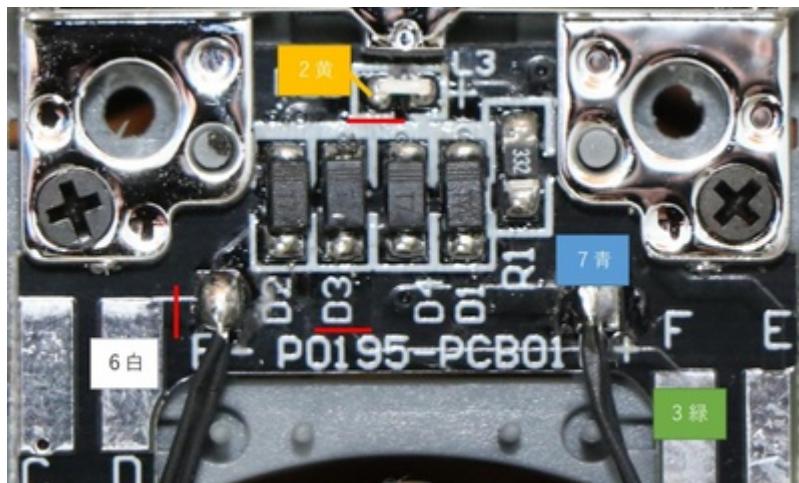
照明基板の回路図がトラムウェイにあったので、BSChで書き直して、DCCに割り付けるところかな？というのを書いてみました。まだ検証していないので、間違っている可能性があります！要注意です。

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。



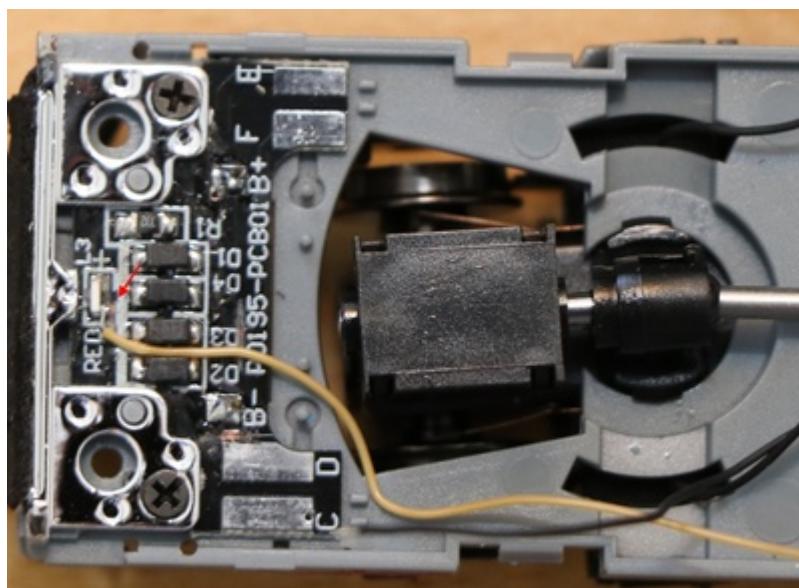
基板に図示してみました。赤線はパターンカットです。カッターなどを使って、基板上の銅パターンを削つて除去してください。両極性タイプから、オープンコレクタ出力のNMRA 8ピンに対応させるための作業となります。

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に、そのまま配線する意味ではないので注意してください！

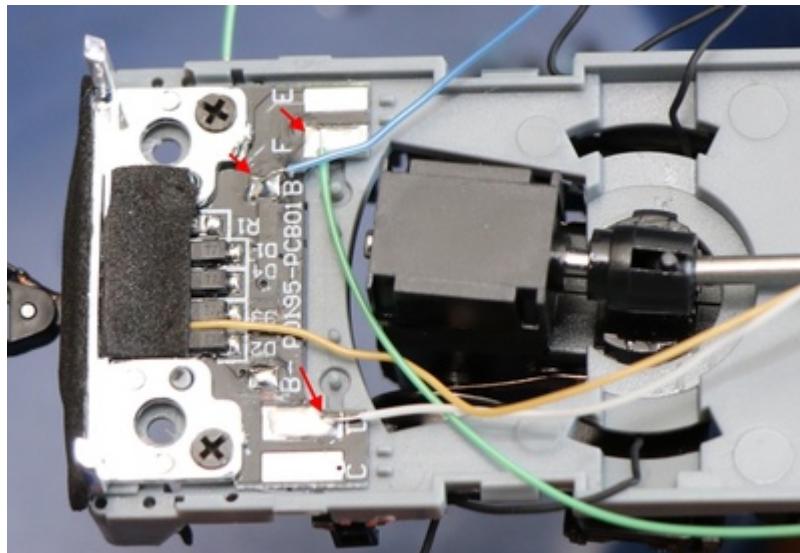


ここでは、よくあるFL12やワンコインデコーダFL等のライトデコーダを2個追加するのではなく、ESU LokSoundのピンをそのまま使うようにするために、基板にパターンカットや配線追加を行って、対応しています。複雑な車内の配線工事必須で、上級者向けなので、難しそうと思ったら、FLデコーダを使う方が良いと思います。

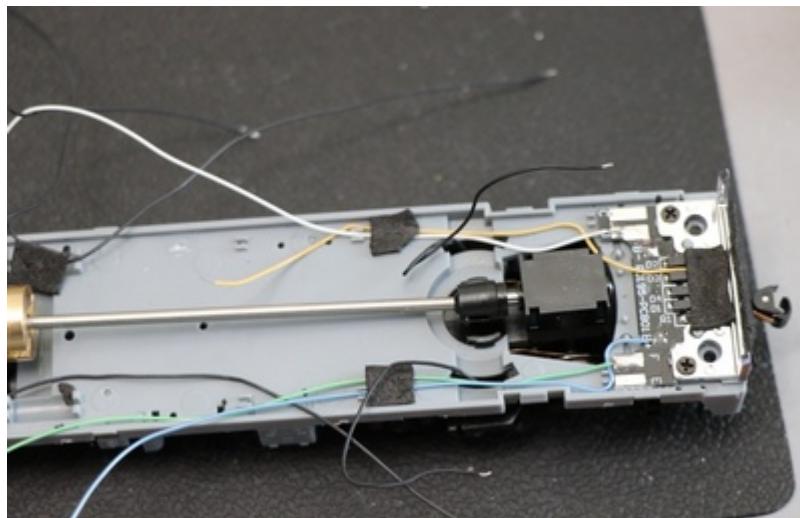
それでは作業ていきます。まず、線路と直結されている配線を半田ごてで取り外します。テールライト配線で、LEDに配線を追加しています。



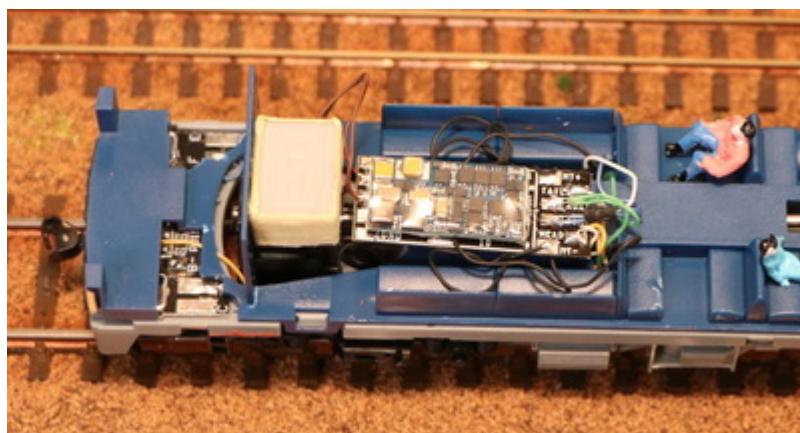
基板に配線を足しました。ヘッドライト、テールライト、室内灯用です。なお、筐体側の基板は一切改造しなくとも良いように工夫しています。



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。テスタで測定したところ、回路図は $4.7\text{k}\Omega$ となっていましたが実際は $2.2\text{k}\Omega$ 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、テスタ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、 $2.2\text{k}\Omega+150\Omega=2.35\text{k}\Omega$ 電圧が $12V$ のとき、 $V=IR \rightarrow V-V_f=IR$ なので、 $12-7.5=2.35k, I=(12-7.5)/2.35 = 1.9[\text{mA}]$

ほんやりと、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。



5.4. エンドウ HO

ExpBoard YP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。

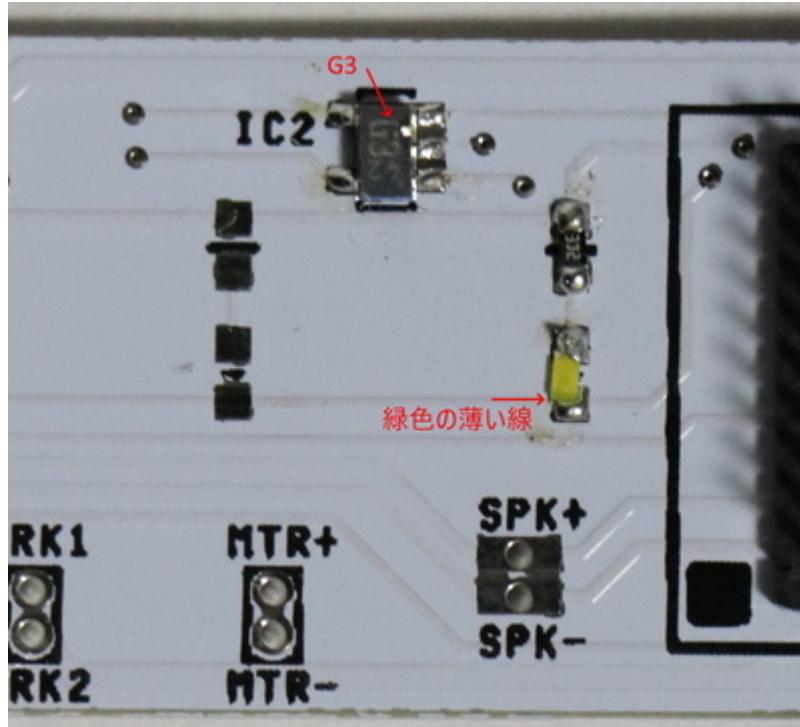
ExpBoard YP <https://desktopstation.net/wiki/doku.php/expboardendo>

まず、ExpBoard YP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 YP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 YP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。



こんな感じで、とりあえず動きました。

5.5. Nゲージ

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ね～。もちろん、あの懐かしいMT54サウンドを再現したく、いつものLokSound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>

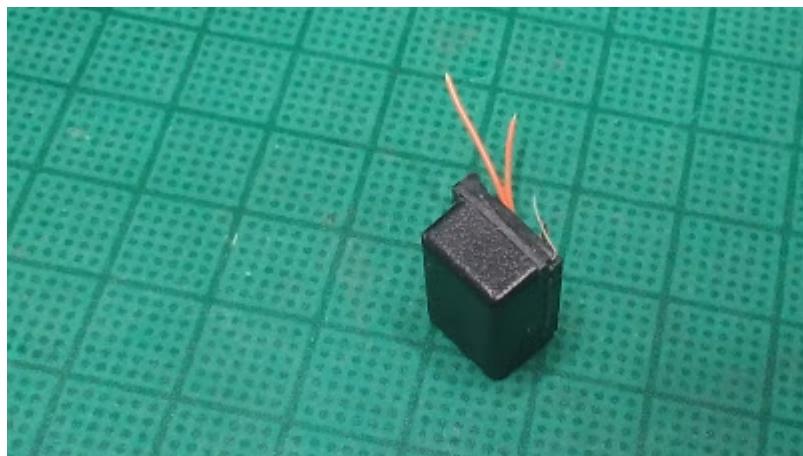
モハ113のボディと床下カバーを外して、どのように取り付けるか検討します。画面左側の室内灯ユニットが取り付く側にサウンドデコーダを配置します。



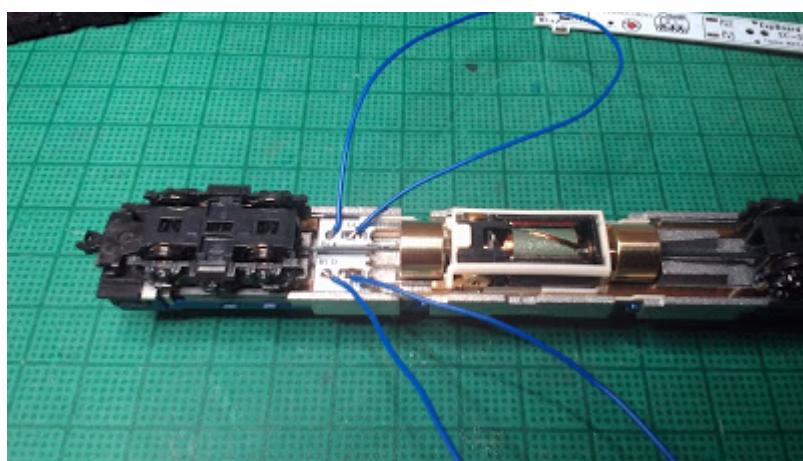
また、スピーカーは右側に取り付けることにしました。タカチのケース(SW-15B)とaliで購入したスピーカーを使います。



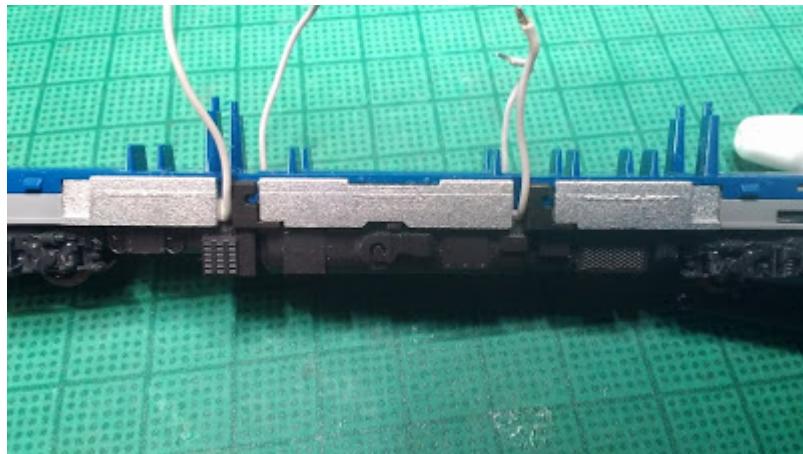
タカチのケースは半分くらいに薄く削っています。組み立てる前はこのような形です。



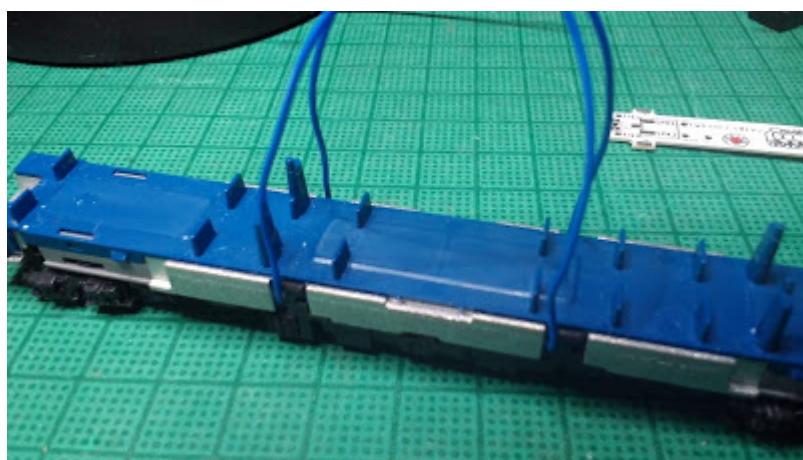
ユニットとケースは透明ゴム系接着剤で固定しています。また、今回両側についている金属端子を上向きにしてボディに当てることで、床下に押し付けて固定する効果も狙っています。



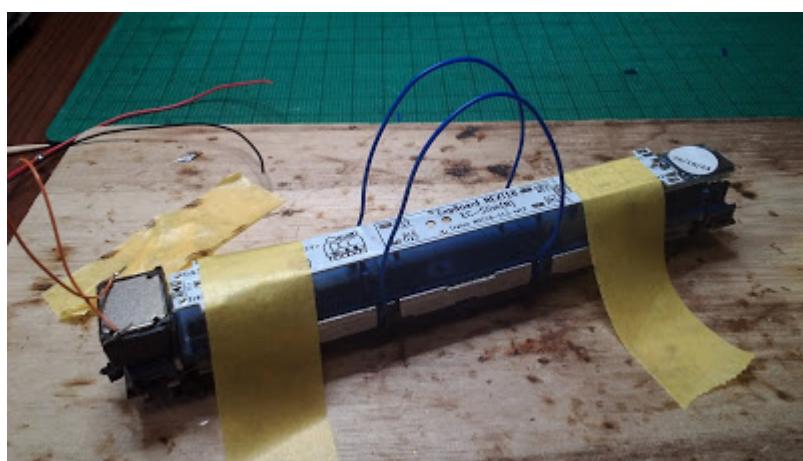
さて組み立てです。EC-Slimはいつものとおり、EM13装着部に差し込みます。今回は室内が青いので青いケーブルを使います。ケーブルが同色ですと接続先を間違る可能性があるので、信号名を書いたシールを貼るとよいでしょう。



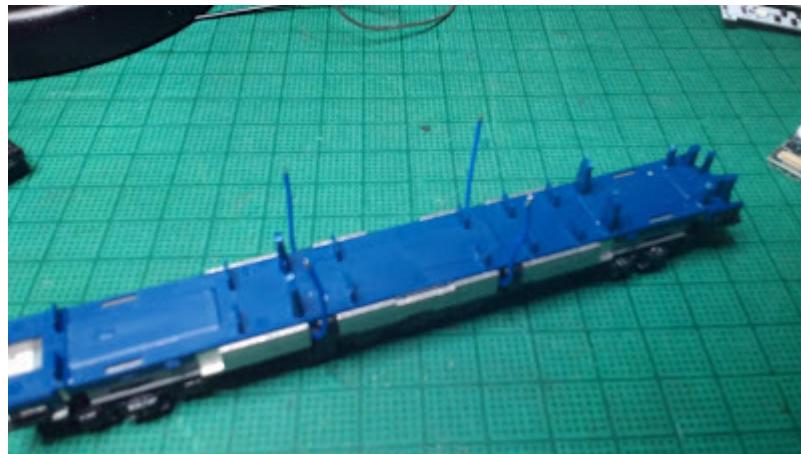
ケーブルを床下パーツの隙間から出して、床下パーツがしっかりと取り付いてることを確認します。（実は今回、いつものグレーのケーブルで製作を初めて、途中で青ケーブルに付け直してます）。



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。



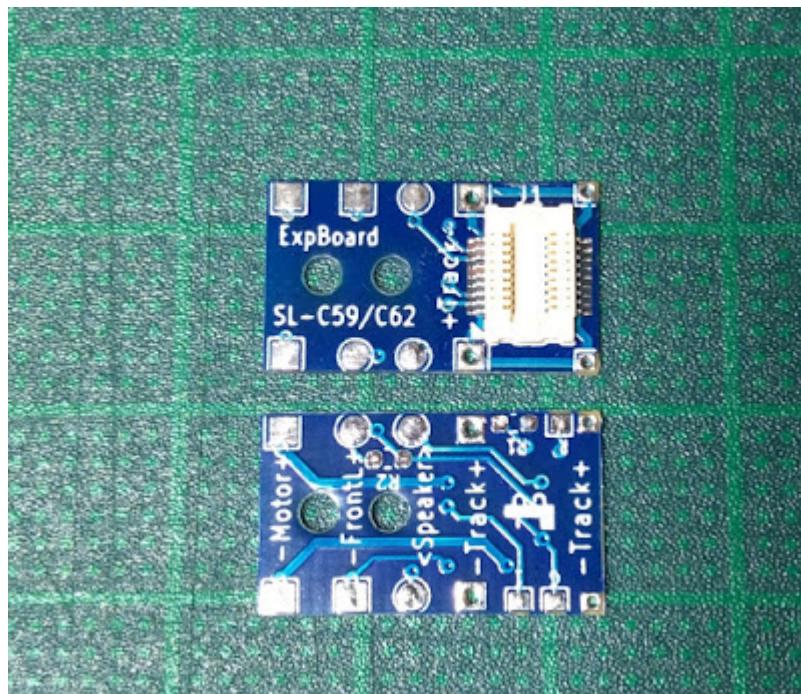
基板を載せてTLK1,2 MT1,2を配線します。レール側とモーター側の配線が間違いないことを再確認してください。さらにスピーカーにも配線します。



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つたかもしれません。

KATO C59 DCCサウンド加工

C59(KATO製品)のDCCサウンド加工のご紹介です。

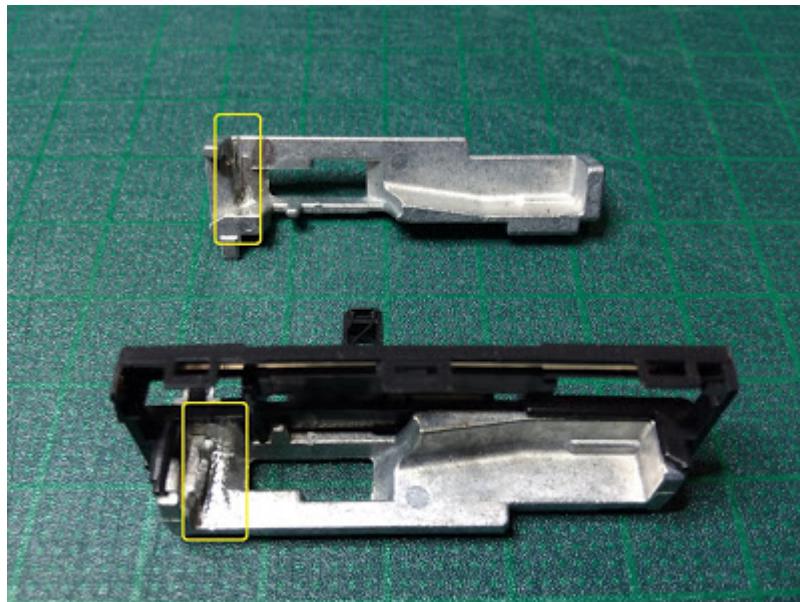


利用するExpBoardはこちらです。C57用とちょっと似ていますが、端子の位置などが異なります。

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。



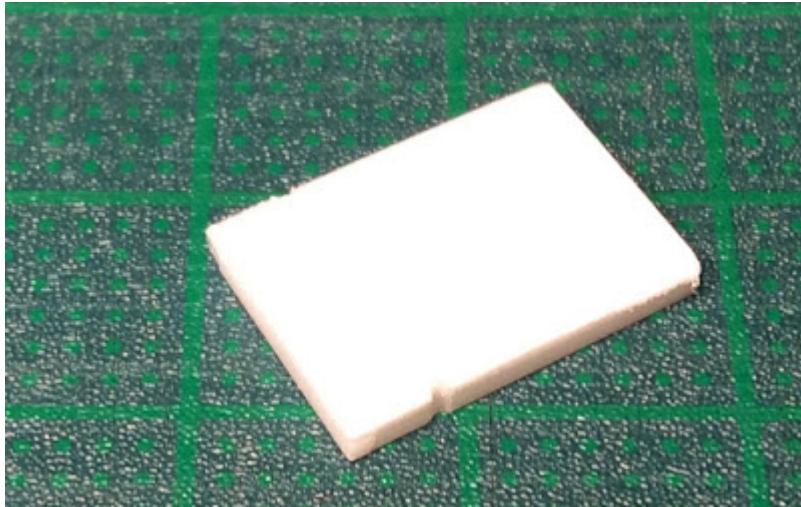
スピーカーユニットはいつものNagodenさん頒布品です。

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。



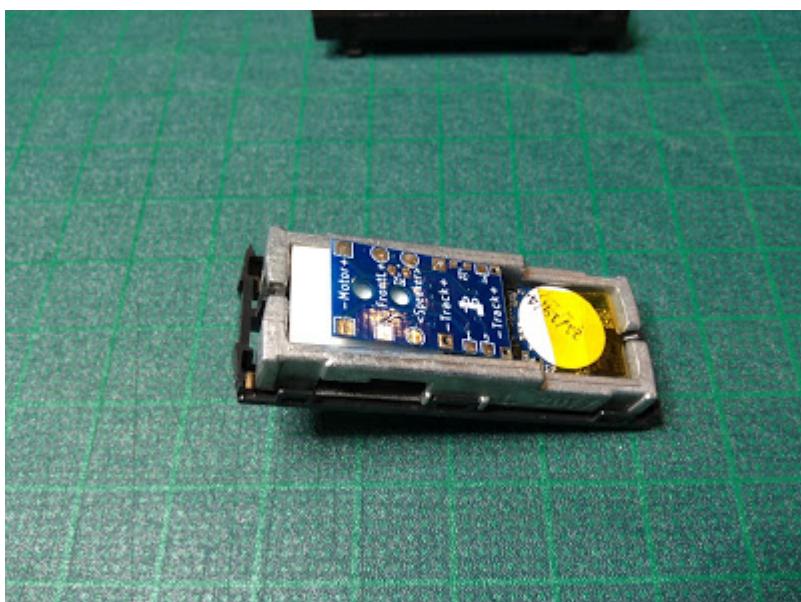
エンクロージャは以前ご紹介したプラ板・プラ棒の組み合わせです。角を落とし、またスピーカー配線を通すためのミゾをやすりで掘っておきます。



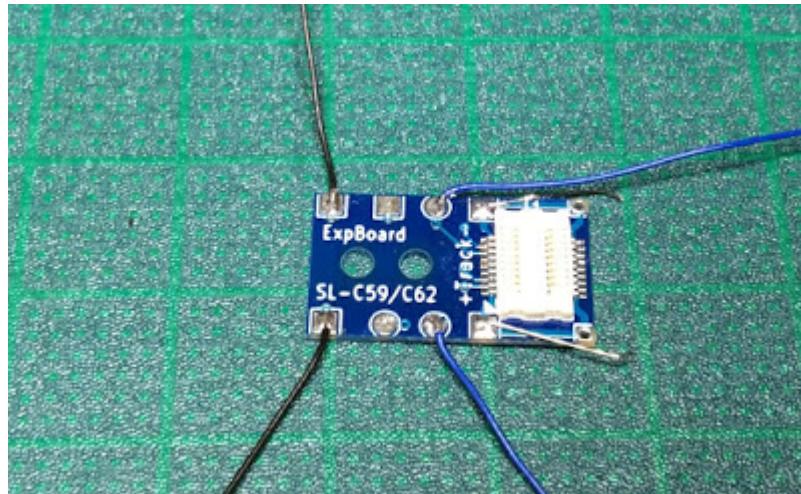
スピーカーとエンクロージャをダイキャストパーツの中に、仮置きしてみます。ダイキャストが広がるときは当たっている部分を再度削ります。



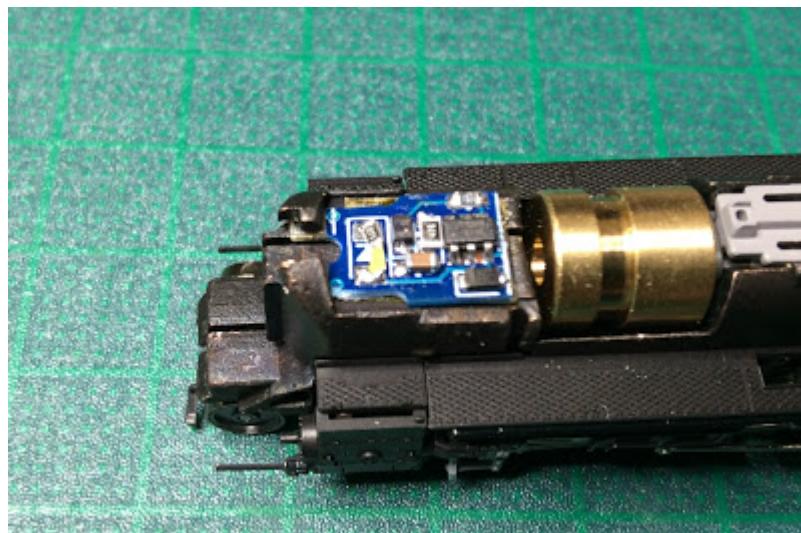
それぞれのパーツをウエイトの中に納まるか確認します。特に、プリント基板がウエイトより上部に飛び出すときは、スピーカーの当たっているところをわずかに削ります。



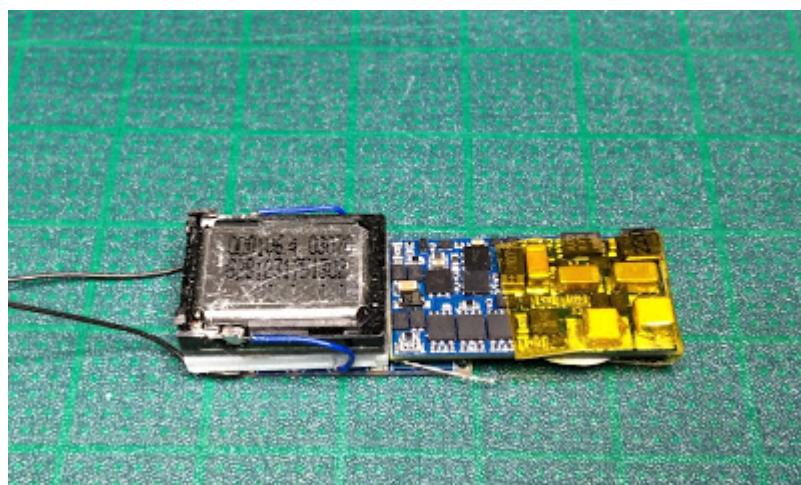
ExpBoardからモーターとスピーカーの配線を取り出します。今回は、すべて下側から配線を取り出しました。また、レールからの給電は洋白線（0.2mm）を左右のウエイトに押し当てて行います。



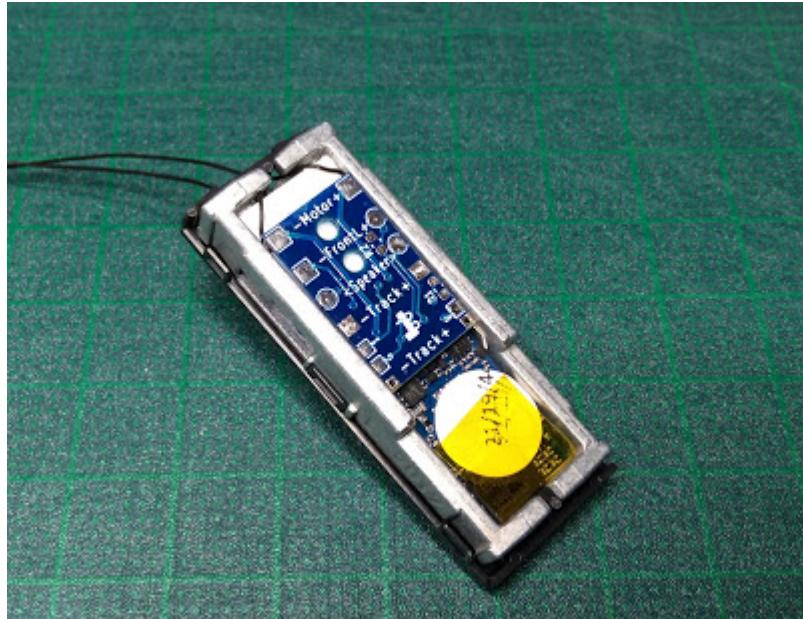
なお、ヘッドライト配線は使いません。開発中のこのヘッドライト用デコーダ(PetitDecoder-SL)に取り換えました（詳しくは別途説明します）。C57は、はずすのが大変そうだったのですが、C59の場合はこの状態で基板交換がきました。



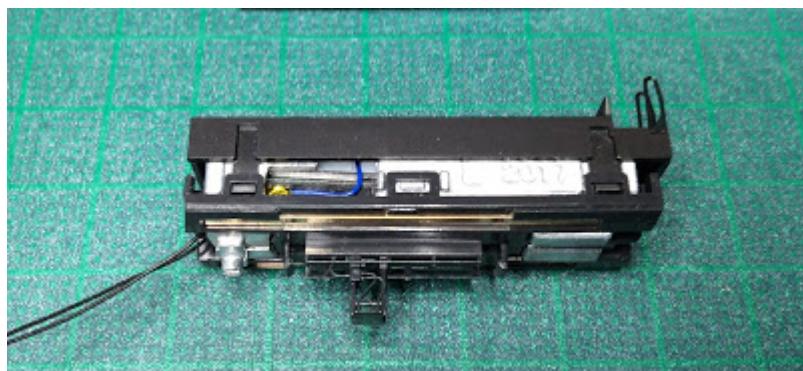
作ったパーツをくみ上げます。プリント基板とスピーカーは少量のゴム系接着剤で止めていきます。また、LokSoundの基板もダイキャストでショートしないようテープで絶縁しておきます。



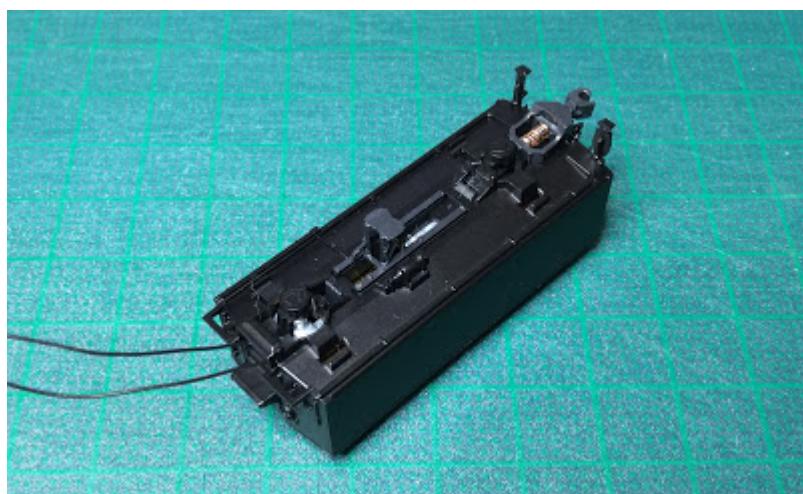
このようにぴったりはまりました。モーターへの配線がからまないように注意して引き出します。



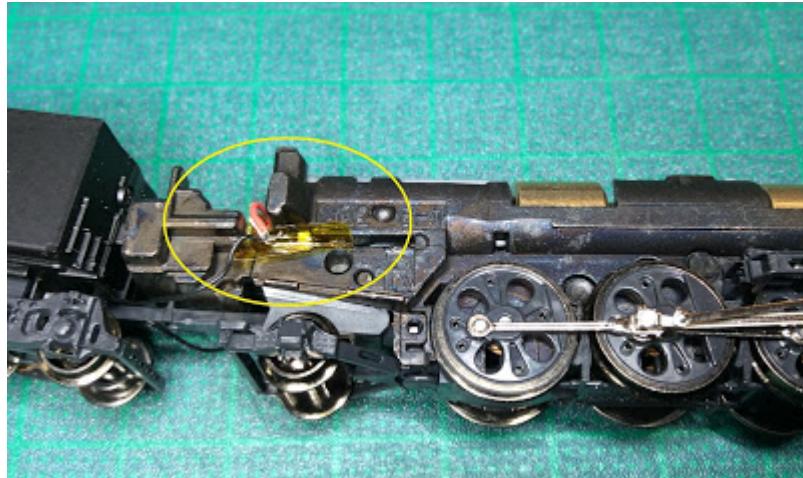
テンダー上面パーツで蓋をします。このときに、床下などが中に押されて盛り上がりっていないことを確認してください。



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。モーター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。



この後、開発中のオープンサウンドデータに書き換えて2両目が完成です。

6. よく使う設定

オープンサウンドデータで、よく使うCVを以下に示します。LokProgrammerを使うと、CVを意識せずに設定変更ができます。

| CV番号 | CV名称 | 設定方法 | 備考 |
|-------------|-----------|---|---|
| CV1 | ショートアドレス | ヨーロッパ式1-100 アメリカ式1-127 | CV29のbit5が0のときに有効 |
| CV17 | ロングアドレス#1 | 192-230. CV18と組み合わせて使用。 | CV29のbit5が1のときに有効 |
| CV18 | ロングアドレス#2 | 128-255. CV17と組み合わせて使用。 | CV29のbit5が1のときに有効 |
| CV2 | 開始電圧 | 走行開始時の電圧。デフォルトは1です。 | 255=100%の相対指定なので注意。 |
| CV5 | 最大電圧 | 1-255。255で最高速度時に電圧100%を出します。127で半分50%となります。 | 255=100%の相対指定なので注意。 |
| CV63 | 音量 | 0-129。192で最大。128で通常音量。 | |
| CV29 | 基本設定 | デフォルトは30です。 | 28/128Step, アナログ有効, ショートアドレス,スピードテーブル有効 |
| CV155-CV170 | SoundCV | データ毎に独自の設定が設けられている場合があります。 | |

7. コラム

7.1. オープンサウンドデータを始めるきっかけ

1990年代前半の規格戦争を経て、レンツ社が提唱したDCC規格に収束を果たしたデジタル鉄道模型。鉄道模型のデジタル化のメリットはたくさんあります。自動運転、コンピュータ制御との親和性、省配線、複数台同時制御、複数人制御、などなど・・・。その中で、もっとも分かりやすいのがサウンドだと思います。アナログ鉄道模型の時代から、サウンドの探求が試されており、DCCサウンドで世界共通のプラットフォームができあがったと理解しています。

日本では、2000年頃からデジトラックス、サウンドトラックス、ESUなどが主に使われてきました。少数派でZIMO、Hornby等がありました。その中でも、KATOが国内代理店をしている関係やコマンドステーションの普及状況からか、デジトラックスが大きなシェアを占めていたと思われます。データを書き換えるので、一部の模型店からは日本型データが公開され、ユーザーにも多く使われてきたようです。

一方、日本のDCC界隈でそれなりに普及していたデジトラックスのサウンドデコーダは、2020年前後においては、同時発音数の少なさや音質の悪さなどが目立ちはじめ陳腐化していました。また、2017年頃から普及が始まったNext18やMTC21といったDCCコネクタの対応という面で考えると、課題が大きいと感じています。また、若干、安定性や品質面でも気になる点がありました。

一方で、日本型DCCサウンドは、大きなキーとなるソリューションと言うことも強く感じていました。どうすれば良いかと悩んでいたときに、たまたま同じ方向性を考える方々と接する機会に恵まれ、様々なディスカッションの結果、価格はデジトラックスの物よりも上がりますが、ESUのLokSoundを軸にすることで、懸念事項や課題もクリアする事も見いだすことができました。ここで現在のオープンサウンドデータの原型となる物ができあがったと感じています。

また、同時並行でDCC電子工作連合内でも、DCCコネクタ対応の議論があり、これらの動きをセットで進めていく事としました。

そして2019年に、オープンサウンドデータを立ち上げ、多くの協力者のボランティアによる活動で、サウンドデータの公開と、ExpBoardシリーズによる容易な日本型車両のDCC化環境作りを整えていくことしました。

この活動により、情報共有や、支援グッズが充実したことによって、日本型車両へのDCCサウンド搭載の課題は徐々に解消の方向となっており、ハードルは年々低くなりつつあります。同時に、AUXによるファンクションの高機能化を実現しつつ、改造失敗のリスクの低下も実現しつつあります。

2000～2010年頃の第一次DCCブームの失敗を経て、2020年は日本型DCC元年となるか、試されているのかもしれません。

7.2. オープンサウンドデータのこれから

サウンドデータを、より多く公開していくと同時に、ユーザーがクリエイターとしてどんどんデータを作成できるような環境作りを進めていきます。

たとえば、本書のような文書の公開であったり、開発セミナーであったり、オープンサウンドデータミーティングといったオフライン・オンラインを駆使したイベントの実施です。

その次、2030年頃でサウンドデコーダ、書き込み装置の内製化と仕様のオープン化です。「オープンサウンドデコーダ」という、完全に仕様をオープンにして、誰もがサウンドデコーダを開発できるプラットフォームを作り上げていきます。海外の競合DCC企業は、完全に囲い込んだサウンドデコーダシステムとなっており、ユーザーはメーカーを変更したら1からデータを作り直したりしなければなりません。

アイデアや技術は徐々に蓄えており、超高密度部品実装、ARMかRISC Vベースの高性能マイコンに、DCDCコンバータ、フラッシュメモリ、Raicomベースのデコーダ～書き込み装置間のサウンドデータ・ファームウェア書き込み技術、ブートローダ、サウンドデータ作成ツールといったアイテムが構築できれば実現できることは分かっています。これらのうち、一部は既にDCC電子工作連合で技術を得ており、徐々に開発を広げていこうとしています。

オープンサウンドデコーダが実現できれば、たとえメーカーが変わっても同じサウンドデータが使えます。今よりも遙かに多くの選択肢が増えたり、乗り換えたりすることが容易となります。

オールジャパンで、デジタル鉄道模型・DCCを楽しめる環境を作り上げ、今後は日本が海外の鉄道模型の将来を引っ張って作り上げていく、そんな環境を構築していきたいと考えている次第です。

日本はDCCが遅れているなら、それをリセットする技術とアイデアで、既存のDCCメーカーのしがらみを壊してしまい、世界をリードしてしまえば良いのです。

このためには、オープンサウンドデータのユーザーの皆様も大きな協力が不可欠です。ぜひとも、ご協力を頂ければ幸いです。

8. サポート

オープンサウンドデータやLokSoundデコーダ等に関わる質問、相談等は、デジタル鉄道模型フォーラムをご利用ください。オープンサウンドデータは収益を得る事業ではありませんので、サポートは原則として実施しません。

オープンサウンドデータは、基本的に要望や修正依頼、変更依頼を受け付けていません。しかし、自分で収録した音源を、クリエイティブコモンズCC0を宣言した上で提供した場合で、クリエイターの方向性と合致していた場合、サウンドデータを作成する場合があります。収録しても必ず作成される保証はありませんが、一方で、音源を自分で収録をして提供しなければ確実にサウンドデータの提供は無いと考えても差し支えありません。

デジタル鉄道模型フォーラムはDesktopStationが管理運営しており、登録・年会費無料でご利用頂けます。

なお、デジタル鉄道模型フォーラムで質問・相談されましても、解消を保証するものではありません。ボランティアによる善意での回答となり、ESU社からの正式な回答ではありません。あくまでもユーザー同士の情報交換という位置づけとなります。

デジタル鉄道模型フォーラム <https://desktopstation.net/bb/>

開発元からの正式なサポート受けたい場合には、ESU社が運営しているサポートフォーラムがあります。ESU社のサポートの範囲に関しての正式な質問を行うには、各自でユーザー登録の上、ご利用ください。なお、日本語はサポートされておらず、ドイツ語または英語で質問・相談されることとなります。

オープンサウンドデータとESU社は一切の関係を持ちません。オープンサウンドデータの運営元に対して、ESU社の製品のサポートを求める事は固くお断り申し上げます。

<http://www.esu.eu/forum/forenuebersicht/>

The screenshot shows the ESU forum overview page. The top navigation bar includes links for Current, about us, Products, Download, Support, Forum (which is highlighted in blue), distribution, and Logout. A search bar is also present. The main content area displays a list of forums under the heading "German support forums". The columns in the table are Forum, subjects, Contributions, and last contribution. The forums listed are:

| Forum | subjects | Contributions | last contribution |
|--|----------|---------------|--|
| General and announcements User rules, frequently asked questions and announcements regarding the forum | 5 | 5 | Offering products for (private ... Sat 20.02.2010 19:54 ESU support) |
| ECoS / Central Station Support Here you can ask your questions about the ECoS & Central Station "Reloaded". | 8584 | 57402 | Update failed Wed 22.07.2020 16:18 [REDACTED] |
| ECoS / CSR / Mobile Control II Beta Test Here beta testers can discuss new software versions. | 289 | 3445 | |
| ECoS suggestions for improvement Proposals for new ECoS features and functions. | 960 | 5724 | With Ecos 2 and Märklin Mobile Stat ... Sat 18.07.2020 12:15 [REDACTED] |
| LokSound & LokPilot Support Questions about LokSound and LokPilot | 7830 | 42541 | Br 614 from Liliput Wed 22.07.2020 22:30 [REDACTED] |
| LokProgrammer support Questions about the LokProgrammer | 2181 | 13467 | Change CV dynamically via function ... Wed 22.07.2020 11:55 [REDACTED] |
| ESU Engineering Edition / Pullman Questions and suggestions about our own locomotives & cars of all gauges | 895 | 5316 | ESU light bar 50708 Fri 10.07.2020 18:10 [REDACTED] |
| Other products support Questions about the SwitchPilot, navigator, wagon lighting and other ESU products | 3289 | 17706 | Connection of Märklin drive 59079 to ... Tue 21.07.2020 18:51 [REDACTED] |

9. 最後に

オープンサウンドデータを運営するにあたり、以下の方々の協力を頂いております。感謝を申し上げます。

クリエイター・音源提供

MB3110A様, かわけい様, JR浜松様, 栃木総合車両所様, へのへのもへじ様, 安達太良のマイケル様, うえだねじろう様, パシフィック231様, Salam様, ともん一刻様, YOMIX様, yusa様, 勝田工房様, HK1000様, HISAO KOBAYASHI様, KC 田之上様, Nagoden様, フジガヤ2様, MECY様, Nucky様

団体・組織

大阪亀屋様, 石田商店様

著作/Copyright

Yaasan (DesktopStation), Henohenomoheji(TRAINO)
Tokyo JAPAN

本書の著作権は、DesktopStationが有します。許可無く再頒布、販売、引用することを禁止します。
