
1. はじめに

最近、DCCなる言葉が模型界を賑わしています。DCCすなわちデジタルコマンドコントロールです。簡単に言うとDCCシステムでは、通常の走行電流の代わりに車両を制御するための情報を含んだパルス状の電流を流し、これを車両に搭載したデコーダとよばれる部品が解読し、モータを制御します。従来方式と比べて、DCCシステムではリバース区間以外ギャップが不要、重連や続行運転を2人の運転手で楽しめる、同一エンドレスを2輦の動力車が逆方向に走行できる、複雑なコントロールボードが不要、等の特徴があり、応用によっては無限の可能性を秘めていると言っても過言ではないでしょう。DCCシステムの規格の詳細はNMR Aが運営する<http://www.tttrains.com/nmradcc/>にありますので、一度覗いてみることをお勧めします。

さて、我々「グループZUDENとその一味」では、従来のマルチキャブコントロールMCPに代る次世代システムとして、DCCシステムを応用したHCCという制御方式を企図しています。未だドラフト段階で発表できる段階ではないのですが、デコーダを搭載していない車両をDCCのコントロール下で走らせる、ということだけ言及しておきましょう。また、1999年の「こだわりの運転会」ではHOM(スイスナロー)のDCCによる運転を計画していますのでこれも含めて今回のテストに踏み切った次第であります。

2. 製品の選択から発注まで

2.1 どの会社の製品を導入するか

DCCシステムを発売している会社は、Lenz社やDigitrax社等いくつかありますが、日本で入手可能なのは私の知る限りLenz社のシステムのみです。しかし何故か、メンバーの中には入手し易いLenz社のシステムではなく、わざわざ個人輸入をしてDigitrax社の製品を導入している人が多いのです。実際に使ってみないと両者の優劣は判定できないので、ここでは言及しません。単に先駆者がDigitrax社製を導入したからそれに習ったのか、あるいは機能で判断したのかは不明ですが、とにかくユーザーが多い、という一点で「グループZUDENとその一味」ではDigitrax社製を導入する事に決定しました。

2.2 どの模型店から手に入れるか

次は何処から買うかです。Digitrax社のサイト <http://www.digitrax.com/> には同社の製品を販売している模型店の一覧があります。オンラインで注文できるどころ、FAXで出来るどころ、価格が高いところ安いところ、といろいろあるので、気に入った店を探すのが良いと思います。参考までに、私はLoy's Toysという店(<http://www.loystoys.com/>)で購入することにしました。理由は比較的値段が安いのと、前述した新構想のシステム：HCCの構築についても親切に相談にのってくれたからです。

2.3 部品を選択する

メーカーと購入店が決まったので、次に購入品のリストアップをします。

Chief Set with DN140	\$360 x 1
DN140	\$36 x 10
DS54	\$62 x 1
PR1	\$36 x 1
MS100	\$36 x 1

上のような構成にしました。 Chife Set というのは基本的な構成部品である、コマンドステーションDCS 100とハンドヘルドスロットルDT100、そして車載デコーダがひとつ付属している、言わばスタータセットです。 ユーザーは電源（従来のパワーパックでも可）を用意するだけで、DCCシステムを構成することができます。 次のDN140というパーツは車載デコーダです。 今回はHOMに搭載することを考えて、HOSケールより一回り小さいNスケール用のデコーダを10個購入することにしました。 これで、11輛の機関車がDCC化できる計算になります。 DS54はステーションナリデコーダといって、地上側に設置して信号や転轍機の制御、あるいは車両の位置検出などのフィードバックをおこなうパーツのひとつです。 HCCシステム検討のために購入したもので、車両のみをDCC化するためには必要ありません。 PR1 というのはパソコンに接続してデコーダのプログラムを行うインターフェイスとソフトウエアのセットです。 これがなくても Chife Setのみでプログラミング可能ですが、操作性が格段に違うので、私はPR1の購入をお勧めします。 最後のMS100なる部品は、DCCシステムとパソコンとを相互接続するためのインターフェイスです。 既成のWinLokという、言わばデジタルコントロールボードのようなソフトウエアも発売されていますが、勿論、ユーザーがプログラムを組んで制御することも可能です。 これはHCC用に購入しました。 デコーダやアクセサリは色々な物があるので、詳細はDigitraxのサイトを参照して下さい。

以上の構成で注文書を作り、Loy'sToysにFAXすると、1週間で商品が届きました。 ちなみに関税と通関手数料で5700円の予定外の出費があったことを付け加えておきます。

3. とりあえず動かしてみる

3.1 商品が届いた！

前述のように注文から1週間で商品が届きました。 にやにやしながら（傍から見ると不気味らしい）箱を開け、欠品は無いが、外的損傷は無いかチェックします。 これは特に海外から輸入する時は基本ですね。 余談になりますが、店を選ぶ時にはRETURN POLICYという項目を良く読んで決定することをお勧めします。 ここには返品や交換の受け付けなどが書いてあります。

さて、いきなりデコーダを搭載して、というには私は無知すぎるので、一通り付属のマニュアルを眺めてみると、コマンドステーションのマニュアルの中のクイックインストールという項目と、デコーダのマニュアルの中のデコーダのテストという項目を合わせてアレンジしたものを最初の実験課題として採択することにしました。 この実験を行うことで、一通りの操作が体験できそうです。

マニュアルには、各コンポーネントの接続に始まって、電源の選択や、アナログロコ（DCC非搭載の車両）の運転、デジタルロコ（DCC搭載車両）の運転の方法が書かれています。 私は未だデジタルロコを所有していないので、マニュアルに従って、アナログロコの運転までを進め、その後、デコーダのテストを行うことにしました。

3.2 接続と起動

1) マニュアルとの違い

私の製品に付属していたマニュアルはREV12/97というバージョンでしたが、製品とは若干違う部分がありましたので、ここで紹介しておきます。 まず、第一に違う点は、コネクタの形状です。 マニュアルではワンタッチターミナルになっていますが、製品はネジ止ターミナルで、ターミナルそのものが7Pのコネクタになっており、6本のケーブルの抜き差しが一括してできるような構造に変更されていました。 また、正面右下のLEDの表示が"OVER TEMP"もしくは"SHUT DOWN"となっているとマニュアルには書かれていますが、"OFF LINE"に変更されていました。

2) 電源の選択

マニュアルには"POWER IN"端子に、AC 12.6~22.0VまたはDC 12.6~28.0Vを入力すると書いてあります。パワーバックなどのDC電源を使用する時には5Aの過負荷保護装置が必要(勿論、電源容量がこれ以下の場合はそれに合わせる)で、運転する車両のスケールによって最低でもNなら12.6V、HOでは16.0V、O/Gなら18.0Vを供給するのが望ましいと書いてあります。手持ちの電源を探してみると、16.5V/4Aというスイッチングレギュレータがあったのでこれを使うことにしました。また、マニュアルには最大の出力を引き出すために、本体背面冷却フィンを空冷すると良いとも書かれていますので、将来は電源装置と一体にして、空冷ファン付きの筐体に収めようと早くも画策しています。

3) 電源の接続

マニュアルに従って電源をDCS100の"POWER IN"端子に接続します。DC電源の場合も極性は気にせず接続して良いと書いてありますので安心です。背面の緑色のコードはアース線です。私の工作部屋には壁にアースコンセントを取り付けてもらったのでここに接続します。アースの取り方は冷蔵庫や洗濯機の取扱説明書を参照して下さい。経験的にアースを接続しなくても大概の機器は動作しますが、電源の構成などの原因から各機器間や大地との間に電位差が発生し、ビリビリっと感じる事が時々ありますので、できればアースを接続されることをお勧めします。はやる気持ちを押さえて、ここではまだスロットルや線路への給電は行いません。まずは単体での試験です。

4) DCS100の起動

マニュアルの次の項に進みDCS100を起動してみましょう。マニュアルによると、[SCALE]スイッチを走行させる環境に合わせて選択しろとあります。また、実感的な低速運転を楽しむためには[N]位置にするのが望ましい、ともありますので、これに従って[SCALE]スイッチは[N]位置にします。次に[MODE]スイッチを[RUN]位置にします。このスイッチは、DCS100の動作モードを変更するスイッチで、通常は[RUN]位置にしておきます。接続した電源装置の電源スイッチをオンにすると、DCS100は「ビー」というピーブ音を鳴らし、前面パネルのLEDは、[POWER ON]が緑色に、[NET]が赤に、[CONFIG]は緑色に、[OFF LINE]は赤にそれぞれ点灯し、[TRACK STATUS]は消灯したままになります。

[CONFIG]は4秒に1回点滅するのが普通ですが、私のDCS100は4秒に8回点滅しています。マニュアルを詳しく調べると、『[CONFIG]はDCS100の基本設定を表わし、通常は緑が点灯し4秒に1回点滅する。8回点滅する時は、オプションスイッチのOPSW05が"t"に設定されていることを示す。どちらの場合でもDCS100は正常に動作するが、OPSW05を"c"に設定することを推奨する。もし、ランプが消灯しているならば、OPSW01が"c"に設定されているので"t"に設定しなおすこと。』という表記が見つかりました。クイックインストールの手順から脱線してしまいましたが、後述する方法でOPSW05を"c"に設定しなおしました。

5) DT100の起動

DT100(まだDCS100には接続しません)の背面にある電池ボックスに、006P乾電池を入れます。ケース内に+極の刻印があるのでこれに極性を合わせます。マニュアルには逆に装填しても保護装置が組込なので壊れないと書かれています。間違えない方が無難です。DT100は電池を入れるとピーブ音を鳴らし、液晶パネルに4桁のIDコードを1.5秒間表示します。このIDコードはひとつひとつのスロットルに対して固有のものであると書かれています。次に液晶パネルには[oP:01]が表示されますが、これはプライマリオプションコードが01ですよ、という表示です。1.2秒ほどそのままにしておくと液晶パネルには、[idLE]が表示され、準備完了となります。もし1.2秒が長いと感じるならば、[SET/SEL]キーを押してみましょ。すると液晶パネルは[oS:03]を表示します。これはセカンダリオプションコードが03ですよ、というものを表わしています。[SET/SEL]キーをもう一回押すと液晶パネルは[idLE]表示になります。"ビー"と鳴ったら[SET/SEL]キーを"ちゃんちゃん"と2回押す、これがDT100起動の定番です。

6) DT100の接続

今はまだDCS100の"LocoNet"端子には、なにも接続されていないはずですが。そして、前述の通り[OFF LINE]が赤に点灯して、[TRACK STATUS]は消灯したはずですが。パソコンの電源は入れたけれど起動メニューで入力待ちになっている、というような状態にあるわけです。そこでシステムを立ち上げる作業が必要になってきます。まずDT100のプラグをDCS100の"LocoNet"端子に差し込みます。するとビーブ音が鳴り、液晶パネルが[idLE]表示から変化します。どんな表示をするかは、その時々で違いますが、前項の手順で操作したなら[SE:L-]が表示されている(違う表示でも問題ありません)と思います。注目すべき点は、両方のスロットルノブの脇にある[]という表示のLED(これは走行方向を示す)が橙に点灯し、DCS100の[OFF LINE]が点灯していることです。これは、DCS100の"RAIL A/B"端子に接続された線路への給電が停止しており、またLocoNet上に他のプースターがあればDCS100は全てのプースターに線路への給電を停止しろという指令を出しました、ということを示しています。

7) 給電の開始

給電を開始するためには、[RUN/STOP]キーを押したまま[+]キーを押します。(以後"[RUN/STOP]&[+]キー"のように表記) DCS100の[OFF LINE]が消灯してDT100の[]は、緑/赤/消灯のいずれかになります。クイックインストラクションの手順通りに操作していれば、両方とも消灯しているはずですが。緑もしくは赤が点灯している時は、既に特定の動力車が選択されており緑なら前進、赤なら後進であることを示しています。[RUN/STOP]&[-]キーを押すともの状態(DT100の[]が橙に点灯、DCS100の[OFF LINE]が消灯)に戻ります。もう一度、[RUN/STOP]&[+]キーを押して給電を開始します。この状態を走行モード(デコーダを制御できるモード)と呼びます。ここで[RUN/STOP]&[+]キーを押すと、DT100の両方の[]が橙の点滅に変化します。これは、給電はされているが全てのデコーダは停止モード(走行速度が0、停車中という意味ではありません)をしています、と言うことを表わしています。再度走行モードに移行するには、[RUN/STOP]&[+]キーを押します。[RUN/STOP]&[+]キーを押す度に停止モードと走行モードの間を遷移します。線路に給電されている時は、DCS100の[TRACK STATUS]が橙に点灯します。走行モードに移行する時に、[RUN/STOP]&[+]キーの代わりに[RUN/STOP]キーを押し続けることでも同様な結果となります。

8) 線路との接続

ここまで正常に動けば、DCS100・DT100とも問題は無いと思われるので、DCS100の"RAIL A/B"端子に線路を接続します。

3.3 アナログロコを動かす

1) アドレス"00"の選択

デコーダアドレス"00"は特別なアドレスで、DCC非搭載の車両をDCCシステムで運転するには、このアドレスを選択します。幸いアナログロコは腐るほどあるので(おいおい)、先ずはこの試験を行うことにします。

右(左でも構わないが例では右で操作する)のスロットルノブをどちらかの方向に1/4ほど廻すと液晶パネルには[SE:L-]が表示され、現在の動力車も選択されていないことをDT100は教えてくれます。もし、[nn:xx]のように表示されスロットルノブの回転に合わせて右2桁の数字が変化するようになら、アドレス"nn"の動力車が既に選択されており、それを運転していることとなります。[SET/SEL]キーを押すと、液晶パネルは[00:03]のような表示に変化します。左側の2桁はアドレスの選択を促すため点滅し、右側の2桁は現在表示しているアドレスを持つ動力車のステータスを示しています。また、液晶パネル中央上部の[LOC0]フラグが点滅し、アドレス選択中であることを表わしています。スロットルノブをどちらかにまわすか、[+]キーあるいは[-]キーを押すと、左側の2桁のアドレスが変化するので、表示を"00"にし、もう一度[SET/SEL]キーを押します。すると、液晶パネルは点滅を停止し、スロットル

ノブ横の[]が緑または赤で点滅を始めます。

2) テストラン

いよいよ試験走行です。動力車を線路に載せる前に、スロットルノブを廻してみましょ。液晶パネルの右側2桁の数字が"00"~"99"に変化します。勿論このつまみが速度調整を担当します。数字が大きくなるに従って、DCS100の[TRACK STATUS]が橙から緑または赤に変化します。どちらに変化するかはDT100の[]が教えてくれます。[c R]キーを押すと、LEDは緑から赤へあるいはその逆に変化します。もうお解りですね、このキーは逆転スイッチに該当します。一旦スロットルノブを反時計方向にまわし、速度表示を"00"に戻します。そして動力車を線路に載せてみます。マニュアルには、アナログロコを運転する時は、DCS100の[SCALE]スイッチを[N]位置にするのが望ましいと書かれています。また、DCCのパルス状の信号により、動力車が音を発する(原文では機関車が『歌う』と記載)かもしれないが、動き出してしまえば耳障りではなくなるだろうとも書かれています。なるほど、動力車からは微かな音がします。スロットルノブを時計方向にゆっくりまわすと、線路に置いた動力車は、おおっ!静かに走り出しました。実験第1段階成功。

4. デコーダのテストと搭載

4.1 デコーダのテスト

1) デコーダテストベンチの製作

ここでマニュアルの順序とは違ってくるのですが、デコーダのテストを行うことにします。Chief Setにはデコーダテストキットと称するLEDと抵抗が付属しています。



これをDCS100とデコーダに接続してテストする訳ですが、毎回電線を捻り繋げるのは手間であるし、間違いも起こりやすいのでデコーダテストベンチを製作することにしました。左図に示すように、マニュアルに書かれている通りの結線を、小さな箱の中に組み込み、それぞれの接続点にターミナルを付ければ出来上がりです。後で気が付いたのですが、前照灯やファンクション出力のテストのためのLEDを暇を見て改造したいと思っています。

追加すれば、もっと使い易くなるでしょう。暇を見て改造したいと思っていますが、とりあえずは用を足しているで由とします。

2) デコーダの接続

デコーダのマニュアルには、ここで行うデコーダテストに合格しなかったデコーダは使うな、とあります。また、他の注意点も書かれています。それはデコーダの搭載の項で言及することになります。

さて、前項で製作したデコーダテストベンチにDN140デコーダを接続します。ターミナルの色とリード線の色を合わせるだけでOKです。接続しないリード線(前照灯やファンクション出力)は、互いに接触しないように、コードを付けていない鱗口クリップや非金属製の洗濯バサミ等で先端を挟んで絶縁しておきます。あるいはテストベンチに何も接続されていないターミナルを用意し、ここに接続するのも良いかもしれません。

3) デコーダのテスト

さて、いよいよテストです。出荷時のデコーダは、
アドレス 2桁(ショートアドレス)の"03"
起動電圧 0%

加速度 0 (等分)
 減速度 0 (等分)
 中間電圧 0 %
 拡張/基本 拡張モード
 アナログ互換

にプログラムされているとマニュアルには書かれています。アナログロコでのテストの時と同様に、右のスロットルノブをどちらかの方向に1/4ほど廻すと液晶パネルには「SE:L-」が表示されます。スロットルノブを廻して左2桁の数字を"03"の合わせ再度「SET/SEL」キーを押せば、アドレス"03"の選択が完了します。スロットルノブを廻すと・・・テストベンチのLEDが輝きはじめました。このデコーダは正常に動いているようです。「C R」キーを押すと、LEDの色が緑から赤へ、あるいはその逆に変化します。

4.2 デコーダの搭載

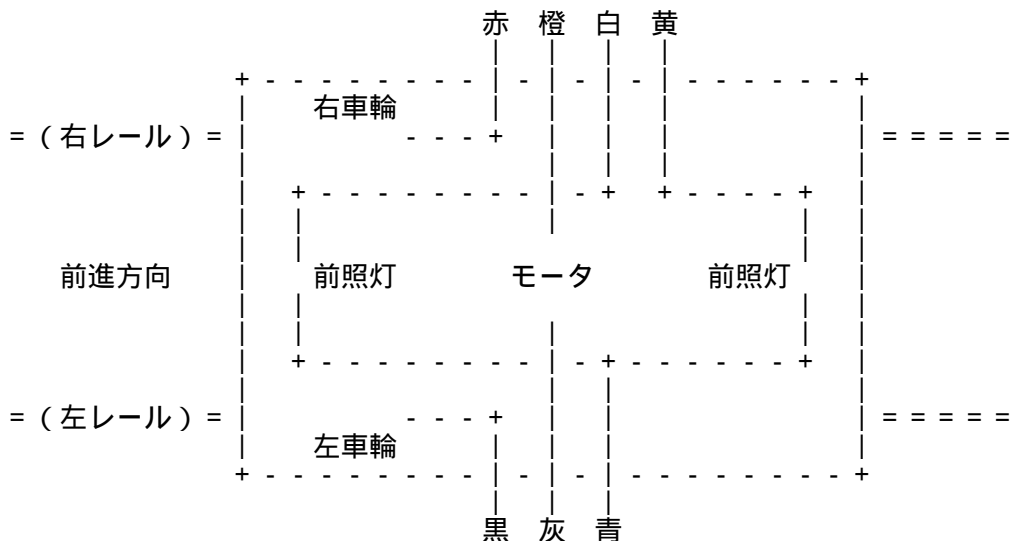
1) デコーダ搭載時の手順

デコーダを搭載するにあたっての、手順がマニュアルに書かれています。

1. はじめにマニュアルを搭載の計画を立てる。
2. 普通のDCで快調に走行する機関車を選択する。
3. 適切なデコーダを選択する。
4. 搭載の前にデコーダをテストする。
5. 慎重に機関車を分解する。
6. モータを絶縁する。
7. 配線図に従ってデコーダを配線する。
8. 最初にDCで走行させてテストする。
9. CV(コントロールバリュウ)をプログラムすることでデコーダをカスタマイズする。

2) デコーダを取り付ける

まず機関車を選択しましょう。私は(というよりベモ隊では)、HOMの全DC化を計画しています。そこで、最初の生贄はやはりHOMの機関車にすることにします。ターゲットはRhBのGe4/4I、番号は609です。この機関車は私がHOMを始めた時に購入した記念すべきロコです。何回も分解しているので、1分もかからず上回りが外れます。動力部分は、ダイカストブロックで被われ、その上に配線用のプリント基板が載っています。基板のパターンを眺めること数分、ノイズ防止用のコンデンサとコイルを除去して、パターンを1箇所カットすれば旨く配線できそうです。DN140をはじめ、多くのデコーダは、以下のように配線します。



ここで注意すべき点は、モータの極性です。元々右側の車輪に接続されていた端子にデコーダの橙リードを、反対側に灰リードを接続することです。これを逆にすると、普通のDCで走行させた時、他の車両と逆の方向に走ってしまいます。DC化された動力車は、物理的に前後が決まってきます。DCの場合は車両を前後逆さまに線路に載せても、「右側線路+で前進」の法則に従って、同じ方向に走りますが、DC車両はしっかり逆向きに走り出します。物理的な前後方向を入れ換えるには、赤・橙・白のセットと黒・灰・黄のセットをそっくり入れ換えます。

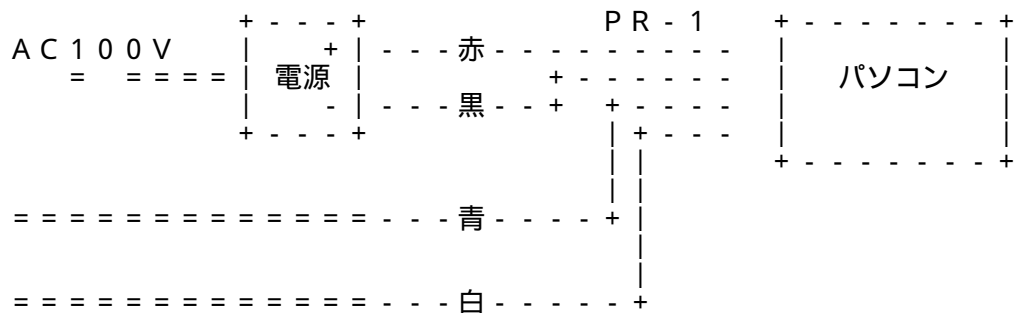
以上のように配線できたら、まずはDC運転のテストです。私の609は旨く動きました。尤も図の配線方法ではライトが点灯しません。これはマニュアルに記載されていたので知っていましたが、アナログで運転する機会はほとんど無いという前提でしたので、気にしません。さて、ここでもうひとつ確認です。本当にアナログでの走行方向が正しいのか、未改造のアナログロコと同時に走らせてみます。うんうん、方向も正しいようです。

次は、いよいよデジタルモードでの運転です。例によってアドレス"03"を選択し、スロットルノブを廻すと・・・おっ！動いた！驚いたことに超低速運転ができます。試験用の長さ900mmの線路の上を端から端まで走行するのに2～3分程かかるのではないですか。これには感激。

4.3 デコーダのプログラミング

1) デコーダプログラミングベンチの製作

デコーダのプログラムにはPR-1というインターフェイスでパソコンと接続して行います。勿論、DCS100とDT100の組み合わせでもできますが視覚的に解り易いことから、パソコンを持っているならばこの方法を推奨します。マニュアルのPR-1の項を参照すると、PR-1とパソコンの他に直流15Vの電源と、プログラムする車両を載せる線路が必要なことが解ります。デコーダのテストと同様に、プログラミングもしばしば行うことになりそうなので、下図のようなプログラム専用のベンチを作ります。



電源には、15V0.8Aというスイッチングレギュレータを使いました。マニュアルには15～20Vのローノイズの電源（ACノイズが0.1V以下）を使えと書いてあります。特に容量は書いてありませんが、この程度で良いと判断しました。パソコンとの接続はCOMポートを使います。PR-1は25ピンのD-Subメスコネクタなので、使っているパソコンに合った変換ケーブルが必要になるかもしれません。私の場合は、モデムに接続されているケーブルに、接続しなおして使うことにしました。図の回路を幅300mm程のケースに組込みます。そして、16.5mmの両ガードレール付き線路と、9mmの線路をケース上面に敷設し配線します。これで、このプログラマーはHO、HOm、HOeと3種類のゲージの動力車をプログラムできます。さすがにGゲージの線路は大きくて、ここでは諦めました。

2) デコーダプログラミングソフトの準備

PR-1には1枚のフロッピーが付属してきます。フロッピーの中のファイ

ルを適当なディレクトリにコピーします。 PR1_WIN.EXE というプログラムを起動します。 確認はしていませんが、Windows3.1でも動くはずですが。 私の自作PCのWindows95 では正常に動きました。 詳しい使い方はソフトウェアに付属のヘルプファイルに書かれていますので、そちらを参照して下さい。

3) デコーダプログラミング

ソフトウェアを起動すると、PR-1の写真をバックにしたウィンドウが表示されます。 左上のアイコンはCOMポートとの接続状態を、右上のアイコンは動力車の状態を示しています。 斜線が入っている時は準備できていないことを示します。

まずはじめに、PR-1メニューからSerial Interfaceを選択します。 するとダイアログが表示されるので、接続したCOMポートの番号と通信速度を選択して閉じます。 マニュアルではBufferLengthは800、Baud ratesは19.2Kを推奨しています。 次に、同じくPR-1メニューのInstalled Programmerを選択し、さらにDigitrax Programmerを選びます。 するとダイアログが出ますので、先ずは左下のボタンの中からSearchボタンを押し、現在のデコーダの設定を読み出します。 右側のウィンドウに Ready表示が出れば読み出しは完了です。 次にアドレスを希望の値に変更します。 但し、ここで設定できるのは2桁のショートアドレスで4桁のロングアドレスを設定するためには、FX-Setupボタンを押し、ダイアログを表示し、4 Digit Address をチェックしてここに4桁のアドレスを入力する必要があります。 私は、R h Bの機関車のアドレスを1 n n nにし、n n nに機関車の番号を割り当てることにしました。 デコーダを搭載した機関車は609ですから、アドレスは1609とします。 設定が終わったらSendボタンを押してデコーダをプログラムします。 Ready 表示が出れば完了です。 走行用の線路に車両を戻し、アドレス"1906"を選択してプログラムが成功していることを確認します。

5 . システムの停止

テストや運転を終了してシステムを停止する時には、DCS100の[MODE]スイッチを[SLEEP]位置にします。 この位置にすると、全てのDT100スロットルをアイドル状態(表示は[i d L E])にし、省電力モードに移行します。 この時DCS100の表示は、[TRACK STATUS]が消灯し、[OFF LINE]が点灯しているはずですが。 マニュアルによれば、常に電源をオンしておくことを推奨しています。 家庭用電灯1個程度の消費電力で、スロットルに設定された事項が消去されないこと、スロットルの電池の寿命を伸ばすからである、とあります。 固定レイアウトで車両は置きっぱなし、というアメリカならではのスタイルでの推奨であって、日本の模型事情には馴染まないようです。 運転を再開するには[MODE]スイッチを[RUN]位置にします。 2秒ほどでDT100の[i d L E]表示は変化し、最後の状態に戻ります。 ただし、給電は開始されていないので、両方の[]は橙に点灯しています。 [RUN/STOP]&[+]キーを押して給電を開始しましょう。