RAD-Galaxy

Multi Active Tap, Media Converter and Network Interface for Automotive Ethernet and CAN FD

日本語ユーザーガイド

ヴァージョン　1.0 - 2018年5月

Intrepid Control Systems, Inc.
31601 Research Park Drive Madison Heights, MI 48071 USA
(ph) +1-586-731-7950 (fax) +1-586-731-2274
www.intrepidcs.com

automotive engineering tool alliance
www.aeta-rice.com

改版歴

改版番号	日付	改版内容
1.0	**2018/4/20**	初版.
		.
		.

 © 2016 Intrepid Control Systems, Inc.

目次

1 入門と概要説明 1
1.1 入門 1
1.2 製品に含まれるもの 1
1.3 操作概要 3
1.4 ブロック図 9
1.5 主要な機能 10
1.6 必要なハードウェアとソフトウェア 12

2 RAD-Galaxy ハードウェア 14
2.1 ケースと全体の設計 14
2.2 左側面の表示器とコネクタ 16
2.3 右側面のコネクタ 18
2.4 同封されているケーブルとその使用法 19

3 ハードウェアとソフトウェアの設定 27
3.1 ヴィークルスパイとドライバーソフトウェアのインストールと設定 27
3.2 ドライバーソフトウェアとAPI サポートファイルのインストールと設定 34
3.3 ハードウェアの接続図 40
3.4 従来の車載通信と電源接続 44
3.5 100BASE-T1 (BroadR-Reach) ネットワーク接続 46
3.6 PC 接続 47

4 デバイスの設定 49
4.1 neoVI Explorerの使用法 49
4.2 システム設定とファームウェアのアップデイト 52
4.3 全体（General） 設定と製品詳細情報 55
4.4 標準の CAN ネットワーク (HS CAN 1-5 と MS CAN) 56
4.5 選択可能なCAN ネットワーク 58
4.6 LIN ネットワーク (LIN1) 60
4.7 車載イーサネット (100BASE-T1 / BroadR-Reach) 60
4.8 ネットワークを使用可能にする手順 62

5 基本機能 63
5.1 RAD-Galaxy をイーサネット通信監視の Tap として使う 63
5.2 Tapに接続されたイーサネット上のノードに送信する 68
5.3 RAD-Galaxyをメディア変換器として使う 72
5.4 CAN通信を監視する 72
5.5 CAN通信上の機器への送信 74
5.6 スタンドアロン・ロギング 76
5.7 RAD-Galaxyを DoIPと共に使う 76
5.8 I/O 入出力機器を使う 76

6 参照: コネクターのピン配置とケーブル内信号との関係 77
6.1 RAD-Galaxy コネクタのピン配置 77
6.2 RAD-Galaxy イーサネット ケーブルアダプタのコネクタピン配置と信号情報 80
6.3 neoVI FIRE 2 イーサネットケーブルアダプタのコネクタピン配置と信号情報 84
6.4 neoVI-OBD-1 ケーブルアダプタのコネクタのピン配置と信号種別 86
6.5 neoVI-OBD-MULTI (ストレートと直交)ケーブルアダプタのコネクタピン配置と信号情報 89
6.6 neoVI FIRE/RED J1939 ケーブルアダプタのコネクタピン配置と信号情報 91
6.7 DoIP付きneoVI FIRE 2 OBD ケーブルアダプタのコネクタピン配置と信号情報 93
6.8 RAD-Galaxy イーサネットケーブルとneoVI FIRE 2 イーサネットケーブル内の信号の流れ 96

 © 2016 Intrepid Control Systems, Inc.

6.9 RAD-Galaxy Ethernet ケーブルと DoIP 付きneoVI FIRE 2 OBD ケーブル内の信号の流れ 98

7 技術サポートの連絡先 99
7.1 ICS 米国本社 99
7.2 ICS 海外支社 99

 © 2016 Intrepid Control Systems, Inc.

1 入門と概要説明

1.1 入門

RAD-Galaxyを購入していただいて有難う御座います。 RAD-Galaxyは車載イーサネット用に開発された、メディア変換機能を備えたMTAP（Multi Test Access Point)です。 RAD-Galaxyを使えば、6 個のノードとスイッチ間の通信(IEEE 802.3 100BASE-T1イーサネット)を監視できます。 又は、6組（12個）のノード間の通信を監視する事もできます。

RAD-Galaxyをメディア変換器として使うと、PCからは6個のノードとスイッチ、又は12個のノードとの通信が可能です。 RAD-Galaxyはギガビット・イーサネット上で1 Gb/sの通信が可能です。 それと同時にもう一つのイーサネット接続を使って、DoIPダイアグ機能（Diagnostics over IP）を実行する事ができます。

RAD-Galaxyは既存の車載通信のインターフェイスとして使う事もできます。 CAN FDを含んだ、8本のCAN通信があり、そのうち2本は標準の2線式と 1 線式（シングルワイア）との切り替えができます。 LINが一本と複数のPWM入出力が装備されており、今後のファームウェア・アップデートによって使用可能になります。

RAD-Galaxyは PCに接続するか、又はスタンド・アローンでロガーとして機能します。 付属のソフトウェアとして、ICS社の多様な車載通信機能やシミュレーション機能を備えたフルバージョンのヴィークルスパイが添付されています。

> 注意: 100BASE-T1 車載イーサネットとは別名を*BroadR-Reach* (略称として*BroadR* 又は*BR*) とも、更に *One Pair Ethernet* (*OPEN* or *OP*)とも呼ばれます. 100BASE-T1とBroadR-Reachの規格には小さな違いがありますが、RAD-Galaxyは両方の規格に対応しています。

1.2 製品に含まれるもの

RAD-Galaxy には次の様なハードウェアとソフトウェアが付属しています。

ハードウェア

- RAD-Galaxy 本体
- *RAD-Galaxy* イーサネット・ケーブル・アダプタ (HD-26F to HD-26M + DB-9F + RJ-45F).
- *neoVI FIRE 2* イーサネット・ケーブル・アダプタ (HD-26F to DB-25M + DB-9M + RJ-45F).

 © 2016 Intrepid Control Systems, Inc.

- four-pair 3' (~1m) イーサネット・ケーブル　２本
- TE 接続用 ナノ MQS メス・プラグ ケース ２個。　BroadR-Reachネットワークへの 接続用 ナノ MQS crimp contacts　28個。 2.4 章にこれらの備品の詳細な使用法の説明があります。
- 次に示すICS社製 OBD ケーブルの中から1本を選択できます。
  - *neoVI-OBD-1* (主にGM車用)
  - *neoVI-OBD-MULTI* (一般車用)
  - *neoVI-OBD-MULTI Right Angle* (直角度コネクタの必要な車用)
  - *neoVI FIRE/RED J1939* (商用車用)
  - *neoVI FIRE 2 OBD Cable with DoIP Support* (OBDを通してDoIP を使用する場合)

ICS社製の車載イーサネット・ポスターが付いてきます。これは一目で車載イーサネットの主要な機能が理解できるように作られています。

図(Figure)1 はポスターを省いたRAD-Galaxy パッケージの中身です。

Figure 1: RAD-Galaxy パッケージ. 上には各種ケーブル、左下は ナノ MQS プラグ・ケースと接点、中央下が RAD-Galaxy 本体とソフトウェアCD.

© 2016 Intrepid Control Systems, Inc.

RAD-Galaxy パッケージを入手したら、まず全ての付属品が揃っているか確認して下さい。もし一つでも足りないか破損している様な事があった場合は、すぐICS社へご連絡下さい。連絡先の情報はこのマニュアルの最後に書いてあります。このマニュアルを読み進めていただくと、100BASE-T1ケーブルの詳細な作り方と接続方法、そしてその他の付属ケーブルを使って RAD-Galaxy をユーザーの車載ネットワークに接続する方法が記入されているのが判るでしょう。

ソフトウェア

付属のCDには以下の内容が含まれています。

- プロフェッショナル版ヴィークル・スパイ
- RAD-Galaxy用ドライバー
- API インストール・キット（ 調整機能ユーティリティ、neoVI エクスプローラー ）
- 各種ドキュメント

ヴィークルスパイは (略称*VSpy*) 車載ネットワークのスイス・アーミーナイフです。簡単に複数の車載ネットワークの監視、送信が行え、ECU シュミレーション、データ収集、スクリプト作成、ダイアグ、データ分析、その他の機能を持っています。

RAD-GalaxyとVSpyは協調して働く様に作られています。 その為にRAD-Galaxyを購入していただくとプロフェッショナル版VSpyのライセンスが付いてきます。

VSpyだけでなく、ICS社の提供するAPIを通して、他のソフトウェアからRAD-Galaxyを使用する事も可能です。

1.3 操作概要

RAD-Galaxyは多様な機能を持ち、様々な使い方があります。その多くは同時に実行可能です。 まず車載イーサネットのMTAPとして、又はメディア変換器として使えます。この二つの機能は同時に使う事もできます。 同時に既存の車載ネットワークのインターフェースとしても動作します。既存のネットワークとは、CAN、CAN FD、LINです。そしてアナログI/O、PWM入出力も将来可能となる予定です。

Active Tapとしての使用法

100BASE-T1は高性能かつ複雑な動作性の為、従来の車載ネットワークへの接続方法（バスにプローブを接続するような）ではうまくいきません。この問題を解決するためにActiveTapと呼ばれる機器をネットワークに挿入する事が考え出されました。

RAD-Galaxyは12個の100BASE-T1 通信用チップ(PHY)を持っており、6個のActiveTapを作り出し事ができます。これらのActiveTapは6対（12個）のBroadR-Reachネットワーク・ノードの間に挿入する事ができます。又は6個のノードとスイッチの間に入れる事もできます。ギガビット・イーサネットはPCやその他の機器への接続用です。

 © 2016 Intrepid Control Systems, Inc.

注意: "tap" には2つの意味があります。一つはネットワークへ接続すると言う意味です。もう一つは、"test access point"の略語です。実際TAPはテストの為のアクセス・ポイントとして使われます。
RAD-Galaxyは単なるTAP以上の機能を持っていますが、判りやすくするためTAPと呼ぶ場合があります。

接続の為の調整が終わったら、RAD-Galaxyは、特製の半導体に制御された、ネットワーク上の仲介者と成ります。 ネットワーク上のノード又はスイッチがメッセージを送信すると、RAD-Galaxyはそれを受信し、本来の受信者に送信します。その際処理の為通信遅延が生じますが、非常に僅かなものです。 それと同時にギガビット・イーサネットを通じPCにも同じメッセージを送ります。これによってVspy上での通信の監視、解析が可能となります。

RAD-Galaxyのインターフェースはフル・デユプレックス(双方向通信)です。 ユーザーはVspyを使って、ノードの送ったメッセージを受信、監視するのと同時に、独自のメッセージを作成し送信する事ができます。 これはユーザが、動作中のノードに対して問い合わせメッセージを送ったり、テストしたり、調整したり、各種の制御をする事ができると言う事です。

図2はRAD-Galaxyが車載イーサネット上で如何に機能するかを表したもので、6個のノードがスイッチと接続されている例です(3個のノードについては図を判りやすくする為、接続線を省いてあります)。

 © 2016 Intrepid Control Systems, Inc.

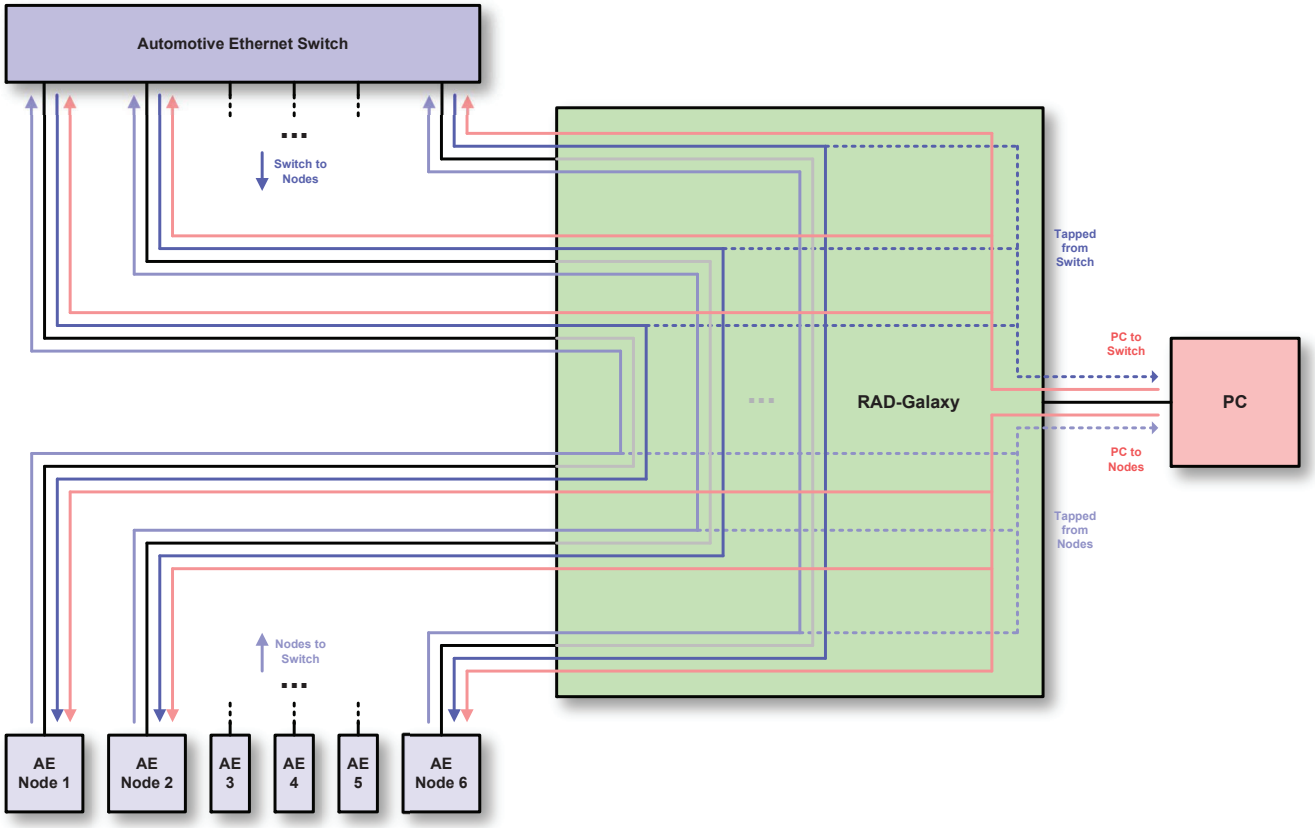

Figure 2: RAD-Galaxyをノードとスイッチ間の**Active Tap** として使った例。**RAD-Galaxy**を挿入する前, ノード１から６は直接左上のスイッチにつながっていた。それが**RAD-Galaxy**を介して接続し直された（黒線）。変更後も全ての送信メッセージは変更前に設定されていた受信相手に向けて送られている（青線）。 **RAD-Galaxy**内部の通信はグレーの線で表示されている。同時に全ての通信メッセージの複製がPCに送られている（点線）。オプションとしてPCから、ノードもしくはスイッチへの送信メッセージも赤線で表示されている。

図３は図２と似たような使用法であるが、RAD-Galaxyは6対（12個）のノード間に挿入されている。RAD-Galaxyは12本の接続線を持っており、以下の様に接続されている。1と2, 3と4, 5と8, 7と6, 9と10 and 11と12. これについては3.2章に詳細な説明があるのでご覧下さい。

 © 2016 Intrepid Control Systems, Inc.

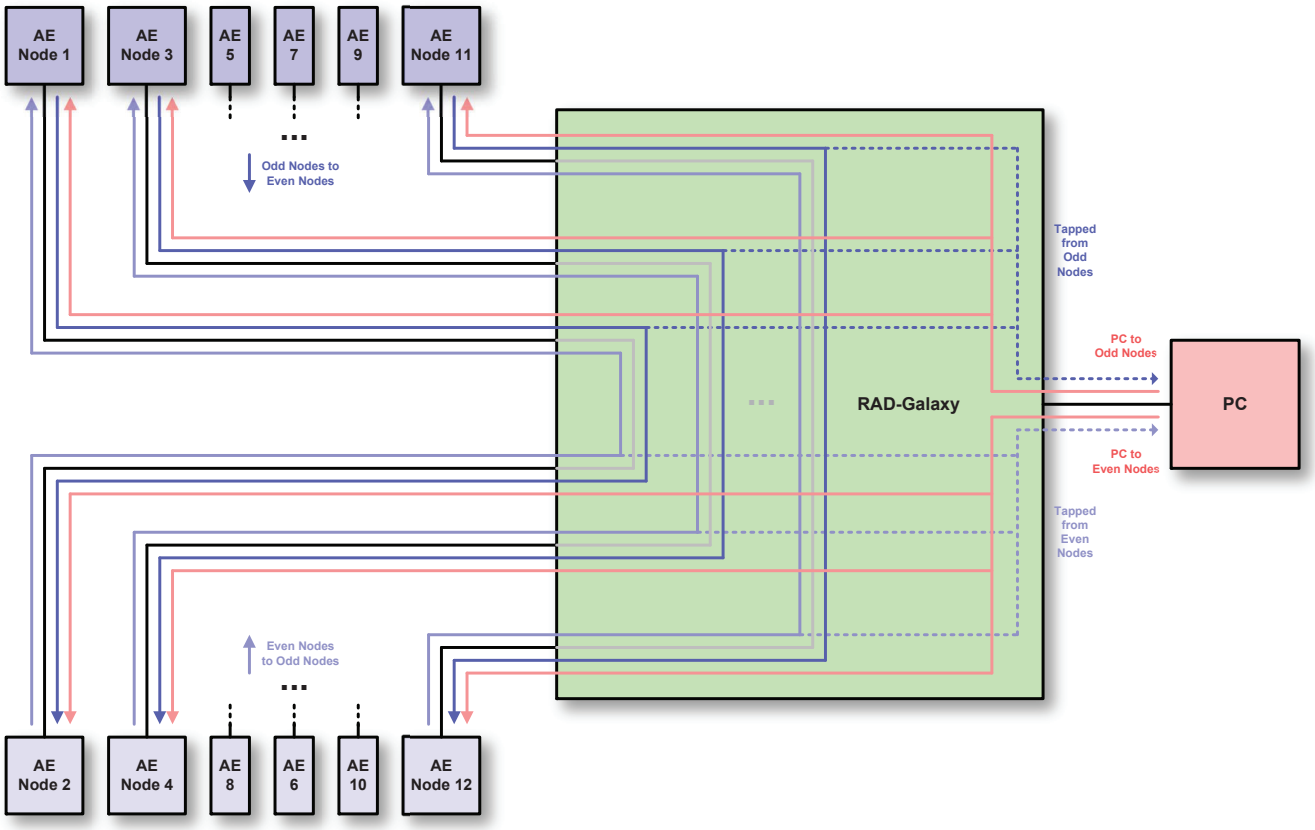

Figure 3: RAD-Galaxyをノード間の **Active Tap** として使った例。**12**のノードが２つづつ接続され６対のペアになっている。つまりノード１と２、ノード３と４....の様に。RAD-Galaxyは各ペアの間に入り各ペアの論理的接続（グレー線）を従来通り維持すると同時に、全ての通信をPCから監視出来る様にしている。更に追加機能として、PCからノードへのメッセージも送れる様になっている。

メディア変換器としての操作方法

RAD-GalaxyはTAPとしてノード・ペアの間に入る使用法の他に、12ノードそれぞれと独立した接続をする事ができます。全ての車載イーサネット通信は標準イーサネット通信に変換されPCに送られ、逆にPCからの通信は車載イーサネットの通信に変換されて宛先ノードに送られます。このモードで動作しているときの RAD-Galaxyをメディア変換器と呼びます。つまり標準イーサネットと車載イーサネットの間の通信データの変換器に成るからです。図４は このモードでのRAD-Galaxyの動作を表したものです。

 © 2016 Intrepid Control Systems, Inc.

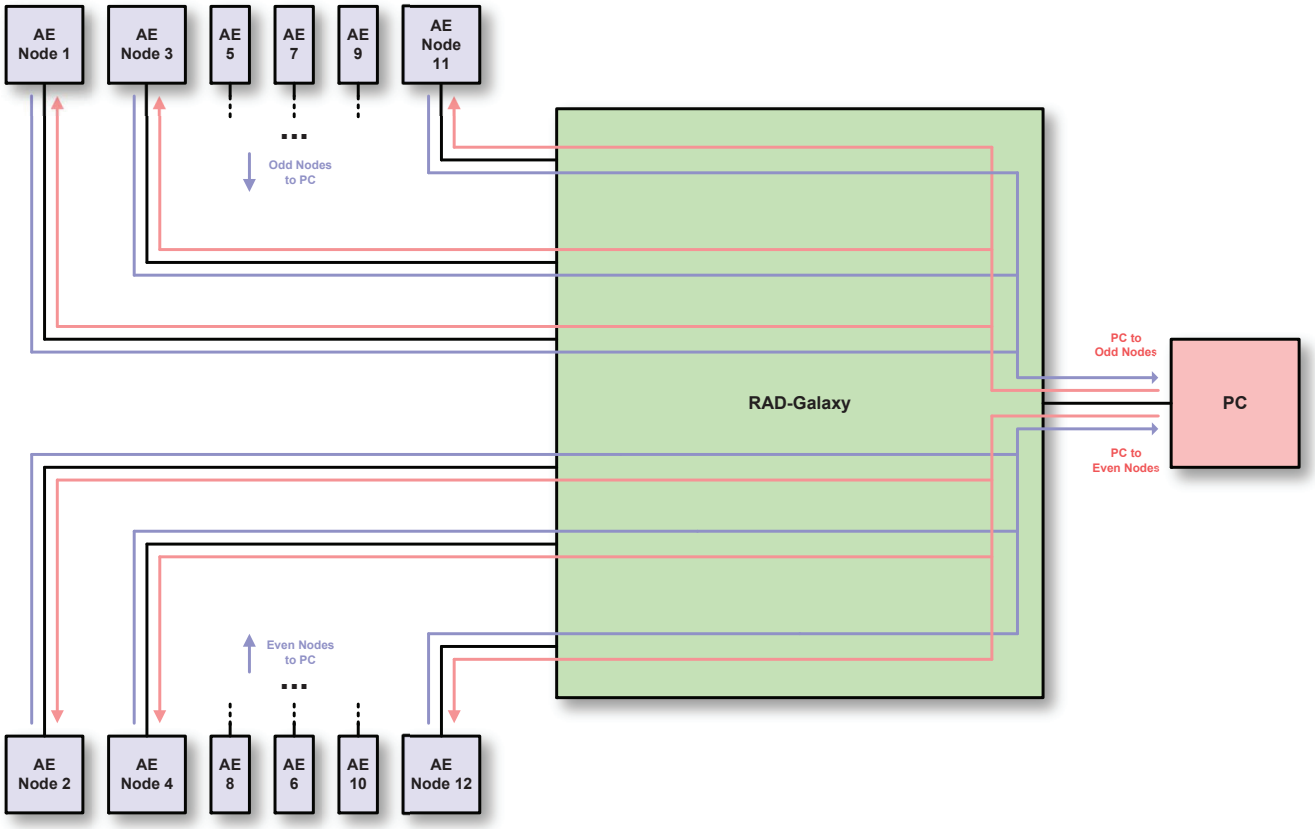

Figure 4: RAD-Galaxyをメディア変換器として使った例。**RAD-Galaxy**を介してPCは12のノードのそれぞれと独立した通信が可能になり、逆に各ノードからもPCへの通信が可能となる。これらの通信は全て同時に行う事が可能である。

混合形態での使用

RAD-GalaxyをActive Tapとして使った場合、一部のノードのペアを解消して、そのノードに対してはメディア変換器として動作する様な使い方ができます。このペアを解消されたノードはPCのみと接続される事になります。これを混合形態での使用法と呼びます。　例えば、5対のペアに対しては通常のActive Tapとして動作し、残りの1ペアのノードに対してはメディア変換器として動作します。この様な使用法の例を図５に示します。基本的な接続形態は図３と同じですが、ノード１はペアの相手だったノード２が取り外された事で、PCのみに接続されています。

この混合形態での使用に於いては、どのペアをペアのまま残すか、どのペアを解消してそのノードをPCのみに接続するかは自由に決められます。　又もしあなたがRAD-Galaxyを６ノード以上に対してメディア変換器として使いたい場合は、前に説明したメディア変換モードを使って下さい。その際は混合形態での使用とは異なりActive Tapとしては使えなくなりますのでご注意下さい。

 © 2016 Intrepid Control Systems, Inc.

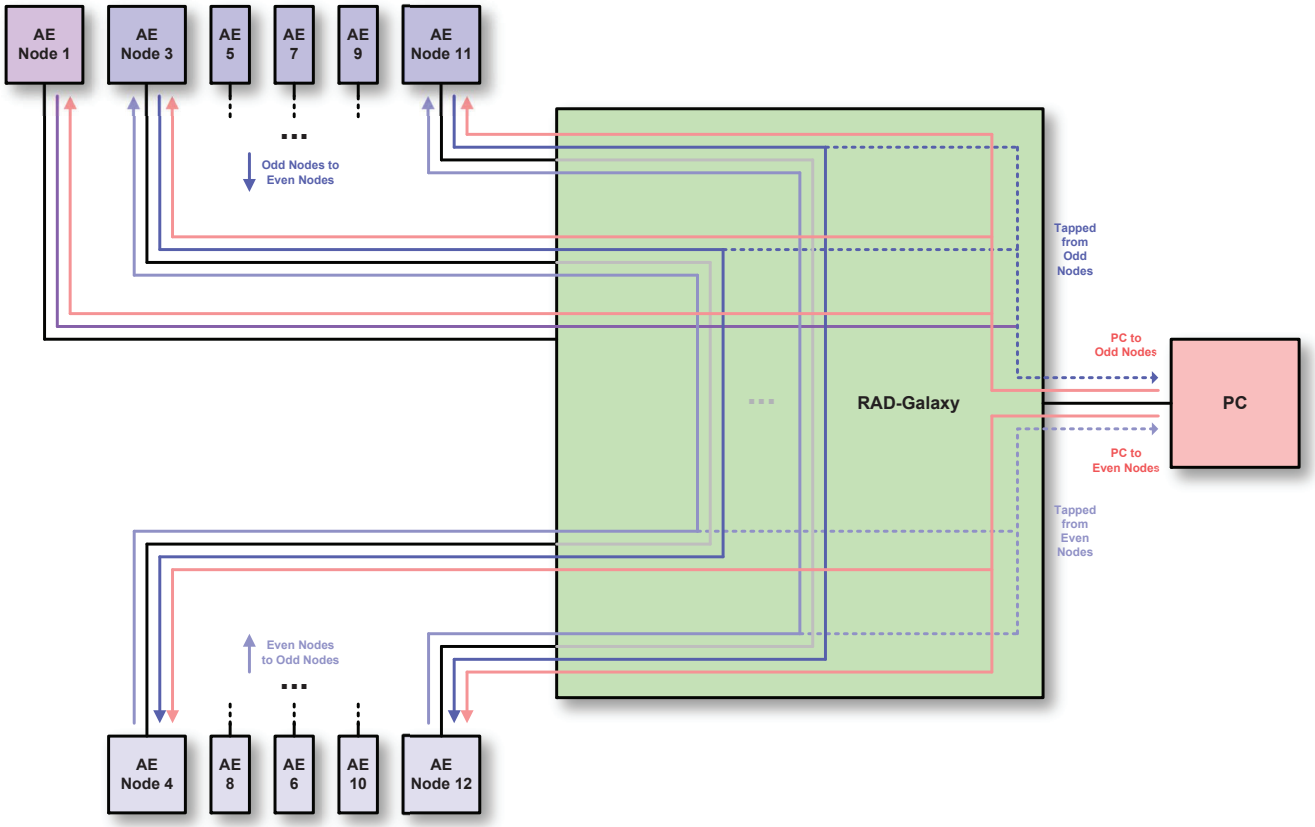

Figure 5: RAD-Galaxyを混合形態で使った例。 これは図３に於いてノード２を取り外した例です。これによってノード１はペアの相手がいなくなり、PCのみに接続される事になりました。つまり**RAD-Galaxy**はノード１に対してはメディア変換器として動作し、その他の5対のペア(３と４、５と８、７と６、9と10そして11と12)に対してはActive Tapとして動作する事になります。

タイムスタンプとフレーム ラッピング

RAD-Galaxyは全ての車載イーサネット・メッセージの時間を記録しています。このハードウェアによるタイムスタンプは、特別にラップ(包み込み)された通信フレームによって標準のイーサネット通信上に送信されます。このラッピングされたフレームは独自のイーサネット・ヘッダーとフレーム・チェック・シーケンス (*FCS*) フィールドを持っており、RAD-Galaxy独自の情報を含んだ追加のヘッダーも持っています。

通常イーサネット・コントローラーはエラーの起こったフレームを捨ててしまい、正常なフレームのFCSフィールドも取ってしまいます。 ここで説明しているRAD-Galaxy独自のフレームラッピング機能により、ユーザーはエラーフレームやFCSを含んだ全てのBroadR-Reach 通信フレームを得る事ができます。 これによって、エラーが起きた時でも失われるデータが無く、通信の全容を解析する事ができます。

既存の車載ネットワークのインターフェースとしての使用

RAD-Galaxyは既存の車載ネットワークのインターフェースとして使う事もできます。 8本のCAN通信が可能で、全てCAN FDとしても使えます。 又、8本のうち2本はシングル・ワイアへの変更が可

 © 2016 Intrepid Control Systems, Inc.

能です。8本全てを同時に動作させる事ができ、ハードウェアによるタイムスタンプが付いています。
これらの通信メッセージはイーサネットのメッセージに入れられてPCに送られます。この通信データとBroadR-Reach通信のデータは同じイーサネット・メッセージとなってPC上のVspyにより、観測、解析ができます。 RAD-Galaxyは既にLIN通信のハードウェアを備えていますので、今後のファームウェアのアップデートに依って、LIN通信も可能になる予定です。

シュミレーションとスクリプト機能

スクリプト作成と実行によって、ユーザ独自のテストを行ったり、ECU等のシュミレーションをする事ができます。 VSPY を使ってスクリプトを書き、それをRAD-Galaxy内の*CoreMini*プロセッサへダウンロードし実行します。

スタンドアロン・ロギング

RAD-Galaxyは今まで説明してきたテスト・ツールとしての使い方の他、スタンドアロンのロガーとして使う事もできます。Vehicle Spyの強力で豊富なスクリプト機能を使って作成したロギング・スクリプトをRAD-Galaxy内の*CoreMini*プロセッサへダウンロードします。その後RAD-Galaxyはロギングを実行します。ユーザによって車内に設置されたRAD-Galaxyは自立動作します。現在記録できるデータ量は最大128GBで、このデータはロギング終了後VSPYに依って、観測、解析する事が可能です。

IP通信によるダイアグ機能 ***(DoIP)***

RAD-GalaxyはイーサネットによるDoIP機能をサポートしています。 DoIPは二つの接続方法が可能です。 一つはRJ-45プラグによって終端処理されている通常のイーサネット通信、もう一つはOBD-II接続によるものです。

1.4 ブロック図

図6はRAD-Galaxyの機能ブロック図です。全ての動作は中央のメイン・プロセッサ(ICS社独自SoC)に依って制御されています。メインプロセッサには多数の通信物理レーヤー処理チップや、ネットワーク・インターフェース・コントローラーが接続され、RAD-Galaxyの多彩で強力な車載ネットワーク処理を支えています。

 © 2016 Intrepid Control Systems, Inc.

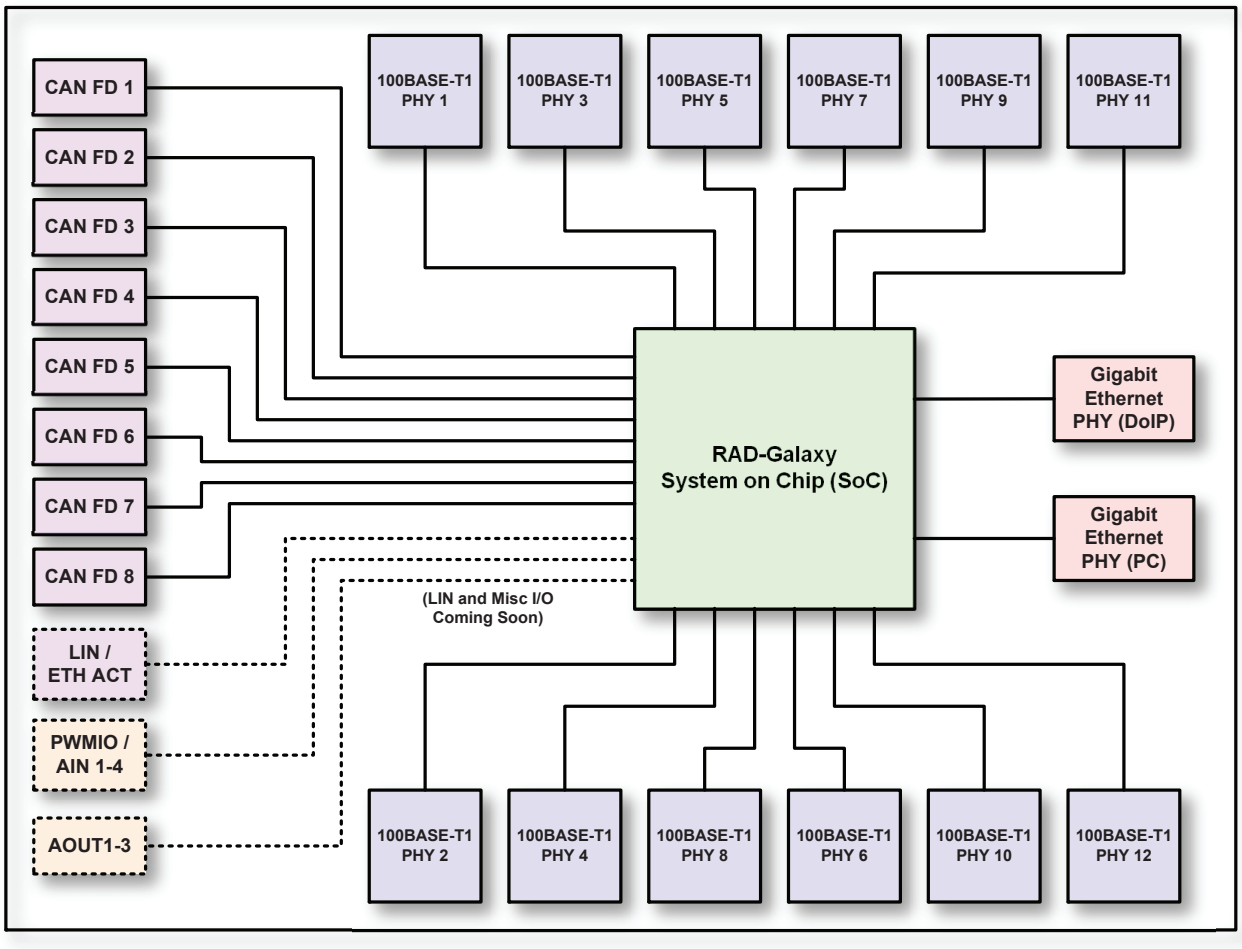

Figure 6: RAD-Galaxy機能ブロック図

1.5 Summary of Key Features

RAD-Galaxyは間違いなく今までに作られた最も強力な車載ネットワーク・ツールの一つと言えるでしょう。 ユーザはこれによって通信データの解析やシュミレーションを行う事ができます。しかもその強力な機能を新しい規格である車載イーサネットだけでなく、既存の車載ネットワークに対してもRAD-Galaxy一台で行う事ができます。ここでは今までに説明してきたRAD-Galaxyの主要な機能をまとめる事によって、ユーザーにRAD-Galaxyを使えばどんな素晴らしい事ができるのかを示そうと思います。

外形、表示器、ケーブル等

- コンパクトな外形：10.6" x 4.5" x 1.6" (27 x 11 x 4 cm).
- 軽量： about 1.4 lb (645 g).
- アルマイト加工されたアルミケース
- ショック対応の厚いゴム製のカバー

 © 2016 Intrepid Control Systems, Inc.

- Ruggedized 金属製コネクタ類
- コネクタ類が側面に付いているので接続し易い
- いくつもの状態表示LED
- 付属の各種ケーブル類：車載イーサネット、DoIP, CAN そしてCAN FD用.

消費電力と性能概要

- 第四世代neoVIアーキテクチャーによって前世代の10倍の性能を発揮する。
- 現場でのアップグレードも可能なファームウェア。
- 5Vから40Vまでの電源入力可能。
- 前世代製品よりも少ない電力消費。
- 電池駆動リアルタイム・クロック(RTC)。
- 10ナノ秒精度の64ビットタイムスタンプが全ての通信（イーサネット、CAN,LIN）で可能。
- ダブル・バッファーに依る送信でバックツウバック（ back-to-back）通信が可能。

車載イーサネットのインターフェースと機能

- カスタムデザインの高速動作FPGA プロセッサー。
- 12個の100 BASE-T1 (BroadR-Reach) 車載イーサネット通信（PHY）。
- ２つの10/100/1000 ギガビット・イーサネット通信（PHY）用の標準RJ-45 コネクタでPCとDoIPへの接続可能。
- 6個の active taps として動作させる事もでき、12個のメディア変換器として動作させる事もでき、又、それらを組み合わせて動作させる事もできる。
- 全ての通信に於いてフルデュプレックス（双方向通信）がサポートされており、送受信が同時に行なえる。

既存の車載ネットワークのインターフェース

- 6個の2線式(DW) CAN(ISO 11898-2).
- 2個の選択式CAN: 2線式（DW)CAN又は1線式(SW) CAN.
- 全ての2線式CANはCAN FDも使用可能。
- 受信専用モードもサポートされている。
- 1線式CANでは、高速通信モード、テスト用抵抗、そして高電圧起動（ハイボルテイジ・ウェイクアップ）機能もサポートされている。

 © 2016 Intrepid Control Systems, Inc.

- LIN通信も1つサポートされる予定。
- 4つのPWM / アナログ入力と3つのアナログ出力もサポートされる予定。

PCとのインターフェースと***SD***カードのサポート

- PCとの通信は標準のギガビット・イーサネットに依って行われる。
- 最大128GBまでのフルサイズSDカードをサポート。
- SDカードへのダウンロード速度は最大3.2 MB/秒。
- SDカードの保護カバー有り。
- ファームウェアでのSDカード確認と挿入ドア確認機能。

標準ロギング機能サポート

- 車内で完全に独立して動作できる。
- 車載イーサネットでは最大150 Mb/秒までの記録が可能。 この際必要無いメッセージ等を取り除くフィルター機能が使用可能。
- 記録データ量の最大値はセットされたSDカードの容量に依って決まる。

1.6 必要なハードウェアとソフトウェア

- 実際の車からか又はテスト・ベンチからの車載ネットワーク。
- 5ボルトから40ボルトまでの直流電源。 普通は12ボルト1.5アンペア電源。 この電源はDB-25メス・コネクタの25ピンより供給されなければならない。 詳細は第6章のピン配置図参照。
- ギガビット・イーサネット接続可能なPC。 古い規格のイーサネット通信もサポートされていますが、100 Mb/秒イーサネット接続では現在の高速な車載用イーサネット通信（ BroadR-Reach）の複数の通信をサポートする事はできませんので、ご注意下さい。
- あなたがテストしたい車載用イーサネット（BroadR-Reach）に接続するためのケーブル類。
- ナノMQSプラグ内のクリンプ接点に接続し固定する為のツール。第3章に詳細な説明があります。

RAD-Galaxyを使う環境に依ってはここに上げた以外のケーブル類も必要になるかもしれませんが、それはユーザのテスト環境に依って変わります。

ソフトウェアについては、付属のVSPYプロ版があれば他には何も必要ありません。PCへのインストール方法は第3章を参照して下さい。

使用できるPCのハードウェアとソフトウェアの詳細についてはVSPYのドキュメントを参照して下さい。 但し、VSPYほとんどのWindows PCで問題無く動作します。

 © 2016 Intrepid Control Systems, Inc.

又、VSPYをサードパーティー製やユーザ作成のソフトウェアと一緒に使う事も可能です。 VSPYにはその為のAPIがサポートされています。 その際に必要になるドライバー・ソフトウェアについてもAPIキット・インストーラーに依ってセットアップする事ができます。 これら全てのソフトウェアはRAD-Galaxyの購入と共に提供されますが、もしお望みであればICS社のWEBサイト（ http://www.intrepidcs.com） よりダウンロードする事ができます。。 その際のソフトウェアのインストール方法については、このマニュアルの後の章でご説明します。

 © 2016 Intrepid Control Systems, Inc.

2 RAD-Galaxyハードウェア

この章ではRAD-Galaxyのハードウェア全体を見てみましょう。まずはRAD-Galaxyの外付けの備品の紹介と、その機能を説明します。これらは設定や使用の際に必要になる情報です。

ICS社製の他の製品同様、RAD-Galaxyはコネクタが全て側部に配置されています。これは車内等の狭い試験環境で使われる事を想定した為です。 これからの説明で、左右側面と言う場合、RAD-Galaxy上面の説明文がユーザーに読める方向にRAD-Galaxyを置いた位置で、左右と言う意味です。

> ⚠ 注意: RAD-Galaxyは精密機器で内蔵部品をユーザが調整する必要はありません。 ICS社の技術者に指示された場合を除き、ケースを開けないで下さい。不用意に開けるとRAD-Galaxyを壊したり、あなた自身が怪我をする可能性があります。

2.1 ケースと全体の設計

RAD-Galaxyは頑丈な黒色アルマイトのケースに包まれ、車内での使用に耐える様に設計、試験されています。動作可能温度は-40°C から +85°Cまでです。全体の外観を図 7 に示します。

RAD-Galaxyの様な機器に於いて、損傷の可能性の一番高い部分は、コネクタや外部接続用端子です。RAD-Galaxyを長く愛用していただく為に、外部機器との接続部に強化金属のコネクタを使用し、安全性を高めています。

それに加えて使用中の落下や衝突等の事故に備えて、ゴム製のプロテクターを両端に付けています。このプロテクターは 特別な理由がない限り付けたままにしておく事をお勧めします。

 © 2016 Intrepid Control Systems, Inc.

Figure 7: RAD-Galaxy外観

RAD-Galaxyの底部には機器のシリアル番号、HD-26とBroad-Reach用ナノMQS コネクタのピン配置、そしてICS社への連絡情報（図８参照）が記入されています。これ以外の情報が必要な場合の為に、このマニュアルの第6章には**RAD-Galaxy**の全てのコネクタのピン配置とケーブルの詳細情報が記されていますので、ご覧下さい。

 © 2016 Intrepid Control Systems, Inc.

Figure 8: RAD-Galaxy底部 コネクタのピン配置情報が記されている。

2.2 左側面の表示器とコネクタ

RAD-Galaxyの左側面にはUSBコネクタ、イーサネット用RJ-45ジャック、２列のLED表示器とSDカード挿入口（カバー付き）が付いています。(図9参照)。

 © 2016 Intrepid Control Systems, Inc.

Figure 9: RAD-Galaxy 左側面図

8個の***LED***による状態表示

左下に並んでいる8個のLEDは各種の状態を表示しています。

LED1番と2番（左から数えて）

この2つのLEDは片方もしくは両方がいつも点滅しており、そのパターンがRAD-Galaxyの動作モードを示しています。どういうモードで動作しているかはCoreMiniスクリプトが実行されているか（スタンドアロン・ロギング実行）いないかに依っても変わります。下記の表 1 に動作モードとLED表示の関係を示します。

LED 1番	LED 2番	CoreMini Present?	Description
Off	Off	--	RAD-Galaxy は電源オフ
Off	点滅	No	スタンドアロン・ロギング実行無しでオフライン（アイドル）状態
#2と交互に点滅	#1と交互に点滅	No	スタンドアロン・ロギング実行無しでオンライン（PCからVSPYで通信監視中）
点滅	Off	Yes	CoreMini スクリプト又はVSPYのロギング・スクリプト有り。但し実際のロギングは行われていない。
点滅	点滅	Yes	VehicleScape によるロギングスクリプト実行中。 2番のLEDの点滅速度がロギング実行速度を表示している。

Table 1: 1番と2番の赤色 **LED**表示のパターン

3番のLED

3番はトリガー表示LEDです。スタンドアロン・ロギング実行中、イベントを設定しておくと、このLEDが点滅して指定されたイベントの発生を知らせます。

 © 2016 Intrepid Control Systems, Inc.

その他の**LED**

その他の5つのLEDは現在特に機能は持っていませんが、CoreMiniスクリプトから操作する事ができ、好きな情報を表示する事ができます。

ブートローダー・モード

稀に8個のLEDが全て同期して点滅している場合があります。これはRAD-Galaxyがブートローダー・モードで動作している証拠です。RAD-Galaxyがファームウェアを書き換えている間はこのモードに入ります。(4.2章を参照)

USBコネクタ

現在USBコネクタは使用されておらず、将来の為に確保されています。

RJ-45ジャック

下のジャックはPCとのイーサネット接続用で、上はDoIP用です。

どちらのジャックにもLEDが付属しており、送受信の際に点滅し通信中である事を表示します。

100BASE-T1 (BroadR-Reach)通信表示用***12***個の***LED***

右手には12個の緑色LEDが、4 X3のマトリックスになっており、1 から12までの番号が振られています。これらは車載用イーサネットの各チャンネルに対応しており、RAD-Galaxyが車載イーサネット上のノードと接続されている事を示しています。ノードとの通信がアクティブになるとLEDは点滅し、点滅の速度がデータ転送の速度に比例します。

SDカード挿入口とカバー

右下にあるネジと止められているL字型のカバーを外すと、挿入されているSDカードが見え、抜き差しができます。

2.3　右側面のコネクタ

これらのコネクタは車載通信用です (図10)。

 © 2016 Intrepid Control Systems, Inc.

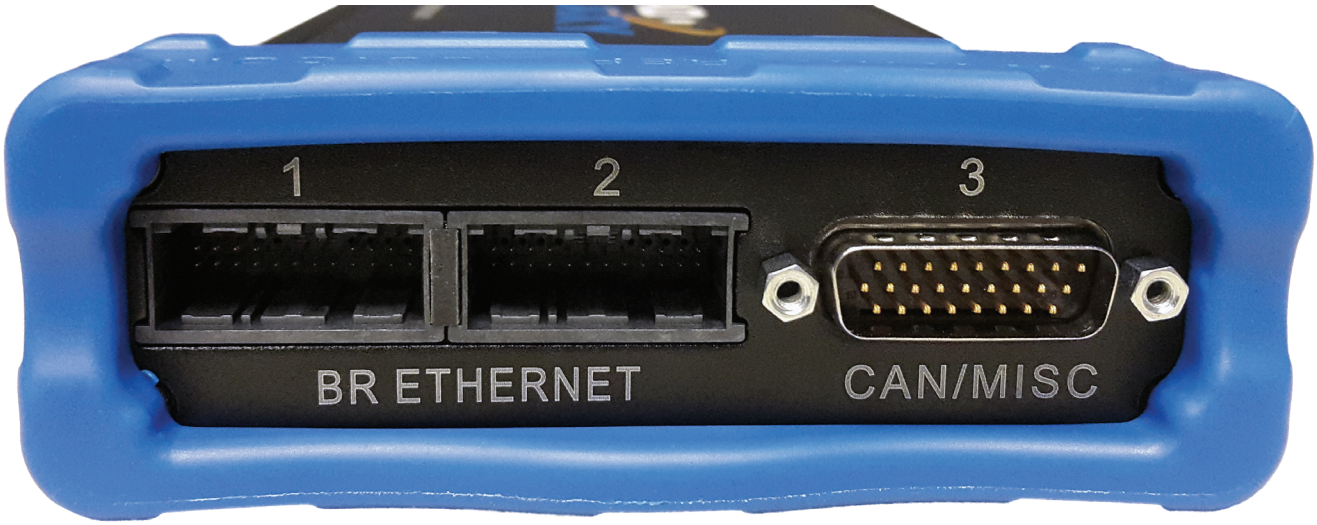

Figure 10: RAD-Galaxy 右側面

BroadR-Reach用（ナノ***MQS***用）のコネクタソケット

この2つのソケットにはそれぞれ車載イーサネット用ケーブルを接続する事ができます。ナノMQS用プラグとクリンプ接点は備品に入っていますので組み立てて下さい。

それぞれのコネクタは、以下の様に3組（６チャネル）の車載イーサネットに接続する事ができます。

- コネクタ **1:** 1組 (Channels 1+2), 4組 (Channels 6+7), 6組 (Channels 11+12).
- コネクタ **2:** 2組 (Channels 3+4), 3組 (Channels 5+8), 5組 (Channels 9+10).

HD-26 コネクタ***(CAN/***その他***)***

このコネクタ（26ピンオスD-SUB)は既存の車載ネットワークのインターフェースで、DoIPへのインターフェースと電源も含んでいます。

2.4 同封されているケーブルとその使用法

RAD-Galaxyには3本の既存の車載ネットワーク用のケーブルと、車載イーサネット用ケーブルを作るための部品が同封されています。あなたの車載イーサネットのテスト環境に依って、同封の部品を改造したり、同封されている以外の部品が必要になるかもしれません。

この章では簡単にどういうケーブルが同封されているか、そしてどう使うのかを説明します。 より詳細な説明は第3章をご覧下さい。コネクタとケーブルのピン配置の詳細については第6章をご覧下さい。

 © 2016 Intrepid Control Systems, Inc.

RAD-Galaxy イーサネットケーブル・アダプタ***(HD-26***メス から ***HD-26***オス ***+ DB-9***メス ***+ RJ-45***メス***)***

図11に示すのが既存の車載ネットワーク用の主なケーブルです。これを使うと、図10のHD-26（CAN/その他）のオスコネクタに接続できます。残りの3つのコネクタの用途は以下の様になります。

- **HD-26**オス**:** これは 下記に説明のあるneoVI *FIRE 2* イーサネットケーブル・アダプタに接続します。(又はDoIPの付いた、*neoVI FIRE 2 OBD*ケーブルの場合もあります)。
- **DB-9**メス**:** これは RAD-Galaxyの LIN 通信とその他のI/Oチャネル(もうすぐ可能になります）用です。LIN通信はDoIP用のイーサネット通信を開始する為にも使われます。
- **RJ-45**メス**:** ここにはイーサネットケーブルをつなぎ、RAD-Galaxyの DAQポートへループバックします。これはDoIPの為です。注意：ケーブルはHD-26コネクタへ接続されますが、イーサネット通信の信号は通過しません。これについては3.3章で説明致します。

RAD-Galaxyへの直流電源入力もこのケーブルに依って行われます。HD-26コネクタの19番ピンで供給されます。

Figure 11: RAD-Galaxyイーサネットケーブル・アダプタ **(HD-26**メス から **RJ-45**メス **+ DB-9**メス **+ HD-26**オス**)**。

 © 2016 Intrepid Control Systems, Inc.

neoVI FIRE 2 イーサネットケーブル・アダプタ ***(HD-26***メスから ***DB-25***オス ***+ DB-9***オス ***+ RJ-45***メス***)***

この副ケーブルは(図12)主ケーブルに接続しRAD-Galaxyを車載ネットワークへ接続するのを容易にします。又同時に電源も供給します。このケーブルはICS社の neoVI FIRE 2にも使用可能です。これはRAD-GalaxyがICS社の共通設計思想に基づいて作られているからです。

このケーブルは既存のOBD-IIケーブル4本分の接続性能を持ち、又RJ-45につなぐDoIP通信の接続も可能にします。但し、DoIPをサポートしている*neoVI FIRE 2 OBD*ケーブルが使われた場合、*DoIP*はRJ-45ではなく、*OBD-II*を通して接続されます。(下記のOBDケーブルによる接続の詳細を参照)

このケーブルのHD-26メス・コネクタはRAD-GalaxyのHD-26オス・ケーブル・アダプタにつながります。その他3本のコネクタについては以下の通りです。

- **DB-25**オス**:** 既存の車載ネットワーク用の主ケーブルで、RAD-Galaxyへ直流電源も支給します。又、必要ならOBD-IIケーブルに接続する事もできます。
- **DB-9**オス**:** このコネクタはLIN 通信(もうすぐ可能になります)に使われます。注意: RAD-GalaxyのDB-9メス・アダプタと違って、その他のI/Oチャネルはありません。LIN通信はDoIP用のイーサネット通信を開始する為にも使われます。
- **RJ-45**メス**:** 従来は車載イーサネット(DoIP)への接続に使われましたが、上記にあるように,ここに来ている信号は、2本のケーブルを使って、RAD-GalaxyのRJ-45メス・アダプタにつながれます。

RAD-Galaxyを動作させる為には、直流電源をDB-25オスコネクタの25ピンに供給しなければなりません。詳細は6章をご覧下さい。

Figure 12: neoVI FIRE 2 イーサネットケーブル・アダプタ**(HD-26**メスから **RJ-45**メス **+ DB-25**オス **)**。

 © 2016 Intrepid Control Systems, Inc.

*OBD*ケーブル

RAD-Galaxyには5本のOBD-IIケーブルの内1本（ユーザ選択可）が付属しています。５本の内4本は*neoVI FIRE 2*イーサネットケーブル・アダプタのDB-25コネクタに接続します。残りの1本はRAD-Galaxyに直接接続します。

第3.3章にこれらのケーブルの接続方法のダイアグラムが表示されています。又RAD-Galaxyや車、テストベンチへの接続方法を判りやすく説明してあります、ご参照下さい。

neoVI-OBD-1ケーブル

赤色のOBD-IIコネクタのついた、このケーブルは主にGM車用に使われます（図13）。

Figure 13: neoVI-OBD-1ケーブル

neoVI-OBDマルチ・ケーブル

黒色の標準OBD-IIコネクタの付いている、このケーブルは大部分の車に使用可能です。（図14）

Figure 14: neoVI-OBDマルチ・ケーブル

 © 2016 Intrepid Control Systems, Inc.

neoVI-OBDマルチ直交ケーブル

このケーブルは機能的にはneoVI-OBDマルチケーブルと同等ですが、OBD-IIコネクタが直交して付いています。(図15)

Figure 15: neoVI-OBDマルチ直交ケーブル

neoVI FIRE/RED J1939ケーブル

この丸形９ピン・ドイツ・コネクタの付いたケーブルは商用車のテストに使われます。(図16).

Figure 16: neoVI FIRE/RED J1939ケーブル

 © 2016 Intrepid Control Systems, Inc.

DoIP機能付き**neoVI FIRE 2 OBD**ケーブル

この特別なケーブルは*RAD-Galaxy*イーサネットケーブル・アダプタのHD-26オスコネクタに接続します。DB-25オス、DB-9オスコネクタとDoIPの為のOBD-IIコネクタ(イーサネット起動信号線含む）を持っています。（図17）

Figure 17: DoIP機能付き**FIRE 2 OBD** ケーブル

車載イーサネット***(100BASE-T1 / BroadR-Reach)***用ケーブル接続方法

車載イーサネット用の特殊なケーブルはRAD-Galaxyに付属していません。理由は二つあります。一つは車載イーサネットの規格には標準のケーブルやコネクタの規定が無い事です。二つ目は、終端処理の方法や接続コネクタ類は多種に渡るので、各社が自社独自のケーブルやハーネスを使う方が理に適っているからです。

12本の 100BASE-T1 接続をサポートする為に、RAD-Galaxyは2つのナノMQSコネクタ（20ピン）を使っています。これは車載用の接続規格（TE Connectivity）に沿っており、RAD-Galaxy製品における部品番号は 2177367-3です。これに接続するメスのプラグは部品番号2177588-1です。このプラグに適合するクリンプ接点はTE部品番号 2-2112449-1です。28個の接点がRAD-Galaxyに付属しています(12チャンネル接続に24個で足りますが、4個は予備です)。

RAD-Galaxyのユーザーは、付属のプラグや接点を使って2本の100BASE-T1ケーブルを作らなければなりません。プラグのナノMQSクリンピング用ツールの部品番号は TE接続用部品 4-1579014-0です。このツールはICS社より購入できますが、ツール販売店でも購入できます。2本のケーブルはそれぞれ6チャネルの車載イーサネット用に12の接点を持っています。RAD-Galaxyの底面に信号のピン配置図が描いてありますので、それに従って下さい。このピン配置図は第6章にもあります。図18にこれまでの説明に従って、ナノMQSプラグを使い制作したケーブルの例を示します。

12本の接続線持っており、ナノMQSプラグの反対側はユーザのテストベンチや車に応じて終端処理をして下さい。

 © 2016 Intrepid Control Systems, Inc.

12本の信号線やコネクタそれぞれには、必ずRAD-Galaxyの100BASE-T1チャネル番号を付けておいて下さい。これは接続の際ユーザがどのノード（装置）へ接続するか迷う事が無いようにする為です。

Figure 18: ナノ**MQS**プラグと接続ケーブル

イーサネットケーブル

標準のイーサネット用ケーブルが2本用意されています。1本はPCへつなぐ為のもので、もう1本はRAD-Galaxyのイーサネット・ケーブルアダプタ内のDoIPジャックへ接続する為のものです。ユーザのテスト環境によっては、余分のイーサネットケーブル（DoIP機能付き）を用意する必要があるかもしれません。

 © 2016 Intrepid Control Systems, Inc.

3 ハードウェアとソフトウェアの設定

この章ではRAD-Galaxyをユーザの車載ネットワークへ接続する方法を大きく3つに分けて説明していきます。始めに必要なソフトウェアのインストール、二つ目は車載ネットワークへ付属のケーブルを使って接続する方法、そして3つ目がRAD-GalaxyとPCとの接続方法です。

注意：ユーザの車やテスト環境は多様なので、その全てについてマニュアル化する事は不可能です。ここでは典型的と思われる例を取り上げますが、実際にRAD-Galaxyをを使用するユーザーは自分の環境に合わせて変更する事が必要となるでしょう。

3.1 ヴィークルスパイとドライバーソフトウェアのインストールと設定方法。

ハードウェアの接続とソフトウェアのインストールはどちらを先にやる事もできます。しかし、RAD-Galaxyは特別なドライバーソフトウェア（ソフトウェアのインストールで自動的に追加される）を必要としていますので、ソフトウェアのインストールをせずにハードウェアを接続しようとすると誤動作を起こす可能性があります。その為ソフトウェアのインストールを先に行う事をお勧めします。

RAD-Galaxyにはフル・ライセンス付きのヴィークルスパイが付いてきます。インストーラーは付属のCDに入っています。

> 注意:APIを使ってRAD-Galaxyを使う方の為のドライバーソフトウェア・インストーラーが用意されています。（3.2章参照）

ヴィークルスパイ3は自動インストーラーを使っていますので、大部分のインストールは自動的に進みます。下記の説明に従いPCへのインストールを行って下さい。

1. ソフトウェアとドキュメントの入ったディスク、又はフラッシュメモリーからの読み込み**:** RAD-Galaxy付属のディスクまたはフラッシュメモリーを、PCに挿入して下さい。数秒でICS社のソフトウェアのインストール・メニューが、図19の様に表示されるはずです。

> 注意:　PCに依ってはこのメニューが自動的に表示されない場合があります。その際はWindowsエクスプローラーで付属のディスク又はフラッシュメモリー内のicsAutoPlay.exeを見つけ起動して下さい。

 © 2016 Intrepid Control Systems, Inc.

Figure 19: ソフトウェアインストール・ダイアログボックス

このメニューからインストールが始まり、ヴィークルスパイ３、APIサポートファイル、動画ファイル、ドキュメント・ファイルそしてオンライン・サポート用のファイル類がインストールされます。

2. ヴィークルスパイ**3**のインストール**:** *Vehicle Spy 3 Install*をクリックして下さい。
3. 言語選択**:** インストール時の言語を選択できます。(この後の説明では英語が選択されたと仮定します。)

ヴィークルスパイ３のインストールが始まります。図20に最初に表示される画面を示します。(ヴィークルスパイのヴァージョンについてはこの画面と異なる可能性があります)。

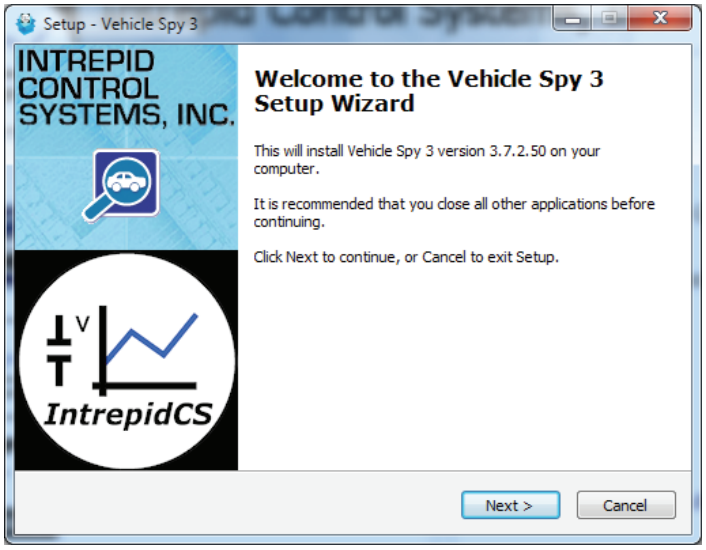

Figure 20: ヴィークルスパイ３設定ソフト初期画面

 © 2016 Intrepid Control Systems, Inc.

4. 設定ソフト(Setup Wizard)の起動: Next > をクリック
5. ライセンス契約の確認と承認: ライセンス契約を読んで同意(Accept)を選択し Next > をクリックして下さい(図21)。

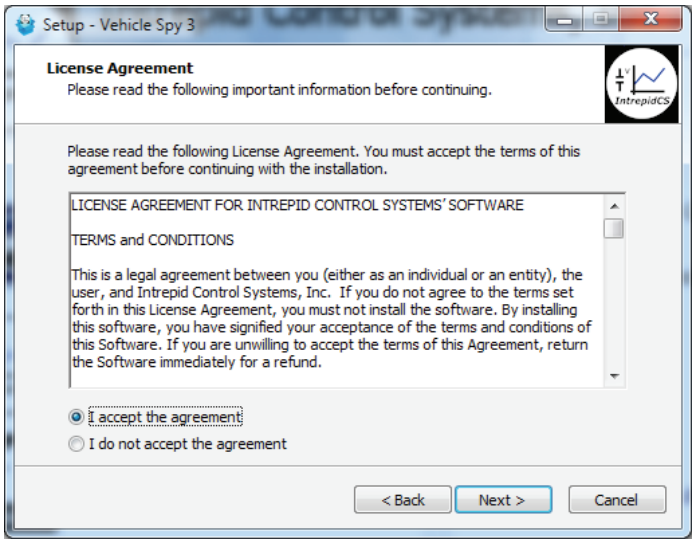

Figure 21: ヴィークルスパイ・ライセンス契約画面

6. インストール・タイプの選択: 新規のインストールなので Next > をクリックして下さい。
7. インストールされる場所の選択: インストールしたい場所を選んで下さい(図22)。特別な理由が無い限り、デフォルト(自動で示される場所)を推奨します。場所を選んだら Next > をクリックして下さい。

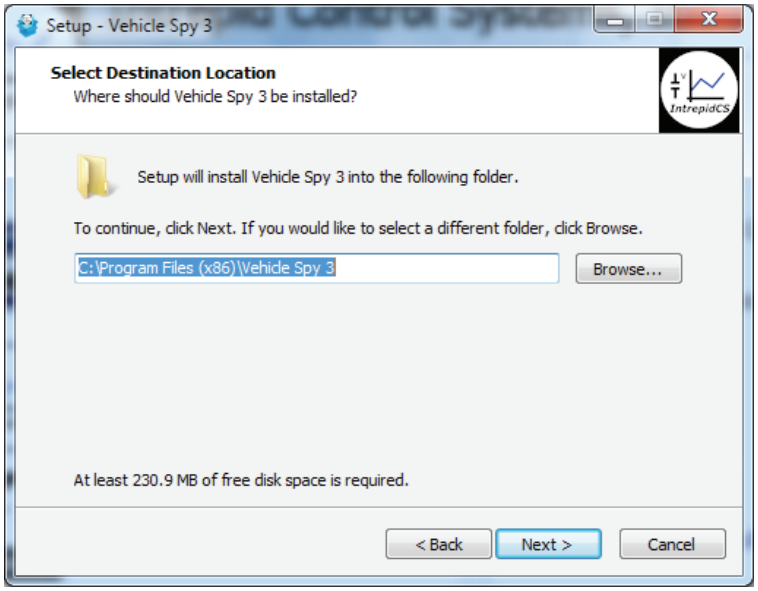

Figure 22: インストールされる場所の選択

 © 2016 Intrepid Control Systems, Inc.

8. データ・ディレクトリーの選択: ヴィークルスパイが採取したデータファイル等を保管する場所の選択です。これについてはデフォルトのディレクトリ(*C:\IntrepidCS\Vehicle Spy 3*)を強く推奨します(図23)。 Next > をクリックして下さい。

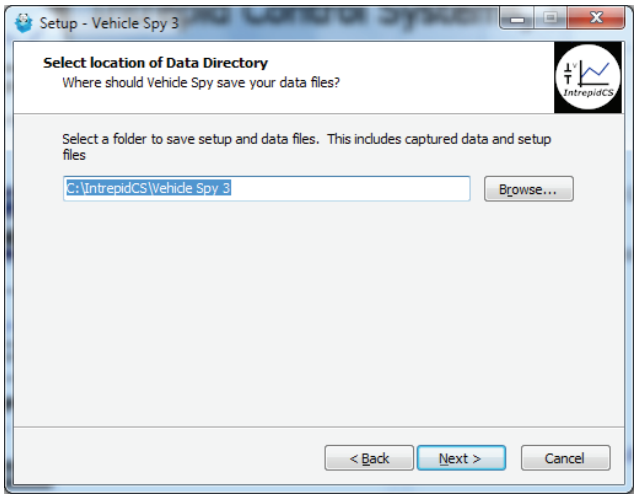

Figure 23: データ・ディレクトリーの選択

9. スタートメニュー・フォルダーの選択: ヴィークルスパイのショートカットが入る場所です。変える事もできますがデフォルトを推奨します。 Next > をクリックして次へ。

10. その他: ここでできる事はウィンドウズのデスクトップにヴィークルスパイのアイコンを表示するかです。もし必要無いならチェックを外して下さい(デフォルトはチェック有です)。 Next > をクリックして次に進んで下さい。

これでインストールに必要な情報の選択は終わりました。レビュー画面(図24)に選択された情報が表示されます。

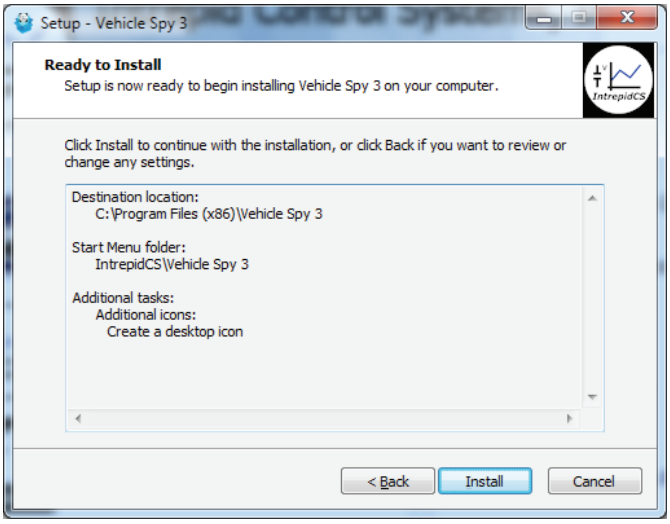

Figure 24: 選択されたインストール情報のレビュー画面

 © 2016 Intrepid Control Systems, Inc.

11. あなたが選択した情報に間違いが無いかよく確認してから Install をクリックして下さい。

インストールが始まり、進行具合ががウィンドウに表示されます(図25)。

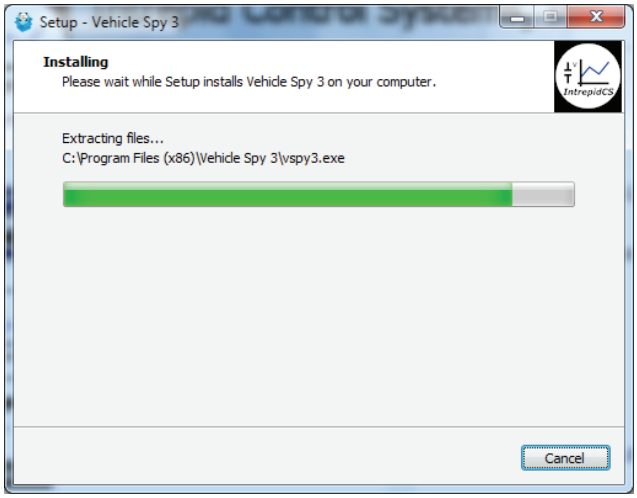

Figure 25: ヴィークルスパイ３のインストールが進行中

ヴィークルスパイのインストールが終了すると、ドライバーソフトウェア（ヴィークルスパイとRAD-Galaxy両方）のインストールが自動的に始まります。これはハードウェアドライバーのインストーラー に依って行われます。

12. ハードウェアドライバーのインストール: Next > をクリックしてインストールを始めて下さい。普通は数秒で終わり、終了メッセージが表示されるはずです（図26）。 Finish をクリックしてドライバーソフトウェアのインストールを終了して下さい。

Figure 26: ハードウェアドライバーのインストール終了画面

次のステップとしてはマイクロソフト Visual C++ 2010年と2005年用のサポートファイルがインストールされますが、もし既に使用されるPCにインストールされていればこの過程は省略できます。この

 © 2016 Intrepid Control Systems, Inc.

処理は自動的に行われ、図27に示す画面が表示されます。多くのPCでは既にこのサポートファイルはインストールされており、その場合は既にインストールされていますと言うメッセージが表示されます。その際はただ OK をクリックして続行して下さい。

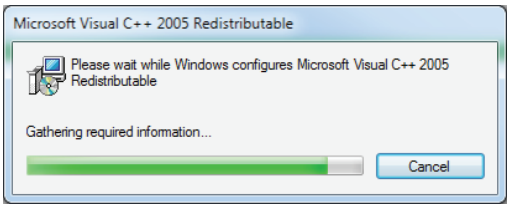

Figure 27: マイクロソフト**Visual C++ 2005**サポートファイルのインストール中画面

次の処理としてWinPcapインストーラーが起動します。これはヴィークルスパイ3がイーサネット通信情報を収集し表示するのを補助するプログラムです。図28に示す画面と同じ様なウィンドウが表示されます。

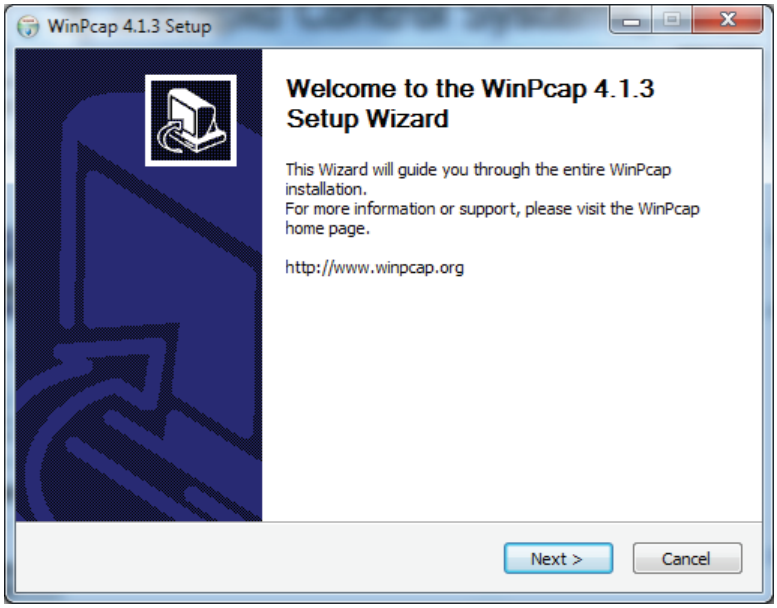

Figure 28: WinPcap設定ウィザード画面

12. **WinPcap**のインストール: Next > をクリックしてインストールを始めて下さい。ライセンス条項を確認して I Agree をクリックして下さい。次の画面のチェックボックスをそのままにしておき、Install をクリックしてWinPcapのインストールを始めて下さい。数秒でインストールが終わり、終了(complete)メッセージが表示されます。Finish をクリックしてWinPcapインストーラーを終了して下さい。

次はSMSC LAN9500デバイスドライバーのインストールですが、この処理は全自動で行われますのでユーザは何もする必要はありません。図29のダイアログボックスが表示され、数秒後正常に完了すると、完了メッセージが表示されます。

 © 2016 Intrepid Control Systems, Inc.

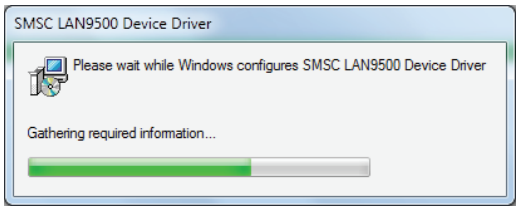

Figure 29: SMSC LAN9500デバイスドライバーのインストール画面

次にICS社のドライバーのインストールが始まりますが前記に表示されたのと同じ様なダイアログボックスが表示されます。

13. **ICS**社製ポートドライバー: Next > をクリックしてインストールを始めて下さい。

図30にインストール起動画面を示します。Install をクリックしてインストールを始めて下さい。

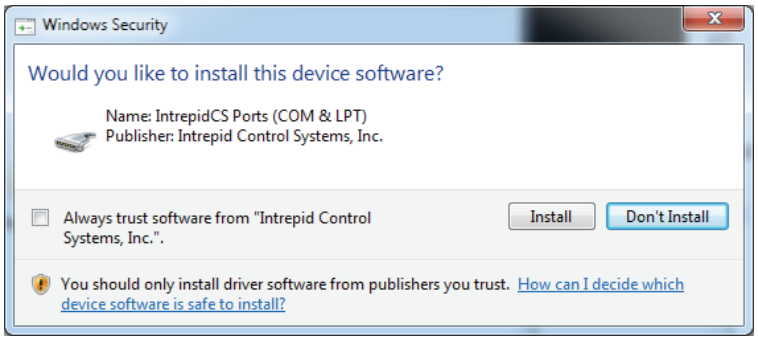

Figure 30: ポートドライバーのインストール起動画面

インストールはすぐに終わり図31の様な完了メッセージが表示されます。

14. ポートドライバーのインストールの終了: Finish をクリックして終了して下さい。

Figure 31: ポートドライバーのインストール終了画面

 © 2016 Intrepid Control Systems, Inc.

これですべてのインストールが終了しました。最後に終了画面(図32)が表示されます。

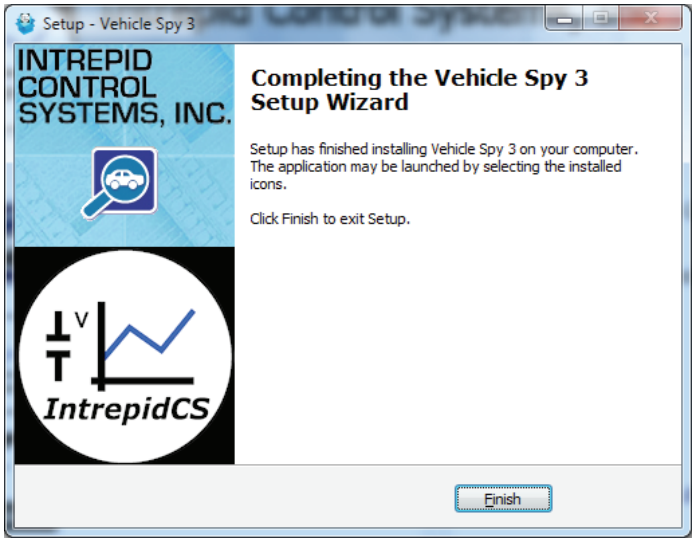

Figure 32: ヴィークルスパイ**3**設定終了画面

15. 設定終了**:** Finish をクリックして終了して下さい。

おめでとう御座います。これでソフトウェアのインストールは終了しました!

3.2 ヴィークルスパイを使わない場合のドライバーファイルとAPIサポートファイル(APIキット)のインストール。

ユーザーがヴィークルスパイを使用しないでRAD-Galaxyを使う場合は、他のソフトウェアからAPIを使う為に、ドライバーとサポートファイル(APIキット)をインストールしなければなりません。以下はその際の設定方法です。

この章でインストールする全てのファイルはヴィークルスパイ3に付属していますので、ヴィークルスパイをインストールすれば、この章はスキップしてかまいません。

1. ソフトウェアとドキュメントの入ったディスクもしくはフラッシュメモリーを読み込む**:** RAD-Galaxy付属のディスクかフラッシュメモリーを挿入して下さい。数秒後にインストール・メニュー(図33)が自動的に表示されます。

> 注意**:**PCに依ってはこのメニューが自動的に表示されない場合があります。その際はWindowsエクスプローラーで付属のディスク又はフラッシュメモリー内のicsAutoPlay.exeを見つけ、起動して下さい。

 © 2016 Intrepid Control Systems, Inc.

Figure 33: APIキットインストール ダイアログボックス

2. サポートファイルのインストール**:** *RP1210 J2534 Intrepid API Install*をクリックして下さい。
3. 言語選択**:** インストール時の言語を選択して、 OK をクリックして下さい。(このマニュアルでは英語が選択されたとして説明します)

APIキットのインストール・プログラムが起動されます（図34） 実際のバージョン番号は図34とは違っているかもしれませんのでご注意下さい。

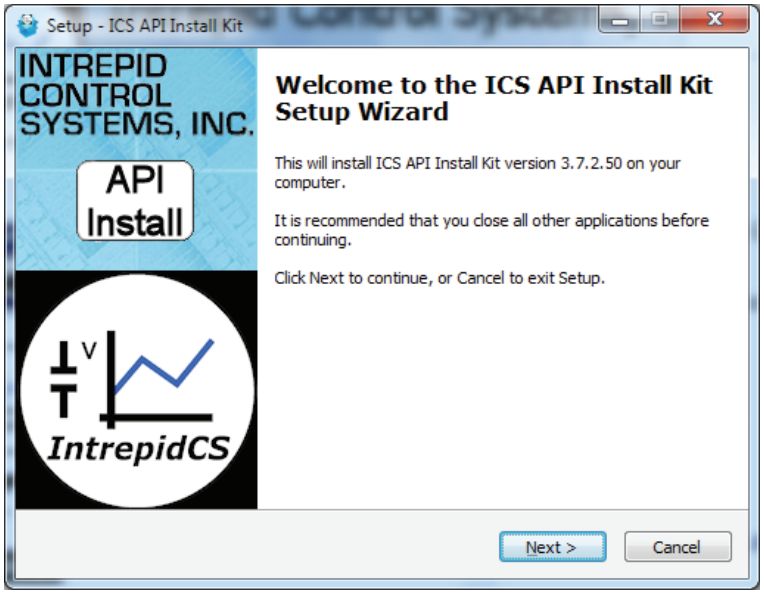

Figure 34: APIキットのインストールプログラム起動画面

 © 2016 Intrepid Control Systems, Inc.

4. **APIキットインストールプログラム起動:** Next > をクリックして下さい。

5. ライセンス契約を確認して下さい**:** イセンス契約を確認して、よろしければ Next > をクリックして下さい (図35)。

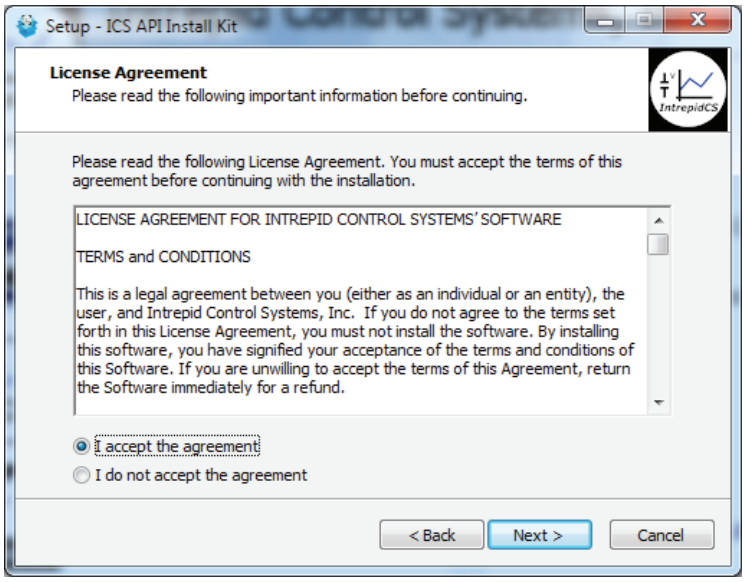

Figure 35: APIキットのライセンス契約の確認画面

6. インストール形式の選択**:** 今回は新規インストールなので Next > をクリックして下さい。

7. インストール場所の選択**:** ヴィークルスパイ3をインストールする場所を選択して下さい (図36)。デフォルトをお勧めします。 Next > をクリックして下さい。

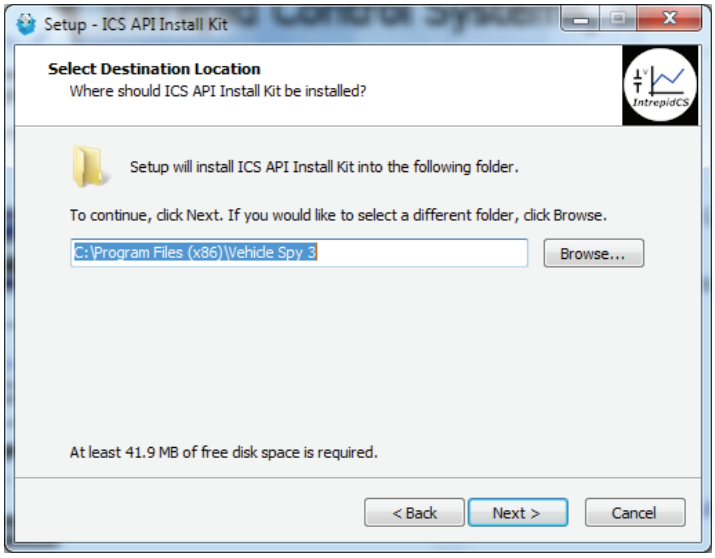

Figure 36: APIキットのインストール場所の選択画面

 © 2016 Intrepid Control Systems, Inc.

これでインストールに必要な情報は全て揃いました。次の画面に入力された情報の一覧が表示されます(図37)。

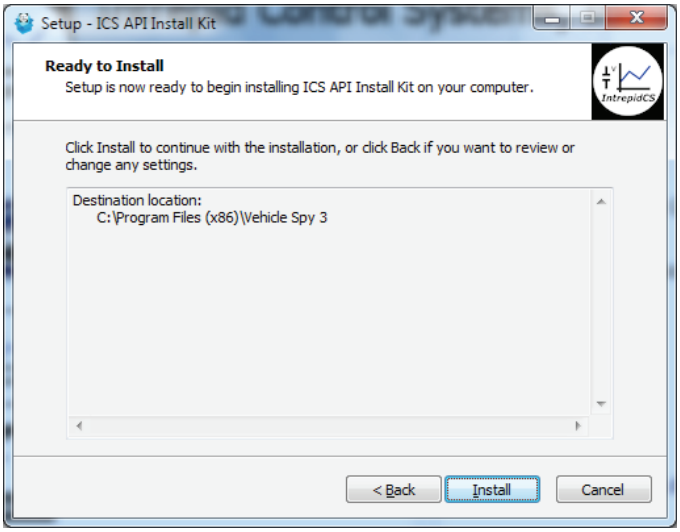

Figure 37: APIキットインストール情報一覧画面

8. 情報に間違いが無いか確認して Install をクリックして下さい。

インストール・プログラムはAPIキットのインストールを始め、進行具合を表示する画面が表示されます (図38)。

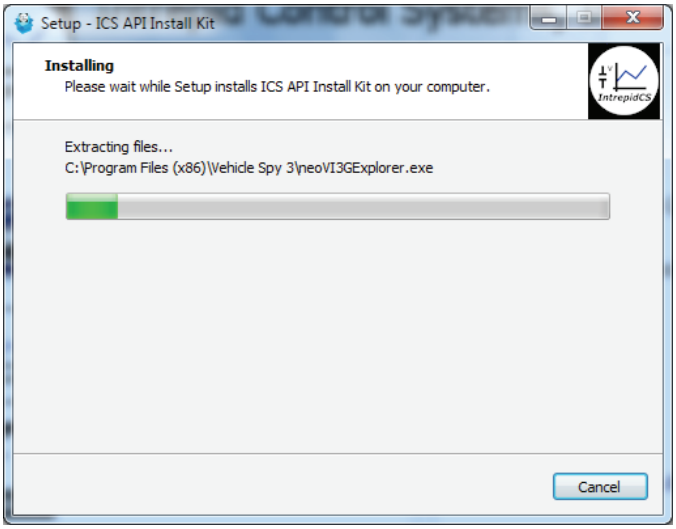

Figure 38: APIキットのインストール進行中画面

主要なファイルのインストールが終わると、次はその他のRAD-Galaxy付属のファイルのインストールを始めます。最初はハードウェアドライバーのインストールです。

 © 2016 Intrepid Control Systems, Inc.

9. ハードウェアドライバーのインストール: Next > をクリックしてインストールを初めて下さい。正常に処理すると図39の様な画面が表示されますので、Finish をクリックして終了して下さい。

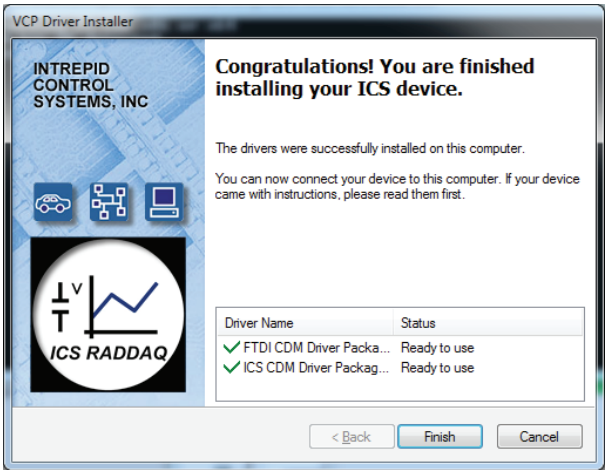

Figure 39: ハードウェアドライバーのインストール完了表示画面

次はマイクロソフトのVisual C++ 2010と2005のサポートファイルですが、これらのファイルが既にPCにインストールされていない場合のみインストールが自動的に始まります。その際は図40の様な画面が表示されます。もし既にサポートファイルがインストールされている場合は、メッセージが表示されますので OK をクリックして下さい。

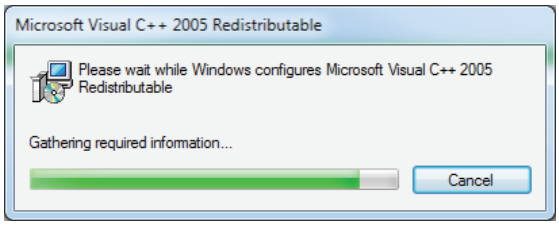

Figure 40: マイクロソフト**Visual C++ 2005**サポートファイルのインストール画面。

次に新たな**ICS**ドライバーのインストール画面が表示されます。

10. ICSポートドライバーのインストール: Next > をクリックして初めて下さい。

もしウィンドウズセキュリティ画面(図41)が表示された場合は Install をクリックしてインストールを始めて下さい。

 © 2016 Intrepid Control Systems, Inc.

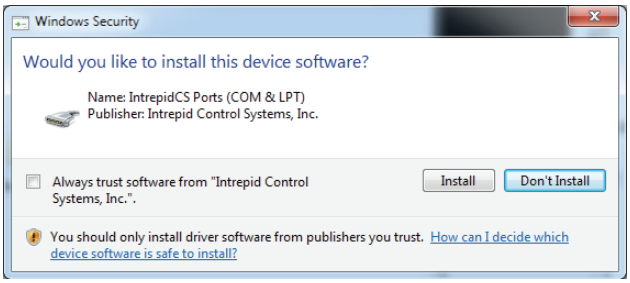

Figure 41: ウィンドウズ セキュリティ確認画面

このインストールはすぐに終わり、図42の様な終了メッセージが表示されます。

11. ポートドライバー インストールの完了: Finish をクリックして下さい。

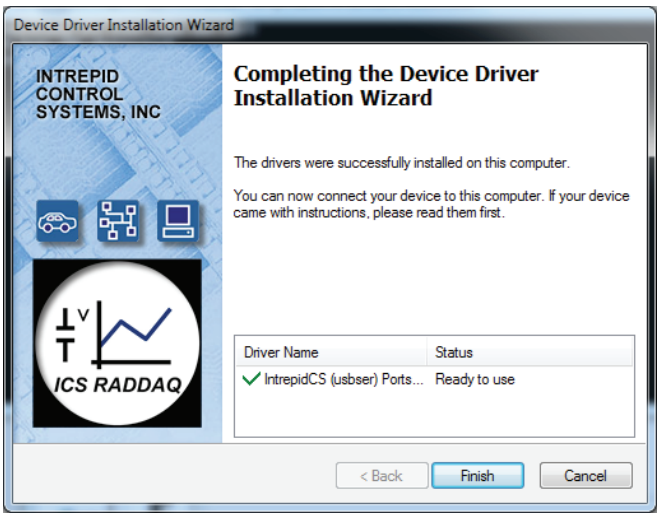

Figure 42: ポートドライバーインストール完了画面

最後に終了画面(図43)が表示されます。

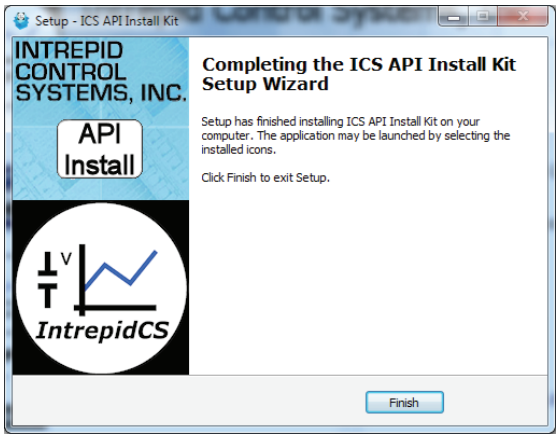

Figure 43: APIキットインストール完了画面

 © 2016 Intrepid Control Systems, Inc.

12. Finish をクリックして下さい。

おめでとう御座います。無事にAPIキットがインストールされました!

3.3 ハードウェア接続図

下記にRAD-GalaxyとPC,車内ネットワーク間の接続図を示します。使用するOBD-IIケーブルに依って、3種類の接続方法が考えられます。

*OBD*ケーブル無しのハードウェア基本接続図

図44にOBD-IIケーブルを使わない接続図を表示します。2つのナノMQSコネクタは全てのチャネルが100BASE-T1 (BroadR-Reach)通信に使用されています。その他に、チェーン接続された*RAD-Galaxy* イーサネット・ケーブルと *neoVI FIRE 2* イーサネット・ケーブル、そして2本のDoIP用のイーサネット・ケーブルが使われています。Molex Mini50で終端処理された、ナノMQSケーブルの良く使われる方法は既に説明しましたが、テスト環境に依っては違う方法が必要な場合がありますのでご注意下さい。

DoIPに依るイーサネットの起動信号はLINと共有されています。この信号は*neoVI FIRE 2* イーサネット・ケーブルのDB-25オス又はDB-9オス コネクタ に依って接続されます。

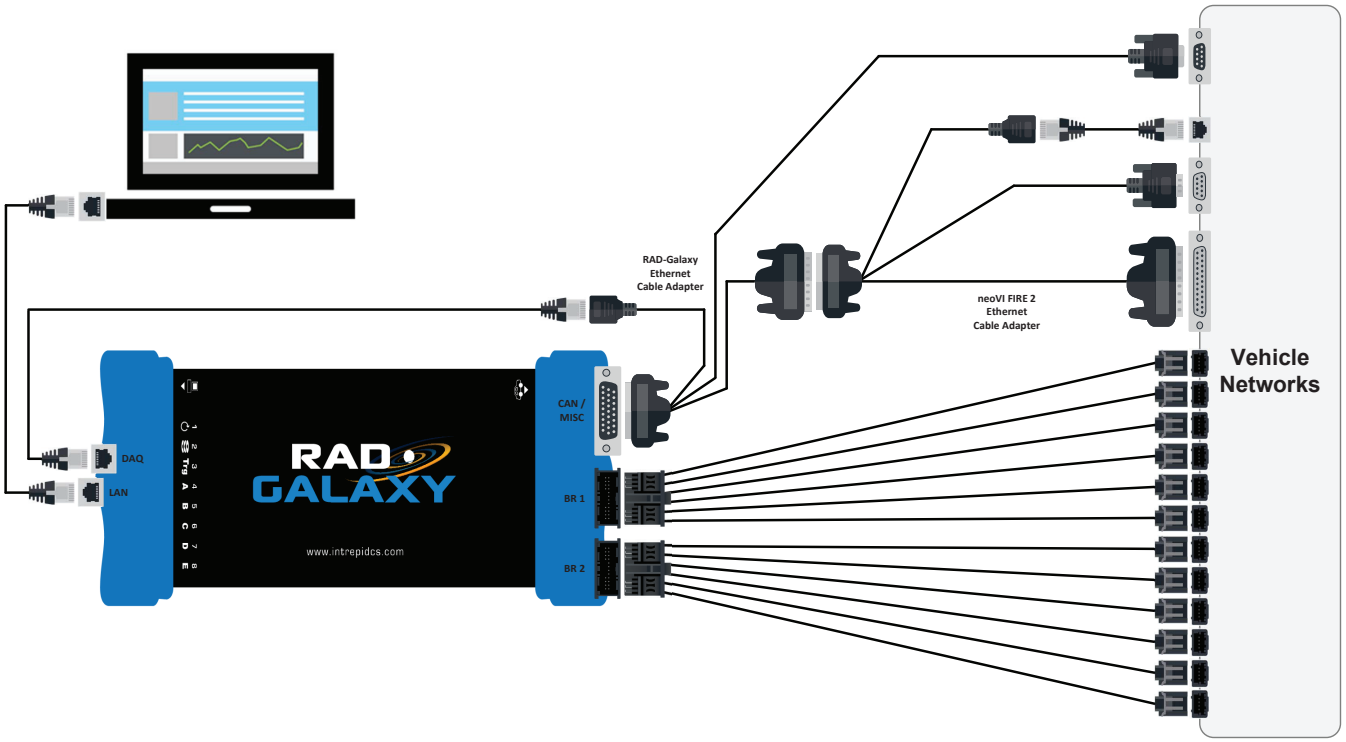

Figure 44: RAD-Galaxyハードウェア基本接続図

 © 2016 Intrepid Control Systems, Inc.

ICS社標準の***OBD***ケーブルを使ったハードウェア接続図 ***(neoVI-OBD-1***ケーブル ***/ neoVI-OBD-MULTI*** ケーブル***/ neoVI-OBD-MULTI*** 直交ケーブル ***/ neoVI FIRE/RED J1939***ケーブル***)***

図45は*neoVI FIRE 2*イーサネット・ケーブルアダプタのDB-25オス・コネクタにつながるOBDケーブルが使われています。あなたがRAD-Galaxyを購入された際のオプションに依って、異なるOBDケーブルが必要になる場合がありますので、ご注意下さい。

ここでも図44と同様にイーサネット通信起動にDoIPが使われ、同じ信号線がLINと共有されています。しかし、DB-25オス・コネクタがOBD-IIケーブルに使用されますので、起動信号は*neoVI FIRE 2*イーサネット・ケーブルアダプタのDB-9オスコネクタに依って接続されます。

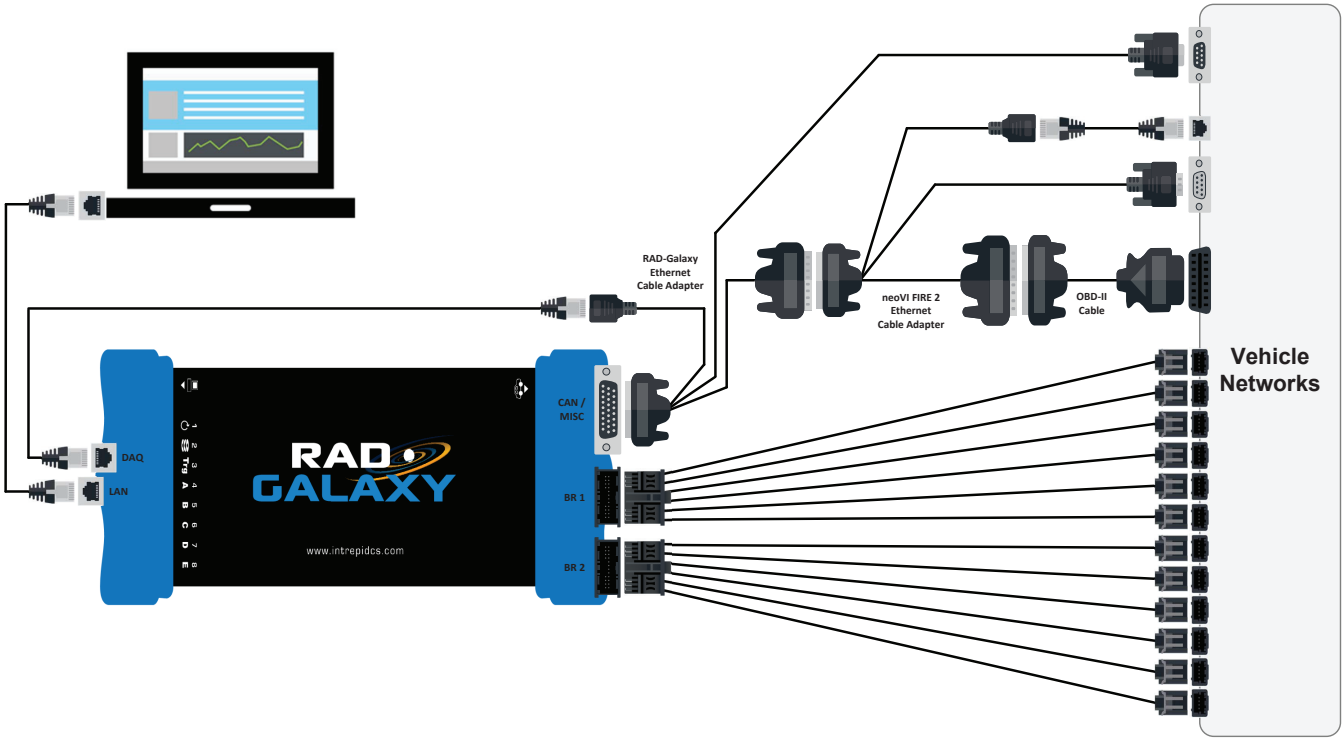

Figure 45: OBD-IIケーブルを使った**RAD-Galaxy**ハードウェア接続図 **(ICS**社標準**OBD**ケーブルの場合**)**。

DoIPサポートの付いた***neoVI FIRE 2 OBD***ケーブルを使った接続図

前項で述べた様に、*DoIP*サポートの付いた*neoVI FIRE 2 OBD*ケーブルは*neoVI FIRE 2*イーサネット・ケーブルの代わりに使う事ができます。図46にそれを示しますが、これは図44と基本的に同じで、違うのは RJ-45ソケットとイーサネット・ケーブルがOBD-IIケーブルに置き換わっただけです。そしてそのOBD-IIケーブルがDoIP信号をサポートしています。

つまりこの場合は、DoIPに依るイーサネット通信の起動信号はOBD-IIポートを通じて直接車載ネットワークへ接続されています。

 © 2016 Intrepid Control Systems, Inc.

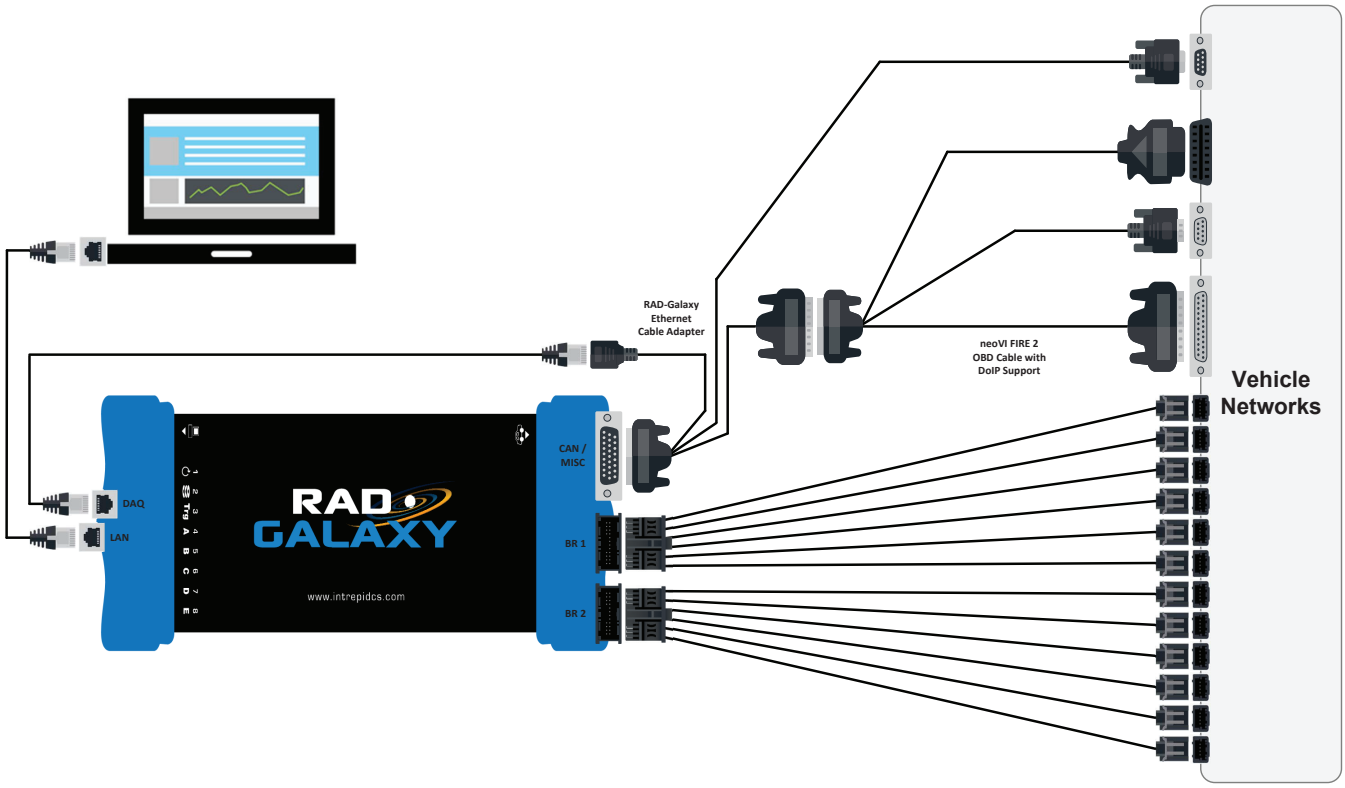

Figure 46: DoIPサポート付き**neoVI FIRE 2 OBD**ケーブルに依る**RAD-Galaxy**接続図

車載ネットワークに於ける***DoIP***サポート付きイーサネット通信のデータ経路

RAD-GalaxyのDoIP付きイーサネット通信には特別なデータ経路が使われています。それは*neoVI FIRE 2*イーサネット・ケーブル (又は DoIP付き*neoVI FIRE 2 OBD* ケーブル) と *RAD-Galaxy*イーサネット・ケーブルに依って行われます。しかし実際のデータ送受信は、イーサネット・ケーブルの接続している*CAN/MISC*コネクタでは無く、RAD-Galaxy のDAQ イーサネット・ポートを通じて行われます。図47は図44と同じ接続方法ですが、DoIPイーサネット通信の信号経路を緑色で示してあります。又図48は同様に図46にDoIPイーサネット通信の信号経路を示したものです。

DoIPの信号線はLINと共有され、*neoVI FIRE 2*イーサネット・ケーブルアダプタのDB-25オスとDB-9オスコネクタを通して接続されます。もしDoIPをサポートする*neoVI FIRE 2 OBD* ケーブルが使用された場合は、イーサネット通信起動信号はOBD-IIコネクタを通して接続されます。

 © 2016 Intrepid Control Systems, Inc.

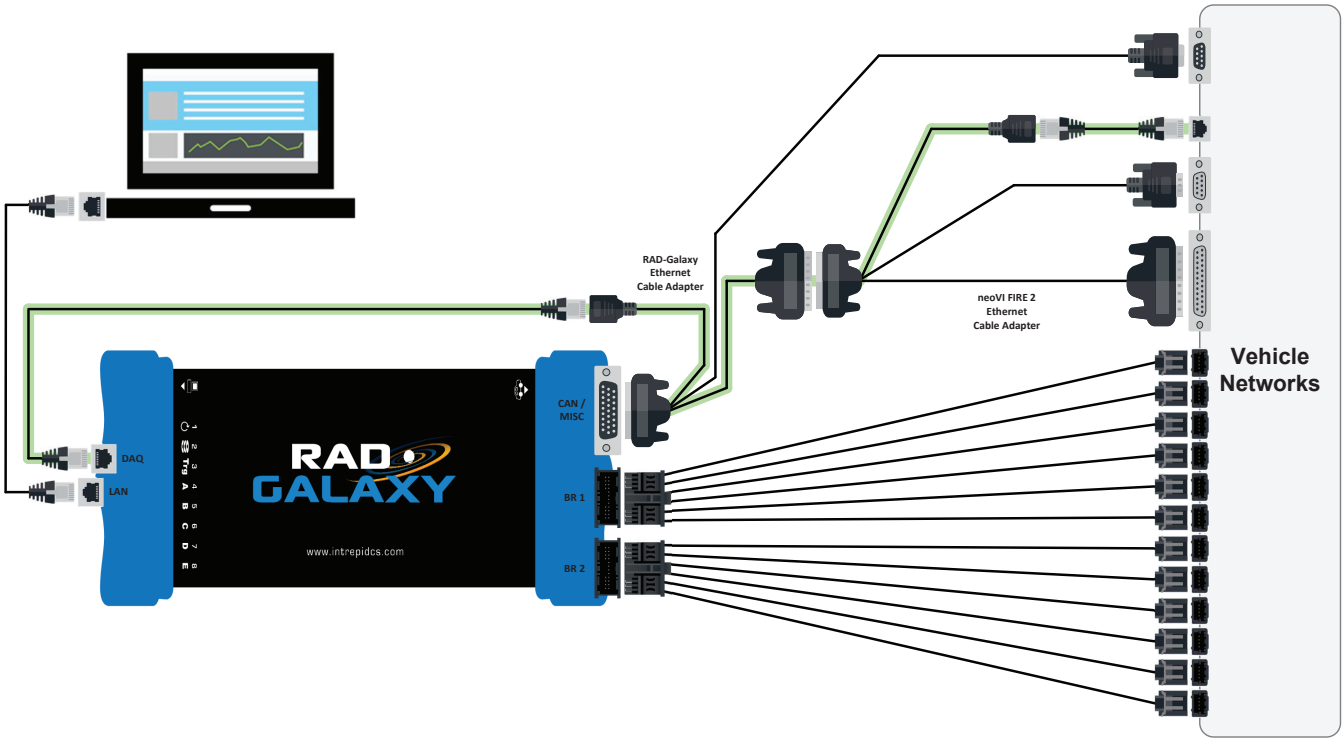

Figure 47: RAD-Galaxyの基本的接続図で**DoIP**イーサネット通信データ経路を示す。

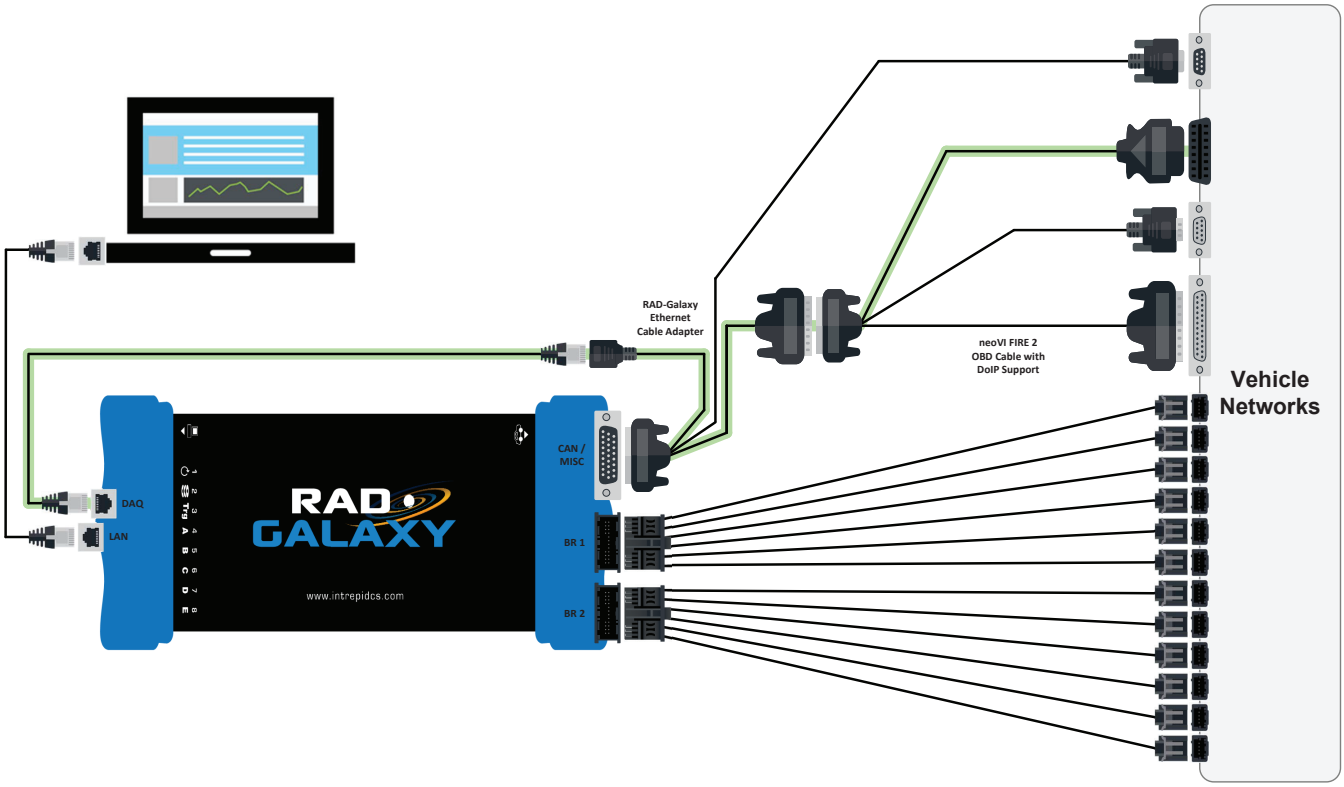

Figure 48: DoIPサポート付き**neoVI FIRE 2 OBD**ケーブル使用接続図で**DoIP**イーサネット通信データ経路を示す。

 © 2016 Intrepid Control Systems, Inc.

3.4 既存の車載ネットワークと電源接続

まずは既存の車載ネットワーク・ケーブルでRAD-Galaxyと車載ネットワークを接続してみましょう。電源はHD-26オスコネクタを通じて供給されますので問題は無い筈です。

RAD-Galaxyを次のステップに従い、車載ネットワークへ接続してみて下さい。

1. **RAD-Galaxy**イーサネット・ケーブルアダプタを接続する**:** イーサネット・ケーブルアダプタのHD-26メス・コネクタをRAD-GalaxyのHD-26オス・コネクタに接続する。コネクタ固定用ネジをしっかり絞める。(図49)。

Figure 49: イーサネット・ケーブルアダプタ**HD-26**オスコネクタを**RAD-Galaxy**へ接続する。

2. *neoVI FIRE 2* イーサネット・ケーブルのHD-26メスコネクタを**RAD-Galaxy**イーサネット・ケーブルの**HD-26**オスコネクタに接続して下さい(図50)。もしDoIP付き*neoVI FIRE 2 OBD*ケーブルを使うなら、その**HD-26**メス コネクタを同様に接続して下さい(図50)。

 © 2016 Intrepid Control Systems, Inc.

Figure 50: neoVI FIRE 2イーサネット・ケーブルアダプタを**RAD-Galaxy**イーサネット・ケーブルアダプタに接続する。

3. **(**これはオプションです**) OBD-II**ケーブルの**DB-25**メスコネクタを**neoVI FIRE 2** イーサネット・ケーブルに接続する**:** もしあなたがDoIP付きneoVI FIRE 2 OBD ケーブルの代わりに 標準OBD ケーブルを使うつもりなら、そのDB-25メスコネクタを、ステップ２で使った、*neoVI FIRE 2*イーサネット・ケーブルにつないで下さい。

4. **DB-25**オス又は**OBD-II**コネクタを車載ネットワークへ接続する**:** もしあなたが、ステップ２か３で、OBD-IIケーブルを接続していたら、OBD-IIコネクタを車載ネットワークへ接続して下さい。もしOBD-IIケーブルを使用していない場合は、*neoVI FIRE 2*イーサネット・ケーブルアダプタのDB-25オスコネクタを車載ネットワークへ接続して下さい。

5. **(**これはオプションです**) DB-9**コネクタを車載ネットワークへ接続する**:** もし必要な場合は、RAD-Galaxyイーサネット・ケーブルアダプタ又は*neoVI FIRE 2*イーサネット・ケーブルアダプタのどちらかの（又は両方の）DB-9コネクタを対応する車載ネットワークへ接続して下さい。

6. **(**これはオプションです**) DoIP**付きイーサネット通信**:** もしDoIPを使う場合は以下のステップに従ってください:

   - 付属のイーサネット・ケーブルの内のどれかをRAD-Galaxyイーサネット・ケーブルアダプタのRJ-45ソケットとRAD-Galaxyの*DAQ* RJ-45ポートにつないで下さい。(図9)。

   - もしあなたがDoIP付きneoVI FIRE 2 OBD ケーブルを使っている場合はこれで完了です。それ以外の場合、イーサネット・ケーブルを*neoVI FIRE 2*イーサネット・ケーブルアダプタのRJ-45ソケットと車載ネットワークのRJ-45の両方へつないで下さい。この場合はイーサネット通信起動の為の接続もしなければなりません。(この信号線は*neoVI FIRE 2* イーサネット・ケーブルアダプタのDB-25オスとDB-9オスソケットにあります)。

 © 2016 Intrepid Control Systems, Inc.

DB-25又はOBD-IIコネクタを接続すると同時にRAD-Galaxyは電源オンとなり、左側面のLED表示器が点灯します。(図9)。点灯しない場合は、まず電源関連のチェックをしてください。それでも問題が解決しない場合は6章を参照して信号線の接続を確認して下さい。

3.5 100BASE-T1 (BroadR-Reach) ネットワークへ接続する

それではRAD-Galaxyを100BASE-T1 (BroadR-Reach)を通して車載ネットワークへ接続してみましょう。2.4章の説明に基づいてケーブル類が正しくつながっていれば、問題なく接続出来るはずです。

1. ナノ **MQS**コネクタを**RAD-Galaxy**へつなぐ**:** ナノMQSプラグをゆっくりとRAD-Galaxyの対応するソケットへ挿入して下さい(図51)。コネクタには留め金が付いており、正しく入るとカチッとはまります。注意:プラグに留め金を外すための突起が付いているのを確認して下さい。後から接続を外す際に必要になります。

Figure 51: ナノ**MQS**ケーブルプラグを**RAD-Galaxy**へ接続する。

2. 1**00BASE-T1**ケーブルを車載ネットワークへ接続する**:** ナノMQSケーブルの終端処理をされた端を車載ネットワークへ接続して下さい。実際の処理はユーザーのケーブルの終端処理に依って変わってくるかもしれません。

RAD-Galaxyをアクティブな TAPとして使う場合に2つの例を上げて説明しました(図2と3)。RAD-Galaxyを通信ノードとスイッチ(図2)、又は二つのノードの間(図3、1+2, 3+4, 5+8, 7+6, 9+10、11+12ペア)に入れる接続方法を思い出して下さい。スイッチを使う場合、BroadR-Reachネットワークのチャネル3をスイッチのポートにつないだら、チャネル4をノードへつながなければなりません(図2)。メディア変換器として使う場合は好みのチャネルへつなぐことができます(図4)。

 © 2016 Intrepid Control Systems, Inc.

これでRAD-Galaxyの車載ネットワークへの接続は完了しました。

3.6 PCへ接続する

さてRAD-GalaxyをPCへ接続するのですが、PCとの通信は一本のイーサネットに依って行われていますので非常に簡単です。

> 注意: RAD-GalaxyはPCのイーサネットポートに直接接続するように作られています。通信スイッチ類はサポートされていません。

RAD-Galaxyの12本の車載イーサネット通信チャネルはそれぞれ最大100 Mb/sの通信速度を持っていますので、PCとの接続はギガビット・イーサネットを使う事をおすすめします。但しPCとの通信が100 Mb/sでも、速度の遅くて済むアプリケーションを使う事は可能です。

1. **RAD-Galaxy**へイーサネット・ケーブルをつなぐ**:** イーサネット・ケーブルの片側をRAD-Galaxyの*LAN*ポートへつないで下さい（図52）。

Figure 52: RAD-Galaxyへイーサネット・ケーブルをつなぐ。

2. **PC**にイーサネット・ケーブルをつなぐ**:** イーサネット・ケーブルのもう一方の端をPCのイーサネット・ポートにつなぎます。

 © 2016 Intrepid Control Systems, Inc.

もし付属のイーサネット・ケーブルが短いようでしたら、ギガビット・イーサネットの規格に合うケーブルでしたら、どのような長さのものでも使用可能です。

 © 2016 Intrepid Control Systems, Inc.

4 デバイスの設定

RAD-Galaxyは出荷時にすぐ使用できるようデフォルトの設定になっています。しかしテストの環境やユーザーの要求は多様に渡りますので、ハードウェア、ファームウェア各種の設定を変更する必要が出てきます。この章ではその様な変更をどう管理していくかについて説明します。アクティブTAPとメディア変換器のモード変更、ネットワークの起動と停止、一部の機能の起動と停止等が含まれます。

4.1 neoVI Explorerの起動と使用

*neoVI Explorer*を使う事で、ユーザーはRAD-Galaxyを含んだ、ICS社の全てのハードウェアを接続、管理そして各種設定を行う事が出来ます。*neoVI Explorer*はヴィークルスパイのパッケージに含まれていますが、単独のソフトウェアとしても提供されています。

このセクションでは*neoVI Explorer*の全般的な説明から始めますが、RAD-Galaxy設定に必要な箇所まで来れば興味が沸くでしょうから、そこまで少し辛抱して下さい。

*neoVI Explorer*をヴィークルスパイから起動する。

ヴィークルスパイの中から*neoVI Explorer*を起動するにはいくつかの方法がありますが、最も使い易い二つの方法を紹介します。どちらもヴィークルスパイが起動されていれば、いつでも実行可能です:

- メニュー: *Setup*メニューをクリックして*Hardware*を選択して下さい。
- ハードウェア設定ボタン: ボタンはヴィークルスパイのメインメニューのツールバーのすぐ下にあります(図53)。

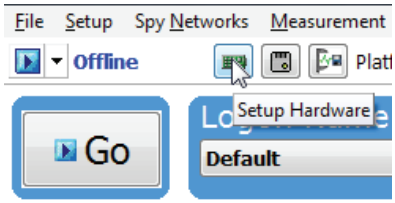

Figure 53: ヴィークルスパイの中から**neoVI Explorer**を起動する。

注意:ヴィークルスパイが動作(オンライン状態)している場合は、ヴィークルスパイの中からneoVI Explorerを起動する事はできません。シミュレーション・モードでも同様です。もし起動しようとすると、ヴィークルスパイをオフラインにして*neoVI Explorer*を起動するか、オンライン状態のままヴィークルスパイに戻るかの選択を迫られる事になります。

*neoVI Explorer*を単独のプログラムとして起動する

もしRAD-Galaxyをヴィークルスパイ無しで使用しようと思うならば、ユーザーはneoVI Explorerを単独のプログラムとして直接起動する事ができます。ウィンドウズのスタート・メニューを開いて

 © 2016 Intrepid Control Systems, Inc.

*IntrepidCS*フォルダーを見て下さい。ヴィークルスパイ3の下にある *neoVI Explorer*を選択して下さい(図54)。

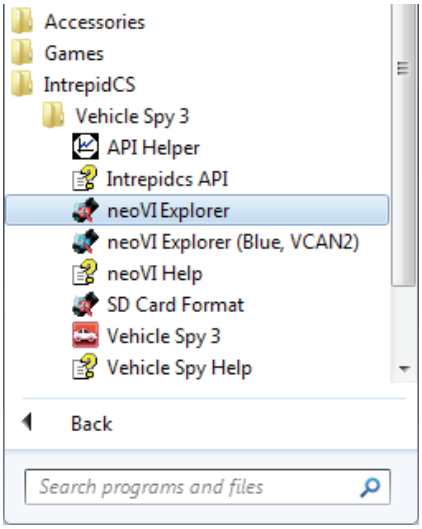

Figure 54: neoVI Explorerを直接起動する。

neoVI Explorerを単独のプログラムとして起動する。***(API***キットがインストールされている場合***)***

もしヴィークルスパイの代わりにAPIキットがインストールされている場合は、ユーザーはウィンドウズのスタート・メニューの*ICS API Install Kit*フォルダーの中からneoVI Explorerを起動する事ができます(図55)。

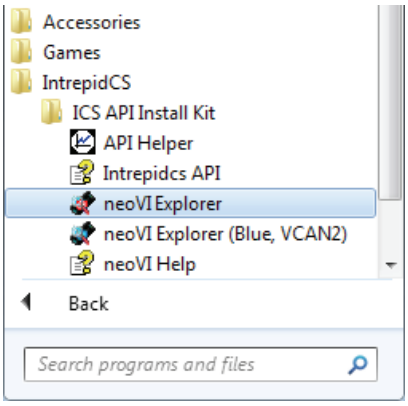

Figure 55: neoVI Explorerを**API Kit**フォルダーから起動する。

RAD-Galaxyをネットワークへ接続する。

neoVI Explorerが起動されると、自動的にメニューの左側面に表示されているデバイスリストの中の一番初めに見つけたものを接続します。RAD-Galaxyはこのリストの中に有る筈で、RGで始まるシリアル番号と共に表示されています。 もしRAD-Galaxyが表示されていず、他のデバイスが表示されている場合は、まずリストを下までスクロールダウンして本当に無いか確認して下さい。もしそれでも

 © 2016 Intrepid Control Systems, Inc.

無い場合は、電源が入っているか、PCのイーサネットと正常に接続されているかを確認して下さい。(7章を参照)

まずメニュー左側に表示されているRAD-Galaxyをクリックして選択して下さい(既に選択されている場合は必要ありません)。次に*Connect*ボタンをクリックして下さい。接続が正常に行われた場合、サムアップ(親指立て)がRAD-Galaxyの頭に表示され、使用可能なネットワークの頭にはチェックマークが表示されます。同時にメニュー右側のメッセージ表示エリアには "RADGalaxy RGxxxx settings have been read"が表示される筈です。このメッセージの意味はneoVI Explorerが現在の設定をRAD-Galaxyから読み込んだと言う意味です。画面の右上にはRAD-Galaxy固有の情報が表示されています(詳細は4.2章)。画面全体のイメージは図56とほぼ同様になる筈です。(最下部に表示されているバージョン番号はデバイスに依って異なります)。

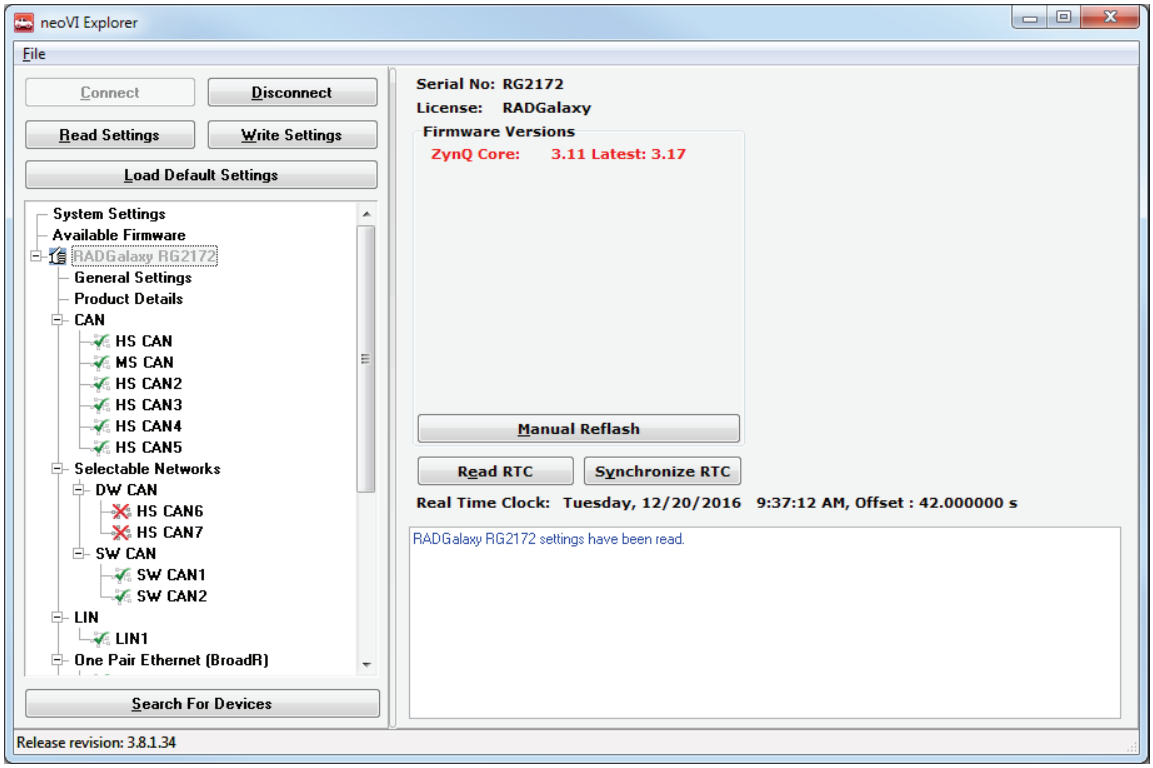

Figure 56: RAD-Galaxyと接続した際の**neoVI Explorer**画面。

注意:各種設定値を変更するのはデバイス接続前でも可能ですが、設定した値は接続時に、デバイスから読み込まれた値によって消去されてしまいますのでご注意下さい。

 © 2016 Intrepid Control Systems, Inc.

設定値の書き込みと読み込み

設定値を誤って変えてしまうという可能性があるので、neoVI Explorerは自動的な書き込みはしません。RAD-Galaxyの設定値変更には、ユーザーによる書き込みが必要です。*Write Settings*ボタンを押すと書き込みが実行され、ファームウェア内の設定値が変更されます。又、*Read Settings* ボタンでファームウェア内の設定値が読み込まれ、neoVI Explorerのメモリ内の値は全て上書きされます。

設定値をデフォルト値に戻す

Load Default Settings ボタンを押すと全ての変更が無効になりデフォルト値に戻ります。色々な変更をした後、最初の状態からやり直したい場合等に最適です。

注意：このボタンを押すと、最初にまずデフォルト値をRAD-Galaxyのファームウェアに書いてから、neoVI Explorerのメモリ内に読み込みますので、改めて書き込みをする必要はありません。メッセージ表示画面に、「書き込んでから読み込んだ」と言うメッセージが出ます。

RAD-Galaxyを切り離す。

Disconnect ボタンに依って明示的にRAD-GalaxyをneoVI Explorerから切り離す事ができますが、実際にこの操作の必要はあまりないでしょう。neoVI Explorerを終了すれば自動的に、RAD-Galaxyを含んだ全てのデバイスが切り離されるからです。

デバイスの探索

新しいデバイスをPCに接続して neoVI Explorerを起動した場合は、左下にある*Search For Devices* ボタンを押してデバイス探索をして下さい。neoVI Explorerは探索して設定ができるデバイスを表示します。

neoVI Explorerを終了する

ウィンドウズの標準に基づいて、左上の"X"をクリックするか、Alt+F4キーで終了して下さい。

4.2 システム設定値の変更とファームウェアの更新

neoVI Explorerの左側のデバイス表示画面内の、上の2つの項目はシステム全体の設定とファームウェアの変更に関するものです。

システム全体の設定

この項目をクリックすると右側表示画面に３つの設定値が表示され、それぞれ有効／無効の切り替えができます(図57):

- **Enable Server:** neoVI Serverのバックグラウンド機能を有効にします。これは1つのデバイスを複数のアプリケーション・プログラムから同時に使得るようにする機能です。

 © 2016 Intrepid Control Systems, Inc.

- **Enable Low Latency:** これは高度な設定で、アプリケーション・プログラムに依っては、通信終了後高速な反応を必要とする場合がありますので、その際に有効となります。
- **Enable Auto Update:** この設定を有効にすると、neoVI Explorer と Vehicle Spy の両方についてプログラムの更新が自動的に行われます。無効の場合、両方のプログラムともユーザーが更新する必要があります。(詳細は下に記載があります)

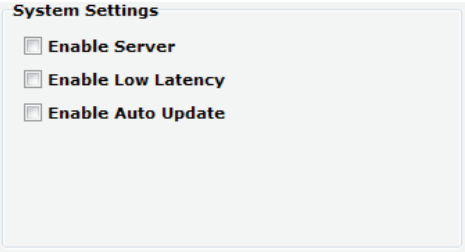

Figure 57: neoVI Explorer システム設定画面

使用可能なファームウェア情報

ここには各種のICS製品に対して、どのバージョンのneoVI Explorerが、どのバージョンのファームウェアに使えるかが表示されています。デバイスに依っては、違うバージョンのファームウェアが特定の機能の設定に必要な場合があります。RAD-Galaxyの場合は、*ZynQ Core*だけです。

ユーザーは普通この情報を確認する必要はありません。なぜならこの章で説明してきた様に、neoVI Explorer はRAD-Galaxyと接続すると、現在使用されているファームウェア情報を表示すると同時に、使用可能なファームウェアのバージョンを全て表示するからです。

自動又は手動に依るファームウェアの更新

ファームウェアはハードウェアを動作させる為に必須なソフトウェアで、RAD-Galaxyの各種機能を有効にする為に欠くことができません。ICS社の技術者に依ってファームウェアには絶えず改良が加えられ、見つかった問題点を修正されています。

もし*Enable Auto Update*を有効(デフォルトでかつ推奨される設定)にしていれば、ユーザーはファームウェアの更新を心配する必要はありません。RAD-GalaxyをneoVI Explorerで設定するか、又はヴィークルスパイでオンライン使用する度にファームウェアのバージョンが確認され、必要であれば即座に更新されます。

もし自動更新が有効になっていない場合は、ユーザー自身が更新を管理する事になります。RAD-Galaxyを接続すると、初期画面に図58の様な注意メッセージが表示されます。ここで *Manual Reflash* ボタンをクリックすればファームウェアの更新が行われます。

 © 2016 Intrepid Control Systems, Inc.

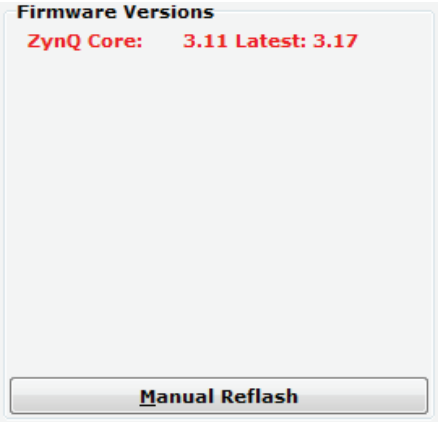

Figure 58: neoVI Explorer ファームウェアのヴァージョン表示と手動更新ボタン。

ファームウェア更新手順

ファームウェアの更新中、RAD-Galaxyはブートローダー・モードに入ります。左側面の8個のLEDが全て同期しながら点滅を繰り返します。ファームウェアの更新が終わり、RAD-Galaxyがリブートされた後の正常動作に戻ると、LEDも通常の点滅動作に戻ります。

このファームウェアの更新中、ユーザーは図59に示す様な画面を見る事になります。更新は大体1分程で終わる筈です。同時にneoVI Explorerの左にあるメッセージ表示画面に ZynQ Coreファームウェアが RAD-Galaxyに送られたと言うメッセージが表示されます。ファームウェア更新が終わると画面が表示され、更新終了が確認できます。

もしRAD-Galaxyファームウェア更新中に何らかのエラーメッセージが表示されたり、その他の問題が起きた時には、すぐにICS社に連絡を取って下さい (第7章を参照下さい)。

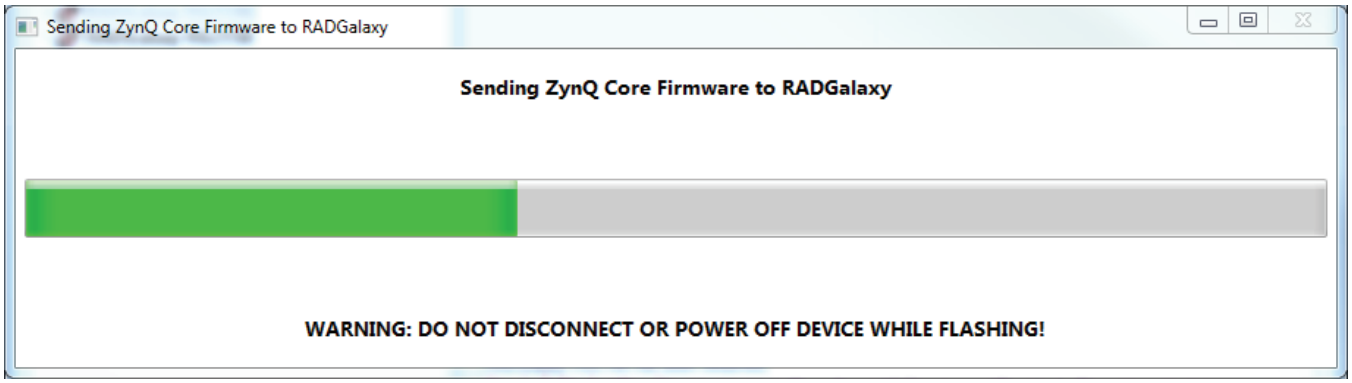

Figure 59: RAD-Galaxyファームウェア更新中のメッセージ表示画面

 © 2016 Intrepid Control Systems, Inc.

⚠ 警告: ファームウェア更新の注意書きをご覧下さい: ファームウェアの更新が完了するまで、RAD-Galaxyの電源その他の接続を外さないで下さい。

4.3 その他の設定と製品詳細

この章ではRAD-Galaxyの製品としての詳細情報といくつかの基本的なメンテナンス機能を紹介します。

その他の設定(General Setting)

RAD-Galaxyが接続されると右側画面に基本的な情報が表示されます (図60):

- RAD-Galaxyのシリアル番号。
- 現在のファームウェアのバージョン番号と新しいバージョンが入手可能かという情報。
- 認識されたハードウェア・ライセンス情報。
- リアルタイム・クロック情報。

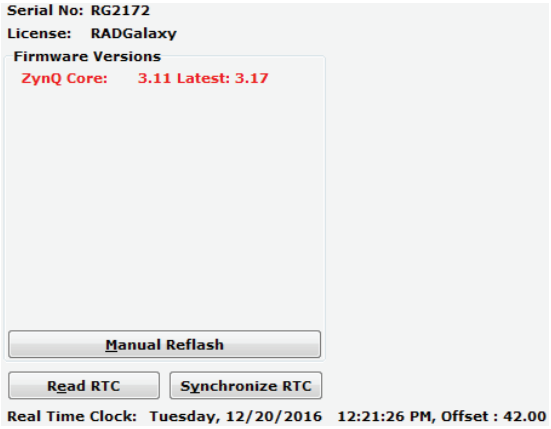

Figure 60: neoVI Explorer RAD-Galaxy その他の設定画面

これらの情報はいつでも見る事ができます。操作方法としては、ナビゲーション画面でRAD-Galaxyをクリックするか、そのすぐ下にある、「General Setting」をクリックする事のどちらでも操作でも表示されます。

ZynQ Coreファームウェアのバージョンは neoVI Explorerのバージョンと合致すれば黒字で表示されます。もし合致しない場合は、現在のバージョン、又は入手可能な最新バージョンが赤字で表示されます。図60と図58がこの状況です。4.2章にはファームウェアの更新について詳細な情報が説明されていますのでご参照下さい。

 © 2016 Intrepid Control Systems, Inc.

この画面には３つボタンがあります。一つ目の *Manual Reflash*は4.2章で説明しました。二つ目は *Read RTC* でRAD-Galaxy内部のリアルタイム・クロックを読み込みます。そして *Synchronize RTC* ボタンはRAD-Galaxyのクロックを PCに合わせます。

製品詳細

これはRAD-Galaxyのハードウェアの技術的情報と内部設定情報です。ユーザーがこの情報を必要とするのは、ICS社にトラブル・シューティングを依頼した時、ICS社の技術者にこれらの情報を要求された時でしょう。*Copy To Clipboard*ボタンでこの画面をコピーして、メールやファイルへペーストする事ができます。

4.4 標準CANネットワーク (HS CAN 1-5 とMS CAN)

この章ではneoVI Explorerに依る6本のCAN（標準2線式）の有効、無効、設定について説明します: CAN通信1から5(HS CANとHS CAN2-5)までは高速CANで、6 (MS CAN)が中速CANになります。6本のCAN通信はそれぞれCANの下に項目名があり選択する事ができますが、CAN項目自体を選択する事はできません。6本の通信チャネルの現在の状態は、それぞれの名前の左側に表示されています：緑のチェックマークはこの通信チャネルが有効である事を示し、赤色のチェックマークは無効である事を示しています。図61は一例ですが、MS CANとHS CAN4が無効で残りのチャネルは有効な状態に成っています。

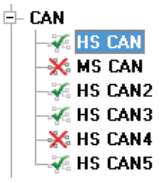

Figure 61: neoVI Explorer CAN チャネル

6本のCANチャネルは全て同じパラメータを持っています。設定は右画面にある設定ボックスを使って行います：デフォルト設定を図62に示します。

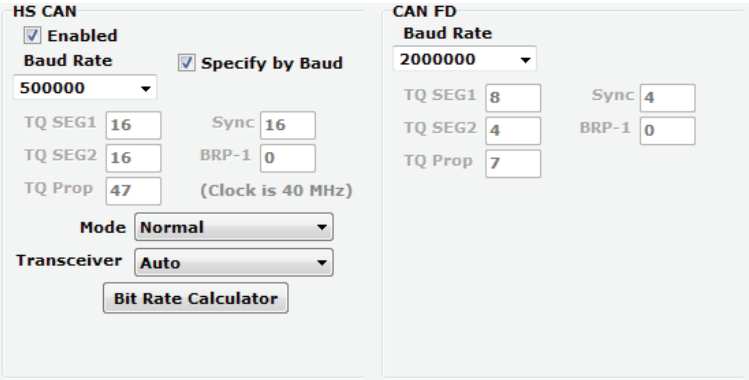

Figure 62: neoVI Explorer CANパラメーターデフォルト設定

 © 2016 Intrepid Control Systems, Inc.

Enabled(通信チャネルを有効／無効にする)

この項目にチェックマークを付けると通信チャネルが有効と成り、消すと無効と成ります。ここが無効となると残りの全てのパラメーターが無効と成り、グレー表示に成ります。

HS CAN Settings

設定画面左側のパラメーターは標準CAN(非FD CAN)の設定です。

Specify by Baud

この設定に依って、このチャネルが１)通信速度(Baud Rate)に依って設定されるのか、２)システム下部のタイミングパラメーターに依って計算されて設定が行われるのか、を決定します。ここがチェックされると、通信速度設定(上記１)と成り、*Baud Rate*のドロップダウン・ボックスが、標準CAN ,CAN FD両方共に有効と成ります。それに伴い必要無い、*TQ*, *Sync*、*BRP-1* 設定が無効と成ります。ここがチェックされない場合、表示は逆になります(上記２のケース)。

通信速度設定(上記１)がデフォルト設定となっており、特別な要求の有る場合を除いて、デフォルトのままで使用される事を推奨します。

Baud Rate

Specify by Baud がチェックされた場合(デフォルト)、ドロップダウン・ボックスに表示される数値から通信速度を選択する事ができます。デフォルト値は500000(500Kbps)です。

CAN Timing Settings

Specify by Baud がチェックされなかった場合、通信チャネルは5つの設定に依って制御されます: *TQ SEG1*, *TQ SEG2*, *TQ Prop*, *Sync*, *BRP-1*の5つです。これらの設定は高度なユーザー専用であり、普通はデフォルト値のままで使用されます。

Mode

３つの動作モードの中から一つを選択します:

- **Normal:** 標準動作(デフォルト)。
- **Disable:** この通信チャネルは無効となります。
- **Listen Only:** 受信専用チャネルと成り、送信メッセージ、エラーメッセージ共無くなり、エラー・フレームも、アクナレッジメント(ACK)も生成されません。

Transceiver

CANトランシーバーの動作モード設定:

- **Auto:** トランシーバーはCAN通信の設定に依って自動的に制御されます(デフォルト)。

 © 2016 Intrepid Control Systems, Inc.

- **Enabled:** トランシーバーは常に有効と成る。
- **Disabled:** トランシーバーは常に無効と成る。

Bit Rate Calculator

このボタンをクリックすると、ICS社特製のビットレート計算器（Bit Timing Calculator）が表示されます。

CAN FD Settings

画面右側の設定はCAN FD用です。

CAN FD Baud Rate

CAN FDの通信速度の設定です。デフォルトは2000000（２Mbps)。

CAN FD Timing Settings

Specify by Baud がチェックされなかった場合、通信チャネルは5つの設定に依って制御されます (*TQ SEG1*, *TQ SEG2*, *TQ Prop*, *Sync*, *BRP-1*)。これらの設定は高度なユーザー専用であり、普通はデフォルト値のままで使用されます。

ISO

これをチェックするとISO標準準拠のCAN FD動作と成ります。

4.5 動作の種類を選べる**CAN**通信

7番目と8番目の通信チャネルはユーザーがCAN通信の種類を選ぶ事ができます: 2線式HS CAN (HS CAN6とHS CAN7)か1線式CAN(SW CANとSW CAN 2)のどちらかを選ぶ事ができます。両方のチャネルは同じ種類でなければなりません。つまりHS CANとSW CANを同時に選択する事はできません。SW CANが選択された例を図63に示します。

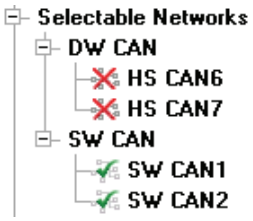

Figure 63: neoVI Explorer 動作の種類が選択可能な**CAN**通信。

 © 2016 Intrepid Control Systems, Inc.

Selectable CAN Mode

この2つの動作種類設定可能な通信チャネルのメインの設定は *Selectable CAN*をクリックする事で行えます。画面右側に選択用のドロップダウン・ボックスが表示されます：*DWCAN*（2線式）か *SWCAN*（1線式）を選んで下さい。(図64)。デフォルトはSWCAN（1線式）です。

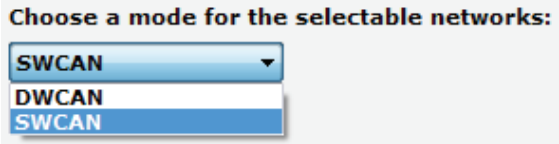

Figure 64: neoVI Explorer 動作種類選択可能な**CAN**チャネルのドロップダウン・ボックス。

ユーザーがCAN通信の種類を選択すると、neoVI Explorer は自動的に選択された２つのCAN通信を有効にし、後の２つのチャネルを無効に設定します。有効に成っている2つのチャネルを１つづつ手動で無効にする事はできますが、無効に成っているチャネルを有効にする事はできません。無効に設定された時点で物理的に切り離されています。無効に成っているチャネルは *Enabled* チェックボックスがグレイアウト（灰色状態で入力を受け付けない）であり、*Selectable Networks*（選択可能なネットワーク）の下でもDisabled(無効）に成っています。

DW CAN (HS CAN 6 / HS CAN 7)

DWCAN（2線式）が選択された場合、2本のHS CANチャネルが追加されます。この新しく追加されたCAN通信のパラメーターの種類や設定方法は、上記4.4章で説明した6本の標準CAN通信の設定と同じです。

SW CAN (SW CAN / SW CAN 2)

SWCAN （1線式）が選択された場合は、標準のCAN通信の設定と同じです (図65):

- CAN FDは有りません。1線式CANはFDモードはサポートしていません。
- デフォルトの速度設定（baud rate）は33333（33.333Kbps)です。

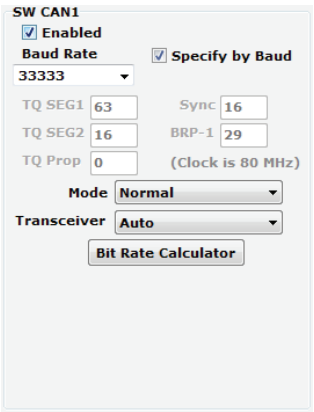

Figure 65: neoVI Explorer SW CAN のパラメーター設定画面（表示はデフォルト値）。

 © 2016 Intrepid Control Systems, Inc.

4.6 LIN通信(LIN1)

LIN通信に関しては現在開発中です。LIN通信がRAD-Galaxyで可能になったら、この章に詳細が記載される予定です。

4.7 車載イーサネット(100BASE-T1 / BroadR-Reach) 通信

この章ではneoVI Explorer に依るRAD-Galaxyの100BASE-T1 (BroadR-Reach) イーサネット通信の各種パラメーターの設定について説明します。通信全体に関わる設定は、*One Pair Ethernet (BroadR)* 項目の中で行います。12チャネルそれぞれの独自設定については、*OP (BR) ETHxx* (xxは1から12までの数値)項目の中で設定します。設定項目全体の表示を図66に示します。

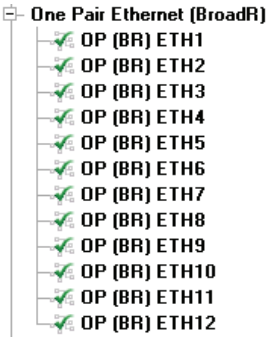

Figure 66: neoVI Explorer車載イーサネットパラメーターの設定項目表示。

One Pair Ethernet (BroadR)(イーサネット全体設定)

この項目の中にはRAD-Galaxyイーサネット通信全体に関わるパラメーター設定が入っています(図67参照)。

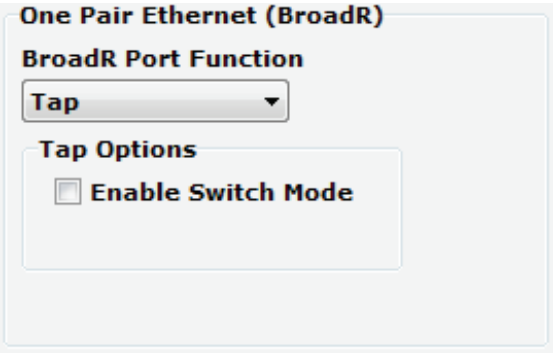

Figure 67: neoVI Explorer One Pair Ethernet (BroadR) パラメーターの設定画面

BroadR Port Function(ポート機能)

ドロップダウン・ボックスを使ってRAD-GalaxyをTAPとして使うか、メディア・コンバーターとして使うかを選択します。

 © 2016 Intrepid Control Systems, Inc.

Tap Options - Enable Switch Mode（TAPのオプション機能）

これはRAD-Galaxyの将来の機能追加の為に用意されています。注意：これを設定してもRAD-Galaxyがイーサネット・スイッチとして動作する訳ではありません。

OP (BR) ETH1 - OP (BR) ETH12（各12チャネル独自の設定）

12チャネル全てで下記の図68に示すのと同様な設定画面となります。

Figure 68: neoVI Explorer OP (BR)車載イーサネット・パラメータで各チャネル独自の設定

Enabled（有効）

このボックスにチェックを入れるとこのチャネルが有効に成ります。チェックマークを外すとチャネルは無効となり、同時に *Link Mode* パラメーターの設定も灰色表示となり、無効に成ります。

Link Mode（通信リンクのマスター／スレーブ・モード）

車載イーサネット通信ではネットワーク上に一つマスター・ノードが必要で、残りのノードはスレーブと成ります。マスター・ノード（PHY)は通信の同期を取るクロックを提供し、スレーブ・ノード（PHY)はマスターのクロックに同期を取る事で正常な通信を行います。

デフォルトでRAD-Galaxyはネットワーク上の他のデバイスからの要求に応じて、自動的にマスター／スレーブの動作を行いますが、ユーザーは必要に応じて、ここでモード設定を行う事ができます:

- **Auto:** デフォルト設定。RAD-Galaxyは自動でこの通信チャネルのモード設定を行います。
- **Master:** このチ通信ャネルに関しては、常にマスター・モードで動作します。
- **Slave:** このチ通信ャネルに関しては、常にスレーブ・モードで動作します。

注意：ここで言うマスター／スレーブモードと言うのは、通信下位（PHY)レベルでのクロック同期（物理信号レベル）の事で、ネットワーク上では全てのノードが平等な（Peer)通信と成り、マスター・ノードがスレーブ・ノードを制御する様な事はありません。

 © 2016 Intrepid Control Systems, Inc.

4.8 Network Enables（ネットワークの有効／無効設定）

ここではRAD-Galaxyの通信機能全体の確認／設定ができます。スクロールできる通信の一覧表が表示され、各通信名の頭に付いているチェックボックスでは、各チャネルの有効／無効化ができます（図69）。

この一覧表にはRAD-Galaxyの持つ全ての通信チャネルが含まれており、有効の場合は黒色、無効の場合は灰色で表示されています。（4.5章参照）

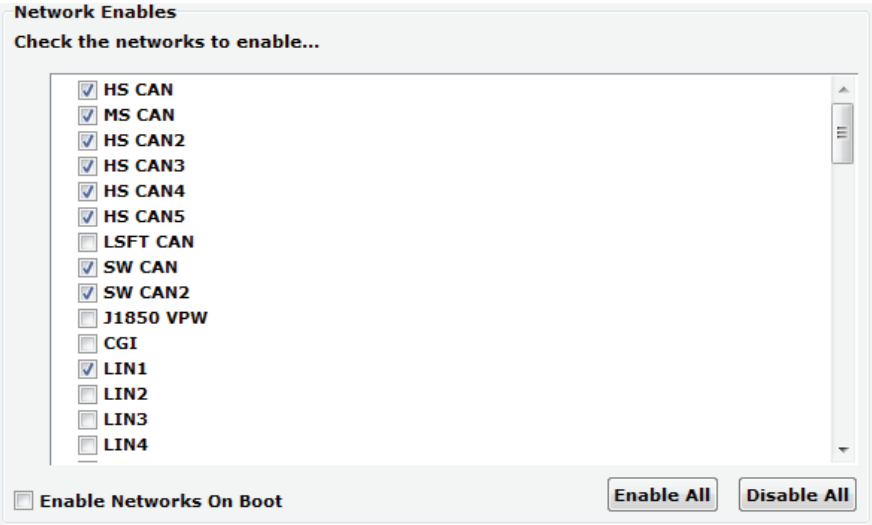

Figure 69: neoVI Explorer各通信チャネルの有効／無効表示

Enable Networks on Boot（立ち上げ時に通信チャネルを有効にする）

通常RAD-Galaxyは、オンライン状態でネットワークから通信メッセージが来るか、CoreMini スクリプトが動いているか、のどちらかの場合のみ通信を有効にします。もしこの設定を有効にすると、全てのチャネルの通信フレームに対してアクナレッジ（ACK)を送信します。

Enable All（全通信チャネル有効）

もしここを有効にすると、RAD-Galaxyは全てのチャネルのチェックボックスにマークを付け、全ての通信チャネルを有効にします。その際、無効であるべきチャネルについては手動で無効にしないと正常な動作が保証されません。ご注意下さい。

Disable All（全通信チャネル無効）

全通信チャネルを無効にします。

 © 2016 Intrepid Control Systems, Inc.

5　基本機能

前章までの説明で、ソフトウェアのインストールとハードウェアの設定は終わりました。これからはRAD-Galaxyを使ってどういう事ができるのかを説明していきましょう。このマニュアルの始めに述べました様に、RAD-Galaxyは様々な機能をこのコンパクトな機体の中に持っています。この章でご紹介するのはその多様な機能の内の一部です。

ここではICS社製品の使用に慣れていないユーザーを想定していますので、例として挙げているのは単純なものです。ICS社の製品を既に使っておられるユーザーは、この章を飛ばし読みするか、完全に飛ばして下さっても結構です。又、この章はまだ未完成であり将来のマニュアルの改訂に従って追加される可能性があります。ご注意下さい。

この章の各部分には使用例が設定方法と共に紹介されており、ユーザーが自分のRAD-Galaxyに使って例題と同じことを出来る様に工夫されています。しかし、もし何らかの事情（例えば必要なECUが調達できないとか）使用例と同じ事が再現できない場合でも、この章を読む事でRAD-Galaxyのソフト／ハード両面の知識を増す事ができます。

ここではプロフェッショナル版ヴィークルスパイ3 を使っています。RAD-Galaxyに最適なソフトウェアです。しかしヴィークルスパイは多様な機能を持っていますので、この章で必要な機能に限定して説明します。ヴィークルスパイの全容について知りたい方は別に用意されているマニュアルをご覧下さい。

注意:　例にあるイーサネット通信はICS社製のデモ用クライアント／サーバーアプリ（2ノード）を使っています。ユーザーは自分の環境に合わせた、同様のソフトを使ってテストする事ができます。

注意:最初の3部は一続きと成っています。順に読んで下さい。

5.1　RAD-Galaxyをイーサネット通信監視のTAPとして使う

おそらく最も使われる可能性の高い機能から始めましょう: それはアクティブTAP（Test Access Point)として車載イーサネット通信を監視する事です。RAD-GalaxyはTAPとして6本のイーサネット通信（BroadR-Reachノード・ペア）を監視する事ができますが、ここでは説明を単純にする為に1対のノード・ペアに絞ります。

テスト環境として、クライアント／サーバー間のデータのやり取りをエミュレートしましょう。2つのノードをペアにして、お互いにメッセージを送受信出来る様にします。クライアント・ノードが100msご

© 2016 Intrepid Control Systems, Inc.

とにメッセージを送信します。メッセージには8ビットのデータ部がありカウンターが付いています。カウンターは1メッセージ毎に1つずつ上がっていきます。サーバー・ノードはメッセージを受け取ったら、カウンター値を3倍して16ビットのデータ部に書き込みクライアントに送り返します。

この通信を監視する為にはまず、両方のノードを取り外し、クライアント・ノードをRAD-GalaxyのBroadR-Reachチャネル1に、サーバー・ノードをチャネル2に接続します。もちろんどちらのノードをどちらのチャネルにつなぐかは自由で、クライアント・ノードをチャネル2に、サーバーノードを1につないでも問題ありません。又、違うチャネル・ペア、例えばチャネル3とチャネル4を使ってもかまいません。しかしチャネル・ペアでないもの(チャネル2と3等)を使う事はできません。

このテストと同じ事をしたい場合は、車載イーサネットを使った、2ノード間のクライアント／サーバー通信を作成し、そこにRAD-Galaxyを接続する事が必要です。接続が成功すると、RAD-Galaxy側面の緑色LEDの1と2が点滅しているのが見えるはずです。これでヴィークルスパイを使ってイーサネット通信の監視ができる環境が整いました。

以下の様に設定して下さい:

1. ヴィークルスパイ立ち上げ**:** ウィンドウズのスタート・メニューからヴィークルスパイのアイコンをクリックしてヴィークルスパイをスタートする。

2. **RAD-Galaxy**選択**:** ログイン画面でRAD-Galaxyを右クリックして*Select Hardware*を選択する (図70)。既にRAD-Galaxyが選択されている場合は、この操作は必要ありません。

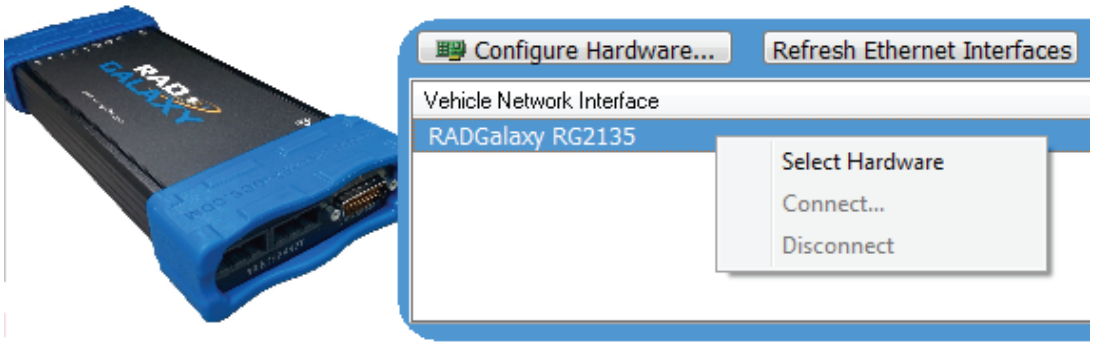

Figure 70: ヴィークルスパイのログイン画面で**RAD-Galaxy**を選択する。

3. メッセージ画面を開く**:** ヴィークルスパイのネットワーク・メニューでMessages Viewを開く。

4. メッセージ画面**:** まず画面最下段にあるドロップダウン・ボックスから"Ethernet"を選択する。次にメッセージ画面の左上部にある Scroll ボタンをクリックする。これでメッセージが時系列で表示されます。

5. ヴィークルスパイをオンラインにする**:** 画面左上部の青い矢印アイコンをクリックしてオンラインにして下さい。

これでヴィークルスパイはRAD-Galaxyから送られて来る通信メッセージを表示し始めます。OP (BR) ETH01とOP (BR) ETH02の2つのネットワーク上に、100ms毎に2つのメッセージが表示されます。これがクライアント／サーバー・ノードが送信している通信メッセージです。もしかするとこのテストには直接関係無いメッセージが表示されるかもしれませんので、混乱を避ける為にフィルター

 © 2016 Intrepid Control Systems, Inc.

を掛けて、見たいメッセージだけの表示に絞りましょう。メッセージ画面の左側にフィルターの一覧表があります。

6. ネットワーク・フィルターの設定: 左側の表示で、*OP (BR) ETH01* と *OP (BR) ETH02* のチェックマークのボックスをチェックするとチェックマークが表示されます。

これでRAD-Galaxy のチャンネル1と2から来る通信メッセージのみを表示します。 (図71)。

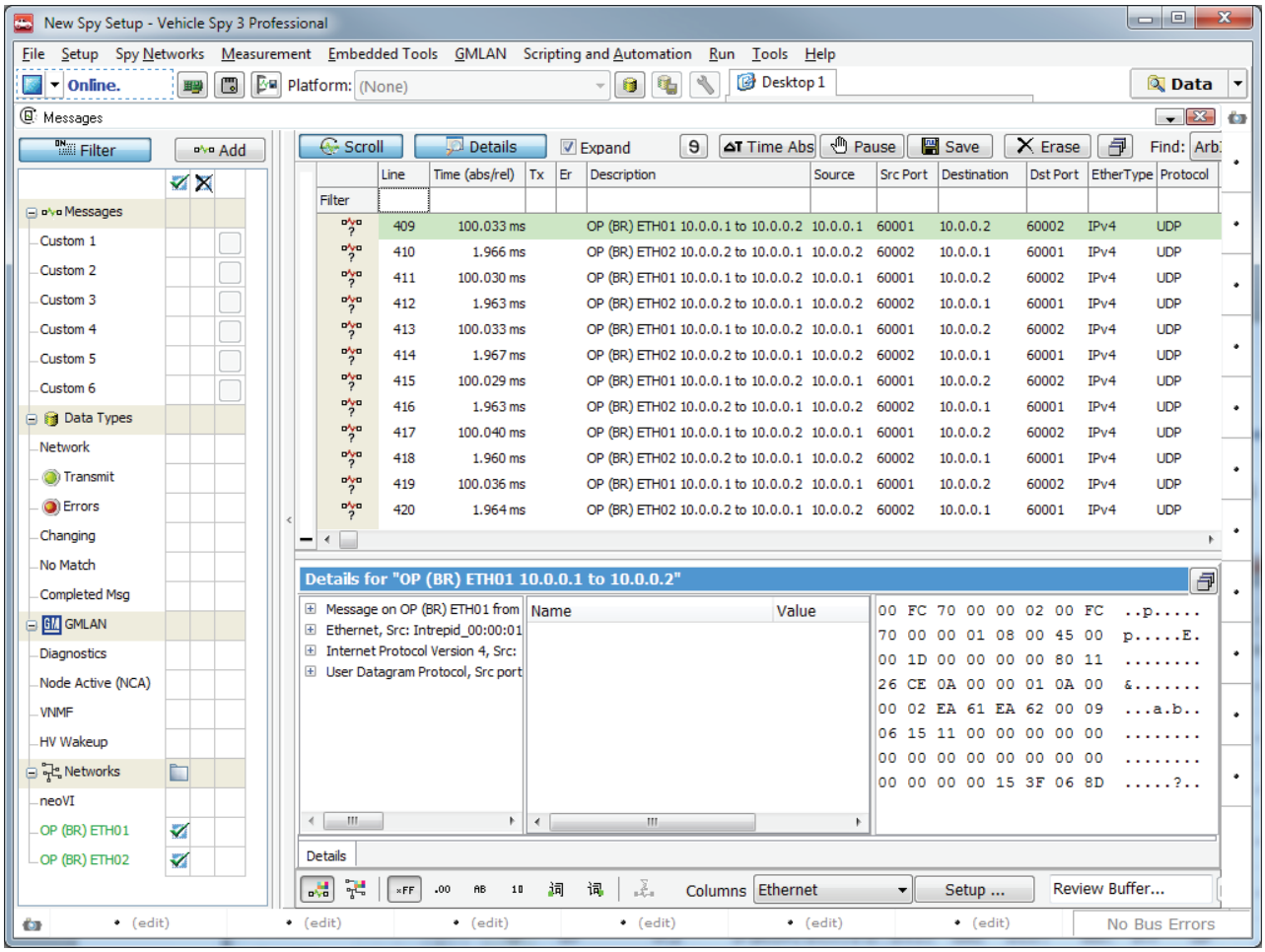

Figure 71: RAD-Galaxyに取得された通信を表示しているヴィークルスパイ画面。

この状態では、メッセージの解析をしていないので、画面には生のデータが表示されています。受信メッセージの形式を設定をすると判りやすい表示に成ります。

7. オフラインにする。

8. メッセージ・エディター起動: ネットワーク・メニューから*Messages Editor*を選択する。

9. **RAD-Galaxy** チャネル1を選択する: ネットワークのドロップダウン・ボックス(最下部の青色のヘッダー)から "OP (BR) ETH01" を選択する。

10. 受信メッセージ形式作成: ドロップダウン・ボックスの右側にある ✚ ボタンをクリックする。

 © 2016 Intrepid Control Systems, Inc.

これでヴィークルスパイはイーサネット通信の受信メッセージ(Message OP (BR) ETH01 1)を作成しました。ここでデータ形式の設定をしてみましょう。

11. メッセージ名を付ける: メッセージ名(Message OP (BR) ETH01 1)をダブルクリックして名前を "Client Request"に変えます(何でもかまいません)。
12. イーサネットのタイプとプロトコルを変える: *EtherType* を"Raw" から "IPv4"へ変え、*Protocol*を "Raw" から "UDP"へ変える。

この例では*Source*と*Destination* のアドレスとポート番号は変える必要は有りません。

13. シグナル形式設定:画面中央に*Signals in Message*があります。すぐ下にある ✚ 8 ボタンをクリックして下さい。新しいシグナル、"Signal 22"が作成されます。
14. シグナル名を変える: "Signal 22" をクリックして "Request Counter"に変えて下さい。

これでメッセージの設定が出来ました。表示画面は図72の様になったはずです。

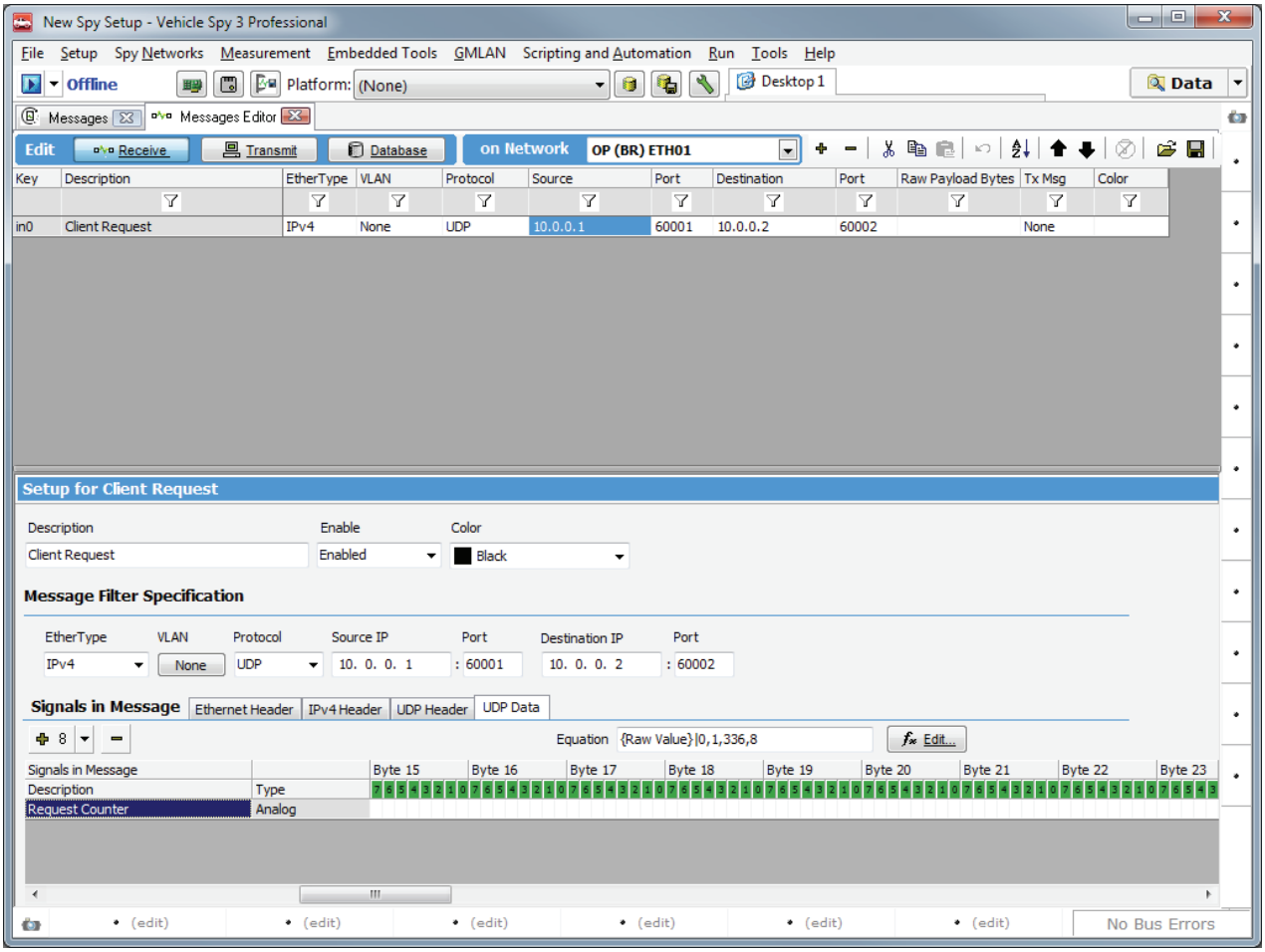

Figure 72: ヴィークルスパイ受信メッセージ設定画面でチャネル 1 のクライアント要求メッセージ設定。

同様にチャネル 2 のサーバーの返答メッセージを設定しましょう。

 © 2016 Intrepid Control Systems, Inc.

15. **RAD-Galaxy**チャンネル２の選択**:** ネットワークのドロップダウン・ボックスから"OP (BR) ETH02"を選択する。

16. 受信メッセージ作成**:** ドロップダウン・ボックスの右端の ボタンをクリックする。

17. メッセージ名変更**:** デフォルト名をダブルクリックしてメッセージ名を"Server Response"に変える。

18. 通信タイプとプロトコル変更**:** 通信タイプ（*EtherType*）を"Raw" から"IPv4"へ変える。プロトコル（*Protocol*）を"Raw"から"UDP"へ変える。

ここで定義したメッセージはサーバー（IPアドレスとポート番号で識別）から来る全てのメッセージを解読し表示します。サーバーのアドレスとポート番号をメッセージの送信元（*Source* fields）に設定します。送信先（*Destination* fields）はデフォルトのままにしておきます。

19. 送信元と送信先情報の設定**:** 送信元アドレス（*Source*）を "10.0.0.2"に、ポート番号（*Source Port*）を "60002"にする。送信先アドレス（*Destination*）を "X.X.X.X"に、送信先ポート番号（*Destination Port*）の"60002"を消して空白にする。

20. シグナルの定義**:** ボタンの隣の矢印をクリックして、16ビットシグナル追加（"Add 16 Bit Signal"）を選択する。

21. シグナル名を変える**:** シグナル名を"Response Value"に変える。

サーバーの受信メッセージ設定はこれで終わりましたので、どういう結果になるか見てみましょう。

22. メッセージ表示画面（**Messages View**）に切り替える。

23. オンラインスタート。

これでメッセージ表示画面は図73の様に成ったはずです。メッセージが定義された事によって、とても見やすくなりました。クライアント／サーバー間のやり取りも良く判ります。

サーバーはクライアントからのメッセージを受信した時のみ、応答メッセージを送信しています。これはRAD-GalaxyがTAPとしてネットワークに挿入されている限り続きます。つまり、ノード・ペア間の通信メッセージが、リアルタイムでRAD-Galaxyに取り込まれ、ヴィークルスパイで解析され、表示されていると言う事です。

24. オフラインで停止する。

 © 2016 Intrepid Control Systems, Inc.

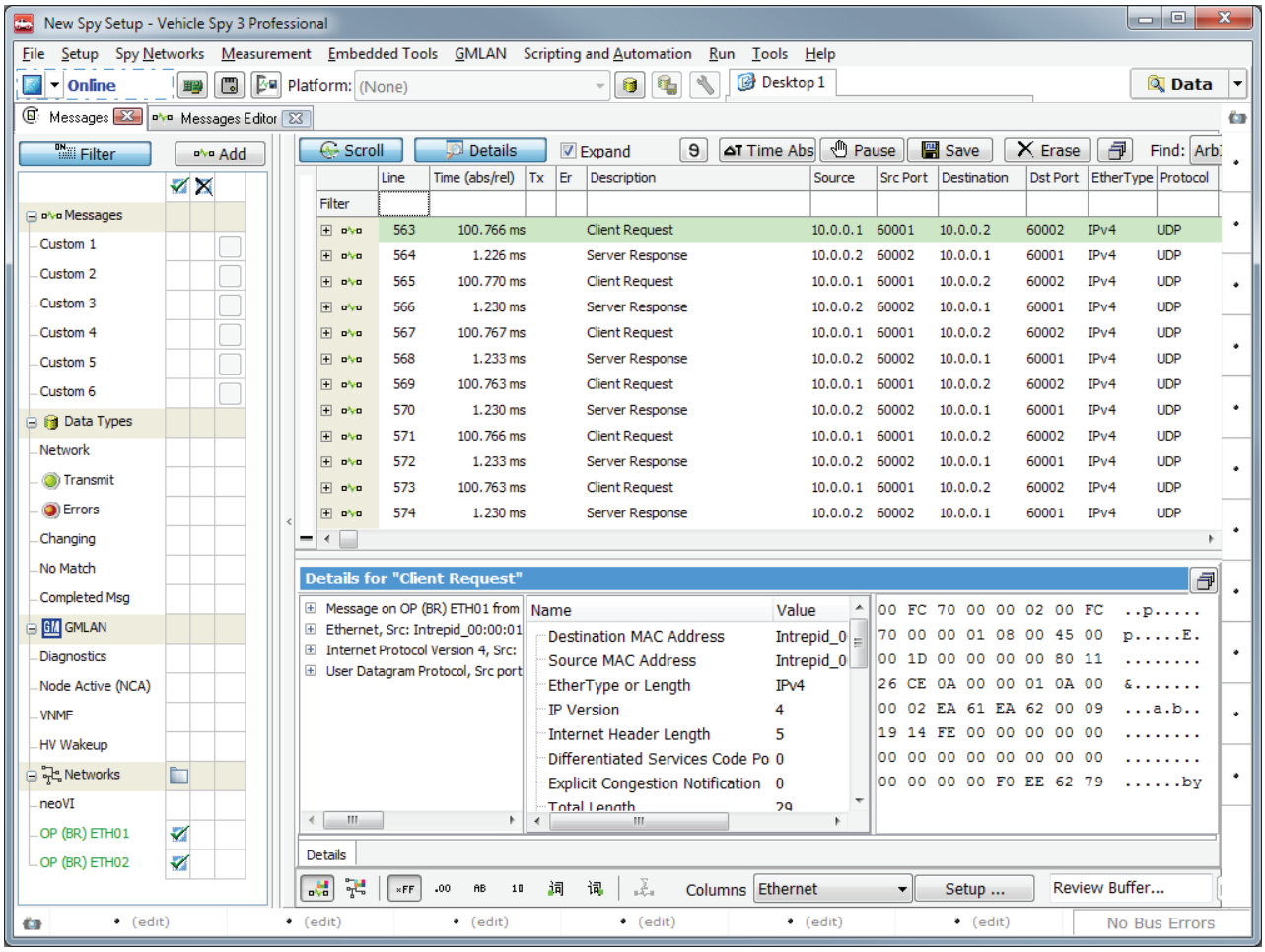

Figure 73: RAD-GalaxyがTAPした通信メッセージをヴィークルスパイが解析し表示している。

5.2 TAPに接続されたイーサネットのノードにメッセージを送信する

RAD-Galaxyは単にイーサネット通信をモニターするだけではありません。通信中のノードのどれにもメッセージを送信する事ができます。前項までのテスト環境を使って、サーバーと成っているノードに、ヴィークルスパイで作った独自のメッセージをRAD-Galaxyを通して送ってみましょう。正しく動作すれば、サーバーはクライアントに送り返しているのと同様の返答メッセージをRAD-Galaxyに返して来るはずです。

この実験は5.1で作ったテスト環境をそのまま使えば簡単です。やるのは受信メッセージの定義を送信メッセージへコピーして、少し変更するだけです。メッセージエディター（*Messages Editor*）だけで処理できます。

1. メッセージエディター起動**:** ネットワークメニュー（*Networks* menu）からメッセージエディターを選択。又は、ヴィークルスパイ画面の上部に表示されている、メッセージエディターのタブをクリックしても良い。

 © 2016 Intrepid Control Systems, Inc.

2. **RAD-Galaxy**のチャンネル 1 を選択**:** ネットワークのドロップダウン・ボックスから"OP (BR) ETH01"を選択する。既に選択されていたらそのままで良い。

3. クライアントからの受信メッセージをコピー**:** メッセージが表示されたら、クライアントからの要求メッセージ(*Client Request*)を選択し右クリックでコピー("Copy")する。

4. **RAD-Galaxy** のチャンネル 2 を選択**:** ネットワークのドロップダウン・ボックスから "OP (BR) ETH2"を選択する。

5. 送信メッセージ定義へ移動する**:** Transmit をクリックする。青色のハイライトへ変わります。

6. クライアントの要求メッセージをペースト**:** 画面の灰色の部分へカーソルを移動し、右クリックし、ペースト。コピーされたクライアントの要求メッセージと同じ内容の送信メッセージが作成されます。

7. 送信メッセージ編集**:** メッセージ名を "VSpy Client Request"に、ソースアドレス(*Source Address*)を"10.0.0.99"に、そして送信ポート番号(*Source Port*)を"60099"に変更する。

8. シグナル名変更**:** シグナル名を"VSpy Request Value"に変える。

これでヴィークルスパイからの送信メッセージは作成できました。送信するデータ(シグナル)は単純な値にしましょう。ヴィークルスパイがこの送信メッセージを規則的にサーバー・ノードへ送り続けるようにします。

9. 送信パネルへ移動**:** ネットワーク・メニューから送信パネル(*Tx Panel*)を選択する。

10. 送信メッセージ選択**:** 左側にある送信メッセージ部(pane)から*VSpy Client Request*メッセージを選択する。

11. 送信パネルのメッセージ表示調節**:** メッセージ表示画面を二つに(送信メッセージ一覧表と選択されたメッセージのシグナル表示)分けている垂直線をドラッグして、右側のシグナル表示を拡張する。これで送信メッセージのシグナルとその値が見えるようになります。

12. ヴィークルスパイ要求値の設定**:** 一番下にある*VSpy Request Value*の値部(*Value* field)をクリックし、"207"を書き込む。シグナル値が設定されました。

13. 送信頻度を設定する**:** 画面左側のメッセージ一覧表(現在は一つだけ)に移動すると、自動送信(*Auto Tx*)の列があります。デフォルトで規則的送信に成っていますが、送信頻度は定義されていません("None")。ダブルクリックして"0.250"に変更して下さい。ドロップダウン・ボックスから"0.250"を選択しても同様です。

ここまでの作業で送信パネルは図74の様に成っています。

 © 2016 Intrepid Control Systems, Inc.

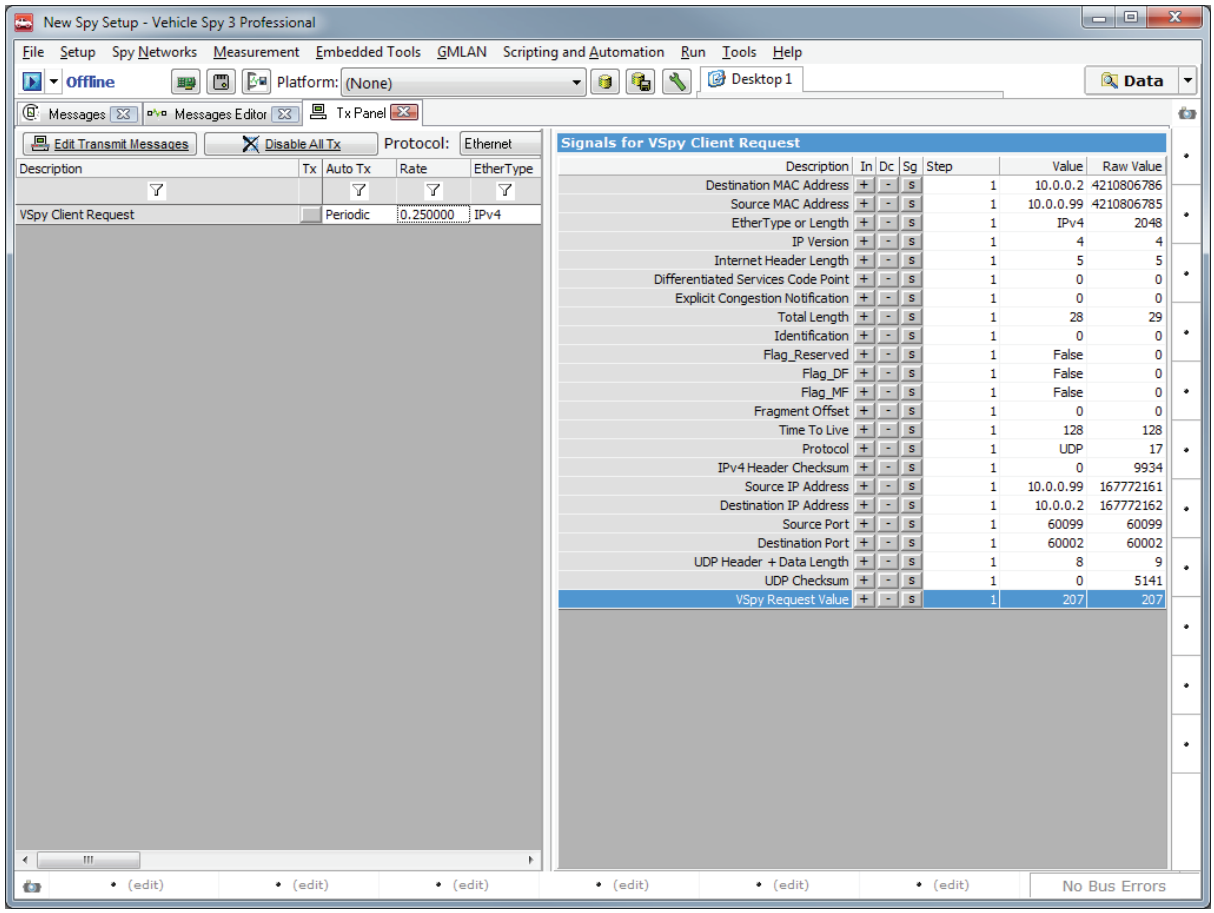

Figure 74: シグナル値と送信頻度の設定を終えた送信パネル(**Tx Panel**)表示。

最後にこの送信メッセージを受信側にコピーし、このメッセージを受信した場合にも正しく表示される様にします。

14. メッセージエディターへ移動する。
15. 今作った送信メッセージを受信メッセージ定義へコピー。**:** 送信メッセージ(*VSpy Client Request*)を選択し、右クリックして受信定義にコピー(*Copy To*と*Receive*)する。

オンライン・モードにすると、ヴィークルスパイはサーバーに対して通信要求メッセージを送信します。サーバーはそれに対して応答メッセージを送り返してきます。ヴィークルスパイからの送信は規則的に続き、サーバーもそれに対して規則的に応答を繰り返します。サーバーは送信要求のポート番号を送り返してきますので、この番号をチェックする事で応答がヴィークルスパイからのメッセージに対するものなのか、それとも他のクライアント・ノードからのものなのかを見極める事ができます。

では実際にやってみましょう。まだメッセージエディターの中に居るとしたら、そのまま次の作業を始める事ができます。

 © 2016 Intrepid Control Systems, Inc.

16. サーバーの返答メッセージをクライアント・ノード専用に変える: メッセージ名を "Node Server Response"に変える。宛先アドレス(*Destination Address*)を"X.X.X.X"から "10.0.0.1"へ変え、宛先ポート番号(*Destination Port*)を空白から"60001"に変える。
17. サーバーの返答メッセージをもう一つ作る: 返答メッセージ(*Node Server Response*)を右クリックし受信メッセージ定義にコピーする(*Copy To* と*Receive*)。
18. 今コピーして作った受信メッセージをヴィークルスパイ専用に変える: メッセージ名を"VSpy Server Response"に変える。宛先アドレス(*Destination Address*)を"10.0.0.99""へ変え、宛先ポート番号(*Destination Port*)を空白から"60099"に変える。

これでヴィークルスパイからの受信メッセージとクライアント・ノードからの受信メッセージの二つの定義ができました。それではこれで受信メッセージ表示がどう変わるか見てみましょう。

19. メッセージ表示(**Messages View**)へ移動する。
20. オンラインスタート。
21. オフラインで止める。: オンライン状態を数秒間続けた後オフラインにして表示を止め、メッセージを確認してみましょう。

ヴィークルスパイの表示画面は図75の様に成っている筈です。注意していただきたいのは、クライアント・ノードからの要求メッセージ(*Client Request*)がRAD-Galaxyへ来ると、サーバー・ノードはそれに対して必ず返答(*Node Server Response*)を返しています。大体250ms毎にヴィークルスパイからの要求メッセージ(*VSpy Client Request*)が送信され、サーバーはそれに対しても返答(*VSpy Server Response*)しています。この二つの返答メッセージは同じ形式で、宛先アドレス(destination address)とポート番号(numbers)が違います。この違いに依って二種類の返答メッセージを見分ける事ができます。

 © 2016 Intrepid Control Systems, Inc.

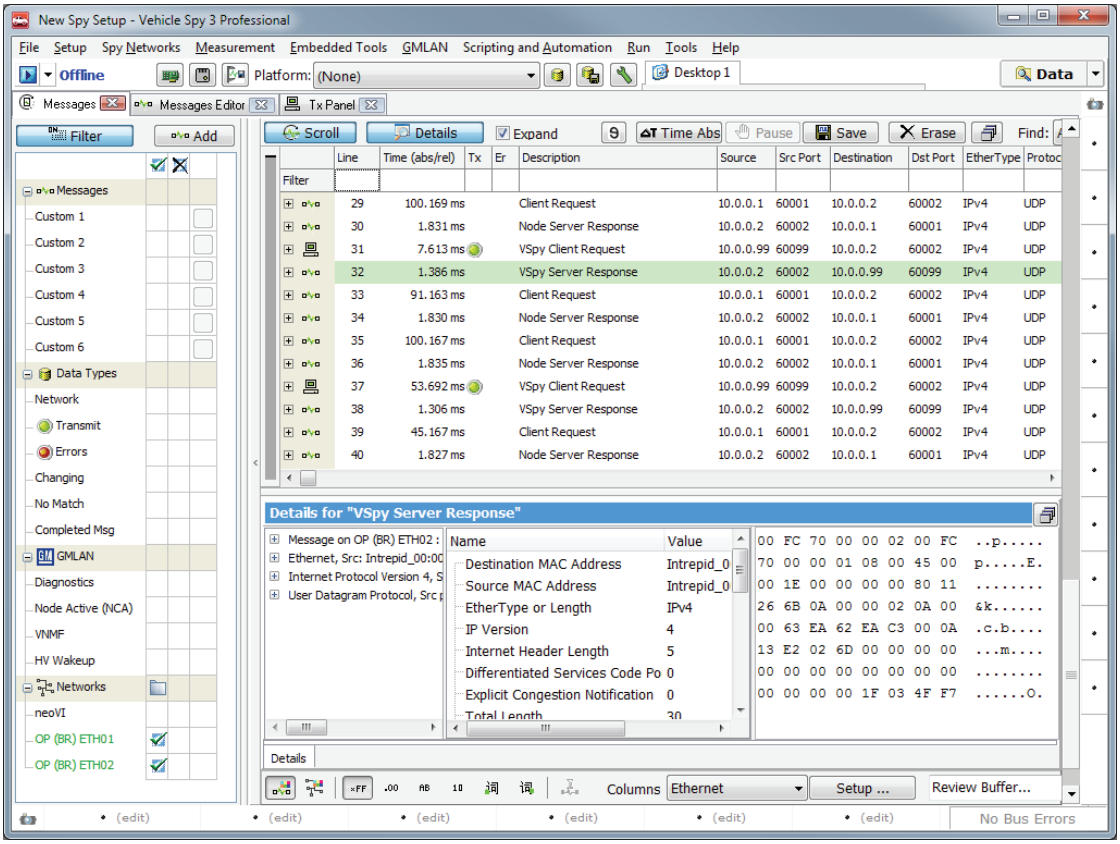

Figure 75: クライアント、サーバー、ヴィークルスパイ3者からのメッセージ表示画面。

5.3 RAD-Galaxyをメディア変換器として使う

メディア変換器として使用された場合、RAD-Galaxyはネットワーク上の各ノードをそれぞれ独立したものとして扱います。これはTAPとして使われた場合の、ノードを二つづつのペアとして扱う、のとは全く違う処理の仕方です。前章5.2で作成したテスト環境を使って、メディア変換モードがどの様に働くかを見てみましょう。

前章でイーサネット上に要求メッセージを送る、クライアント・ノードとヴィークルスパイ、そしてその二つに返答メッセージを送り返す、サーバー・ノードを作りました。ではここでRAD-GalaxyをTAPからメディア変換器に変えたらどうなるか見てみましょう。

1. **neoVI Explorer起動:** ヴィークルスパイのメニューの下にある、ツールバーの ボタンをクリックするとneoVI Explorerが起動します。(neoVI Explorerの使い方は第4章を参照して下さい)。

2. **RAD-Galaxyを接続する:** ハードウェアリストにあるRAD-Galaxyをクリックし接続（*Connect*）ボタンを押す。

 © 2016 Intrepid Control Systems, Inc.

3. メディア変換器モードへの転換**:** パラメーターリスト中のイーサネット通信（*One Pair Ethernet (BroadR)*）を選択し、右側にあるドロップダウン・ボックスの設定を "Tap"から"Media Converter"へ変える。
4. 変更を保存する**:** *Write Settings*ボタンを押してRAD-Galaxyの設定を変更する。
5. **neoVI Explorer**を終了する。
6. メッセージ表示（**Messages View**）画面へ移動する。
7. オンラインスタート。
8. オフラインで停止する。

要求メッセージの送信については何も変わっていないので、クライアント・ノードからの *Client Request*メッセージと、ヴィークルスパイからの*VSpy Client Request*メッセージはTAP時と変わる事無く送信されています。しかしヴィークルスパイからの*VSpy Client Request* に対してはサーバーからの返答メッセージ（*VSpy Server Response*）が送り返されているのに、クライアントの要求メッセージ（*Client Request*）に対してサーバーは何も返答していません。これはクライアント・ノードはチャネル 1 上にあり、サーバー・ノードはチャネル2上にあり、RAD-Galaxyがメディア変換器と成ってしまい、TAPとして二つのチャネル間のメッセージの橋渡しをしていない為に、サーバーはクライアントのメッセージを受信する事が出来ないためです。この状態だとサーバーはヴィークルスパイ（PC）からのメッセージのみを受信する事ができます。

5.4 CAN通信の監視機能

RAD-Galaxyを使えばCANの監視も容易です。LINについてはファームウェアの更新に依って可能になる予定です。もしユーザーが既にICS社の車載通信用の製品を使った経験があれば、ここでの説明や設定方法は馴染みのあるやり方でしょう。

ここではヴィークルスパイと neoVI FIRE 2 を使ってHS CANへ2つのメッセージを送信してみます:

- 標準CANメッセージ（11-bit ID と8バイトのデータ）を250ms毎に送信します。
- CAN FDメッセージ（29-bit ID と16 バイトのデータ）を500 ms毎に送信します。

この二つの送信メッセージを監視する為には次の設定だけで足ります:

1. ヴィークルスパイをもう一つ（**Instance**）起動する**:** 二つのヴィークルスパイはそれぞれ独立に動作し、お互いにメッセージを送り合う事もできます。
2. **RAD-Galaxy**を選択する**:** ログオンで選択します。
3. オンラインスタート。

これで設定は終了です: ヴィークルスパイは自動的にメッセージ表示画面（*Messages View*）に移行し、RAD-Galaxyへ来るメッセージを表示します。ここで少し操作を加える事で、この実験でやろうとしている事が実現できます。

 © 2016 Intrepid Control Systems, Inc.

4. 標準**CAN**通信(HS CAN)のみを表示する**:** 今の状態では標準CAN通信以外の通信メッセージも表示されてしまいますので、標準CANメッセージのみが表示されるようにしましょう。画面左側のフィルター選択のカラムの、HS CAN のところをクリックしてチェックマークをつけます。

5. スクロールモードへの移行**:** ヴィークルスパイはデフォルトで画面静止モード(Static)に成っており、同じIDのメッセージをを1行にまとめて表示します。これをまとめずに時間に沿って表示する、スクロールモード(Scroll) に変えるため、メッセージ表示画面の上部にある Scroll ボタンを押して下さい。

上記の変更が終わると下図表示に成ります(図76)。CAN FDメッセージが一つ来る度に、2つの標準CANメッセージが来ています。これは標準CANメッセージが2倍の周期で送信されているからです。CAN FDメッセージの拡張されたデータも表示されています。

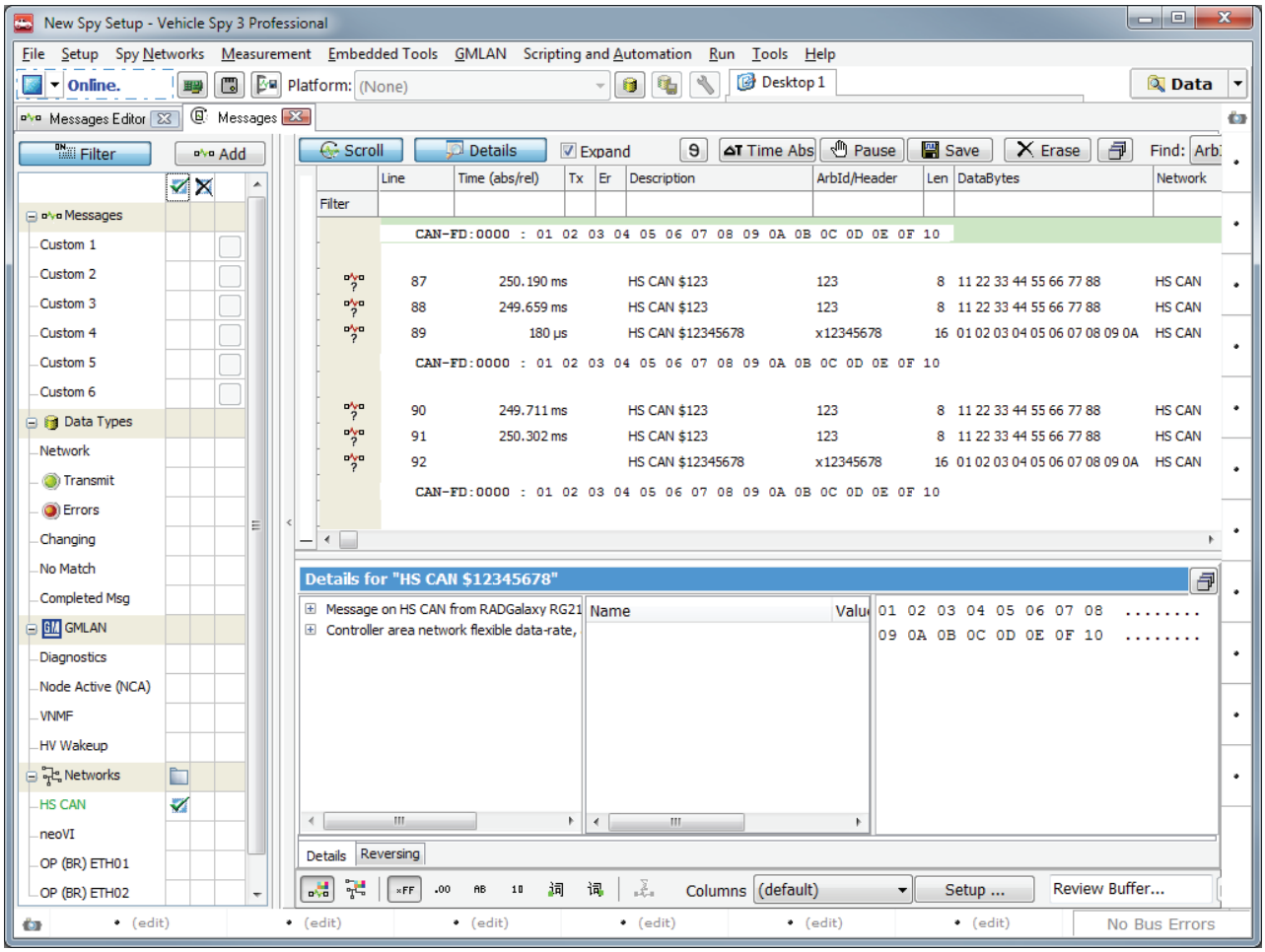

Figure 76: ヴィークルスパイとRAD-Galaxyに依る標準**CAN**と**CAN FD**メッセージの表示。

 © 2016 Intrepid Control Systems, Inc.

5.5 CAN通信機器への送信

CANネットワークへのメッセージ送信も受信同様に非常に簡単です。しなければいけないのは、ヴィークルスパイ上での送信メッセージの作成と、それをどの様に送り出すかと言う設定だけです。

この設定は5.2章で行ったイーサネット通信での送信と非常に似ています:

1. メッセージエディターへ移動**:** ネットワークメニュー(*Spy Networks*)から*Messages Editor*を選択するか、ヴィークルスパイのメニュー上部のエディターのタブをクリックする。
2. CAN通信の選択**:** ネットワークのドロップダウン・ボックスから"HS CAN"を選択する。既に選択されていればそのままで良い。
3. メッセージエディターの送信定義画面に移動**:** Transmit ボタンをクリックする。表示が青く変わります。
4. 送信メッセージ作成**:** ドロップダウン・ボックス右の✚ ボタンをクリックする。デフォルト名の"Tx Message HS CAN 1" が作られる。メッセージ名を変える事もできますが、ここでは必要無いのでこのままにしておきます。
5. **CAN**タイプ設定**:** Typeの欄をダブルクリックして "CAN FD Std 11 bit"に変える。
6. **ID**設定**:** ID(Arb ID)を"456"にする。
7. **CAN**データ入力**:** イーサネット通信のところでやった様に、シグナルを作成する事もできますが、ここでは違った方法(直接入力)でデータを入力してみましょう。B1からB8の部分に直接好きな値を入力してみてください; このデモでは "01" から"08"を入力します。
8. 送信パネルへ移動**:** ネットワークメニュー(*Spy Networks*)から送信パネル(*Tx Panel*)を選択する。
9. 送信するメッセージ選択**:** 画面左側に表示されている送信メッセージをクリックする。
10. 送信頻度設定**:** 送信頻度設定ボックス(*Rate*)をダブルクリックして "0.100"(100ms) を入力する。又はドロップダウン・ボックスから"0.100"を選択しても良い。
11. メッセージ表示画面(Message View)へ移動。
12. オンラインスタート。

これで図77の様な画面が表示されます。CAN通信(HS CAN)を見ると、100 ms毎に送信メッセージが送られています。送信欄(*Tx*)に緑色のマークがついているのがヴィークルスパイからの送信メッセージです。

 © 2016 Intrepid Control Systems, Inc.

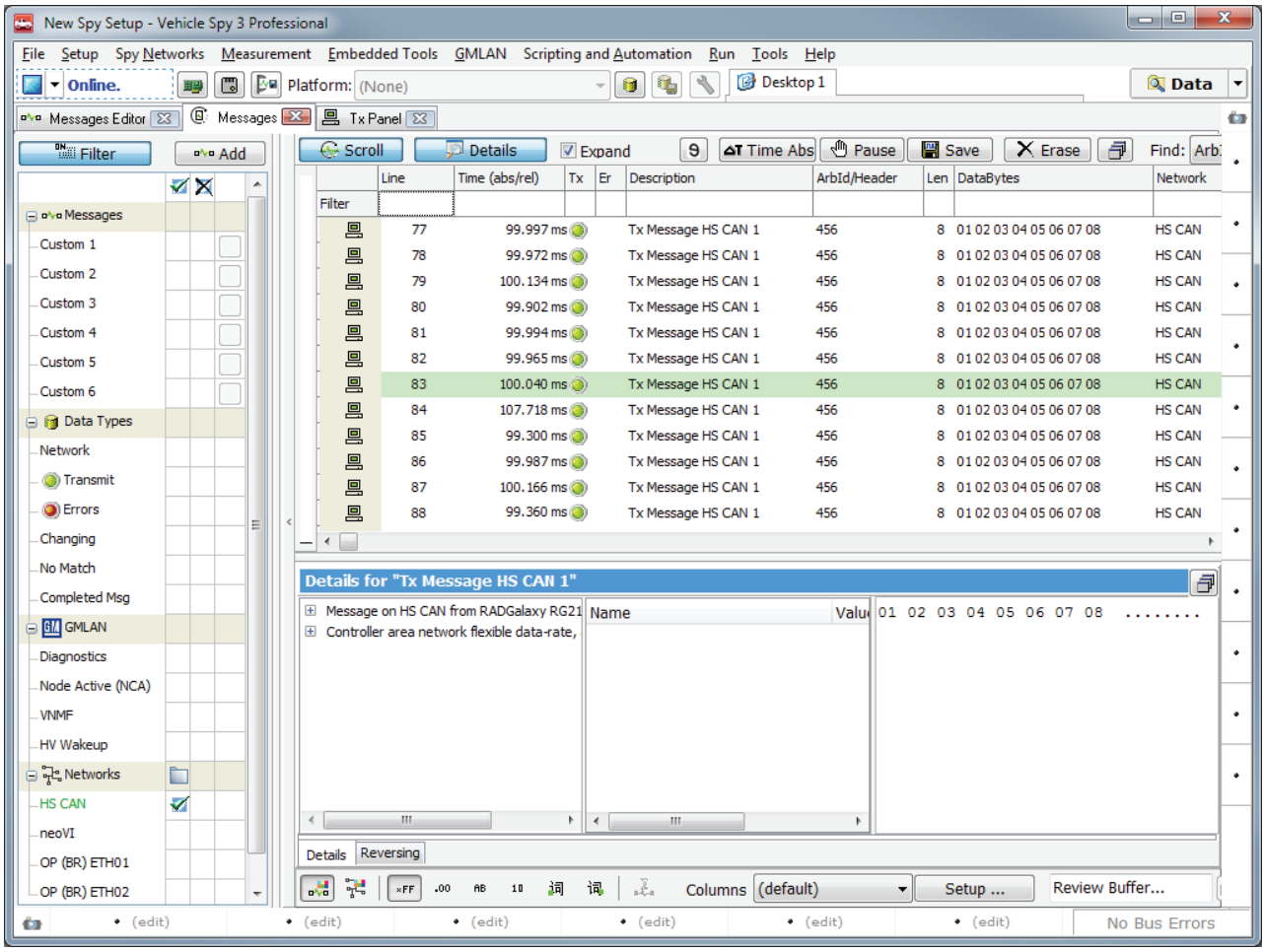

Figure 77: ヴィークルスパイと**RAD-Galaxy**を使った**CAN**メッセージの送信画面。

5.6 スタンドアロン・ロギング

この機能の説明については今後のマニュアルの改版をお待ち下さい。

5.7 RAD-GalaxyをDoIP通信で使う。

この機能の説明については今後のマニュアルの改版をお待ち下さい。

5.8 I/O入出力機能を使う。

この機能の説明については今後のマニュアルの改版をお待ち下さい。

 © 2016 Intrepid Control Systems, Inc.

6 参照: コネクタのピン配置とケーブル内信号との関係

この章にはRAD-Galaxyの全てのコネクタのピン配置と、ネットワーク接続ケーブルの信号情報が説明されています。又、ピン番号と信号との関係を表した図も用意しました。更に、信号がどのように伝達されていくかを示した図も用意されています。

> 注意:RAD-Galaxyでは、LINはDoIPのイーサネット通信起動信号と共有されています。これは良くある事ですが、neoVI FIRE 2 OBDケーブルが使われた場合は例外となっています。又、この章の情報は多量なので、注意書きを各所に入れる事で、必要な部分のみを参照するのを容易にしています。

6.1 RAD-Galaxyコネクタのピン配置

このセクションにはRAD-Galaxyのコネクタのピン配置と、接続ケーブルの信号情報が説明されています。

> 注意: RAD-Galaxy本体の表示では*BroadR-Reach*(*BR*)を使っていますが、これは公式な100BASE-T1規格が出来る前に開発されたからです。RAD-Galaxyは両方の規格をサポートしています。

ナノ***MQS 100BASE-T1 (BroadR-Reach)*** コネクタ***1*** ピン配置

100BASE-T1 (BroadR-Reach) の詳細な説明は表２をご覧下さい。図78はコネクタの拡大図です。

Pin #	Label	Description
1	BR11+	BroadR-Reach 信号 11, プラス
2	BR11-	BroadR-Reach 信号 11, マイナス
3	DNC	使用不可
4	DNC	使用不可
5	DNC	使用不可
6	DNC	使用不可
7	BR12+	BroadR-Reach 信号12, プラス
8	BR12-	BroadR-Reach 信号 12, マイナス

 © 2016 Intrepid Control Systems, Inc.

Pin #	Label	Description
9	BR2-	BroadR-Reach 信号 2, マイナス
10	BR2+	BroadR-Reach 信号 2, プラス
11	DNC	使用不可
12	BR7-	BroadR-Reach 信号 7, マイナス
13	BR7+	BroadR-Reach 信号 7, プラス
14	DNC	使用不可
15	DNC	使用不可
16	BR1-	BroadR-Reach 信号 1, マイナス
17	BR1+	BroadR-Reach 信号 1, プラス
18	DNC	使用不可
19	BR6-	BroadR-Reach 信号 6, マイナス
20	BR6+	BroadR-Reach 信号 6, プラス

Table 2: BroadR-Reach コネクタ**1** ピン配置

Figure 78: BroadR-Reach イーサネット・コネクタ1のピン配置

ナノ***MQS 100BASE-T1 (BroadR-Reach)*** コネクタ**2** ピン配置

表3は100BASE-T1 (BroadR-Reach) イーサネット・コネクタ2のピン配置です。図79はコネクタの拡大図とピン配置です。

Pin #	Label	Description
1	BR8+	BroadR-Reach 信号 8, プラス
2	BR8-	BroadR-Reach 信号 8, マイナス
3	DNC	使用不可
4	DNC	使用不可
5	DNC	使用不可
6	DNC	使用不可
7	BR3+	BroadR-Reach 信号 3, プラス

 © 2016 Intrepid Control Systems, Inc.

Pin #	Label	Description
8	BR3-	BroadR-Reach 信号 3, マイナス
9	BR4-	BroadR-Reach 信号 4, マイナス
10	BR4+	BroadR-Reach 信号 4, プラス
11	DNC	使用不可
12	BR5-	BroadR-Reach 信号 5, マイナス
13	BR5+	BroadR-Reach 信号 5, プラス
14	DNC	使用不可
15	DNC	使用不可
16	BR9-	BroadR-Reach 信号 9, マイナス
17	BR9+	BroadR-Reach 信号 9, プラス
18	DNC	使用不可
19	BR10-	BroadR-Reach 信号 10, マイナス
20	BR10+	BroadR-Reach 信号 10, プラス

Table 3: BroadR-Reachコネクタ**2**ピン配置。

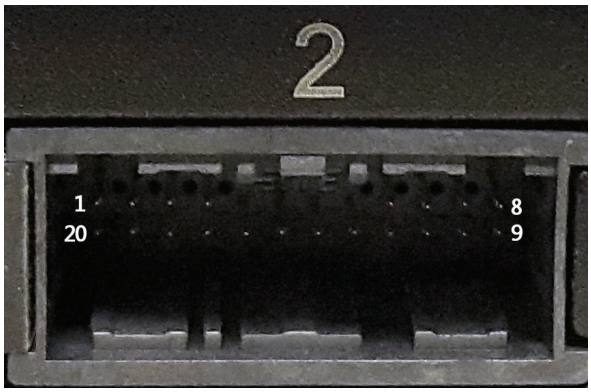

Figure 79: BroadR-Reachイーサネット・コネクタ**2**拡大図とピン配置。

HD-26M *CAN*とその他用コネクタピン配置

表４と図80は*CAN/MISC*用のコネクタ（DB-26M）の情報です。

Pin #	Label	Description
1	HS CAN 7 L	HS CAN チャネル7,ロウ
2	HS CAN 3 L	HS CAN チャネル3,ロウ
3	HS CAN 4 L	HS CAN チャネル4,ロウ
4	HS CAN 6 L	HS CAN チャネル6,ロウ
5	HS CAN 1 L	HS CAN チャネル1,ロウ
6	MS CAN L	MS CAN ,ロウ
7	HS CAN 2 L	HS CAN チャネル2,ロウ

 © 2016 Intrepid Control Systems, Inc.

Pin #	Label	Description
8	HS CAN 5 L	HS CAN チャネル5、ロウ
9	AOUT 1	アナログ出力 1
10	GND	グラウンド
11	HS CAN 7 H / SW CAN	HS CAN チャネル 7, ハイ / SW CAN チャネル1
12	HS CAN 3 H	HS CAN チャネル 3, ハイ
13	HS CAN 4 H	HS CAN チャネル 4, ハイ
14	HS CAN 6 H / SW CAN 2	HS CAN チャネル 6, ハイ / SW CAN チャネル2
15	HSCAN 1 H	HS CAN チャネル 1, ハイ
16	MS CAN H	MS CAN ,ハイ
17	HS CAN 2 H	HS CAN チャネル 2, ハイ
18	HS CAN 5 H	HS CAN チャネル 5, ハイ
19	VBATT	DC入力
20	AOUT 2	アナログ出力 2
21	AOUT 3	アナログ出力 3
22	LIN	LIN (DoIPイーサネット起動)
23	PWMIO/AIN 1	PWM I/O / アナログ入力 1
24	PWMIO/AIN 2	PWM I/O / アナログ入力 2
25	PWMIO/AIN 3	PWM I/O / アナログ入力 3
26	PWMIO/AIN 4	PWM I/O / アナログ入力4

Table 4: HD-26M CAN/MISC通信コネクタピン配置図。

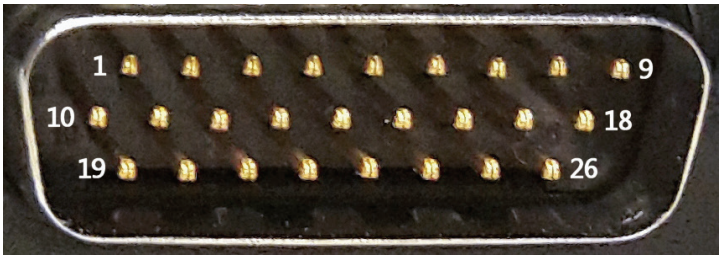

Figure 80: HD-26M CAN/MISC通信コネクタ拡大図。

6.2 RAD-Galaxyイーサネットケーブル・アダプタのピン配置と信号情報

このケーブルは、100BASE-T1を除いた、RAD-Galaxyの主となるケーブルです（2.4章参照）。ケーブルのHD-26メスがRAD-GalaxyのHD-26オスと接続しますので、ピン配置は同じです。残りの3個のコネクタ(HD-26オス, DB-9メス、RJ-45メス)のピン配置と信号情報を下に示します。

 © 2016 Intrepid Control Systems, Inc.

*HD-26*オス・コネクタ

表14がピン配置です。図80と同じです。

Pin #	Name	Description
1	ETH TX+	イーサネット送信, ハイ
2	HS CAN 4 L	HS CAN チャネル4,ロウ
3	HS CAN 5 L	HS CAN チャネル5,ロウ
4	HS CAN 1 L	HS CAN チャネル1,ロウ
5	MS CAN L	MS CAN , ロウ
6	HS CAN 2 L	HS CAN チャネル2,ロウ
7	HS CAN 3 L	HS CAN チャネル3,ロウ
8	HS CAN 6 L	HS CAN チャネル6,ロウ
9	ETH TX-	イーサネット送信,ロウ
10	GND	グラウンド
11	ETH RX+	イーサネット受信,ハイ
12	HS CAN 4 H	HS CAN チャネル4,ハイ
13	HS CAN 5 H	HS CAN チャネル5,ハイ
14	HSCAN 1 H	HS CAN チャネル1,ハイ
15	MSCAN H	MS CAN , ハイ
16	HSCAN 2 H	HS CAN チャネル2,ハイ
17	HSCAN 3 H	HS CAN チャネル3,ハイ
18	HS CAN 6 H / SW CAN 2	HS CAN チャネル6,ハイ / SW CAN チャネル2
19	VBATT	DC入力
20	ETH RX-	イーサネット受信,ロウ
21	HSCAN 7 L	HS CAN チャネル7,ロウ
22	LIN	LIN （DoIPイーサネット起動)
23	DNC	使用不可
24	DNC	使用不可
25	LIN	LIN
26	HSCAN 7 H / SWCAN	HS CAN チャネル7,ハイ / SW CAN チャネル1

Table 5: イーサネット・ケーブルアダプタ**DB-26**オスのピン配置。

*DB-9*メス・コネクタ

表6はDB-9メス・コネクタのピン配置です。図81はコネクタの拡大写真です。

Pin #	Name	Description
1	LIN	LIN （DoIPイーサネット起動)
2	PWMIO/AIN 1	PWM I/O / アナログ入力1

 © 2016 Intrepid Control Systems, Inc.

Pin #	Name	Description
3	PWMIO/AIN 2	PWM I/O / アナログ入力2
4	PWMIO/AIN 3	PWM I/O / アナログ入力3
5	GND	グラウンド
6	PWMIO/AIN 4	PWM I/O / アナログ入力4
7	AOUT 1	アナログ出力1
8	AOUT 2	アナログ出力 2
9	AOUT 3	アナログ出力 3

Table 6: イーサネット・ケーブルアダプタ**DB-9**メス・コネクタ ピン配置

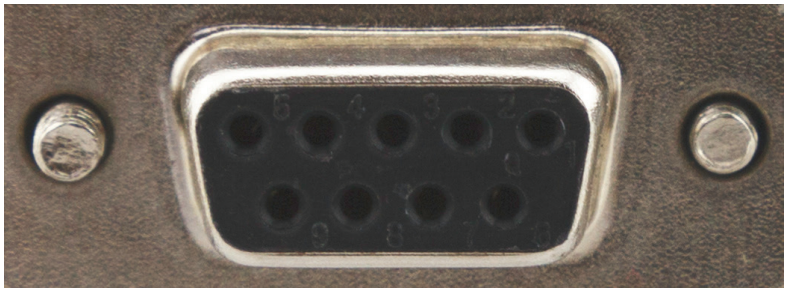

Figure 81: イーサネット・ケーブルアダプタ**DB-9**メス・コネクタ 拡大図。この写真では見えにくいですが、ピン番号は印字されています。ピン1は右上で、左へ2, 3,4,5となり、右下から6,7,8,9となります。

*RJ-45*メス・コネクタ

RJ-45ジャックはイーサネット標準のピン配置に従っています（表７）。

Pin #	Name	Description
1	ETH TX+	イーサネット送信、プラス
2	ETH TX-	イーサネット送信、マイナス
3	ETH RX+	イーサネット受信、プラス
4	DNC	使用不可
5	DNC	使用不可
6	ETH RX-	イーサネット受信、マイナス
7	DNC	使用不可
8	DNC	使用不可

Table 7: イーサネット・ケーブルアダプタ**RJ-45**メス・コネクタピン配置

ケーブル内信号情報

表８はRAD-Galaxyのイーサネット・ケーブルアダプタの信号情報です。DoIP信号は含まれていませんので、表の最後に追加しました。

 © 2016 Intrepid Control Systems, Inc.

Signal Name	Signal Description	HD-26F Pin #	HD-26M Pin #	DB-9F Pin #	RJ-45F Pin #
HS CAN 7 L	HS CAN チャネル 7, ロウ	1	21		
HS CAN 3 L	HS CAN チャネル 3, ロウ	2	7		
HS CAN 4 L	HS CAN チャネル 4, ロウ	3	2		
HS CAN 6 L	HS CAN チャネル 6, ロウ	4	8		
HS CAN 1 L	HS CAN チャネル 1, ロウ	5	4		
MS CAN L	MS CAN チャネル, ロウ	6	5		
HS CAN 2 L	HS CAN チャネル 2, ロウ	7	6		
HS CAN 5 L	HS CAN チャネル 5, ロウ	8	3		
AOUT 1	アナログ出力1	9		7	
GND	グラウンド	10	10	5	
HS CAN 7 H / SW CAN	HS CAN チャネル 7, ハイ/ SW CAN チャネル 1	11	26		
HS CAN 3 H	HS CAN チャネル3 , ハイ	12	17		
HS CAN 4 H	HS CAN チャネル 4, ハイ	13	12		
HS CAN 6 H / SW CAN 2	HS CAN チャネル 6, ハイ / SW CAN チャネル 2	14	18		
HSCAN 1 H	HS CAN チャネル 1, ハイ	15	14		
MS CAN H	MS CAN チャネル, ハイ	16	15		
HS CAN 2 H	HS CAN チャネル 2, ハイ	17	16		
HS CAN 5 H	HS CAN チャネル 5, ハイ	18	13		
VBATT	DC 入力	19	19		
AOUT 2	アナログ出力2	20		8	
AOUT 3	アナログ出力3	21		9	
LIN	LIN （DoIPイーサネット起動)	22	22, 25	1	
PWMIO/AIN 1	PWM I/O / アナログ入力 1	23		2	
PWMIO/AIN 2	PWM I/O / アナログ入力 2	24		3	
PWMIO/AIN 3	PWM I/O / アナログ入力 3	25		4	
PWMIO/AIN 4	PWM I/O / アナログ入力4	26		6	
ETH TX+	イーサネット送信、プラス		1		1
ETH TX-	イーサネット送信、マイナス		9		2
ETH RX+	イーサネット受信、プラス		11		3
ETH RX-	イーサネット受信、マイナス		20		6

Table 8: イーサネット・ケーブルアダプタ信号情報

6.3 neoVI FIRE 2 イーサネット・ケーブルアダプタ・コネクタのピン配置と信号情報

この補助ケーブルはイーサネット・ケーブルアダプタと既存の車載通信を接続する為に使われます。詳細は2.4章をご覧下さい。このケーブルのHD-26メス・コネクタはイーサネット・ケーブルアダプタ

 © 2016 Intrepid Control Systems, Inc.

のHD-26オスに接続されます。信号情報は表5をご覧下さい。このケーブルの残りのコネクタ (DB-25オス, DB-9オス、RJ-45メス) の情報ものせておきます。

*DB-25*オス・コネクタ

表9はDB-25オス・コネクタのピン配置です。図82はコネクタの拡大図です。

Pin #	Name	Description
1	HS CAN 7 H / SW CAN	HS CAN チャネル7,ハイ / SW CAN1
2	N/C	接続無し
3	HS CAN 6 H / SW CAN 2	HS CAN チャネル6,ハイ / SW CAN 2
4	HS CAN 6 L	HS CAN チャネル6,ロウ
5	MS CAN H	MS CAN ,ハイ
6	MS CAN L	MS CAN ,ロウ
7	HS CAN 7 L	HS CAN チャネル7,ロウ
8	LIN	LIN (DoIPイーサネット起動)
9	DNC	使用不可
10	DNC	使用不可
11	DNC	使用不可
12	DNC	使用不可
13	GND	グラウンド
14	HS CAN 1 H	HS CAN チャネル1,ハイ
15	HS CAN 1 L	HS CAN チャネル1,ロウ
16	HS CAN 2 H	HS CAN チャネル2,ハイ
17	HS CAN 2 L	HS CAN チャネル2,ロウ
18	HS CAN 4 H	HS CAN チャネル4,ハイ
19	HS CAN 3 H	HS CAN チャネル3,ハイ
20	HS CAN 3 L	HS CAN チャネル3,ロウ
21	HS CAN 5 H	HS CAN チャネル5,ハイ
22	HS CAN 5 L	HS CAN チャネル5,ロウ
23	HS CAN 4 L	HS CAN チャネル7,ロウ
24	DNC	使用不可
25	V BATT	DC入力

Table 9: neoVI FIRE 2 イーサネット・ケーブルアダプタ**DB-25**オス・コネクタのピン配置

 © 2016 Intrepid Control Systems, Inc.

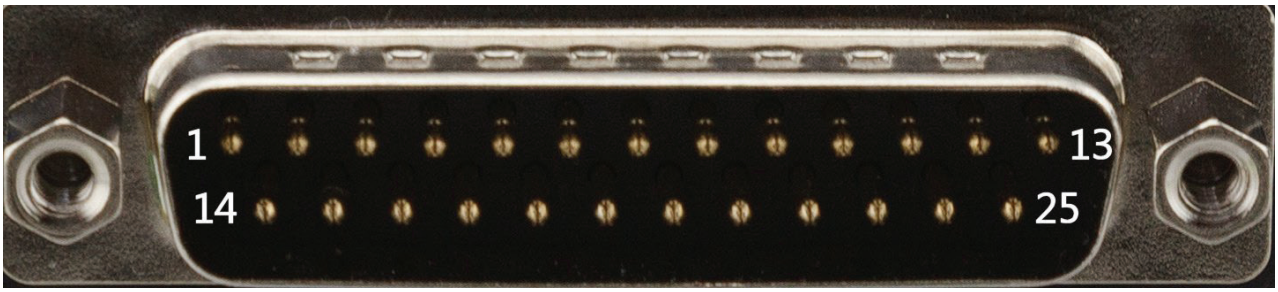

Figure 82: neoVI FIRE 2 イーサネット・ケーブルアダプタ**DB-25**オス拡大図とピン配置

DB-9オス・コネクタ

表10はDB-9オス・コネクタのピン配置で、図83は拡大図です。

Pin #	Name	Description
1	LIN	LIN (DoIPイーサネット起動)
2	DNC	接続無し
3	DNC	接続無し
4	LIN	LIN (DoIPイーサネット起動)
5	GND	グラウンド
6	DNC	接続無し
7	DNC	接続無し
8	DNC	接続無し
9	DNC	接続無し

Table 10: neoVI FIRE 2 イーサネット・ケーブルアダプタ**DB-9**オス・コネクタのピン配置

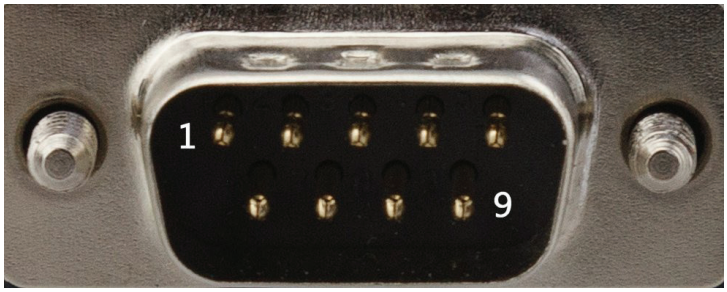

Figure 83: neoVI FIRE 2 イーサネット・ケーブルアダプタ**DB-9**オス・コネクタ拡大図

RJ-45メス・コネクタ

これもイーサネット標準のソケットです。表7にピン配置を示します。

 © 2016 Intrepid Control Systems, Inc.

ケーブル内信号情報

表11は*neoVI FIRE 2* イーサネット・ケーブルアダプタの情報です。信号はHD-26メス・コネクタのピン順になっています。

Signal Name	Signal Description	HD-26F Pin #	DB-25M Pin #	DB-9M Pin #	RJ-45F Pin #
ETH TX+	イーサネット送信、プラス	1			1
HS CAN 4 L	HS CAN チャネル 4,ロウ	2	23		
HS CAN 5 L	HS CAN チャネル 5,ロウ	3	22		
HS CAN 1 L	HS CAN チャネル 1,ロウ	4	15		
MS CAN L	MS CAN 4,ロウ	5	6		
HS CAN 2 L	HS CAN チャネル 2,ロウ	6	17		
HS CAN 3 L	HS CAN チャネル 3,ロウ	7	20		
HS CAN 6 L	HS CAN チャネル 6,ロウ	8	4		
ETH TX-	イーサネット送信、プラス	9			2
GND	グラウンド	10	13	5	
ETH RX+	イーサネット送信、プラス	11			3
HS CAN 4 H	HS CAN チャネル 4,ロウ	12	18		
HS CAN 5 H	HS CAN チャネル 5,ハイ	13	21		
HSCAN 1 H	HS CAN チャネル 1,ハイ	14	14		
MS CAN H	MS CAN ,ハイ	15	5		
HSCAN 2 H	HS CAN チャネル 2,ハイ	16	16		
HSCAN 3 H	HS CAN チャネル3 ,ハイ	3	19		
HS CAN 6 H / SW CAN 2	HS CAN チャネル 6,ハイ / SW CAN チャネル 2	18	3		
VBATT	DC入力	19	25		
ETH RX-	イーサネット送信、プラス	20			6
HSCAN 7 L	HS CAN チャネル 7,ロウ	21	7		
LIN	LIN (DoIPイーサネット起動)	22	8	1, 4	
DNC	接続無し	23			
DNC	接続無し	24			
LIN	LIN (DoIPイーサネット起動)	25	8	1, 4	
HSCAN 7 H / SWCAN	HS CAN チャネル 7,ハイ/ SW CAN チャネル 1	26	1		

Table 11: neoVI FIRE 2 イーサネット・ケーブルアダプタ信号情報

6.4 neoVI-OBD-1 ケーブル・アダプタのコネクタのピン配置と信号情報

このOBDケーブルはDB-25コネクタが付いており、*neoVI FIRE 2* イーサネット・ケーブルアダプタのDB-25と接続します。又、OBD-II / J1962 コネクタともつながります。

 © 2016 Intrepid Control Systems, Inc.

*DB-25*コネクタピン配置

表12は*neoVI-OBD-1*ケーブルのDB-25コネクタピン配置と信号情報です。

Pin #	Name	Description
1	SW CAN	SW CAN
2	DNC	接続無し
3	DNC	接続無し
4	DNC	接続無し
5	MS CAN H	MS CAN ,ハイ
6	MS CAN L	MS CAN ,ロウ
7	DNC	接続無し
8	LIN	LIN (DoIP起動)
9	DNC	接続無し
10	DNC	接続無し
11	DNC	接続無し
12	DNC	接続無し
13	GND	グラウンド
14	HS CAN 1 H	HS CAN チャネル1,ハイ
15	HS CAN 1 L	HS CAN チャネル1,ロウ
16	HS CAN 2 H	HS CAN チャネルロウ2,ハイ
17	HS CAN 2 L	HS CAN チャネル2,ロウ
18	DNC	接続無し
19	HS CAN 3 H	HS CAN チャネル3,ハイ
20	HS CAN 3 L	HS CAN チャネル3,ロウ
21	DNC	接続無し
22	DNC	接続無し
23	DNC	接続無し
24	DNC	接続無し
25	V BATT	DC入力

Table 12: neoVI-OBD-1ケーブル **DB-25**コネクタピン配置

OBD-II / J1962 コネクタピン配置

表13は標準のOBD-II / J1962コネクタピン配置です。 RAD-Galaxyはここに上げてある全ての信号をサポートしている訳ではありませんのでご注意下さい。例えば、J1850はサポートされていません。参考情報とご理解下さい。

 © 2016 Intrepid Control Systems, Inc.

Pin #	Name	Description
1	Discretionary (SW CAN)	任意（SW CAN ）
2	J1850 +	J1850 , プラス
3	Discretionary (MS CAN H)	任意（MS CAN,ハイ）
4	Chassis GND	シャーシ・グラウンド
5	Signal GND	信号グラウンド
6	Discretionary (HS CAN H)	任意（HS CAN ,ハイ）
7	ISO9141/K/LIN1	ISO 9141-2 K-Line / LIN チャンネル1
8	Discretionary	任意
9	Discretionary (ALDL)	任意（Assembly Line Diagnostics Link）
10	J1850 -	J1850, マイナス
11	Discretionary (MS CAN L)	任意（MS CAN, ロウ）
12	Discretionary	任意
13	Discretionary	任意
14	Discretionary (HS CAN L)	任意（HS CAN , ロウ）
15	ISO L	ISO 9141-2 L
16	VBATT	車載バッテリー・プラス

Table 13: neoVI-OBD-1 Cable OBD-II / J1962コネクタピン配置

ケーブル信号情報

表14は*neoVI-OBD-1*ケーブルがRAD-Galaxyに使われた場合の信号情報表です。表順はOBD-IIコネクタのピン配置に従っています。OBD-IIコネクタにある信号でも、RAD-Galaxyで使用されないものは表から削除されています。

OBD-II Pin #	OBD-II Signal	DB-25 Signal	DB-25 Pin #
1	任意 (SW CAN)	SW CAN	1
2	使用無し	使用無し	
3	任意(MS CAN H)	MS CAN H	5
4	使用無し	使用無し	
5	信号グラウンド	グラウンド	13
6	任意(HS CAN H)	HS CAN 1 H	14
7	ISO9141/K/LIN1	LIN	8
8	使用無し	使用無し	
9	任意 (ALDL)	HS CAN 3 H	19
10	J1850 -	HS CAN 3 L	20

 © 2016 Intrepid Control Systems, Inc.

OBD-II Pin #	OBD-II Signal	DB-25 Signal	DB-25 Pin #
11	任意(MS CAN L)	MS CAN L	6
12	任意	HS CAN 2 H	16
13	任意	HS CAN 2 L	17
14	任意(HS CAN L)	HS CAN 1 L	15
15	接続無し	接続無し	
16	VBATT	VBATT	25

Table 14: neoVI-OBD-1ケーブル信号情報。

6.5 neoVI-OBD-MULTI (ストレートと直交）ケーブル・コネクタのピン配置と信号情報

ストレート・ケーブルと直交ケーブルは同じコネクタのピン配置と信号情報を持っています。違いはOBD-IIコネクタの形のみです。

*DB-25*コネクタのピン配置

表15はRAD-Galaxyに使われた時のDB-25コネクタのピン配置と信号情報です。

Pin #	Name	Description
1	DNC	接続無し
2	DNC	接続無し
3	DNC	接続無し
4	DNC	接続無し
5	MS CAN H	MS CAN,ハイ
6	MS CAN L	MS CAN,ロウ
7	DNC	接続無し
8	LIN	LIN (DoIP起動)
9	DNC	接続無し
10	DNC	接続無し
11	DNC	接続無し
12	DNC	接続無し
13	GND	グラウンド
14	HS CAN 1 H	HS CAN チャネル1,ハイ
15	HS CAN 1 L	HS CAN チャネル1,ロウ
16	HS CAN 2 H	HS CAN チャネル2,ハイ
17	HS CAN 2 L	HS CAN チャネル2,ロウ
18	DNC	接続無し
19	HS CAN 3 H	HS CAN チャネル3,ハイ

 © 2016 Intrepid Control Systems, Inc.

Pin #	Name	Description
20	HS CAN 3 L	HS CAN チャネル3,ロウ
21	DNC	接続無し
22	DNC	接続無し
23	DNC	接続無し
24	DNC	接続無し
25	V BATT	DC入力

Table 15: neoVI-OBD（ストレートと直交）ケーブル**DB-25**コネクタのピン配置と信号情報

OBD-II / J1962コネクタのピン配置

表16はOBD-II / J1962コネクタのピン配置と信号情報です。前項と同様にRAD-Galaxyでは使われない信号（J1850等 ）も参考の為に記載してあります。ご注意下さい。

Pin #	Name	Description
1	Discretionary	任意
2	J1850 +	J1850,プラス
3	Discretionary	任意
4	Chassis GND	シャーシグラウンド
5	Signal GND	信号グラウンド
6	CAN H	HS CAN, ハイ
7	ISO9141/K	ISO 9141-2 K
8	Discretionary	任意
9	Discretionary	任意
10	J1850 -	J1850,マイナス
11	Discretionary	任意
12	Discretionary	任意
13	Discretionary	任意
14	CAN L	HS CAN , ロウ
15	ISO L	ISOロウ
16	VBATT	車載バッテリー プラス

Table 16: neoVI-OBD-MULTI ケーブル **OBD-II / J1962**コネクタのピン配置と信号情報。

ケーブルの信号情報

表17は*neoVI-OBD-MULTI* ケーブルの2つのコネクタのピン配置と信号情報表です。 表順はOBD-IIコネクタのピン番です。OBD-IIコネクタの信号でRAD-Galaxyでは使われないものは省いてあります。

 © 2016 Intrepid Control Systems, Inc.

OBD-II Pin #	OBD-II Signal	DB-25 Signal	DB-25 Pin #
1	任意	HS CAN 3 H	19
2	接続無し	接続無し	
3	任意	MS CAN H	5
4	接続無し	接続無し	
5	信号グラウンド	グラウンド	13
6	CAN H	HS CAN 1 H	14
7	ISO9141/K	LIN	8
8	接続無し	接続無し	
9	任意	HS CAN 3 L	20
10	接続無し	接続無し	
11	任意	MS CAN L	6
12	任意	HS CAN 2 H	16
13	任意	HS CAN 2 L	17
14	CAN L	HS CAN 1 L	15
15	ISO L	ISO L	7
16	VBATT	VBATT	25

Table 17: neoVI-OBD-MULTIケーブルの信号情報。

6.6 neoVI FIRE/RED J1939ケーブルのピン配置と信号情報

このケーブルはneoVI DB-25コネクタを9ピン・ドイツコネクタ（Deutsch）へ変換するもので、商用車に使われます。

DB-25コネクタのピン配置。

表18はDB-25がRAD-Galaxyに使われた場合の信号情報です。

Pin #	Name	Description
1	DNC	接続無し
2	DNC	接続無し
3	DNC	接続無し
4	DNC	接続無し
5	MS CAN H	MS CAN, ハイ
6	MS CAN L	MS CAN, ロウ
7	DNC	接続無し
8	DNC	接続無し
9	DNC	接続無し
10	DNC	接続無し

 © 2016 Intrepid Control Systems, Inc.

Pin #	Name	Description
11	DNC	接続無し
12	DNC	接続無し
13	GND	グラウンド
14	HS CAN H	HS CAN , ハイ
15	HS CAN L	HS CAN , ロウ
16	DNC	接続無し
17	DNC	接続無し
18	DNC	接続無し
19	DNC	接続無し
20	DNC	接続無し
21	DNC	接続無し
22	DNC	接続無し
23	DNC	接続無し
24	DNC	接続無し
25	V BATT	DC入力

Table 18: neoVI FIRE/RED J1939ケーブルの**DB-25**コネクタのピン配置と信号情報。

9ピンドイツ(***Deutsch***)コネクタのピン配置

表19はドイツ・コネクタのピン配置と信号情報です。参考の為に全ての信号を記載してありますが、J1708はRAD-Galaxyでは使われていません。

Pin #	Name	Description
1/A	Ground (-)	グラウンド
2/B	Battery (+)	バッテリー、プラス
3/C	CAN High (+)	HS CANチャネル1, ハイ
4/D	CAN Low (-)	HS CANチャネル1, ロウ
5/E	CAN Shield	CAN シールド
6/F	J1708 (+)	J1708 , ハイ
7/G	J1708 (-)	J1708 , ロウ
8/H	CAN2 High (+)	HS CANチャネル2, ハイ
9/J	CAN2 Low (-)	HS CANチャネル2, ロウ

Table 19: neoVI FIRE/RED J1939ケーブル 9ピンドイツ・コネクタピン配置と信号情報

ケーブルの信号情報

表20はneoVI FIRE/RED J1939ケーブルの信号情報です。ケーブルの2つのコネクタの両方の情報がのせてありますが、表の順番はドイツ・コネクタのピン番に沿っています。ドイツ・コネクタの信号でRAD-Galaxyでは使われないものは省いてありますので、ご注意下さい。

 © 2016 Intrepid Control Systems, Inc.

Deutsch Pin #	Deutsch Signal	DB-25 Signal	DB-25 Pin #
1/A	Ground (-)	GND	13
2/B	Battery (+)	VBATT	25
3/C	CAN High (+)	HS CAN H	14
4/D	CAN Low (-)	HS CAN L	15
5/E	DNC	DNC	
6/F	DNC	DNC	
7/G	DNC	DNC	
8/H	CAN2 High (+)	MS CAN H	5
9/J	CAN2 Low (-)	MS CAN L	6

Table 20: neoVI FIRE/RED J1939ケーブル信号情報

6.7 DoIP付き**neoVI FIRE 2 OBD**ケーブルのコネクタのピン配置と信号情報

この特別仕様のOBDケーブルは*neoVI FIRE 2*イーサネット・ケーブルアダプタを置き換えるもので、HD-26, DB-25, DB-9、OBD-IIの４つのコネクタを持っています。HD-26コネクタはRAD-GalaxyのHD-26と接続し、信号情報も同じなので、表4を参照して下さい。残りの３つのコネクタのピン配置と信号情報を以下に示します。

*DB-25*コネクタのピン配置

表21はDB-25コネクタがRAD-Galaxyに使われた場合のピン配置と信号情報です。このケーブルではLINはDoIP起動には使われませんが、電気的には接続されています。

Pin #	Name	Description
1	HS CAN 7 H / SW CAN	HS CANチャネル7, ハイ / SW CAN チャネル 1
2	DNC	接続無し
3	HS CAN 6 H / SW CAN 2	HS CANチャネル6, ハイ / SW CAN チャネル 2
4	HS CAN 6 L	HS CANチャネル6, ロウ
5	MS CAN H	MS CAN, ハイ
6	MS CAN L	MS CAN, ロウ
7	HS CAN 7 L	HS CANチャネル7, ロウ
8	LIN	LIN
9	DNC	接続無し
10	DNC	接続無し
11	DNC	接続無し
12	DNC	接続無し
13	GND	グラウンド

 © 2016 Intrepid Control Systems, Inc.

Pin #	Name	Description
14	HS CAN 1 H	HS CANチャネル1, ハイ
15	HS CAN 1 L	HS CANチャネル1, ロウ
16	HS CAN 2 H	HS CANチャネル2, ハイ
17	HS CAN 2 L	HS CANチャネル2, ロウ
18	HS CAN 4 H	HS CANチャネル4, ハイ
19	HS CAN 3 H	HS CANチャネル3, ハイ
20	HS CAN 3 L	HS CANチャネル3, ロウ
21	HS CAN 5 H	HS CANチャネル5, ハイ
22	HS CAN 5 L	HS CANチャネル5, ロウ
23	HS CAN 4 L	HS CANチャネル4, ロウ
24	DNC	接続無し
25	V BATT	DC入力

Table 21: DoIP付き**neoVI FIRE 2 OBD**ケーブルの**DB-25**コネクタのピン配置と信号情報

DB-9コネクタのピン配置

表22はDB-9コネクタのピン配置と信号情報です。このケーブルではLINはDoIPイーサネット起動には使われませんが、電気的には接続されています。

Pin #	Name	Description
1	LIN	LIN
2	DNC	接続無し
3	DNC	接続無し
4	LIN	LIN
5	GND	グラウンド
6	DNC	接続無し
7	DNC	接続無し
8	DNC	接続無し
9	DNC	接続無し

Table 22: DoIP付き**neoVI FIRE 2 OBD**ケーブルの**DB-9**コネクタピン配置と信号情報

OBD-II / J1962コネクタのピン配置

表23はOBD-II / J1962コネクタのピン配置です。

Pin #	Name	Description
1	MS CAN H	MS CANチャネル、ハイ
2	DNC	接続無し

 © 2016 Intrepid Control Systems, Inc.

Pin #	Name	Description
3	ETH TX+	イーサネット送信、プラス
4	DNC	接続無し
5	GND	グラウンド
6	HS CAN H	HS CAN チャネル、ハイ
7	DNC	接続無し
8	ETH ACTIVATE	イーサネット起動
9	MS CAN L	MS CANチャネル、ロウ
10	DNC	接続無し
11	ETH TX-	イーサネット送信、マイナス
12	ETH RX+	イーサネット受信、プラス
13	ETH RX-	イーサネット受信、マイナス
14	HS CAN L	HS CAN チャネル、ロウ
15	DNC	接続無し
16	VBATT	DC 入力

Table 23: DoIP付き**neoVI FIRE 2 OBD**ケーブル**OBD-II / J1962** コネクタ信号情報

ケーブル信号情報

表24は*DoIP*付き*neoVI FIRE 2 OBD*ケーブルの信号情報です。表順はイーサネット・ケーブルのHD-26コネクタのピン順です。

Signal Name	Signal Description	HD-26 Pin #	DB-25 Pin #	DB-9 Pin #	OBD-II Pin #
ETH TX+	イーサネット送信、プラス	1			3
HS CAN 4 L	HS CAN チャネル4、ロウ	2	15		
HS CAN 5 L	HS CAN チャネル5、ロウ	3	6		
HS CAN 1 L	HS CAN チャネル1、ロウ	4			14
MS CAN L	MS CANチャネル、ロウ	5			9
HS CAN 2 L	HS CAN チャネル2、ロウ	6	17		
HS CAN 3 L	HS CAN チャネル3、ロウ	7	20		
HS CAN 6 L	HS CAN チャネル6、ロウ	8	4		
ETH TX-	イーサネット送信、マイナス	9			11
GND	グラウンド	10	13	5	5
ETH RX+	イーサネット受信、プラス	11			12
HS CAN 4 H	HS CAN チャネル4、ハイ	12	14		
HS CAN 5 H	HS CAN チャネル5、ハイ	13	5		
HS CAN 1 H	HS CAN チャネル1、ハイ	14			6
MS CAN H	MS CAN チャネル、ハイ	15			1
HS CAN 2 H	HS CAN チャネル2、ハイ	16	16		
HS CAN 3 H	HS CAN チャネル3、ハイ	17	19		

 © 2016 Intrepid Control Systems, Inc.

Signal Name	Signal Description	HD-26 Pin #	DB-25 Pin #	DB-9 Pin #	OBD-II Pin #
HS CAN 6 H / SW CAN 2	HS CAN チャネル6、ハイ / SW CANチャネル2	18	3		
V BATT	DC 入力	19	25		16
ETH RX-	イーサネット受信、マイナス	20			13
HS CAN 7 L	HS CAN チャネル7、ロウ	21			
LIN	LIN (DoIP起動に電気的接続)	22	8	1, 4	8
DNC	接続無し	23			
DNC	接続無し	24			
ETH ACTIVATE	イーサネット起動	25	8	1, 4	8
HS CAN 7 H / LSFT CAN 2 H / SW CAN	HS CAN チャネル7、ハイ / LSFT CAN チャネル2, ハイ / SW CANチャネル	26	1		

Table 24: DoIP付きneoVI FIRE 2 OBD ケーブル信号情報

6.8 RAD-Galaxyイーサネット・ケーブルとneoVI FIRE 2 イーサネット・ケーブル内の信号の流れ

*RAD-Galaxy*イーサネット・ケーブルと*neoVI FIRE 2* イーサネット・ケーブルの２つは、付属アダプタも多く複雑で使用が難しいと思われます。表10はこの二つのケーブルが*CAN/MISC* HD-26Mコネクタに接続された場合の、付属コネクタ内の信号の流れを整理したものです。色に依る識別は電気信号の流れを表しています。(表25を参照下さい)。

RAD-Galaxy 信号名	RAD-Galaxyイーサネット・ケーブル				neoVI FIRE 2イーサネット・ケーブル			
	HD-26F ピン番号	HD-26M ピン番号	DB-9F ピン番号	RJ-45F ピン番号	HD-26F ピン番号	HD-26M ピン番号	DB-9F ピン番号	RJ-45F ピン番号
HS CAN 7 L	1	21			21	7		1
HS CAN 3 L	2	7			7	20		
HS CAN 4 L	3	2			2	23		
HS CAN 6 L	4	8			8	4		
HS CAN 1 L	5	4			4	15		
MS CAN L	6	5			5	6		
HS CAN 2 L	7	6			6	17		
HS CAN 5 L	8	3			3	22		
AOUT 1	9		7					
GND	10	10	5		10	13	5	
HS CAN 7 H / SW CAN	11	26			26	1		
HS CAN 3 H	12	17			17	19		
HS CAN 4 H	13	12			12	18		

 © 2016 Intrepid Control Systems, Inc.

RAD-Galaxy 信号名	RAD-Galaxyイーサネット・ケーブル				neoVI FIRE 2イーサネット・ケーブル			
	HD-26F ピン番号	HD-26M ピン番号	DB-9F ピン番号	RJ-45F ピン番号	HD-26F ピン番号	HD-26M ピン番号	DB-9F ピン番号	RJ-45F ピン番号
HS CAN 6 H / SW CAN 2	14	18			18	3		
HSCAN 1 H	15	14			14	14		
MS CAN H	16	15			15	5		
HS CAN 2 H	17	16			16	16		
HS CAN 5 H	18	13			13	21		
VBATT	19	19			19	25		
AOUT 2	20		8					
AOUT 3	21		9					
LIN	22	22, 25	1		22, 25	8	1, 4	
PWMIO/AIN 1	23		2					
PWMIO/AIN 2	24		3					
PWMIO/AIN 3	25		4					
PWMIO/AIN 4	26		6					
ETH TX+		1		1	1			1
ETH TX-		9		2	9			2
ETH RX+		11		3	11			3
ETH RX-		20		6	20			6

Table 25: RAD-Galaxyイーサネット・ケーブルと**neoVI FIRE 2** イーサネット・ケーブル内の信号の流れ

色の説明
RAD-Galaxy CAN/MISC コネクタ
RAD-Galaxy CAN/MISC コネクタとイーサネット・ケーブルアダプタの内部への直接接続
RAD-Galaxy イーサネット・ケーブルアダプタ内部接続
RAD-Galaxy イーサネット・ケーブルアダプタ内部接続と neoVI FIRE 2 イーサネット・ケーブルアダプタへの流れ
neoVI FIRE 2イーサネット・ケーブルアダプタとその内部接続への流れ
neoVI FIRE 2イーサネット・ケーブルアダプタ内部接続

Table 26: 信号の流れ色識別

6.9 RAD-Galaxyイーサネット・ケーブルとDoIP付きneoVI FIRE 2 OBD ケーブル内の信号の流れ。

表27は、*neoVI FIRE 2*イーサネット・ケーブルアダプタの代わりに、*DoIP*付き*neoVI FIRE 2 OBD*ケーブルが使われた場合の信号の流れを表しています。

 © 2016 Intrepid Control Systems, Inc.

RAD-Galaxy Signal Name	RAD-Galaxyイーサネット・ケーブルアダプタ				DoIP付きneoVI FIRE 2 OBDケーブル			
	HD-26F ピン番号	HD-26M ピン番号	DB-9F ピン番号	RJ-45F ピン番号	HD-26F ピン番号	DB-25M ピン番号	DB-9M ピン番号	OBD-II ピン番号
HS CAN 7 L	1	21			21			
HS CAN 3 L	2	7			7	20		
HS CAN 4 L	3	2			2	15		
HS CAN 6 L	4	8			8	4		
HS CAN 1 L	5	4			4			14
MS CAN L	6	5			5			9
HS CAN 2 L	7	6			6	17		
HS CAN 5 L	8	3			3	6		
AOUT 1	9		7					
GND	10	10	5		10	13	5	5
HS CAN 7 H / SW CAN	11	26			26	1		
HS CAN 3 H	12	17			17	19		
HS CAN 4 H	13	12			12	14		
HS CAN 6 H / SW CAN 2	14	18			18	3		
HSCAN 1 H	15	14			14			6
MS CAN H	16	15			15			1
HS CAN 2 H	17	16			16	16		
HS CAN 5 H	18	13			13	5		
VBATT	19	19			19	25		
AOUT 2	20		8					
AOUT 3	21		9					
LIN	22	22, 25	1		22, 25	8	1, 4	8
PWMIO/AIN 1	23		2					
PWMIO/AIN 2	24		3					
PWMIO/AIN 3	25		4					
PWMIO/AIN 4	26		6					
ETH TX+		1		1	1			3
ETH TX-		9		2	9			11
ETH RX+		11		3	11			12
ETH RX-		20		6	20			13

Table 27: RAD-Galaxyイーサネット・ケーブルアダプタと**DoIP**付き**neoVI FIRE 2 OBD**ケーブルの間の信号の流れ

 © 2016 Intrepid Control Systems, Inc.

7 技術サポートの連絡先情報

どのような問題が発生した時でも、ご自身で解決できない場合は、いつでも御遠慮なくICS社の本社、各支社の技術サポートへ御連絡下さい。

問題に依ってはファームウェアの更新で解決する場合があります。4.2章をご覧下さい。

7.1 ICS米国本社

弊社の主要な技術サポート部隊はデトロイトにある米国本社におります。次の連絡情報をご覧下さい。

- 電話**:** (800) 859-6265 or (586) 731-7950, extension 1.
- **Fax:** (586) 731-2274.
- メール**:** icssupport@intrepidcs.com

弊社の通常営業時間は月曜日から金曜日まで午前8時から午後5時（米国東海岸時間）です。緊急のサポートが必要な場合は、いつでもご遠慮無くご連絡下さい。サポート技術者が、できるだけ早くご連絡差し上げます。

7.2 ICS海外支社

ヨーロッパ地区サポート

ドイツ支社へご連絡下さい。

- 電話**:** +49 721 6633703 -4.
- **Fax:** +49 721 6633703 -9.
- メール**:** icsgermany@intrepidcs.com

日本支社

日本でのサポートは横浜にあります。日本支社へご連絡下さい。

- 電話**:** +81-(0)45- 263-9294.
- **Mobile Phone:** 080-8884-0111.
- **Fax:** 045-263-9296.
- **Email:** kharukawa@intrepidcs.com
-

 © 2016 Intrepid Control Systems, Inc.

韓国支社

- **Phone:** +82 31 698 3460.
- **Fax:** +82 31 698 3461.
- **Email:** icskorea@intrepidcs.com

中国

上海支社

- **Phone:** +86 4006151011.
- **Fax:** +86 021-51330271-601.
- **Email:** icschina@intrepidcs.com

深センオフィス

- **Phone:** +86 0755-82723212.
- **Email:** icschina@intrepidcs.com

インドオフィス

In India, please use this contact information:

- **Phone:** +91 +97 66 44 55 33.
- **Email:** sbhagwat@intrepidcs.com

オーストラリアオフィス

Our Australian office can be reached as follows:

- **Phone:** 03 9466 4948 (international callers: +61 3 9466 4948).
- **Email:** icsaustralia@intrepidcs.com

 © 2016 Intrepid Control Systems, Inc.

 © 2016 Intrepid Control Systems, Inc.