Intrepid Control Systems, Inc.

アプリケーションノート

neoRAD I/O

（株）日本イントリピッド・コントロール・システムズ

目次

1. 概要 3
2. neoRAD I/O の特徴 3
3. ハードウエア仕様 3
3.1. ハードウエア接続例 4
3.2. ボーレートとメッセージ ID の設定 4
3.3. CAN 終端 6
4. 接続方法 6
4.1. 電源及び CAN ライン接続 6
4.2. I/O 接続 6
4.3. Relay 接続 7
5. ソフトウェア仕様 7
5.1. LED 表示 7
5.2. メッセージセットアップ 8
6. サンプルプログラム 9
6.1. neoRAD I/O_Demo_Analog_To_Relay_A02 9
6.1.1. Function Block 概要 9
6.1.2. スクリプト実行 10
6.1.3. メッセージ定義 12
7. その他 13
8. 変更履歴 13
9. 用語一覧 13

1. 概要

本アプリケーションノートは、当社製品 neoRAD I/O デバイスの使用方法について記すことを目的とします。

図 1.1

当社製品 neoRAD I/O は、低コスト用 Analog I/O ユニットです。アナログデータを取り込み CAN データとして出力することが可能です。　又、CAN データによる neoRAD I/O 内蔵の Relay 制御を行い接点出力が可能です。

2. neoRAD I/Oの特徴

1. 機能
   1) 多くの研究開発プロジェクトにおいては、利用中の CAN ツールに物理 I/O を追加する必要が生じます。　neoRAD I/O はあらゆる CAN ツールに対してローコストな物理 I/O を追加し、1 台で 5 つの Relay 出力、4 つのフォトカプラ入力、5 つの 8 ビット 0-26VAnalog Input を搭載します。
   2) これらの全ての機能はデュアルワイヤ CAN ネットワークを通じて制御し、当社の CAN ツールと併用した場合は、よりシンプルかつ自動で各 I/O の制御を行えるようになります。
   3) 最大で 64 台の neoRAD I/O を単一の CAN ネットワーク上で利用可能です。

2. コンフィグレーション
   1) neoRAD I/O のコンフィグレーションは CAN 通信を使用して行われます。　その為に内部に 1 つのディップスイッチを持っています。　又、コンフィグレーション及びデータ入出力用に 1 つのデータベースファイル（DBC ファイル（neoRADIO.dbc））も提供しています。
   2) ディップスイッチでは CAN 通信の為に CAN のボーレート(125k, 250k, 500k, 1Mbit)及び neoRAD I/O が使用する ID, “Control Message” ID、”Report Message” ID を設定します。
   3) neoRAD I/O は他の一般的な CAN I/O 製品とは異なり、ユーザの環境に統合するための専用のソフトウェア、ドライバ、CAN ツール等を必要としません。

3. PC を必要としないテスト
   1) neoVI FIRE 等の neoVI 製品と組み合わせて、複数の neoRAD I/O の制御が可能です。　neoVI FIRE 内部の CoreMini スクリプトエンジンは試験のリアルタイム制御を PC よりも安く、かつ高い信頼性とともに実現します。

4. 2 種の CAN メッセージ（”Control Message”、”Report Message”）
   1) neoRAD I/O は入力用及び出力用の 2 種類の CAN メッセージを持っています。
   2) 入力用の CAN メッセージは、Relay 制御、LED 制御、そしてアナログデータの取り込み方法の設定等を行います。
   3) 出力用 CAN メッセージは、フォトカプラディジタル入力値、Analog Input 値の送信を行います。
   4) データ送信は入力データの信号変化時、又は一定周期で送信することが可能です。　それらの各種設定は内蔵の EEPROM へと記録されます。
   5) 回路保護のため、Relay 制御におけるタイムアウトも設定可能です。

3. ハードウエア仕様

- 旧世代ハードウエアの 10 倍超の性能を有する neoVI 3G アーキテクチャ
- 3 つの DSP と 1 つの RISC による計 125MIPS の処理性能
- 電力消費(typical)：150mA @ 14.4 VDC
- スリープ時電力消費（typical)：8mA @ 12.0 VDC

3.1.　ハードウエア接続例

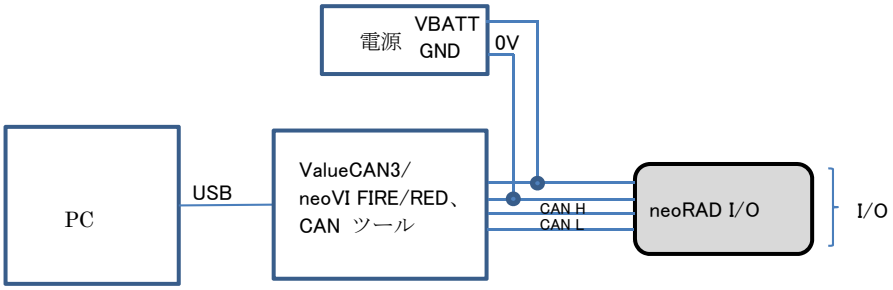

図 3.1.1　neoRADI/O と CAN ツールの接続例

3.2.　ボーレートとメッセージIDの設定

1) neoRAD I/O へのアクセスを行う為に CAN ボーレートと CAN のベース ID(”Control Message”、”Report Message”)を設定しなければなりません。この設定は、neoRAD I/O の中のディップスイッチで設定します（図 3.2.1 を参照）。
2) ディフォルトのボーレートは 500 kbit/s、ベース ID(”Control Message”、”Report Message”)は 0x600 と 0x640 になります。

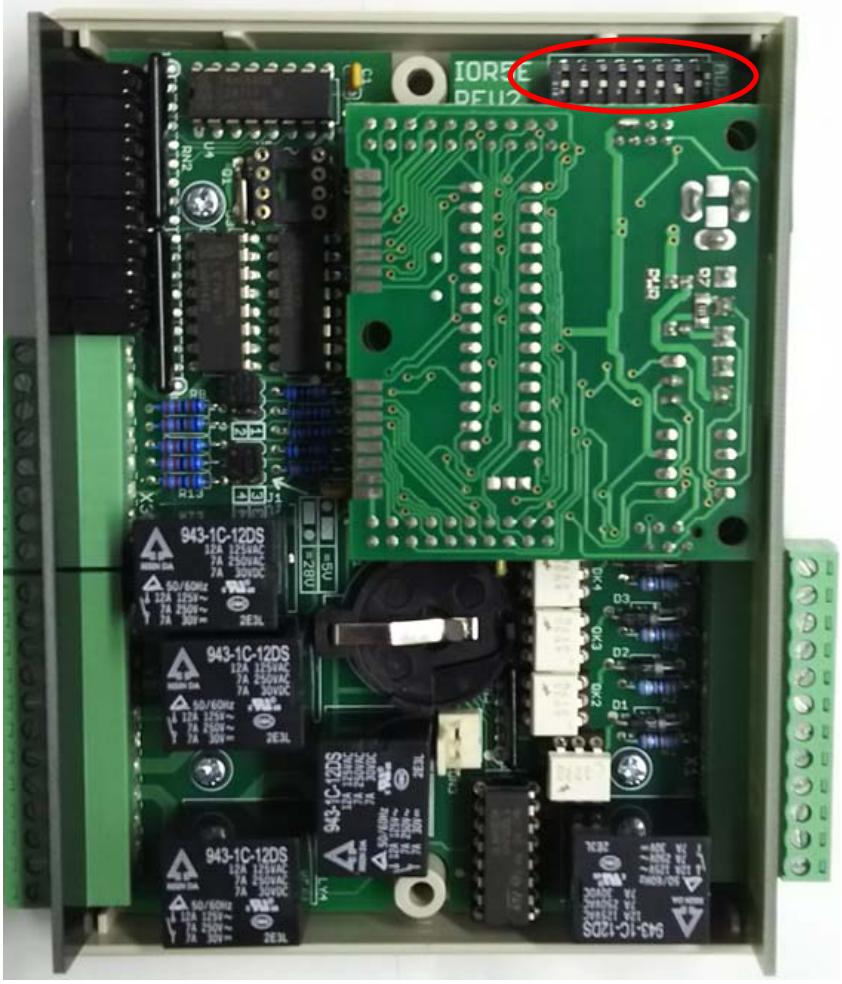

写真 3.2.1

3) スイッチ 1 と 2 はボーレート設定用に使用されます。

スイッチ 1	スイッチ 2	ボーレート
オフ	オフ	125 kbit/s
オン	オフ	250 kbit/s
オフ	オン	500 kbit/s
オン	オン	1000 kbit/s

表 3.2.1 neoRAD I/O のボーレート

4) スイッチ 3 から 8 までは、デバイスが使用する CAN のベース ID（“Control Message” ID、”Report Message” ID）のオフセット値の指定に使用します。
5) neoRAD I/O は 2 つのアドレスを使用します。一つは送信用（0x600＋オフセット）、もう一つは受信用（0x640＋オフセット）。
6) オフセット値としては 00-3F まで指定できます（以下参照）。

Switch Number						
8	7	6	5	4	3	ID
0	0	0	0	0	0	0x00
0	0	0	0	0	1	0x01
0	0	0	0	1	0	0x02
0	0	0	0	1	1	0x03
0	0	0	1	0	0	0x04
0	0	0	1	0	1	0x05
0	0	0	1	1	0	0x06
0	0	0	1	1	1	0x07
0	0	1	0	0	0	0x08
0	0	1	0	0	1	0x09
0	0	1	0	1	0	0x0A
0	0	1	0	1	1	0x0B
0	0	1	1	0	0	0x0C
0	0	1	1	0	1	0x0D
0	0	1	1	1	0	0x0E
0	0	1	1	1	1	0x0F

Switch Number						
8	7	6	5	4	3	ID
0	1	0	0	0	0	0x10
0	1	0	0	0	1	0x11
0	1	0	0	1	0	0x12
0	1	0	0	1	1	0x13
0	1	0	1	0	0	0x14
0	1	0	1	0	1	0x15
0	1	0	1	1	0	0x16
0	1	0	1	1	1	0x17
0	1	1	0	0	0	0x18
0	1	1	0	0	1	0x19
0	1	1	0	1	0	0x1A
0	1	1	0	1	1	0x1B
0	1	1	1	0	0	0x1C
0	1	1	1	0	1	0x1D
0	1	1	1	1	0	0x1E
0	1	1	1	1	1	0x1F

Switch Number						
8	7	6	5	4	3	ID
1	0	0	0	0	0	0x20
1	0	0	0	0	1	0x21
1	0	0	0	1	0	0x22
1	0	0	0	1	1	0x23
1	0	0	1	0	0	0x24
1	0	0	1	0	1	0x25
1	0	0	1	1	0	0x26
1	0	0	1	1	1	0x27
1	0	1	0	0	0	0x28
1	0	1	0	0	1	0x29
1	0	1	0	1	0	0x2A
1	0	1	0	1	1	0x2B
1	0	1	1	0	0	0x2C
1	0	1	1	0	1	0x2D
1	0	1	1	1	0	0x2E
1	0	1	1	1	1	0x2F

Switch Number						
8	7	6	5	4	3	ID
1	1	0	0	0	0	0x30
1	1	0	0	0	1	0x31
1	1	0	0	1	0	0x32
1	1	0	0	1	1	0x33
1	1	0	1	0	0	0x34
1	1	0	1	0	1	0x35
1	1	0	1	1	0	0x36
1	1	0	1	1	1	0x37
1	1	1	0	0	0	0x38
1	1	1	0	0	1	0x39
1	1	1	0	1	0	0x3A
1	1	1	0	1	1	0x3B
1	1	1	1	0	0	0x3C
1	1	1	1	0	1	0x3D
1	1	1	1	1	0	0x3E
1	1	1	1	1	1	0x3F

表 3.2.2 neoRAD I/O スイッチ 3 から 8 のバイナリパターンで定義されたオフセット

例 1）ディップスイッチの 3-8 がすべて OFF 状態(0)（ディフォルト）の場合は以下のようになります。
“Control Message” ID:0x600
”Report Message” ID:0x640
例 2）ディップスイッチの 3-8 がすべて ON 状態(1)。
“Control Message” ID:0x63F
”Report Message” ID:0x6FF

3.3.　CAN終端

ディフォルトで 120 オームの抵抗が入っています。　CAN 終端抵抗が必要無い場合はドーターボードを外し、「RT」ジャンパーを外して下さい（以下の図の赤枠部分）。

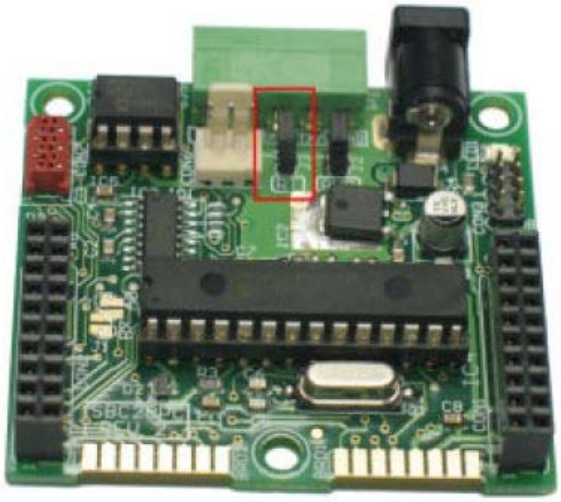

写真 3.3.1　neoRAD I/O 内部終端抵抗

4.　接続方法

4.1.　電源及びCANライン接続

1) neoRAD I/O は、ターミナルブロックを通して CAN バスに接続できます。　CAN High を H コネクターに、CAN Low を L コネクターに接続して下さい。
2) 電源と GND はターミナルブロックの V+と GND、又はターミナルブロックの右側の DC ジャック（12V DC）に入れても問題ありません。　ただし、V+に電源を加えた場合は、DC ジャック（12V DC）には接続しないで下さい。DC ジャック+側と V+は neoRAD I/O 内部で接続されています。
3) 動作電源電圧は 8－20V となります。

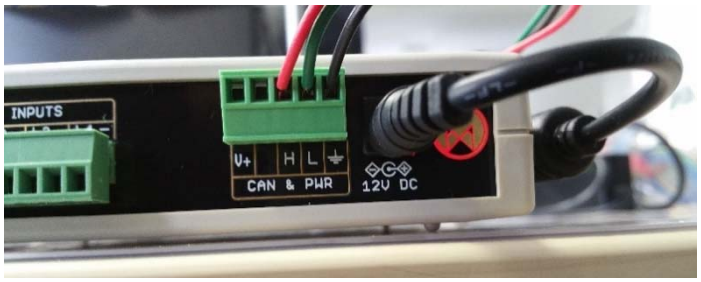

写真 4.1.1　電源及び CAN ライン接続

4.2.　I/O接続

1) neoRAD I/O の I/O は、デバイスの前面と後面のターミナルブロックを通して接続します。
2) I/O ターミナルブロックの 1-4 番はフルスケール 0－26V の Analog Input となります。
3) I/O ターミナルブロックの 5 番はフルスケール 0－5V の Analog Input となります。
4) Analog Input はシングルエンドの計測となります（全ての Analog Input の GND 共通）。
5) I/O ターミナルブロックの 6 番は未使用です。
6) デジタル入力は、OPTO INPUTS ターミナルブロックで接続します。　OPTO INPUTS はポジティブ（＋）とネガティブ（－）接続があります。OPTO INPUTS は 30V までとなります。
7) I/O 入力ターミナルブロック左側の+5V 及び GND はリファレンス電圧出力用となります。リファレンス電圧+5V を必要とする時以外は使用しないで下さい。

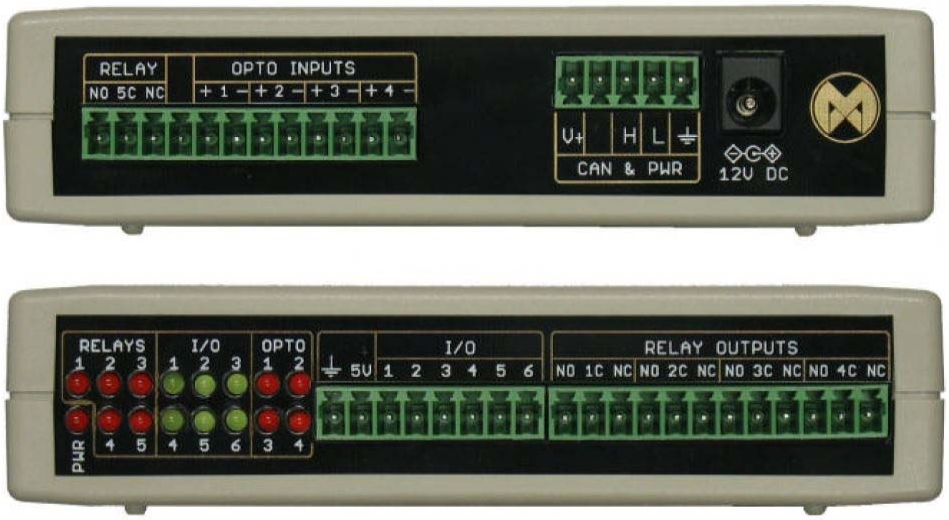

写真 4.2.1　neoRAD I/O　前面及び後面

4.3.　Relay 接続

neoRAD I/O の前面及び後面も Relay 接続があります。Relay は三つの接続があります。通常で NO（Normally Open）、又は NC（Normally Closed）で使用することができます。C(Common)ピンは、共通接続のピンとなります（以下参照）。

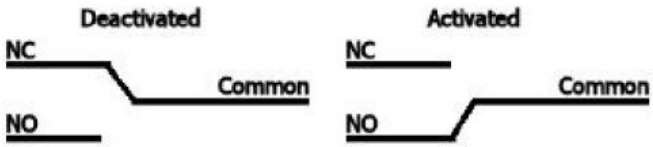

図 4.2.1　リレー

5.　ソフトウェア仕様

5.1.　LED表示

neoRAD I/O には各種 LED（写真 4.2.1　参照）が存在します。　以下、各 LED の機能を示します。

LED 名	役割
PWR	デバイスがパワーオンする時に点滅します。
I/O 1	コントロールメッセージを受信する時に点滅します。
I/O 2	レポートメッセージを送信する時に点滅します。
I/O 3	Relay タイムアウトが有効になる時に点滅します。
I/O 4	タイムアウトが起こった時に点灯します。
I/O 5	ユーザがコントロールできる LED
I/O 6	ユーザがコントロールできる LED
Opto 1 – 4	OPTO INPUTS の状態を示します。
Relay 1 – 5	Relay の有効状態を示します。

表 5.1.1　LED の表示

5.2. メッセージセットアップ

1) neoRAD I/O では 2 種のメッセージ ID しか持っておりません。 一つはコントロール用に使用するコントロールメッセージ、残りの 1 つはアナログデジタル入力をレポートするレポートメッセージとなります。
2) neoRAD I/O は市場の CAN ツールのほぼすべてに対応できます。 当社より提供されるデータベースファイルはレポートメッセージをデコードする為の情報を持っています。
3) 2 つのメッセージのデコーディング情報は以下となります。

コントロールメッセージ			入力レンジ	長さ	シグナルタイプ	デコーディング
バイト 1	ビット 0	Relay 1 ON/OFF	0/1	1 ビット	デジタル	N/A
	ビット 1	Relay 2 ON/OFF	0/1	1 ビット	デジタル	N/A
	ビット 2	Relay 3 ON/OFF	0/1	1 ビット	デジタル	N/A
	ビット 3	Relay 4 ON/OFF	0/1	1 ビット	デジタル	N/A
	ビット 4	Relay 5 ON/OFF	0/1	1 ビット	デジタル	N/A
	ビット 5	LED IO 5 ON/OFF	0/1	1 ビット	デジタル	N/A
	ビット 6	LED IO 6 ON/OFF	0/1	1 ビット	デジタル	N/A
バイト 2		入力レポート MSB 周期（ミリ秒単位）（バイト 2 と 3 を 0 にすると、レポート機能を無効にします。）	0—255	1 バイト	アナログ	
バイト 3		入力レポート LSB 周期（ミリ秒単位）（バイト 2 と 3 を 0 にすると、レポート機能を無効にします。）	0—255	1 バイト	アナログ	
バイト 4		0 に設定すると、バイト 2 とバイト 3 の値に応じて周期的にレポートメッセージを送信します。1-255 に設定すると、入力の変化を検出すると、レポートメッセージを送信します。1-255 の数は、Analog Input の変化量を示します。	0—255	1 バイト	アナログ	N/A
バイト 5		0 に設定して、Relay タイムアウトを無効にします。1 から 255 の数で N*100ms のタイムアウト値を設定します（再送するとリフレッシュされます）。	0—25500ms	1 バイト	アナログ	N*100

表 5.2.1 Control Message

レポートメッセージ			入力レンジ	長さ	シグナルタイプ	デコーディング
バイト 1	ビット 0	フォトカプラディジタル入力 1	0/1	1 ビット	デジタル	N/A
	ビット 1	フォトカプラディジタル入力 2	0/1	1 ビット	デジタル	N/A
	ビット 2	フォトカプラディジタル入力 3	0/1	1 ビット	デジタル	N/A
	ビット 3	フォトカプラディジタル入力 4	0/1	1 ビット	デジタル	N/A
バイト 2		Analog Input 1 の値	0—26V	1 バイト	アナログ	N*(26/255)
バイト 3		Analog Input 2 の値	0—26V	1 バイト	アナログ	N*(26/255)
バイト 4		Analog Input 3 の値	0—26V	1 バイト	アナログ	N*(26/255)
バイト 5		Analog Input 4 の値	0—26V	1 バイト	アナログ	N*(26/255)
バイト 6		Analog Input 5 の値	0—5V	1 バイト	アナログ	N*(5/255)
バイト 7		デジタル入力値を示します、全部 1 バイトに	0—15 カウント	4 ビット	アナログ	N

表 5.2.2 Report Message

6. サンプルプログラム

neoRAD I/O の neoRAD I/O_Demo_Analog_To_Relay_A02.vs3 のサンプルプログラムを紹介します。

プログラムの動作概要

1) Analog Input 1 が 1 V 以上になった場合、Relay 1-を ON にします。
2) Analog Input 2 が 1 V 以上になった場合、Relay 2-を ON にします。
3) Analog Input 3 が 1 V 以上になった場合、Relay 3-を ON にします。
4) Analog Input 4 が 1 V 以上になった場合、Relay 4-を ON にします。
5) Analog Input 5 が 1 V 以上になった場合、Relay 5-を ON にします。

注記）

本サンプルプログラムの解説は当社 Vehicle Spy の基本操作が理解できている方を対象としております。

6.1. neoRAD I/O_Demo_Analog_To_Relay_A02

6.1.1. Function Block概要

1. 図 3.1.1 を参照して neoRAD I/O をセットアップして下さい。
2. Vehicle Spy でデモファイル（neoRAD I/O_Demo_Analog_To_Relay_A02）を開いて下さい。
3. Function Block で六個の Function Block があります。

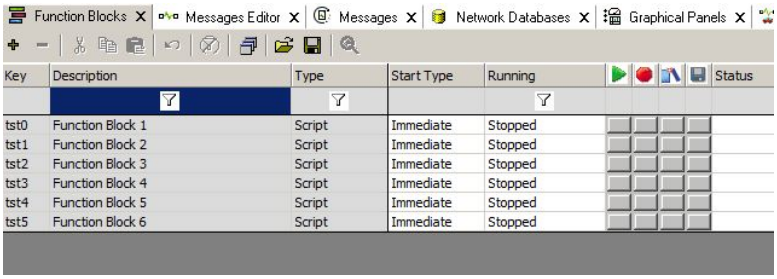

図 6.1.1.1　Function Block

4. Function Block 2 はセットアップ用のスクリプトです。　最初の 1 回だけ実行されます。

スクリプト概要

1) LED5,6 及び Relay 1-5 を OFF にします。
2) Relay タイムアウトを使用しない。
3) レポート間隔は 1ms 毎。

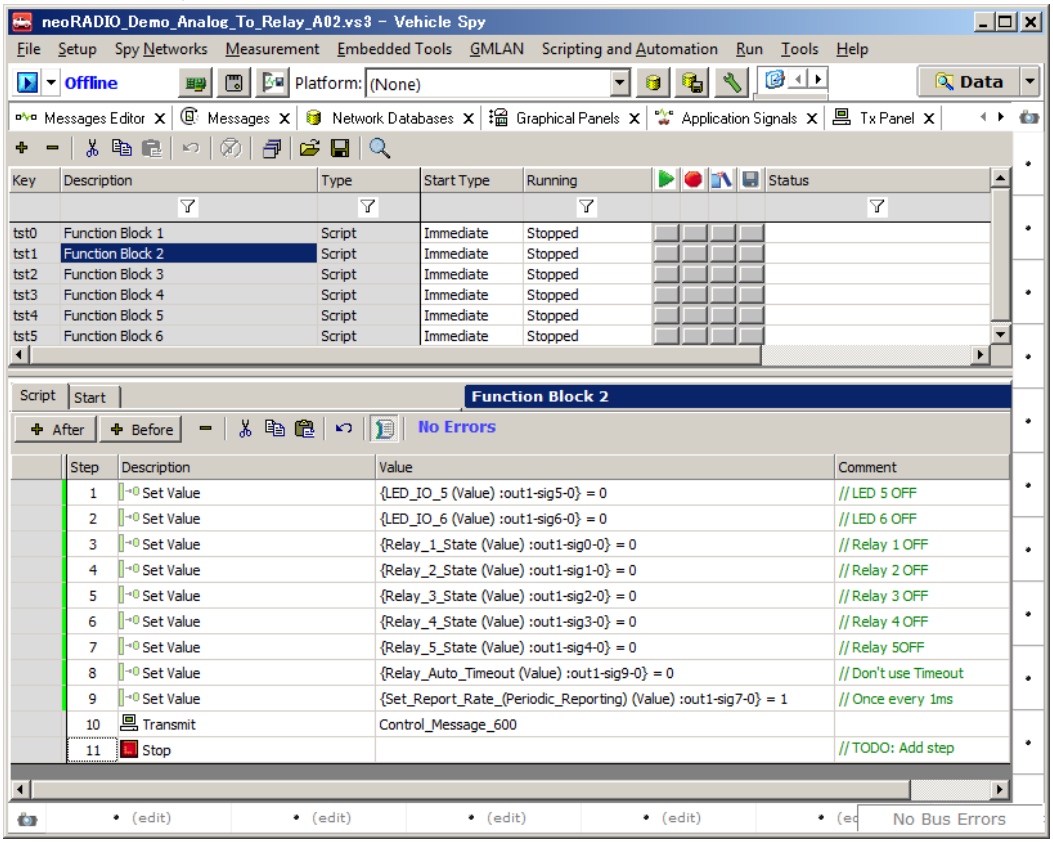

図 6.1.1.2

5. Function Block 1

スクリプト概要

1) Analog Input 1 が 1 V 以上の場合 Relay1 を ON する

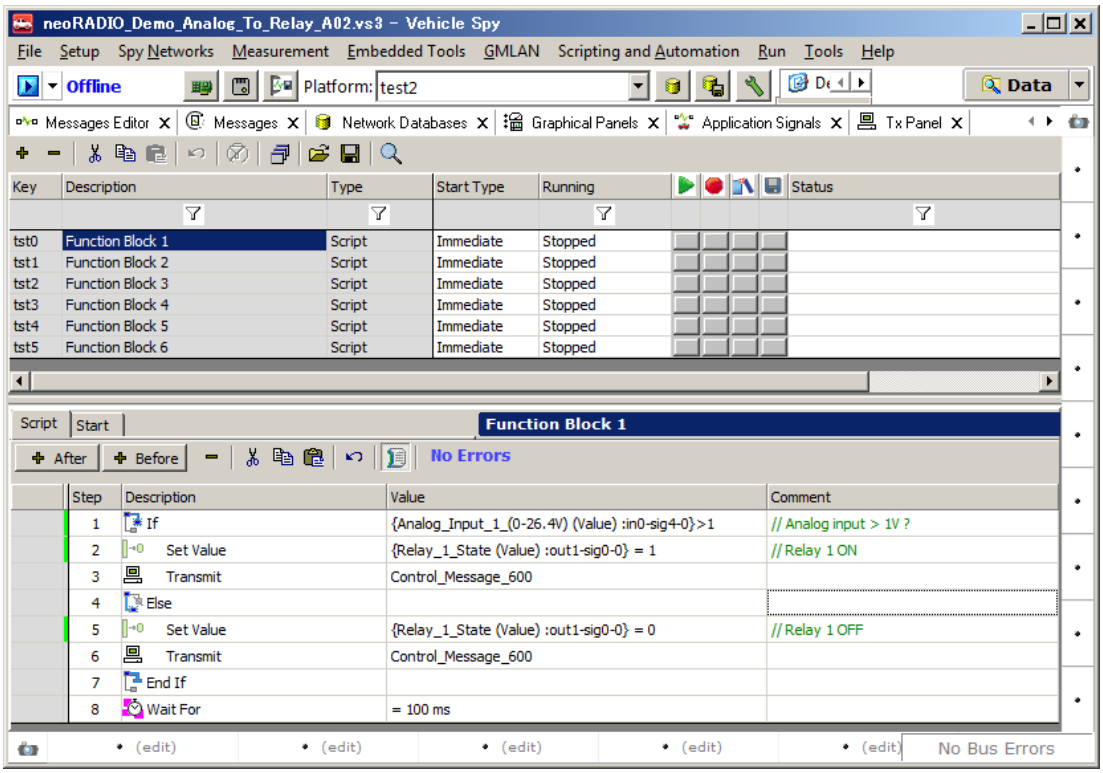

図 6.1.1.3　Function Block 1

6. Function Block 3 - 6

スクリプト概要

Function Block 1 と同じように、それぞれ Analog Input 3-6 に対して 1V 以上の入力があった場合に Relay2-6 が ON する

6.1.2. スクリプト実行

1. Run with Transmit でスクリプトを実行します。Messages で実行結果を確認します。

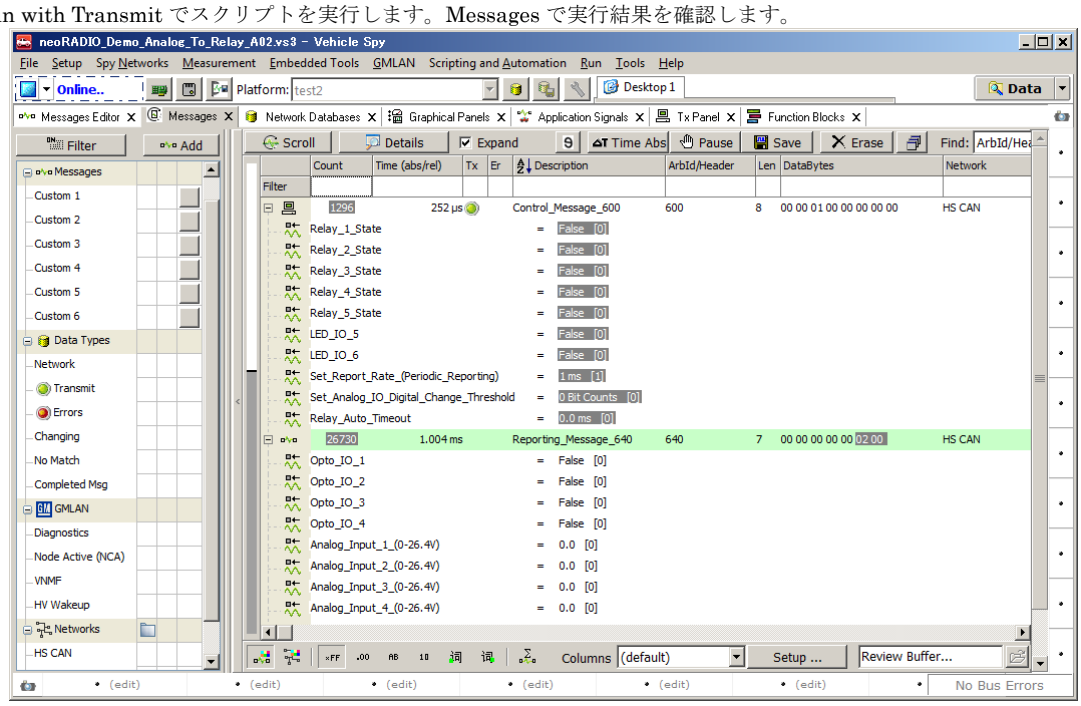

図 6.1.2.1　実行結果

2. Relay 2 に+12V を入力してみます。
   1) LED　Relays 2 が点灯するのがわかります（LED の PWR,I/O:1,2,3 は点滅状態）。　写真 6.1.2.1 参照。
   2) Vehicle Spy 画面上で、Relay_2 State が True「1」に、Analog_Input_2(0-26,4V)が約 12V になっていることがわかります。図 6.1.2.2 参照。

写真 6.1.2.1

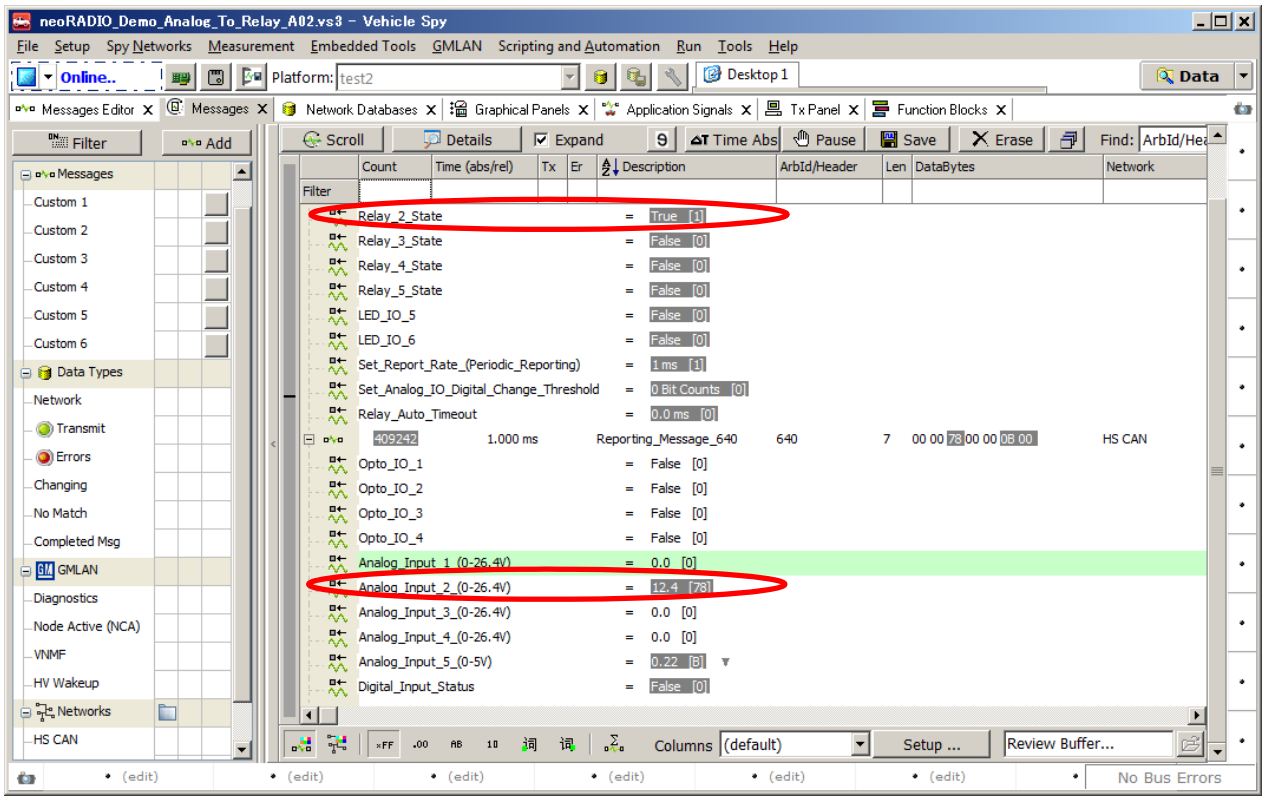

図 6.1.2.2　実行結果

6.1.3. メッセージ定義

1. 図 6.1.3.1 に Transmit メッセージを示します。表 5.2.1　Control Message と同じ内容が定義されています。

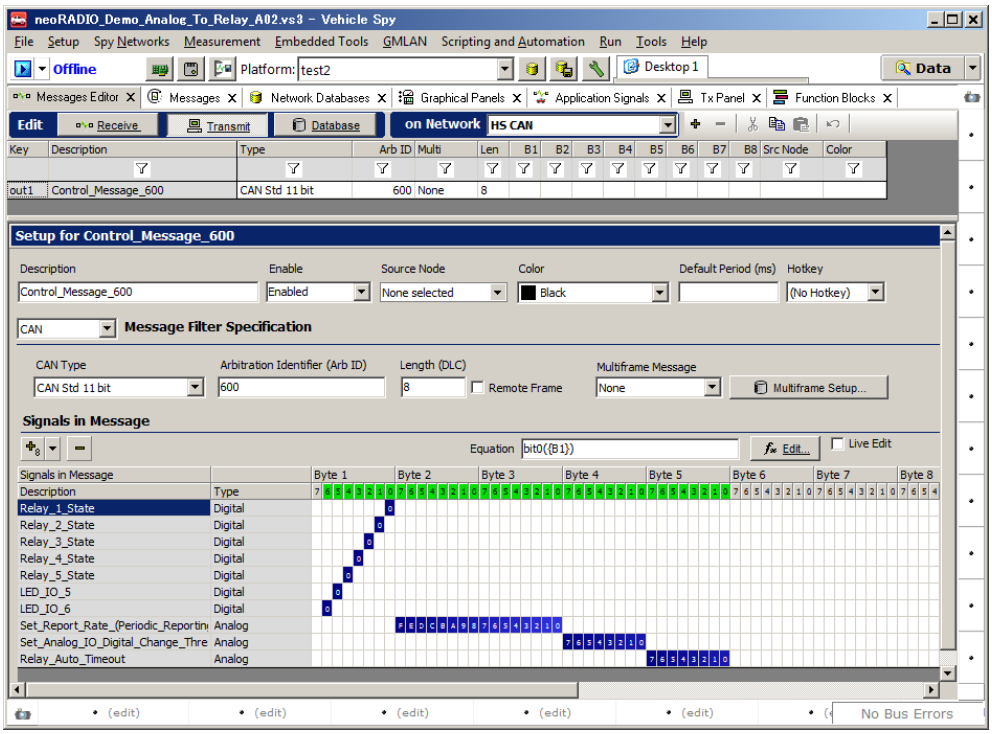

図 6.1.3.1　Transmit メッセージ

2. 図 6.1.3.2 に Receive メッセージを示します。表 5.2.2　Report Message と同じ内容が定義されています。

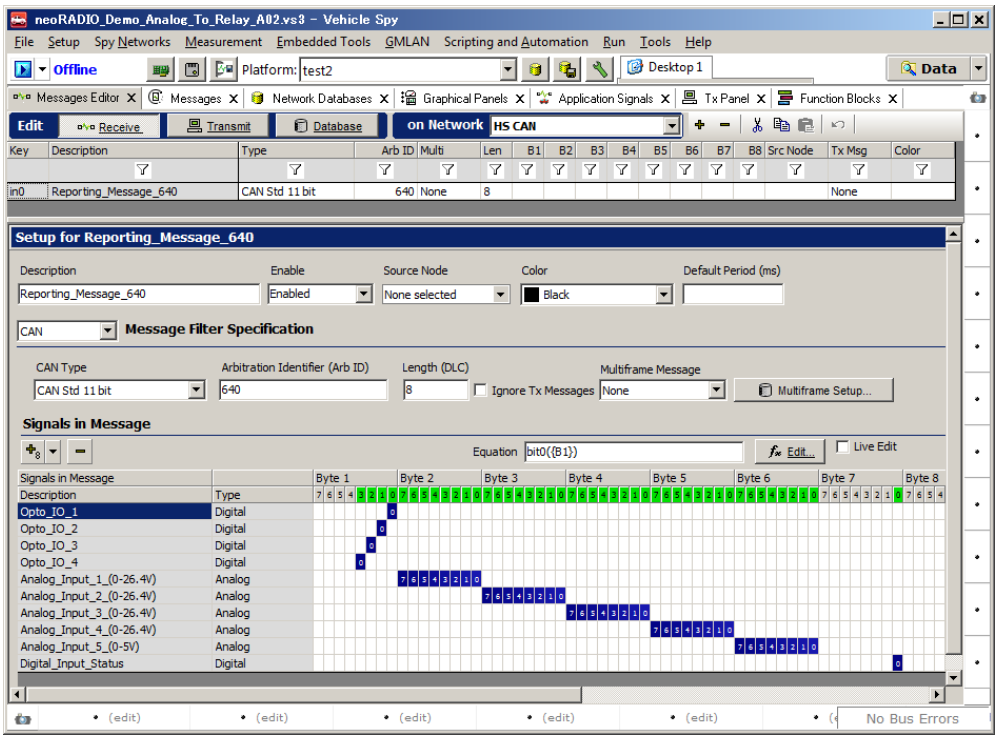

図 6.1.3.2　Receive メッセージ

3. 上記メッセージは neoRADIO.dbc に定義済みです。

7. その他

ご質問等ございましたら、icsjapan@intrepidcs.com までメールでご連絡お願い致します。

8. 変更履歴

日付	バージョン	変更内容	作成者
2016/03/11	1.0	初版。	ホアン
2016/04/07	1.1	全般見直し。	春川

表 8.1

9. 用語一覧

Vehicle Spy（VSpy3）	当社ソフトウェア製品名。3 つのバージャンが存在します。　詳細は以下参照下さい。 http://www.intrepidcs.com/knowyourvspy.html
Function Blocks	VSpy3 のスクリプト作成用に使用される機能です。
CoreMini（コアミニ）	neoVI のスタンドアロン動作に必要な設定ファイル。用例：CoreMini をコンパイルする。CoreMini を neoVI へダウンロードする。

表 9.1