

RFID タグ テスター(EPC C1 G2)  
(RFID Reader Emulator、基本ソフトウェア)

# ユーザーマニュアル

-1.0 版-



## 改訂履歴

版	内 容	改訂者	日付
1.0	初版	星野 尚紀	2007/01/16

## 目次

<b>1. はじめに</b> .....	<b>4</b>
1.1 目的.....	4
1.2 文書における慣行.....	4
1.3 対象者及び読む上での指示.....	4
1.4 製品の適用範囲.....	4
1.5 関連資料.....	4
1.6 定義、頭字語及び略語.....	4
<b>2. 全体説明</b> .....	<b>5</b>
2.1 製品の背景.....	5
2.2 製品の特徴.....	5
2.3 製品仕様.....	8
2.4 ユーザー階級と特性.....	9
2.5 動作環境.....	9
<b>3. システム概要およびソフトウェア説明</b> .....	<b>10</b>
3.1 システム構成.....	10
3.2 ソフトウェア説明.....	11
<b>その他</b> .....	<b>19</b>

## 1. はじめに

### 1.1 目的

本文章は RFID タグテスター(EPC C1G2) (RFID EPC C1G2 Reader Emulator 基本ソフトウェア) ソフトウェアのシステム仕様について記述します。

RFID タグ テスター(EPC C1 G2) ソフトウェアは EPC C1G2 ISO/IEC 18000-6C 対応の RFID タグの製品開発の際におけるテストを行うためのシステムツールになることを目的とします。

### 1.2 文書における慣行

特になし。

### 1.3 対象者及び読む上での指示

ユーザー様向け。

### 1.4 製品の適用範囲

この製品はユーザー様から提供され RFID タグを使用し、保証はその RFID タグについてのものと致します。

### 1.5 関連資料

特になし

### 1.6 定義、頭字語及び略語

NI	日本ナショナルインスツルメンツ株式会社
VISN	VI Service Network 社

## 2. 全体説明

### 2.1 製品の背景

上海の VI Service Network 社が提供している RFID Tag Tester(EPC C1G2)(RFID Reader Emulator) を基本として、ユーザー様向けに指定された RFID タグのテストが行えるようカスタマイズされた製品です。

### 2.2 製品の特徴

IF 帯の処理を NI 社製の PCI-5640R IF-RIO を採用することにより、EPC 読み取りなどリアルタイムの通信が可能

EPC C1G2 の標準コマンドを選択でき、パラメータを自由に変更できる。

物理解析、プロトコル解析を瞬時に解析して表示できる。

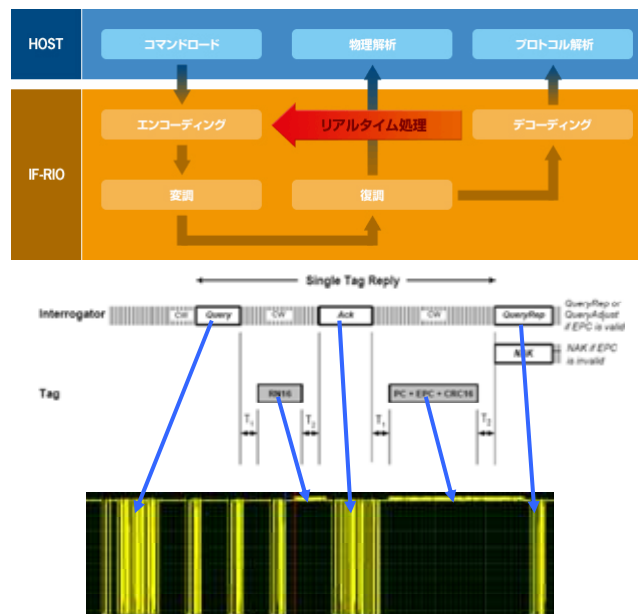
ハードウェアに NI 社製の RF モジュール、ソフトウェアに LabVIEW を使用し、カスタムな試験を構築できる RFID テスターツールキットを提供。

IF 帯の処理を NI 社製の PCI-5640R IF-RIO を採用することにより、EPC 読み取りなどリアルタイムの通信が可能

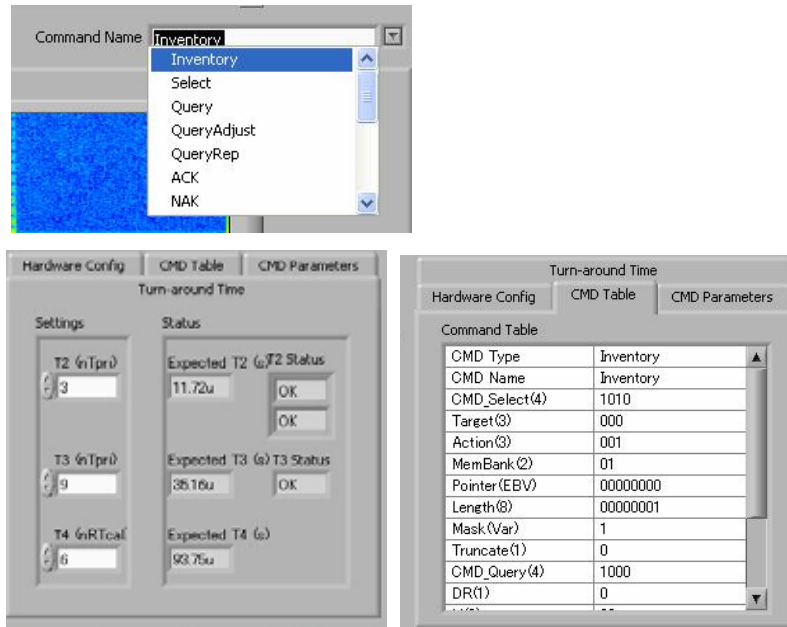
EPC C1G2 RFID では EPC の読取ができることが必要です。EPC コードの読み取りは Query などの単発の送受信だけでは取得することができなく、高速に複数回の送受信と解析処理を実現しなければなりません。そのため「RFID テスター 基本構成システム」では IF 帯を AD 変換してそのデータをソフトウェア処理しているため  $\mu$  秒のタグとの通信ができなく Query コマンドしか送信することはできませんでした。

今回、これに対応するために FPGA ボード (PCI-5640R) を使用して IF 帯のデータを FPGA 回路で処理することにより、タグとの通信を途切れることなくリアルタイムでコミュニケーションを行うことが可能になりました。

従って、Inventory コマンドを送信し、EPC までタグの応答が行えるようになりました。

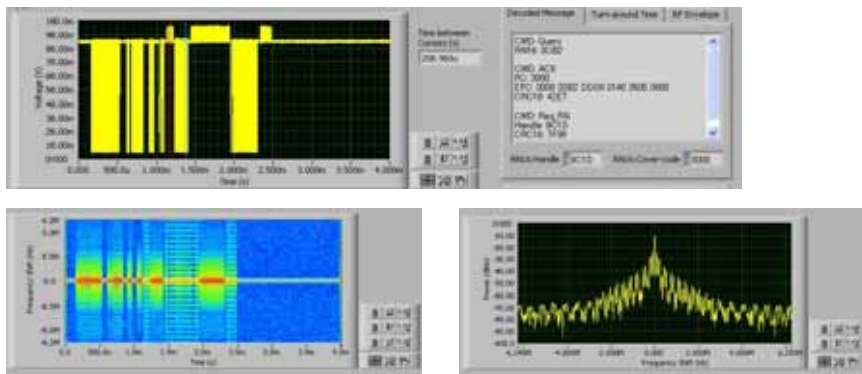


**EPC C1G2 の標準コマンドを選択でき、パラメータを自由に変更できる。**  
リアルタイムの通信が可能になることにより、標準のコマンド送信は可能となります。  
また、カスタムコマンドを送信することや、各コマンドのパラメータの変更、Turn around timeの設定ができるようになりました。



**物理解析、プロトコル解析を瞬時に解析して表示できる。**

波形のスペクトラム解析、時間応答解析などの物理解析、プロトコル解析してデコードメッセージを表示するなど瞬時にソフトウェアで視覚的に表示できます。  
これにより RFID テスターのソフトウェアを使ってテストをしてみれば、難解な RFID の規格も、簡単に理解できるようになります。コマンドを 1 つ 1 つ送信して、タグの特性を検証してみる、コマンドのパラメータを変えて、タグのレスポンス反応を波形で観察する、など直接規格内容のテストができ、ビジュアルに試験結果を把握できることで、今後 RFID システム導入を考えている方でも、スムーズに RFID のしくみと規格がわかるようになります。



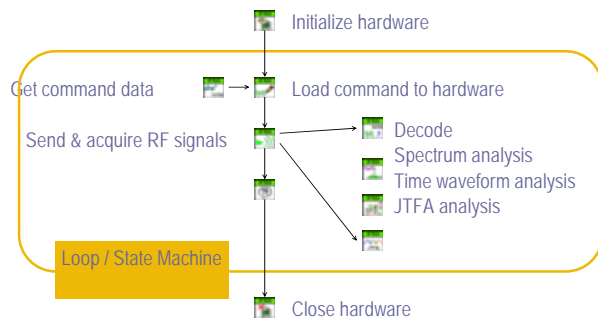
**ハードウェアに NI 社製の RF モジュール、ソフトウェアに LabVIEW を使用し、カスタムな試験を構築できる RFID テスターツールキットを提供。**

ペリテックの RFID テストシステムでは、異なった RFID タグの試験の度に設備投資の必要がないよう、National Instruments 社製の RF モジュールを採用しています。National Instruments 社製 PXI RF モジュールは、2.7GHz までの周波数帯をカバーしているため、ソフトウェアの変更だけで HF 帯、UHF 帯、さらにはマイクロ波帯など、全ての RFID タグのテスト評価を行うことが可能です。

また、ソフトウェアには LabVIEW を採用し、RFID タグテスターは使いやすいよう機能ごとにソフトウェアモジュール化した RFID テスターツールキットを提供しています。

RFID テスターツールキットを使えば、試験内容に応じてプログラムをユーザーが変更でき、カスタムな試験を構築することが可能です。

また、他のハードウェアモジュールと組み合わせや LabVIEW でプロローバ制御など様々なテストシステムに柔軟に対応できるので生産ラインシステムなどにスムーズに移行できます。



## 2.3 製品仕様

	UHF 基本構成タイプ(前システム)	UHF IF-RIO構成タイプ(本システム)
規格	ISO 18000-6:EPC Class-1 Generation-2	
周波数帯	860MHz-960MHz	
試験	Query-RN16 Command and Signal Extration Physical Layer: Turn-around time(T1) RF Envelope Frequency Spectrum Analysis Time waveform Analysis JTFA(Real - Time spectrum Analysis) Protocol Layer: Decoded Message	Full Interrogation Command and Signal Extration Physical Layer: Turn-around time(T1,T2,T3,T4) RF Envelope Link Frequency Frequency Spectrum Analysis Time waveform Analysis JTFA(Real - Time spectrum Analysis) Protocol Layer: Raw Bit Stream Decoded Message
信号		
リーダー タグ	Coding:PIE Modulation:DSB-ASK/PR-ASK	Coding:PIE Modulation:DSB-ASK/PR-ASK
サブキャリア(タグ リーダ)	Coding:FM0,Miller2,4,8 Modulation:ASK	Coding:FM0,Miller2,4,8 Modulation:ASK
コマンドエンコーディング	Query	Select Query QueryRep QueryAdjust ACK NAK Req.RN Read Write Kill Lock Access Block Write Block Erace Reserved or Custom Commands
応答デコーディング	RN16	RN16 PC+EPC+CRC16 Other Infromation

## 2.4 ユーザー階級と特性

RFID タグ テスター ソフトウェアの使用者はマウス操作・キーボード操作などの基本操作知識を有し、また本システムを十分に理解したユーザーであることとします。

## 2.5 動作環境

Ni 製ハードウェア : NI PXI-1044, 14 Slot 3U Chassis with Universal AC Power Supply  
AC 電源コード、日本 100VAC  
NI PXI-8196 組込みコントローラ、Pentium M2.0 GHz  
1 GB DDR2 RAM for PXI-8195、PXI-8196 Controller  
Windows XP 日本語版、PXI-8195/PXI-8196 用  
PXI-5600 Down Converter  
PXI-5610 UP Converter  
PCI-5640R IFRIO

NI 製ソフトウェア : NI LabVIEW 8.2 開発システム  
NI FPGA 8.2  
NI Spectral Measurements Toolkit 2.1  
NI Advance Signal Process Toolset 7.5  
NI RIO 2.0  
NI RFSG 1.1  
NI RFSA 1.5  
NI 5640R 1.0

拡張ボックス Magma B1F SUBEC34

モニタ、マウス、キーボード : 解像度 1024 × 768 が表示可能なモニタ、USB マウス、USB キーボード

本システムソフトウェア : RFID タグ テスター(本基本ソフトウェア)

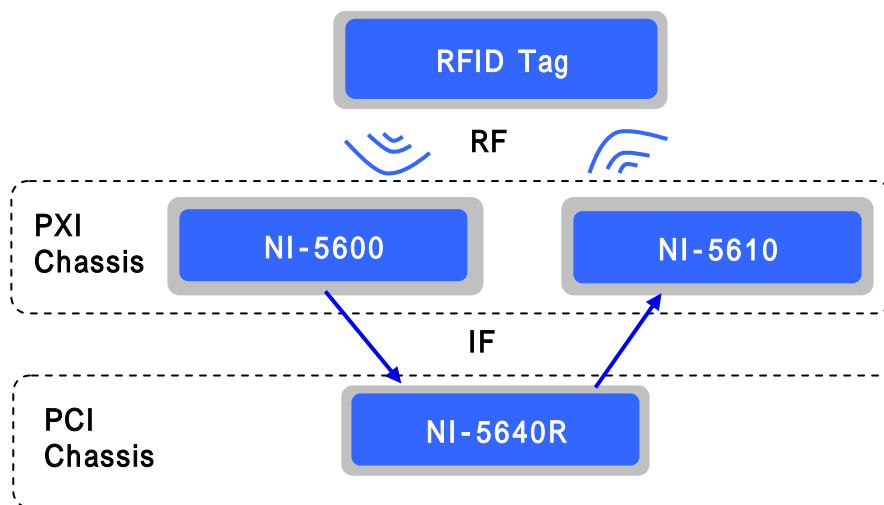
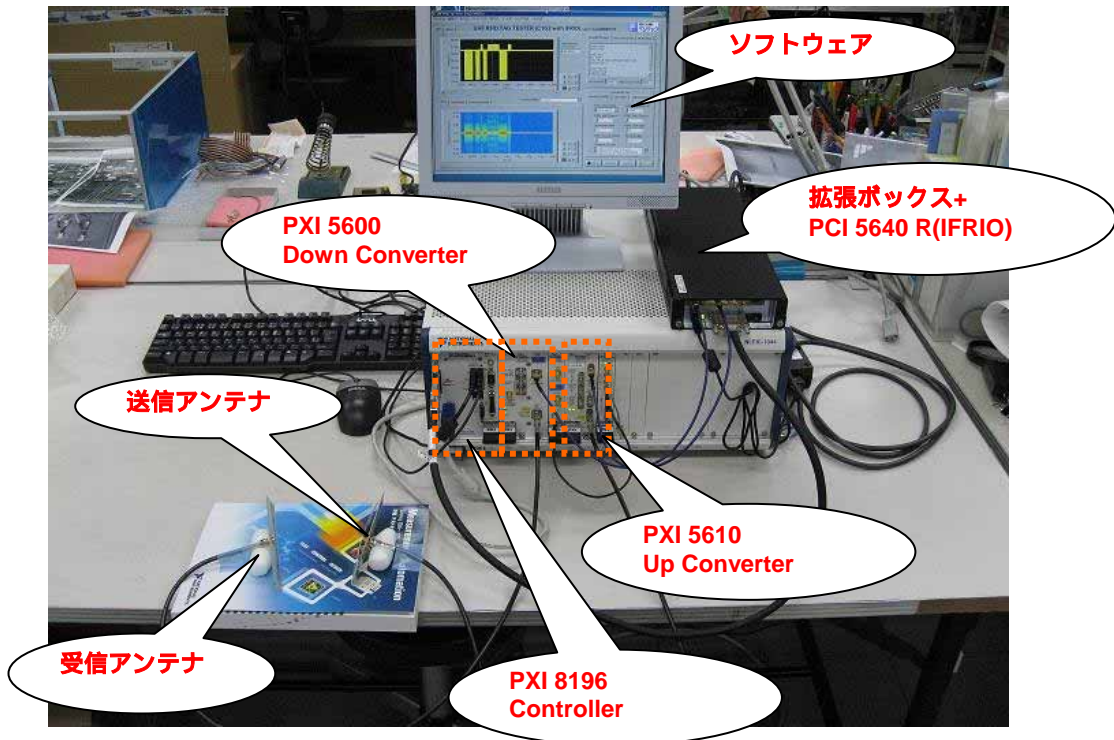
RF ケーブル、アンテナ: システム構成を参照してください。

### 3. システム概要およびソフトウェア説明

RFID タグテスター (EPC C1G2) のシステム概要および詳細について明記します。

#### 3.1 システム構成

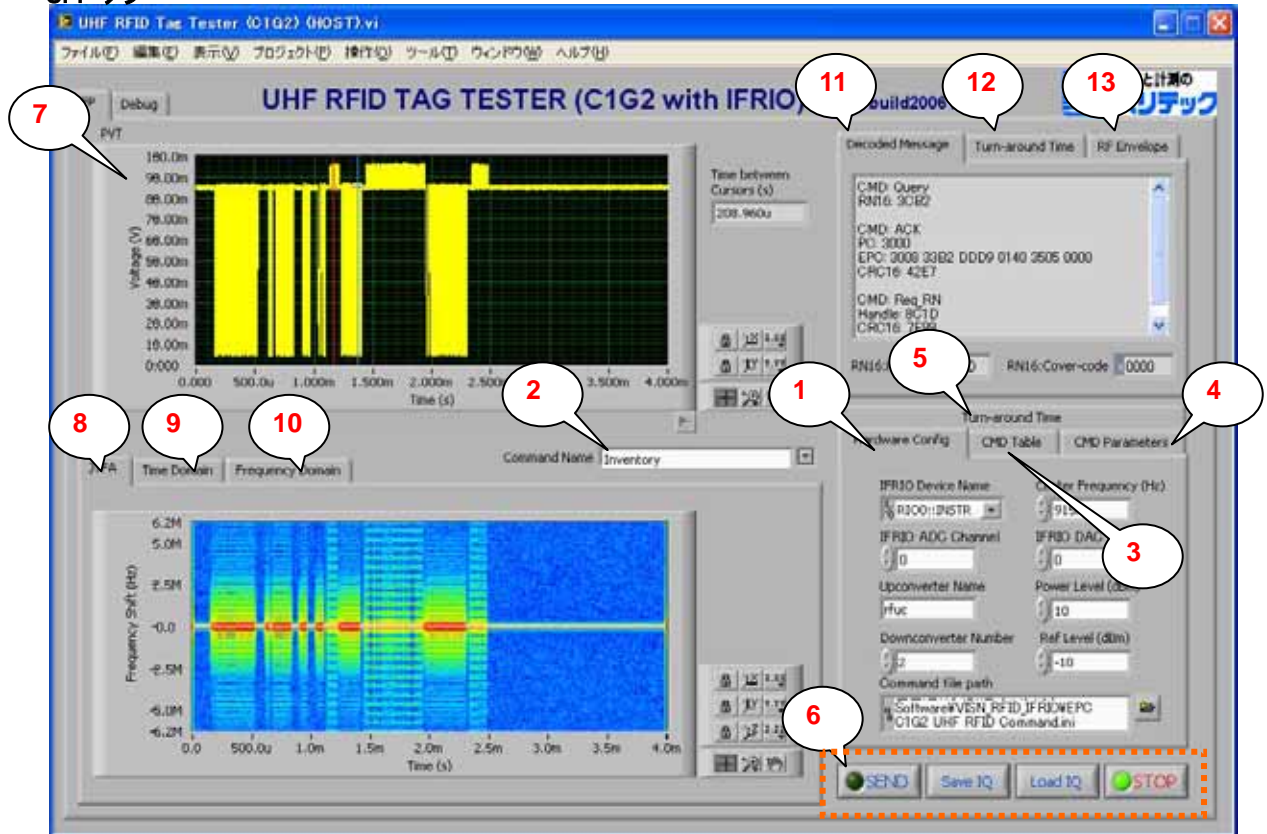
以下のような構成により RFID タグテスター (EPC C1G2) が使用できるようになります。



IFRIO 構成 UHF RFID テストシステムダイアグラム

### 3.2 ソフトウェア説明

#### SFP タブ



#### 1. Hardware config

ハードウェアの設定を行うタブです。

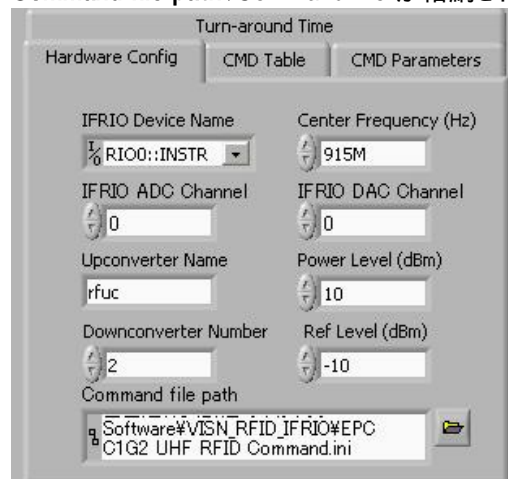
**IFRIO Device Name, Up converter Number, Down converter Number, IFRIO ADC Channel:**

ハードウェアのデバイス名、番号、CHを選択します。

**Center Frequency, Power Level, Ref Level:**

中心周波数(860 ~ 960MHz)とパワーレベル(0 ~ 20dBm)、リファレンスレベル(-20 ~ 0dBm)を設定します。

**Command file path:** Command file が格納されているファイル のパスを選択します。

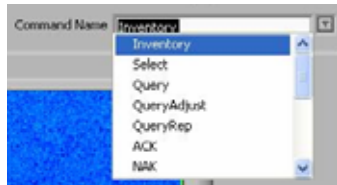


## 2.Command Name

以下のコマンドを選択します。

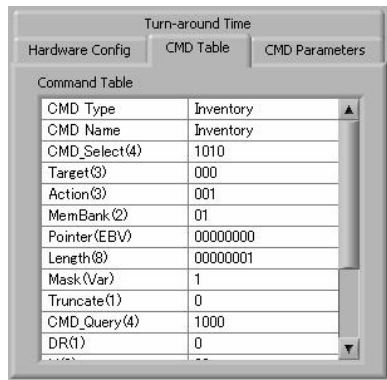
コマンドリスト：

Inventory、Select、Query、QueryAdjust、QueryRep、ACK、NAK、Req\_RN、Read、Write、Kill、LockAccess、BlockWrite、BlockErase、CustomCMD1



## 3.CMD Table

コマンドファイルデータの設定を表示し、カスタムでビット値を設定できます。  
EPC C1G2 及び ISO 18000-6C の規格に沿って設定してください。



## 4.CMD Parameters

**Modulation Type**：変調方式 DSB-ASK または PR-ASK を選択します。

**CW Mode**：搬送波を「Auto」もしくは「Always ON」に選択します。

「Auto」：コマンドを送る前に搬送波を ON し、受信後に OFF にします。

「Always ON」：搬送波を送信し続けます。このモードで Inventory コマンドを送信した後に Read Write などのコマンドを使えることが可能になります。

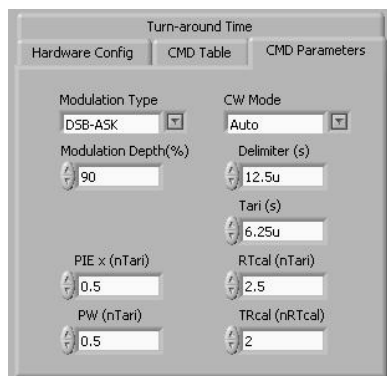
**Modulation Depth(%)**：DSB-ASK の変調度（50～100%）を設定します。

**PIE x (nTari)**：PIE エンコーディングの x=0.5 または x=1 を選択します。

**PW(nTari)**：DSB-ASK のパルス幅（0.0～0.5）を設定します。

**Delimiter(s)**：コマンド送信の前に秒単位で Delimiter を設定できます。Delimiter については EPC C1G2 の仕様を参照してください。

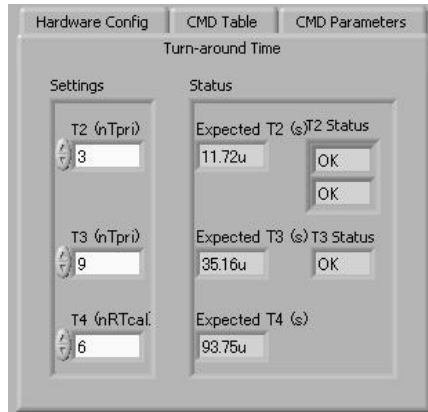
**Tari(s), RTcal(nTari), TRcal(nRTcal)**：秒単位でコマンド波形の設定 Tari(5～30u), RTcal(2.5～3)、TRcal(2.5～3.0)の設定をします。これらのパラメータの詳細は EPC C1G2 の仕様を参照してください。



## 5. Turn-around Time

**Turn-around Time Settings** : Tpri/RTcal 単位で Inventory round における T2(3 ~ 100)、T3(6 ~ 100)、T4(0 ~ 100)を設定します。

**Turn-around Time Status** : 秒単位で Turn-around Time の期待値を表示します。



## 6. SEND, Save IQ, Load IQ

**SEND** : 選択したコマンドで送受信を行います。

**Save IQ** : ファイルに現在取得している IQ データを保存します。デフォルトのファイルパスは現在の VI パス/data/日時.bin です。

**Load IQ** : ファイルから IQ データをロードします。ダイアログボックスからファイルを選択します。

**STOP** : ハードウェアを閉じてソフトウェアを終了します。



## 7. Power vs Time

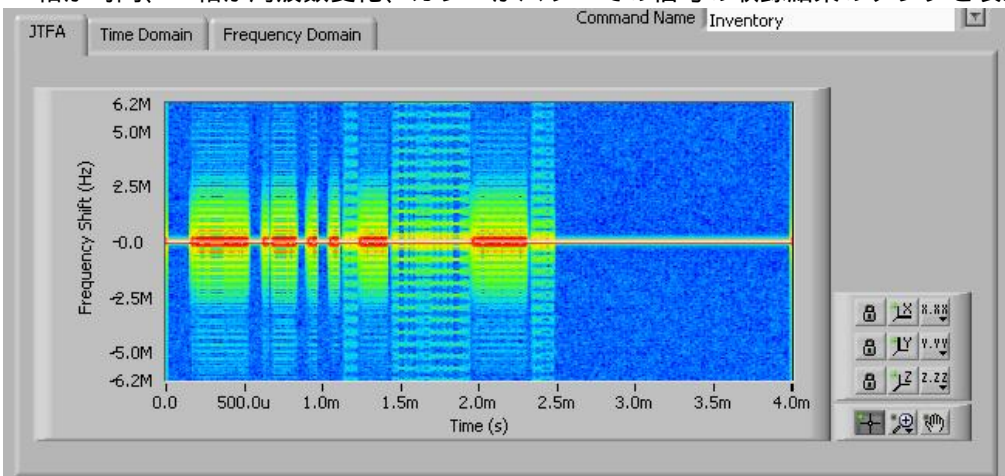
X 軸が時間、Y 軸が電圧での信号の収録結果のグラフを表示します。

Time between Cursors(s)は青と赤のカーソルの時間差です。



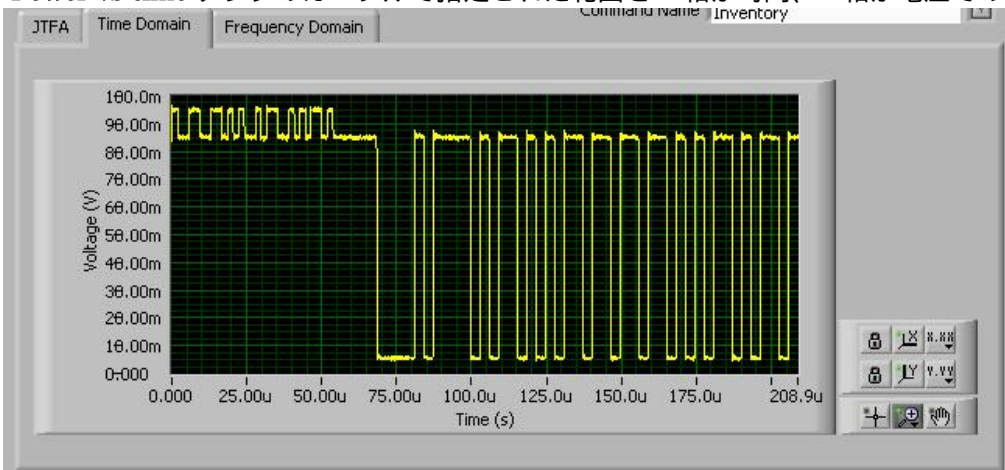
## 8.JTFA

X 軸が時間、Y 軸が周波数変化、カラーがパワーでの信号の収録結果のグラフを表示します。



## 9.Time Domain

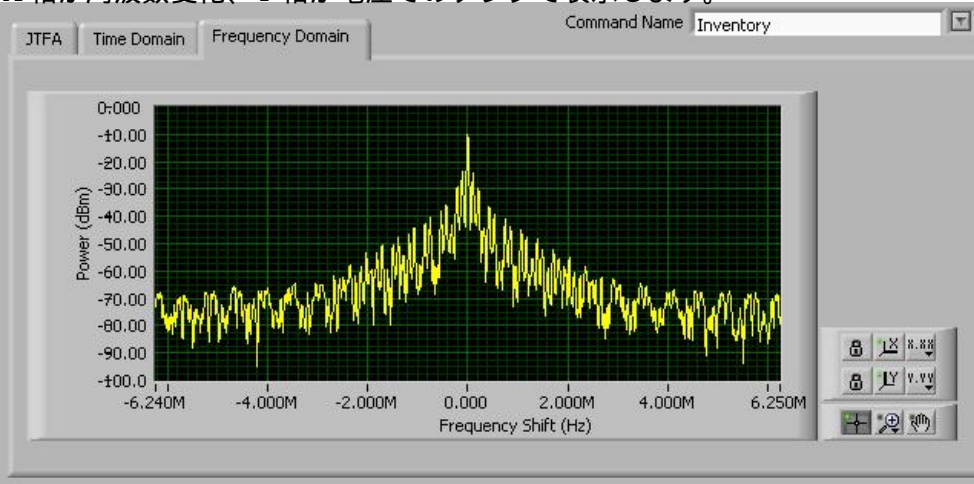
Power vs time グラフのカーソルで指定された範囲を X 軸が時間、Y 軸が電圧でのグラフで表示します。



## 10.Frequency Domain

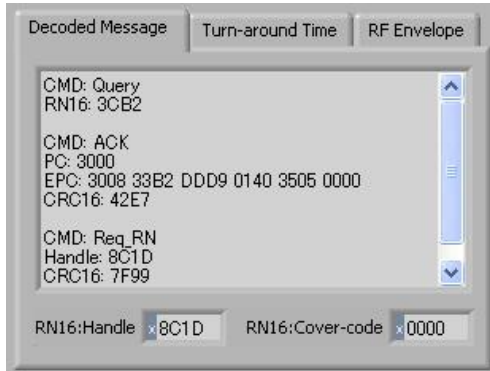
### Power vs time

グラフのカーソルで指定された範囲を  
X 軸が周波数変化、Y 軸が電圧でのグラフで表示します。



## 11. Decoded Message

収録した信号データから EPC C1 G2 ISO18000-6C のプロトコルに沿ってデコードをし、結果を表示します。



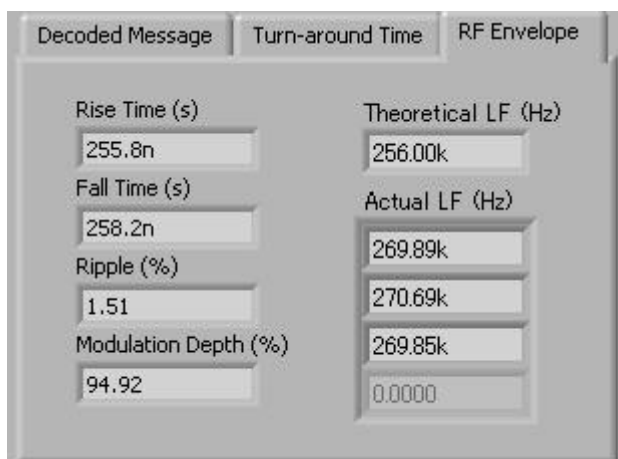
## 12. Turn-around Time

測定した T1,T2,T3,T4 を表示します。

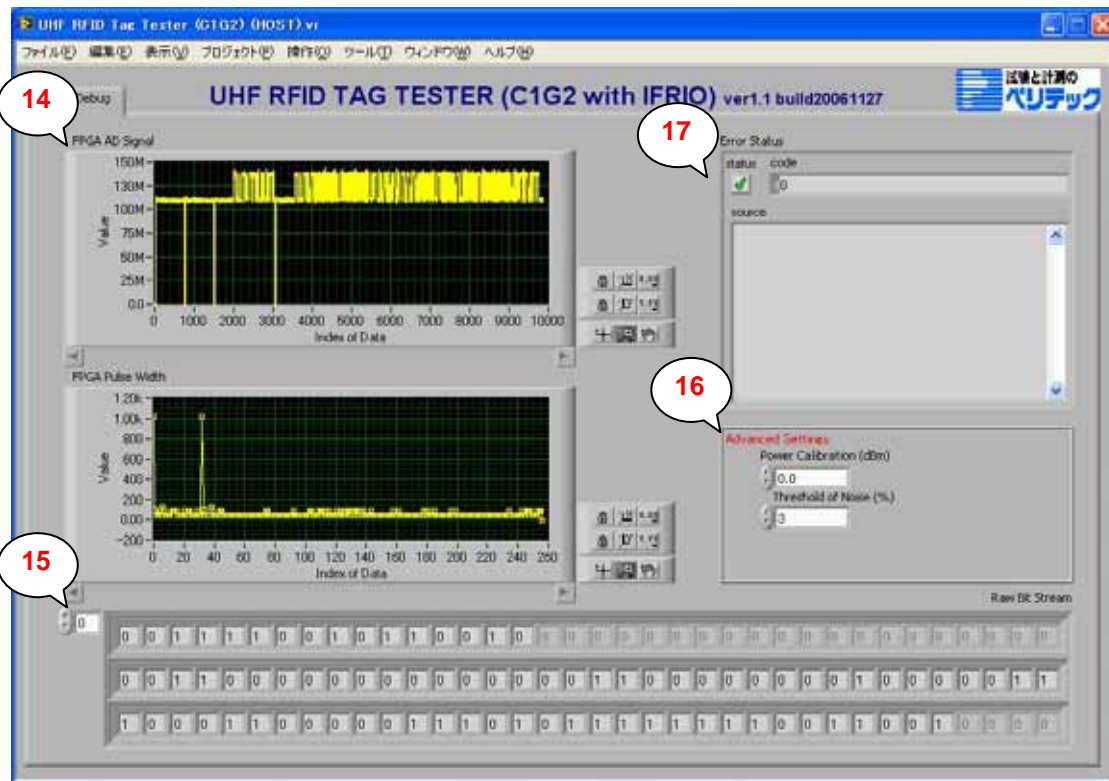


## 13. RF Envelope

Tx 波形の RF Envelope パラメータを測定して表示します。

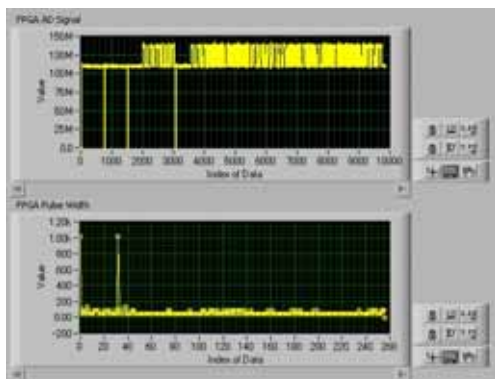


## Debug タブ



### 14.FPGA AD Signal,FPGA Pulse Width

FPGA 内の AD 波形、ハルス幅を表示します。



### 15.Raw Bit Stream

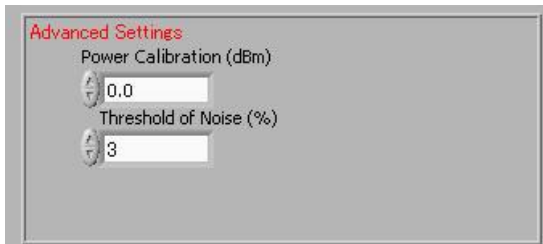
収録したデータから生データビットストリームを表示します。



## 16. Advanced Settings

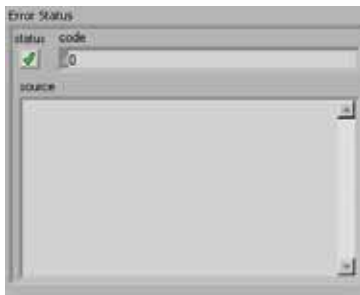
**Power Calibration**：システムをセットアップした後、システムの出力をキャリブレーションするために外部デバイスを使用することができます。その際、Power Calibration(-20 ~ 20dBm)にパワーレベルのオフセットを設定することができます。

**Threshold of Noise**：キャリアのレベルに応じて%単位でデコードする際、ノイズレベルを設定することができます。デフォルトは3です。



## 16. Error Status

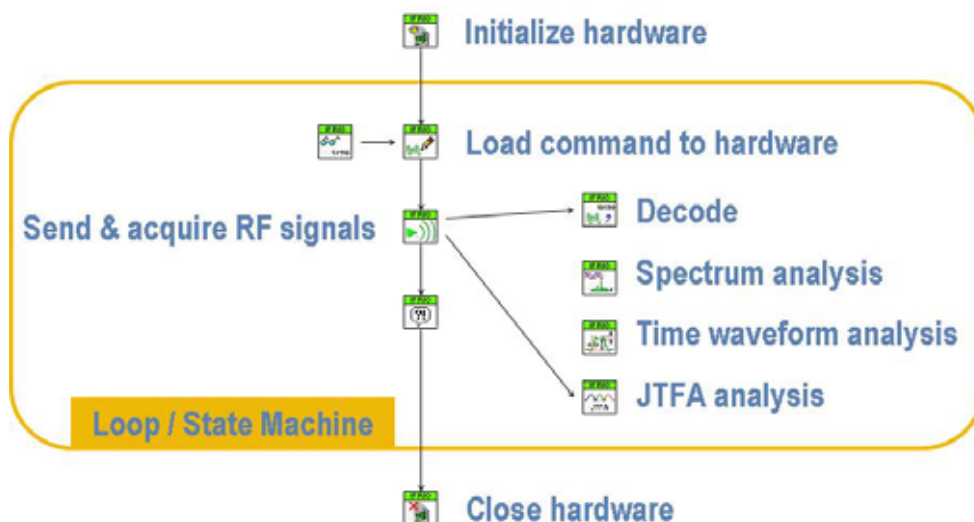
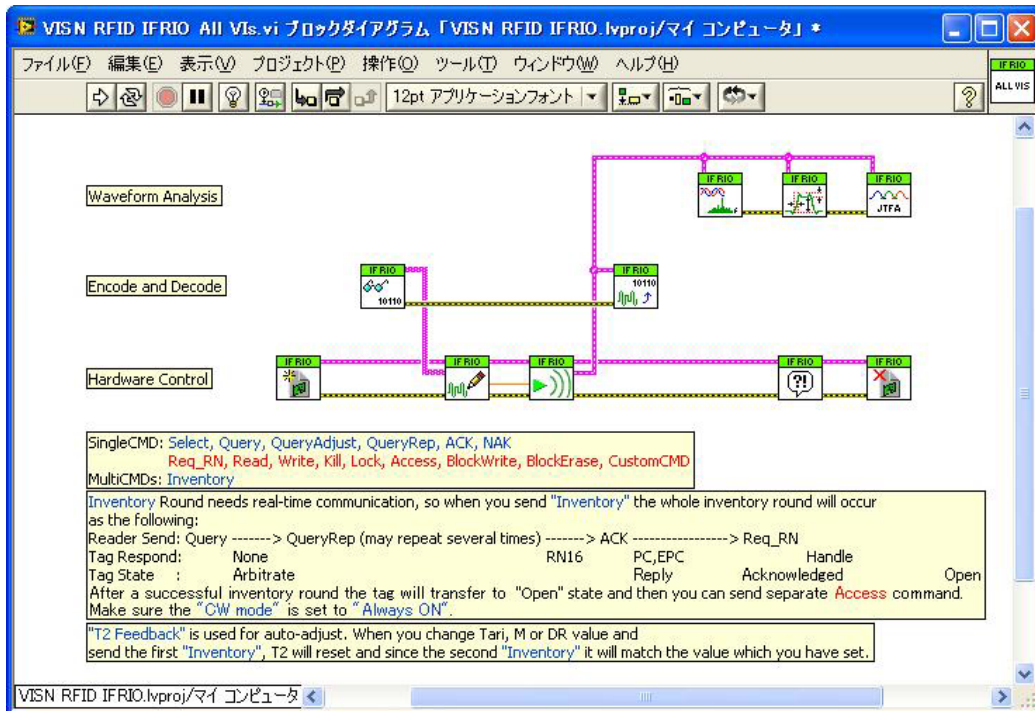
エラーステータスを表示します。



## RFIDタグテスターツールキット

このソフトウェアは NI 社の LabVIEW を採用しており、RFID タグテスターの各機能は使いやすいようにサブVI(モジュール化)になっています。このことにより様々シーケンスを組むことや、他の試験機と組み合わせての試験など拡張性の優れたテストシステムを構築することができます。

本ソフトウェアのプログラミングスタイルを参考に独自のテストシステムを構築してください。



## その他

本ドキュメントの承認予定日または提出後1ヶ月を過ぎても連絡のない場合は内容が承認されたとします。

### お問い合わせ先

株式会社ペリテック  
〒370-0862  
群馬県高崎市片岡町 1-17-2  
TEL (027) 328-6970 FAX (027) 322-7218  
URL <http://www.peritec.co.jp/>

担当  
平 豊  
[tairayutaka@mail.peritec.co.jp](mailto:tairayutaka@mail.peritec.co.jp)  
星野尚紀  
[n-hoshino@mail.peritec.co.jp](mailto:n-hoshino@mail.peritec.co.jp)