

ZigBeeSDK ツール  
クイックリファレンス

スカイリー・ネットワークス

## ZigBeePRO SDK及び各種開発ツール入門

## ZigBeePRO SDK

「ZigBeePRO SDK」は、

- (1) ZigBeePROに関する通信手順(プロトコル)を制御するソフトウェア「ZigBeePROスタックライブラリ」と
- (2) 「ZigBeePRO スタックライブラリ」を利用して ネットワークを構築するソフトウェア開発ツール

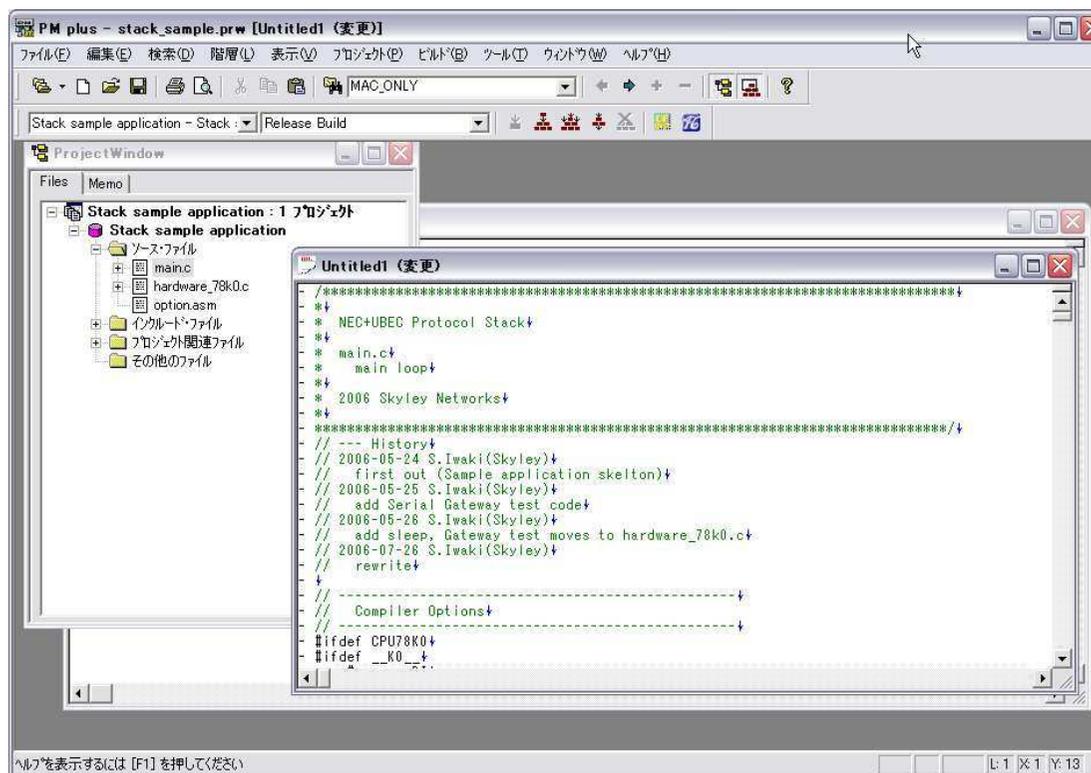
から構成されている。

## ZigBee®スタックライブラリ

- C言語用のLIBファイルとヘッダファイルを提供。
- ルネサスエレクトロニクス社(旧NECエレクトロニクス社)のマイコン 78K0R (16 bit)とV850ES (32 bit)に対応。
- 共通のソースコードで各コアに対応。
- 国内ベンダで初めてZigBeePRO ZCP認証取得
  - Ember, TI, Freescale, Atmel製品との相互接続を確認
  - MAC Certification取得済

## 統合開発環境

NECまたはIARコンパイラでアプリケーション開発が可能となる。(注:コンパイラは別売)



NEC製統合開発環境

## 開発ツール

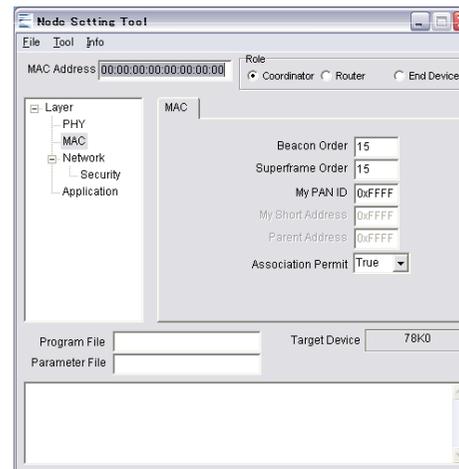
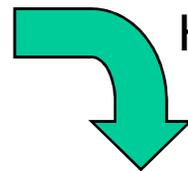
- 下記ツールで評価・開発をサポート
  - SK Sniffer
  - Node Setting Tool
  - Network Viewer
  - ATコマンド

## ノード設定ツール

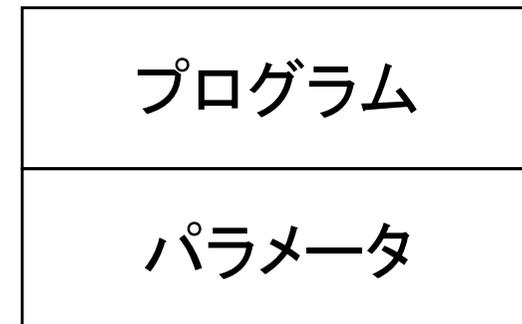
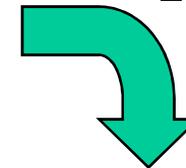
コンパイラによって作られたHexファイルはプログラムのみ含んでいる。



1. 「Open」メニューコマンドを使って、ターゲットHexファイルのプログラム部分だけを読み込む。



2. 「Save As...」  
メニューコマンド



## ファイルジェネレータ

File Generator

MAC Address

00 00 00 00 00 00 00 00

Sequence

Number of files 1 Increment By 1

File

File Name

+ 0 .hex

Directory

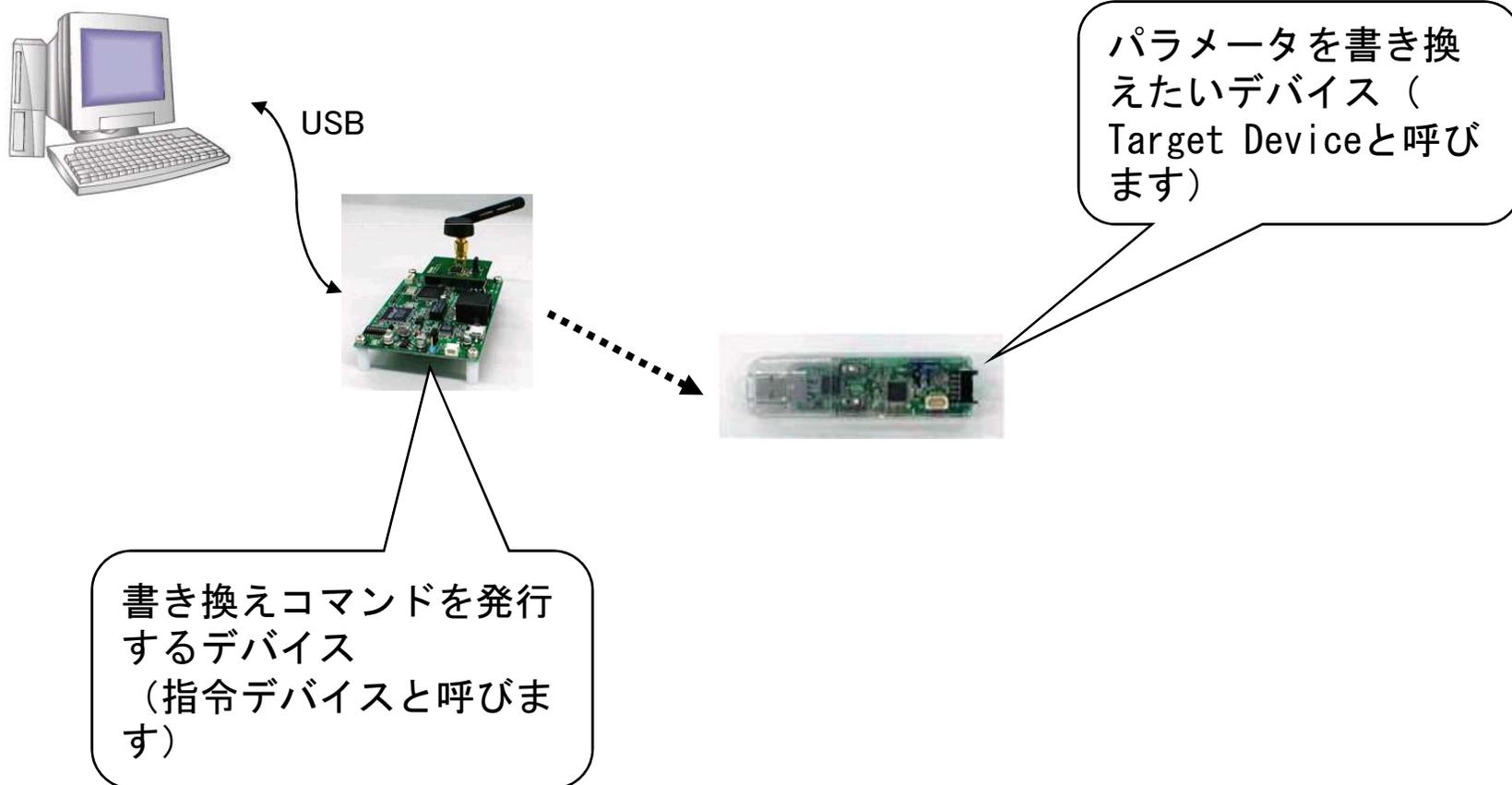
Generate Cancel

MACアドレスやネットワークアドレスを連番にして、複数のHexファイルを生成できます。

開発時、数十台分のHexファイルを1つ1つ用意する手間から開放されます。

## オンラインモード

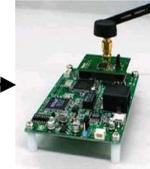
有線または無線経由でパラメータを更新することができます。



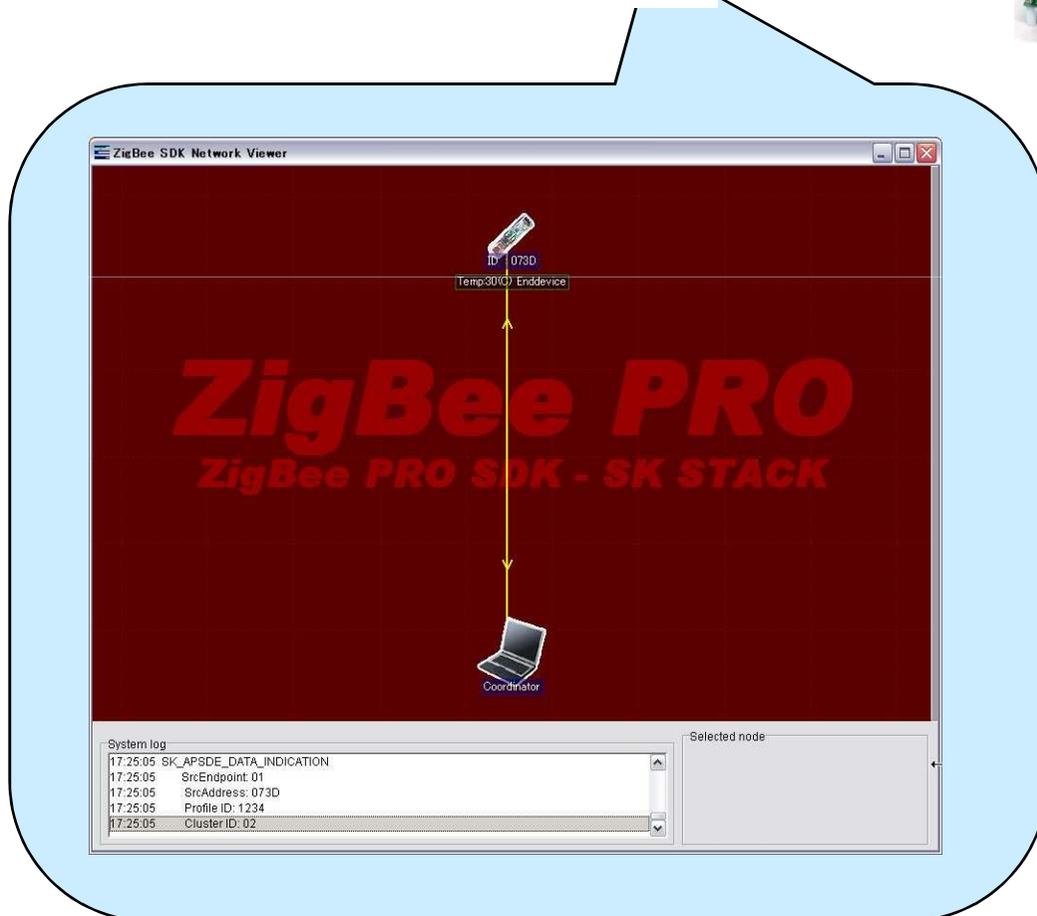
Network Viewer



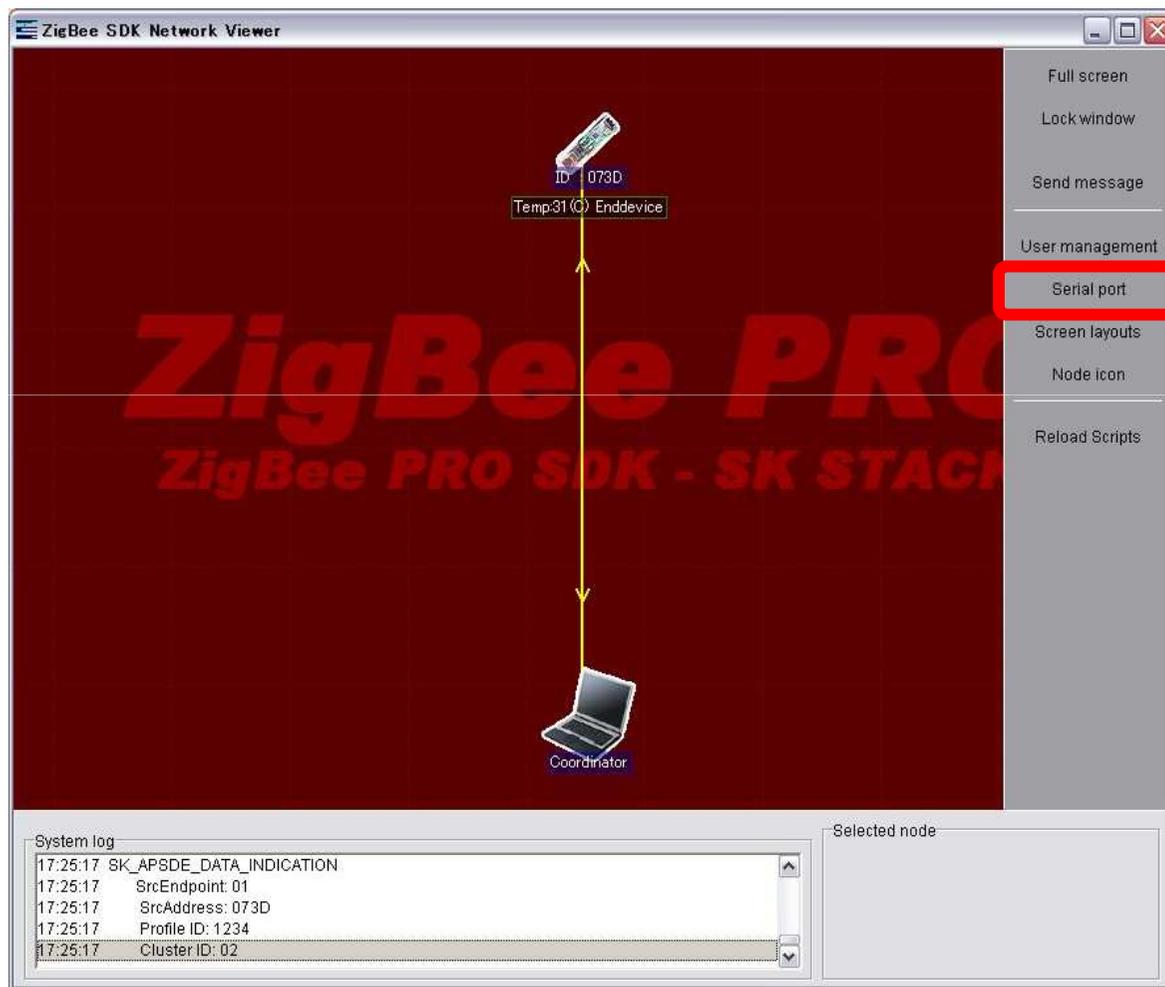
USB



Coordinator

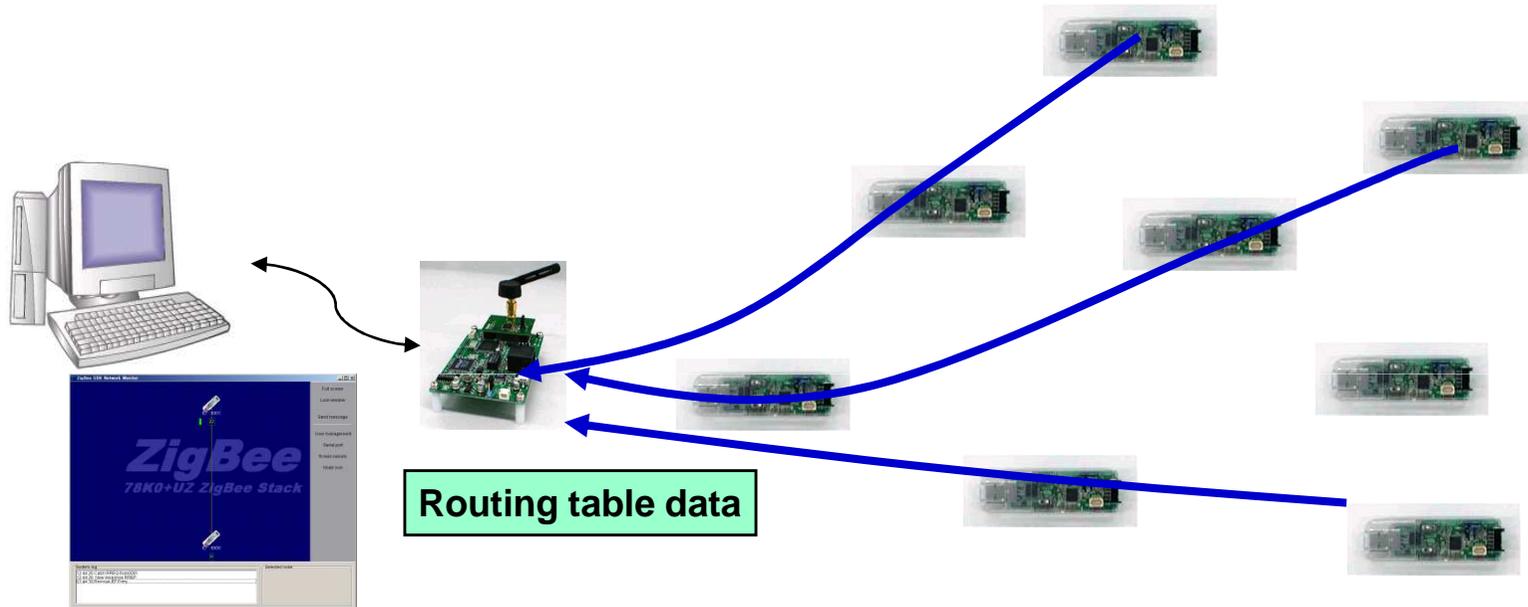


## Network Viewer



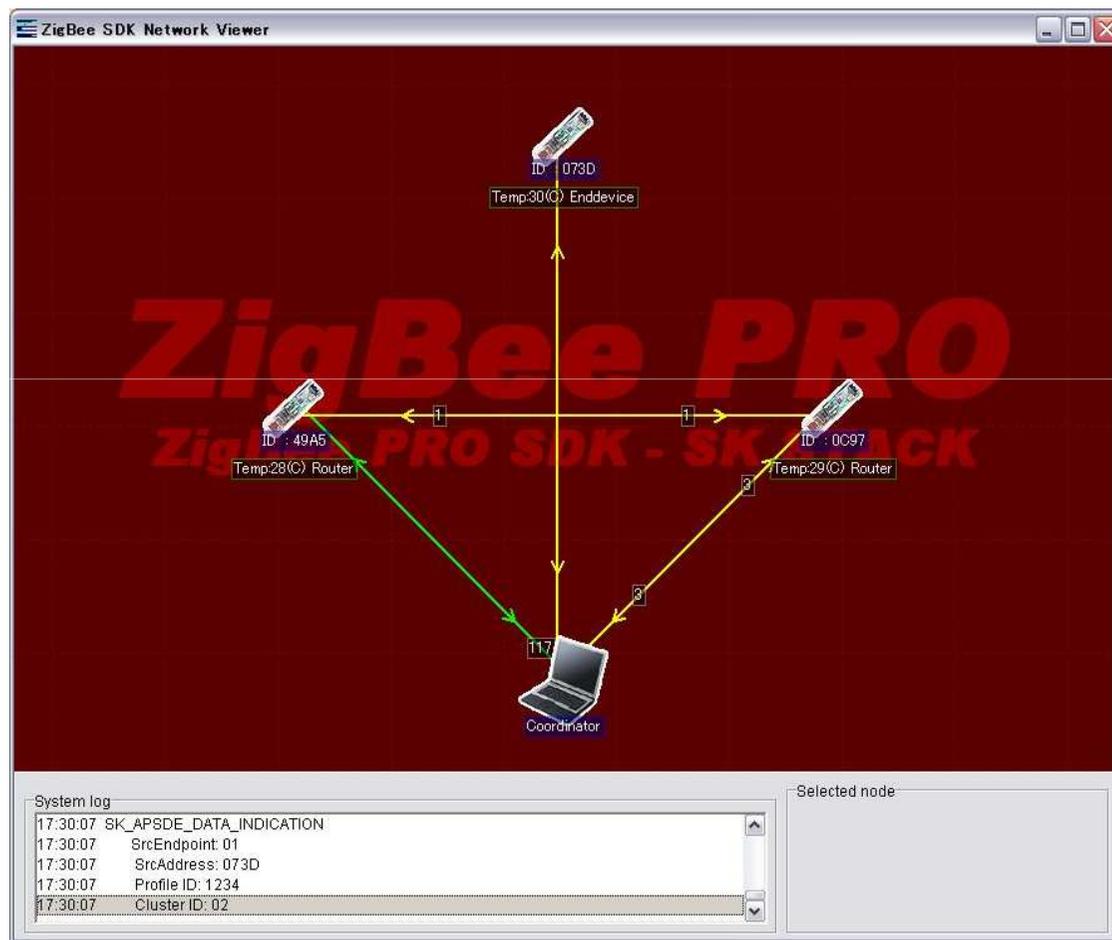
COMポート番号を選択してOKボタンを押す

経路情報の収集



Network Viewerにネットワークを表示するために、各ルータはルーティングテーブルを定期的にコーディネータに送信しています。

## リンク表示



親子関係のリンクが黄色、メッシュルーティングによる経路が緑色に表示されます。

## リンク品質表示

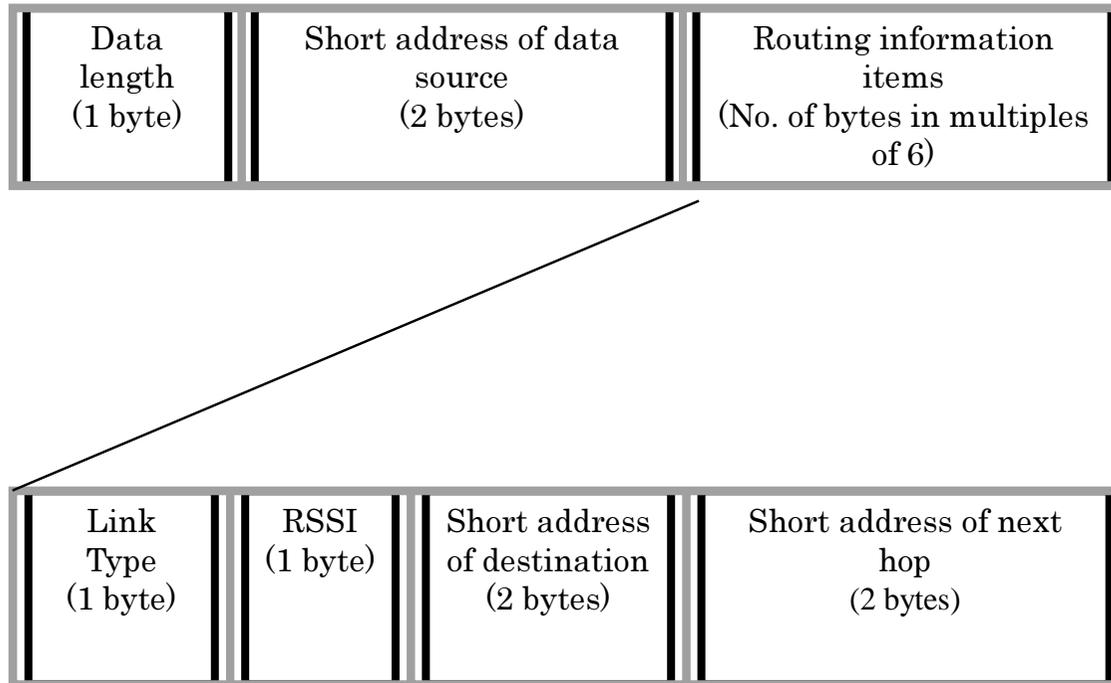


リンクのコストを表示するようになりました。0-7の8段階で、0の場合は数字が表示されません。

実際に配置した際の電波環境がより把握しやすく。

## 経路情報

### フォーマット

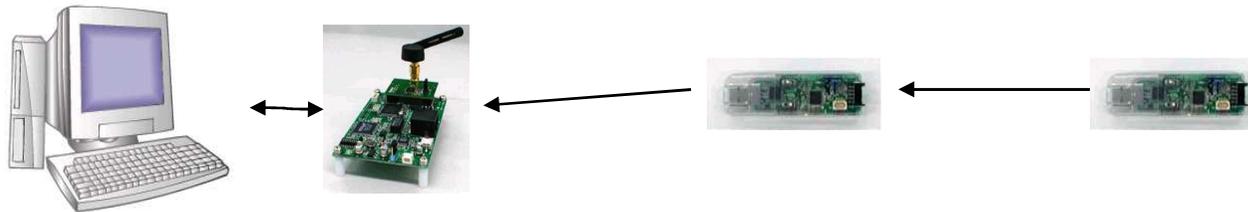


## アプリケーション情報

### フォーマット

Data length (1 byte)	Short Address (2bytes)	Temp Data (in degree) (1byte)	Device Type (1 byte)	IEEE 64bit address	Additional data (variable length)
-------------------------	---------------------------	-------------------------------------	-------------------------	--------------------------	---

## 描画シーケンス

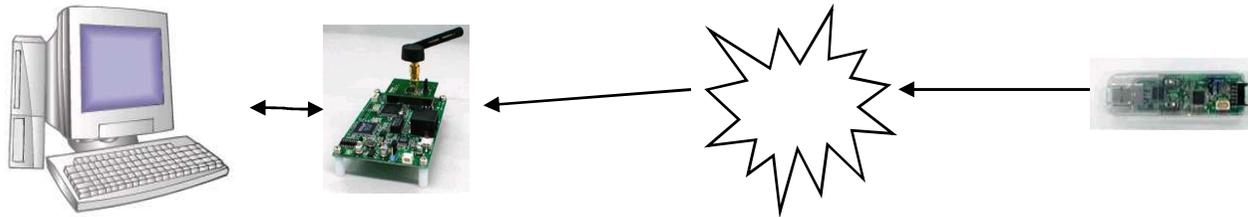


- ノード設定ツールのデータ送信周期にしたがって経路情報を送信
- ATコマンドでは、ATNETINFOコマンドの引数で周期を指定

### 描画ルール

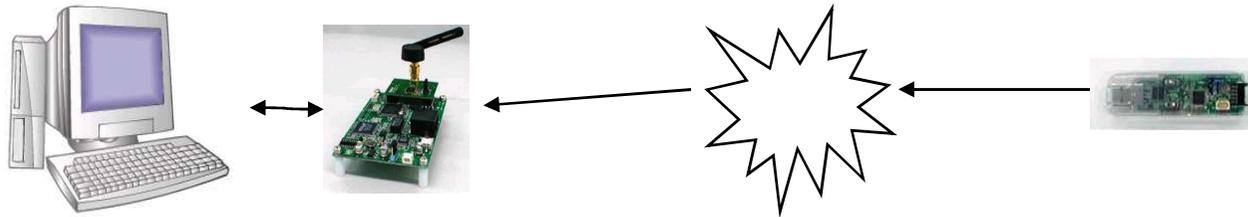
- 2つの端末間で
  - 1、各端末のソースアドレスを持つ経路情報を受信しており
  - 2、ネクストホップ欄に互いの端末が登録されている場合
  - 3、ただしメッシュリンクは片方だけの登録でも描画

## 経路修復



- 1、データ送信周期毎に送信エラー(0xE9)が発生し、リンクエラーカウントが1増える
- 2、カウントを増やした際、Link Repair Thresholdと同じ値であればルートを消去する(この段階では何も起こらない)
- 3、次回の送信周期で経路探索が行われ、同時に送信データは破棄される
- 4、次回の送信周期で新しい経路情報がコーディネータに送信される

## 端末の消去



NetworkViewer.INIファイルの

TableDisappear=

で指定した秒数、経路情報がこなければ画面からその端末を消去する

## 描画のカスタマイズ

NetworkViewer.INIファイルの

DefaultScript=

で指定したJavaScriptファイルで、各端末の表示文字を指定

アプリケーションデータを受信する度に、Node\_DataSet関数が呼び出される

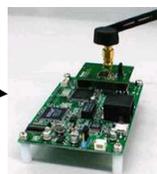
Node\_DataString関数の戻り値(文字列)でアイコンのキャプションを指定

Node\_DataLongString関数の戻り値(文字列)で、マウスロールオーバー時の表示情報を指定

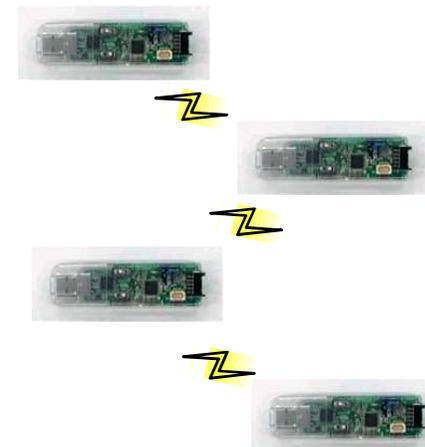
# Sniffer



USBケーブル



パケットキャプチャ



Packet Sniffer

File Connection Security

Channel: 11 Start Stop Clear

Filter: No Filter Set

MAC Frame Control:  
 Frame Type: 2  
 Security Enabled: 0  
 Frame Pending: 0  
 Ack Request: 0  
 Intra PAN: 0  
 Dst Address Mode: 0  
 Src Address Mode: 0  
 Sequence Number: CA

02 00 ca

Num	Time	Delta	From	To	Src	Dst	PAN ID	Security	RSSI	LQI
671	00:01:38.9...	18000	0001	0000	0001	0000	1234	No Security	199	113
672	00:01:38.9...	0	-	-	-	-	-	-	199	114
673	00:02:01.2...	2226...	0001	0000	0001	0000	1234	No Security	213	119
674	00:02:01.2...	0	-	-	-	-	-	-	213	115
675	00:02:01.2...	5000	0001	0000	0001	0000	1234	No Security	214	115
676	00:02:01.2...	0	-	-	-	-	-	-	214	114
677	00:02:31.5...	3034...	0001	0000	0001	0000	1234	No Security	211	120
678	00:02:31.5...	0	-	-	-	-	-	-	211	115
679	00:02:31.5...	4000	0001	0000	0001	0000	1234	No Security	212	113
680	00:02:31.5...	0	-	-	-	-	-	-	212	115
681	00:03:01.6...	3009...	0001	0000	0001	0000	1234	No Security	211	116
682	00:03:01.6...	0	-	-	-	-	-	-	211	113
683	00:03:01.6...	6000	0001	0000	0001	0000	1234	No Security	211	112
684	00:03:01.6...	0	-	-	-	-	-	-	211	115
685	00:03:31.8...	3018...	0001	0000	0001	0000	1234	No Security	207	117
686	00:03:31.8...	0	-	-	-	-	-	-	207	115

ZigBeeデバイス同士の通信をキャプチャし、画面表示します。  
 キャプチャしたデータは保存、再読み込み可能です。

## SK Sniffer の特徴

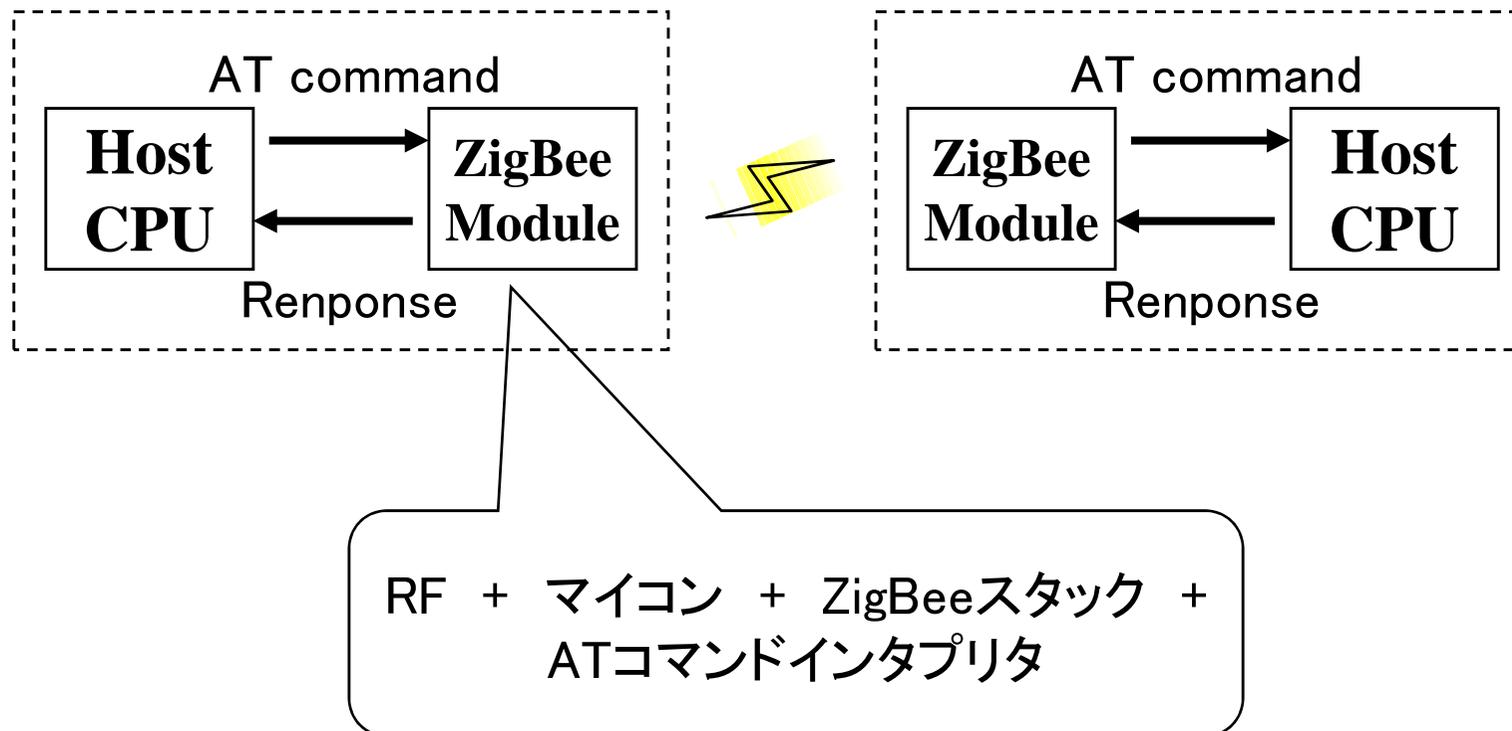
- 802.15.4, ZigBeePRO 規格に対応しています。
- MAC、NWK、APS層を解析表示します。
- AESセキュリティフレームに対応しています。
- ログの保存と読み込みが可能です。
- トラフィックを可視化するネットワークビューワを装備しています。
- タイムスタンプはマイクロ秒の分解能があります。

スニファ方式とビューワ方式の違い

	メリット	デメリット
スニファ	トラフィックに影響を与えない	受信範囲外のネットワークは描画できない
ビューワ	1 ホップ圏内を超えて全端末を表示可能 リンク間のRSSIといった情報も取得可能	描画のための追加トラフィックを必要とする

ATコマンド

コマンド形式でZigBeeを制御するためのソフトウェアです。



## ATコマンド

### コマンド抜粋

40種類以上の豊富なコマンドを用意しています。

ATSCAN	Active Scanを開始します。
ATSTARTPAN	コーディネータとしてデバイスをスタートさせPANを立ち上げます。
ATSTARTRT	ルータとしてデバイスをスタートさせます。
ATJOIN	ネットワークに接続を試みます。
ATLEAVE	現在接続中のネットワークから離脱します。
ATRESET	ZigBeeプロトコルの内部状態をリセットします。
ATADDR	ショートアドレスを問い合わせます。
ATPING	PINGを送信します。
ATSYNC	コーディネータへの同期を行います。
ATWAKEUP	デバイスをスリープから復帰します。
ATSLEEP	デバイスをスロープ状態にします。
ATTXDATAU	指定したデバイスにユニキャストでデータ送信を行います。
ATTXDATAB	ブロードキャストでデータを送信します。
ATRXDATA	受信したデータを読み込みます。
ATTXEACK	受信したデータに対するACKを応答します。

ATコマンド

```
ATINFO
EINFO 0B 1234 0 0000 000000000000000001 0000 0
OK
ATSREG S01 0000000000000000AA
OK
ATINFO
EINFO 0B 1234 0 0000 0000000000000000AA 0000 0
OK
ATSTARTPAN B 1234 F F
OK
```

CoordinatorとしてPAN  
0x1234をスタート

端末情報を問い  
合わせ

MACアドレスを書  
き込む

再度、端末情報を  
問い合わせる  
MACアドレスが書  
き換わっているの  
が確認できる  
→リセットして  
も変更した内  
容は維持され  
ます

## ATコマンド

- ZigBeePRO認定試験はSDK付属のATコマンドプログラムで行いました。  
→ ZigBeePROに必要な全機能が網羅されています
- コマンドとAPIがほぼ1対1で対応しており、APIサンプルプログラムとして必要十分な内容になっています。
- 探索、接続、データ送信、経路発見と修復といった内容を、1ステップずつ動作確認するのに最適です。
- ルーティングテーブル、隣接テーブルといったスタック内管理情報のダンプ表示が可能です。(ATDUMP コマンド)

**株式会社スカイリー・ネットワークス**

**<http://www.skyley.com/>**

**製品についてのお問い合わせはこちらまで**

**[sales@skyley.com](mailto:sales@skyley.com)**