

**InterSolutionMarketing, Inc.**<http://www.intersolutionmarketing.com>

Parani-SD1000 version2.0/ESD1000 version2.0/ESD100/110 Version2.0

# マルチ接続設定 クイックガイド

ver.1.3

## 目次

はじめに	2
Multi-Drop Modeアプリケーションの参照	2
Multi-Drop mode: 設定、操作方法	3
Multi-Drop mode: パフォーマンス	4
Parani-MSP1000によるMulti-Dropとの比較	4
Node Switching mode (ノード・スイッチモード)	4
従来の1:1接続 VS Node Switching mode	5
Node Switching: アプリケーション例	5
Node Switching Mode: 操作画面	6
マルチ接続：設定の概要	6
設定の手順	7
4-a. マルチ接続モード：Multi-Drop mode	9
4-b. マルチ接続モード：Node Switching mode	9
マルチ接続モードに関する注意事項	10
付録1 マルチ接続モード用のコマンド一覧	11
付録2 マルチ接続用 S-Register	13

## はじめに

マルチ接続はマスターとなるParani-SD1000 (ver.2.0)およびParani-ESD1000/100/110 (ver. 2.0)を設定することにより、同時に4台のスレーブ機器と接続することを可能にします。スレーブとなる機器側は、SPPをサポートするParani製品以外のBluetooth機器でも可能です。

**マルチ接続をおこなうマスター機器のハードウェアおよびファームウェアは以下の条件を満たす必要があります。**

- Parani-SD1000: ファームウェア v2.0.0以上
- Parani-ESD1000: ファームウェア v2.0.0以上
- Parani-ESD100/110: ファームウェア v2.0.0以上

これらの製品はBC04チップを搭載しています。Parani-SD200はBC03チップ搭載のため、マスターとしてのマルチ接続機能はサポートしていません。

マルチ接続機能は2つのモードから選択します。

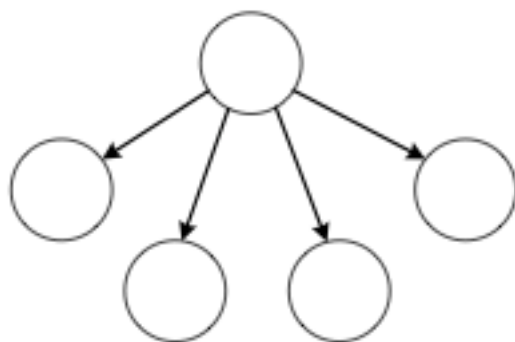
- Multi-Drop mode
- Node Switching mode

Multi-Drop Mode (マスター機器=M スレーブ機器=S)

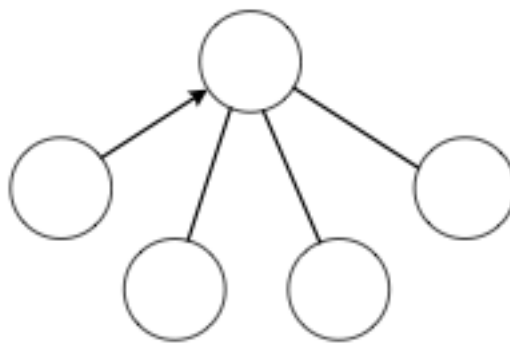
1台のマスター機器が同時に4台のスレーブ機器と双方向通信(マスター機器<—>スレーブ機器)を行います。RS422/485のマルチドロップ通信と類似しています。

データがマスター機器のシリアルインターフェースを通して送られてくると、そのデータは全部のスレーブ機器に一斉送信されます。反対に、スレーブ側の機器にシリアルデータが送られると、マスター機器のみに送信されます。(例: S1がデータを受け取ると、Mだけにデータは送信されます)

マスターからのデータ



スレーブからのデータ



## Multi-Drop Modeアプリケーションの参照

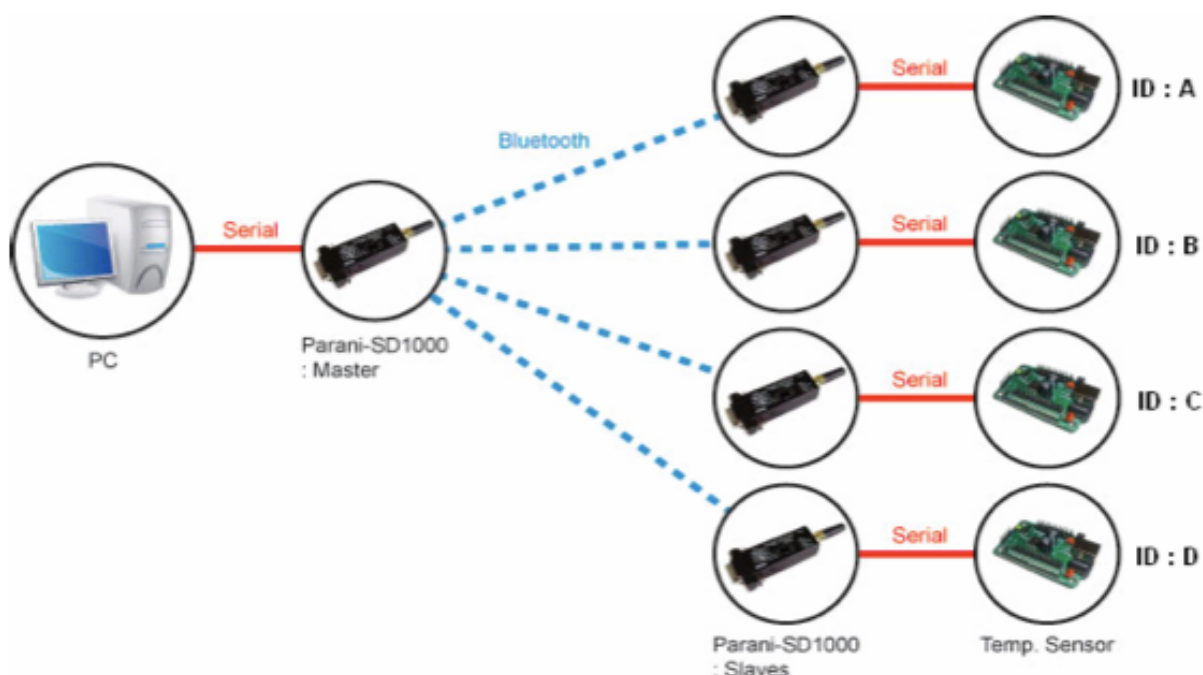
Multi-Drop ModeはRS422/485または他のマルチドロップ通信にとって代わるものとなります。

例:

- マスターPLCと複数のスレーブPLC間の通信
- ホストPCと複数のID認証用センサ間の通信

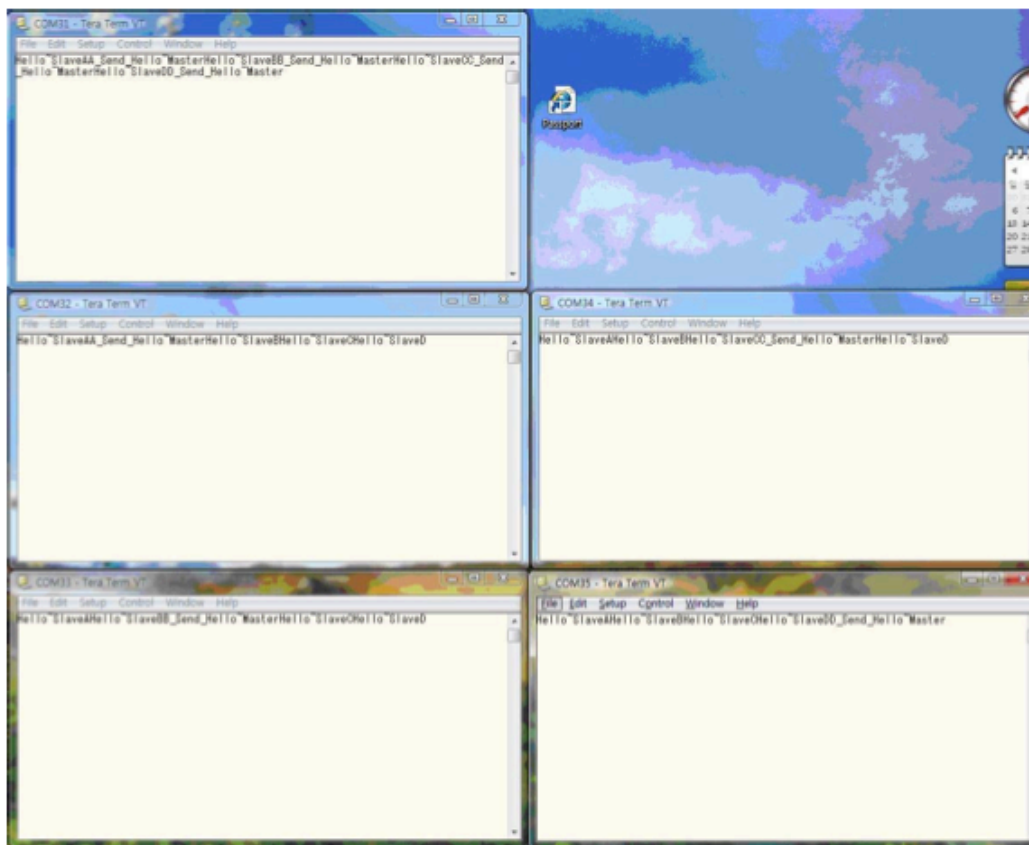
**注意:** 今回のマルチ接続設定において、マスター側はParani-SD1000/Parani-ESD100/110/1000を使用します。

スレーブ側は、Parani-SD1000/ESD100/110/1000以外でもSPP対応のBluetooth機器であれば可能です。



## Multi-Drop mode: 設定、操作方法

下図にあるように、マスター機器 (COM31)から送信されたデータは全スレーブ機器 (COM32,33,34,35) に表示され、スレーブ機器からのデータはマスター機器(COM31)のみに送信されます。



## Multi-Drop mode: パフォーマンス

Parani-SD1000によるMulti-Drop modeのパフォーマンスは、マスター側からスレーブ側へのデータ送信はボーレートが高くなるほど、パフォーマンスが大きく低下します。一方、スレーブ側からマスター側へのデータ送信のパフォーマンスは、それほどボーレートのスピードに依存しません。推奨ボーレートは9600bps以下です。

## Parani-MSP1000によるMulti-Dropとの比較

より良いパフォーマンスおよびより多くの接続(最大28台)を必要とする場合はParani-MSP1000を推奨します。

Parani-MSP1000はネイティブでシリアルポートを持っていないため、マスターの役割を持つParani-SD1000を必要とします。設定図は以下を参照してください。



Parani-SD1000のMulti-Drop modeおよびParani-MSP1000のMulti-Drop接続の相違に関する詳細に関しては、弊社までお問い合わせください。 ([info@intersolutionmarketing.com](mailto:info@intersolutionmarketing.com))

## Node Switching mode (ノード・スイッチモード)

1 台のマスター (M)機器は4 台のスレーブ(S1,S2, S3, S4)機器に常時接続していますが、データは一度に1 台のスレーブにのみ送信します。

どのスレーブ機器にデータを送るかは、ATコマンドにより選択できます。

従来の1 : 1 接続の場合と比較すると、Node Switching modeはより速く、より簡単に接続の切り替えが可能となります。

従来の1:1接続の場合：接続 (S1) →通信 (S1) →切断 (S1) →接続 (S2)→通信 (S2) =最短で5 秒

Node Switching modeの場合：接続( S1, S2, S3, S4)

→ 通信 (S1)

→ スタンバイ → Change Device(機器変更) (S2)

→接続 (S2) :あっという間

## 従来の1:1接続 VS Node Switching mode

1. 赤いコマンドラインがユーザー入力部分です。
2. 囲み部分は2スレーブ間の変更タスクです。

### Conventional(Single mode)

```

AT+BTINFO?
00019509544D,SD1000v2.0.0-
09544D,MODE0,STANDBY,0,0,NoFC
OK
AT+MLIST?
CURRENT MODE: SINGLE CONNECTION MODE
OK
ATD000195095515
OK
CONNECT 000195095515
SEND DATA
+++
OK
ATH
OK
DISCONNECT
ATD000195095516
OK
CONNECT 000195095516
SEND DATA
+++
OK
ATH
OK
DISCONNECT
ATD000195095515
OK
CONNECT 000195095515

```

Simpler input &  
Instant switching

### Node switching

```

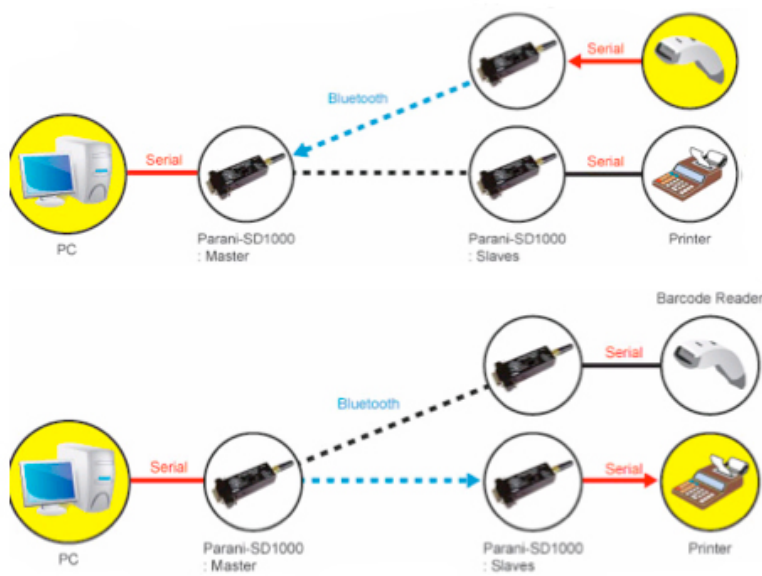
AT+BTINFO?
00019509544D,SD1000v2.0.0-
09544D,MODE0,STANDBY,0,0,NoFC
OK
AT+MULTI,2
TASK1 OK
TASK2 OK
TASK3 OK
TASK4 OK
ATS46=000195095515
OK
ATS54=000195095516
OK
AT+BTMODE,1
OK
ATZ
TASK1 OK - AUTO CONNECT
TASK2 OK - AUTO CONNECT
TASK3 OK
TASK4 OK
CONNECT 000195095515
SEND DATA
+++
ATO2
OK
SEND DATA
+++
OK

```

## Node Switching: アプリケーション例

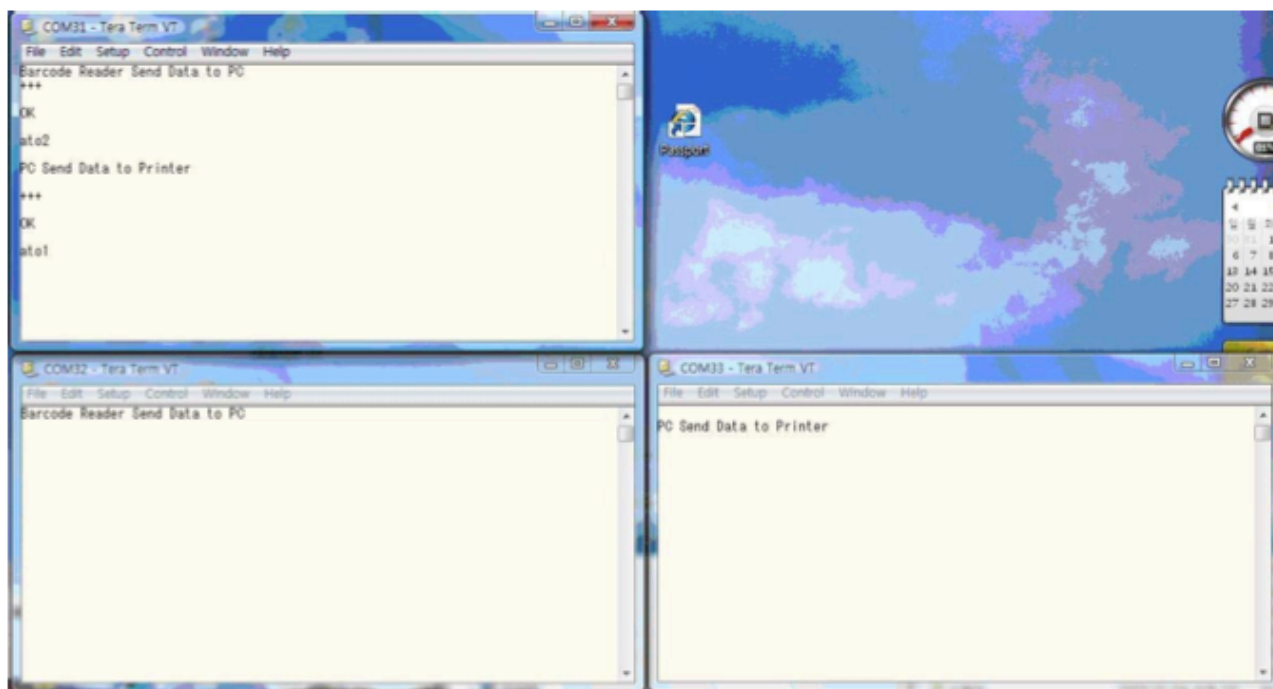
Node Switching modeは1台のマスター機器が複数のBluetooth機器と連続的通信をする場合に有効です。

- ホストにより制御されたバーコードスキャナとプリンタとの通信
- 複数のシリアルプリンタまたはディスプレイモニター間でホストが接続を変更する時



## Node Switching Mode: 操作画面

下図のように、“+++”または“ATO#”コマンドでマスターは2台のスレーブと連続的に接続そして通信をしています。接続が完了すると、パフォーマンスは通常の1:1接続の時と同じになります。



## マルチ接続：設定の概要

1. スレーブ機器の設定 全てのスレーブBluetooth機器は検索可能状態、接続待機状態にし、電源をOnにします。
2. マスター機器からスレーブ機器を検索
3. スレーブ機器を登録 ATコマンドを使い、マスター機器にスレーブ機器を登録します。

4. マルチ接続モードを選択 Multi-Drop modeまたはNode Switching modeを選択します。

## 設定の手順

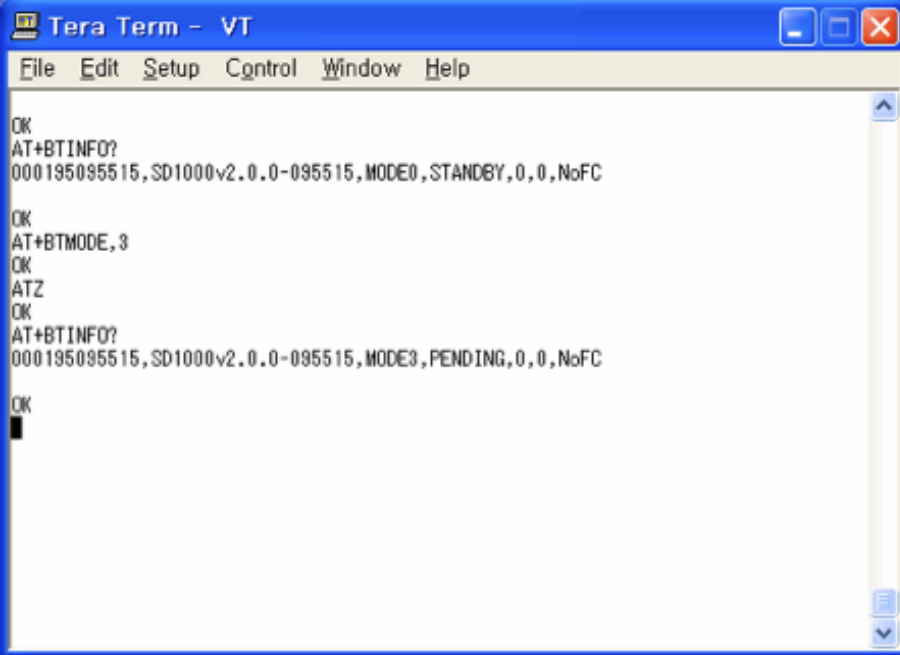
### 1. スレーブ機器の設定(この例ではSD1000を使用しています)

全てのスレーブBluetooth機器を検索可能(Visible/Detectable)および接続待機(Connectable)にします。

Parani-SD1000の場合、Mode2またはMode3に設定します。

以下の例を参照してください。

Command: AT+BTMODE,3



```

Tera Term - VT
File Edit Setup Control Window Help

OK
AT+BTINFO?
000195095515,SD1000v2.0.0-095515,MODE0,STANDBY,0,0,NoFC

OK
AT+BTMODE,3
OK
ATZ
OK
AT+BTINFO?
000195095515,SD1000v2.0.0-095515,MODE3,PENDING,0,0,NoFC

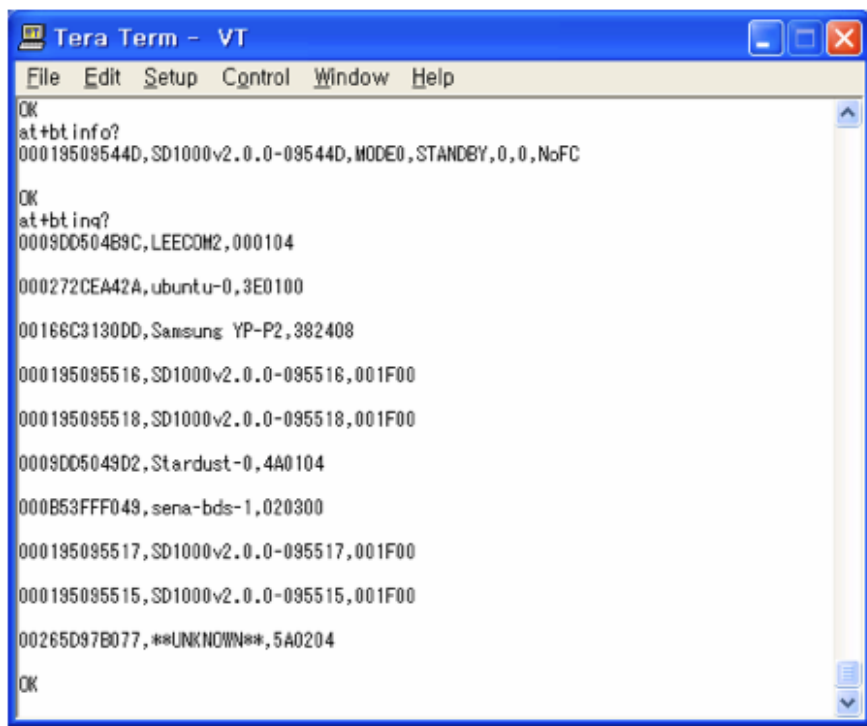
OK

```

### 2. マスター機器からスレーブ機器を検索

マスター機器から近隣のスレーブBluetooth機器を検索するには以下のBTコマンドを使用します。





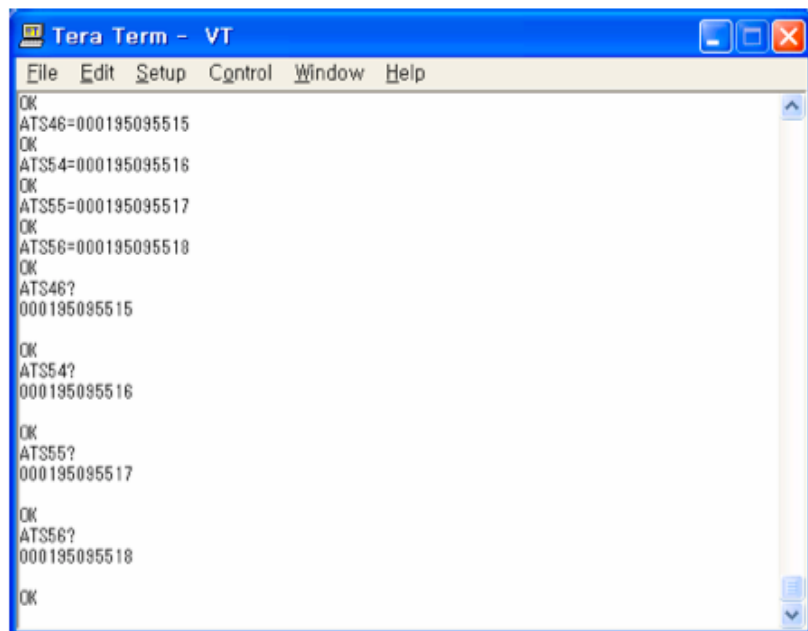
Command: AT+BTINQ?

この例では4つのスレーブ機器に接続します。

095515 095516 095517 095518

### 3. スレーブ機器を登録

ATコマンドを使用してマスター機器にスレーブ機器を登録します。



ATS46=000195095515: Slave1をマスターのregister46に登録

ATS54=000195095516: Slave2をマスターのregister54に登録

ATS55=000195095517: Slave3をマスターのregister55に登録

ATS46? : マスターのregister46に登録したスレーブのBDアドレスを確認



## 4-a. マルチ接続モード：Multi-Drop mode

- AT+BTINFO?: マスター機器のステータスを表示します
  - AT+MULTI,1: multi-drop modeを選択します
  - AT+MLIST?: マルチ接続モードの種類（Multi-DropまたはNode Switching）、接続状態、および接続中のBDアドレスを表示します
  - AT+BTMODE,1: MODE1に設定します。これによりマスター機器は常に事前に登録したBDアドレスのスレーブ機器に接続します。
  - ATZ: 設定を適用するために、ソフトリブート（再起動）を行います。
- 注記：AT responseがOnの場合、全スレーブ機器の接続状態が表示されます。

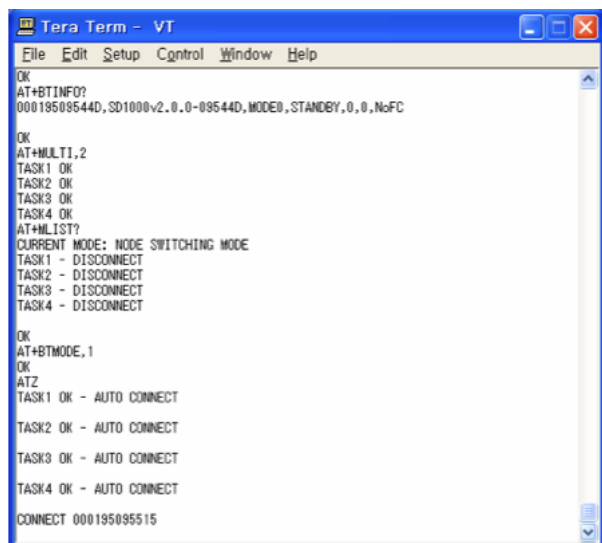
```

Tera Term - VT
File Edit Setup Control Window Help
OK
AT+BTINFO?
00019509544D,SD1000v2.0.0-09544D,MODE0,STANDBY,0,0,NoFC
OK
AT+MULTI,1
TASK1 OK
TASK2 OK
TASK3 OK
TASK4 OK
AT+MLIST?
CURRENT MODE: MULTI-DROP MODE
TASK1 - DISCONNECT
TASK2 - DISCONNECT
TASK3 - DISCONNECT
TASK4 - DISCONNECT
OK
AT+BTMODE,1
OK
ATZ
TASK1 OK - AUTO CONNECT
TASK2 OK - AUTO CONNECT
TASK3 OK - AUTO CONNECT
TASK4 OK - AUTO CONNECT
CONNECT 000195095515
CONNECT 000195095516
CONNECT 000195095517
CONNECT 000195095518
  
```

## 4-b. マルチ接続モード：Node Switching mode

- AT+BTINFO?: マスター機器のステータスを表示します。
- AT+MULTI,2: node switching modeを選択します
- AT+MLIST?: マルチ接続モードの種類（Multi-DropまたはNode Switching）、接続状態、および接続中のBDアドレスを表示します
- AT+BTMODE,1: MODE1に設定します。これによりマスター機器は常に事前に登録したBDアドレスのスレーブ機器に接続します。
- ATZ: 設定を適用するために、ソフトリブート（再起動）を行います。

注記：AT responseがOnの場合、現在通信を待機しているスレーブ機器の接続状態が表示されます。



## マルチ接続モードに関する注意事項

### 1) マルチ接続モード一般に関して

- フロー制御なしで大容量のデータをやり取りする場合、データロスの可能性があります。
- ハードウェアフロー制御をonにすることを推奨します。
- 接続可能なスレーブ機器のみをS-Register, 46, 54, 55, 56に登録してください。もし接続不可能な状態のスレーブ機器のBDアドレスを登録してしまうと、マスター側は、その機器に接続を試行し続け、大きな遅延を引き起こします。

### 2) Multi-Drop mode

- 双方向の通信において、マルチ接続を維持するために、頻繁に接続切断、または再接続を行うことがあります。そのようなトラブルを避けるために、現場での検証を事前におすすめします。
- 確実な接続のために、マスター側は強制切断を実行可能です。この場合、'Disconnect'メッセージが表示されます。

### 3) Node Switching mode

- 1度に1台のスレーブ機器と1台のマスター機器が通信するため、通常の1:1通信と同等のパフォーマンスです。
- 自動的にマルチ接続を管理する場合は、+++ATOの前にすこしの遅延 (delay)をおくことを推奨します。そうすることにより、データ送信が完全に終了してから ATOコマンドを実行するようになります。

## 付録1 マルチ接続モード用のコマンド一覧

注記：Parani-SD1000同士の接続の時、全てのスレーブ機器はMode2またはMode3に設定してください。

-AT+MULTI,n	
応答	<b>OK</b>
機能	マルチ接続モードを設定
パラメータ	n=0: 1 : 1 接続モード（初期値） n=1: Multi-Drop Mode n=2: Node Switching Mode
説明	3 種類の設定から選択します

スレーブ機器の登録方法	
マスター側から各スレーブ機器に接続	マスター機器のS-registerにBDアドレスを登録
ATD000195000001 CONNECT000195000001 +++ OK ATD000195000002 CONNECT000195000002 +++ OK ATD000195000003 CONNECT000195000003 +++ OK ATD000195000004 CONNECT000195000004 +++	ATS46=000195000001 OK ATS54=000195000002 OK ATS55=000195000003 OK ATS56=000195000004 OK

- AT+MLIST?	
応答	<b>CURRENT MODE:SINGLE CONNECTION MODE</b> <b>OK</b>
機能	現在のマルチ接続モードの種類、接続中のスレーブ機器のBDアドレスを表示

- AT+MLIST?	
例	AT+MLIST? CURRENT MODE: MULTI-DROP MODE TASK1 - 00195000001 TASK2 - DISCONNECT TASK3 - DISCONNECT TASK4 - 000195000004

-ATOx, ATObdaddr	
応答	なし
機能	操作ステータスを'Standby'から'Connect'に変更 マルチ接続モードでは、指定したスレーブに対して'Standby'から'Connect'を行います。 マルチ接続モードでは次の3種類の機能があります 1. ATO: 最後にマスター機器と通信したスレーブ機器を'Standby'から'Connect'に変更 2. ATOx(x=1~4): スレーブxを'Standby'から'Connect'に変更 3. ATObdaddr: 指定したBDアドレスを持つスレーブ機器を'Standby'から'Connect'に変更
説明	エスケープシーケンス文字によるStandby状態では、マスター、スレーブ間の接続を復帰させることができます
例	ATO ATO4 ATO000195000001

-ATHx, ATHbdaddr	
応答	<b>OK</b> <b>DISCONNECT</b>
機能	接続を解除 マルチ接続モードでは、指定したまたは全てのスレーブ機器接続を解除します
説明	現行のBluetooth接続を切断します。 異常切断（電源オフ、通信範囲からはずれる等）検知タイムアウトの後に切断されます。 マルチ接続設定の場合、切断するBluetooth機器のBDアドレスを入力することにより、指定した機器のみを切断できます。DISCONNECTが表示されますが、表示させない場合は、S10 registerを使用します。
例	ATH ATH4 ATH000195000001

## 付録2 マルチ接続用 S-Register

- S54: 最後に接続した機器のBDアドレス  
この値はマルチ接続モードにおいて一番最近接続したBluetooth機器のTask2 BDアドレスを保存しています。
- S55: 最後に接続した機器のBDアドレス  
この値はマルチ接続モードにおいて一番最近接続したBluetooth機器のTask3 BDアドレスを保存しています。
- S56: 最後に接続した機器のBDアドレス  
この値はマルチ接続モードにおいて一番最近接続したBluetooth機器のTask4 BDアドレスを保存しています。
- S57: Slave Disconnect Timeout (初期値3)  
この値はマスタ機器が、データをスレーブに送信したが、スレーブが受信しなかった場合に待機する時間（単位:秒）です。1台のスレーブがデータ受信しなかった場合、この指定した時間、マスタ機器は全てのスレーブ機器へのデータ送信を一旦停止します。この期間内にスレーブがデータを受信しなかった場合、問題とされるスレーブ機器との接続を解除します。この値は0以上監視時間以内（S37を参照）です。
- S59: Current Slave in Communication (初期値0)  
この値は現在通信を行っているスレーブ数を表示します。この値は通信用のスレーブが選択された時点で自動的に保存されます。この値はユーザーが設定することにより、マスタ機器が再起動した際に、指定したスレーブ機器に接続できるようにもなります。値の範囲は0~4です。0を入力すると、マスタ機器はスレーブ機器に接続をしません。マスタは最初に応答したスレーブ機器と接続します。
- S60: Reconnect Time Interval (初期値5)  
この値はマルチ接続モードにおいて、あるスレーブ機器との通信が切断した場合、再接続を行うまでの時間です。値の2倍の秒数になります。（例：5を入力すると、10秒後に再接続を行います。この値は5以上でなければなりません。マスタ機器は、Mode1に設定されている場合のみ再接続を行います。

## お問い合わせ

株式会社インターソリューションマーケティング  
〒150-0013  
東京都渋谷区恵比寿1-24-14  
EXOS恵比寿ビル 5F  
Phone: 03-5795-2685 Fax: 03-5795-2686  
mal: [info@intersolutionmarketing.com](mailto:info@intersolutionmarketing.com)

## SENA

本製品の開発・製造はSena Technologies Inc.です。製品名、会社名は、各社の商標あるいは登録商標です。  
上記仕様は断り変更することがありますので予めご了承ください。  
©株式会社インターソリューションマーケティング