



920MHz/2.4GHz 通信モジュール搭載可能

3G/LTE ゲートウェイ

GH-GWS-NDLTEAR / GH-GWS-SBLTEAR 対応

株式会社グリーンハウス

Copyright 1998-2016 GREEN HOUSE CO., LTD. ALL RIGHTS RESERVED.

v.0.1 2016/09/15

当マニュアルに関するお問合せ

〒 150-0013

東京都渋谷区恵比寿 1-19-15 ウノサワ東急ビル 5階

[TEL:03-5421-2255](tel:03-5421-2255)

株式会社グリーンハウス

無線モジュール担当宛

<https://www.green-house.co.jp/campaign/business/musen/>

修正履歴

V0.1 初版

V0.1.1 関連資料の記載を修正

目次

920MHz/2.4GHz 通信モジュール搭載可能.....	1
本書で必要となる知識と想定する読者.....	1
安全上のご注意.....	1
無線モジュールの安全規制について.....	1
開発環境の準備.....	2
ゲスト OS 開発環境での注意点.....	2
開発 PC に SIM7100 用のドライバをインストール.....	2
AtDemoTool のセットアップ.....	6
Oracle VM VirtualBox の準備.....	7
ゲスト OS の準備.....	7
USB 機能の動作確認.....	11
3G 通信の動作確認.....	11
LTE 通信の動作確認.....	12
GPS active 通信の動作確認.....	13
GPS passive 通信の動作確認.....	13
I2C インターフェースの入出力確認.....	14
SPI インターフェースの入出力確認.....	14
GPIO の入出力確認.....	14
Audio の動作確認.....	15
MicroSD の動作確認.....	15
UART の動作確認.....	15

本書で必要となる知識と想定する読者

本書は、読者として GH-GWS-NDLTEAR/GH-GWS-SBLTEAR を使ってオリジナルのゲートウェイ機器を開発するエンジニアを想定して書かれています。

想定エンジニア

端末からのコマンド実行方法など、基本的な Linux の扱い方を知っているエンジニアを対象読者として想定しています。

安全上のご注意

製品を安全に正しくお使いいただき、人の被害やものの損害を未然に防ぐための重要な内容を記載しています。

本製品を安全にご使用いただくために、特に以下の点にご注意ください。



注意

- ご使用の前に必ず製品マニュアルおよび関連資料をお読みになり、使用上の注意を守って正しく安全にお使いください。
- マニュアルに記載されていない操作・拡張などを行う場合は、弊社 Web サイトに掲載されている資料やその他技術情報を十分に理解した上で、お客様自身の責任で安全にお使いください。
- 水・湿気・ほこり・油煙等の多い場所に設置しないでください。火災、故障、感電などの原因になる場合があります。
- 本製品に搭載されている部品の一部は、発熱により高温になる場合があります。周囲温度や取扱いによってはやけどの原因となる恐れがあります。本体の電源が入っている間、または電源切断後本体の温度が下がるまでの間は、基板上の電子部品、及びその周辺部分には触れないでください。

無線モジュールの安全規制について



以下の事項を行うと法律により罰せられることがあります。

- 無線モジュールやアンテナを分解/改造すること。
- 無線モジュールや筐体、基板等に直接印刷されている証明マーク・証明番号、または貼られている証明ラベルをはがす、消す、上からラベルを貼るなどし、見えない状態にすること。

開発環境の準備

以下の物を事前に準備してください

- ・ GH-GWS-NDLTEAR/GH-GWS-SBLTEAR (以下、Gateway ボードと表記)
- ・ LTE SIM カード
- ・ LTE アンテナ (アンテナは 1 本でも使用可能ですが、2 本での運用をお勧めします)
- ・ MicroUSB ケーブル (PC と接続するのに使用)
- ・ 専用電源ケーブル
- ・ 専用 AC アダプター
- ・ GPS (Active/Passive) アンテナ
- ・ MicroSD

ゲスト OS 開発環境での注意点

開発環境では SIM7100 内の環境を直接変更することができてしまいます。

しかし、当該 Gateway ボードは Linux の Kernel、IO 等の変更を許可していません。想定外の変更を加えた場合はモジュールの起動ができなくなる可能性があります。

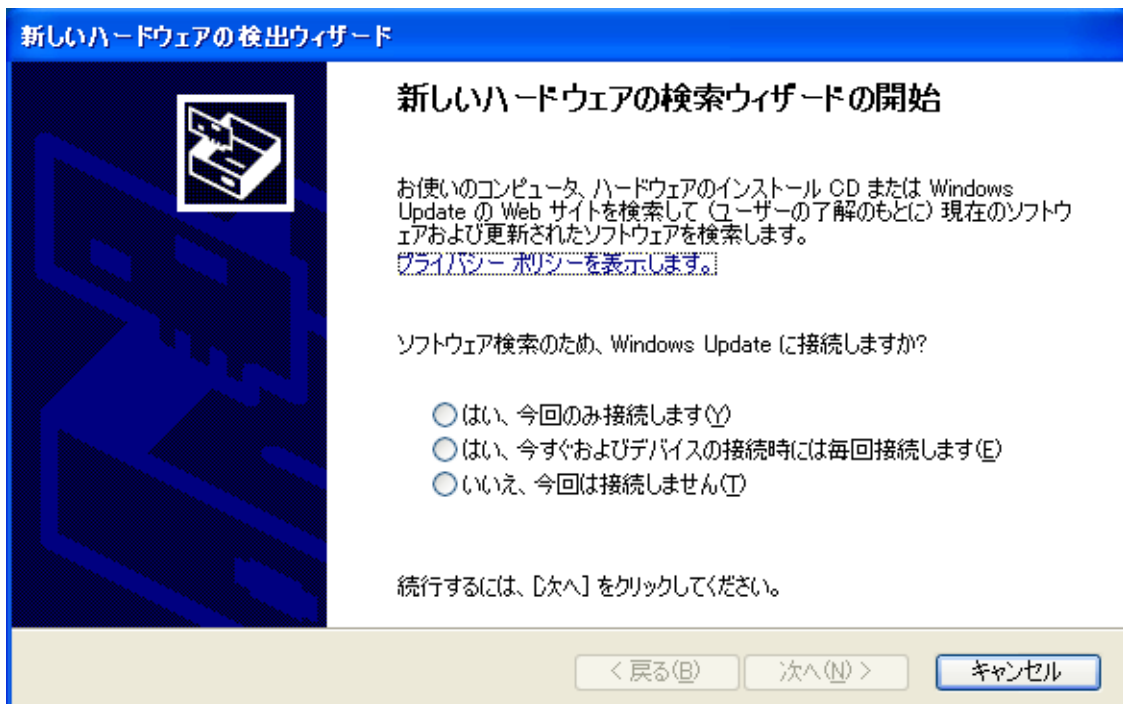
開発時の変更は AtDemo 配下に限定してくださいませよう願いたします。

開発 PC に SIM7100 用のドライバをインストール

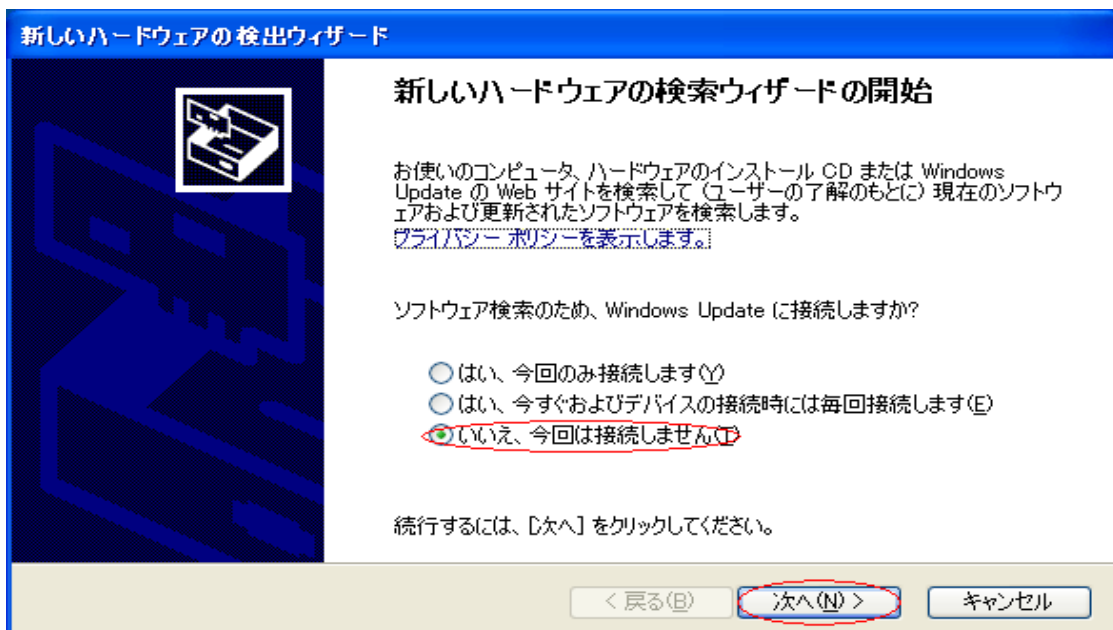
Gateway ボードと PC を MicroUSB で接続して電源を入れます

※はじめて PC に接続する場合は、USB ケーブルが差し込まれたことを自動的に認識してウィザード画面が表示されます。ウィザード画面が表示されない場合は、デバイスマネージャ画面から不明なデバイスに対して手動でドライバをあててください。

- (1) 新しいハードウェアの検出ウィザード

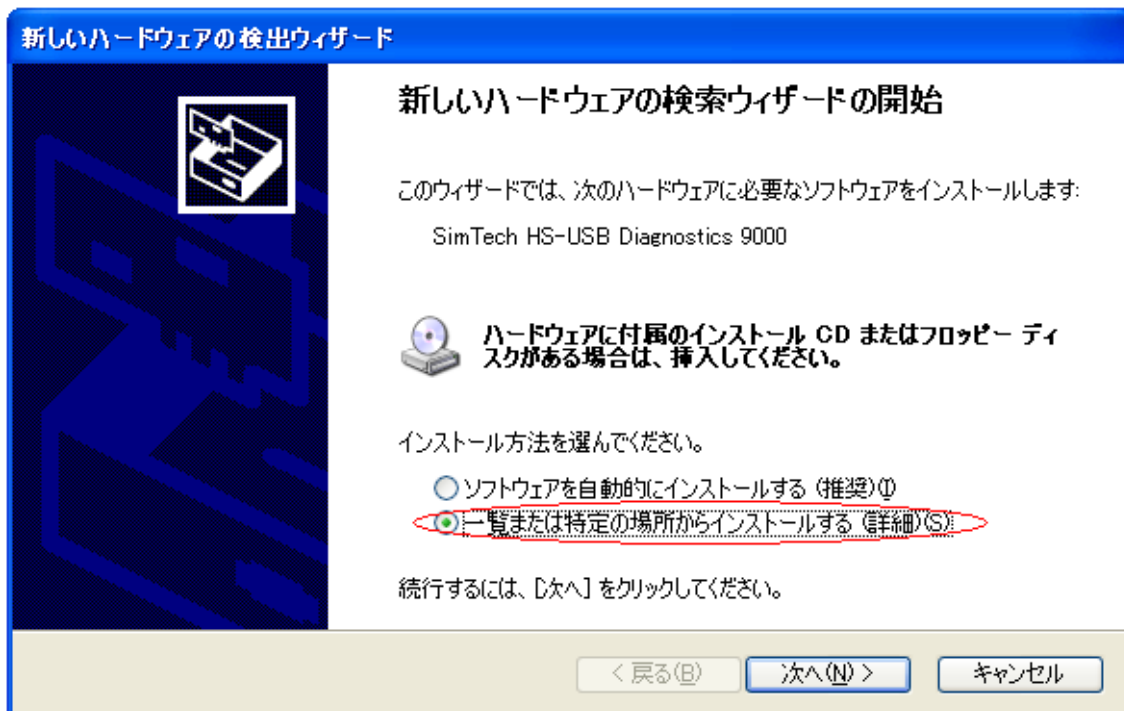


(2) いいえ、今回は接続しません (T) を選んで[次へ]をクリックしてください。

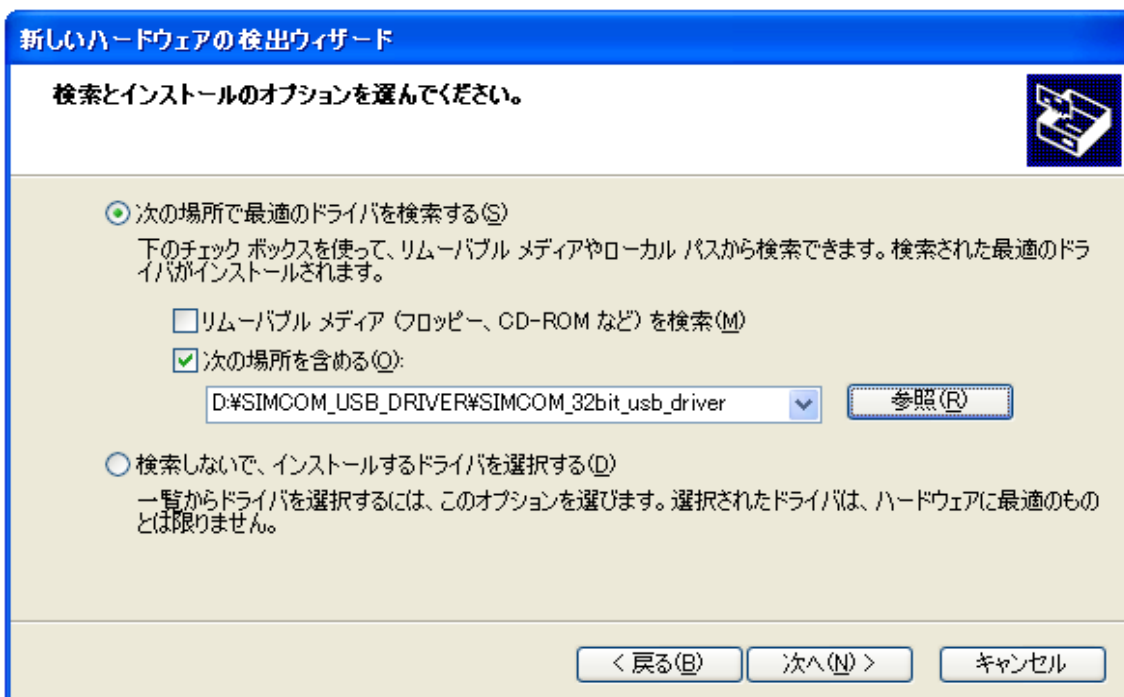


(3) 一覧または特定の場所からインストールする (詳細) を選んで[次へ]をクリックして

ください。



(4) 検索するフォルダを指定してください。



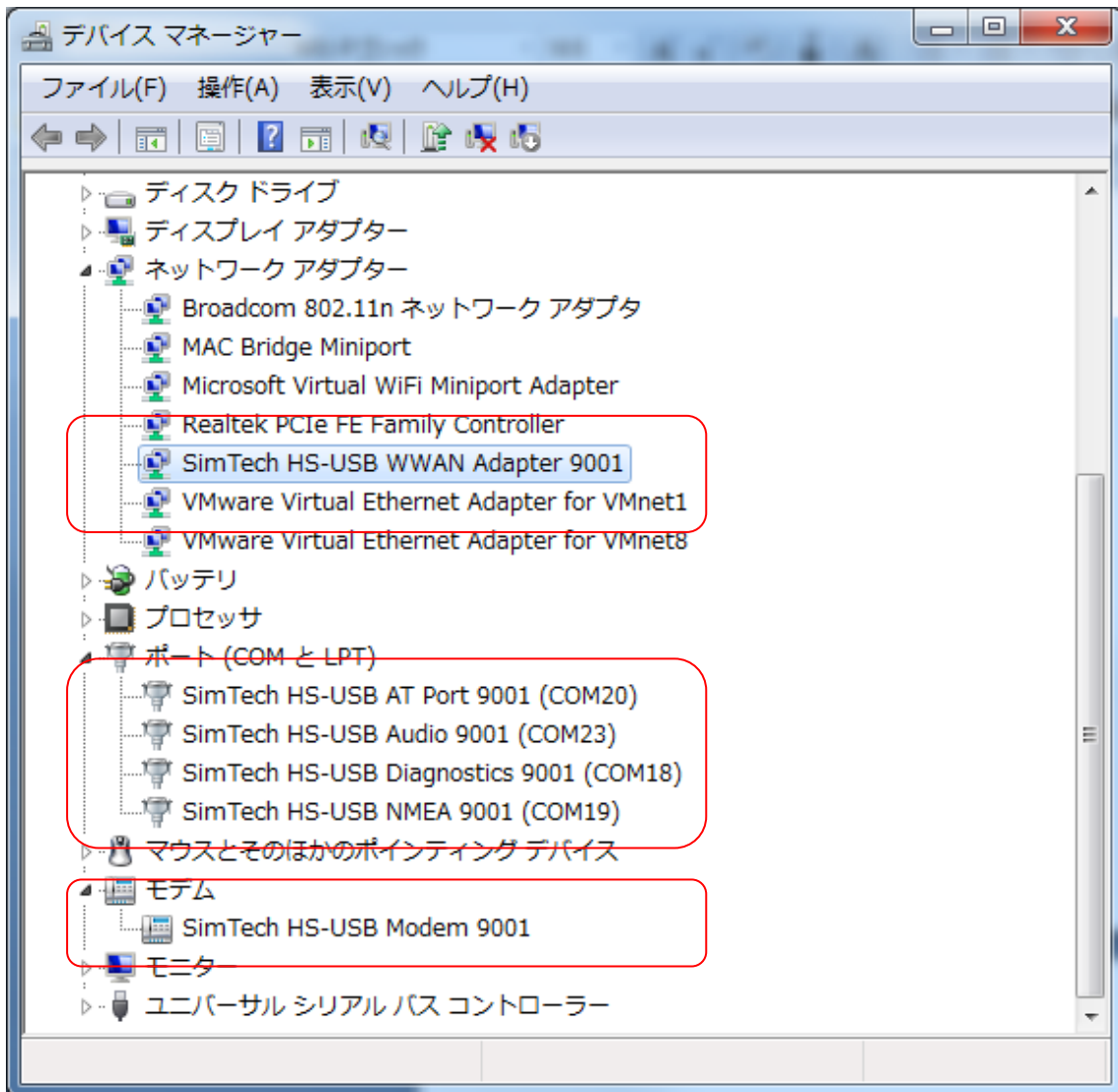
① [次の場所で最適のドライバを選択する]を選んでください。

- ② [次の場所を含める]を選んで[参照]をクリックしてください。
※ドライバーフォルダ内のご使用 OS に応じた場所を指定してください
- ③ [次へ]をクリックしてください。

(4) [新しいハードウェアの検索ウィザードの完了]が表示されましたら、[完了]をクリックしてください。



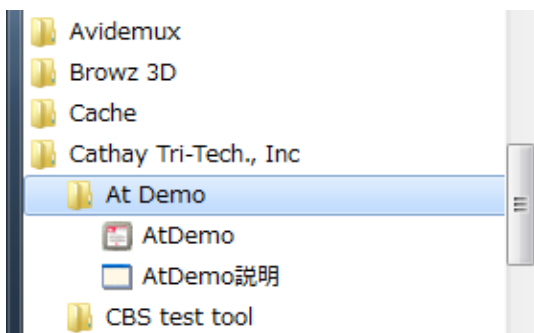
(5) デバイスマネージャーからインストールされたドライバの確認
全てのドライバがインストールされると、デバイスマネージャーで以下のように確認できます。



AtDemoTool のセットアップ

AT コマンドの確認試験が簡単に行えるツールです。

- ① 開発 PC 上で Setup_AtDemoTool-2.2.0.1.exe を実行してください。
- ② インストール後はスタートアップの ATDemo から起動できます。

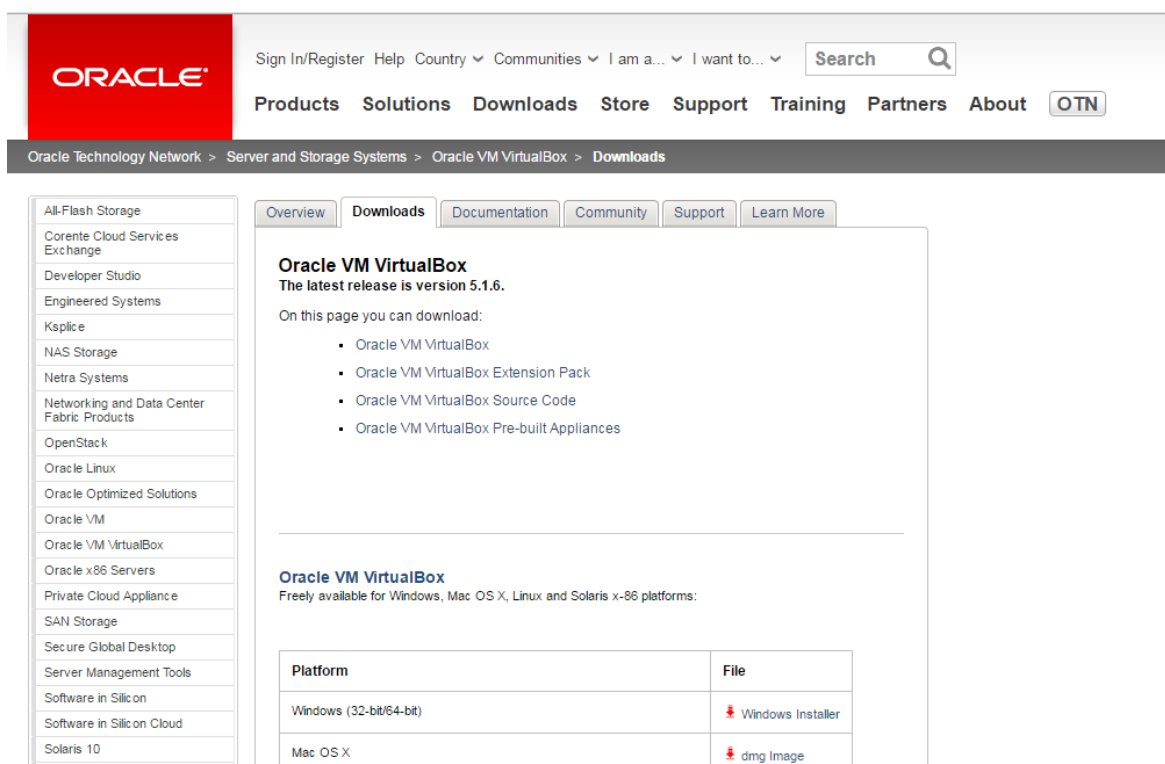


Oracle VM VirtualBox の準備

開発 PC に Oracle VM VirtualBox（以下、仮想マシン）を準備します。

以下より最新版を入手して、セットアップまで完了してください。

<http://www.oracle.com/technetwork/server-storage/virtualbox/downloads/index.html?ssSourceSiteId=otnjp>



Oracle Technology Network > Server and Storage Systems > Oracle VM VirtualBox > Downloads

Overview Downloads Documentation Community Support Learn More

Oracle VM VirtualBox

The latest release is version 5.1.6.

On this page you can download:

- Oracle VM VirtualBox
- Oracle VM VirtualBox Extension Pack
- Oracle VM VirtualBox Source Code
- Oracle VM VirtualBox Pre-built Appliances

Oracle VM VirtualBox

Freely available for Windows, Mac OS X, Linux and Solaris x-86 platforms:

Platform	File
Windows (32-bit/64-bit)	Windows Installer
Mac OS X	dmg image

ゲスト OS の準備

(1) 分割された、Gateway ボード用のゲスト OS を結合して復元させます

① 以下の 6 ファイルを同一のディレクトリに展開します。

"UBUNTU~1.001"

"UBUNTU~1.002"

"UBUNTU~1.003"

"UBUNTU~1.004"

"UBUNTU~1.005"

"MERGE.BAT"

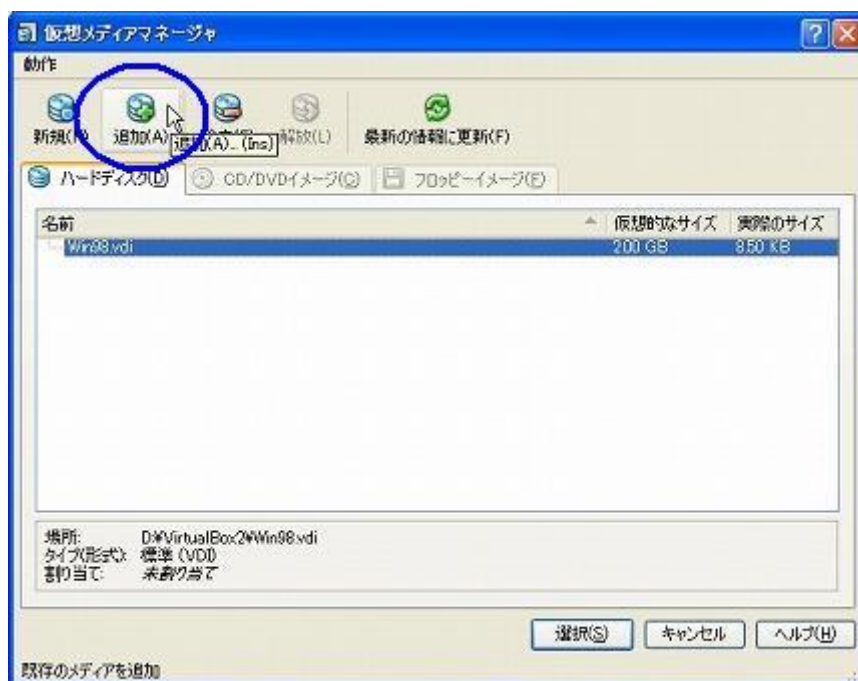
② "MERGE.BAT" をダブルクリックし、結合開始します。

③ 作業完了時に"ubuntu1204.zip" が出来上がります。

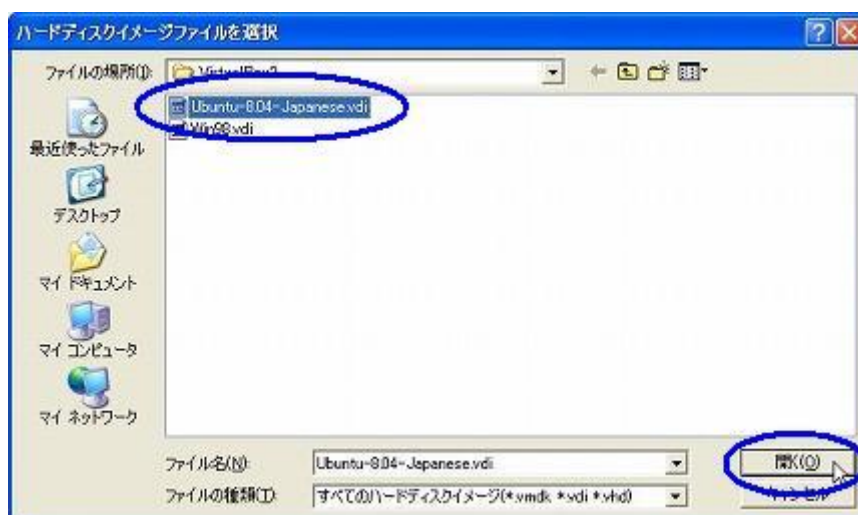
④ "MERGE.BAT"は不要ですので手動で削除してください。

(2) 復元したゲスト OS のインストール

- ① 「仮想メディアマネージャー」画面から、復元したゲスト OS(vBox4Sim.vdi)を追加します。



- ② 「ハードディスクイメージファイルを選択」画面が表示されますので、復元したゲスト OS(vBox4Sim.vdi)を選択して「開く」ボタンをクリックします。



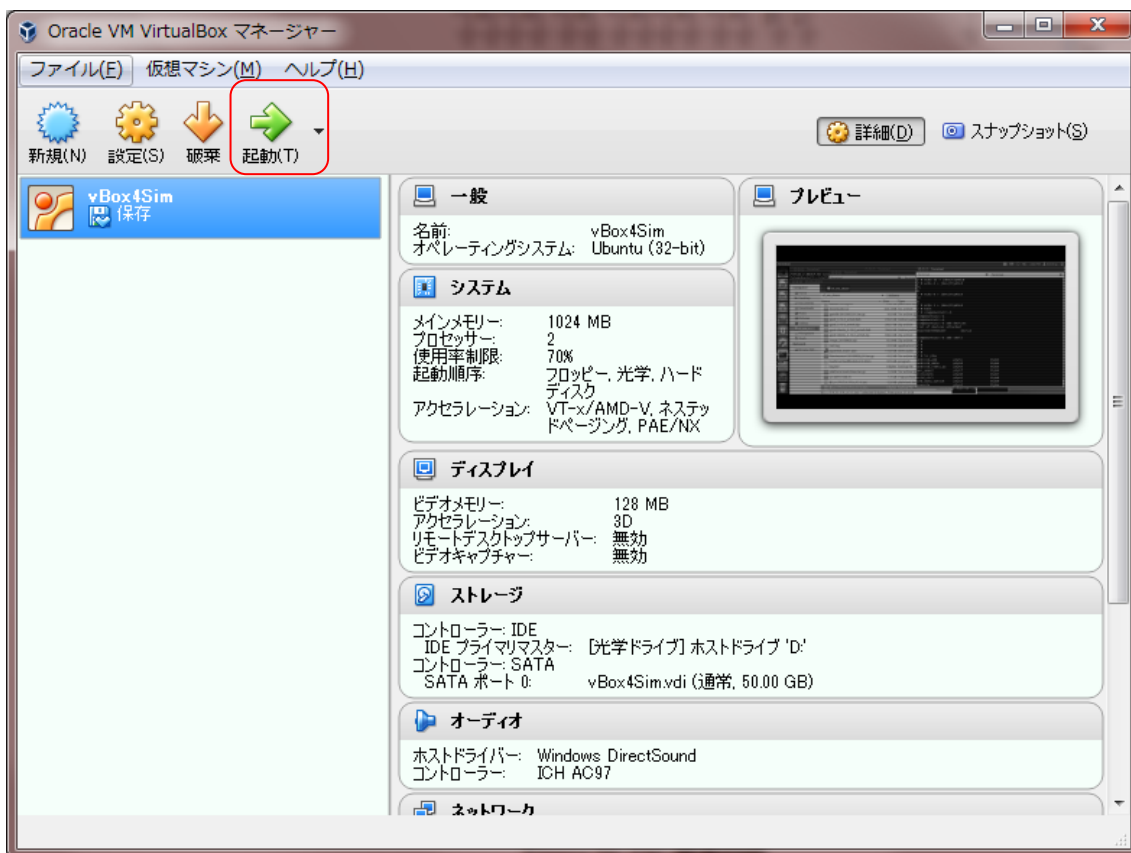
- ③ 「仮想メディアマネージャー」画面にて追加されたゲスト OS が表示されます。追加されたゲスト OS が選ばれた状態で、「選択」ボタンをクリックしてください。



- ④ 「新規仮想マシンの作成」画面に戻りますので、「完了」ボタンをクリックしてください。



- ⑤ 次回からは vBox4Sim を選択して起動ボタンをクリックするとゲスト OS が起動します。



起動後の仮想環境のイメージは以下の通りです。

```
Terminal
/var # ittab_2.88dsf.bb sysvinit-inittab_2.88dsf.bb.org
/var # xie@ubuntu12:~/sim7100_uart/oe-core/meta-msm/recipes/sysvinit$ ls -l
/var # total 24
/var # drwxr-xr-x 2 xie ctt 4096 Nov 24 2015 sysvinit
/var # drwxr-xr-x 2 xie ctt 4096 Nov 24 2015 sysvinit-2.88dsf
/var # /var # echo -e "A"
/var # PLAYWAV="/var # +WAVSTATE: wav pl
OK
/var # it-inittab_2.88dsf.bb
/var # xie@ubuntu12:~/sim7100_uart/oe-core/meta-msm/recipes/sysvinit$ rm sysvinit-inittab_2.88dsf.bb.org
/var # ab_2.88dsf.bb.org
/var # xie@ubuntu12:~/sim7100_uart/oe-core/meta-msm/recipes/sysvinit$ ls -l
/var # total 24
/var # drwxr-xr-x 2 xie ctt 4096 Nov 24 2015 sysvinit
/var # drwxr-xr-x 2 xie ctt 4096 Nov 24 2015 sysvinit-2.88dsf
/var # -rw-r--r-- 1 xie ctt 4183 Nov 24 2015 sysvinit_2.88dsf.bb
/var # drwxr-xr-x 2 xie ctt 4096 Nov 24 2015 sysvinit-inittab
/var # /var # halt
/var # xie@ubuntu12:~/sim7100_uart/oe-core/meta-msm/recipes/sysvinit$ cp -a sysvinit-inittab_2.88dsf.bb sysvinit-inittab_2.88dsf.bb.org
/var # xie@ubuntu12:~/sim7100_uart/oe-core/meta-msm/recipes/sysvinit$ ls -l
/var # total 28
/var # drwxr-xr-x 2 xie ctt 4096 Nov 24 2015 sysvinit
/var # drwxr-xr-x 2 xie ctt 4096 Nov 24 2015 sysvinit-2.88dsf
/var # -rw-r--r-- 1 xie ctt 4183 Nov 24 2015 sysvinit_2.88dsf.bb
/var # drwxr-xr-x 2 xie ctt 4096 Nov 24 2015 sysvinit-inittab
/var # -rw-r-xr-x 1 xie ctt 1626 Nov 26 2015 sysvinit-inittab_2.88dsf.bb
/var # -rw-r-xr-x 1 xie ctt 1626 Nov 26 2015 sysvinit-inittab_2.88dsf.bb.org
/var # xie@ubuntu12:~/sim7100_uart/oe-core/meta-msm/recipes/sysvinit$
/var # xie@ubuntu12:~/sim7100_uart/oe-core/meta-msm/recipes/sysvinit$
/var # xie@ubuntu12:~/sim7100_uart/oe-core/meta-msm/recipes/sysvinit$
```


弊社で確認できた機能と手順を以下に記述します。

USB 機能の動作確認

以下の手順で USB を介して開発 PC に Gateway ボードを認識させます。

- ① 開発 PC に SIM7100 用ドライバがインストールされていること。
- ② Gateway ボードに通電をさせます。
- ③ 開発 PC と Gateway ボードを MicroUSB ケーブルで接続します。

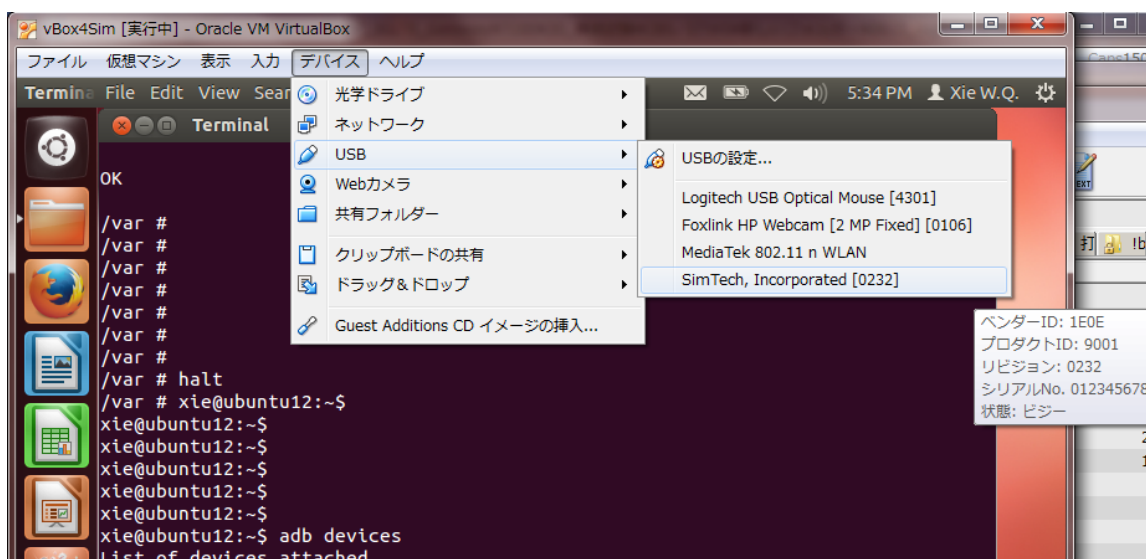
開発 PC のデバイスマネージャーから、以下の情報を確認ができます。

- ・ネットワーク アダプター：SimTech HS-USB WWAN Adapter 9001
- ・ポート (COM と LPT)：SimTech HS-USB AT Port 9001
- ・ポート (COM と LPT)：SimTech HS-USB Audio 9001
- ・ポート (COM と LPT)：SimTech HS-USB Diagnostics 9001
- ・ポート (COM と LPT)：SimTech HS-USB NMEA 9001
- ・ユニバーサル シリアル バス コントローラー：SimTech USB Composite Device 9001

3G 通信の動作確認

以下の手順で 3G 回線を使用して外部網と通信確認ができます。

- ① LTE SIM を Gateway ボードに差し込みます。
- ② 3G 用アンテナを Gateway ボードに接続します。
※アンテナが 1 本の場合は J5 端子に接続をしてください。
- ③ Gateway ボードに通電をさせます。
- ④ 開発 PC と Gateway ボードを MicroUSB ケーブルで接続します。
- ⑤ 仮想環境から Gateway ボードにログインします。
- ⑥ 仮想環境のデバイスから”SimTech, Incorporated”を接続します。



- ⑦ “\$ adb devices” コマンドで Gateway ボードを認識できているかを確認します。
正しく認識ができていると、以下のように表示されます。

List of devices attached

0123456789ABCDEF device

- ⑧ “\$ adb shell” コマンドで Gateway ボードと接続をします。
- ⑨ “cat /dev./smd11 &” コマンドを発行します。
- ⑩ AT コマンド発行：” echo -e "AT+CPSI=5¥r¥n" > /dev/smd11”
- ⑪ AT コマンド発行：” echo -e "AT+CNMP=14¥r¥n" > /dev/smd11”
- ⑫ AT コマンド発行：
” echo -e "AT+CGSOCKCONT=1,¥"IP¥",¥"xi01.wi-gate.net¥",¥"0.0.0.0¥",0,0¥r¥n" >
/dev/smd11”
※ご使用の SIM に応じた APN を設定してください。
- ⑬ AT コマンド発行：
”echo -e "AT+CSOCKAUTH=1,1,¥"wg¥",¥"wg@sim¥"¥r¥n" > /dev/smd11”
※ご使用の SIM に応じた ID,PW を設定してください。
- ⑭ AT コマンド発行：”echo -e "AT+CSOCKSETPN=1¥r¥n" > /dev/smd11”
- ⑮ AT コマンド発行：
”echo -e "AT+CGDCONT=1,¥"IP¥",¥"xi01.wi-gate.net¥"¥r¥n" > /dev/smd11”
- ⑯ AT コマンド発行：
” echo -e "AT+CGAUTH=1,1,¥"wg¥",¥"wg@sim¥"¥r¥n" > /dev/smd11”
- ⑰ AT コマンド発行：” echo -e "AT+NETACT=1¥r¥n" > /dev/smd11”

電波レベル(RSCP)/ノイズレベル(Ec/No)が良好であれば

外部に PING が通り

電波レベル：”0～99”、ノイズレベル：”1.0～11.5”の範囲で表示されます。

LTE 通信の動作確認

以下の手順で LTE 回線を使用して外部網と通信確認ができます。

- ① LTE SIM を Gateway ボードに差し込みます。
- ② LTE 用アンテナを Gateway ボードに接続します。
※アンテナが 1 本の場合は J5 端子に接続をしてください。
- ③ Gateway ボードに通電をさせます。
- ④ 開発 PC と Gateway ボードを MicroUSB ケーブルで接続します。
- ⑤ 仮想環境から Gateway ボードにログインします。
- ⑥ 仮想環境のデバイスから”SimTech, Incorporated”を接続します。

- ⑦ “\$ adb devices” コマンドで Gateway ボードを認識できているかを確認します。
正しく認識ができていると、以下のように表示されます。

List of devices attached

0123456789ABCDEF device

- ⑧ “\$ adb shell” コマンドで Gateway ボードと接続をします。
- ⑨ “cat /dev/smd11 &” コマンドを発行します。
- ⑩ AT コマンド発行：” echo -e "AT+CPSI=5¥r¥n" > /dev/smd11”
- ⑪ AT コマンド発行：” echo -e "AT+CNMP=2¥r¥n" > /dev/smd11
- ⑫ AT コマンド発行：
“echo -e "AT+CGSOCKCONT=1,¥"IP¥",¥"xi01.wi-gate.net¥",¥"0.0.0.0¥",0,0¥r¥n" >
/dev/smd11”
※ご使用の SIM に応じた APN を設定してください。
- ⑬ AT コマンド発行：
” echo -e "AT+CSOCKAUTH=1,1,¥"wg¥",¥"wg@sim¥"¥r¥n" > /dev/smd11”
※ご使用の SIM に応じた ID,PW を設定してください。
- ⑭ AT コマンド発行：” echo -e "AT+CSOCKETPN=1¥r¥n" > /dev/smd11”
- ⑮ AT コマンド発行：
” echo -e "AT+CGDCONT=1,¥"IP¥",¥"xi01.wi-gate.net¥"¥r¥n" > /dev/smd11”
- ⑯ AT コマンド発行：
” echo -e "AT+CGAUTH=1,1,¥"wg¥",¥"wg@sim¥"¥r¥n" > /dev/smd11”
- ⑰ AT コマンド発行：” echo -e "AT+NETACT=1¥r¥n" > /dev/smd11”

電波レベル(RSCP)が良好であれば、外部に PING が通り

電波レベル：”0～99”の範囲で表示されます。

GPS active 通信の動作確認

active 型の GPS アンテナを使用する場合は、Gateway ボードにカスタムが必要です。

専用 GPS アンテナのご用意もごございますので、担当に別途ご相談をください。

動作確認中

GPS passive 通信の動作確認

動作確認中

I2C インターフェースの入出力確認

弊社では、治具（確認用に専用治具を作成）を使用して確認しています。

- ① 治具と Gateway ボードを接続します。
- ② Gateway ボードに通電をさせます。
- ③ 開発 PC と Gateway ボードを MicroUSB ケーブルで接続します。
- ④ ATDemo Tool を起動します。
- ⑤ AT コマンド発行：”AT+CWIIC=0x8a, 0x24, 0x00, 1”
※AT+CWIIC=以下はご使用の治具環境によって異なります。
- ⑥ AT コマンド発行：”AT+CRIIC=0x8b, 0x24, 4”
※AT+CRIIC=以下はご使用の治具環境によって異なります。
- ⑦ レスポンスデータの確認ができます。

SPI インターフェースの入出力確認

動作確認中

GPIO の入出力確認

GPIO43 を使用して確認できます。

- ① Gateway ボードに通電をさせます。
- ② 開発 PC と Gateway ボードを MicroUSB ケーブルで接続します。
- ③ ATDemo Tool を起動します。
- ④ AT コマンド発行：”AT+CGFUNC=43,0”
- ⑤ AT コマンド発行：”AT+CGDRT=43,0”
- ⑥ GPIO43 に high レベル電圧を入力
- ⑦ AT コマンド発行：”AT+CGGETV=43”
- ⑧ GPIO43 に low レベル電圧を入力
- ⑨ AT コマンド発行：”AT+CGGETV=43”
- ⑩ AT コマンド発行：”AT+CGDRT=43,1”
- ⑪ AT コマンド発行：”AT+CGSETV=43,1”
- ⑫ AT コマンド発行：”AT+CGSETV=43,0”

ポートを GPIO に設定することで、ポートから high/low レベル電圧が出力されるのを確認できます。

Audio の動作確認

動作確認中

MicroSD の動作確認

任意のテキストファイルを MicorSD に書き込み、Gateway ボードで R/W 可能なことを確認。

- ① Gateway ボードに MicroSD を装着します。
- ② Gateway ボードに通電をさせます。
- ③ 開発 PC と Gateway ボードを MicroUSB ケーブルで接続します。
- ④ 仮想環境から Gateway ボードにログインします。
- ⑤ 仮想環境のデバイスから”SimTech, Incorporated”を接続します。
- ⑥ “\$ adb devices” コマンドで Gateway ボードを認識できているかを確認します。
正しく認識ができていると、以下のように表示されます。

```
List of devices attached
```

```
0123456789ABCDEF device
```

- ⑦ “\$ adb shell” コマンドで Gateway ボードと接続をします。
- ⑧ “cd sdcard/” コマンドを発行します。
- ⑨ “cp -a sd_test.txt ./sd_test_cp1.txt” コマンドでコピーにより R/W を確認します。
- ⑩ “rm sd_test_cp1.txt” コマンドでファイル削除ができることを確認します。

UART の動作確認

弊社では、治具（確認用に専用シリアルケーブルを作成）を使用して確認しています。

- ① 開発 PC と Gateway ボードをシリアルケーブルで接続します。
- ② "Teraterm" を 9600bps, 8 ビット, パリティなし, ストップビット 1, フロー制御なし で起動します。
- ③ Gateway ボードに通電をさせます。
- ④ 開発 PC と Gateway ボードを MicroUSB ケーブルで接続します。
- ⑤ 仮想環境から Gateway ボードにログインします。
- ⑥ 仮想環境のデバイスから”SimTech, Incorporated”を接続します。
- ⑦ “\$ adb devices” コマンドで Gateway ボードを認識できているかを確認します。
正しく認識ができていると、以下のように表示されます。

```
List of devices attached
```

```
0123456789ABCDEF device
```

- ⑧ “\$ adb shell” コマンドで Gateway ボードと接続をします。

- ⑨ “cat /dev/smd11 &” コマンドを発行します。
- ⑩ AT コマンド発行 : ” echo -e "AT+CGFUNC=41,0¥r¥n" > /dev/smd11”
- ⑪ “echo hello > /dev/ttyHSL0” コマンドで「hello」が Teraterm に表示されます。
- ⑫ “cat /dev/ttyHSL0” コマンドを発行して受信確認をします。
- ⑬ Teraterm 側から 1234567890 を入力すると、Gateway ボード側に 123456789 が表示されることを確認できます。