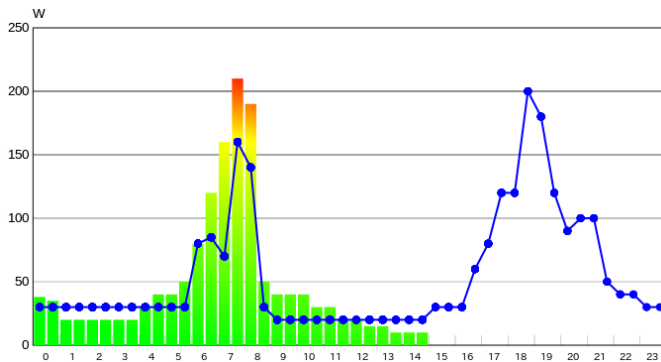


# 3G シールドの IEEE1888エネルギー診断メータ での活用事例



グラフ化インタフェース

IEEE1888/3G

← 計測データ送信



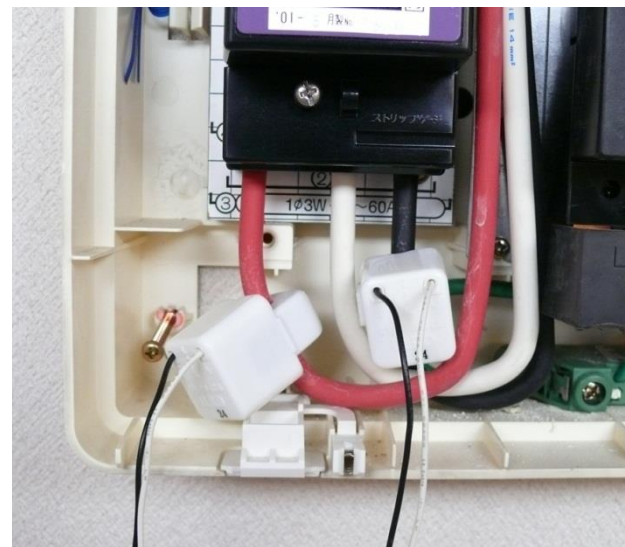
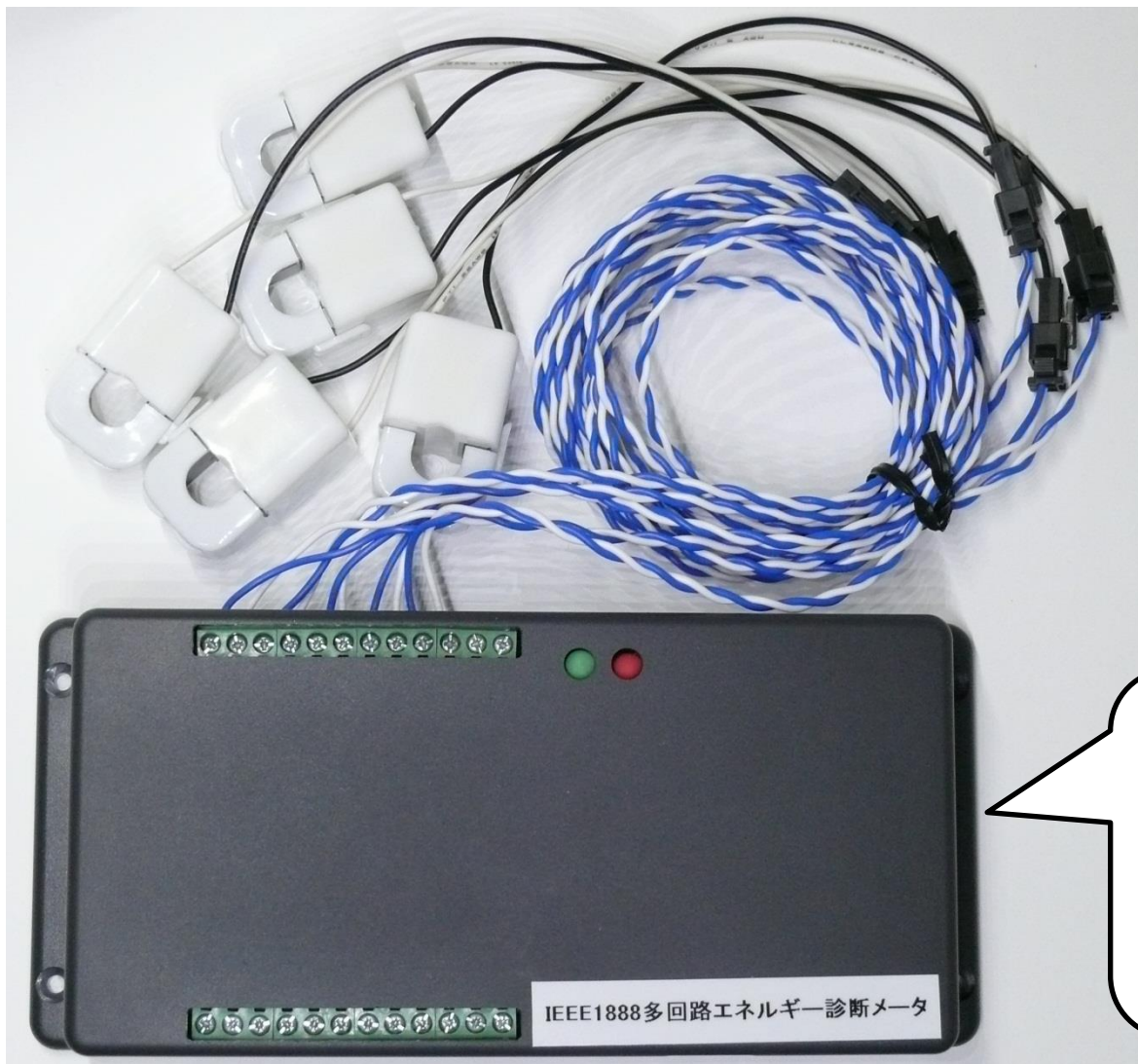
エネルギー診断メータ

東京大学

大規模集積システム設計教育研究センター

助教 落合秀也

# 「IEEE1888エネルギー診断メータ」とは



計測の様子

分電盤レベルで電力計測

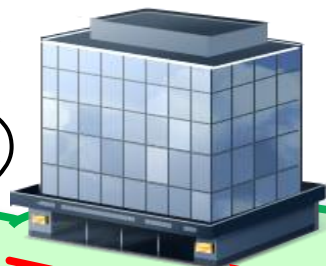
クラウド上のサーバに  
「IEEE1888通信プロトコル」  
でデータを送信

IEEE1888エネルギー診断メータ

(Arduino UNO互換機)

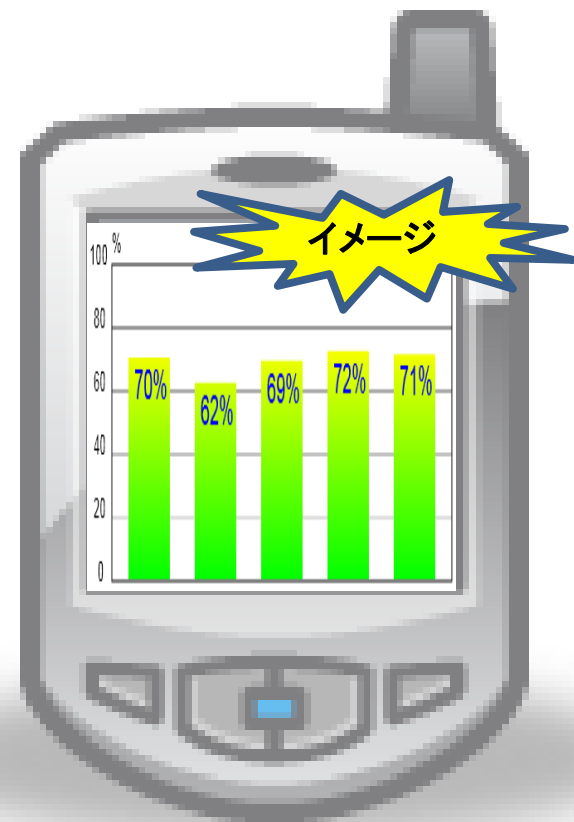
# 「IEEE1888エネルギー診断メータ」の利用構成

IEEE1888クラウド  
(可視化サービス)



HTTP

IEEE1888通信



分電盤1

分電盤2

分電盤3

エネルギー診断  
傾向分析  
節電アドバイス

# 「IEEE1888エネルギー診断メータ」の応用事例 ～ 株式会社コムツアイト～

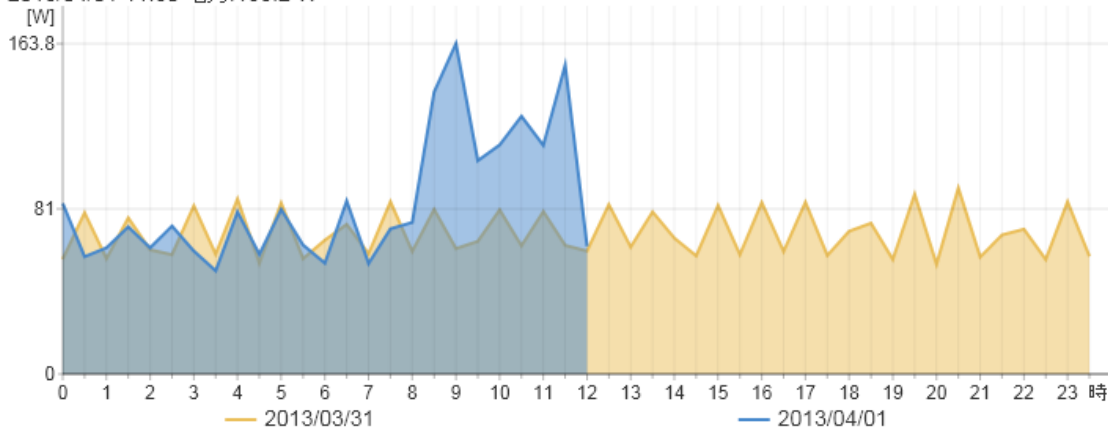


## 25.EMS (エネルギー管理サービス)

公開用計測点:コムツアイト鹿児島オフィス

2013/03/31 11:30 電力:63.8 W  
2013/04/01 11:30 電力:153.2 W

12:09 現在



鹿児島オフィス・電力計測グラフ公開中



**IEEE1888通信** Webで管理する

国際標準規格IEEE1888に対応したIEEE1888エネルギー診断メータを鹿児島オフィス内の机一島に設置してノートPCやデスクトップパソコンの消費電力を計測しています。

”IEEE1888エネルギー診断メータ”で計測された消費電力は、弊社内に設置された「25.XGW」に送られてデータ加工が行われた後、クラウド上で運用されている「25.EMS」へデータが送信されます。

[http://www.comzeit.co.jp/ti\\_25EMS.html](http://www.comzeit.co.jp/ti_25EMS.html)

# 講演内容

「IEEE1888エネルギー診断メータ」に  
3Gシールドを組み込みました!!

※ この意義と技術について解説します。

IEEE1888クラウド  
(可視化サービス)

3G通信  
アンテナ



3Gシールド搭載版



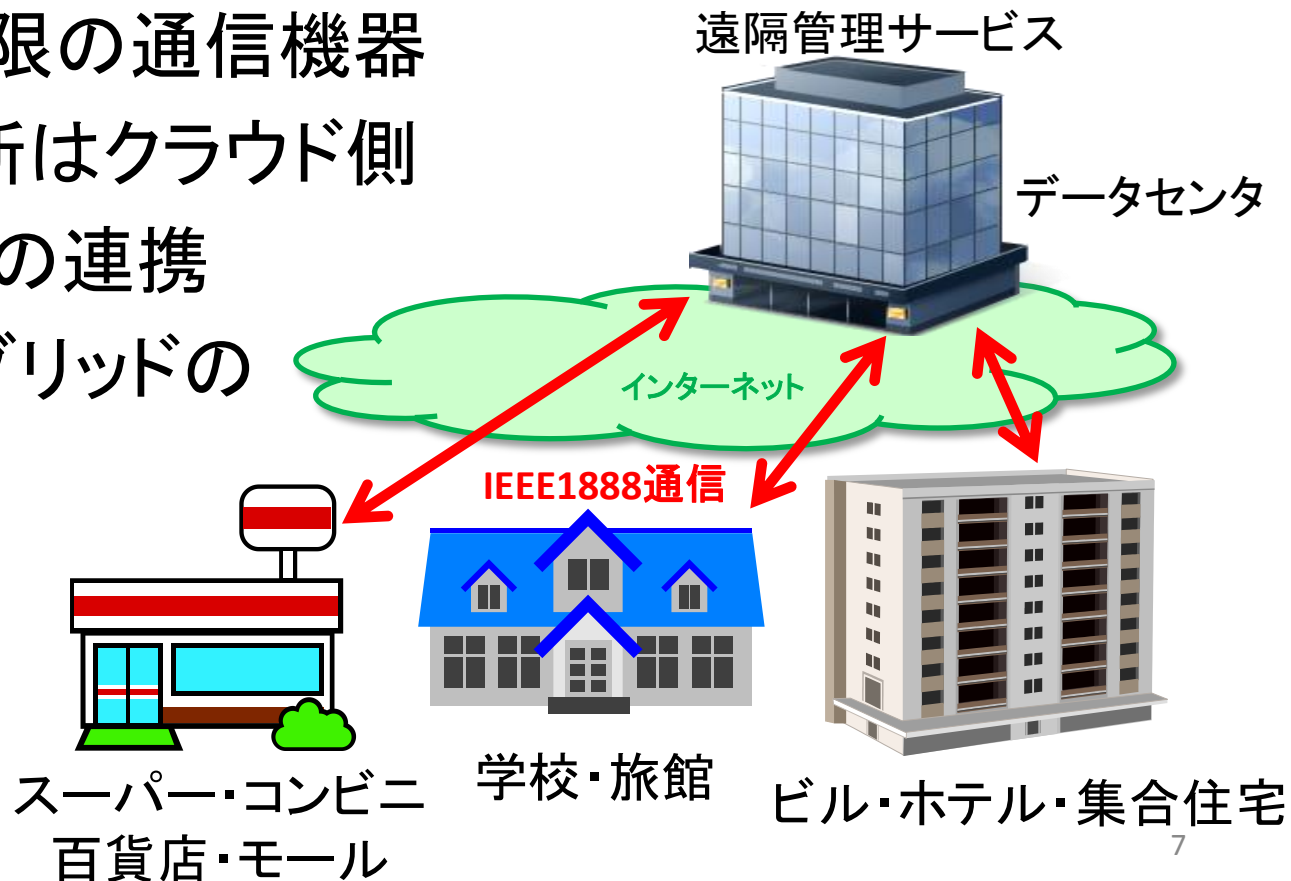
# 講演の内容

- 設備・エネルギーの遠隔管理サービス
  - エネルギー問題の解決に寄与するシステム
- 3G通信が必要な理由
  - ネットワークのセキュリティ・ポリシー
- IEEE1888エネルギー診断メータの概要と使い方
- まとめ

# 設備・エネルギーの遠隔管理サービス

- ビルの設備稼働や、エネルギー消費の管理をクラウドで行うシステム

- ビル側: 最小限の通信機器
- 最適化 & 判断はクラウド側
- 気象データとの連携
- 将来的にはグリッドの  
の情報と連携



# << 設備・エネルギーの遠隔管理サービス >> 背景

- エネルギー管理および省エネのニーズの高まり
  - 新興国の急速な発展
  - 未来のエネルギー資源に対する不安
  - エネルギー価格の高騰
  - CO2濃度の上昇
  - 地球温暖化に対する懸念

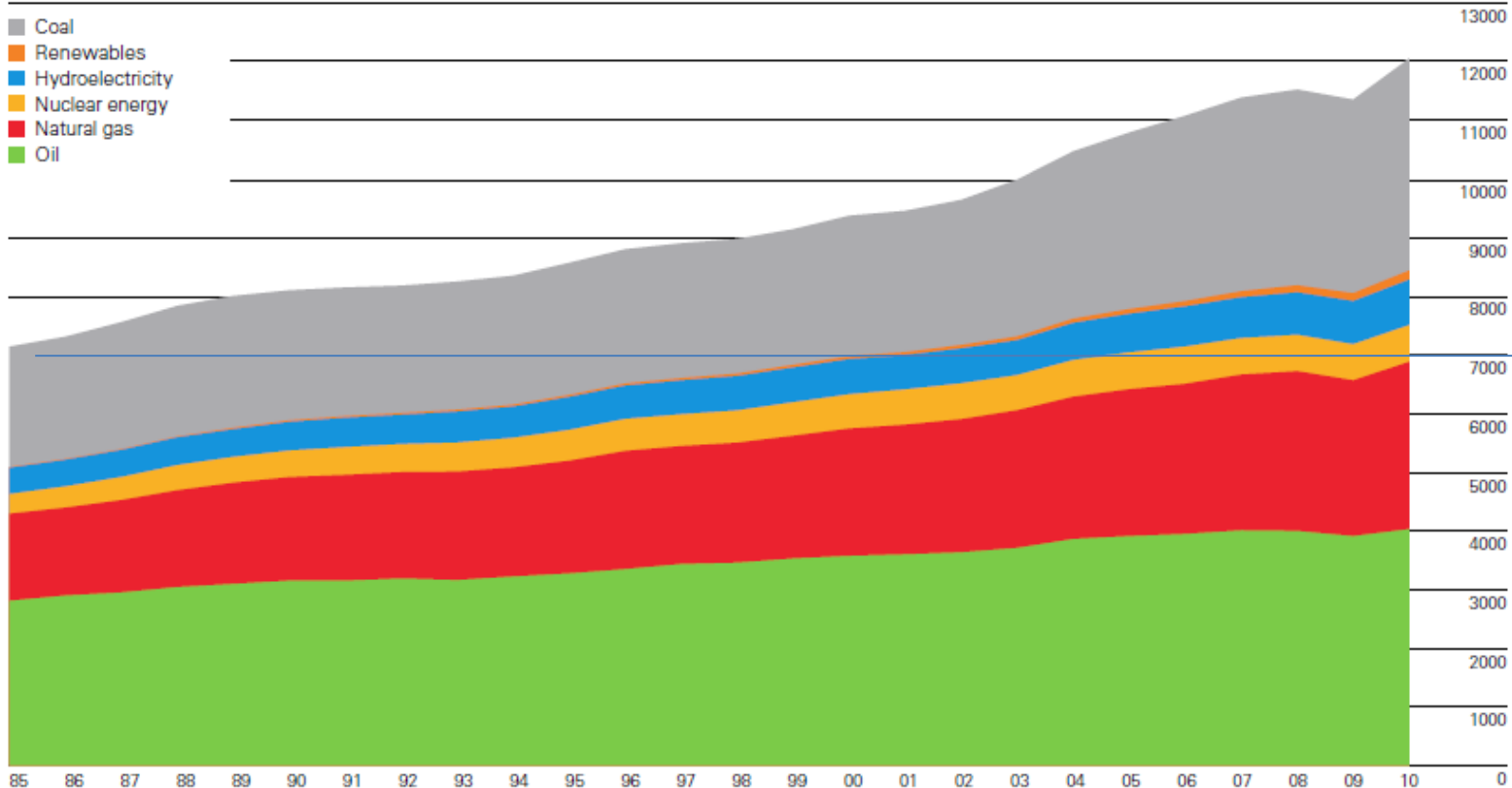


- 現代の IT 技術でアプローチ
  - ユビキタス社会(コンピュータがどこにでもある社会)の到来
    - 小型無線端末、組込みコンピュータ、スマートフォン...
  - アプリケーションは「ネットワークの向こう側」で動いている
    - Web、クラウド、データセンター...



# 参考：世界のエネルギー消費量 ～ 過去25年間でおよそ倍に～

World consumption  
Million tonnes oil equivalent



World primary energy consumption grew by 5.6% in 2010, the strongest growth since 1973. Growth was above average for oil, natural gas, coal, nuclear, hydroelectricity, as well as for renewables in power generation. Oil remains the dominant fuel (33.6% of the global total) but has lost share for 11 consecutive years. The share of coal in world energy consumption continues to rise, and the share of natural gas was the highest on record.

↑  
1985

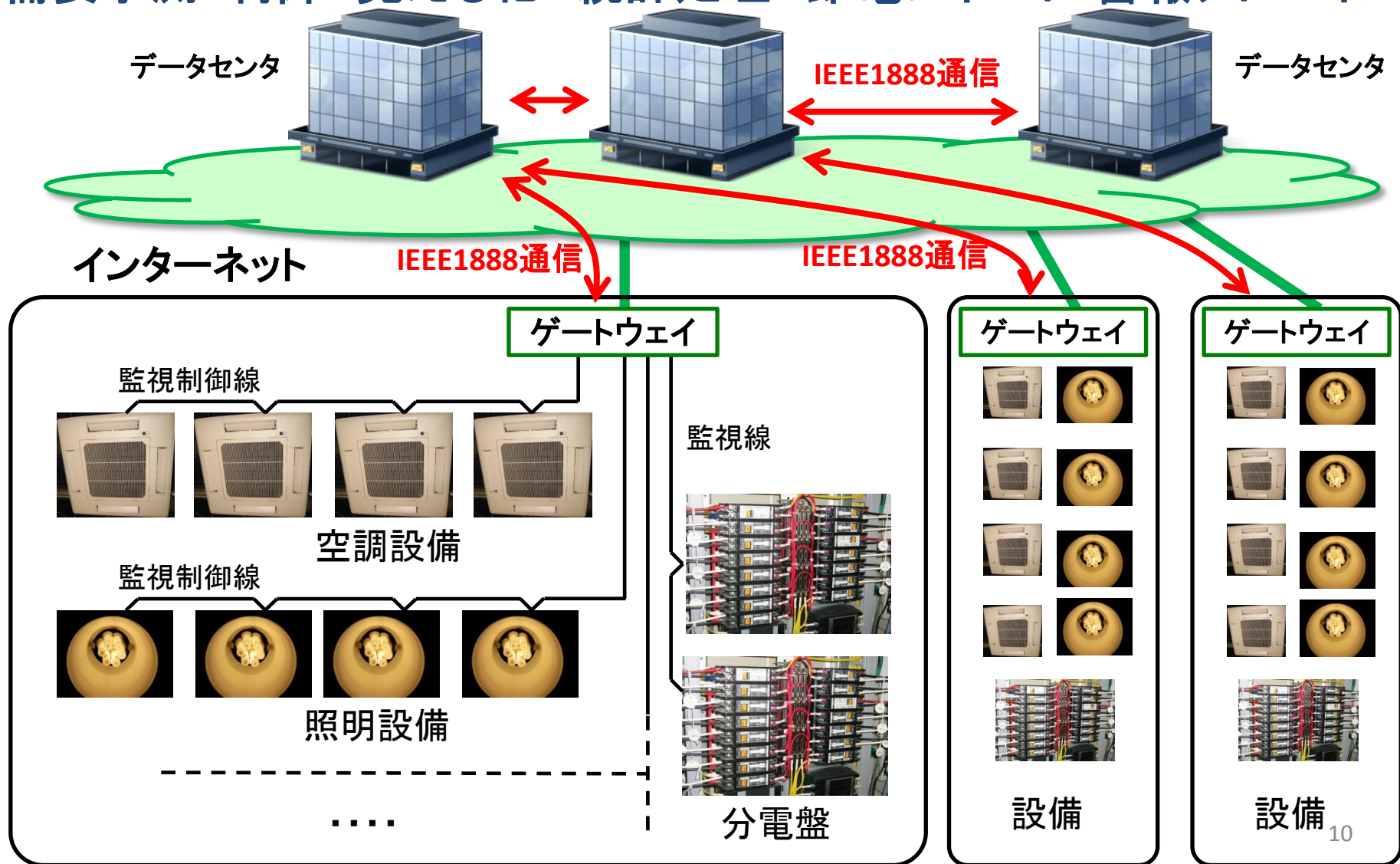
引用: BP Statistical Review of World Energy

↑  
2010

# << 設備・エネルギーの遠隔管理サービス >>

## 現代のIT技術の集大成

需要予測・制御 見える化 統計処理 節電レポート 警報アドバイス



# 講演の内容

- 設備・エネルギーの遠隔管理サービス
  - エネルギー問題の解決に寄与するシステム
- 3G通信が必要な理由
  - ネットワークのセキュリティ・ポリシー
- IEEE1888エネルギー診断メータの概要と使い方
- まとめ

# 3G は インターネット接続手段の一つ

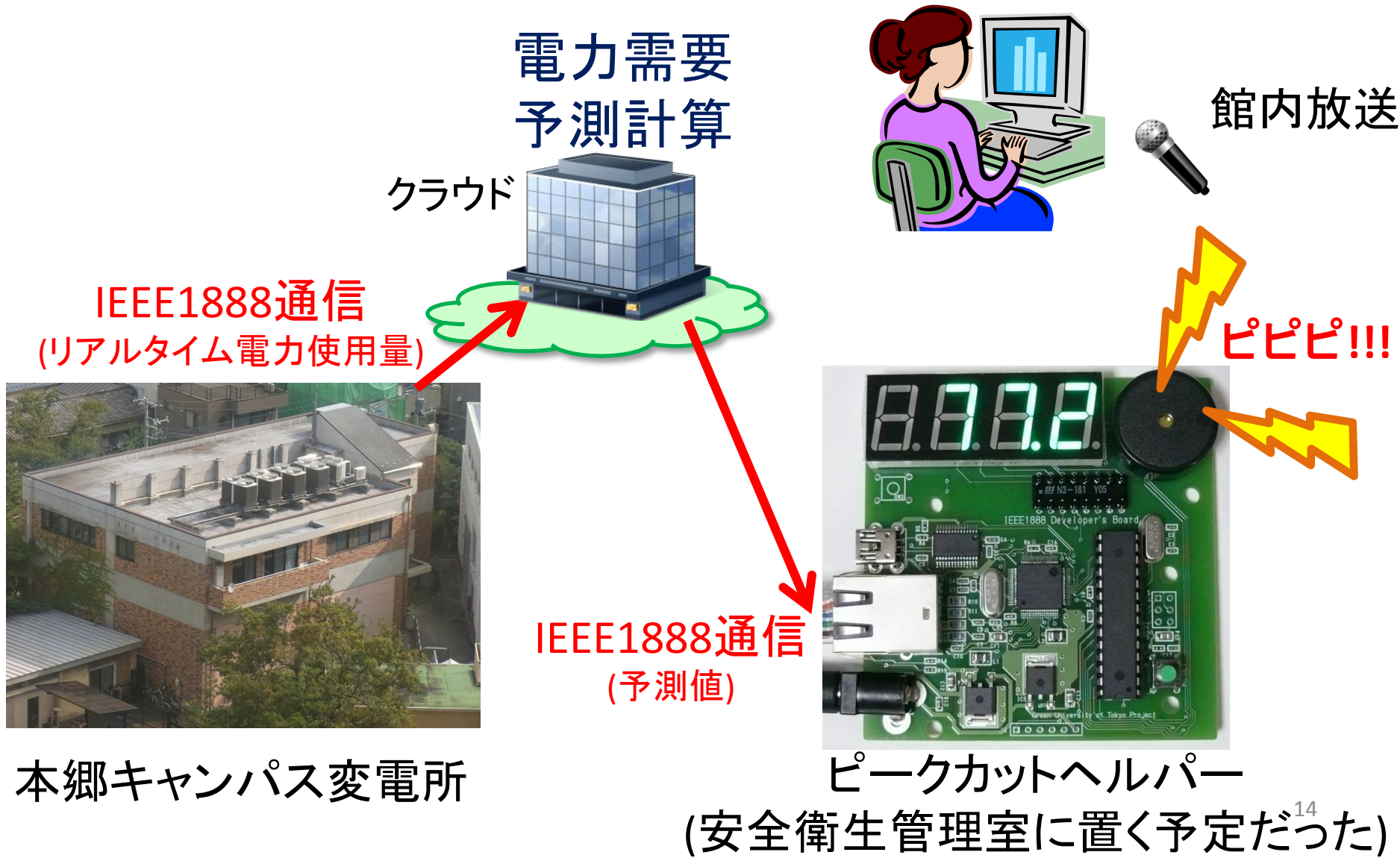
- インターネットに接続できるのであれば、
  - 有線LAN (Ethernet) でも良い
  - 無線LAN (WiFi) でも良い
  - (\*) 3G回線に限る必要はない
- 3G 通信メディア の 特徴
  - 困った点
    - (月額)回線費用を意識しなければならない
    - 通信が途切れることがある
  - 良い点
    - (広域に)移動しながらでもインターネット接続できる
    - 行った先で、すぐにインターネット接続できる
    - 行った先のセキュリティ・ポリシーを(ほぼ)気にしなくてよい

# << エネルギー管理システムが直面する課題 >> 現場にあるネットワークが使えない

- 企業ネットワークのセキュリティ・ポリシー
  - 自由にインターネットに接続できる: ごくわずか
  - プロキシを介してインターネット接続する: 大多数
    1. どんな機器でもLANに接続してよい: ごくわずか
    2. 届出された機器なら何でもLANに接続してよい: 少数
    3. 届出されたもので、最新のセキュリティ対策が施されたもののみが接続できる: 大多数の企業
  - ➔ 組込み機器のような「得体の知れないもの」は、  
(悲しいことに)接続が許されない時代になった。

ゲスト・ネットワークを用意している企業・学校は、どのくらいありますか？

# ピークカットヘルパーの事例 東大工学部の事務ネットワークへの設置



# 不可能を可能にする“3G Solution”

- ネットワークのセキュリティ・ポリシーは、尊重しなければならない
  - 弊害(苦労、面倒、作業効率の低下など)を理解した上で、さらに重要なもの(社会的責任、信頼)を守るために、決定されたのであるのだから・・・
- そこで“3G Solution”の出番！
  - 独立したネットワーク回線が簡単に引ける！
  - 時代が求める「設備・エネルギーの遠隔管理」が可能になる！

# 講演の内容

- 設備・エネルギーの遠隔管理サービス
  - エネルギー問題の解決に寄与するシステム
- 3G通信が必要な理由
  - ネットワークのセキュリティ・ポリシー
- IEEE1888エネルギー診断メータの概要と使い方
- まとめ



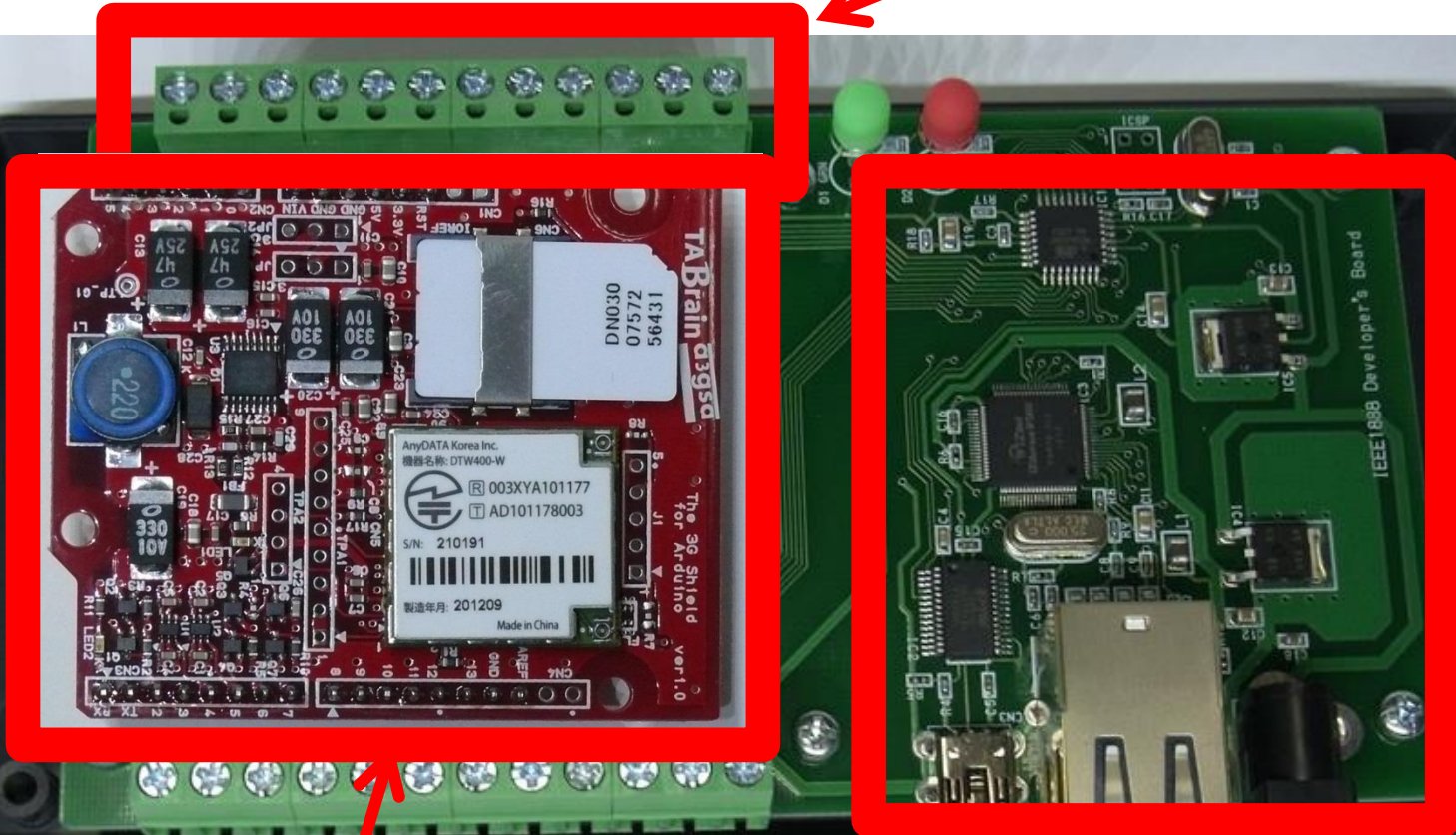
# << IEEE1888エネルギー診断メータ >> ラインナップと入手可能状況

	Ethernet有線方式	ZigBee無線方式	3G無線方式
60Aタイプ	 <p>販売中</p>	 <p>親機 子機 販売中(要相談)</p>	 <p>開発最終フェーズ</p>
300Aタイプ	 <p>開発中</p>	 <p>親機 子機 開発中</p>	 <p>開発中</p>

【お問合せ先】フタバ企画 <http://www.futaba-kikaku.jp/> 価格: 19,800円～

# システムの構成

電流計測回路

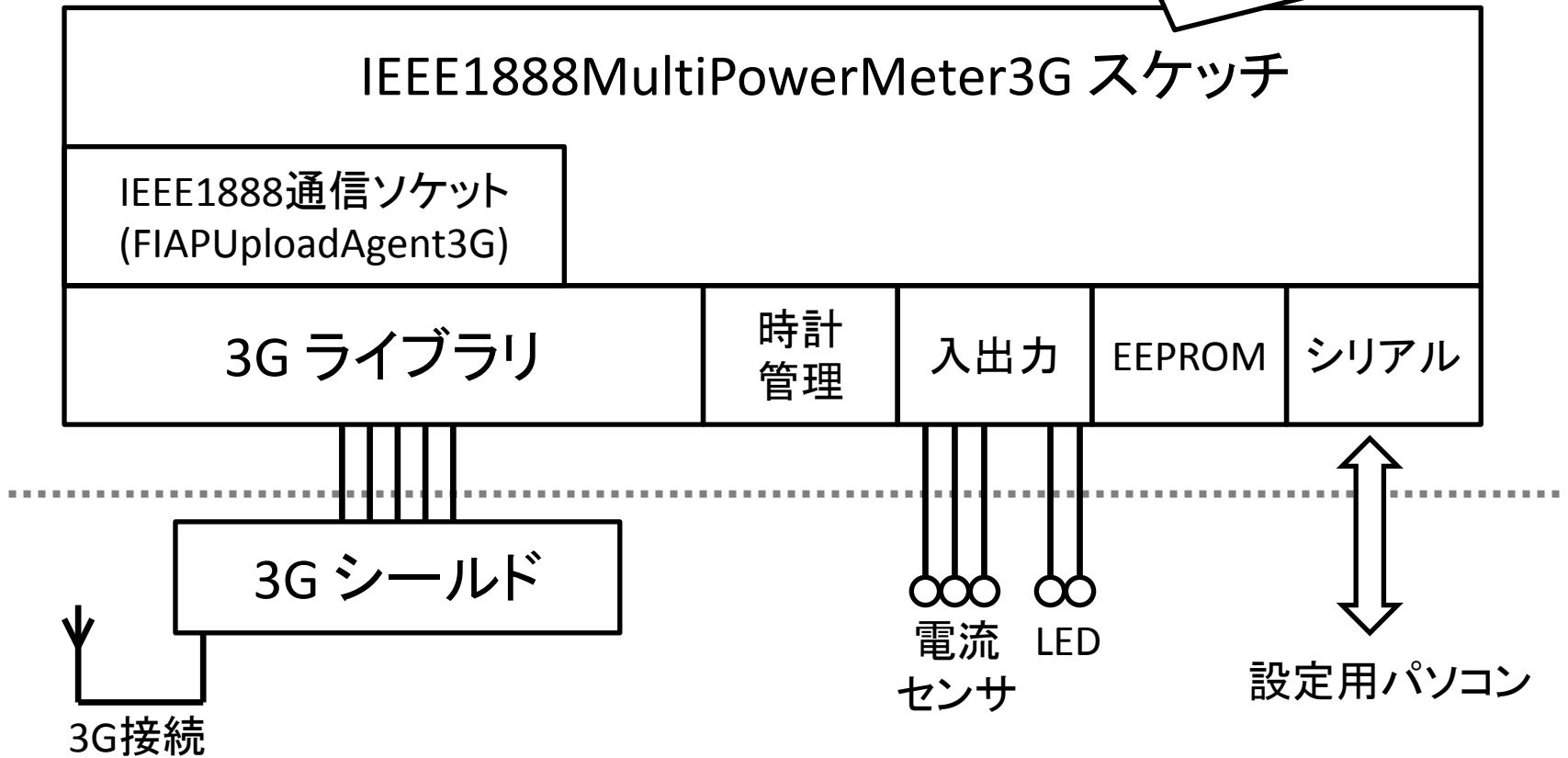


3Gシールド

Arduino UNO 互換機

# ソフトウェア・アーキテクチャ

電流計測、電力変換、CLIインタフェース管理  
IEEE1888メッセージ生成処理



# エネルギー診断メータ(3G版)の使い方

- 基本的な考え方
  - 運用形態に合わせてパラメータを設定する

例) IEEE1888通信先 (URL)  
計測点のID  
電圧、計測頻度

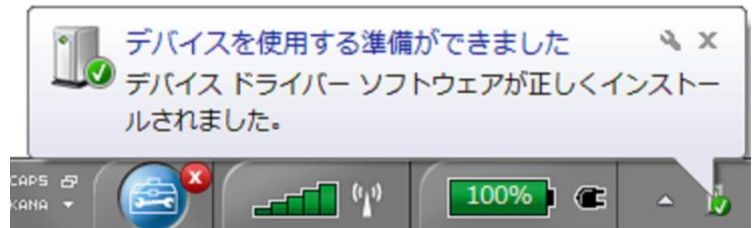
- 設定方法
  - ステップ1: USB接続
  - ステップ2: シリアル通信接続
  - ステップ3: パラメータ設定

- 動作確認
  - 計画通りに動作するかどうか、を確認する

# ステップ1: USBによる接続



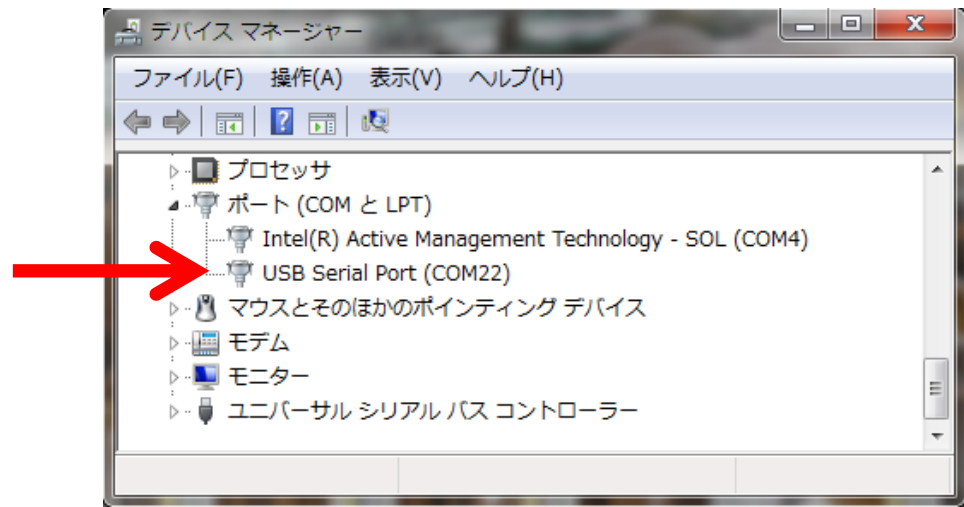
① パソコンにUSBで接続します



② パソコンにデバイスドライバがインストールされます(自動)

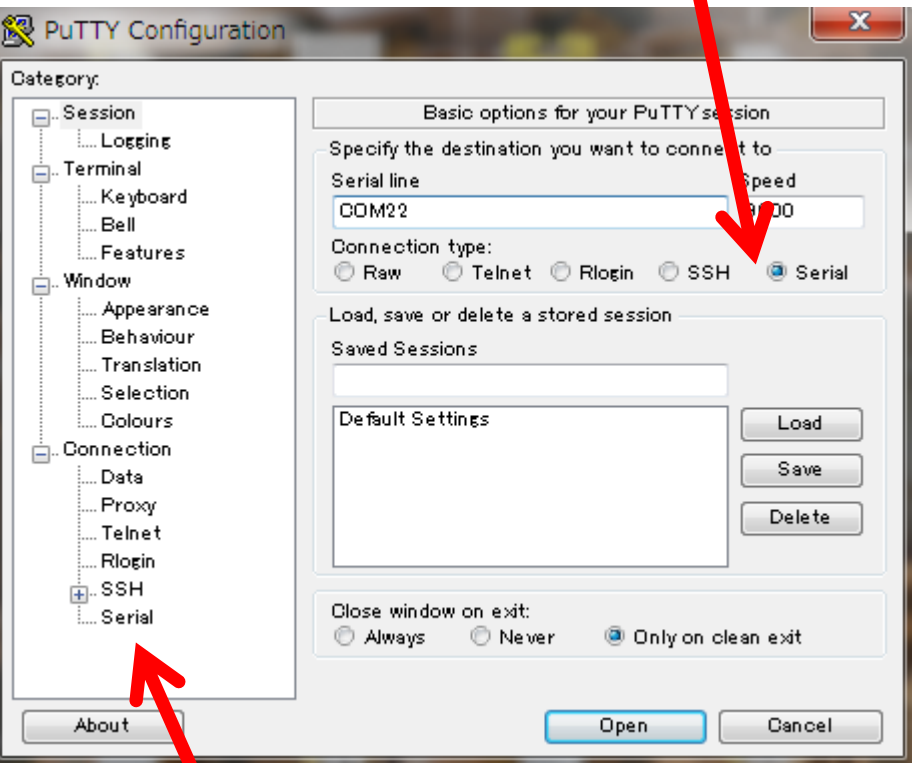
③ デバイスマネージャを開き、COMポート番号を調べます。  
(この例ではCOM22)

(\*) デバイスマネージャは、  
(コントロールパネル→システム)  
から開くことができる



# ステップ2: シリアル通信ソフトによる接続

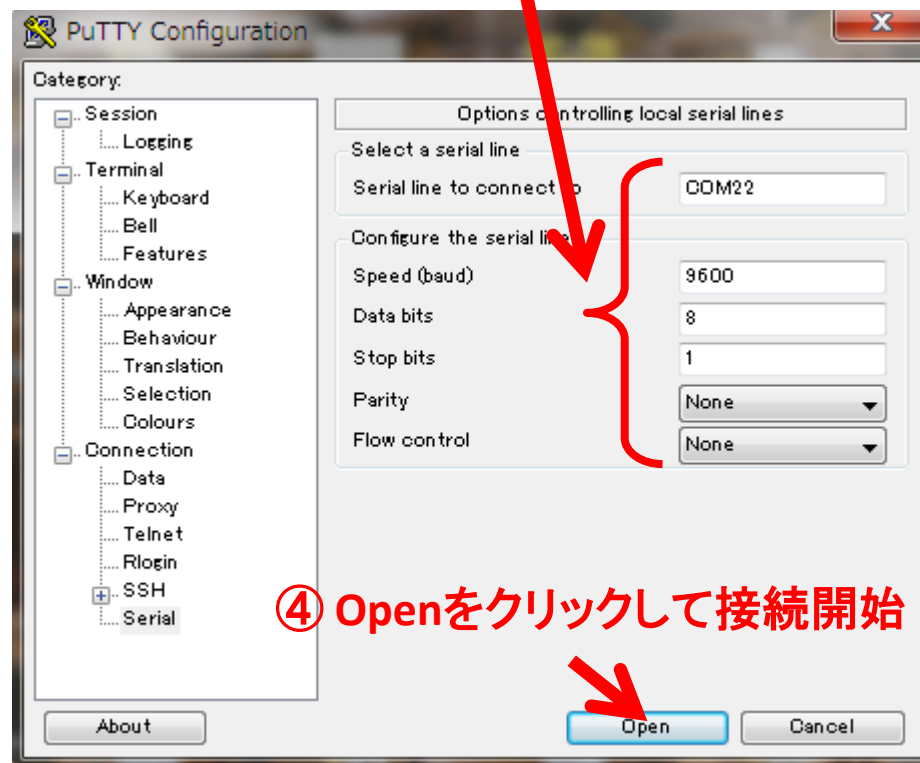
① シリアル通信モード(Serial)を選択



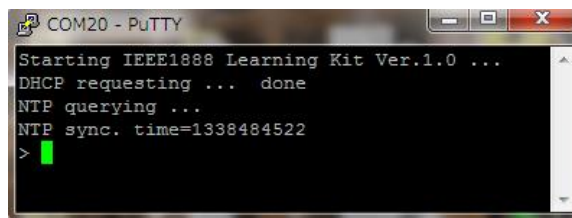
② Serial詳細設定を選択

9600bps、パリティなし  
ストップビット1、フロー制御なし

③ この内容を設定する



④ Openをクリックして接続開始



⑤ 接続完了

# ステップ3: 必要なパラメータを設定する

シリアル通信接続に成功すると  
コマンドライン・インタフェースが  
利用可能になる。

→show コマンド  
設定内容の確認

→save コマンド  
設定内容の保存

→help コマンド  
コマンド/パラメータ  
一覧表示  
などが利用可能

show コマンドを実行すると...

```
> show
--- IEEE1888 Configuration ---
HOST=fiap-sandbox.gutp.ic.i.u-tokyo.ac.jp
PATH=/axis2/services/FIAPStorage
PORT=80
ID=http://gutp.jp/3G/
AutogenID(VA0): http://gutp.jp/3G/VA0
AutogenID(VA1): http://gutp.jp/3G/VA1
AutogenID(VA2): http://gutp.jp/3G/VA2
AutogenID(VA3): http://gutp.jp/3G/VA3
AutogenID(VA4): http://gutp.jp/3G/VA4
AutogenID(VAS0): http://gutp.jp/3G/VAS0
AutogenID(VAS1): http://gutp.jp/3G/VAS1
AutogenID(VAT): http://gutp.jp/3G/VAT
INT=60
V=100

--- Upload Status ---
STAT=NONE

> █
```

現在の設定内容が表示されます。

# 設定パラメータの詳細

IEEE1888サーバーバ

ポイントID設定

計測頻度

電圧設定

通信状態

```
> show
--- IEEE1888 Configuration ---
HOST=fiap-sandbox.gutp.ic.i.u-tokyo.ac.jp
PATH=/axis2/services/FIAPStorage
PORT=80
ID=http://gutp.jp/3G/
AutogenID (VA0) : http://gutp.jp/3G/VA0
AutogenID (VA1) : http://gutp.jp/3G/VA1
AutogenID (VA2) : http://gutp.jp/3G/VA2
AutogenID (VA3) : http://gutp.jp/3G/VA3
AutogenID (VA4) : http://gutp.jp/3G/VA4
AutogenID (VAS0) : http://gutp.jp/3G/VAS0
AutogenID (VAS1) : http://gutp.jp/3G/VAS1
AutogenID (VAT) : http://gutp.jp/3G/VAT
INT=60
V=100
--- Upload Status ---
STAT=NONE
>
```



# 設定内容の変更方法

1. conf コマンドを実行 (送信動作が止まり、設定モードになる)
2. パラメータを設定する (必要に応じてshowコマンドで設定内容を確認する)
3. saveコマンドを実行 (これにより設定内容を保存する)
4. 再起動

通信先ホストの変更

送信頻度の変更

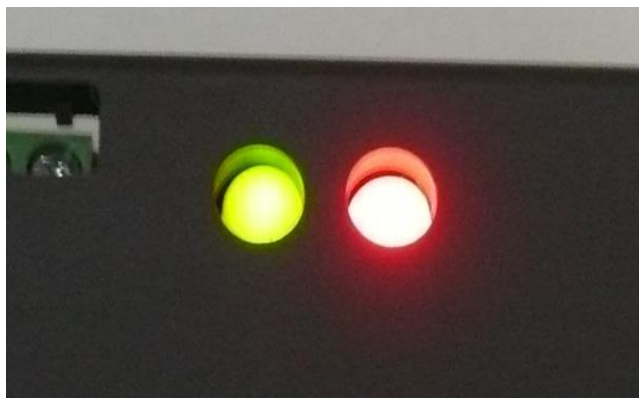
電圧設定の変更

設定の保存

```
#
# HOST=fiap-dev.gutp.ic.i.u-tokyo.ac.jp
HOST=fiap-dev.gutp.ic.i.u-tokyo.ac.jp ... OK
# INT=600
INT=600 ... OK
# V=220
V=220 ... OK
# save
Save ... OK
#
```

一連の設定変更の流れ

# 再起動を行いデータを確認する



起動時の様子

通信に成功すると「消える」

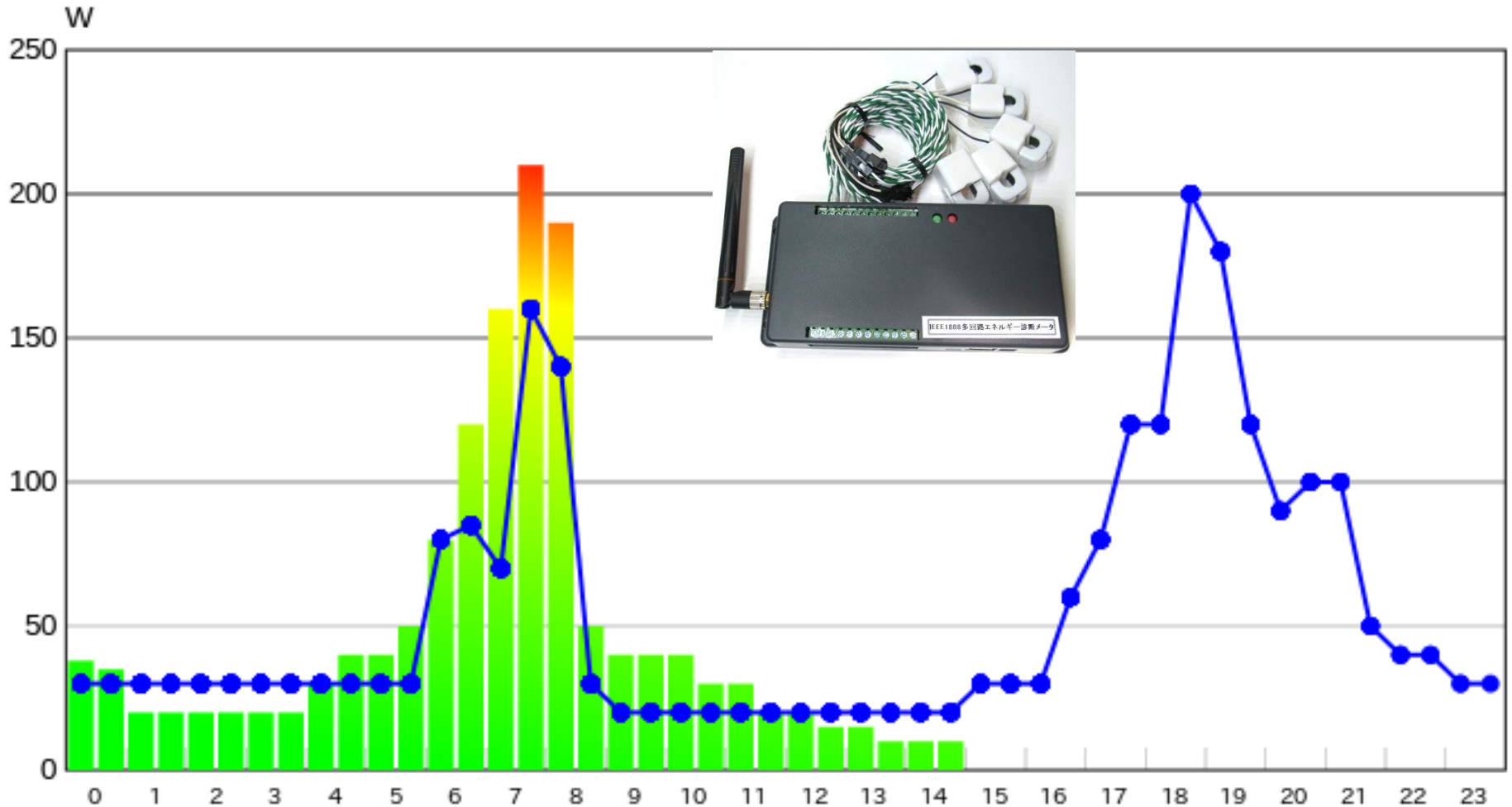
(\*) 通信中は「緑色」

通信失敗は「赤色」

<a href="http://gutp.jp/3G/VA0">http://gutp.jp/3G/VA0</a>	2013-01-21T14:07:00.000+09:00	0
<a href="http://gutp.jp/3G/VA1">http://gutp.jp/3G/VA1</a>	2013-01-21T14:07:00.000+09:00	0
<a href="http://gutp.jp/3G/VA2">http://gutp.jp/3G/VA2</a>	2013-01-21T14:07:00.000+09:00	0
<a href="http://gutp.jp/3G/VA3">http://gutp.jp/3G/VA3</a>	2013-01-21T14:07:00.000+09:00	0
<a href="http://gutp.jp/3G/VA4">http://gutp.jp/3G/VA4</a>	2013-01-21T14:07:00.000+09:00	0
<a href="http://gutp.jp/3G/VAS0">http://gutp.jp/3G/VAS0</a>	2013-01-21T14:07:00.000+09:00	0
<a href="http://gutp.jp/3G/VAS1">http://gutp.jp/3G/VAS1</a>	2013-01-21T14:07:00.000+09:00	0
<a href="http://gutp.jp/3G/VAT">http://gutp.jp/3G/VAT</a>	2013-01-21T14:07:00.000+09:00	0

サーバ側にデータが存在することを確認

# IEEE1888見える化サービスとの連携



IEEE1888エネルギー診断メータと、見える化サービスを連携することで、計測した電力消費量をグラフで確認できる。

# 講演の内容

- 設備・エネルギーの遠隔管理サービス
  - エネルギー問題の解決に寄与するシステム
- 3G通信が必要な理由
  - ネットワークのセキュリティ・ポリシー
- IEEE1888エネルギー診断メータの概要と使い方
- まとめ

# まとめ

- 3G が必要とされる場面は増えている
  - 移動体だけではない
  - セキュリティ・ポリシーの厳しい現代
  - 3G Solution が求められている
- IEEE1888エネルギー診断メータへの応用
  - 電力計測器に 3Gシールドを搭載
  - 簡単な設定だけで、クラウドサーバにデータが送信される
  - ブラウザでデータ確認できる。