

マンション全体へのスマートメーター導入で電気使用量の削減と住民の緩やかな連帯感の醸成

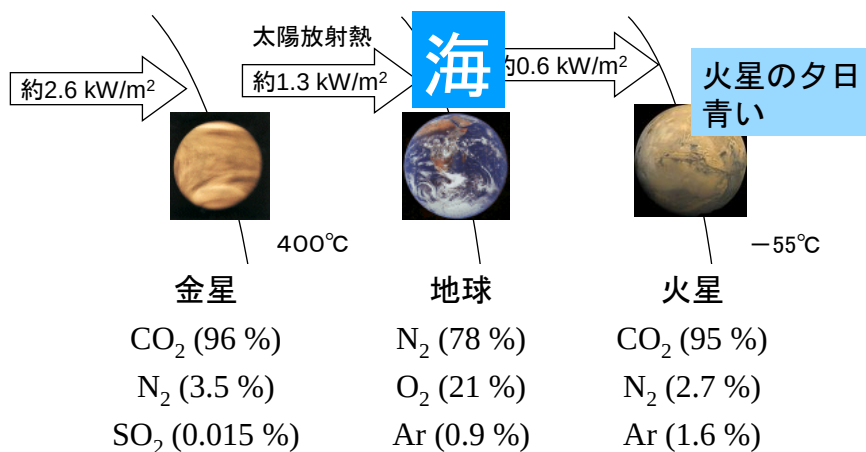
2012年9月20日
東京海洋大学 刑部真弘

ターボ動力研究室 検索

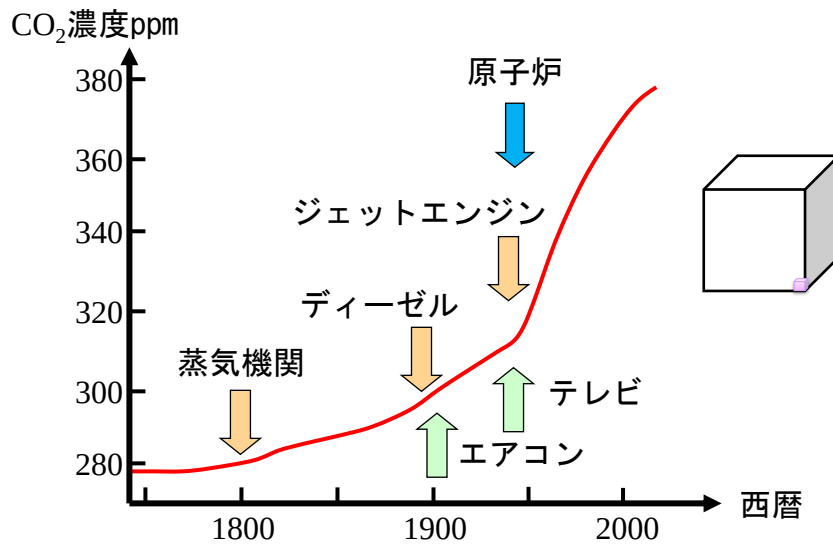


Tokyo University of Marine Science & Technology

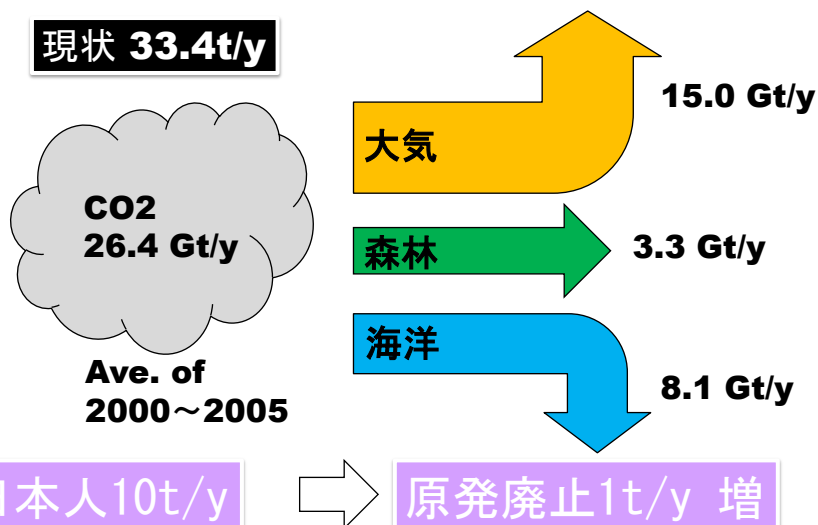
各惑星の大気組成



大気における二酸化炭素濃度



大気における二酸化炭素濃度



森林



海

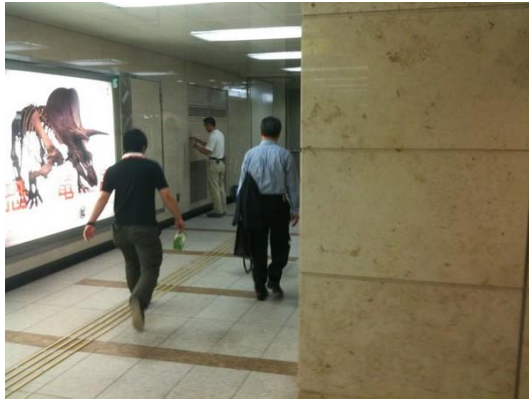


ホンダワラとテンジクダイ

- ◆ 温暖化により増加する雨が二酸化炭素を吸収し海等で炭酸塩に固定
- ◆ 海面下10m程度までの有光層内でホンダワラ等の大型海藻類が吸収
- ◆ 植物プランクトンを捕食した動物プランクトンが深海へ
- ◆ 海流速度も増加するので従来どおりの漁獲？

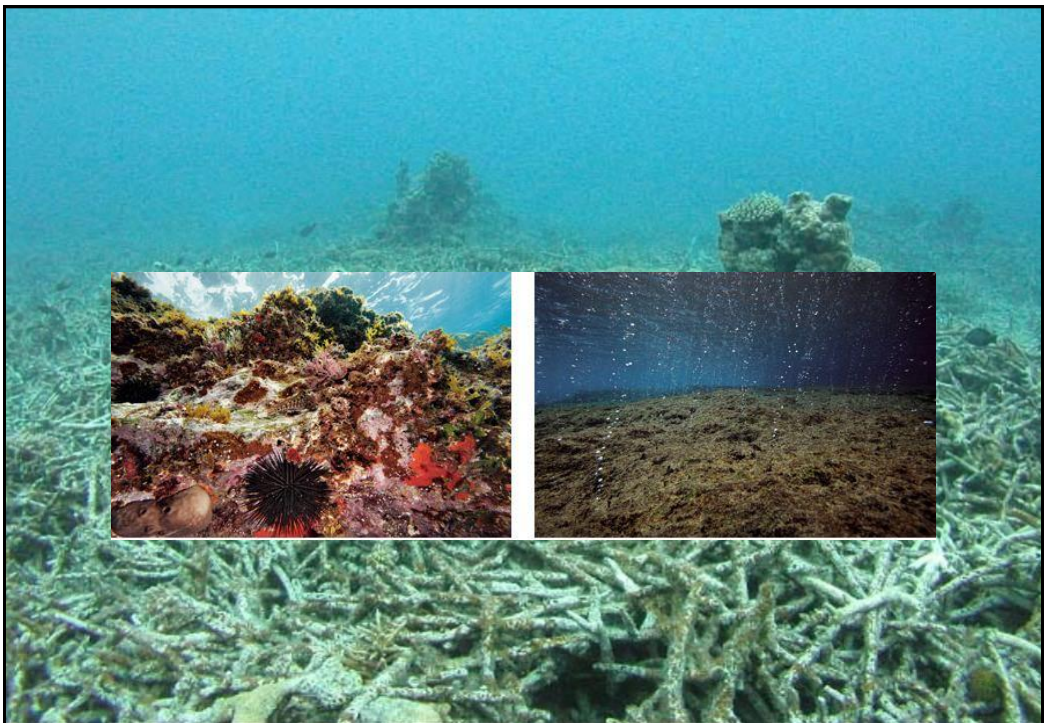


日本橋デパート



- ◆ 生物の殻（主成分は炭酸カルシウム）が堆積
- ◆ 水から炭酸カルシウム
そのものが化学的に沈殿







広い海の国は？

海資源



- ◆ 世界195か国
日本の国土面積38万平方km 何位？
- ◆ 日本の海448万平方km
何位？
- ◆ 2012年4月大陸棚限界委員会 31万平方km追加
- ◆ 2011年4月 180年分のアンチモン確認
- ◆ 2012年6月 227年分のレアアース確認

アメリカ、フランス、オーストラリア、ロシア、カナダそして日本

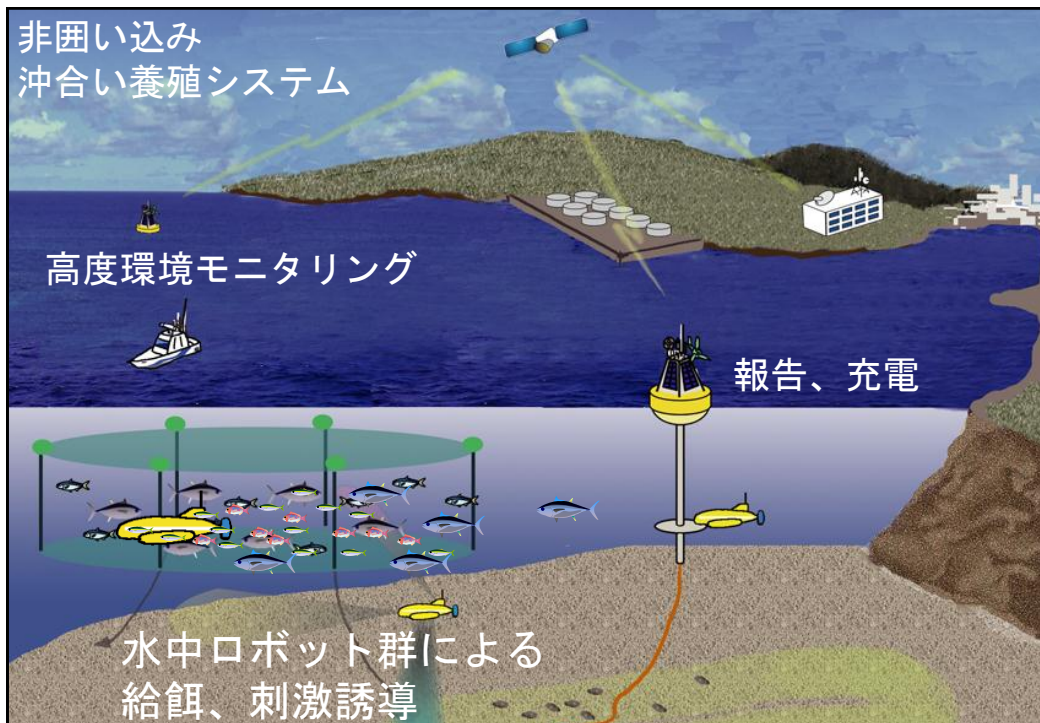
自律型水中ロボット (AUV)



日本人の食



- ◆ 肉油、植物油、魚油 (DHA, EPA)
- ◆ 日本人の肉摂取量は、この40年で4倍。BSE問題や健康志向により、EUや中国等で魚消費が急拡大。
- ◆ マグロの6割以上は今や輸入物。
- ◆ 2048年、魚類全滅！反論は？

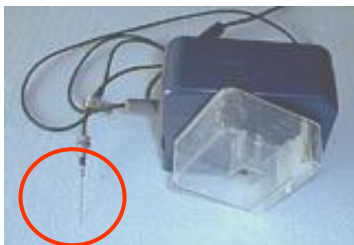


生物協調型ロボット



高知では、ニタリクジラは、カツオとともに回遊してくるクジラということから「カツオクジラ」と呼ばれていた。

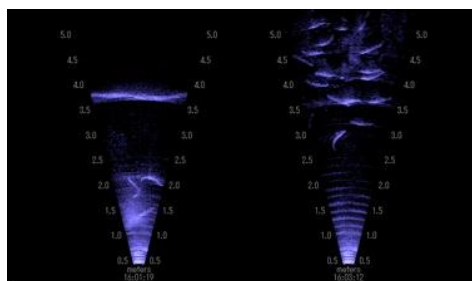
自発給餌システム



給餌機とスイッチ



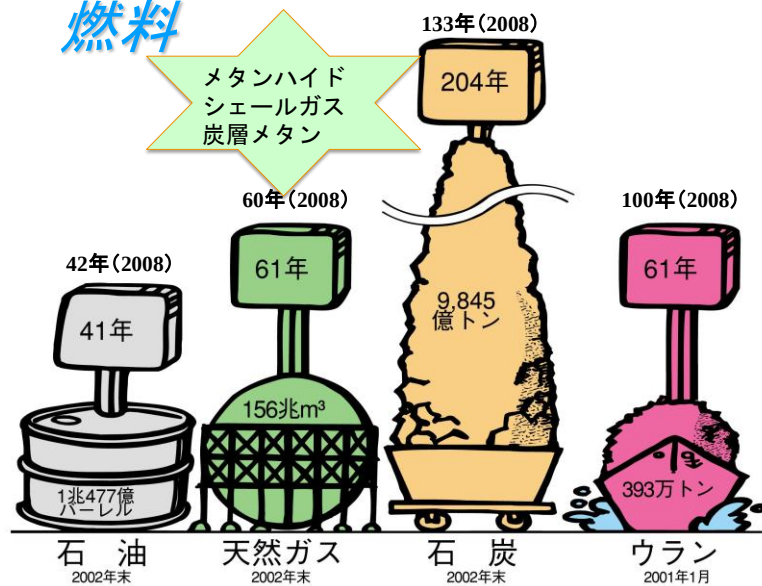
生物協調型ロボット



文明＝エネルギー



燃料



出典:BP統計2003/URANIUM2001

日本の発電量

2009年度エネルギー白書

◆ 総発電量約9500億kWh

◆ 火力62%

◆ 原子力29%

◆ 水力8%

◆ 太陽光，風力等1%

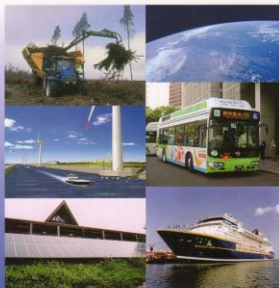
火力稼働率60%
フル稼働で100%？
配分の問題

地熱：大型原発0.5基（2010年）ポテンシャル23.5基

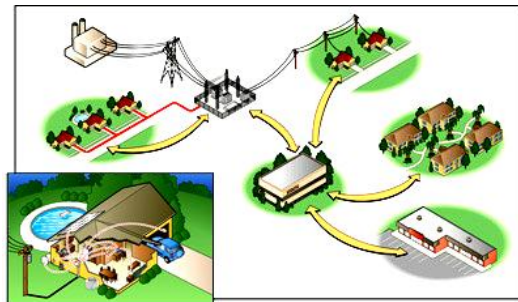
SMART構想

地域分散エネルギー技術

SMART研究会 編



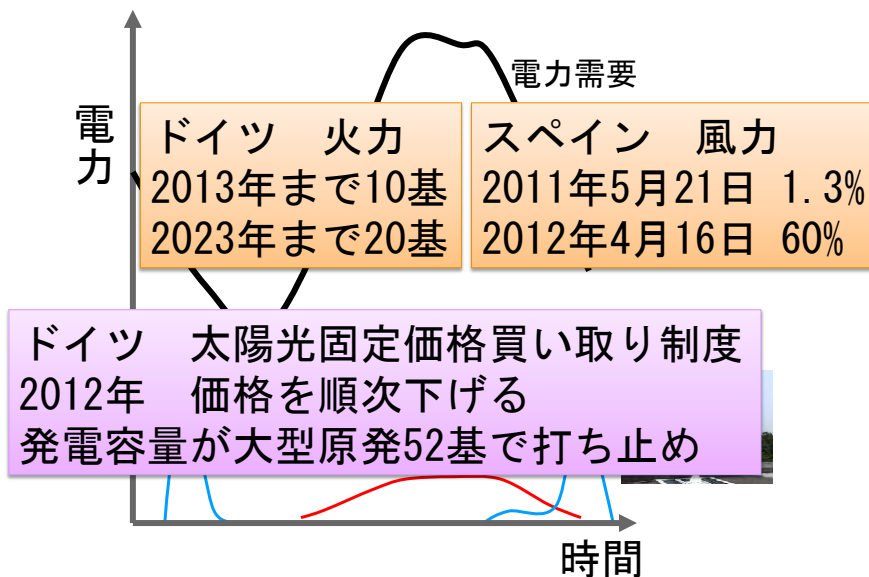
Edison SmartConnect™



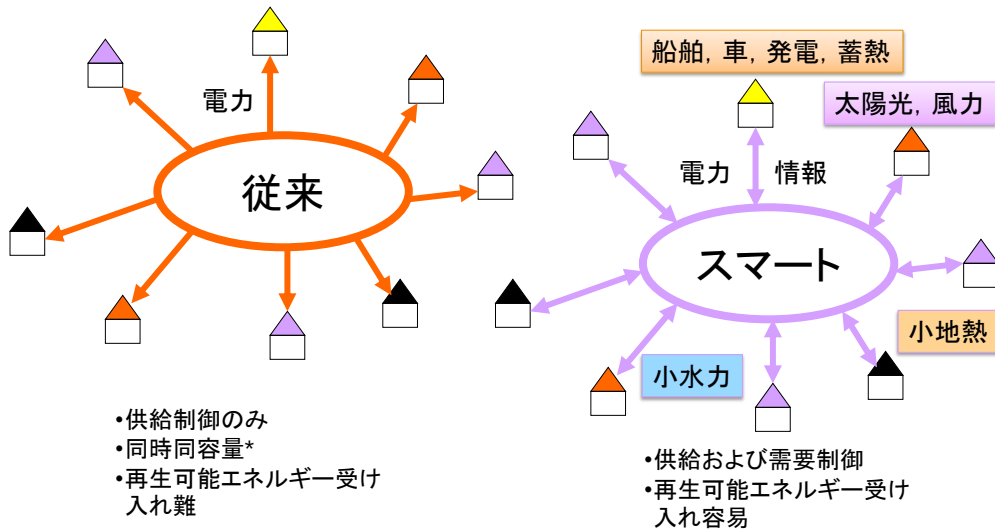
SMART構想

- ◆ 再生可能エネルギーの受容
 - ✓不安定な再生可能エネルギーを使う
 - ✓家庭での発電・蓄熱や電気自動車の蓄電が貢献
- ◆ 市民力を生かすためのシステム
 - ✓見える化により，個人個人の省エネから，コミュニティ（神輿町会？）としての省エネへ
 - ✓“Gaman”と”Kaizen”の下町復活！
- ◆ 防災・復災機能
 - ✓電源喪失時、ほとんどの病院が機能不全
 - ✓非常用発電機不作動は想定内
 - ✓イカ釣り船等の停泊船舶の電気を陸へ

再生可能エネルギーの吸収



I T利用の双方向電力融通



* 各ユーザーが使う電力の総量に、いつでも同量になるように供給

家庭用蓄電装置



- ◆ 充電: 10%+損失, 放電: 10%+損失
- ◆ 急速充電: 50kW(一般家庭125軒)
- ◆ 捨てる電力や自然エネルギーのみ吸収
- ◆ 非常時電源

家庭用発電装置

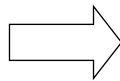


非常用飲料水

- ◆ 出力 8kW
- ◆ 貯湯層 200ℓ
- ◆ 発電効率 30%
- ◆ 排熱利用 60%

水20℃から90℃ =300 kJ/kg

$$t = \frac{300 \times 200}{\frac{8}{0.3} \times 0.6 \times 3600} = 1h$$



12万5千軒

100万kWの調整電源

家庭用蓄熱装置



非常用飲料水

67万軒で100万kW消費

夏場COP=5
冬場COP=3



低温排熱
海水

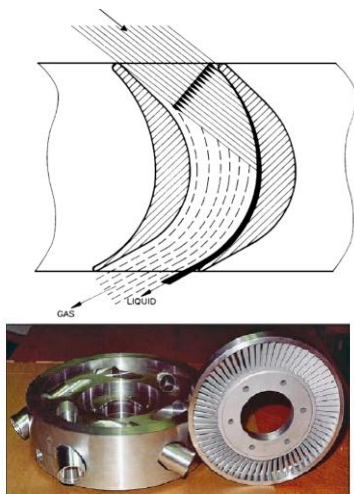


省エネ



超小型地熱発電

~20kW



スマート家電



- ◆ スマホ等でコントロールできる家電
- ◆ 複数台の家電をコントロールできたら
- ◆ 太陽光発電等で電力の余裕があるときに、洗濯をしたりお風呂を沸かしたりする.



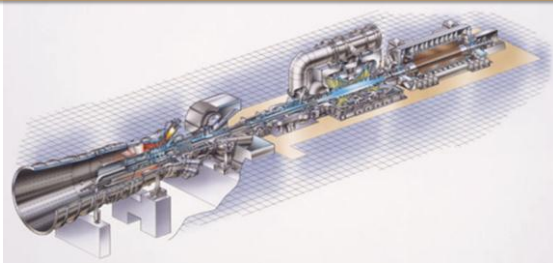
大規模電源と分散電源の比較

29kW
26%



高効率の大規模発電の方が良い？

490MW
53%

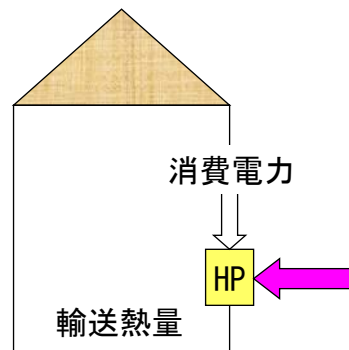
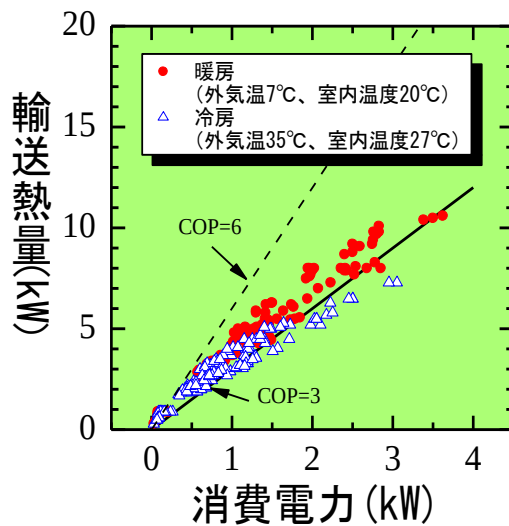


熱電併給（コージェネ）

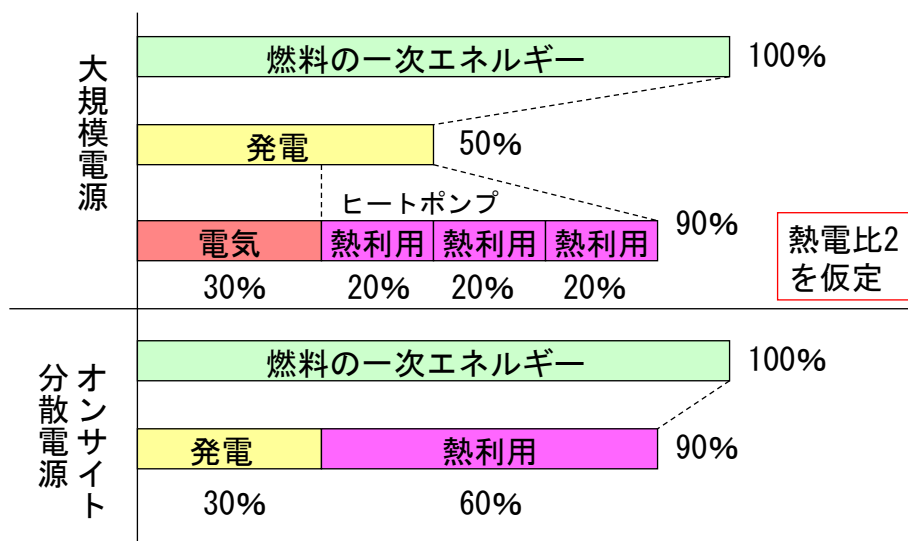
17万m²を超える巨大複合商業施設タイムズスクエア
地下4階に1500kW G T + 4.8t/h排ガスボイラ



電気式ヒートポンプ



大規模電源と分散電源の比較



ガス？電気？

6,000万軒同時 18,000万kW必要！
電気を作るのに半分の熱を捨てる

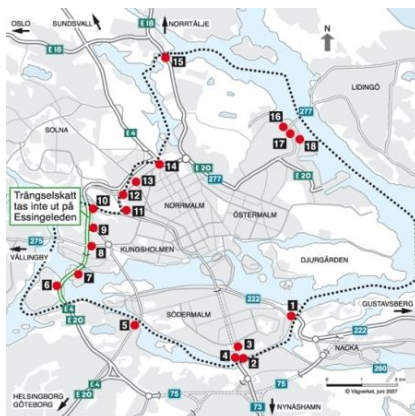
$660\text{kJ}/3\text{kW}=220\text{秒}$ (3分40秒)

3kWのIHヒータで2リットルのお湯
沸かすのに要する時間？

SMART構想

- ◆ 再生可能エネルギーの受容
 - ✓不安定な再生可能エネルギーを使う
 - ✓家庭での発電・蓄熱や電気自動車の蓄電が貢献
- ◆ 市民力を生かすためのシステム
 - ✓見える化により、個人個人の省エネ行動から、コミュニティ（神輿町会？）としての省エネへ
 - ✓“Gaman”と”Kaizen”の下町復活！
- ◆ 防災・復災機能
 - ✓電源喪失時、ほとんどの病院が機能不全
 - ✓非常用発電機不作動は想定内
 - ✓イカ釣り船等の停泊船舶の電気を陸へ

ストックホルムの交通規制



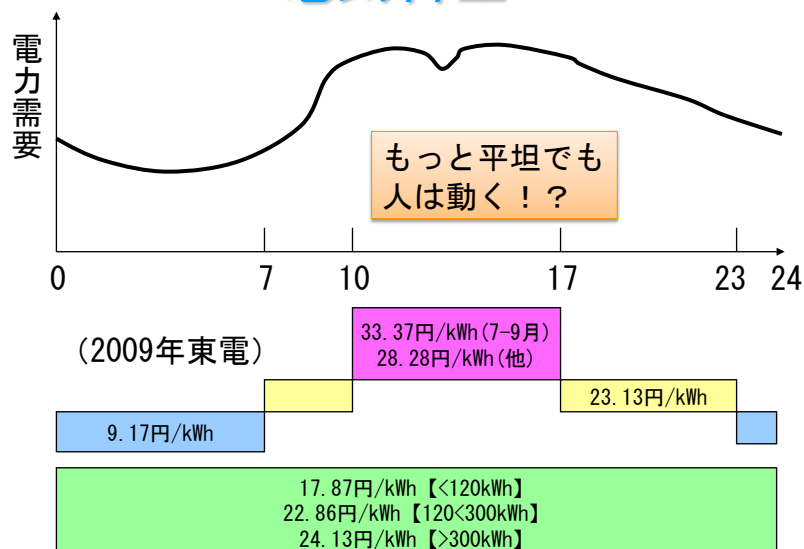
- ◆ Trängselskatten (乗入税)
- ◆ 時間帯によって変動
- ◆ 公共交通、障害者の車、ハイブリッド車、エタノール車、天然ガス車などは免除

渋滞 20% 削減
CO₂ 14% 削減

+

市税収増

電気料金



SMARTメーター



Year of 2004



Year of 2011

SMARTメーター



電力負荷計測例 10分間隔



東京海洋大学 ターボ動力研究室

Tokyo University of Marine Science & Technology

Turbo-Power Laboratory

● [研究室構成員](#)

● [現在の研究内容](#)

● [最近の研究発表](#)

● [研究室の本](#)

● [講義シラバス](#)

● [写真](#)

● [English Briefing](#)

● [リンク](#)

● [皆さんへ](#)



研究室のある越中島キャンパスは、東京駅からJR京葉線で5分です。キャンパスの地下は、JR京葉線「越中島駅」となっており、地下鉄の本駅も近くにあります。

[交通](#)

ようこそ「ターボ動力研究室」へ。

22:00

21:00

20:00

19:00

18:00

17:00

16:00

15:00

14:00

13:00

12:00

11:00

10:00

09:00

08:00

07:00

06:00

05:00

04:00

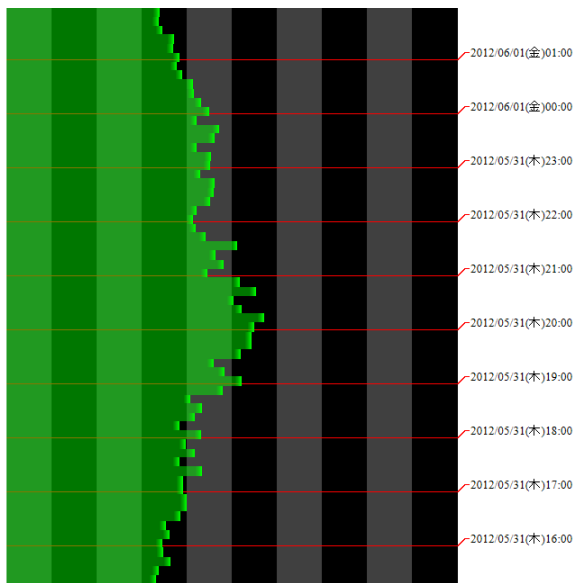
03:00

02:00

01:00

00:00

電力負荷計測例 10分間隔



電力負荷計測例 2分間隔



SMARTメーター



電力使用計測による安否確認

I T利用の双方向電力融通



一定規模単位の管理

SMART構想

- ◆ 再生可能エネルギーの受容
 - ✓不安定な再生可能エネルギーを使う
 - ✓家庭での発電・蓄熱や電気自動車の蓄電が貢献
- ◆ 市民力を生かすためのシステム
 - ✓見える化により、個人個人の省エネ行動から、コミュニティ（神輿町会？）としての省エネへ
 - ✓“Gaman”と”Kaizen”の下町復活！
- ◆ 防災・復災機能
 - ✓電源喪失時、ほとんどの病院が機能不全
 - ✓非常用発電機不作動は想定内
 - ✓イカ釣り船等の停泊船舶の電気を陸へ

海洋大学越中島キャンパス

- ◆ スマートメーターの導入
- ◆ 多様性(半分をGHP)
- ◆ 非常時 船から電気供給



停泊船舶



60Hz供給で問題ない！

練習船 汐路丸 (425t)



- ◆ 主機関 ディーゼル1000kW(発電500kW)
発電機220×2kW (2500軒の一般家庭電力)
- ◆ 停泊時系統電力から受電
- ◆ 震災時に電源となることが期待！

Queen Mary 2 15万トン GT(2) 50MW + Diesel (4) 64MW



28万軒の一般家庭電力

QM62m, 女神大橋65m, ベイ55m, レインボー52m, ゲート88m

