

もったいない学会, 縮小社会研究会 関西シンポジウム  
2017年2月11日

# 新電力と社会システム

縮小社会研究会  
尾崎雄三

# 新電力と社会システム

- 新電力

経産省の「新電力」=「安価な原子力を含む」  
→「再生可能(非枯渇性)エネルギー」であるべき

- 社会システム

- ① 人々に生存に必要な物資(食料, 水, 衣料)を届け, 移動可能とする・・・生命維持
- ② 人々に便利・快適・生きる意義(目的)を提供する・・・プラス $\alpha$   
医療, 文化, 仕事など; 好奇心→科学, 芸術など

これからの社会(先進国): 衣・食・住⇒食(水)+エネルギー(電気+熱)  
+住・衣の補充&補修材

# 日本のエネルギー消費

最終エネルギー消費量(2011年度:NEDO)

- ・ 電力 3,363 PJ ⇒ 923TWh(9230億kWh)
- ・ 都市ガス 1,760 PJ
- ・ 石油製品 7,504 PJ  
[灯油, ガソリン, 軽油, 重油, 樹脂類等]
- ・ 石炭 2,240 PJ  
[産業用蒸気, コークス(製鋼など), セメント(発電は「電気」)]
- 合計 14,257 PJ (1次エネルギー供給=21,147 PJ)

## 分野別

民生家庭	14.2%	民生業務	19.6%
運輸旅客	14.5%	運輸貨物	8.9%
産業	42.8%		

# エネルギー供給

優先事項 省エネ

国としても一応努力

(例)戸建住宅・・・断熱不十分

開口部の熱移動 夏 73%  
冬 58%

再生可能エネルギー

・太陽熱利用

設置台数減少 1995年 約20万台  
2010年 約4万台

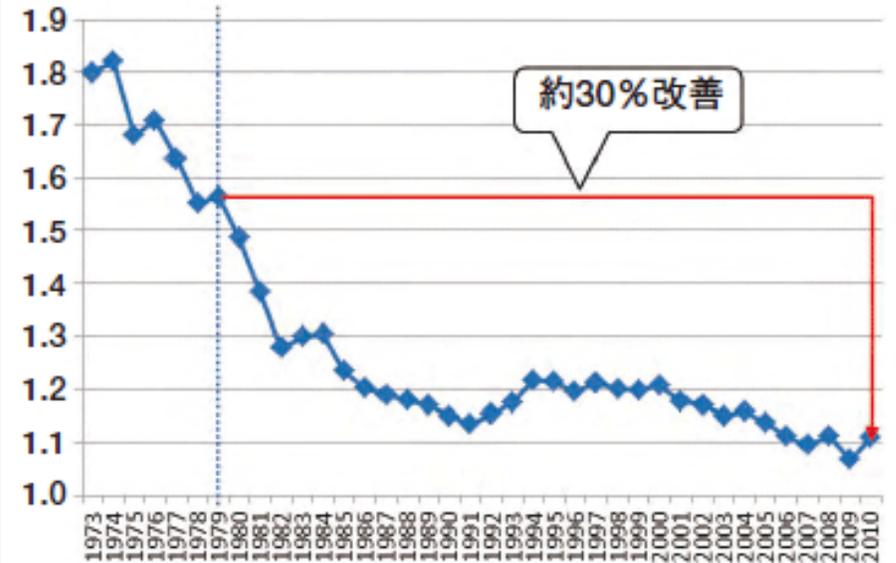
・地中熱利用・・・省エネに有効

ボーリング費用高価

地下10～100m・・・約0.8～1.2万円/m

## 日本のGDP当たりエネルギー消費量推移

(石油換算百万トン/兆円)



出所)総合エネルギー統計、国民経済計算年報

(資料)資源エネルギー庁 省エネルギー対策課  
「我が国の省エネルギー政策の動向」 2012年11月

# 主な再生可能エネルギーのポテンシャル

種 類		設備容量(kW)		設備利用率	発電量
風力	陸上	2億8300万	E	24% (NEDO)	597 TWh
	洋上	16億	E	34% (NEDO)	4300 TWh
	合計				4900 TWh
太陽光	住宅	9100万～ 1億2000万	R	12%	95.6～126 TWh
	非住宅	1億4900万	E		156 TWh
	合計	2億4000万～ 2億6900万			251～282 TWh
中小水力		1444万	N	70% (環境省)	88.5 TWh
地熱		2340万	N	70% (環境省)	143 TWh
		1419万	E		65 TWh

→ 風力発電だけで  
日本の電力供給可能！？

(注)  
E:環境省  
R:資源エネルギー庁  
N:NEDO

# 風力・太陽光発電の課題

## 共通課題

変動が大きい

## 対応策

- ① ネットワーク化・・・地域変動の吸収
- ② スマートグリッド  
・・・発電機器～末端の電力機器をネットワーク接続  
AIで需給バランス制御
- ③ 蓄電設備の利用  
二次電池, キャパシタ→急速に進展  
揚水発電 日本の揚水発電所:49ヶ所・・・26.8GW

# 蓄電・・・二次電池, キャパシタ

	リチウムイオン 二次電池	フロー電池	電気二重層 キャパシタ	リチウムイオン キャパシタ	ニッケル水素 電池	全固体 電池
エネルギー密度 (Wh/kg)	150	25-35	1~10	15	約60	250~ 700
出力密度 (W/kg)	2000	—	5000	3000	500	1500
充電時間 (min)	30~60	—	~10秒	3	(10~20?)	数分
耐久性	2000回 (3500回)	(約20年)	10万回以上	10万回	2000回	(約10年)

## 次世代二次電池

- ・金属(Li, Na)空気電池
- ・全固体電池
- ・次世代スーパーキャパシタ

## ★二次電池の問題

材料・・・リチウム、コバルトの調達と価格

# 太陽光発電のEPR,寿命

発電量維持率(%)

	単結晶	多結晶	アモルファス
5年後	96.4	97.4	94.3
10年後	92.2	94.3	87.6
20年後	84.2	88.4	75.7

(太陽光発電総合情報サイト)

EPT,EPR改善経過

	EPT (年)	EPR
1995年	3~6	5~9
2001年	3	10
2007年	2.2~2.6	12~14
現在(2016年)	1~2.2	13~29

実例 桑野太陽光発電所 設置:1992年7月  
2012年7月・・・パネル, パワコン故障なし

廃棄物処理 リユース, リサイクル・・・環境省, 経産省で検討進行

# 再生可能エネルギー新技術, 話題(1)

## 風力発電

- ① マグナス風力発電 台風下でも発電可能  
バードストライク減少
- ② 風レンズ風車 弱風でも発電可能  
バードストライク減少  
小型化可能  
低騒音

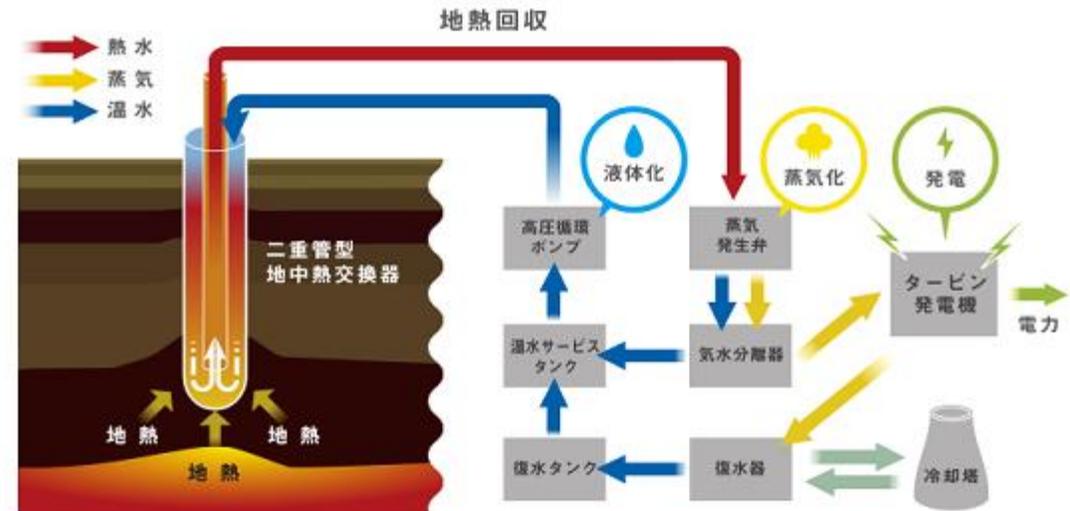


九大伊都キャンパスの風車(日経BP)

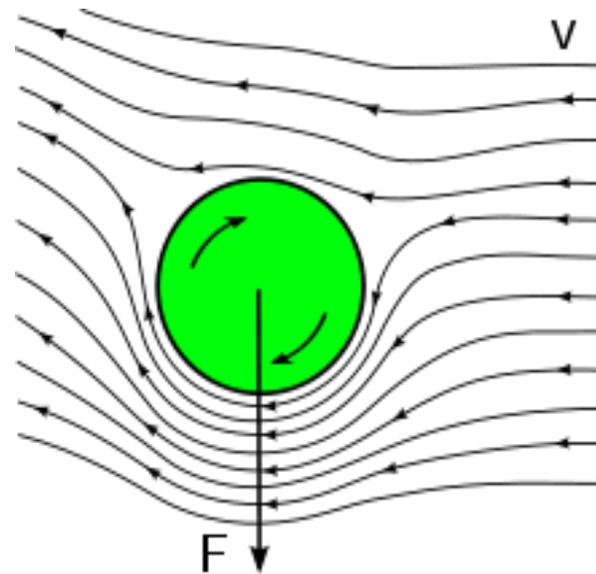
## 地熱発電

- 二重管型熱交換器使用  
→水を汲み上げない  
(水の損失なし)  
(京大・ジャパンニューエネルギー)

ジャパン・ニュー・エネルギー社HP



# 垂直軸型マグナス風力発電機



出典[upload.wikimedia.org](http://upload.wikimedia.org)

チャレナジー社  
写真: Bloomberg Newsより

# 再生可能エネルギーの新技術, 話題(2)

## 太陽光発電+蓄電

EV使用済み電池使用 新潟県;九州上甕島 800kW

レドックスフロー電池使用 北海道;北電・住友電工 15MW

廃棄Pb電池再利用 静岡;PV-Net

テスラ・モーター これまでの2分の1の価格の電池発売

太陽光向け蓄電池市場・・・2020年まで毎年16%成長(日経Tech.OL)

## 太陽光発電+温水・・・熱電ハイブリッド太陽光パネル

掛川市大東温泉で実証実験開始

発電効率15.5%+集熱効率62.5% 合計78.0%

# 輸送システム

**幹線** 都市間交通・・・長距離

➡電車, 電気機関車

**支線** 都市一町村・・・中・短距離

➡電車, トラム(市電), 大型バス(EV)

**支線** 町村ーコミュニティ・・・短距離

➡バス, コミュニティ・バス(自動運転, EV)

**支線駅ー各家庭**・・・高齢者, 身障者

➡小型EV(電動3輪など)

ロボットシャトルEZ10(Easy Mile社)  
EV, 自動運転

12人乗り, 千葉市で実施(往復500m)



# 再生可能エネルギーと社会システム

## 再生可能エネルギー中心社会はコミュニティ中心の社会

理由: 移動, 輸送のエネルギー消費は無駄

⇒大量生産・大量消費・大量廃棄の廃止→適正化・・・資本主義の問題

## 課題・・・山積

- ・資源・エネルギーのロス低減
- ・自然と農業の保護→生物多様性の保護＝人類の生存維持
- ・人々が充実した人生を送ることができる社会
  - 人間の欲望の制御・意識改革
- ・科学・技術の制御→中間技術(適正技術)
  - 科学にはマイナス面もあることを考慮すべき
- ・活動団体連携強化