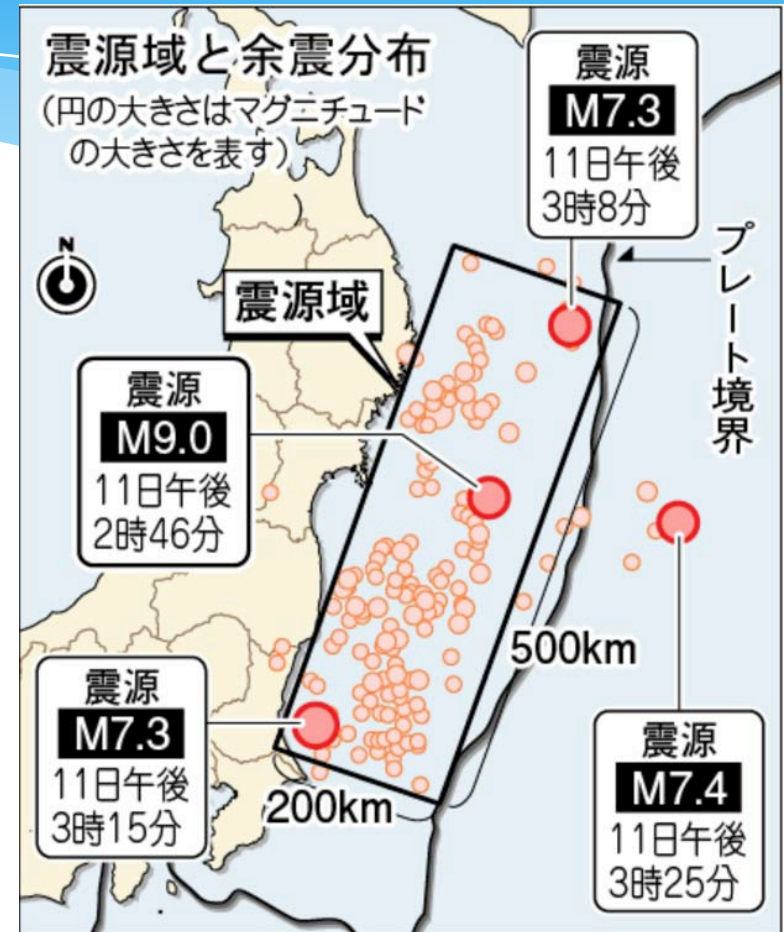


東日本大震災からの復興と 原発・エネルギー政策転換の課題

遠州尋美
おおさか自治体学校
2011年6月11日

未曾有の大災害

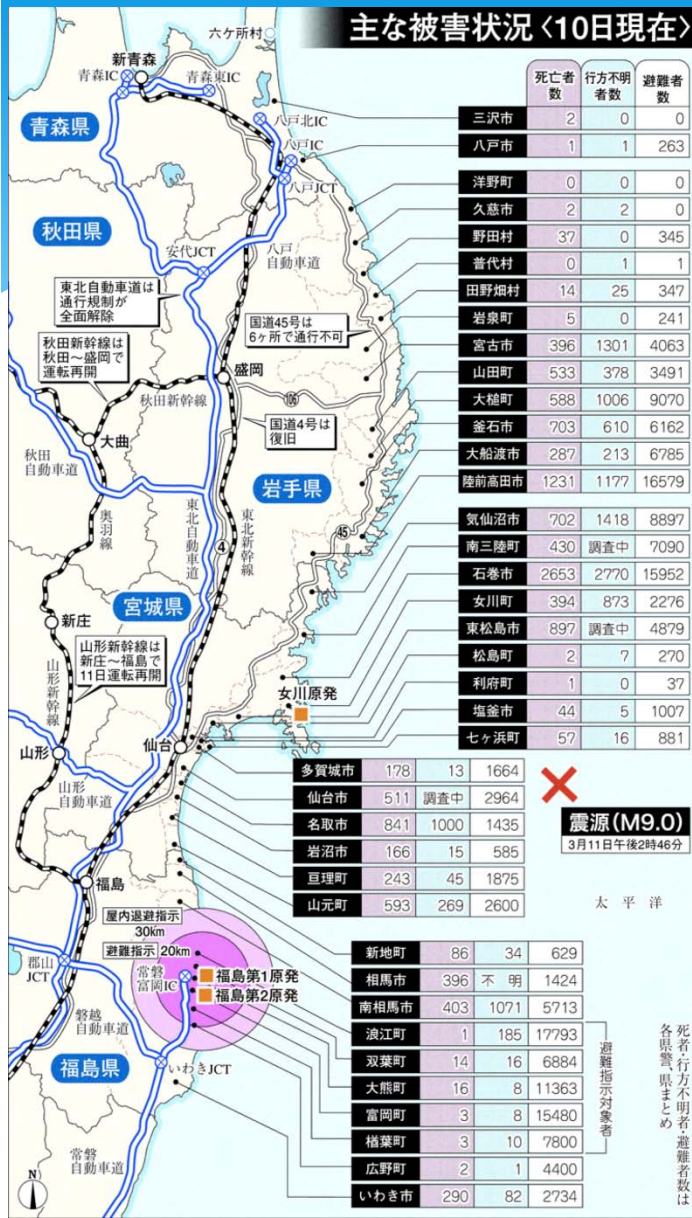
- * 複数震源域連動型
 - * 4震源域にまたがり3地震が連動
 - * 400km × 200kmで地殻が壊れ、滑り量は最大20m
 - * M9.0 = 史上4位, 阪神淡路大震災の1000倍のエネルギー



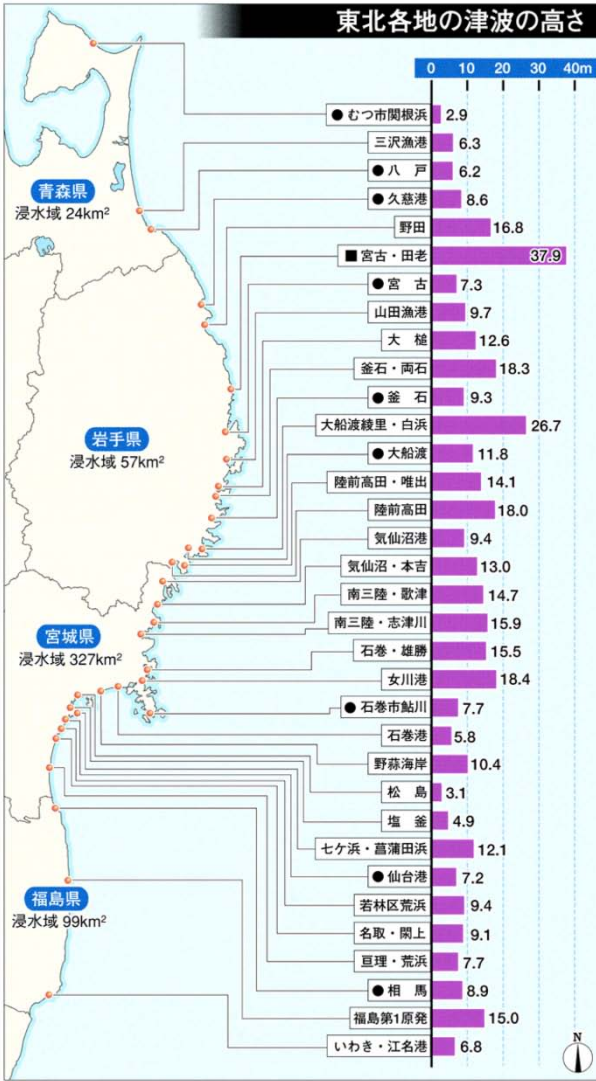
(出典)時事ドットコム(ウェブページ参照日:2011年6月5日)

http://www.jiji.com/jc/v?p=ve_soc_jishin-higashinihon20110313j-06-w440

主な被害状況<10日現在>



東北各地の津波の高さ



甚大かつ広範な被害

死者:15,365人
 行方不明:8,206人
 (6月5日現在, 12道都県)

避難者数:99,592人
 (6月2日現在)
 (最大時:468,000人
 3月14日)

避難所数:約2,500カ所

経済的損失
 16兆円~25兆円
 (米リスク分析モデル会社RMSの試算。朝日新聞3月22日)

(図出典)河北新報2011年4月11日特集号

【注】●印は気象庁発表、福島第1原発は東京電力発表、それ以外は「東北地方太平洋沖地震津波合同調査グループ」がホームページで公開している速報値。気象庁のデータはむつ市関根浜を除き、痕跡から推定した津波の高さ。合同調査グループのデータのうち、■印は遡上高で、それ以外は浸水高。6日までに潮位補正されたデータの中で、最も高い数値を選んだ。

未曾有の大災害

数字で見る大震災

地震の規模	マグニチュード(M) 9.0	国内観測史上最大
津波の高さ [遡上高]	最大 37.9 m [宮古市、東大地震研究所調査]	明治三陸地震では最大38.2m [大船渡市]
直接損害	総額 16兆～25兆 円	阪神大震災は9.9兆円
浸水面積	507 km ² [国土地理院による]	J R山手線内側の8倍
農地被害	2万3600 ha	東京ドーム5050個分

ライフラインの損害、 復旧状況

	震災直後	現 状
 断 水	約180万戸 (3月16日)	25万戸超 (4月9日)
 停 電	約466万戸	約15万8600戸 (4月10日)
 不 通 (加入電話)	約87万9500回線 (3月13日)	約4万9100回線 (4月9日)
 給油所の 営業比率	4% (3月21日)	91% (4月5日)

※停電は東北電力管内の戸数で、震災直後の戸数は最大の数値で日時は不明。不通の電話回線数はNTT東日本管内、スタンドは東北6県の一般車向け

未曾有の大災害

* 複合災害

* 地震

- * 建物倒壊, 地盤災害, 液状化, 交通／ライフラインの障害

* 津波

- * 家屋／車両／船舶・漁網／農機具／工場建屋・機械の流失
- * 瓦礫・土砂の侵入 = 家屋・家財, 農地(油・塩害)／農業インフラ
- * 火災

* 原発震災

- * 放射線被爆の恐怖, 作物・水産物の汚染, 風評被害
- * 避難の長期化, コミュニティ／自治体の喪失
- * 電力危機
- * サプライチェーンの破壊による生産縮小
- * 農漁村により深刻な被害
 - * 被災者の多くが高齢者
 - * **被災者は全てを失う**
 - * 家, 生産手段, 雇用, コミュニティ／自治体

福島第一原発事故

- * チェルノブイリにも比肩しうる過酷事故
 - * 1～3号基が同時にメルトダウン
 - * 今後特に深刻なのなのが高濃度汚染水問題
 - * 圧力容器, 格納容器ともに損傷 → 冷却水が漏出
 - = 冷却は水素爆発や再臨界を防ぐには不可欠
 - 日々汚染水は増加し環境に漏出する危険が拡大
 - * 「冠水措置」を放棄 → 原子炉建屋地下に溜まった汚染水を循環させる循環冷却系で冷温停止に
 - = 1～3号基とも環境に開放 + 建屋の水密性も保証されない(設計震度を上回る揺れ)
 - = むき出しの原子燃料に直接触れた水が環境中を循環
 - = 「閉じ込める」を放棄

福島第一原発事故

- * 工程表の遅延は必至

- * むき出しの原子燃料に直接触れた汚染水の継続的增加

- = 建屋内の高線量を軽減する手段は無い

- 作業員の確保は著しく困難

- 行き着く先はチェルノブイリのような「石棺」？

- * 終息までに、相当の期間と巨額の費用、被災者や地元産業、ひいては日本経済全体に多大な犠牲と損失を強い続ける

- * 一説では、汚染水処理だけで数十兆円

- 時間の経過とともに国民の不安と反発は増加

- = 新設はもとより停止中の原発再開も困難

- = 実質的に脱原発に

迫られる選択

- * 化石燃料回帰か 原発に依存しない低炭素社会の建設か
 - * 実質的脱原発 → エネルギー需給の逼迫
- = 否応無しに省エネルギーとエネルギー転換への対応を迫られる
 - * 化石燃料回帰
 - * 火力発電(特に石炭火力)の増強による発電能力の回復
 - * 本格的低炭素社会
 - * 省エネルギーの徹底
 - * 再生可能エネルギー利用の飛躍的拡大
- * 化石燃料回帰を選択すれば、被災地は捨て置かれ、震災を免れた「避」災地との格差は拡大する。

求められる転換

- * 原発震災の根源 = 電力供給体制の地域独占
 - * それを温存したままひたすら発電能力を増強しても、生産が戻るのは「避」災地だけ
- = サプライチェーンが崩壊した状況では、資本を喪失した被災地には投資も雇用も向かわない。
 - * 例) 漁業 = 港が復旧しても水揚げは戻らない
 - * 漁民, 仲買人, 冷凍倉庫, 水産加工場, 運輸業者などの連携
 - * システム全体が回復しない限りシステムが健全な「避」災地の港に水揚げ
- * 本格的な低炭素社会へ踏み出す中に被災地の復興を位置づけることこそが選択すべき道

脱原発・脱化石の環境経済戦略

* 原発に依存せずに低炭素社会へ導く手段

1. 省エネルギー

- * 浪費(エネルギー損失)の削減
- * エネルギー効率の向上

2. 再生可能エネルギーへの転換

→ この実践は、新しい産業分野を開き、その投資は数倍、十数倍の利益を生む

- * 再生可能エネルギー資源は決して枯渇せず、市場が形成されれば投資が集中し技術革新が進展

- * 化石燃料型技術に負荷をかけ、省エネルギー技術への転換を促して市場を築く

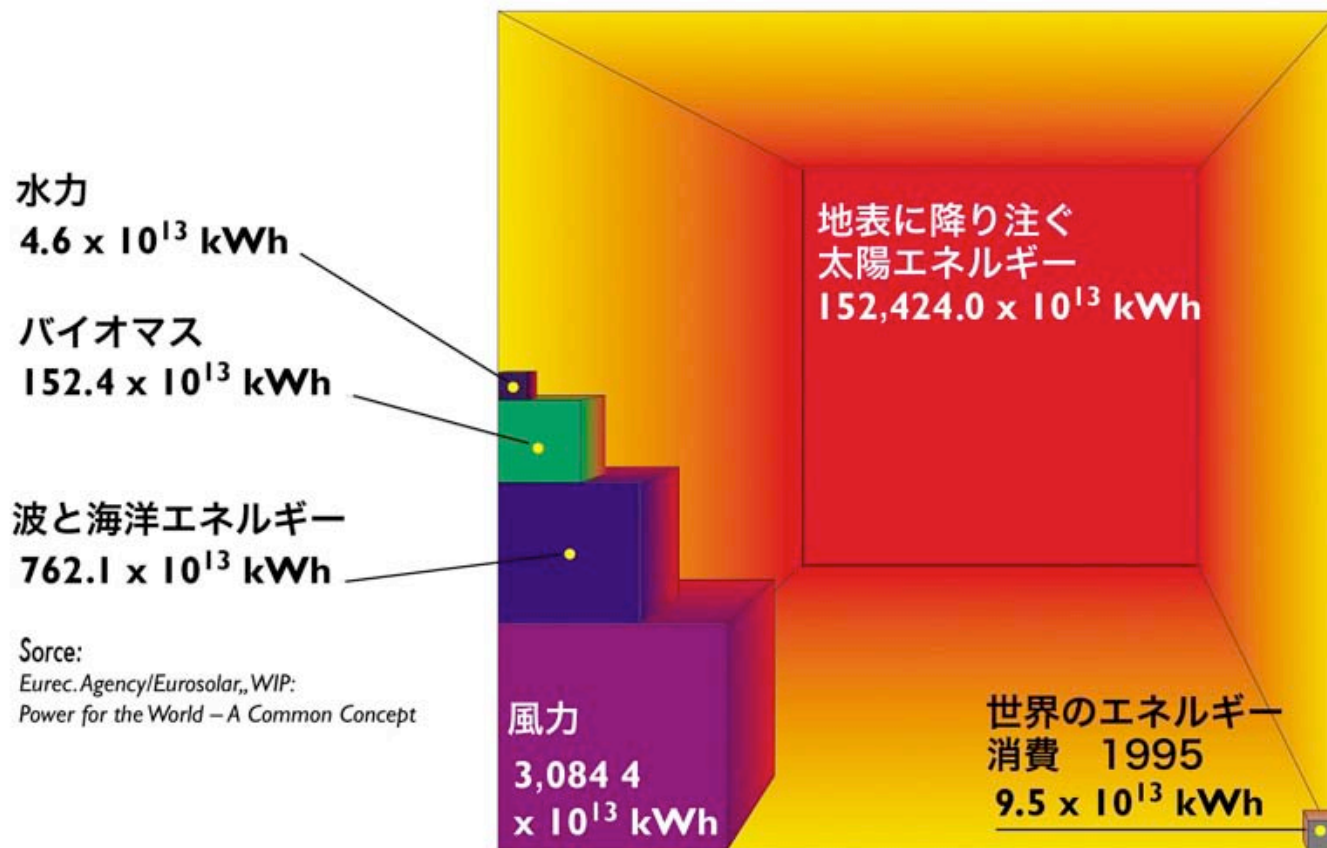
→ 省エネルギー技術も進歩し、コストパフォーマンスも改善

- * 環境税・省エネクレジット、排出量取引でエネルギー消費に負荷をかけ、その収益を震災復興と医療・年金システムの強化に活用

→ 再生可能エネルギー技術と省エネルギー技術の優位性は、日本経済の牽引車に

エネルギー転換実現の根拠

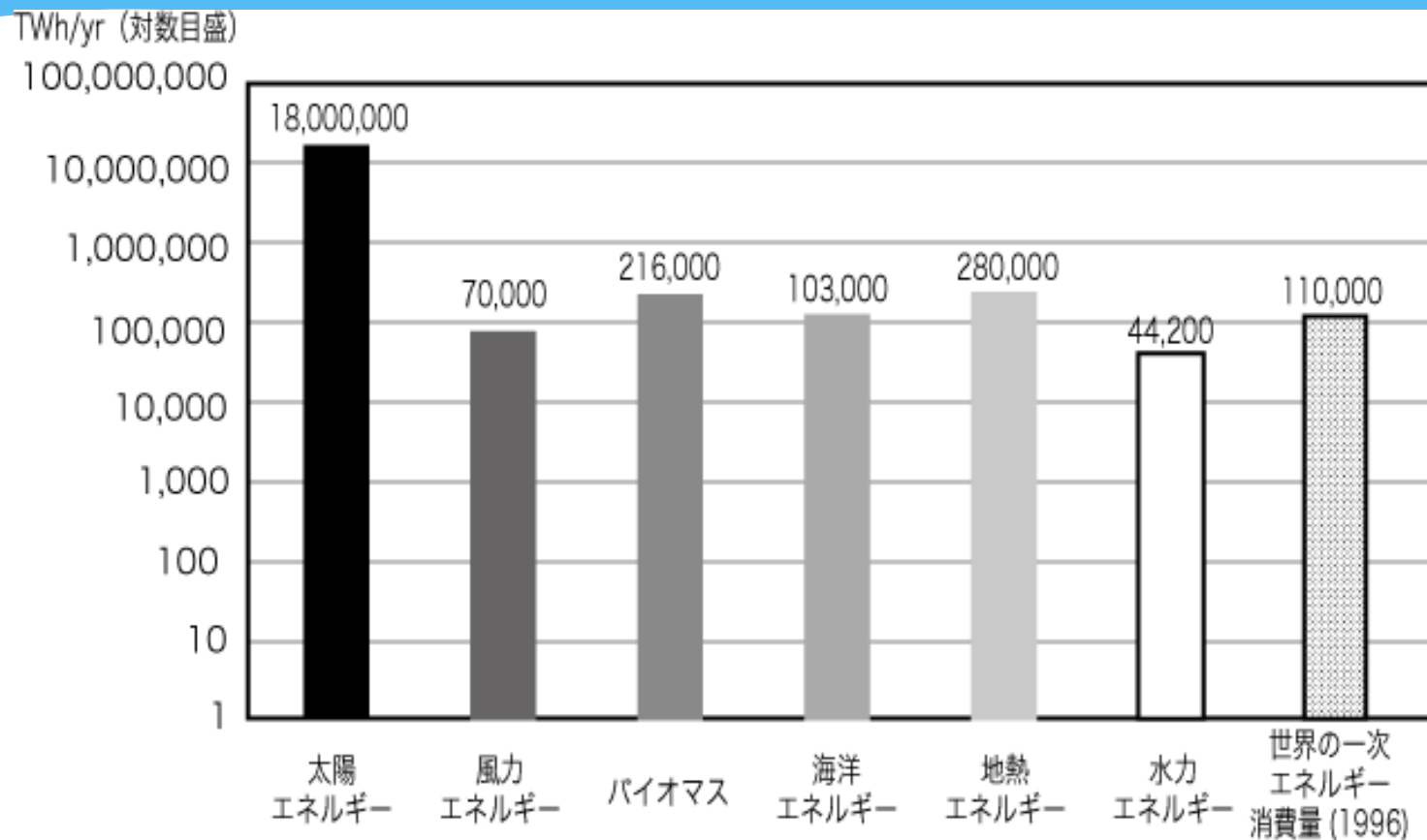
(1) 十分な規模の資源量



無尽蔵な太陽エネルギー

エネルギー転換実現の根拠

(1) 十分な規模の資源量



自然エネルギーの理論的賦存量

(出典) NEDO「太陽・風力・バイオマスエネルギーの導入条件調査」
(『新エネルギー海外情報』00-2号)

風力発電

1. 仮定条件(抄)

設備利用率 (利用可能率及び出力補正係数補正後)	所要面積	風車システム装置・工事費	道路整備費*	送電線敷設費(66kV)*	調査費・設計費等*	FIT買取価格	FIT買取期間
風速に依存 6.5m/s→24% 7.5m/s→31%	1万kW/km ²	25万円/kW	85百万円/km (直線距離×2を想定)	55百万円/km	467百万円 (2万kW発電所を想定)	15又は20円/kWh	15又は20年間

* 洋上風力では、基礎・浮体設備費、送電線敷設費、調査費・設計費等を、水深と相関があるとの仮定を置き、別に計上した。

2. 試算結果

風力発電については極めて大きなポテンシャル等が推計された。但し、次頁図のとおり地域偏在性が極めて強く、例えば北海道や東北地方では従来の電力供給能力(北海道742万kW、東北1,655万kW)を上回る導入ポテンシャルが推計された。中短期の導入可能量は地域間連携設備能力の限界などを含めた検討が必要であるが、今回の試算では行っていない。

設備容量(万kW)	賦存量	導入ポテンシャル	FIT対応シナリオ	FIT+技術革新シナリオ* ¹	FIT+補助金* ²	FIT+技術革新+補助金* ³
陸上	130,000	28,000	2,400～14,000	27,000	13,000～26,000	28,000
洋上	—	160,000	0～300	14,000	30～33,000	120,000
合計	—	190,000	2,400～14,000	41,000	13,000～59,000	150,000

*¹ 風車システム装置・工事費が1/2に、土木工事費が4/5に低減した場合を仮定し、買取価格20円/kWh、買取期間15年で試算した。

*² 事業費の1/3の補助を仮定し、買取条件は1表に掲載したバリエーションで試算した。

*³ FIT+技術革新シナリオについて、さらに事業費の1/3の補助を仮定し試算した。

日本の風力発電ポテンシャル

3.地域性

右図のとおり、地域偏在性が極めて強いが、東北は事業収支が優良な地点が多い。

	導入ポテンシャル	FIT対応シナリオ
東北電力管内	30,000万kW	980万～4,000万kW
東京電力管内	8,300万kW	25万～200万kW

上表の導入ポテンシャルは、設備利用率を24%と仮定すると、

東北電力管内
:6,300億kWh/年
東京電力管内
:1,800億kWh /年
の発電電力量に相当する。

また、上表のFIT対応シナリオは、設備利用率を24%と仮定すると、

東北電力管内
:210～830億kWh /年
東京電力管内
:5.3～42億kWh /年
の発電電力量に相当する。

但し、前記の通り、中短期の導入可能量は地域間連携設備能力の限界などを含めた検討が必要である。

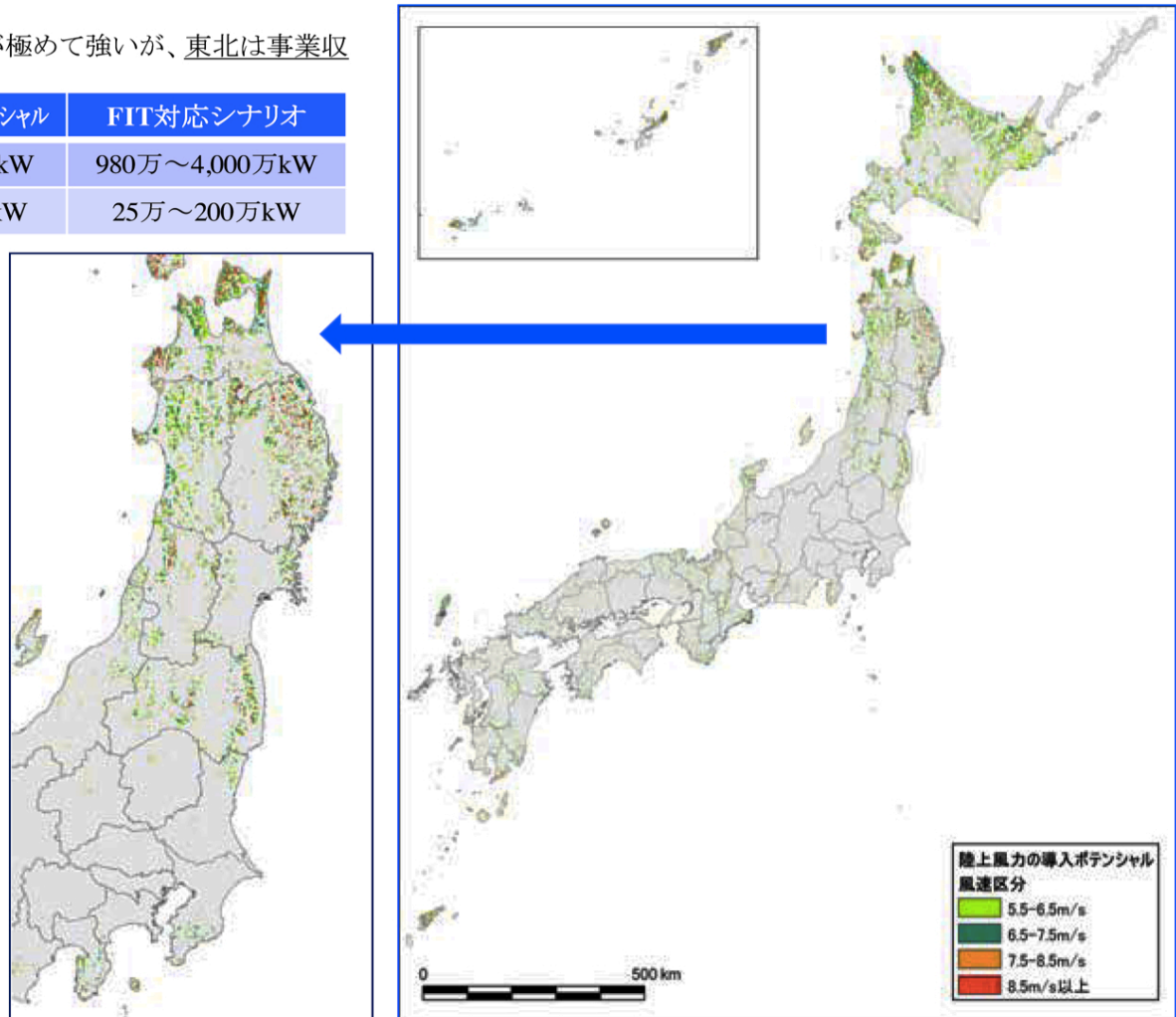


図 陸上風力の導入ポテンシャル分布図

(出典)環境省『平成22年度再生可能エネルギー導入ポテンシャル調査 概要』

Dr. Josef Peschによれば、稼働率24%は過小評価。ドイツの実績では内陸風力で31%。

また、同氏の試算では、Enercon E-126 (7.5MWp) 37,000基 (4,000時間稼働) で日本の全発電量を上回る。

エネルギー転換実現の根拠

(2) 世界は歩み出している

	2020	2030	2040	2050
温室効果ガス削減（1990 年比）	－40%	－55%	－70%	－80～95%
再生可能エネルギー比（対最終エネルギー消費）	18%	30%	45%	60%
再生可能エネルギー電力比（対電力比）	35%	50%	65%	80%
省エネルギー（2008 年比）	－20%	－	－	－50%
エネルギー効率向上	＋2.1%/年			
電力消費削減（2008 年比）	－10%	－	－	－25%
建物改修率	2.0%/年（現況 1.0%/年未満）			
交通部門の省エネルギー（2005 年比）	－10%	－	－	－40%

ドイツのエネルギー転換ロードマップ^o

（出典）Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi), Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) (2010), Energiekonzept für eine umweltschonende, zuverlässige und bezahlbare Energieversorgungをもとに筆者作成

エネルギー転換実現の根拠

(2) 世界は歩み出している

* ドイツのロードマップの意味

* 2050年までにエネルギー消費を半減

1. 建築物のエコ改修 = 断熱性能向上

= エネルギー損失減少, 暖房負荷軽減

* 年間2%のエコ改修 → 新築を含め, 2050年にはほぼ全ての建物が省エネ建築に

2. エネルギー生産の小規模分散化

= コージェネレーションによるエネルギー効率向上

* 年間2.1%の効率向上 = 40年間で2.3倍

→ 生産や利便性を拡大しながらエネルギー消費を半減

* エネルギー消費半減 = 再生可能エネルギー比率拡大は容易

* 再生可能エネルギーの対最終エネルギー消費比

2010年

11.0%

2050年

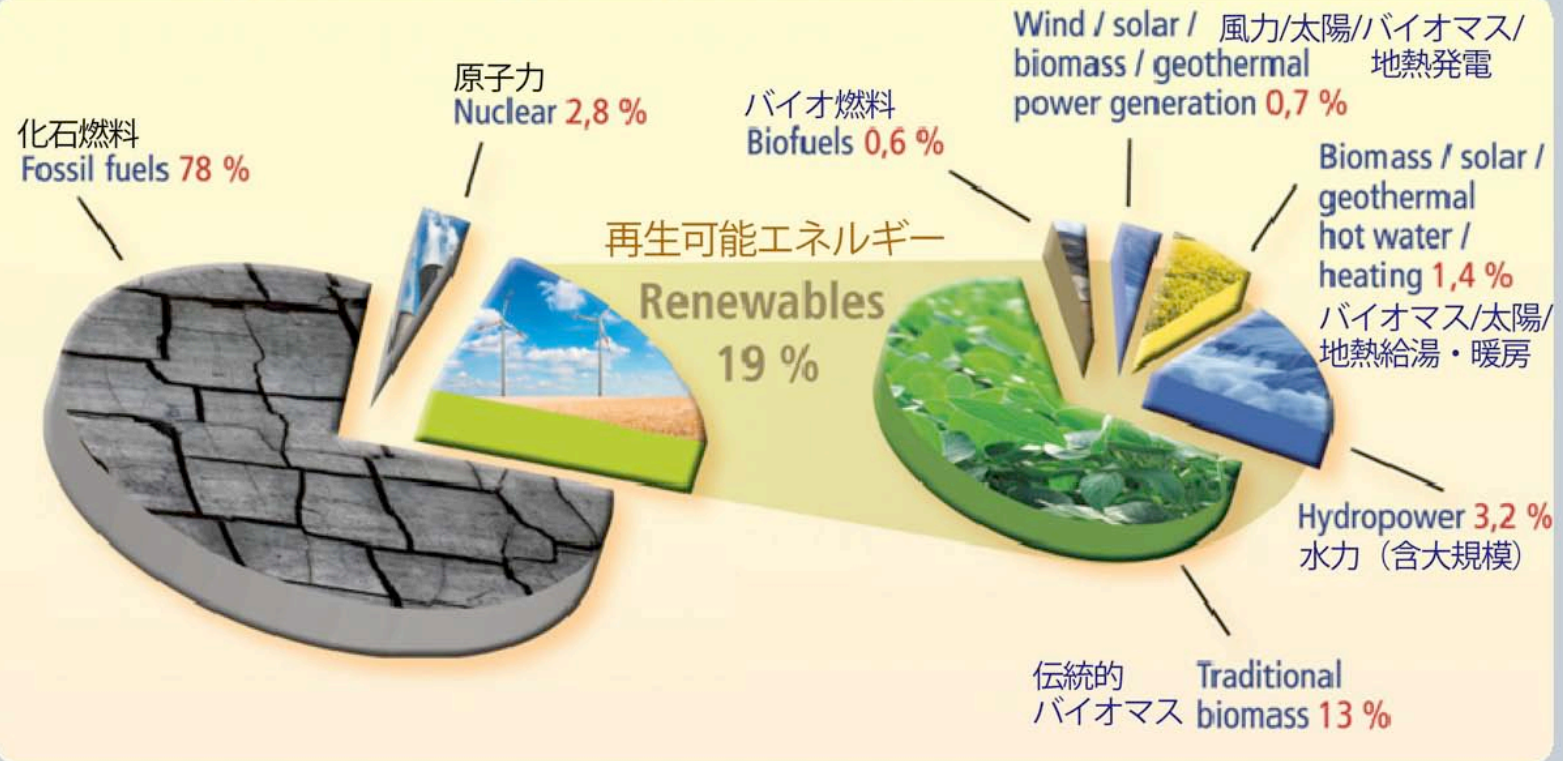
60% (実質3倍以下)

* 年間2.7~2.8%の増加率(導入量ベース)で達成

* 2009年の増加率は9.1% → 余裕を持って達成できる目標

エネルギー転換実現の根拠

(2) 世界は歩み出している



REN21: Renewables 2010 Global Status Report, Figure 1, p.15.

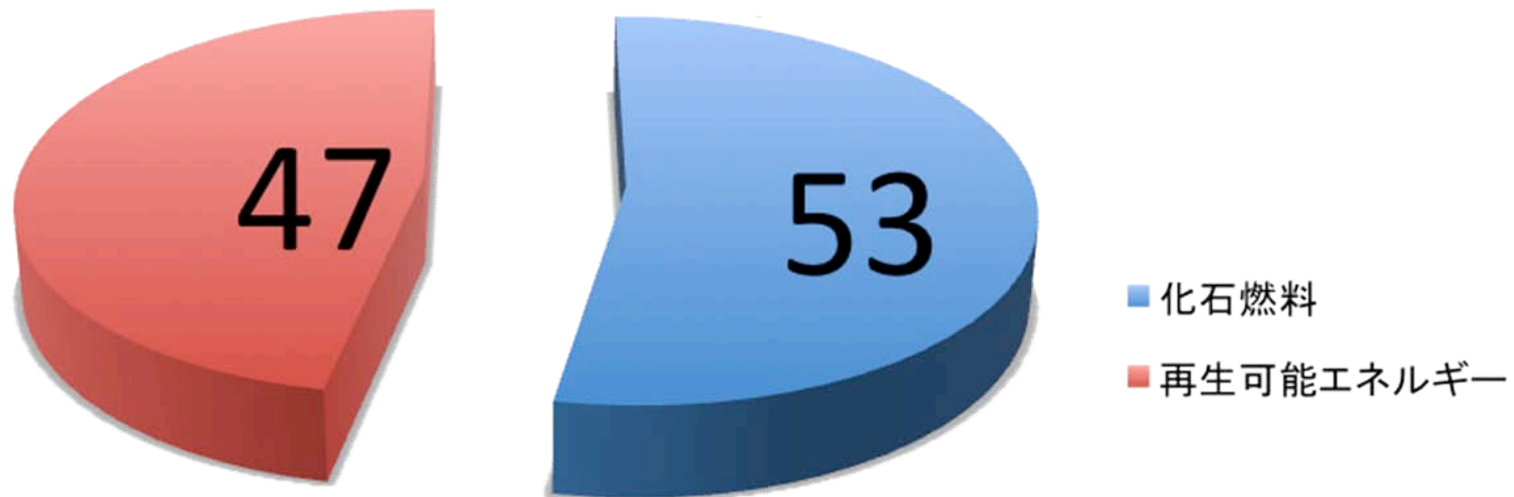
世界のエネルギーミックス

依然、化石が主流だが、再生可能エネルギー(RES)は原子力を遥かに上回る。
近代的なRESの増加は著しい

エネルギー転換実現の根拠

(2) 世界は歩み出している

世界の新規発電導入容量割合
(2008/2009)



(出典) REN21: Renewables 2010 Global Status Reportをもとに筆者作成
すでに発電設備の新規導入の約半分は再生可能エネルギー。
原子力はほとんど無視しうる規模

エネルギー転換実現の根拠

(3) 低下する再生可能エネルギーコスト

再生可能エネルギー発電コスト

種類	出力, 技術等	発電コスト US¢/kWh
大規模水力	設備容量: 10-18,000 MW	3-5
小水力	設備容量: 1-10 MW	5-12
陸上風力	設備容量: 1.5-3.5 MW (羽根の直径: 60-100m)	5-9
洋上風力	設備容量: 1.5-5 MW (羽根の直径: 70-125 m)	10-14
バイオマス発電	設備容量: 1-20 MW	5-12
地熱発電	設備容量: 1-100 MW; 種類: バイナリ, フラッシュ(シングル, ダブル), ドライスチーム	4-7
太陽電池 (モジュール)	セルの種類と効率性 結晶 12-18% 薄膜 7-10%;	---
家庭用太陽電池	出力: 2-5 kW	20-50
事業用太陽電池	出力: 200 kW ~ 100 MW	15-30
太陽集熱型発電 (CSP)	設備容量: 50-500 MW (楕型), 10-20 MW(タワー型); 種類: 楕型, タワー 型, 皿形	14-18 (楕型)

(出典) REN21. Renewables 2010 Global Status Report (Table 1の一部を翻訳)

自立を育むエネルギーの地産地消

- * エネルギー自給率の向上
(中東依存からの脱却)
 - * エネルギー安全保障の強化
(災害に強い安定したエネルギー供給)
 - * エネルギー効率の向上
(排熱利用, 送電ロスの減少)
 - * エネルギーコストの削減
(消費者から生産者に)
 - * エネルギー生産・消費の可視化
(エネルギー生産量・消費量・販売量の計測)
 - * 資源エネルギー問題への理解の向上
- = 省エネ型ライフスタイルの確立
- * 地域経済への貢献
(エネルギー支出の地域内循環)

エネルギー消費が地域経済に貢献する割合

	暖房用 石油	天然ガス	木質 ペレット
地域	16€	14€	65€
ドイツ国内	25€	12€	32€
国外	59€	74€	3€
合計	100€	100€	100€

(出典) Holzenergie Schweiz, Solarcomplex GmbH,
Schelinger KG

絶対不可欠な電力構造改革

- * 電力による地域独占を打破し、分散型システムに移行
 - = エネルギーの地産地消
- * 発送配電分離
 - = 送電系統を発電・配電事業者から切り離し、発電事業者・配電事業者の系統アクセスを保証
EUは2009年7月のEU指令で発電・送電・配電の資本分離を義務づけ
(1997年以後の経験から自由化には不可欠と判断)
- * 送電系統強化 = 周波数の統一は不可避
- * 電力自由化＋再生可能エネルギー電力の固定価格買取制度
 - * 消費者による配電事業者選択の自由
 - * 送電事業者に対する、発電事業者・配電事業者・消費者の系統連携の義務づけ
 - * 九電力に対する再生可能エネルギー電力の固定価格による買取の義務づけ
(ただし再生可能エネルギー発電事業者は九電力以外の配電事業者に販売することも可)
 - * 九電力間の負担平準化
- * 価格決定における総括原価方式の見直し
- * 電源三法交付金やその他の原発関連補助金は全面的に見直し、送電系統の強化に充当

低炭素社会へ導く経済インセンティブ

- * 人々や企業の努力を引き出す仕掛け
 - = 努力が報われ、ただ乗りを許さない
- * 温室ガス排出とエネルギー消費にキャップ
 - = セクター別・地域別の排出／消費量上限の設定
 - = 自治体毎に排出／消費削減目標と削減計画の義務づけ
- * 環境税および排出削減／消費削減クレジット
 - = 炭素に価格をつける
- * 排出量／消費量取引と「避」災地・被災地間CDM

実現を担保する手段

* 政府と産業界の協定と統制的手段

* 気候保護に関するドイツ政府と産業界の協定

- * 反発の強い統制的手段を回避しながら確実な実行を担保する

= 2000年11月に政府とドイツ産業連盟(BDI)参加の19団体との間で、気候保護に関する協定を締結

- * 1992年地球サミット(リオデジャネイロ) → 連邦政府と産業界との間で集中的交渉

- * 1995年 産業界は気候保全に関する自主的な声明

- * 1996年 声明の更新・拡大

- * 自主的義務としてCO₂もしくはエネルギー消費を2005年までに1990年比20%削減
京都議定書目標にそって強化の必要

- * 2000年2月-3月 再交渉

- * 産業界=2012年までに温室効果ガス排出を1990年比35%削減(CO₂は28%)

- * 政府=自主目標が着実に達成されている限り

- * 統制的手段を講じない(EU指令の国内への適用を除く)

- * 税制や京都議定書目標のEU規模での調整において国際競争上の不利が生じないように努力

省エネルギー

* 脱化石燃料技術の普及促進と建築物の環境性能の向上

* パッシブソーラー技術

(太陽光・熱の取入と遮蔽＝断熱性・気密性の向上, 通風制御, 換気における熱交換・地中熱の活用)

* アクティブ・ソーラー技術

(太陽光発電, 太陽熱集温器)

* 省エネルギー・高効率機器の導入

(コージェネレーション, 燃料電池, LED照明器具, 電気自動車)

→ 建物の環境性能, エネルギーコスト削減効果の可視化

= エネルギー性能証書＋スマートグリッド

(写真上: ドナウエッセンゲンのエコハウス, 写真下: フライブルクのプラスエネルギーハウス)



エネルギー性能証書

ドイツの省エネルギー政令 (EnEV)

= 例外的な統制的手段

- 空調や照明を必要とする建物の新築もしくは改築 → 低エネルギーハウス基準の義務づけ

(年間暖房エネルギー40～70kWh/m²以下、年間給湯エネルギー12.5kWh/m²以下。地域の気候条件等により一律ではない)

- EnEV2007でエネルギー性能証書制度導入
- EV2012 = EnEV2009よりも30%以上エネルギー効率の向上

→ 新築建築物は事実上パッシブハウス

エネルギー性能証書

= 断熱性能, 気密性, 設備の性能, 使用エネルギー手段を総合して数値化

- 新築, 賃貸・売買する既存建築に取得義務化

= 市場へのメッセージ

- 現況評価と改善提案の双方を含む

所有者の負担で、建築ストックのエネルギー性能と将来の改善可能性までデータの蓄積が進む

エネルギー性能証書 住宅用

ドイツ省エネルギー政令 (EnEV) 第16条以下の規程による

有効期限: 2020年1月12日

1

建築物

建物の種類	集合住宅
所在地	アーニー通り 1a, 12345 アーニータウン
建物部分	前面建物
建築年	1927
設備機器設置年 ¹⁾	1982
階数	9
床面積 (A ₀)	575 m ²
再生可能エネルギー	未導入
換気方法	窓換気
エネルギー性能証書発行の理由	☐ 新築 ☐ 改修 (改築/増築) ☐ その他 (自主的申請) ☒ 賃貸/売買



建物のエネルギー性能に関する情報についての注記

建物のエネルギー性能は、標準条件下でのエネルギー消費を計算することによって、もしくは実際のエネルギー消費の解析をもとに判定することができる。床面積は、EnEVの規程に基づく参照面積として用いられるが、一般的な居住面積とは異なっている。表示された参照値は、およそその比較に用いることを意図したものである (4頁の説明を参照のこと)。

☒ エネルギー性能証書は、必要エネルギー量の計算をもとに交付された。結果は2頁に表示されている。エネルギー消費についての追加情報は、自発的なものである。

☒ エネルギー性能証書は、エネルギー消費量の解析をもとに交付された。結果は3頁に表示されている。

データの収集 (必要エネルギー量/エネルギー消費量) を行ったのは: ☐ 建物所有者 ☒ 評価実施者

☐ エネルギー品質に関する追加の情報がエネルギー性能証書に添付されている (自発的情報)。

エネルギー性能証書の使用に関する注記

エネルギー性能証書は、情報目的としてのみ交付された。エネルギー性能証書に示されたデータは、住宅建築物全体について、あるいは上に示した建物の部分について記述したものである。エネルギー性能証書は、建物の大まかな比較情報を提供することのみを意図している。

評価実施者

マックス・アーニーマン
アーニーカンパニー
アーニー通り 12
12345 アーニータウン

2010年1月13日
日付

Max Arnyman
評価実施者署名

エネルギー性能証書 住宅用

ドイツ省エネルギー政令 (EnEV) 第16条以下の規程による

建築物の必要エネルギー量計算値

アーニー通り1a
前面建物

2

必要エネルギー量

CO₂ 排出量¹⁾ 56 kg/(m²·a)

この建物の
必要最終エネルギー量
222 kWh/(m²·a)



250 kWh/(m²·a)
この建物の必要一次エネルギー量
(「全エネルギー効率」)

EnEVに基づいて記載すべき事項²⁾

必要一次エネルギー量

実測値 kWh/(m²·a)

規制値 kWh/(m²·a)

建物外殻のエネルギー品質 H_T³⁾

実測値 W/(m²·K)

規制値 W/(m²·K)

夏季遮熱 (新築の建物) ☐ 適合

必要エネルギー量の計算手法

☒ DIN V 4108-6 および DIN V 4701-10 による方法

☐ DIN V 18599 による方法

☐ EnEV 第9条第2段落による簡略法

(訳注) DIN V: ドイツ規格協会発行の暫定ドイツ工業規格

必要最終エネルギー量

エネルギー源	年間必要最終エネルギー量 kWh/(m ² ·a)			総計 kWh/(m ² ·a)
	暖房	給湯	補助器具 ⁴⁾	
天然ガスH	177.9	40.5	0.0	218.4
電気	0.0	0.0	3.6	3.6

代替措置³⁾

EEWärmeG⁵⁾ 第7条2項による要件

☐ 15%強化された規制値に適合している。

EEWärmeG 第8条との関わりにおける第7条2項の要件

EnEVの規制値は % 強化されている。

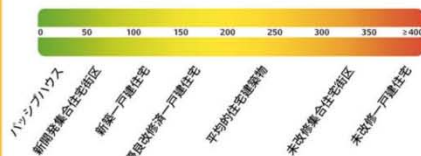
必要一次エネルギー量

強化された規制値: kWh/(m²·a)

還流熱損失 H_T³⁾

強化された規制値: W/(m²·K)

参照値-必要最終エネルギー量



計算手法に関する注意

ドイツ省エネルギー政令 (EnEV) は、個々のケースによって結果が異なる可能性のある2種類の代替的計算手順を採用することを認めている。標準化された境界条件を用いていることにより、計算結果が示す値が実際のエネルギー消費量を正確に示していると結論づけることはできない。表示された規制値は、ドイツ省エネルギー政令による建物の延べ床面積 (An) における1平方メートル当りの特性値である。

1) 任意の情報 2) 新規の建築物とEnEV第16条第1段落第2文における改築 3) EEWärmeG第7条2項の申請にの場合における新規の建築のみ

4) 該当する場合は冷房も含む 5) EEWärmeG: ドイツ再生可能エネルギー法

エネルギー性能証書 住宅用

ドイツ省エネルギー政令 (EnEV) 第16条以下の規程による

計測による建物のエネルギー消費量

アーニー通り1a
前面建物

3

エネルギー消費特性値

この建物
203 kWh/(m²·a)



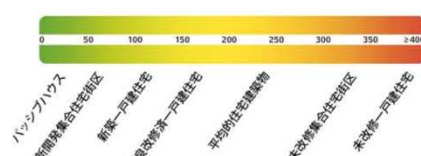
給湯のためのエネルギー消費量: ☒ 含む ☐ 含まない

☐ 建物は冷房もされている。ただし、近年の冷房器具の典型的なエネルギー消費量は、延べ床面積に対しておよそ6 kWh/(m²·a)であるが、表示したエネルギー消費特性値には含まれていない。

計測された消費量-暖房及び給湯

エネルギー源	評価期間		エネルギー消費量 [kWh]	給湯相当分 [kWh]	気候係数	エネルギー消費特性値 kWh/(m ² ·a) (期間および気候による調整済み)		
	起点	終点				暖房	給湯	特性値
天然ガス H	01.01.2006	31.12.2006	106.268	19.128	1,07	162,2	33,3	195,4
天然ガス H	01.01.2007	31.12.2007	114.826	20.669	1,06	173,6	35,9	209,5
天然ガス H	01.01.2008	31.12.2008	109.422	19.696	1,08	168,5	34,3	202,8
平均								202,6

参照値-必要最終エネルギー量



典型例として計算された参照値は、温水と暖房がボイラーによって供給されている建物について示されている。

給湯相当量が示されていないエネルギー消費特性値を比較するときは、建物の規模に応じて20-40 kWh/(m²·a)の範囲の数値が給湯向けとして用いられることに留意すること。

地区あるいは地域暖房システムによって暖房されている建物のエネルギー消費特性値を比較するときは、ボイラーによる暖房で比較する場合よりも15-30%エネルギー消費量が少なくなることが期待されることに留意すること。

判定手順についての注意

エネルギー消費特性値の判定手順は、ドイツ省エネルギー政令に定められている。この値は、ドイツ省エネルギー政令の規定にしたがい、建物延べ床面積 (An) 1平方メートル当りの特性値として示される。集合住宅あるいは建物の実際のエネルギー消費量は、とりわけ気象条件や居住者の行動が異なるために、エネルギー消費特性値とは一致しない。

エネルギー性能証書 住宅用

ドイツ省エネルギー政令 (EnEV) 第16条以下の規程による

備考

必要エネルギー量 - 2ページ

このエネルギー性能証書においては、必要エネルギー量は年間必要一次エネルギー量ならびに年間必要最終エネルギー量によって代表される。その詳細は計算によって判定される。特性値は、建築書面および/もしくは建築物に関連するデータをもとにして、標準的境界条件（すなわち標準の気象データ、居住者の活動パターン、標準的室内温度、標準的熱取得等）を想定して計算される。これにより、建物のエネルギー性能を、居住者の活動や気象条件に影響を受けずに評価できることになる。標準的境界条件を用いているために、表示された値から、現実のエネルギー消費量を正確に判定できるわけではない。

必要一次エネルギー量 - 2ページ

必要一次エネルギー量は、建物の全エネルギー効率を示している。それは、最終エネルギーだけではなく、いわゆる「上流連鎖」、すなわちそれぞれのエネルギー源（燃料油、ガス、電気、再生可能エネルギー等）の探査、生産、流通、転換をも考慮する。値が小さいことは、必要エネルギー量が小さいこと、またエネルギー効率が高かつエネルギー源を慎重に環境に負荷をかけずに使用していることを示している。さらに、必要エネルギー量に加えて建物のCO₂排出量を自発的に表示することもできる。

建物外殻のエネルギー性能 - 2ページ

表示されている数値は、熱が出入りする表面における貫流熱損失特性（算式はEnEVに規定：H_T）である。これは、熱が出入りするすべての表面エリア（外壁、天井、窓等）の平均的エネルギー性能に対する評価値である。さらに、ドイツ省エネルギー政令 (EnEV) は建物の夏季遮熱（過熱に対する防御）の基準を定めている。

必要最終エネルギー量 - 2ページ

必要最終エネルギー量は、技術規則に従って計算され、暖房、換気、給湯のために必要な年間のエネルギーを示している。それは、標準気象、標準期間のもとに計算される建物およびそのシステム工学的なエネルギー効率の評価値である。

必要最終エネルギー量は、標準的室温、求められる給湯、必要な換気を保証するために、エネルギー損失を考慮に入れた標準的条件において建物に供給されるべきエネルギーである。値が低ければ、必要量が小さく、従ってエネルギー効率が高いことを示している。

必要エネルギー量に関する参照値は、例示的に計算され、この建物の値と参照値との大まかな比較を行うための指標とすることを意図している。それぞれのカテゴリーの値は、大まかな幅を持ったものとして示されている。個別の建物毎に見れば、それらの値は、示された範囲に納まらないこともある。

エネルギー消費特性値 - 3ページ

報告された建物のエネルギー消費特性値は、暖房と給湯のコストに対する請求額に基づくものであり、必要な場合には、ドイツ暖房コスト政令および/もしくは他の適切な消費データによって判定される。個々の住戸や設備ユニットではなく建物全体のエネルギー消費データが必要である。現実の当該地方の気象データの関数である暖房用エネルギー消費の評価値を標準的な全ドイツ平均に変換するために気象学的係数が用いられる。

例えば、過酷な一冬に大きな消費があっても、建物の低い評価につながるわけではない。

エネルギー消費特性値は、建物およびその暖房システムのエネルギー性能を示している。値が低ければ、消費量が小さいことを示している。個別の住戸の消費データは、建物の中での位置、現在の利用状況、個人の対応に左右されて極めて多様なので、将来の期待される消費量について結論づけることは可能ではない。

複合用途建築物

ドイツ省エネルギー性能には、複合用途建築物用エネルギー性能証書に関する特別規程が含まれている。それにより、状況に応じて、全ての用途に対する1通の連結エネルギー性能証書、あるいは、居住用途と他の用途に対する独立した2通のエネルギー証書が発行される。後者は、証書の1ページ目に表記される（「建物の該当部分」を参照）。

4

エネルギー性能証書にかかわる改修提案

ドイツエネルギー政令 (EnEV) 第20条以降の規程による

対象となる建築物

住所 / 建物の該当部分	アーニー通り1a, 12345 アーニータウン 前面建物	主用途 / 建物分類	集合住宅街区
--------------	---------------------------------	------------	--------

経済性に優れた改修提案

エネルギー効率の経済性に優れた改良方策は		実可能 □ 不可能
提案する近代化手段		
番号	建物の該当部分または設備	手段の詳細
1	窓	1階部分の単層ガラス窓の近代化。 改修後のU値（訳注：熱貫流率）：1.2 W/m ² K, g 値（訳注：熱抵抗値）：0.6
2	天井	地下室の天井の断熱, 12cm, WLG 039 （訳注：WLGは熱伝導グループの略で断熱性能に関するドイツの基準）
3	暖房 / 給湯	暖房システムの交換, 木質ペレットボイラーの新規導入, 33 kW, ペレットの貯蔵スペースが必要
4	給湯	家事用水の太陽熱加温, 集熱器面積 20m ²
5	外壁	前面建物の断熱されていない北面, 東面の断熱, 24cm, WLG 040
6	屋根	垂木の間の断熱, 12cm, WLG 032 垂木の下の断熱, 16cm, WLG 040
7	換気システム	熱回収 (80%) の住宅用換気システム (吸排気) の導入
☐ 上記以外の提案を別紙に記載		
注：建物の近代化のための提案は情報目的に限定されたものである。 それらは参考例を簡単に示しただけのものであり、エネルギー相談サービスに代わるものではない。		

提案オプションの比較例 (任意の情報提供)

	現 状	近代化オプション1	近代化オプション2
番号で示した場所・設備の近代化		1,2,6	1,2,3,4,5,6,7
必要一次エネルギー量 [kWh/(m ² ・a)]	250	221	30
現状からの削減効果 [%]		12	88
必要最終エネルギー量 [kWh/(m ² ・a)]	222	196	85
現状からの削減効果 [%]		12	62
CO ₂ 排出量 [kg/(m ² ・a)]	56	50	7
現状からの削減効果 [%]		12	88

評価実施者

マックス・アーニーマン
アーニーカンパニー
アーニー通り 12
12345 アーニータウン

2010年1月13日
日付

Max Arnyman
評価実施者署名

コミュニティベースで循環型社会を

何ができるのか？

- * エネルギーエージェンシーの育成と活用
 - * 既存建築物の性能評価とエコ改修計画作成支援
 - * 域内中小企業のエコ改修技術訓練とエコ改修技術を持つ企業インベントリの作成
 - * 地域のエネルギー環境と地域資源の把握

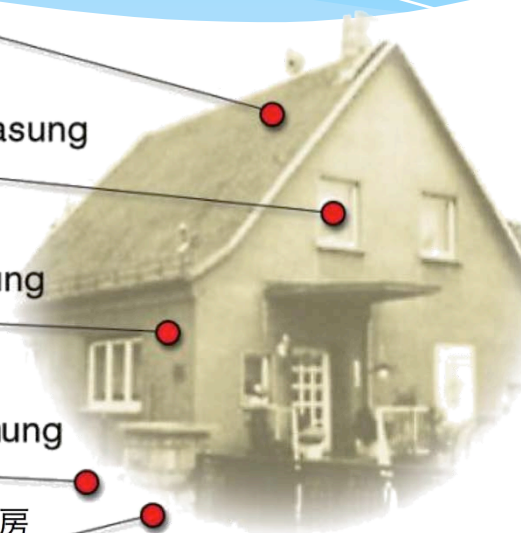
屋根断熱
20 cm Dachdämmung
ca. -10%

熱保護ガラスの窓
Fenster mit
Wärmeschutzverglasung
ca. -10%

12cm 外壁断熱
Außenwanddämmung
ca. -30%

6 cm 床断熱
Kellerdeckendämmung
ca. -5%

新しい高カロリー暖房
Neue Brennwertheizung
ca. -10% und mehr möglich
10%あるいはそれ以上



エコ改修で最大70%省エネ達成
(出典)オルテナウ・エネルギーエージェンシー啓発資料

コミュニティベースで循環型社会を

* オルテナウ・エネルギーエージェンシーの実績

* 市民対象エネルギー相談(2002年10月～2007年8月)

- * 初期相談件数 1,600
- * 投資件数 960(60 %)
 - * 平均 18,200 Euro
 - * 総額 1,750万 Euro
- * CO₂-削減量
 - * 平均 3.1 t/年 合計2,976 t/年
- * 節約量 平均 1,000 l石油/年
合計 960,000 l/年
- * 計画中の件数 400 (25 %)
- * 未決定件数 240 (15 %)
- * 一件当たり投資額
4,000 ～ 128,000 Euro

* エコ改修の地域経済効果 (オルテナウ郡のポテンシャル)

* 受注量の増加

- * 建物の断熱改修
- * ボイラーの更新
- * コージェネレーション装置
- * 再生可能エネルギー

* 総計1.5～2億 Euro/年 (南オーバーラインで 3.4～4.4億 Euro/年)

オルテナウ地方の基礎データ
(2004年, 概数):
住宅用建築物 92,000棟
住戸 176,250戸
床面積 1,700万 m²

低炭素型都市構造の構築

- * 効率的で低価格な公共交通による脱自動車の促進
 - * バス・LRT・地下鉄・近郊鉄道を均一料金で自由に乗継ぐことのできるシステム
 - * 停留所500m圏域で市街地を覆う公共交通網
 - * パーク・アンド・ライド／バイク・アンド・ライド
 - * トランジット・モール，ロードプライシング，長時間駐車を抑制する駐車料金システム
 - * 自転車・車いす・乳母車・ペットの乗入れ保証とバリアフリー乗車システム



フライブルクのトランジットモール



レギオカルテ：
東西60km南北40kmで乗り降り自由

低炭素型都市構造の構築

- * コージェネレーションによる地域発電・冷暖房システム
 - * 生ゴミ・し尿醗酵ガス, 木質系廃棄物等を燃料とするコージェネレーションプラントと温水供給網の整備
 - * 家庭用・事業所用コージェネレーションの小規模系統連携



デンマークの地域コージェネプラント(撮影:筆者2009年12月
廃棄物・麦わらで発電し, 20km圏域に温水供給

東日本大震災からの復旧

* 3ヶ月を経由してなお、救済段階

* 危険な「創造的復興論」

- * 計画決定(建築制限)を急がず、震災前の生活を取り戻すことに全力を
＝「救済」と「復興」とを区別

どんなに費用がかかろうとも、救済は国民全体の責務

(原発被害補償は、電力事業者、エネルギー集約型産業の責任で)

- * 仮設住宅予算＋被災者生活再建支援法支援金の弾力運用による自力再建支援
＝ 木造自主建設から住宅復興へ ＝ 地元業者の仕事起こし
 - * 二重ローンの解消 ＝ ローンを国が買取り、返済繰延と利子補給
 - * 災害救助法の適正運用 ＝ 生業補償＋必要な金銭給付
 - * 復旧プロセスに臨時雇用 ＝ 被災者支援をボランティアに任せず、被災者を雇用して(瓦礫処理, 建物解体, 清掃, 給食サービス, 移動販売, 訪問介護, 仮設住宅の居住性向上, etc)
 - * 生活圏単位に自治体職員を張り付けて、被災者の実態・要求をつかむ
＝ 役所代表ではなく、地域の一員としてともに考える ← 応援職員の活用も
- 住民を励まして住民主体の復興まちづくりへつなげていく
＝ 伝統的な生業・くらしの仕組み, コミュニティを保全

被災地・「避」災地間CDMによる 震災復興支援

- * 自治体・セクター別のエネルギー削減目標の義務づけ
 - 自然エネルギー資源の豊富な被災地で実施する低炭素型まちづくりにクレジットを発行 = クレジットの販売で資金調達
 - 「避」災地が被災地を支援すれば、自らの削減実績に算入
- * パンプソーラー, コージェネ地域冷暖房, 雨水循環システム, 地元産木材・建具を活用する農住型低炭素市街地の再建
- * 木質バイオやバイオガスをはじめとする豊富な自然エネルギー資源を活用した農林業の再生 = エネルギーコストの削減と畜糞・間伐材などの資源化
- * CAS冷凍技術を活用する農業・水産業の産直システム
- * 再生可能エネルギー生産(風力, 地熱, 小水力, 海洋エネルギー)による農外収入機会の創出
- * 再生可能エネルギーを動力源にする第2次・第3次産業の育成



市民所有の自然エネルギー電力会社：
シェーナウEWS = 市民が送電網を買収



自然エネルギー電力輸出の村：フライアムト
村ぐるみで自然エネルギー活用に取り組む年間1,400万kWhを発電
200万kWhを輸出

マウエンハイム・バイオエネルギー村
バイオマス・コージェネで村のエネルギー需要の8割をカバー

日本は、すでに 省エネルギー先進国ではない

		1990	2000	2005	2008
人口1人当り温室効果ガス排出量 (森林吸収等を除く, t CO ₂ -eqv/人)	日本	10.27	10.60	10.60	10.04
	ドイツ	15.51	12.46	11.85	11.67
単位 GDP 当り温室効果ガス排出量 (森林吸収を除く, t CO ₂ -eqv/百万ドル (2005 年購買力平価))	日本	395.80	370.41	349.76	320.74
	ドイツ	604.04	408.08	377.95	346.05
人口1人当り二酸化炭素排出量 (森林吸収等を除く, t CO ₂ -eqv)	日本	9.26	9.89	10.06	9.51
	ドイツ	13.05	10.79	10.35	10.15
単位 GDP 当り二酸化炭素排出量 (森林吸収を除く, t CO ₂ -eqv/百万ドル (2005 年購買力平価))	日本	356.73	345.61	332.05	303.87
	ドイツ	508.40	353.21	329.99	300.91
単位 GDP 当りエネルギー消費 (kg oil-eqv/千ドル (2005 年購買力平 価))	日本	136.68	142.65	133.98	—
	ドイツ	172.33	134.33	130.95	—

排出原単位でみた日独温暖化対策実績比較

(注) 1990年の温室効果ガス排出には、代替フロン類も含む。

(出典) 温室効果ガスの排出量に関してはUNFCCC, National greenhouse gas inventory data for the period 1990–2008, 人口およびGDPに関しては世界銀行のデータベースをもとに筆者作成。

日本は、すでに 省エネルギー先進国ではない

- * ドイツは、脱原発・低炭素社会化を進めながら日本をしのぐエネルギー効率を達成した
 - * 購買力平価で評価した2008年のドイツの温室効果ガス排出原単位は、日本の1.08倍。CO₂排出原単位はすでに日本を上回る
 - * エネルギー消費原単位は、2000年時点ですでに日本を凌駕
- * 日本も、脱原発で低炭素社会化が不可能な理由はない
- * 低炭素社会化を進めながら震災・津波災害・原発震災からの復興を！