

ドイツの最新エネルギー政策を学ぶ
原発から自然エネルギーへ
生み出される地域経済と雇用

トーマス・ブリュアー

グリーンピース・ドイツ

気候変動・エネルギー部門長

元ドイツ銀行金融アナリスト

Thomas Breuer, CFA

Head of Climate- and Energy Unit Greenpeace Germany

GREENPEACE

ドイツのエネルギー革命

Energiewende in Germany

現状 The facts :

- 国内すべての原発を2022年までに停止

Phase out of nuclear power till 2022

- 福島原発事故直後にもっとも老朽化した原発8基を即時停止

Close down of the 8 oldest reactors directly after the accident in Fukushima

- 自然エネルギーの積極的な推進

Dynamic build out of Renewable Energy in Germany

- 送電網の改善

Modernisation of the electricity grid

- 省エネおよび建物断熱の改善

Improvement of energy efficiency and building insulation

GREENPEACE

ドイツの自然エネルギー革命

Energiewende in Germany



目的 The objectives :

- **エネルギー安全保障**

Security of energy supplies

- **エネルギーコストの抑制**

Moderate energy costs

- **工業国としての国際競争力強化**

Strengthening Germany as location of industry

- **二酸化炭素排出量の削減目標の達成 (2020年に1990年比40%減)**

Reaching CO² emission reduction targets of – 40% till 2020 (1990)

GREENPEACE

エネルギー政策の略歴 History :

1998 欧州エネルギー市場の開放

Liberalisation of the European Energy Market

1999 グリーンピース・エナジー社設立

Foundation of Greenpeace Energy

2000 固定価格買取法

Feed-In-Law

2002 **2023年まで原子力発電の段階的廃止法**

Nuclear phase out law till 2023

2010 固定価格買取法の弱体化

Weakening of the feed-in-law

2011 **1月: 2037年までの段階的廃止新法**

January: New phase out law till 2037

3月: 段階的廃止新法の一時的停止(モラトリアム)(17基のうち8基の閉鎖)

March: Moratorium on new phase out law – closure of 8 reactors out of 17

6月: モラトリアム終了: 独政府は、2022年までに全ての原子炉停止を決定

June: End of Moratorium: decided to close down all nuclear reactors by 2022.



福島原発事故の直接の余波(ドイツ)

Direct effects of the Fukushima Accident for Germany:

キリスト教民主党が選挙地盤(Baden Wurttemberg)を56年ぶりに失う

Christian Democrats lost their stronghold Baden Württemberg after 56 years!

「緑の党」が初めてシニアパートナーとして地方政権を発足

First time ever the Green Party will form a local government as the Senior partner

自由党党首(Westerwelle)が辞任

Liberal party leader Westerwelle stepped down from his party-position

キリスト教民主党と自由党が反原発に転換

Christian Democrats and Liberals turn anti-nuclear

欧州の全ての原子力発電所のストレス・テストを要請

Stress-Test of all nuclear power plants in Europe requested

欧州議会が原子力への賛否で分裂

European Parliament gets divided over nuclear

3.11以降、数千世帯の家庭が自然エネルギーの電力供給に転換

Since the 11th of March thousands of household changed to renewable energy supply



GREENPEACE

ドイツの現状 2010/2011 Current Situation in Germany

2010: 電力における原子力の比率 24% (2011年は約15%)

Nuclear in 2010

2011: 電力における自然エネルギーの比率 ... ・ 20%

Renewable energy share electricity 2011

回避された二酸化炭素排出

Avoided CO² Emission (120 / 130 Mio. T)

2010: 1億2000万トン / 2011: 1億3000万トン

自然エネルギーの設備容量

Installed Capacity

1998 850万キロワット (8.5 GW)

2010 5570万キロワット (55.7 GW)

自然エネ発電施設への投資

Investments in power plants (26.6 / 23 bn EUR)

2010: 2兆7100億円 / 2011: 2兆3000億円

自然エネ経済効果

Economic stimulus of RE (11.1 / 13 bn EUR)

2010: 1兆1300億円 / 2011: 1兆3000億円

自然エネルギー産業雇用数

Jobs in the Renewable Industry

2004 16万人 (160,000 jobs)

2010 37万人 (370,000 jobs)

※(換算レートは、2011年10月5日の1€=¥102.047)
出典:ドイツ政府発表データ

GREENPEACE

ドイツの自然エネルギー導入目標:

Renewable energy targets in Germany

2020 → 35%
2030 → 50%
2040 → 65%
2050 → 80%



2010年独議会の専門委員会:

「2050年までに100%自然エネルギーによる供給が可能」と表明

Expertcommission of the German Parliament stated in 2010 that
100% renewable energy supply till 2050 is possible!

独連邦環境庁:「2017年までに原子力の段階的廃止が可能」

UBA (Government Environmental Agency): Nuclear phase out till 2017 is possible!

GREENPEACE

自然エネルギー供給企業

Renewable Energy Supplier!

< 100%自然エネルギー電力利用世帯数 >

2010年: **200万世帯**

Total Market 2010: 2,000,000 Households

2011年: **300万世帯**

Total Market 2011: 3,000,000 Households



「グリーンピースエナジー」社はグリーンピース・ドイツが設立した電力供給会社

Greenpeace Energy is a electricity supplier founded by Greenpeace in Germany.

グリーンピースエナジー社利用世帯数: **12万世帯**

Greenpeace Energy: 120,000 Households

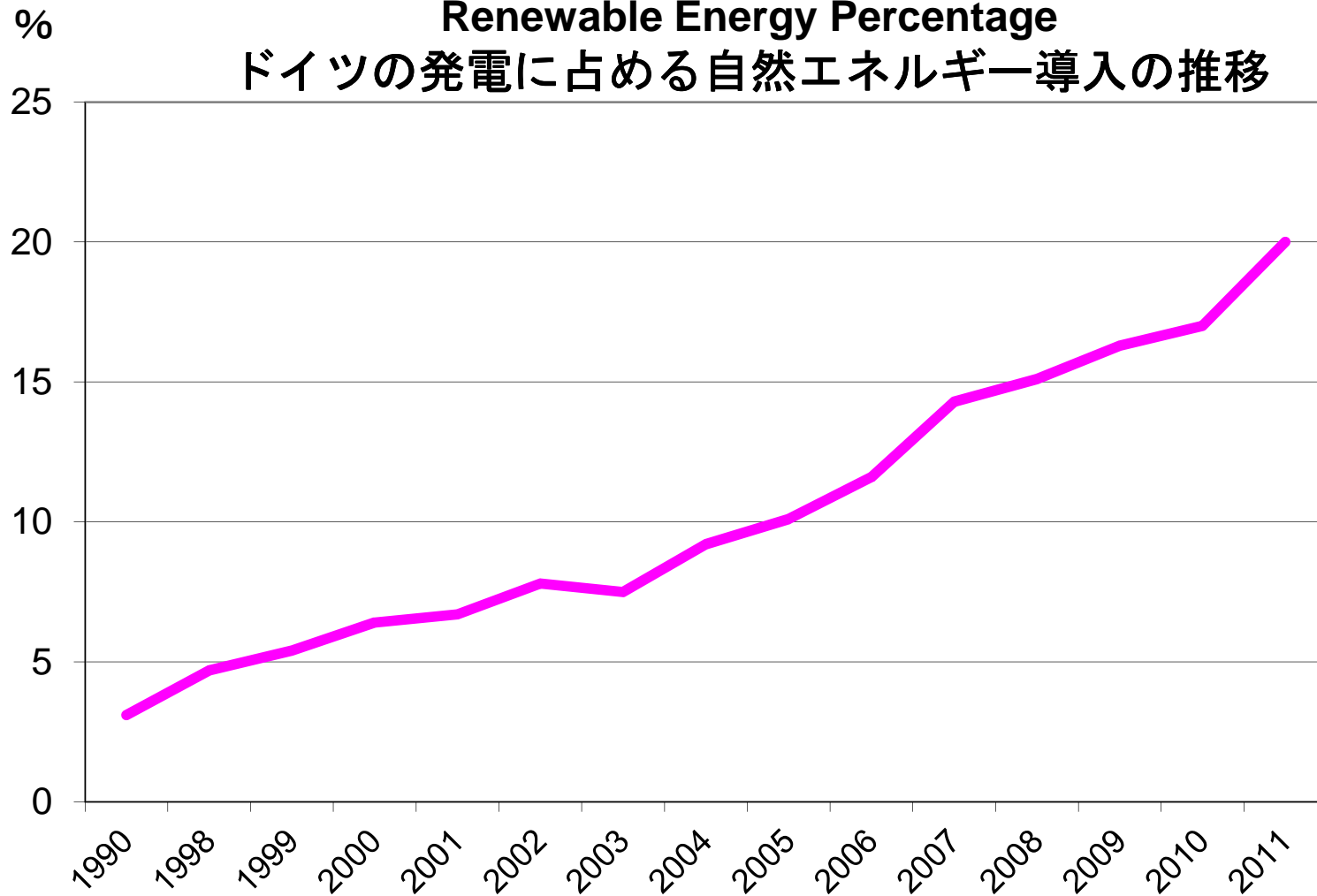
ウェブサイトはこちら:

<http://www.greenpeace-energy.de/>

<http://www.planet-energy.de/service/pressefotos.html>

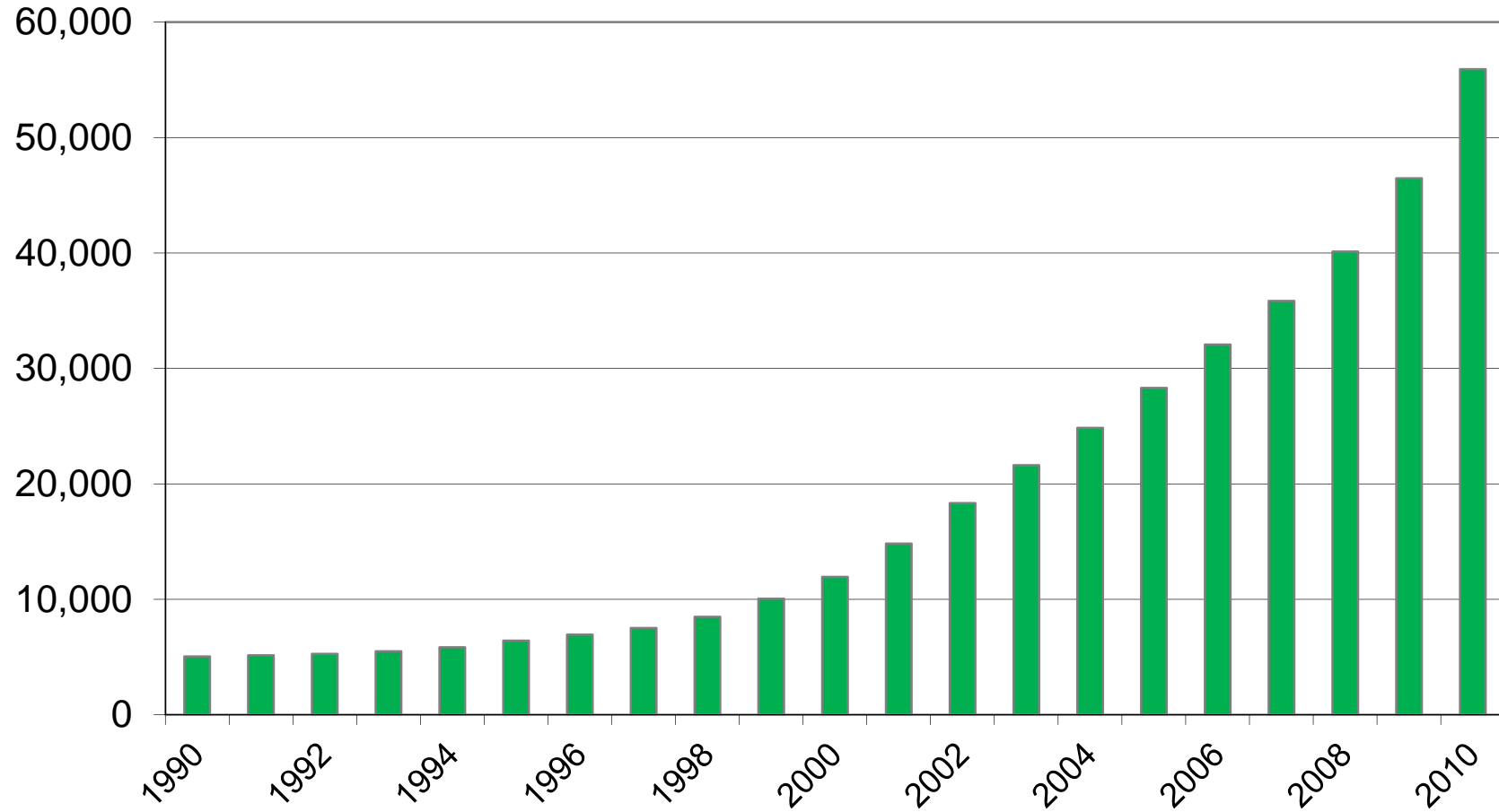
GREENPEACE

Renewable Energy Percentage ドイツの発電に占める自然エネルギー導入の推移



Installed renewable capacity in MW
ドイツの自然エネルギー設備容量

MW = 1000kW



2010年：独経済における自然エネルギー利用による純利益

Net profit from renewables for the German economy in 2010

内訳	bn EUR	
自然エネルギー導入によるコスト増加 Higher costs for renewable energy	-9.4	△9600億円
燃料を輸入しなかった分の節約 Saved energy imports	6.7	6800億円
電力取引市場の価格を引き下げる効果 Merit order effect	3.1	3200億円
回避された化石燃料の外部コスト Avoided external costs for fossil fuels	8.4	8600億円
純利益 Net profit	8.8	9000億円

※(換算レートは、2011年10月5日の1€=¥102.047)

固定価格買取制度が 一般家庭の電気料金におよぼす影響は？

How much does the feed in law influence electricity prices for private customers?

発電、送電、配電	Production, transport, sales	13.9 cent per kw/h
熱電併給	CHP	0.1 cent per kw/h
固定価格買取制度	FEED IN LAW	2.3 cent per kw/h
コンセッション	Concession	1.8 cent per kw/h
電気税	Electricity tax	2.0 cent per kw/h
消費税	VAT	3.8 cent per kw/h

合計Total

24€セント キロワット／時 (24.5円キロワット/時)

24.0 cent per kw/h

※(換算レートは、2011年10月5日の1€=¥102.047)

GREENPEACE

ドイツ原発の外部コスト／「原発は安い」はホント？

External Costs of nuclear power in Germany or the myth about cheap nuclear energy!

1950～2010年：原子力産業への政府からの補助金と優遇策

Governmental subsidies and advantages for nuclear energy from 1950 till 2010 in Germany:

直接財政支援

Direct financial aid

8兆4000億円 82.4 bn EUR

税優遇

Tax advantages

11兆4800億円 112.5 bn EUR

排出取引

Emission trading

8900億円 8.7 bn EUR

寡占的な市場構造

Market structure (no competition)

3兆6400億円 35.7 bn EUR

合計:

Total

24兆4200億円 239.3 bn EUR

2022年までに予想される追加コスト

Further expected till 2022

11兆0300億円 110.3 bn EUR

※(換算レートは、2011年10月5日の1€=¥102.047)

GREENPEACE

廃炉と雇用1

Decommissioning I

雇用＝原発での直接雇用
電力会社への聞き取りをもとに作成

オプリヒハイム原発

Nuclear Power Plant Obrigheim

閉鎖: 2005年5月

Closed: May 2005

廃炉期間: 2008－2020

decommissioning phase 2008 till 2020

雇用: 2002年

249人 Workforce 2002: 249 jobs

2011年

325人(180人EnBW 145人 外部)

2011:

325 jobs (180 EnBW and 145 third parties)

グンドレンミンゲンA 原発

Nuclear Power Plant Gundremmingen A

閉鎖: 1977年1月

Closed: January 1977

廃炉期間: 1983－2005

decommissioning phase 1983 till 2005

雇用: 1999年

450人 workforce 1999: 450 jobs

グンドレンミンゲン B/C 原発

Nuclear Power Plants Gundremmingen B and C

雇用: 2008

771人 Workforce 2008: 771 jobs

GREENPEACE

廃炉と雇用2

Decommissioning II

雇用＝原発での直接雇用
電力会社への聞き取りをもとに作成

シュターデ原発

閉鎖: 2003年11月

Closed: Nov. 2003

雇用: 2002年

2008年

2010年

Nuclear Power Plant Stade

廃炉期間: 2004—2014

decommissioning phase 2004 till 2014

300人 Workforce 2002 300 jobs

450人 Workforce 2008 450 jobs

345人 Workforce 2010: 345 jobs
(125人E.ON、220人外部 third parties)

ビュルガッセン原発

閉鎖: 1997年11月

Closed: 1997

雇用: 1997年

2011年

Nuclear Power Plant Würgassen

廃炉期間: 1997—2014

decommissioning phase 1997 till 2014

約 500人 workforce 1997: roughly 500 jobs

474人 Workforce 2011: 474 jobs
(128人 E.ON、346人外部 third parties)

GREENPEACE

【エネルギー革命:ドイツにみる実例】

Examples from Germany

* 自然エネルギーで農家が潤う

Renewable energy supports farmers income

* 自然エネルギーは地方経済にプラス

Renewable energy is good for local economy

* 住民がつくる自分たちのエネルギー

Make energy locally

Dankeschön! ARIGATO!



GREENPEACE

Back up 参考資料

GREENPEACE

www.greenpeace.org/japan

ドイツの半農半電 Farmers

- 風力/太陽光発電に土地を提供している農家：
売電収益の4～7%が農家へ

Farmer 4-7% of the windmills revenue/ solar PV revenue

- 例) 農家への支払い額：
2MW風車：年約163万円 (稼働時間1700時間の場合)
200kw太陽光：年約23万 (20年間)

2MW windmill: operation time: 1700hours 16,000EUR/year / solar PV: 200kw = 2200EUR/year for 20 years

- 1MW風車投資額：約1億200万円

Investment of 1MW wind costs 1- 1.3 million EUR

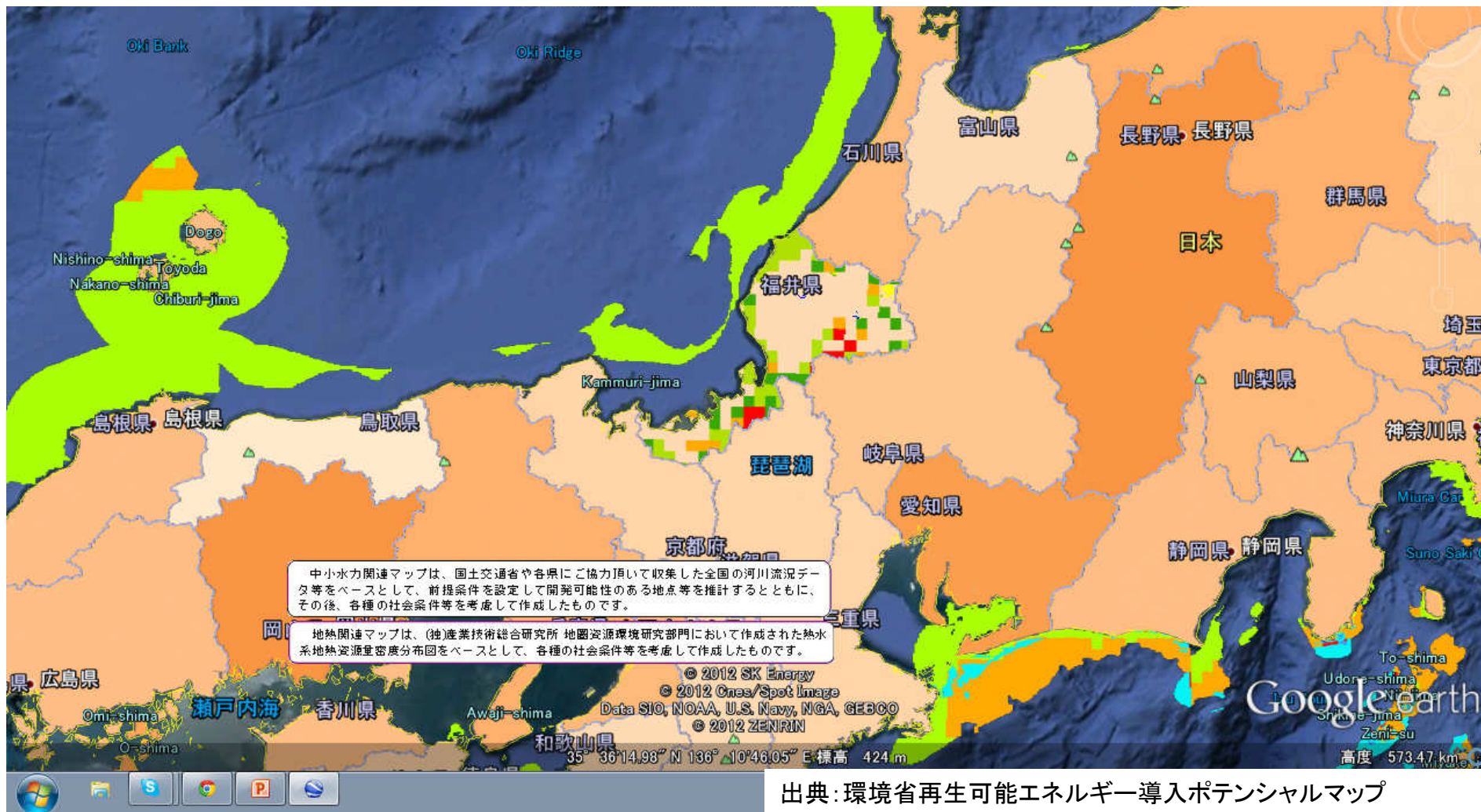
- 太陽光：約1万～3万円/設置kwあたり (導入時のみ)

PV: 100-300EUR/ installed kw (upfront payment) 200kw PV = 20,000EUR (upfront payment)

GREENPEACE

www.greenpeace.org/japan

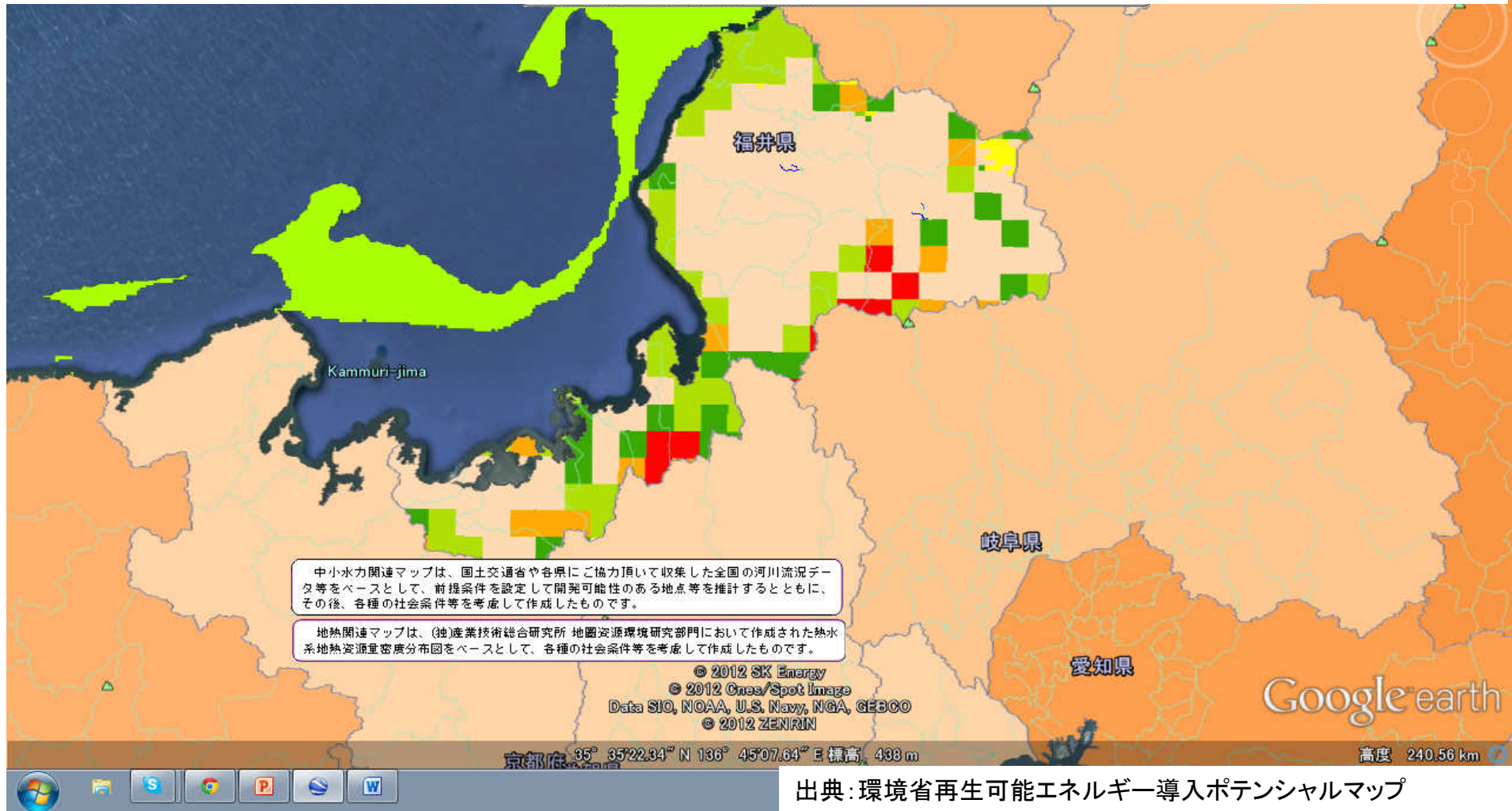
福井県の自然エネルギー利用の可能性(広域図)



GREENPEACE

www.greenpeace.org/japan

福井県の自然エネルギー利用の可能性(拡大図)



GREENPEACE

www.greenpeace.org/japan

電力関連雇用数 Jobs in electricity sector

1000 Jobs (1000人)	2010	2015 REF	2020 REF	2030 REF	2015 ADV E(R)	2020 ADV E(R)	2030 ADV E(R)
Coal 石炭	4,9	10	11,4	7,6	4,5	1,9	0,3
Gas, Oil ガス、石油	9,7	10,3	10,8	10,6	9,6	8,8	7,9
Nuclear 原子力	24,8	17,4	12,2	4,4	24,8*	24,8*	0
RE 自然エネ	42,3	44	42,3	34,8	312	188	136
Total Jobs 合計雇用数 (1000人)	81,7	81,7	76,7	57,4	350,9	223,5	144,2

*廃炉関連雇用 (Decommissioning jobs)

**REF: 基準シナリオ / ADV E(R): 自然エネルギー革命シナリオ (『自然エネルギー革命シナリオ』グリーンピース/ 2011年9月発行)

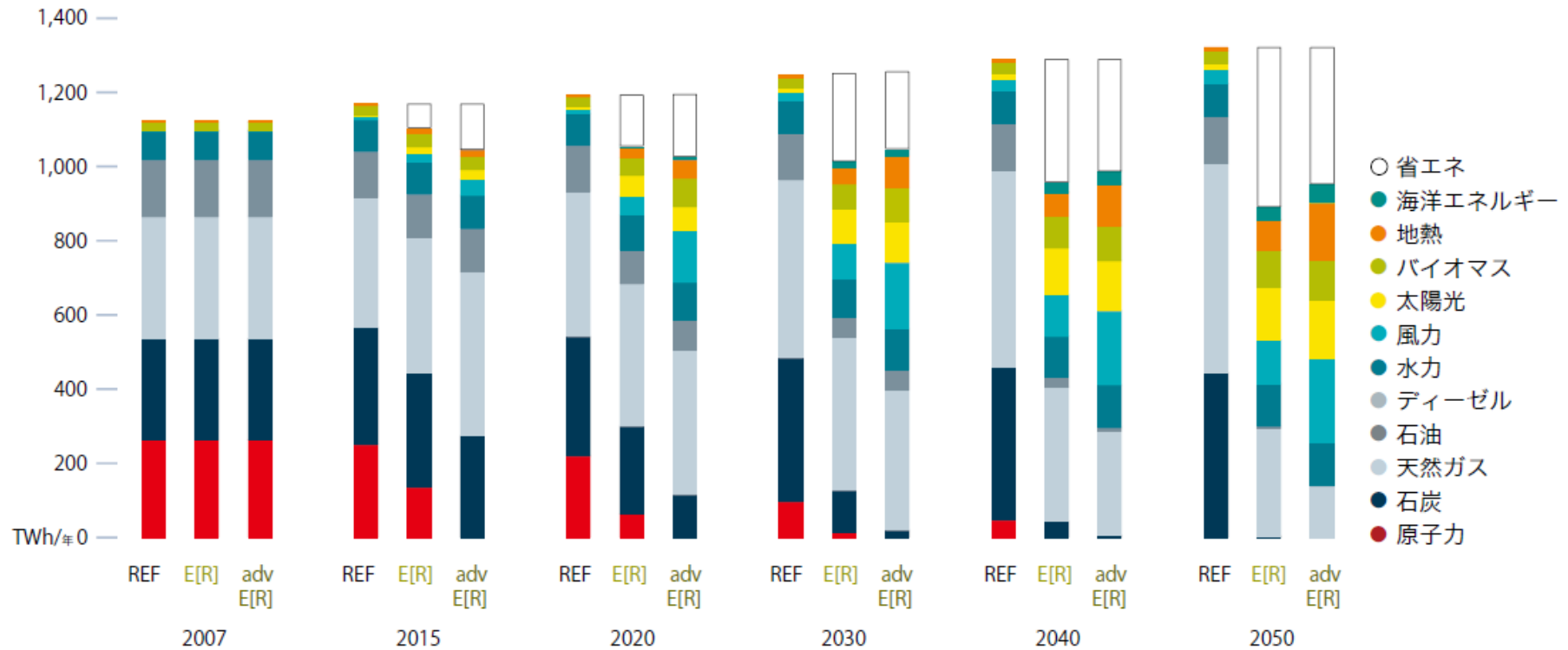
GREENPEACE

www.greenpeace.org/japan

発電構造の変化の比較 electricity generation structure

図S-1: 発電構造の変化の比較

(REF=基準シナリオ、E[R]=参考シナリオ、adv E[R]=自然エネルギー革命シナリオ) 【「省エネ」=基準シナリオと比較した場合の省エネによる削減値】



出典: 『自然エネルギー革命シナリオ』 グリーンピース/ 2011年9月発行