

# BBLセミナー プレゼンテーション資料

2015年11月19日

「日本のエネルギーの課題と今後  
—先行するヨーロッパに学ぶ」  
金子 祥三

独立行政法人 経済産業研究所講演

# 日本のエネルギーの課題と今後 ～先行するヨーロッパに学ぶ～

2015年11月19日

東京大学生産技術研究所  
金子祥三

# 目次

1. 日本の現状
2. 欧州(ドイツ)の現状と課題
3. これからの日本の進むべき道

# 1. 日本のエネルギーの現状

- 今、日本のエネルギー政策は激動の時期である

## □2015年6月から7月に重要な国の方針決定

- ① エネルギーベストミックス
- ② CO2削減目標: 2030年26%減
- ③ 電力自由化(電力システム改革)

## □世界の動き

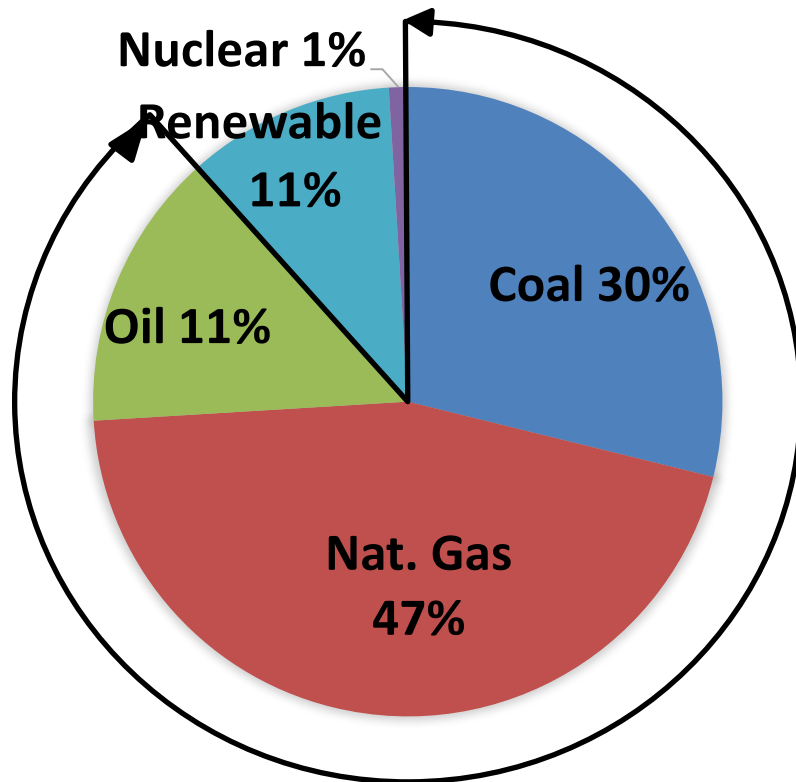
- ① 3E (Energy Security + Economy + Environment)
- ② 地球温暖化対策: COP21を控え、各国が意欲的なCO2削減目標 --- 米国・ドイツの脱石炭の動き
- ③ 原子力の動き(脱原子力国と旺盛な建設意欲のある国に2分)

# 現在の日本の状況: 3つの重要な要因



# (1) 日本のエネルギーミックス

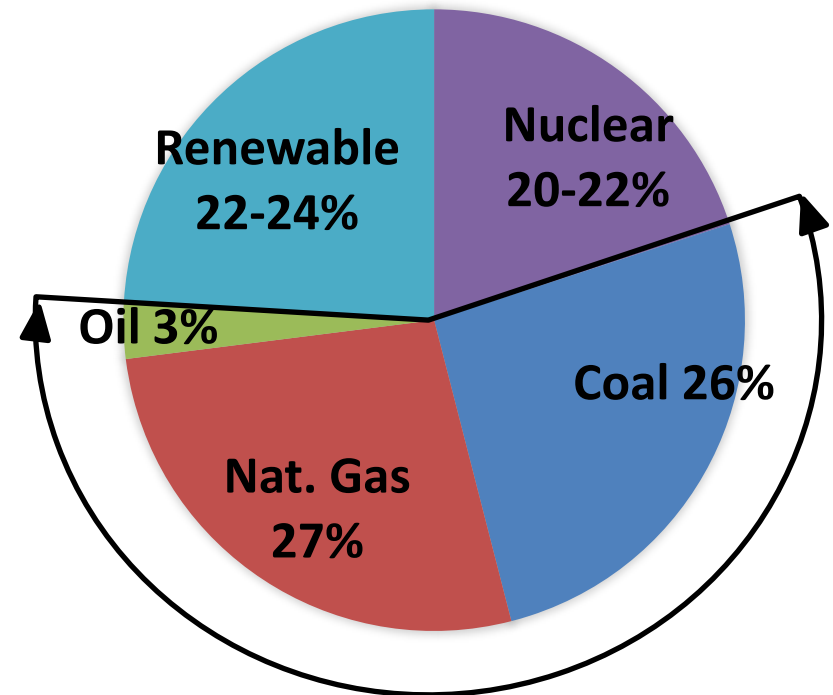
## 2013 実績



**化石燃料 88%**

**ベースロード電源 = 31%**

## 2030 目標



**化石燃料 56%**

**ベースロード電源 = 48%**

# 再生可能エネルギー目標(2030)

□ いろいろと課題はあるものの適切な目標

2013年

[変動型]・太陽光 1.0% } 1.5%  
・風力 0.5%

[安定型]・地熱 0.3% } 9.2%  
・水力 8.5% }  
・バイオマス 0.4%

● 合計 10.7%

・V/S = 0.16  
・V/C = 0.05

2030年

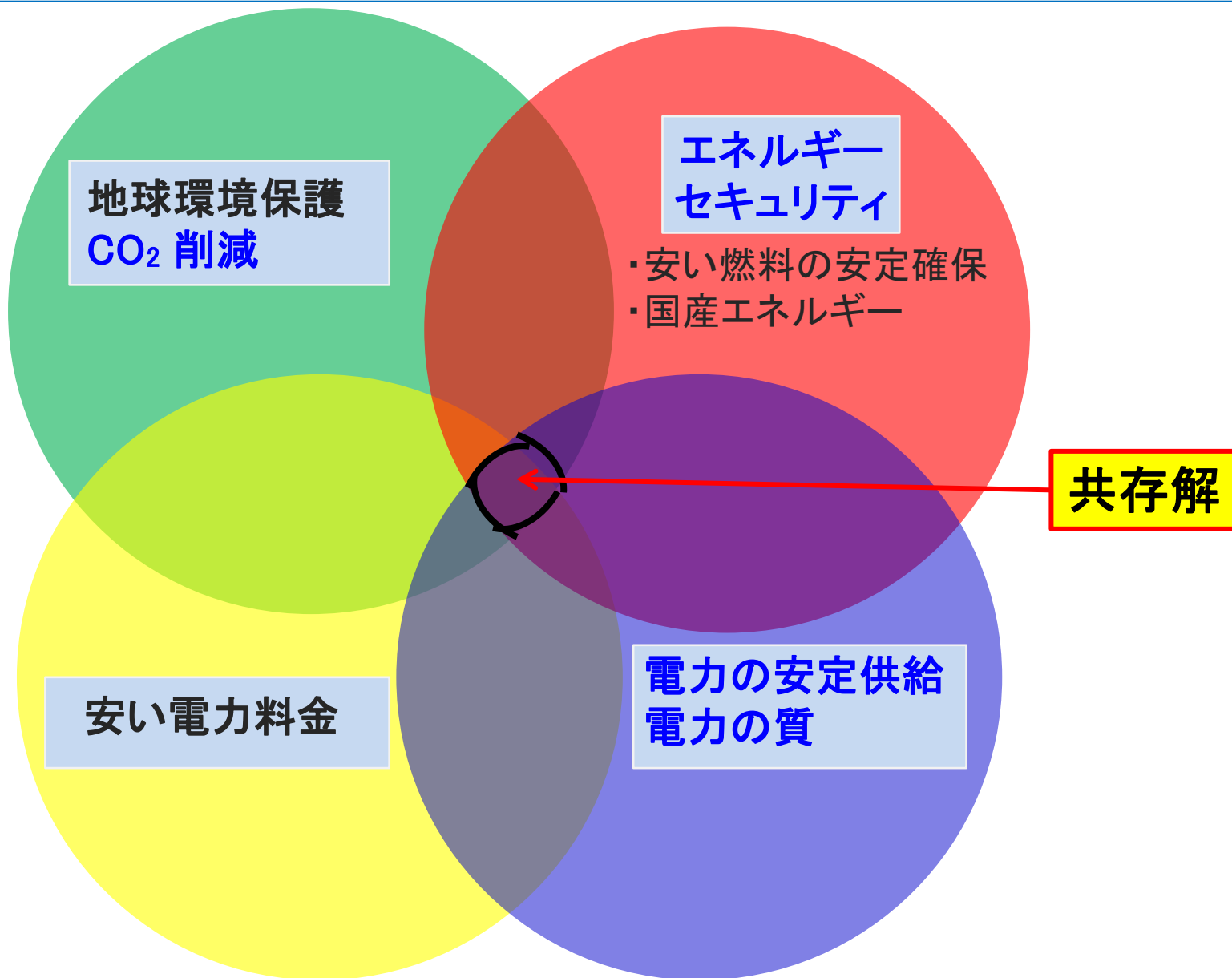
[変動型]・太陽光 7% } 8.7%  
V  
・風力 1.7%

[安定型]・地熱 1% } 14%  
S  
・水力 9% }  
・バイオマス 4%

● 合計 22.7%

・V/S = 0.62  
・V/C = 0.33

# エネルギーミックスの決定過程





どれも必要!

原子力

再生可能  
エネルギー

火力発電



# (2)日本のCO<sub>2</sub>削減目標値

2030年迄に26%削減 (2013年比)

- 内訳 ①電源構成組替えと省エネ 21.9%  
②代替フロンやメタン対策 1.5%  
③森林吸収分 2.6%

	目標年	1990年比	2005年比	2013年比
日本	2030年	18.0%	25.4%	<b>26.0%</b>
米国	2025年 [2030]*	14~16%	26~28% [30%*]	18~21%
EU	2030年	40%	35%	24%

[注] \*印:2015年8月3日 米国Obama 大統領発表

# CO2問題への対処法

- 全地球的問題であればあるほど、国益追求を最優先すべし
- ドイツの主張はヨーロッパの総意ではない
- 米国Obama政権の脱石炭政策に幻惑されるな

## 2. 欧州(ドイツ)の現状と課題

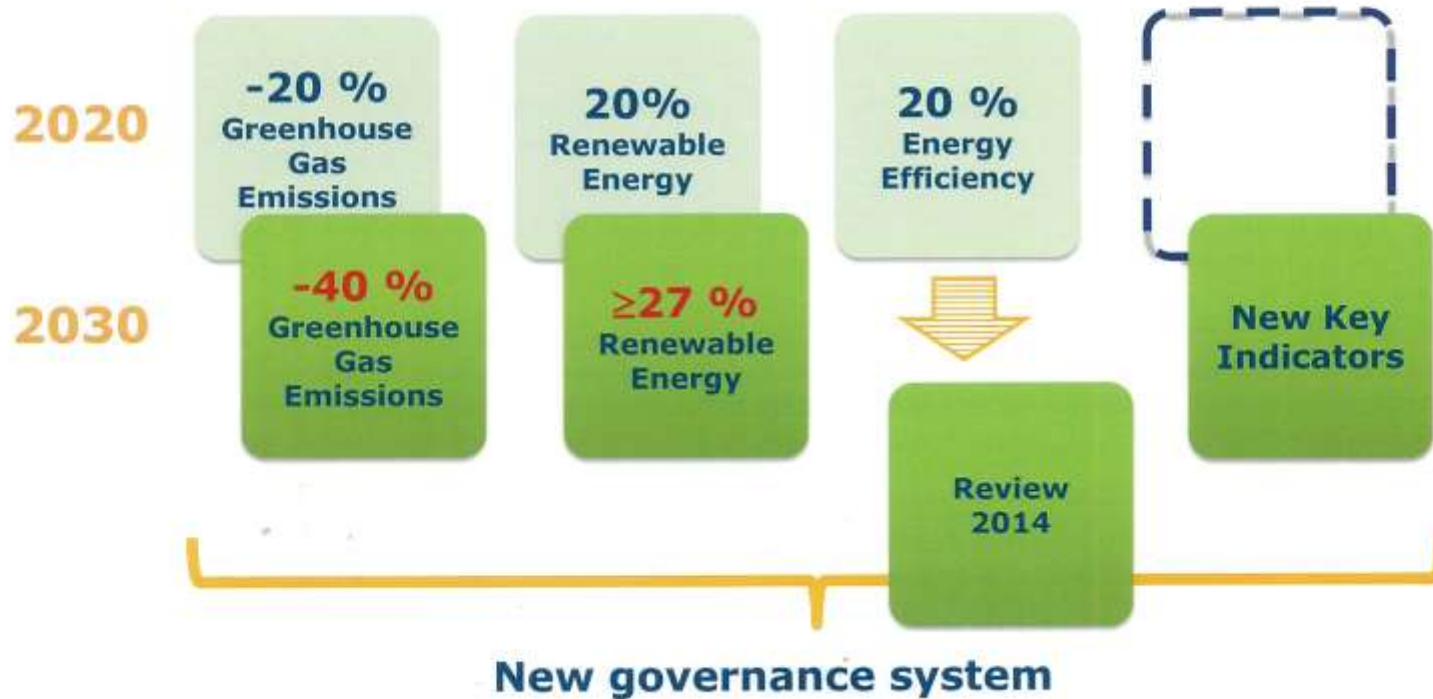
- ① 欧州は日本に条件が近く、かつ温暖化対策など日本に先行しており、参考になる。
- ② 中でもドイツは理念先行型で試行錯誤の状態にあり、日本の将来を暗示している。
- ③ ドイツは2014年に再生可能エネルギーの発電電力量比が25%に達し、致命的な問題が発生している
- ④ しかしポーランドを初めとする中央諸国はドイツと国情が大きく異なり、立ち位置の違いが出て来ている。
- ⑤ 日本は地球温暖化問題など世界と協調して進める必要があるが、その中でEUとの関係は重要であり、特に鍵を握るのはポーランドである



# EUの目標値



## 3. Main elements



# 欧州各国の発電の割合

## 発電電力量割合 (2011年, %)

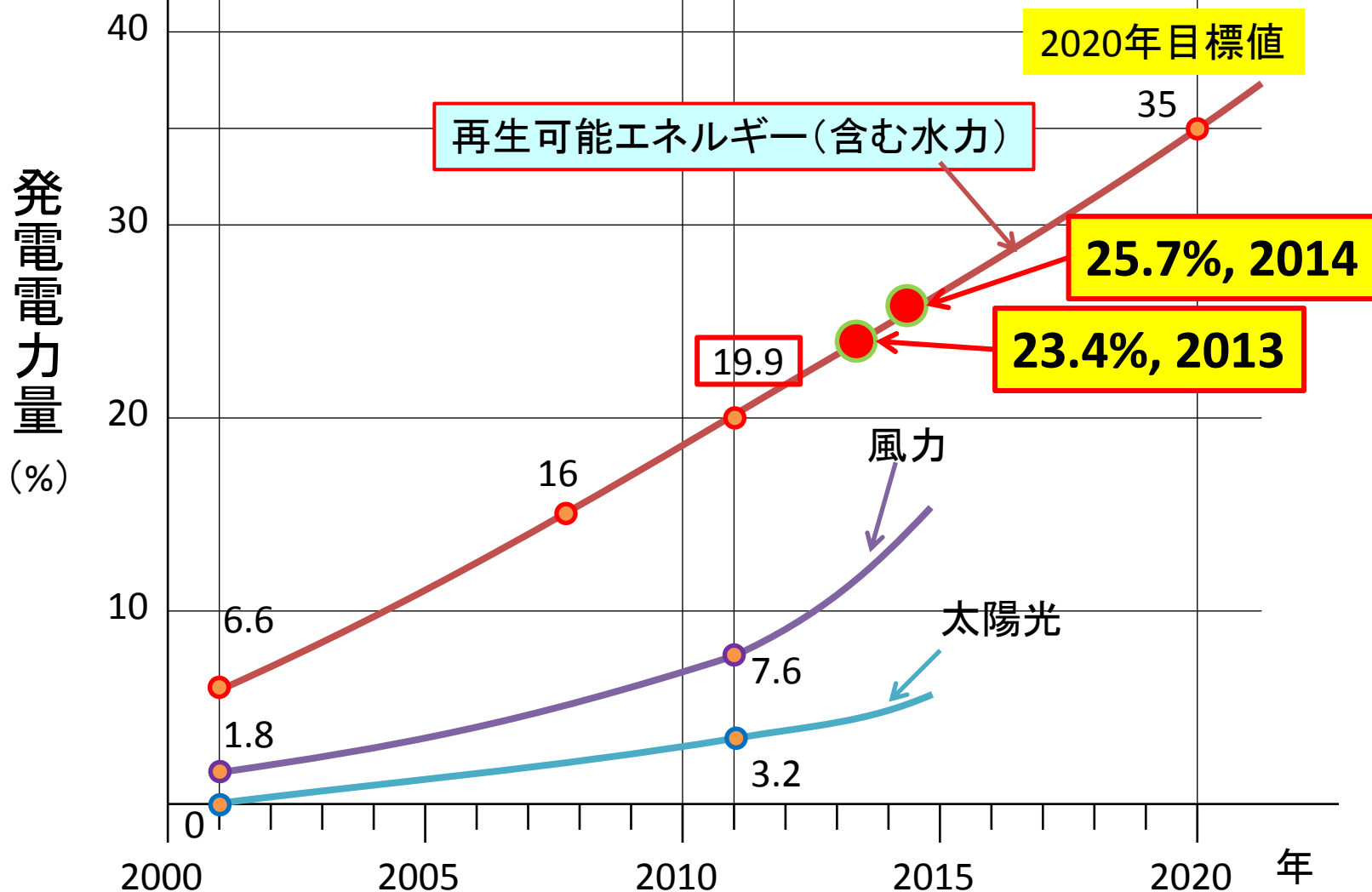
	水力	その他の 再生可能 エネルギー	原子力	火力	炭素強度 Carbon Intensity (g-CO <sub>2</sub> /kwh)
ポーランド	2.0	6.1	0.0	91.9	912
英国	1.7	7.7	18.1	72.4	450
<b>ドイツ</b>	3.9	18.5	17.7	59.8	464
イタリア	16.2	12.7	0.0	71.1	405
フランス	9.4	3.6	77.5	9.5	50
(うちEDF)	7.0	0.8	89.5	2.7	25

2011年のドイツの再生可能エネルギー比率=22.4%

(注) EDF : Electricité de France

Source : Presentation by Dr. Francois Giger @VGB Congress 2014, Hamburg

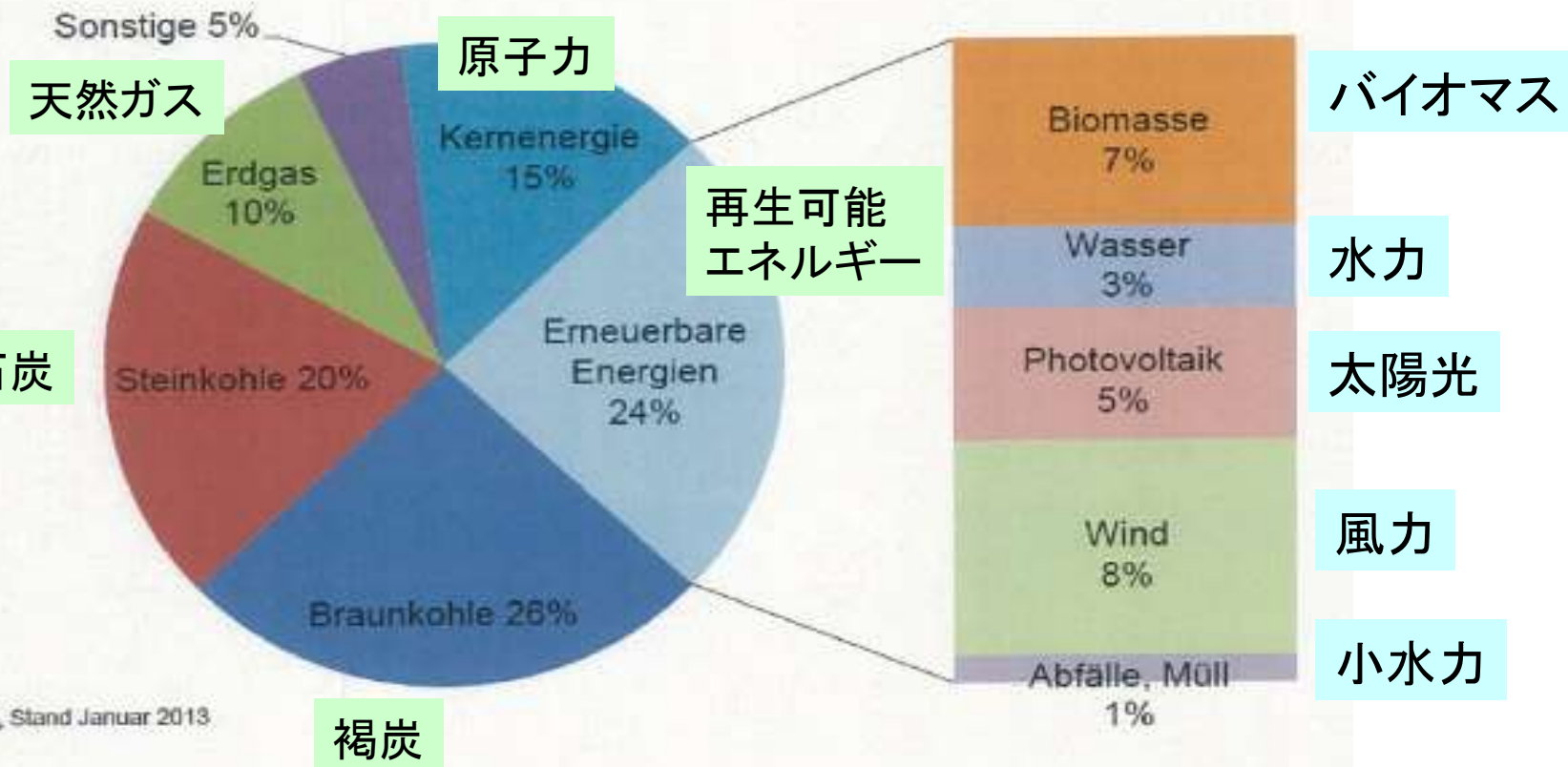
# ドイツの再生可能エネルギーの増加



EU目標: 2020年までに再生可能エネルギーを 20%(一次エネルギーベース)  
35%(発電電力量ベース)

# ドイツの再生可能エネルギー

- 再生可能エネルギー比率 = 24%
- 変動型V = 13% 安定型S = 10% V/S = 1.3
- 変動対応(吸収)火力 = 石炭C = 20% V/C = 0.65
- ベースロード電源 = 原子力 15% + 褐炭 26% = 41%

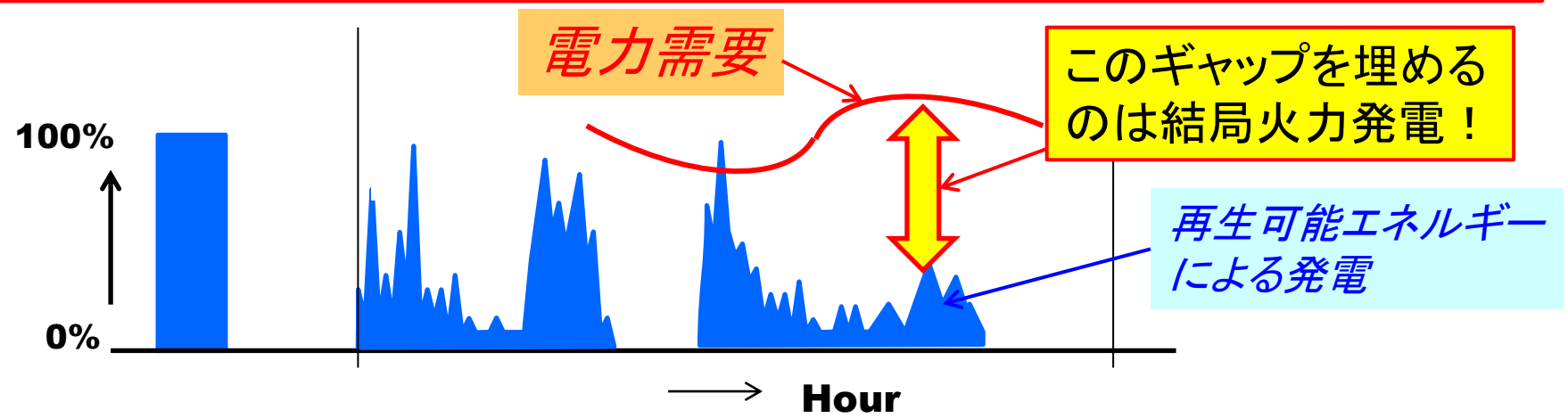




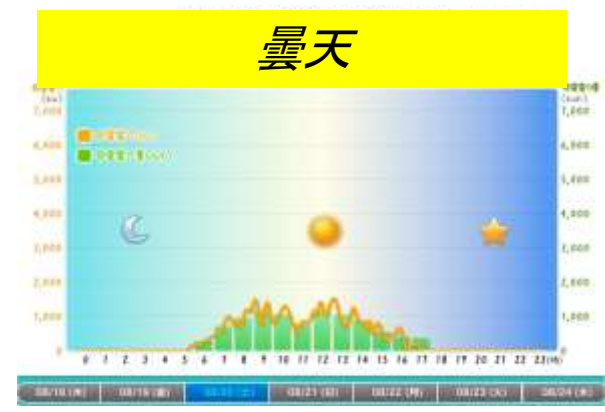
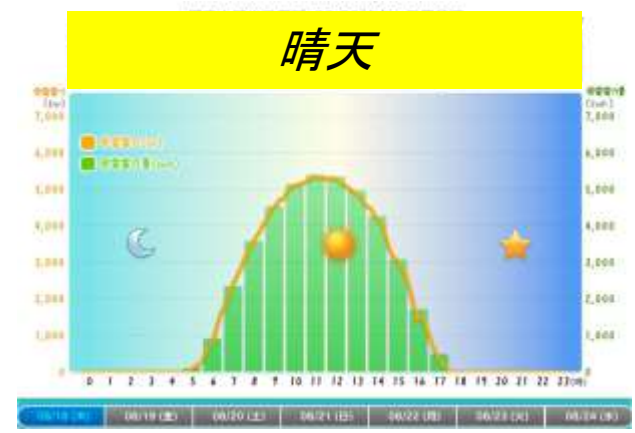
# 再生可能エネルギーは必ず火力のバックアップが要る！

## 問題点:

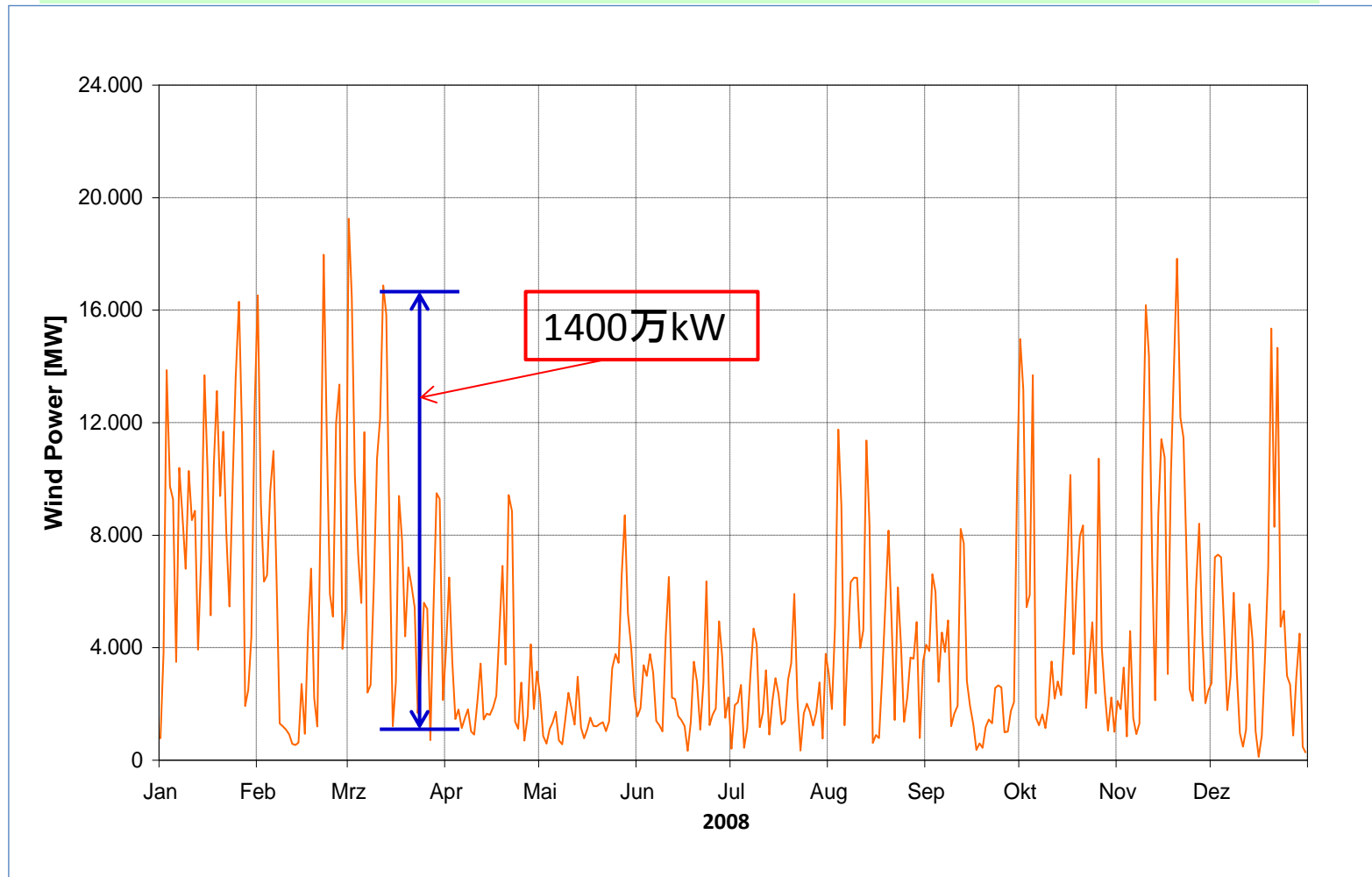
- ① 再生可能エネルギーの出力は自然まかせ
- ② 従って電力需要と全く無関係に発電
- ③ このギャップを現実に埋めるのはバックアップ火力!



## 太陽光発電

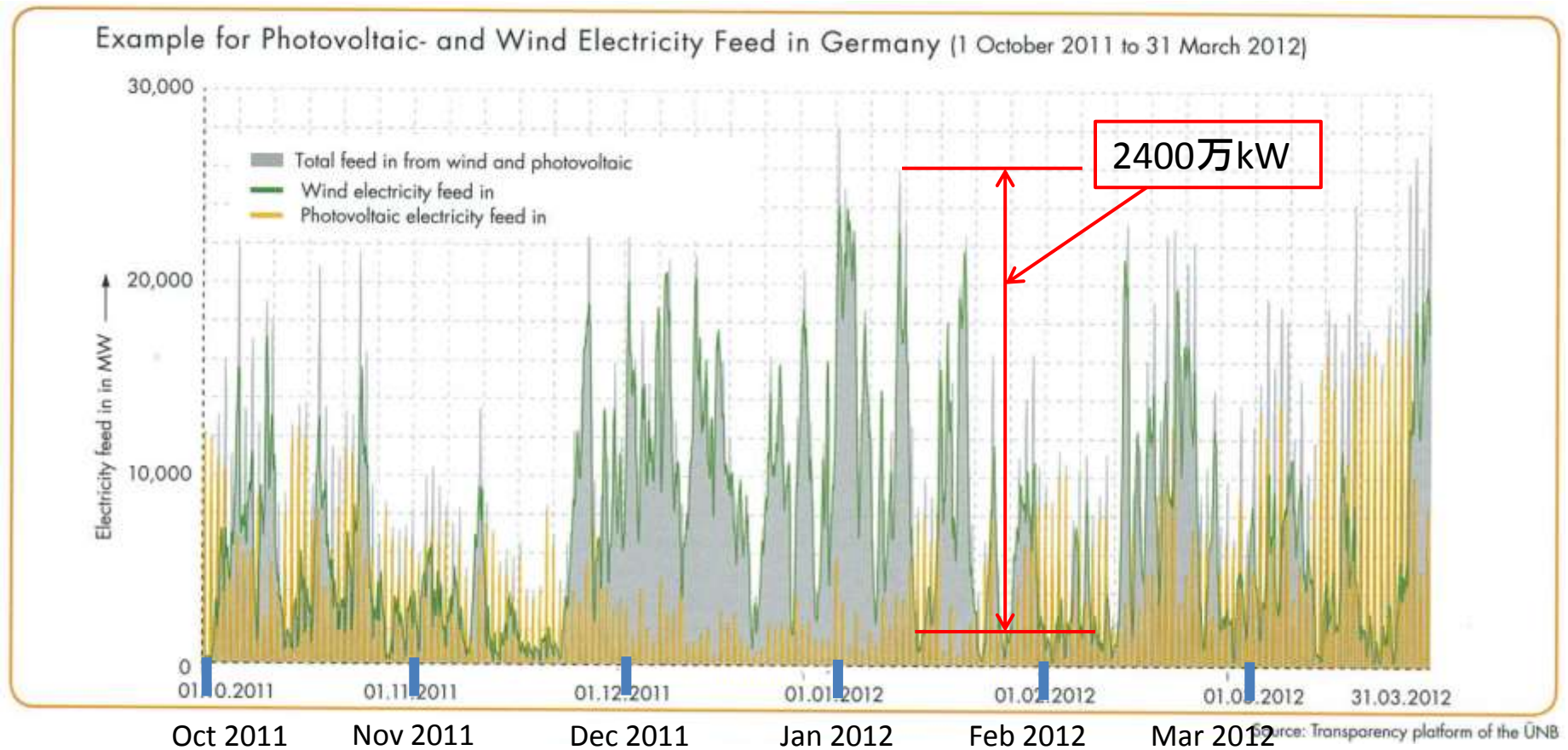


# ドイツの再生可能エネルギー負荷変動の例 (2008年)



**最大変動幅: 1400万kW(2008年3月)**

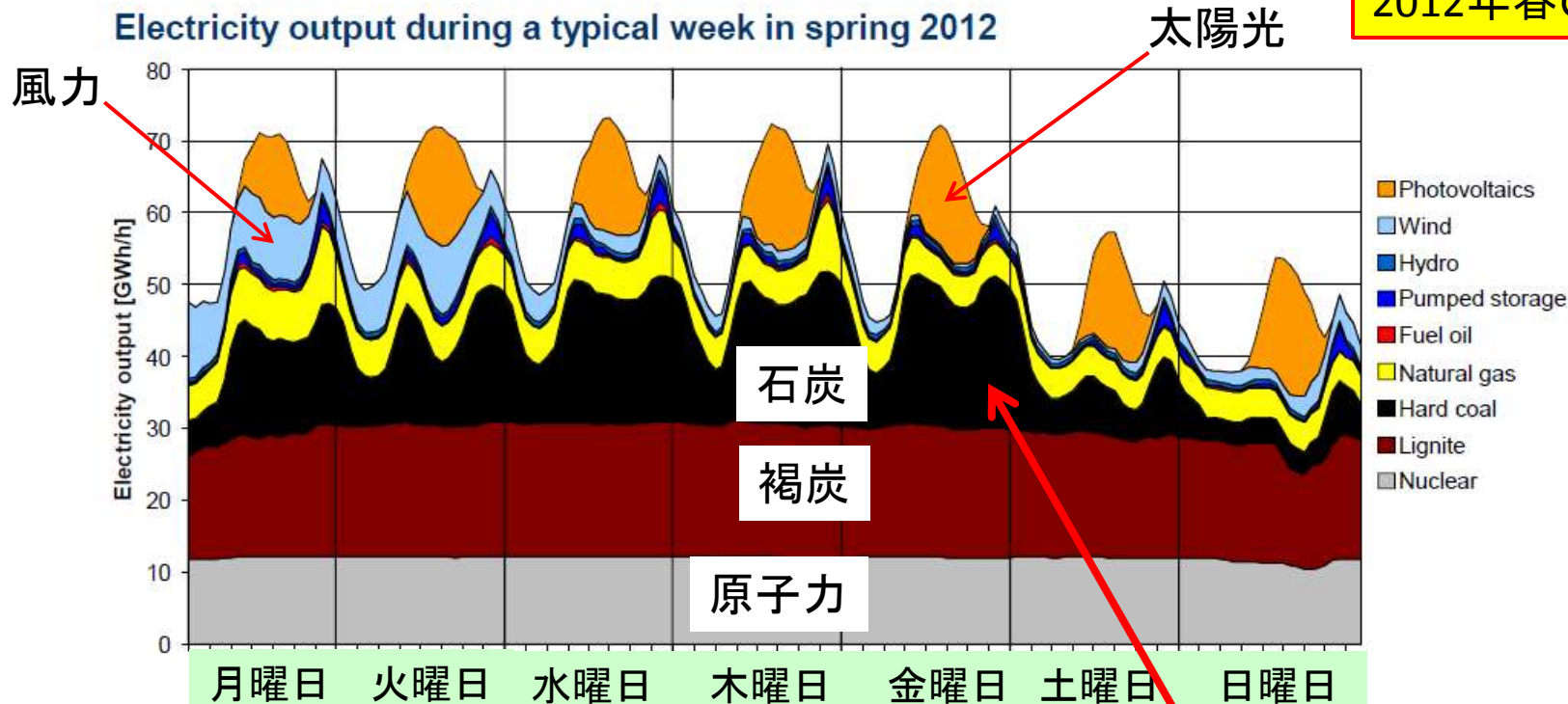
# ドイツの再生可能エネルギー負荷変動の例 (2012年)



最大変動幅: 2400万kW(2012年1月)

# ●風力・太陽光の優先利用は石炭火力の犠牲の上に成り立っている！

2012年春の代表例



## Consequences for short-notice dispatch of power plants:

- Several start-ups and shutdowns every day
- High load change rates
- Few hours of supply to the grid

◆ 再生エネルギーによる  
負荷変動は石炭火力  
が担っている

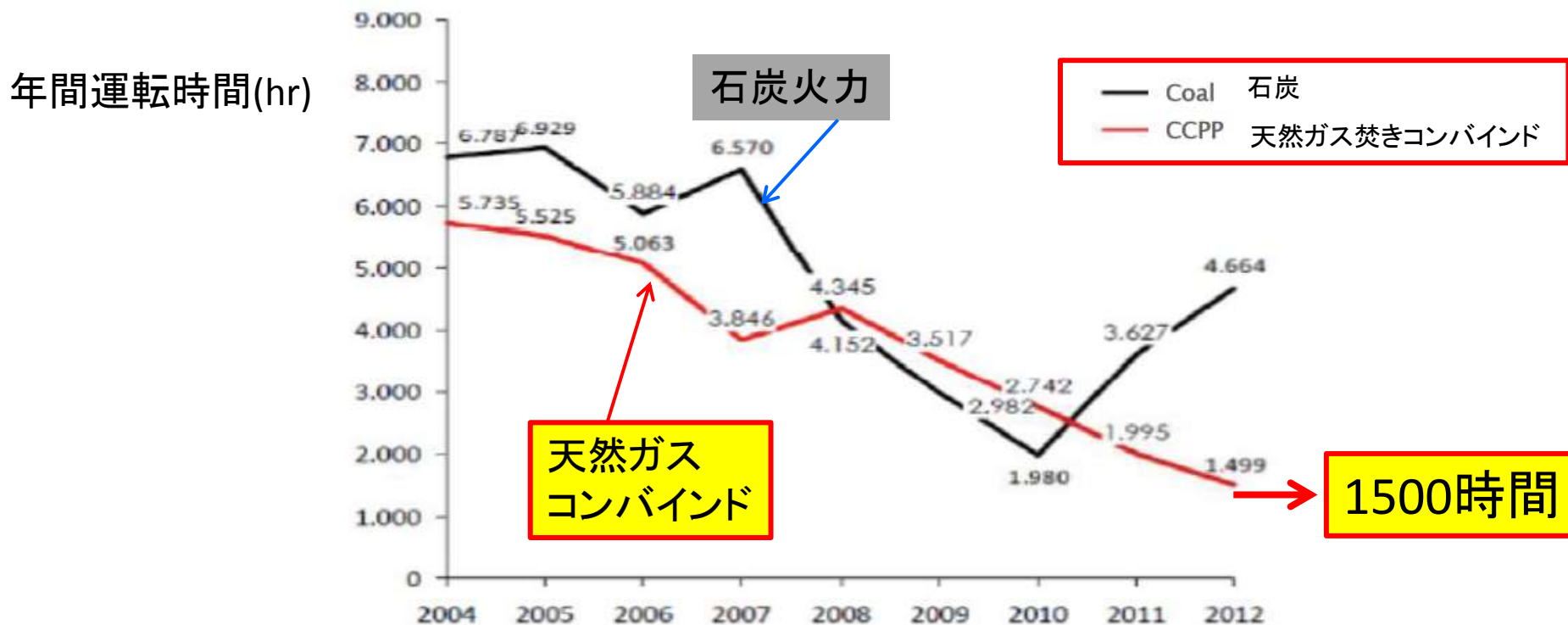
Data source: Information provided on the EEX transparency platform  
26.09.2013

Ways for a Generator to deal with the German "Ener

2013.9.26 VGB CongressにおけるSTEAG社発表資料より

# 石炭火力・天然ガス火力の運転時間が大幅に低下!

➤特に問題は最新鋭の高効率天然ガス  
コンバインドサイクルが運転出来ないこと!





# RWE社Lingen天然ガスコンバインドの運転状況

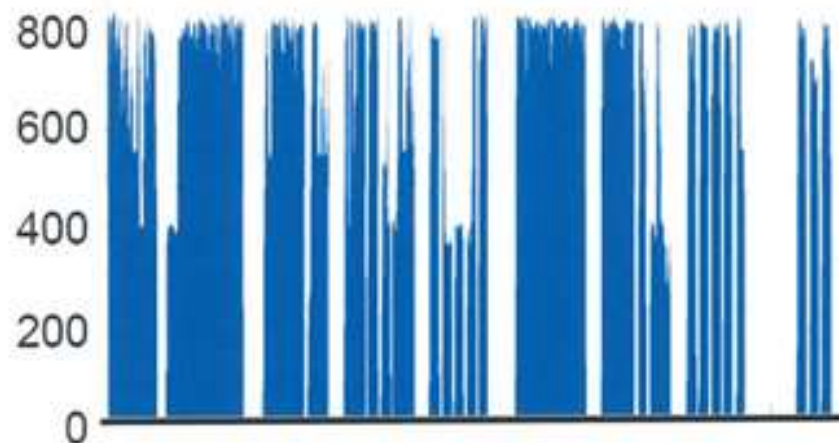
(2011年営業運転開始)

Example CCGT Lingen, RWE Generation, COD 2011

**2011年**

Production

Megawatt



June 2011

2011年6月

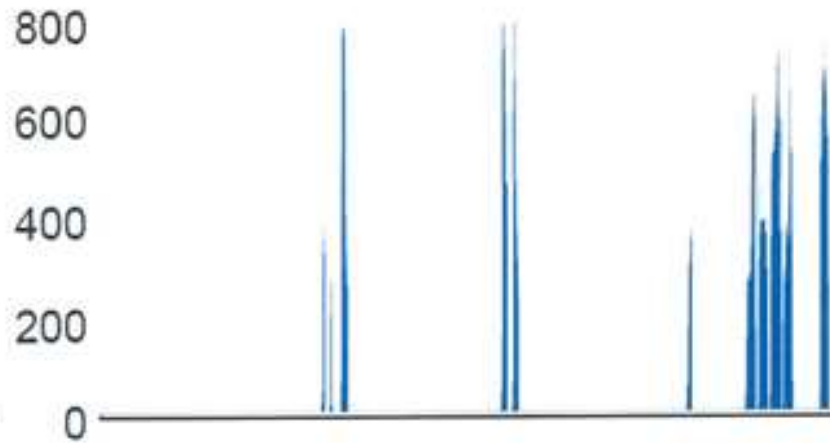
July 2011

2011年7月

**2013年**

Production

Megawatt



June 2013

2013年6月

July 2013

2013年7月

◆ 安値がすべての市場のゆえに将来を見越した発電プラントの建設も出来ないような市場が本当に正しいのだろうか？

Dr. Then, 2014 VGB Congress, Hamburgより引用

# 最新鋭の天然ガス焚きコンバインド・プラント



- ◆ 年間500時間の運転でついに運転停止
- ◆ Mothballing!(保管停止)

# 最新鋭の高効率プラントが運転できない！

## New Build CCGT's – Design and build

	Claus C		Moerdijk II	
<b>Key project data</b>				
Final Investment Decision	June 2008		May 2008	
COD <b>営業運転開始日</b>	02 January 2012		18 February 2012	
LTIF	0,45 (LTI = 2)		0,41 (LTI = 1)	
Man hours	4,4 mln		2,4 mln	
<b>Key unit data</b>				
Capacity	1304 MW		430 MW	
Efficiency	58,9%		58,5%	
Configuration	3 * GT26 + 1 ST (RP)		1 GE 9FB GT on 1 ST	
Design operating regime	250 starts & 5000 hrs		250 starts & 5000 hrs	
<b>Operational data</b>				
	<b>2012</b>	<b>2013 ytd</b>	<b>2012</b>	<b>2013 ytd</b>
<b>年間運転時間</b> Operating hours (ST)	2393	1995	471	513
Starts (ST)	124	106	24	25
GWh	1600	1300	122	157
Technical Availability	92,3%	80,6%	45,3%	79,7%

2012年に運転開始した最新鋭の天然ガスプラントも年間500時間以下しか運転できずついに満水保管停止に！

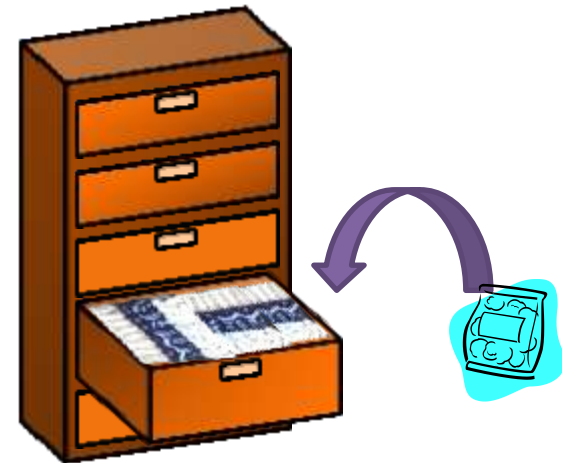
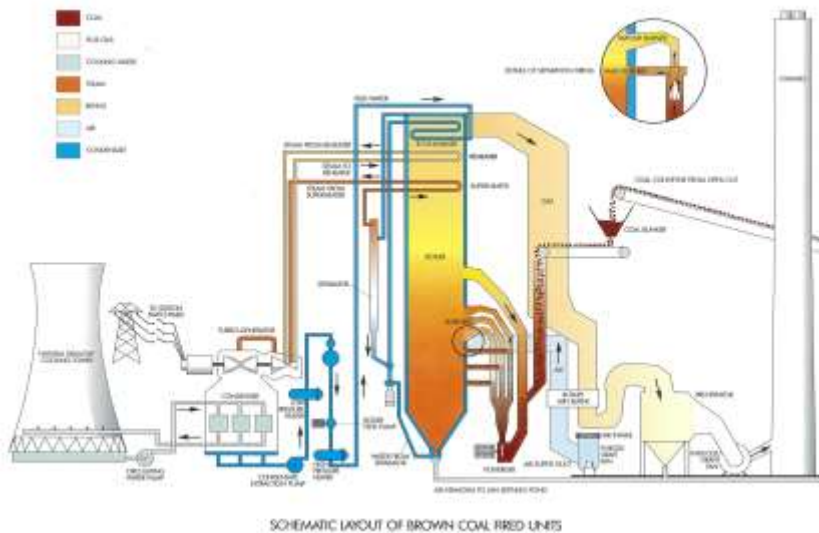
2013.9.26 VGB CongressにおけるRWE社発表資料より



# Mothballing

Mothball : 防虫剤(しょうのう・ナフタリン)

Mothballing: ちょうど着物・衣類を長期保管するときに、箆笥の中に防虫剤(モスボール)を入れて保管するように、発電機器が腐食や錆びることを防ぐため、水・窒素などを封入して長期に保管すること。この場合運転員は不要となる。但し一度、長期保管に入ると、運転再開には数ヶ月かかる。



# 再生可能エネルギーと火力・原子力の関係

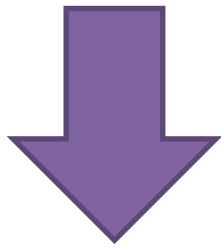
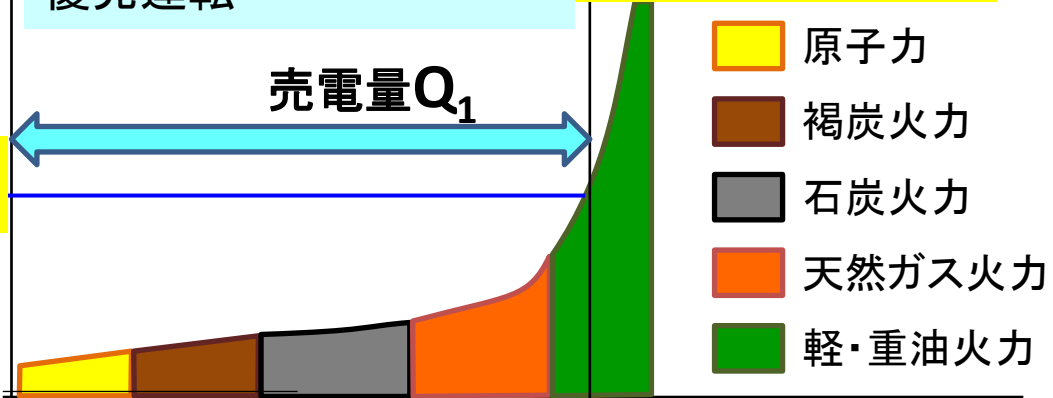
再生可能エネルギー  
導入前

(燃料費) 電力価格  
€/MWh  
 $P_1$

発電単価の安いものから  
優先運転

**Merit Order**

- 1991年 電力買取法
- 2000年 EEG 再生エネルギーに優先権を与えるための法律



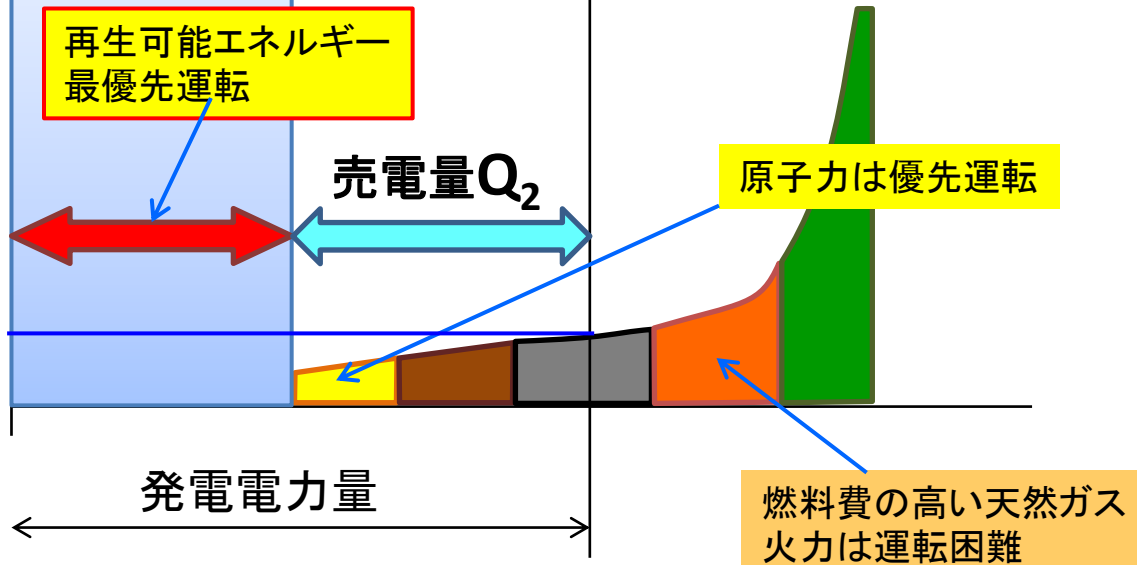
再生可能エネルギー  
大幅増加後

電力市場価格  
 $P_1 \rightarrow P_2$

再生可能エネルギー  
最優先運転

売電量  $Q_2$

原子力は優先運転



# ドイツ電力会社の収入激減

従来

電力収入  $C1 = \text{売電量 } Q1 \times \text{販売単価 } P1$

現在

電力収入  $C2 = \text{売電量 } Q2 \times \text{販売単価 } P2$

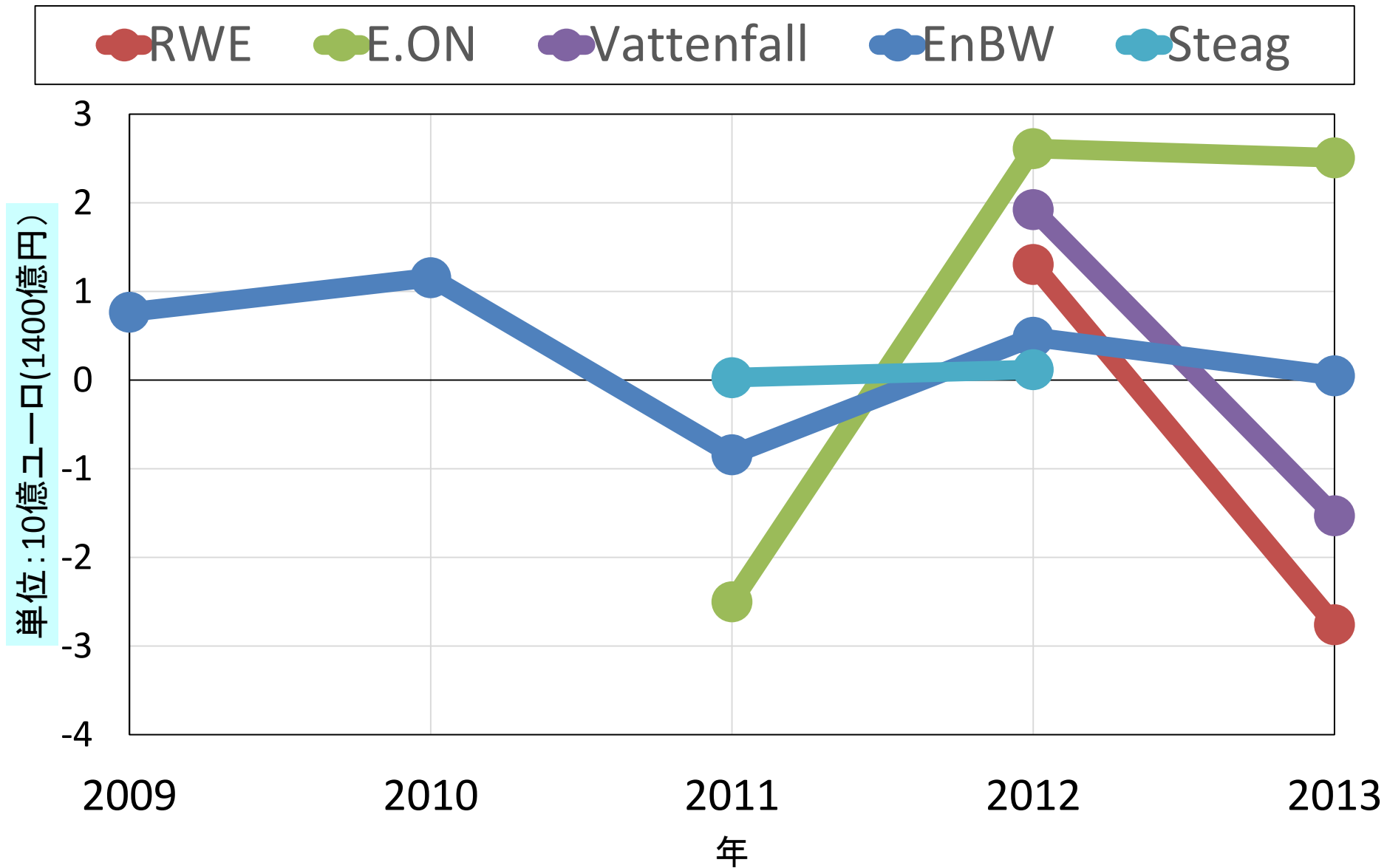
$Q1 > Q2$  ,  $P1 > P2$  なので  
 $C1 \gg C2$

# ドイツの電力会社

4大電力



# 主要電力会社純利益推移



# ドイツ電力会社の苦境！

## 電力会社の7重苦！

- E.ON社の生の声を伝えるために2014年9月VGB大会での同社の発表資料をそのまま引用しました

Theses

1

**Money can no longer be earned with conventional power plants**

2

**Conventional power plants will no longer be needed in future**

3

**Power supplies will come from renewables and distributed energy**

4

**Coal-fired power plants are not environmentally compatible**

5

**Gas-fired power plants are not competitive**

6

**Hydroelectric power plants are irresponsible interventions in nature**

7

**Nuclear power plants are unjustifiable and too expensive**



3 VGB-Kolloquium Marketing 17/18, September 2014



# E.ONについて会社分割！

➤ 会社の来歴：2000年に2社が合併して成立

- VEBA(1929年創業、デュッセルドルフ)
- VIAG(1923年創業、ミュンヘン)

売上額：  
1225億ユーロ(約18兆円)

- 2011年 25億ユーロ(3700億円)の特別損失
- 2014年 45億ユーロ(6800億円)の特別損失

2013年末累積債務：  
320億ユーロ(4兆8000億円)

原子力・火力・水力部門  
分離(2016年)

独E.ON  
原子力、火力事業分離へ  
採算悪化で再エネ注力

【フランクフルト時事】ドイツのエネルギー最大手E.ONは1日までに、原子力発電や火力発電などの事業を本体から切り離すと発表した。同国の脱原子力政策などによる採算悪化が理由で、今後は風力などの再生可能エネルギーや送電に注力する方針。

2016年の設立と上場を目指す新会社に、原子力や火力のほか、採掘やエネルギー取引の各事業も移行する。また、スペインとポルトガルの全事業を、オーストラリア投資銀行のマッコリー・グループに25億ユーロ(約3700億円)で売却することに合意した。

ドイツでは補助金政策を背景に再生可能エネルギーの電力が普及し、火力や原子力といった従来型の発電事業の採算が大幅に悪化。E.ONだけでなく、エネルギー大手は軒並み業績が悪化しており、事業売却や再生可能エネルギーへの対応を進めている。

(注)再生可能エネルギー  
11.4%(水力を除くと1.1%  
→他電力の1/20)

(電気新聞 2014年12月3日)

# ドイツ電力会社の落日

----- 石炭火力が建設出来ず、  
風力発電ばかり建設している！





# ドイツ電力業界の惨状

- 1) 既設(石炭・天然ガス)発電所が運転できず  
売電収入が減り大赤字
- 2) 人員削減などの縮減対策
- 3) 新設火力は採算が合わないので建設できず  
→ 採算が合うのは風力発電のみ  
→ 大手電力もこぞって風力を建設
- 4) 火力の新設が無いので、製造メーカーも疲弊
- 5) 電力、製造メーカーとも外国に活路を見出している



# 電気の品質の悪化!

SOURCE: 2013.11.26 VGB-TENPES発表資料より

## Security of supply in the transmission network of 50hertz (East grid)



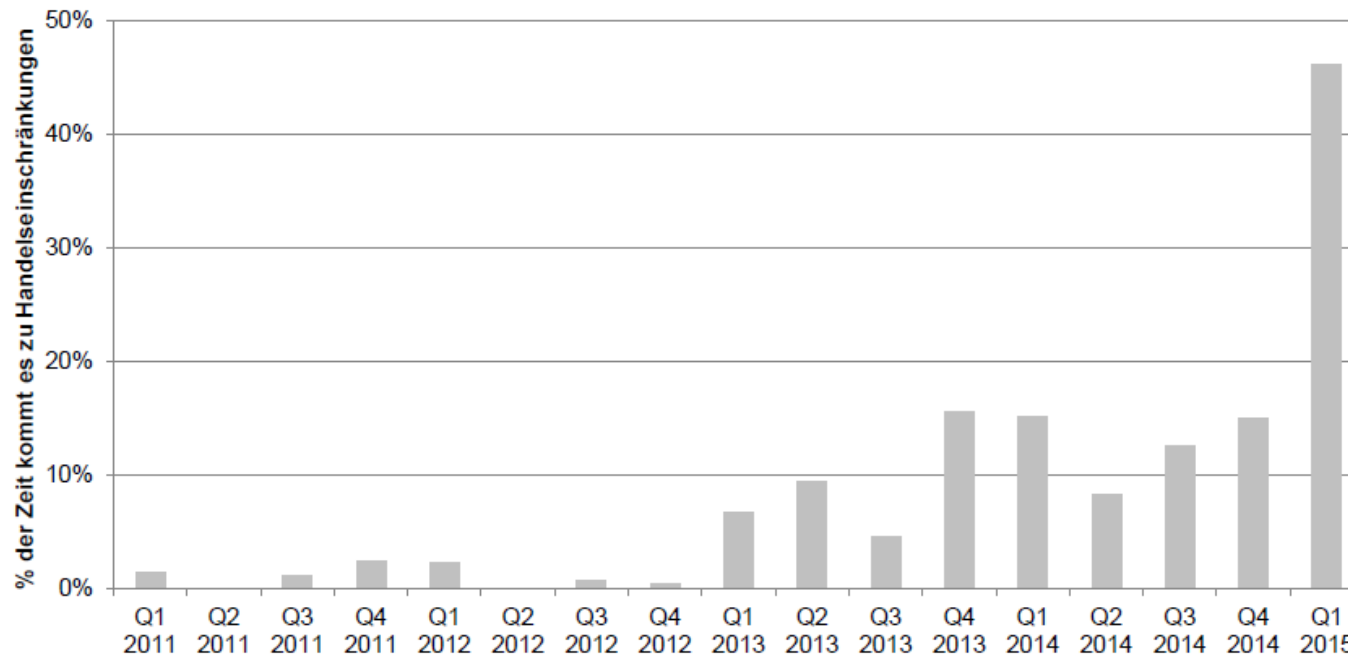
- ドイツ東部グリッドでは電気の品質維持のための介入が、4年間で3回から111回に増加
- 今後再生エネルギーの増加と共に、ますます深刻化すると予想される

# 介入回数が増加

APG muss immer häufiger eingreifen, um ein Blackout zu verhindern



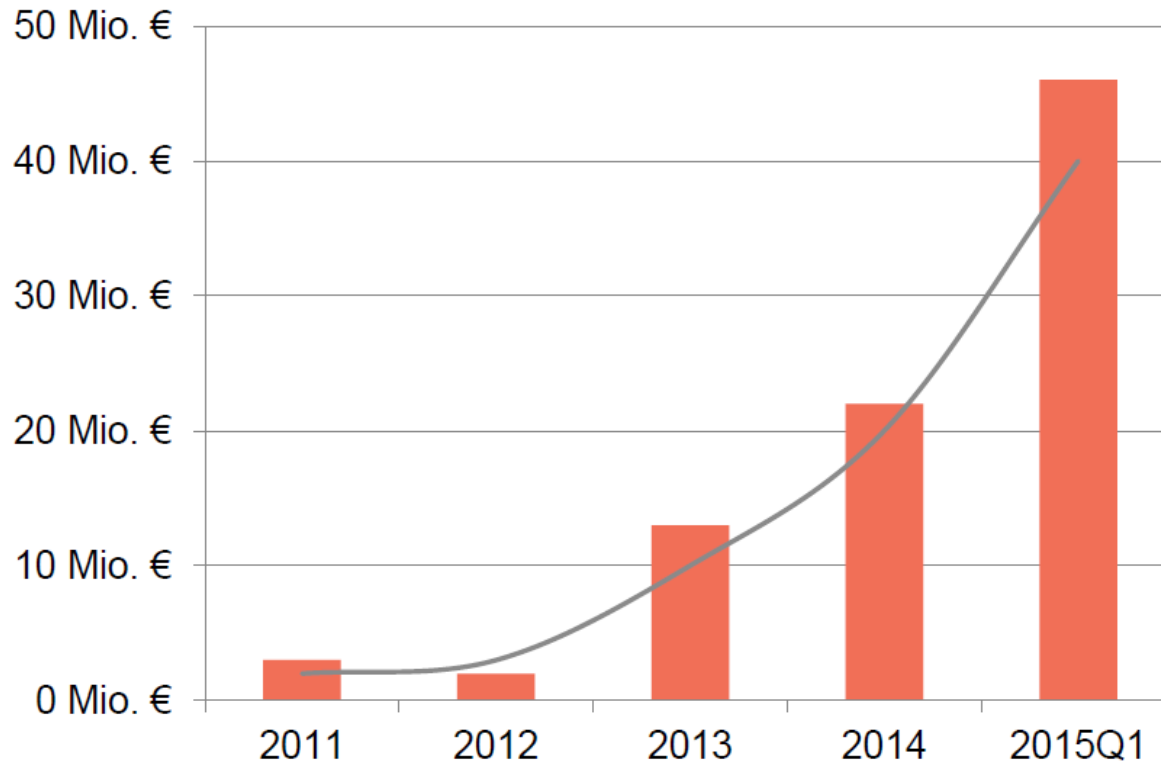
## Handelseinschränkungen aufgrund kritischer Netzzustände



出典: Dr. A. Aumueller, EVN, Dr. H. Rall, STEAG 2015.9.10 VGB大会での発表資料より

# 介入によるコスト増加額

Kosten aus EPM nehmen in RZ APG nehmen  
rasant zu



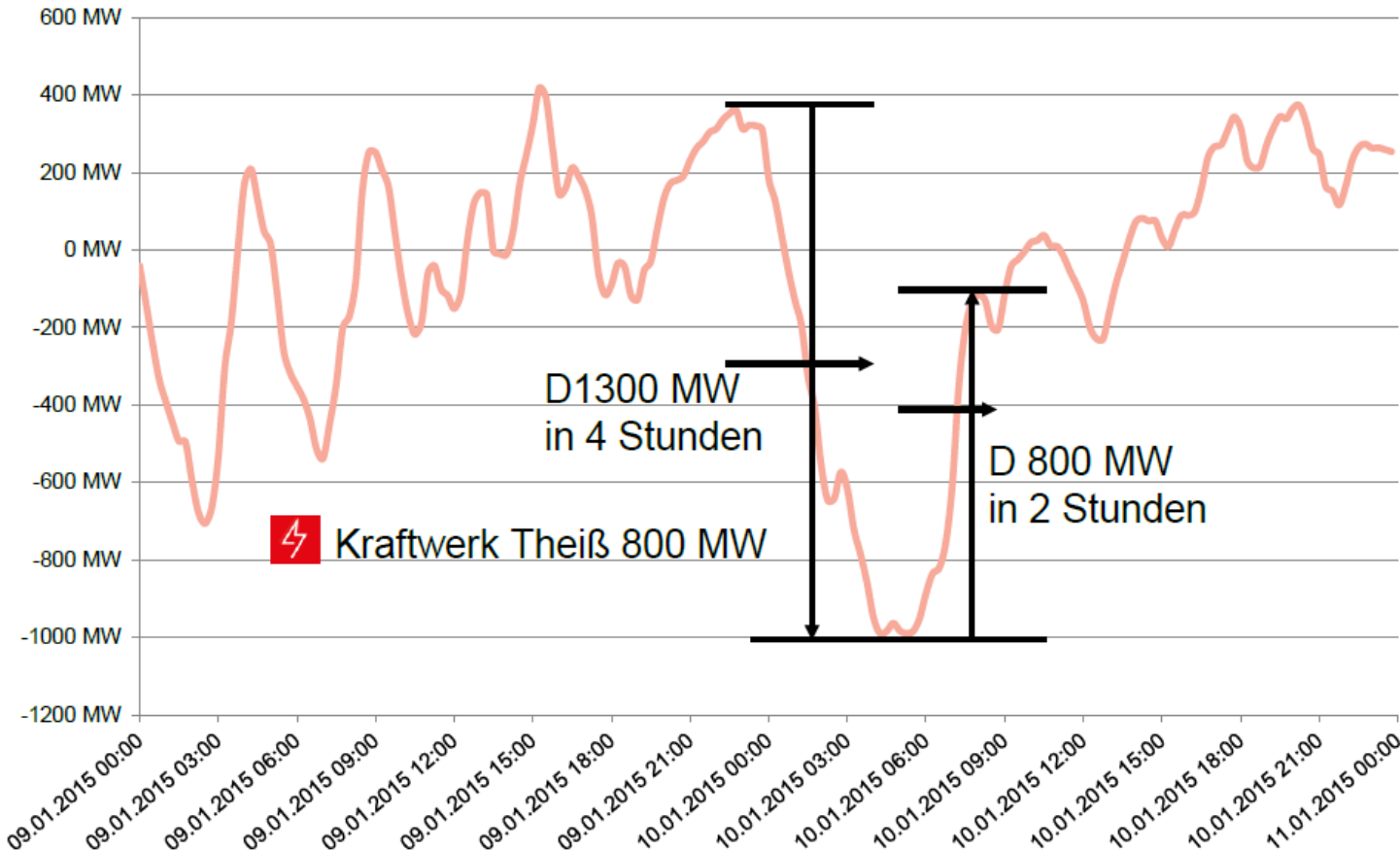
Quelle: APG

13

出典: Dr. A. Aumueller, EVN, Dr. H. Rall, STEAG 2015.9.10 VGB大会での発表資料より

# 800MWの発電所に要求される負荷変動

Prognosefehler der Winderzeugung muss durch steuerbare Erzeugung ausgeglichen werden



Quelle: APG

11

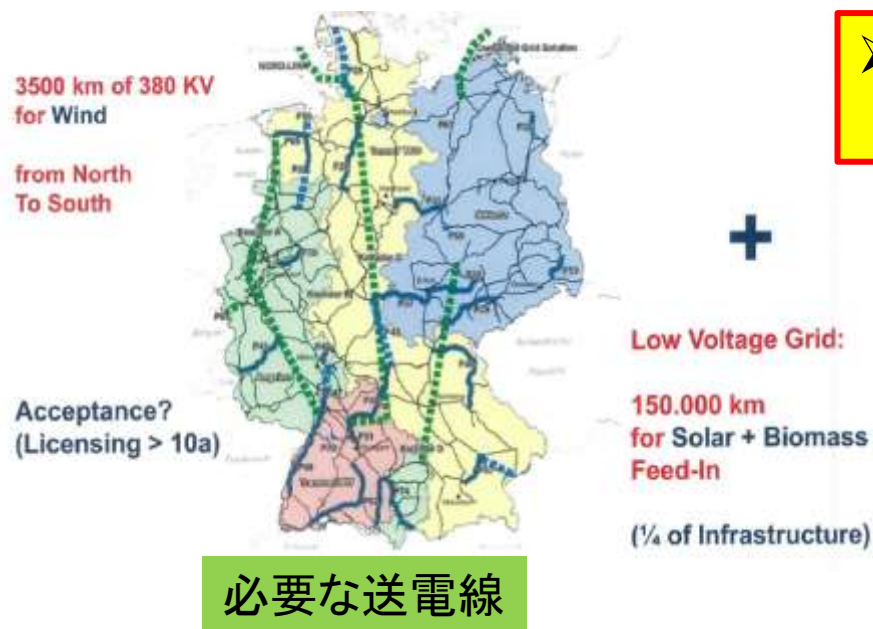
出典: Dr. A. Aumueller, EVN, Dr. H. Rall, STEAG 2015.9.10 VGB大会での発表資料より

**送電線の建設は遅々として進まず！**





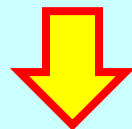
# 送電線建設の遅れ



➤ 2011年6月 メルケル首相も念を押した送電線の建設が遅々として進まず！

- 総論賛成・各論反対
- 総論反対・各論反対

➤ **NIMBY**: *Not in my Backyard!*



➤ **BANANA**: *Build Absolutely Nothing Anywhere Near Anybody*

➤ **NOTE**: *Not Over There Either!*

# こうなることは最初から分っていた！



## ドイツメルケル首相の演説要旨 (2011年6月9日の議会演説)

- ドイツは2022年までにすべての原子力を停止。ただし供給不安を無くすために2020年までに少なくとも1000万KWの火力発電所を建設(出来れば2000万KWが望ましい)。あれもいや、これもいやという甘えは許されない。
- 再生可能エネルギーを2020年までに35%に増加
- しかしその負担増加額は3.5cent/KWh以下であること(ドイツにおけるエネルギー多消費産業に従事する100万人の雇用を守るため)
- また変動電力の増加に伴う不安定化防止のために800kmの送電網建設が必要(現状100km未満)
- 2020年までに電力消費を10%削減

[山本正晴氏訳より]



# ドイツの意思決定の経緯

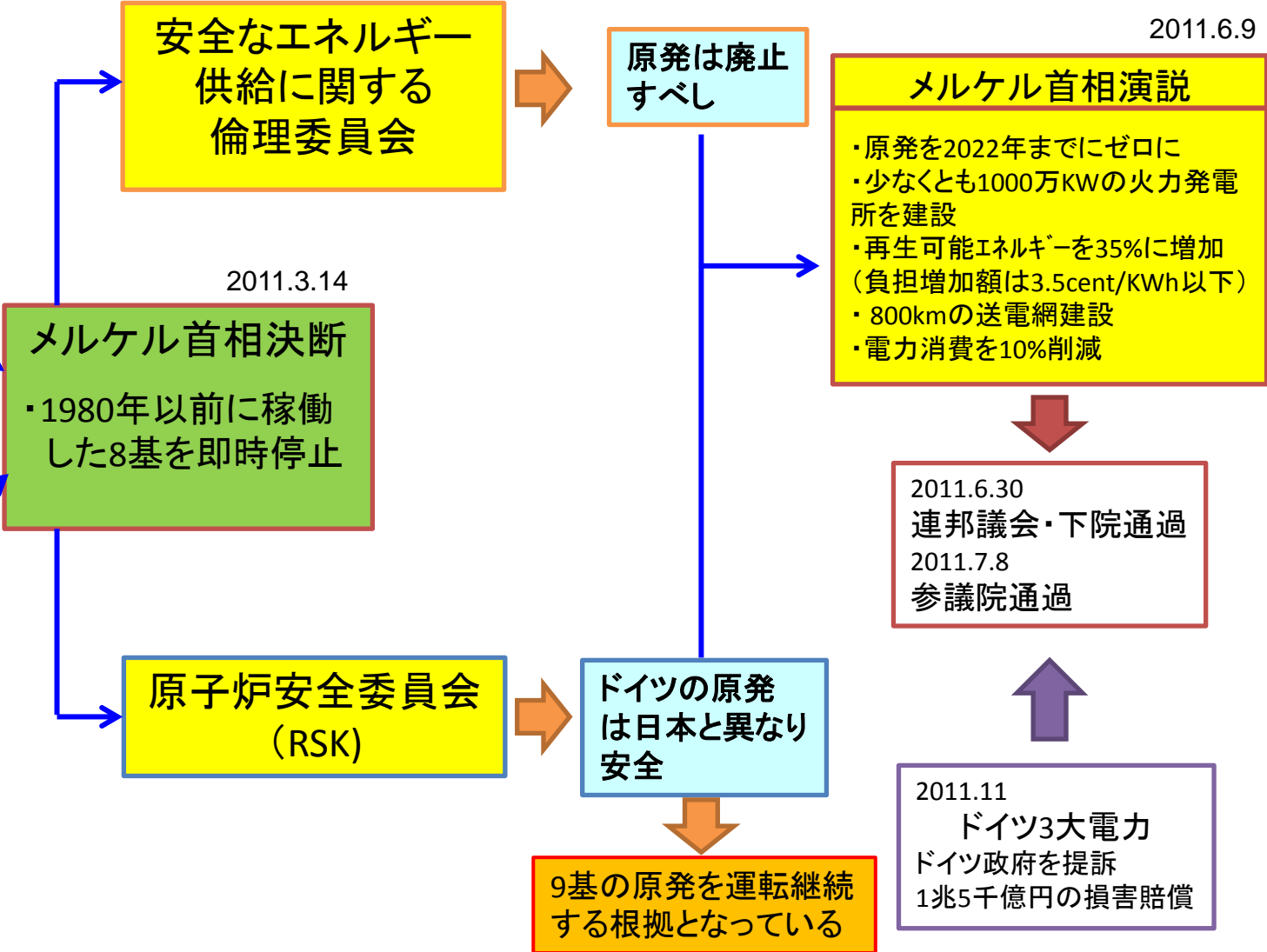


2011.3.11 東日本大震災  
福島第一被災

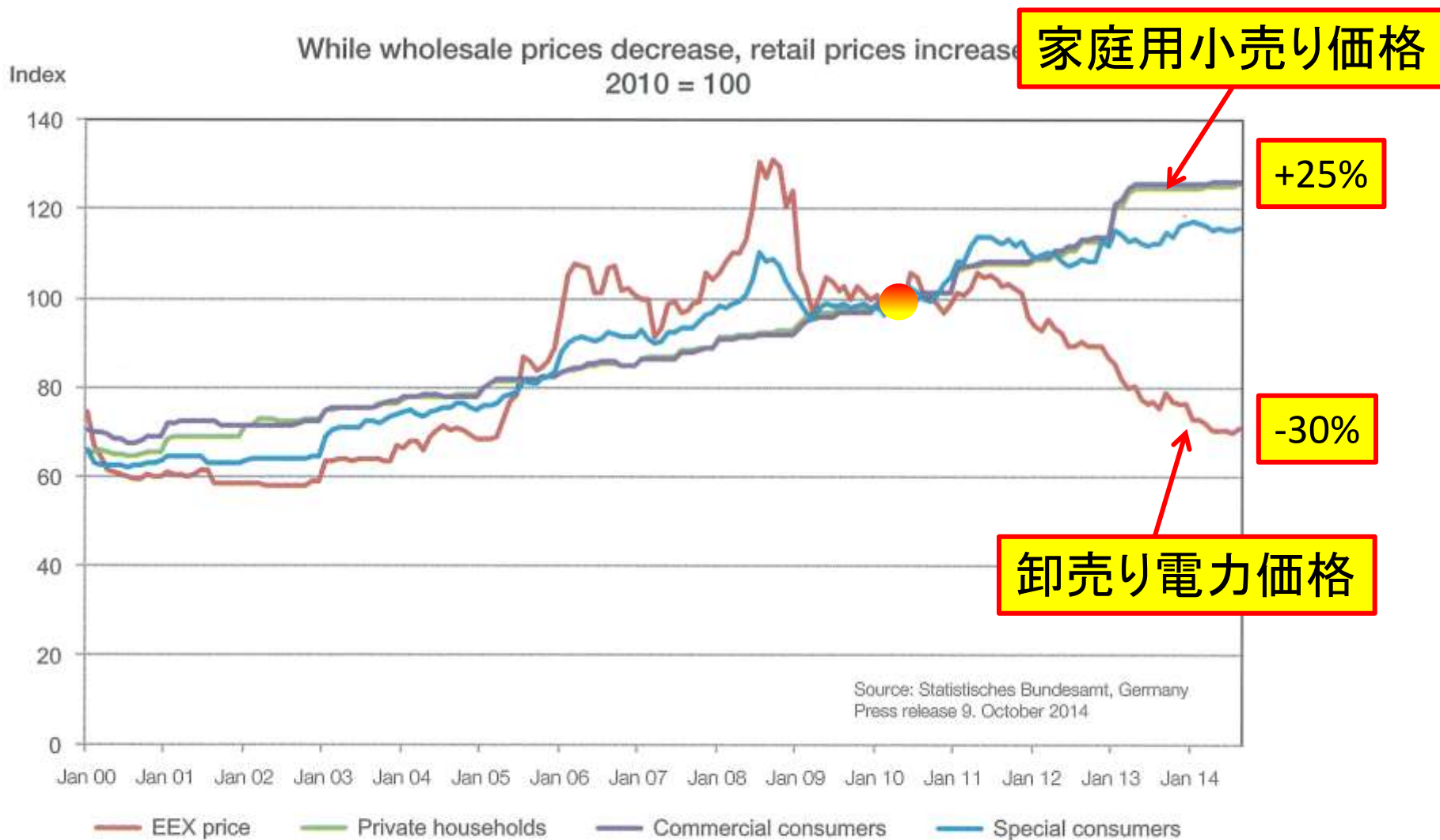


朝日新聞より

2011.3.27  
ドイツ・バーデン・ヴュルテン  
ベルク州選挙与党敗北。  
「緑の党」が首相に。



# ドイツの電力料金の変遷



Changing Electricity Prices, 2000-2014

Source: European Power Plant Suppliers Association 2015

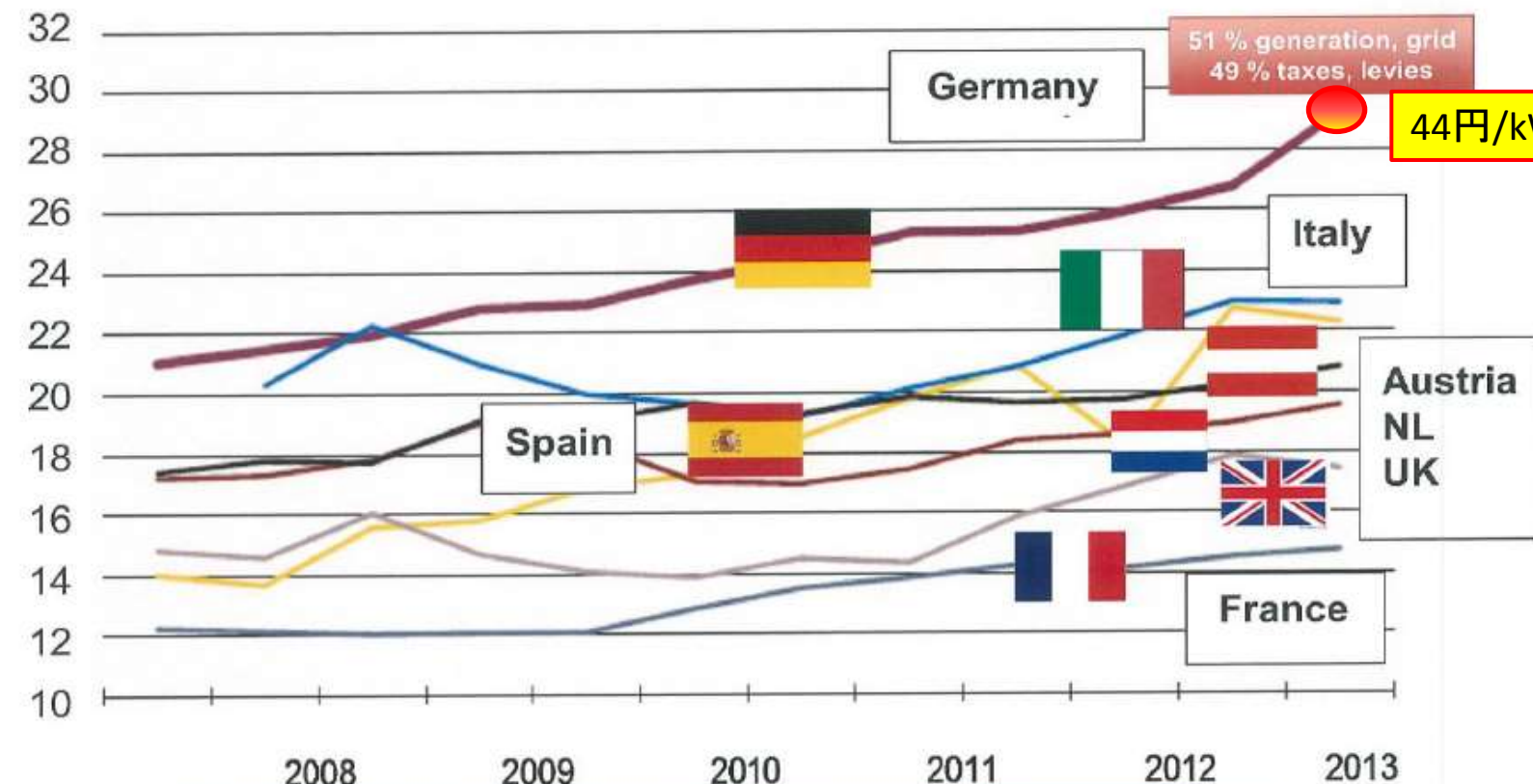
# ドイツの家庭用電力料金は日本の2倍！

Electricity Prices for Households in Europe



¥/kWh

€ Cent / kWh

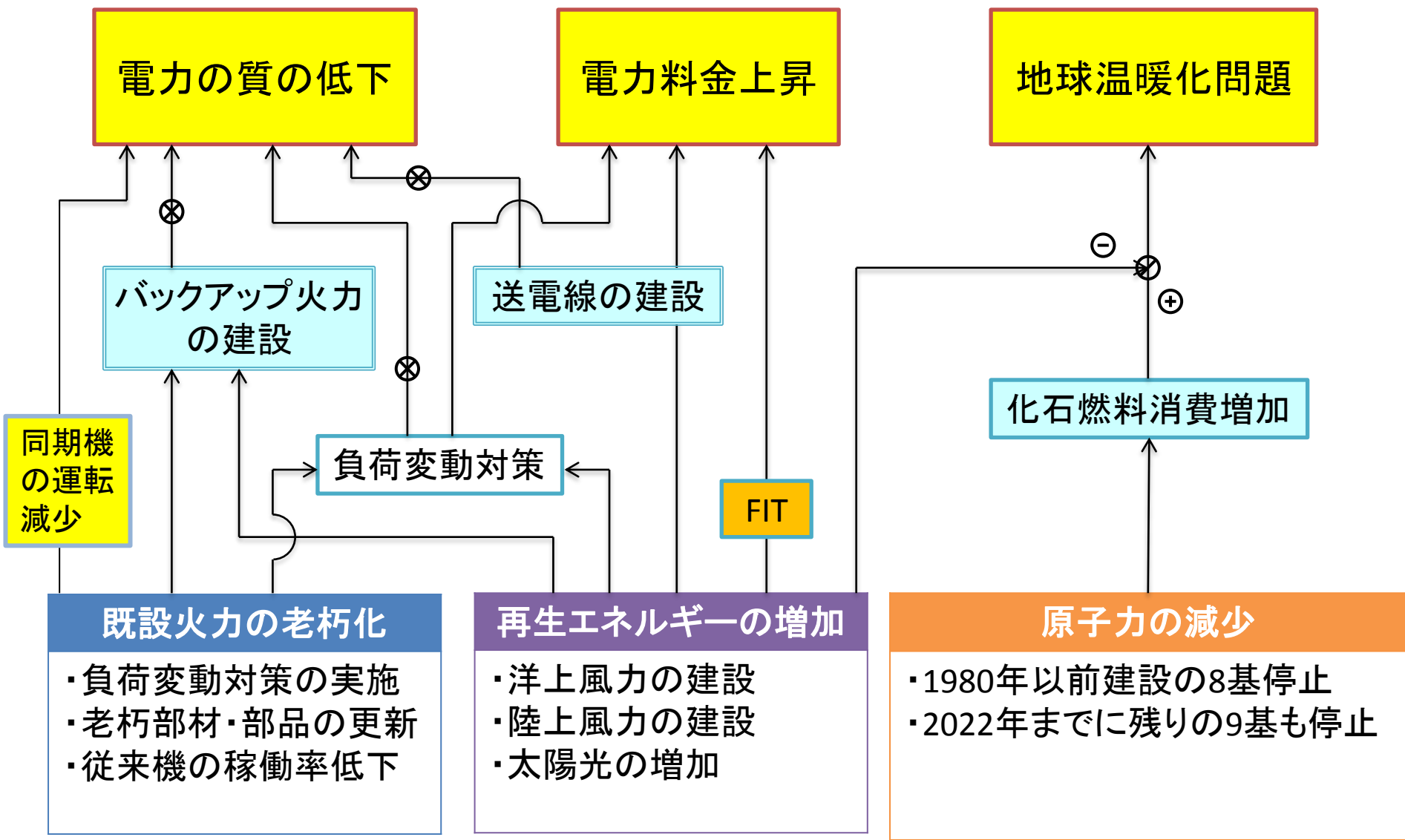


**Results of EEG1.0 Feed-in-Tariffs for RES 2014:**  
 average 14 €ct/kWh with market value 3.5 – 5 €ct/kWh  
 to be Paid by electricity customers totalling to 21.5 G€, 6.24 Ct/kWh

Source: EUROSTAT, BDEW

Dr. Then, 2014 VGB Congress, Hamburgより引用

# ドイツ電力の問題点



# Power to Gas

- ドイツの南北のエネルギー輸送能力は電力よりガスの方が大きい！

UNIVERSITÄT  
DUISBURG  
ESSEN

**LUAT**  
Lehrstuhl für  
Umweltverfahrens-  
technik und  
Anlagentechnik  
Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil.  
Klaus Görner

**gwi**  
Gas- und Wärme-  
Institut Essen e.V.

VGB Congress  
Power Plants 2014  
Could P2G be  
a Solution?  
17./18.09.2014  
CCH, Hamburg

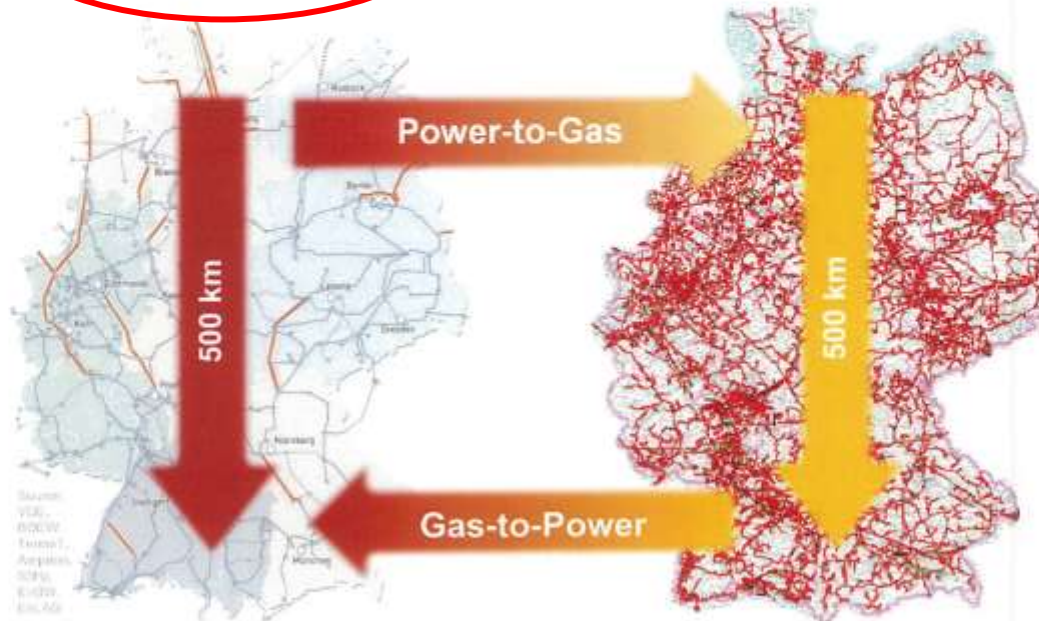
Folie 11

Needs for power transport

Power from wind has to be transported from north to south

Transport capacity of the  
electrical net in Germany:  
**600 TWh**

Transport capacity of the  
gas net in Germany:  
**1,000 TWh**



北部の余剰電力  
を天然ガスに変えて  
南に送る

2014 VGB Congress, Hamburgより引用



# 地域電力 (Stadtwerke) の努力

Duesseldorf市営電力 Lausward発電所

- ▶ 古い石炭火力を廃止して最新鋭の天然ガスコンバインドサイクル発電所を建設



# Duesseldorf市営電力 Lausward発電所

## ➤ 稼働率を上げるための涙ぐましい努力

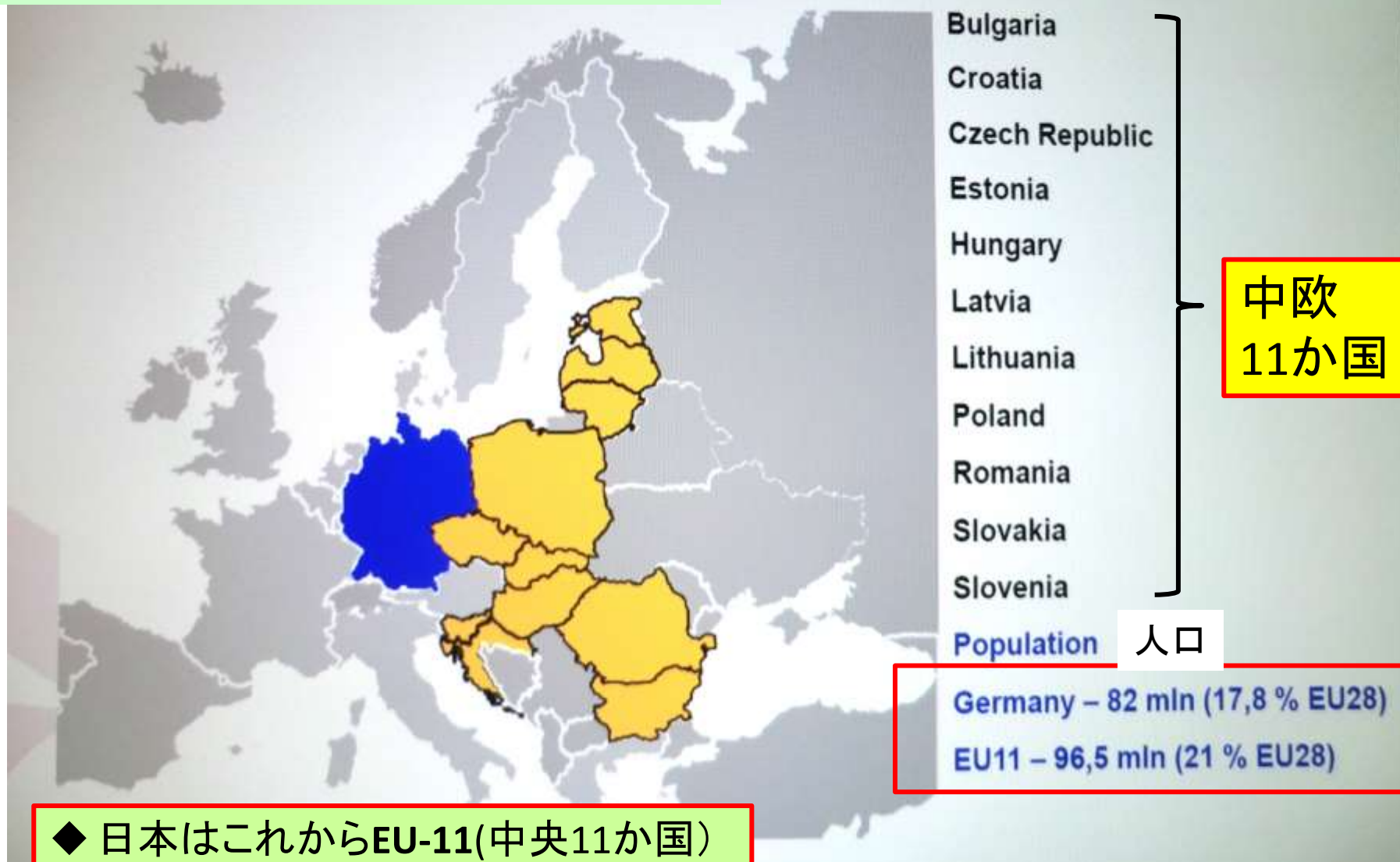
- 地域熱供給による優先運転
- 地域との共存による市民の支持



# EUとポーランド

1. EUとEU最大の中心国ドイツは基本的に歩調を合わせて諸施策を実施している
2. しかしポーランドを筆頭とする中央ヨーロッパ11ヶ国は必ずしもドイツとは利害が一致せず、大きく意見が異なる点がある。
3. 特に発電の90%を石炭火力に頼るポーランドでは地球温暖化対策で大きくドイツと対応が異なっている  
----石炭無しでは国が成立たない
4. 一方EUのメンバーとしての立場もあり、地球温暖化対策でもそれなりのアクションが必要になっている。
5. このためポーランドは日本の高効率石炭技術を切望しており、ここに日本とポーランドの国際協力が大きな意味を持って来ている。

# ドイツとEU中央11か国



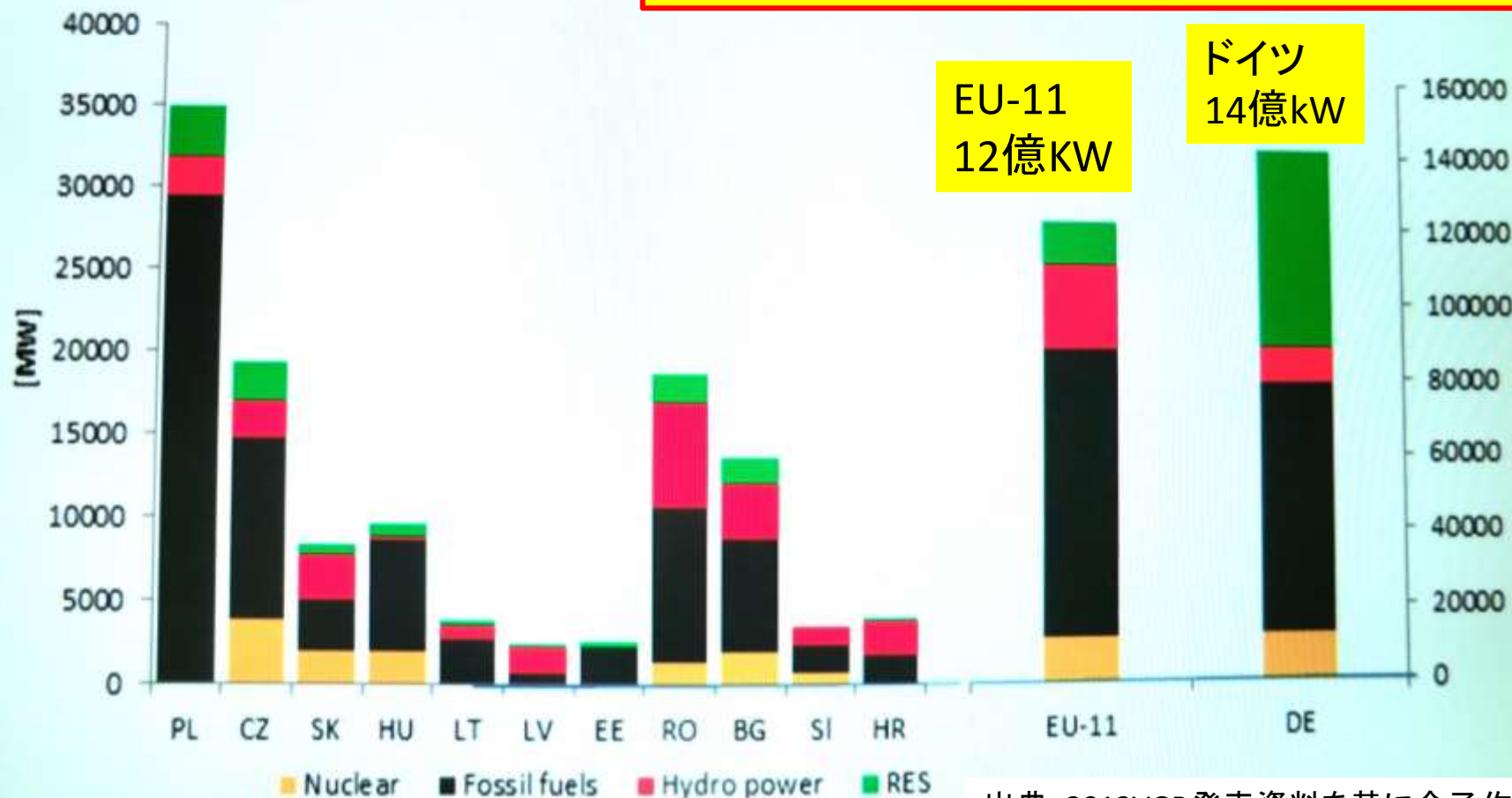
◆ 日本はこれからEU-11(中央11か国)との関係を大切に！

出典: 2013VGB発表資料を基に金子作成

# 中欧の発電容量 (2012.12.31現在)

## 1.3 Net generating capacity as of 31 December 2012

➤ 中欧の発電容量はドイツに匹敵！

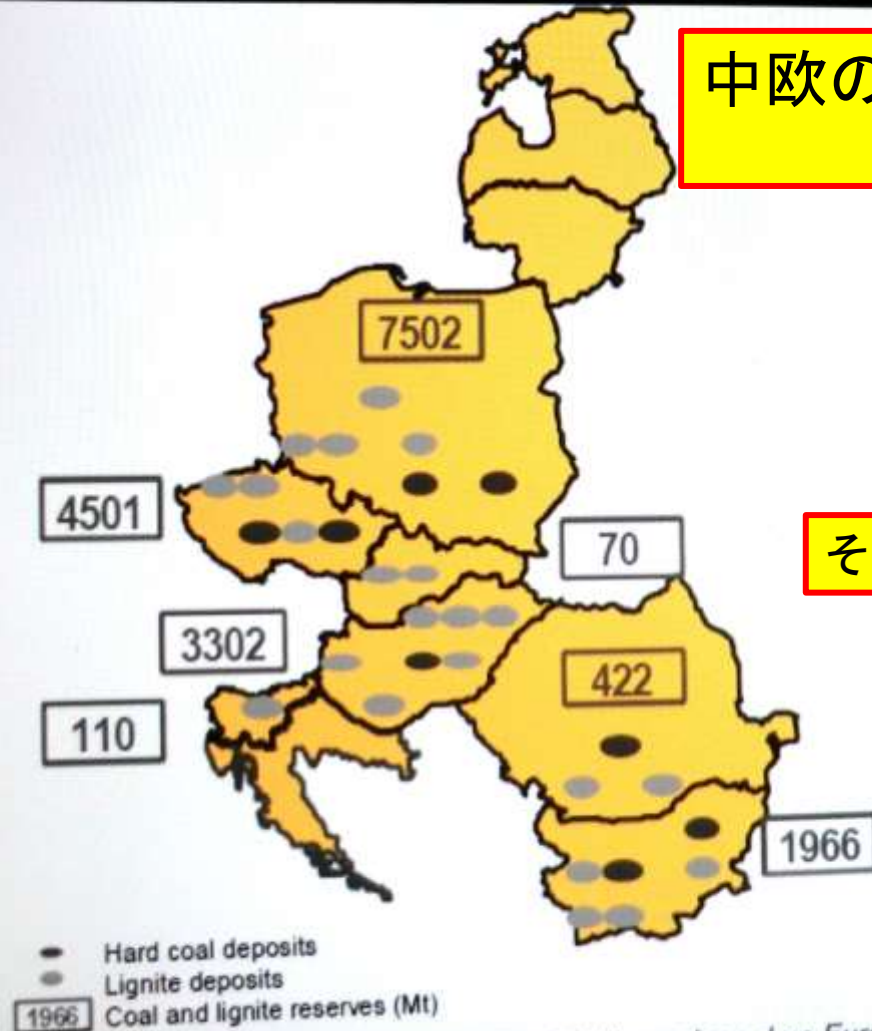


出典: 2013VGB発表資料を基に金子作成



# 中欧(EU-11)の石炭および褐炭資源

Main coal and lignite deposits in EU-11 countries (Mt)



中欧の石炭および褐炭の埋蔵量  
(単位:百万トン)

● 石炭  
● 褐炭

その中でもポーランドの存在は大きい!

Source: Ernst & Young based on European Coal and Lignite (EURACOAL), 2011 出典:2013VGB発表資料を基に金子作成

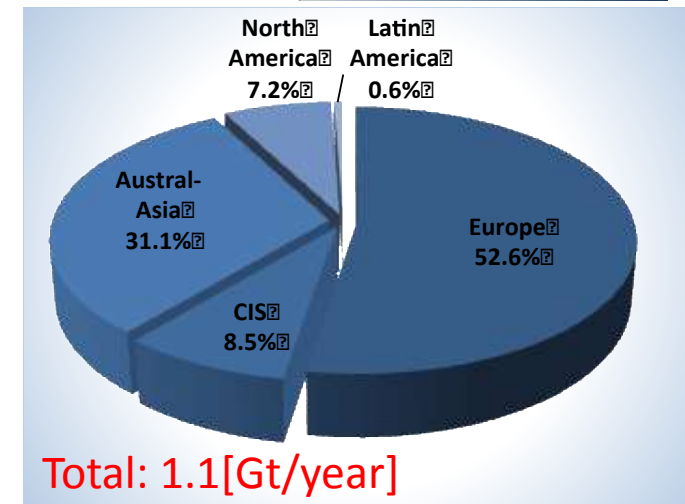
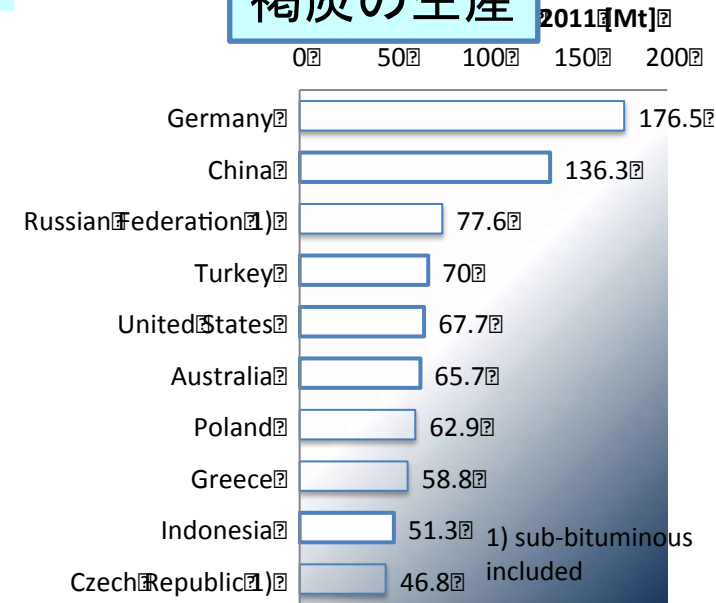
# 特に中央ヨーロッパは褐炭の比率大

褐炭および石炭による発電割合 (MWh-%)

国名	褐炭	石炭	石炭合計
ドイツ	25	20	45
ポーランド	31	56	87
ギリシャ	57	0	57
ルーマニア	39	8	47
チェコ	51	8	59
セルビア	69	0	69
トルコ	17	9	26

\* Data for 2010, Source: European Association for Coal and Lignite "EURACOAL"

褐炭の生産



Data Source: Federal Institute for Geosciences and Natural Resources (Hanover)



# 3. これからの日本の進むべき道

- ◆世界と協調しながら[3E+S]の実現をはかるべし
- ◆しかし各国とも国益第一で生き残りに必死
- ◆ぼんやりしたお人好しでは生き抜いて行けない
- ◆現実をしっかりと直視し、冷徹な分析を行い、友好的で、しかもしたたかに生きるべし

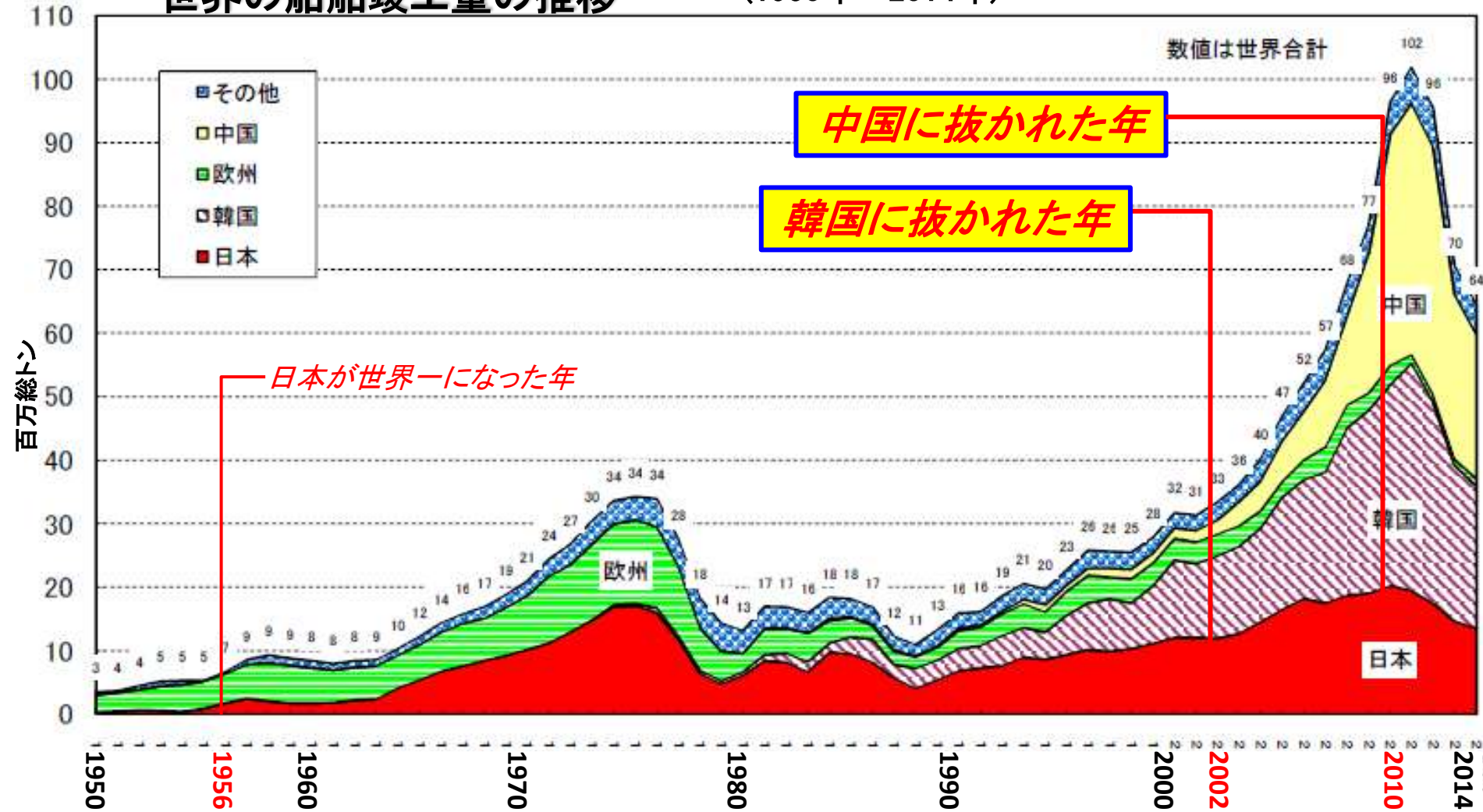
# 日本の競争相手

1. 日本の競争相手は：  
①中国 ②韓国 ③ドイツ ④米国
2. 中国や韓国が日本の競争相手になったのはこの20年！造船、鉄鋼、TVなど次々に追い抜かれた。
3. これらの国に取っては日本のシェアが落ちれば自動的にシェアが増える。この冷徹な現実を直視すべし
5. 広く世界を見て、世界に学び、世界への打ち手が必要

# いかにして日本は韓国、中国に追い抜かれたか

## 世界の船舶竣工量の推移

(1950年～2014年)

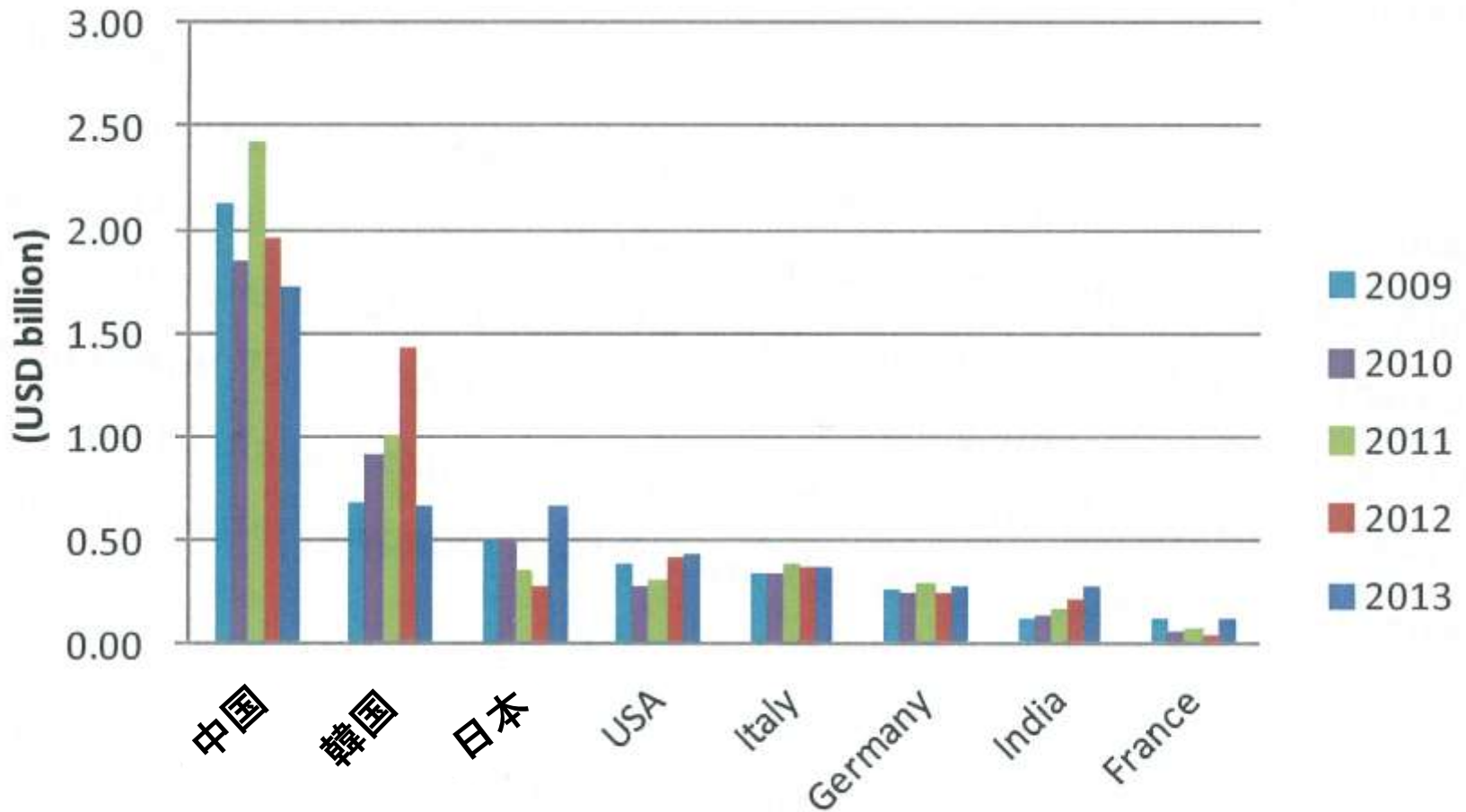


注記:

1. 1967年までは進水量、1968年以降は竣工量。IHS(旧Lloyd's Register)の資料より。
2. 対象は、100総トン以上の船舶とする。

「2014年度 造船関係資料/日本造船工業会」より

# 発電用ボイラの輸出実績

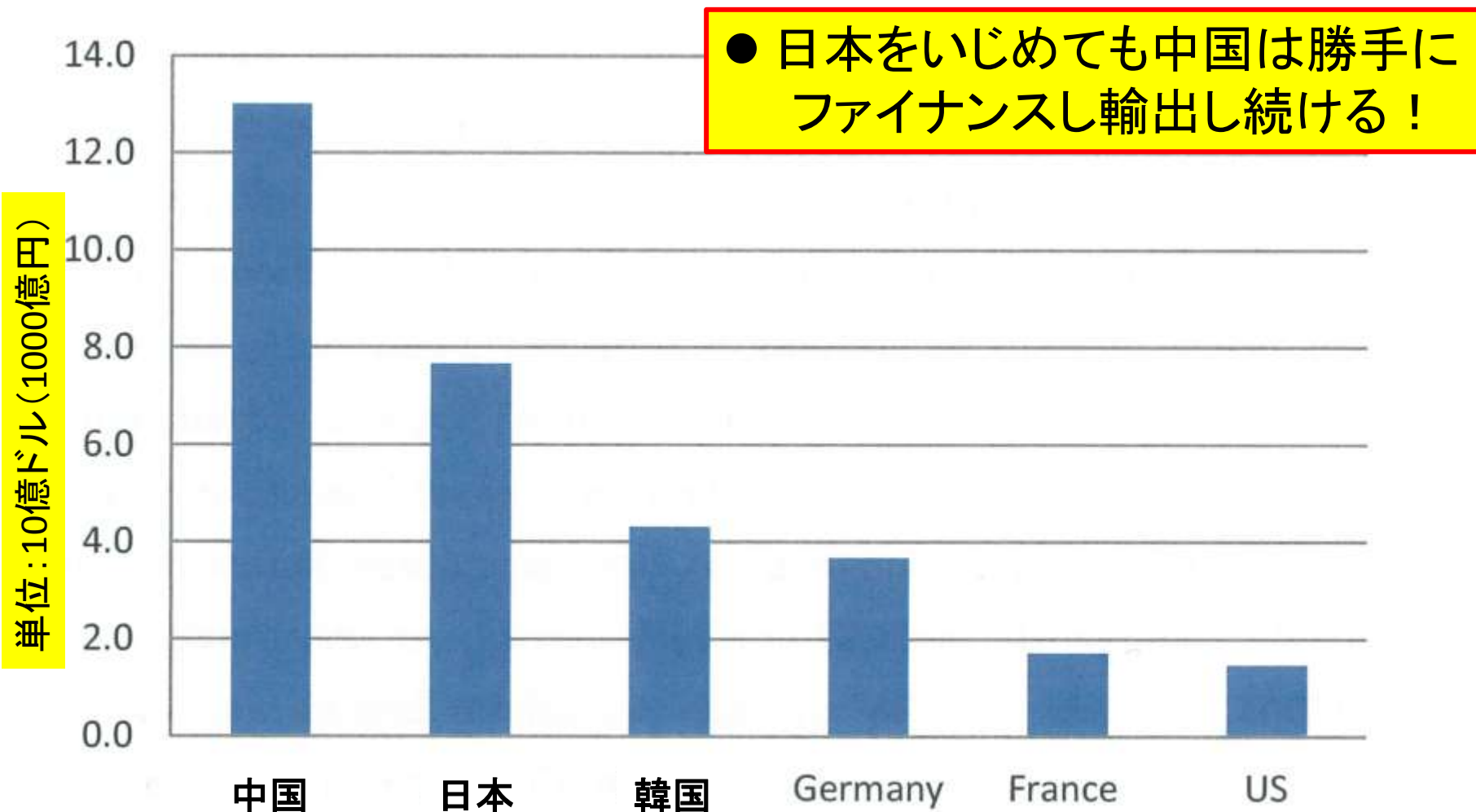


Export of steam or other vapor generating boilers (other than central heating hot water boilers) between 2009 and 2013

Source : UN Comtrade Database

出典: 東京大学公共政策大学院 上野貴弘客員研究員報告 (GraSPP-DP-E-14-003) より引用

# 石炭火力輸出に対する各国のファイナンス



Comparison of foreign financing for coal power plants among countries

出典：東京大学公共政策大学院 上野貴弘客員研究員報告(GraSPP-DP-E-14-003)より引用

# 二国間クレジット制度 (JCM)

JCM署名国 (現在11か国)

- ① インドネシア
- ② ベトナム
- ③ モンゴル
- ④ バングラデシュ
- ⑤ ラオス
- ⑥ エチオピア
- ⑦ ケニア
- ⑧ モルディブ
- ⑨ コスタリカ
- ⑩ パラウ
- ⑪ カンボジア
- ⑫ メキシコ

➤ 欠点だらけであった  
京都議定書・CDMの反省  
に基づき大きく改善！

● JCM: 二国間クレジット制度  
Joint Crediting Mechanism

これを2~3倍に

- ACE : 攻めの地球温暖化外交戦略
- Actions for Cool Earth

具体策:

1. 3年間で署名国を倍増
2. JCM特別金融スキームJSFの創設  
(JBIC・NEXIと連携)
3. 関係機関協議会を活用したプロジェクト  
形成の促進 (外務省・環境省・経済産業省・金融機関)
4. 途上国支援に1兆6000億円  
(2013年から3年間)



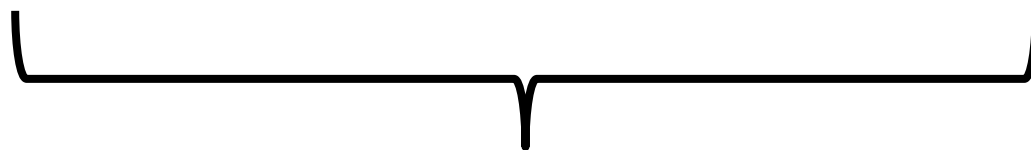
# JCMを日本の新技術確立の起爆材に！

## JCM活用による画期的な新技術支援策

●国内に新技術の  
第1号機を建設

+

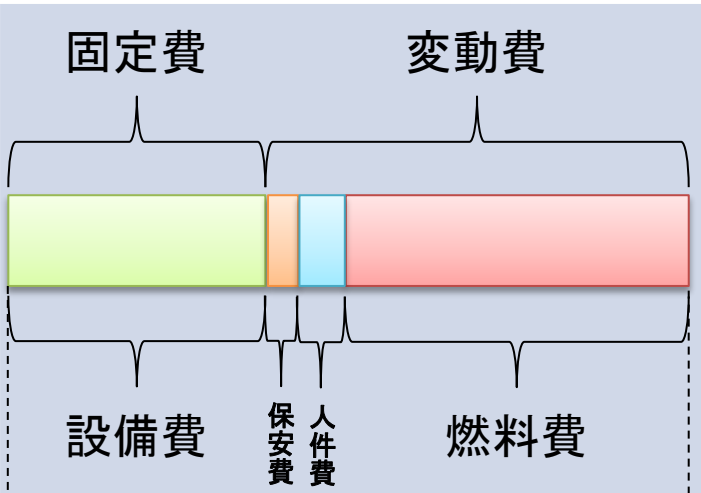
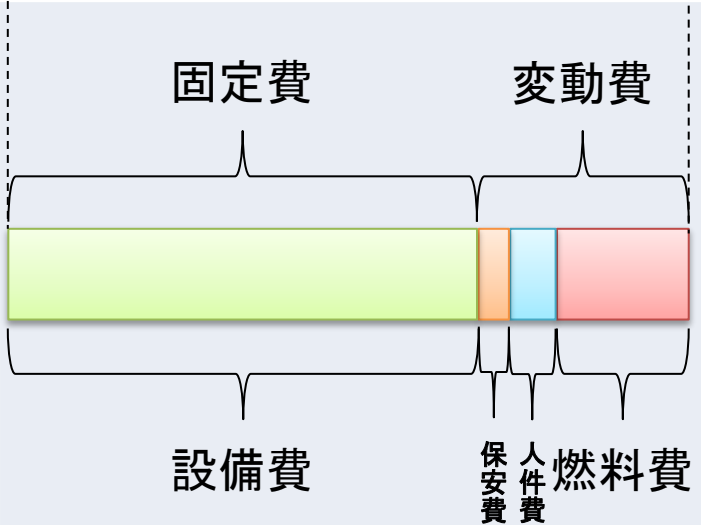
●海外に新技術の  
第2号機～第n号機を建設



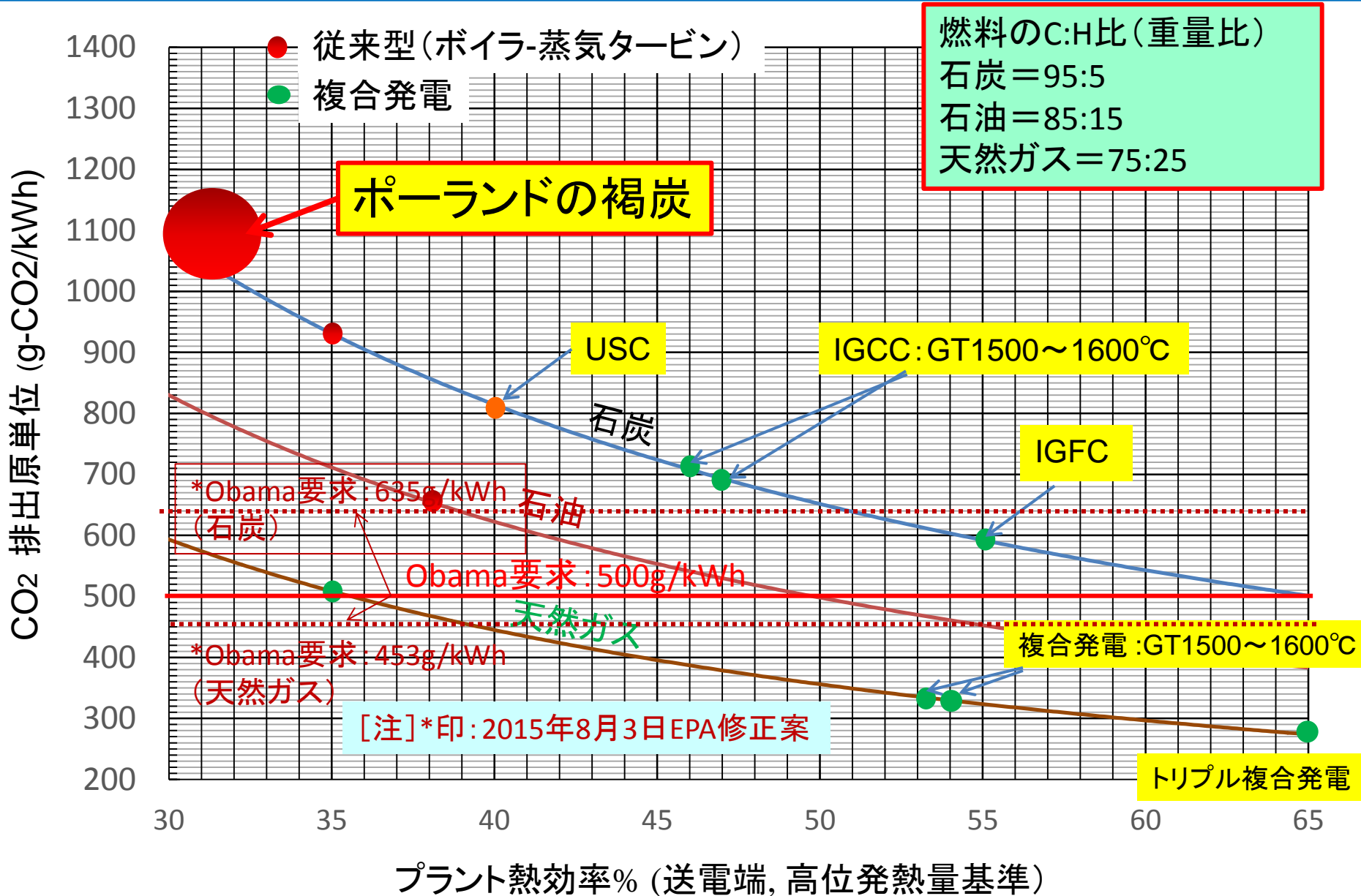
◆これをセットで支援し、国内産業の発展と国際協力の同時達成を！

●支援策の成否は“**低金利融資**”が実現出来るかどうかである

# 石炭火力は設備費の比率が大きくファイナンスが鍵

燃料	発電原価の構成	効率10%向上の効果
天然ガス	 <p>固定費 変動費</p> <p>設備費 保安費 人件費 燃料費</p>	<p>発電原価一定</p> <p>燃料費：設備費＝2:1なので</p> <p>↓</p> <p>設備費が20%上がっても 発電原価は一定</p>
石炭	 <p>固定費 変動費</p> <p>設備費 保安費 人件費 燃料費</p>	<p>発電原価一定</p> <p>燃料費：設備費＝1:2なので</p> <p>↓</p> <p>設備費が5%上がって 発電原価は一定</p>

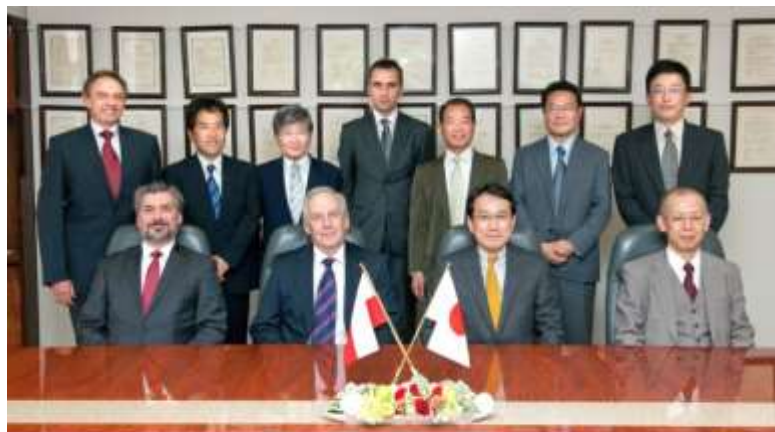
# CO2排出量計算図表



# ➤ 日本とポーランドとの交流に期待

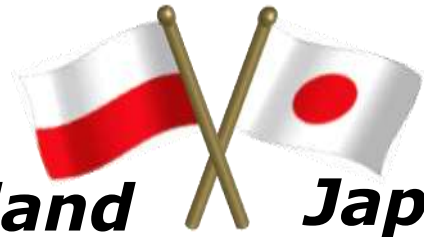
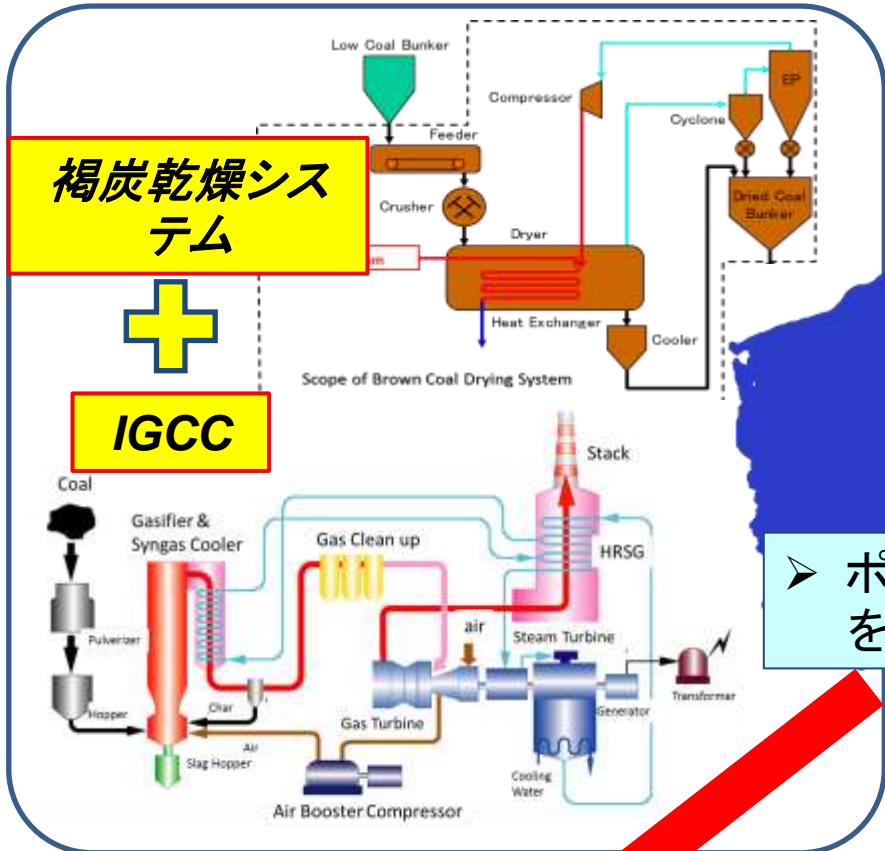


- 2015年2月 Komorowskiポーランド大統領来日
- 日本の高効率石炭技術に期待



Signing ceremony of Agreement between AGH University of Science and Technology and Institute of Industrial Science, UT on 8 May, 2013

# 真に有効なJCMの活用例(案)



Poland Japan



JCMによる技術的・経済的支援!!

▶ ポーランドにIGCCを建設!!

540MW

CO<sub>2</sub> 削減量  
△40%

● ポーランドの削減

△20%

Share

△20%

● 日本の削減分



# 安倍首相演説

## 第21回国際交流会議「アジアの未来」

(2015年5月21日開催)

### 晩餐会における安倍首相スピーチ



[[http://www.kantei.go.jp/jp/97\\_abe/statement/2015/0521speech.html](http://www.kantei.go.jp/jp/97_abe/statement/2015/0521speech.html)]

・毎年、新緑の美しい季節に、ここ東京に、アジアのリーダーたちが集い、そしてアジアの未来を議論する。この素晴らしいシンポジウムがスタートしたのは、20年前でありました。

.....

・さらには、アジアの資源とも呼ぶべき、**石炭を、もっと効率的に活用してはどうでしょう。**石炭火力発電は、世界の発電量の4割を担うにもかかわらず、地球温暖化の元凶のように言われ、敬遠されがちです。しかし、それもまた、イノベーションによって、解決できる問題です。

.....

・さらに、**石炭をガス化**して燃焼する最新の技術を用いれば、効率は格段に向上します。さらに、**燃料電池**をつけるなど技術を進化させていけば、石炭を使って天然ガス火力並みのCO2排出量に抑えることも、十分可能となります。それだけではありません。**ガス化する技術**を用いることによって、これまで石炭火力には不向きだとされてきた、**褐炭**が、有望な資源となってくるのです。

・エルベグドルジ大統領。この2年で5回以上も会談を重ねてきた親友ですから、正直に申し上げます。**モンゴルに日本のガス化技術を導入すれば、モンゴルの大地に眠る、たくさんの褐炭が、宝の山となります。**



まだまだ打ち手はある！



**今必要なのは知恵と行動力だ！**