

E3G

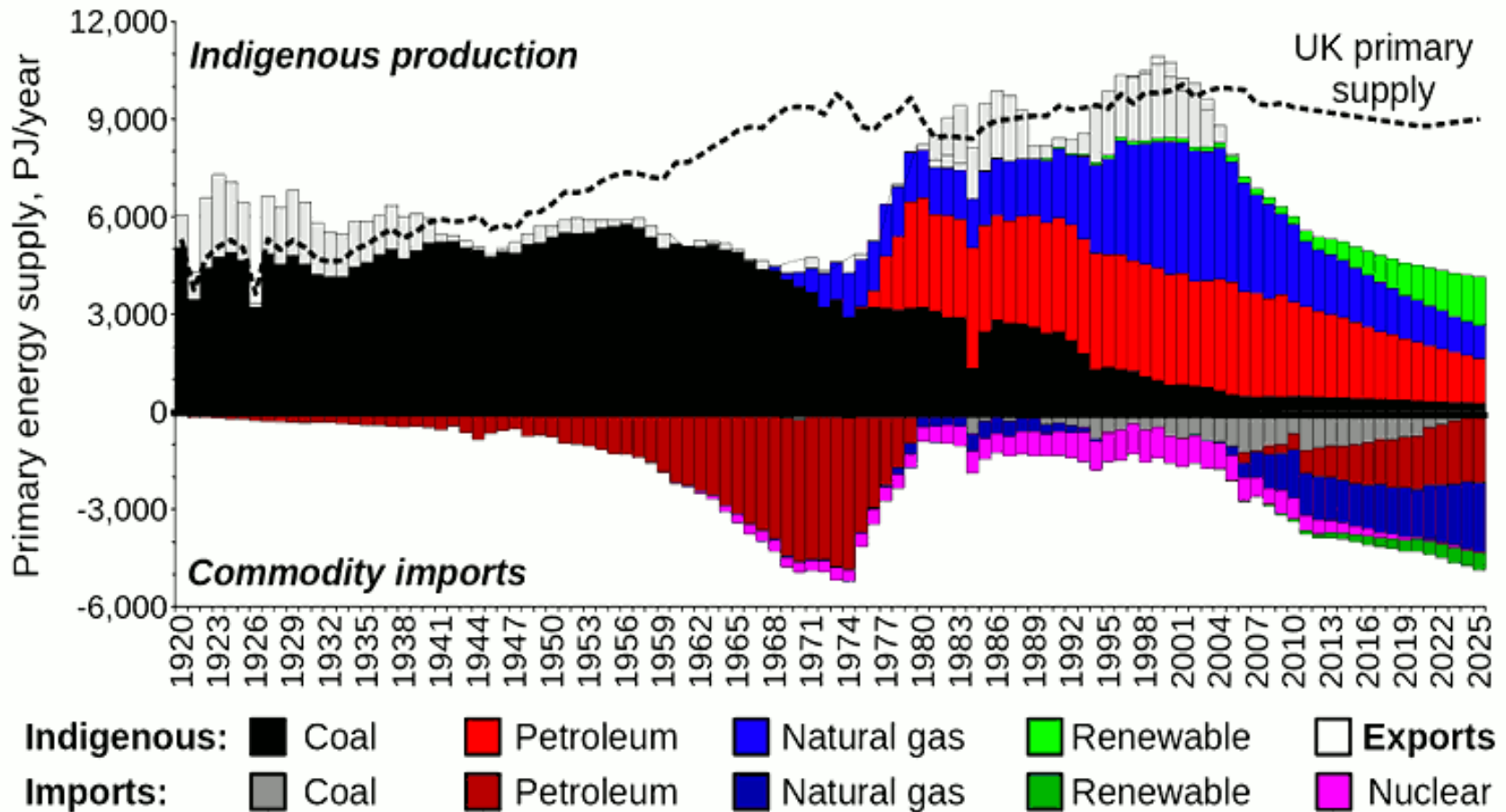
低炭素経済に向けた英国の経験:

英国の脱石炭の歴史・必然性・EUの事情

ニック・メイビー (E3G)

マット・フィリップス (欧州気候財団)

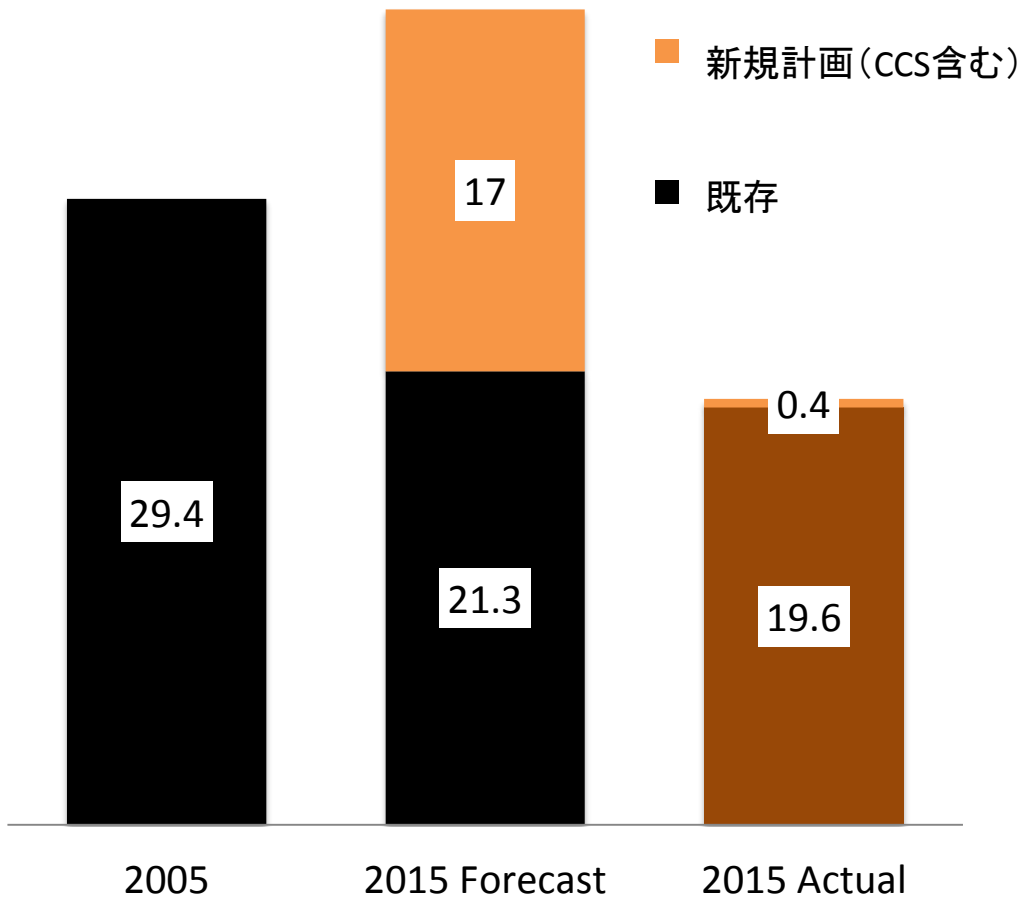
イギリスは石炭に依存してきたが クリーンで高効率のエネルギーへのシフトを選択



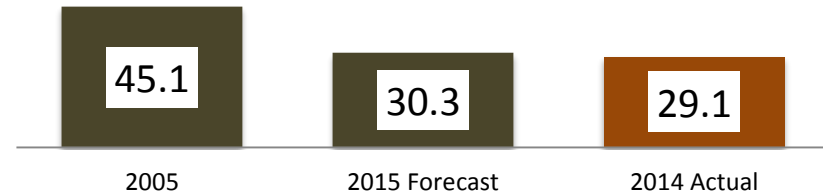
1950年代に95%を占めたイギリスの石炭エネルギーは5%以下に減少

イギリスにおける石炭の状況 2005-2015年

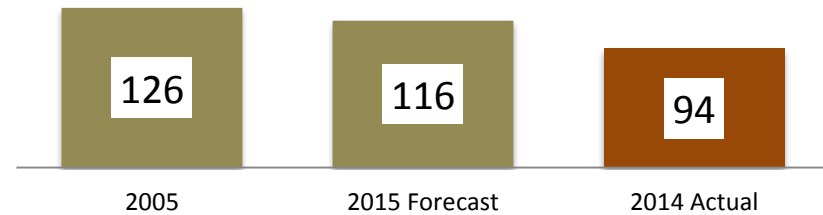
2005年の石炭火力設備容量予測 vs 実数



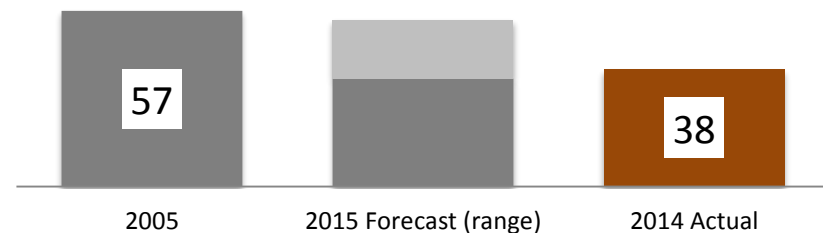
2005年の石炭による発電比率予測 % vs 実数



2005年の石炭発電量(TWh)予測 vs 実数



2005年の石炭消費量(Mt)予測 vs 実数



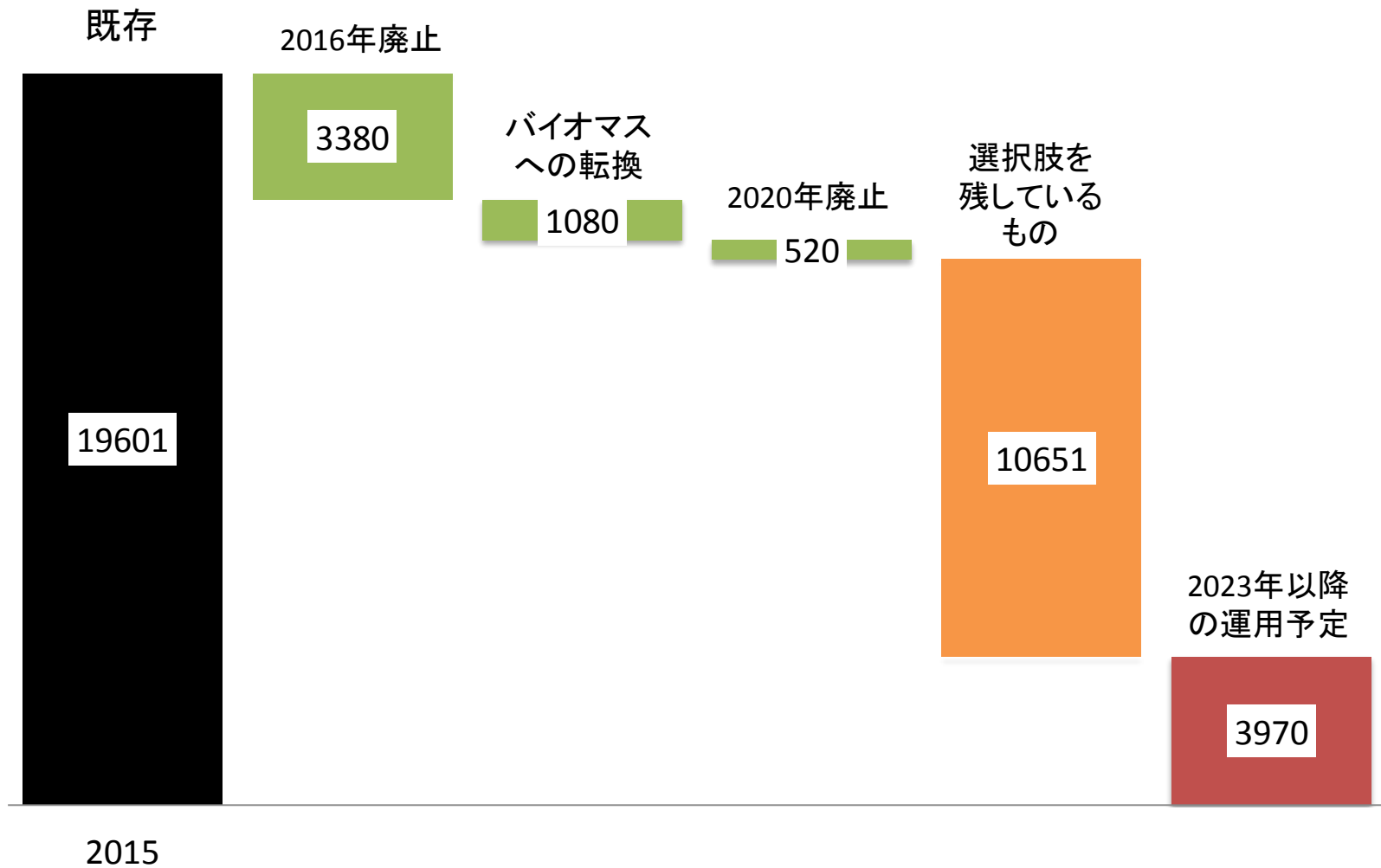
2008-2010年 石炭の見直し



- Kingsnorth石炭プロジェクトに対するキャンペーンが、電量会社の石炭使用への熱を冷まし、新規石炭火力が気候変動にもたらす影響に対する疑問が広がった
- 野党指導者であるデーヴィッド・キャメロンは、2007年に新規石炭発電所の廃止を提案した
- 労働党は2009年末には、エネルギー・気候変動省 (DECC) を立ち上げ、石炭政策を変更した
- CCSなしの新規石炭計画は次々に中止となった

イギリスの次なる石炭対策は？

イギリスの既存の石炭発電設備容量MW



石炭のフェーズアウト、しかし、いつ？

- 2015年の総選挙直前、キャメロン首相は「CCSなしの(排出抑制対策のない)石炭発電は終わらせる」と表明
- イギリス最後の深部鉱山は2016年に閉山
石炭に関するエネルギー安全保障の問題は根本的に変わった
- 発電所は今や経済性を失っているが、容量支払制度(*)によって支えられている

(*訳者注) 発電事業者が保有する容量に対して、公的 主体が容量に応じた報酬を定期的に支払う方式

イギリスの石炭計画再考

- イギリスでは、Kingsnorth石炭プロジェクトが、炭素価格に応じた市場に基づく脱炭素政策を再考するきっかけとなった
- 2050年の温暖化ガスを90%削減させるために必要な最低限のコストに関する政府モデルでは、2030年までに発電部門の脱炭素化を進めるように指摘している
- そのためには、イギリスの古い原子力発電所と石炭火力発電所を今後10年で置き換えていく必要がある
- モデルは、より効率的で「CCS ready (CCS技術を組み込む準備ができてい)」の発電所であっても、新規の石炭発電所による排出を固定化させてしまうことのコストが大きいということを示している

分析結果が、新規の発電所と電力市場改革における「排出性能基準」の設定を後押し

CCC(気候変動委員会)から イギリス政府への提言 2011年



イギリスの総排出量に対する発電部門の割合

28%

電力における排出原単位は、2030年までに現在の500 g/kWhから50 g/kWhまで削減する必要がある

50
gCO₂e/kWh

低炭素な排出源からの発電を現在の26%から、2030年には97%にすべきである

97%

イギリスの電力の脱炭素化の道筋

- 2011年、低炭素発電の増加は、風力、原子力、ガスとCCSの組み合わせであった
- CCSの実証は予定より5-7年の遅れ
- 原子力は、予定より5年以上の遅れ
- 陸上／洋上風力は予想より安価に
- 太陽光は2015年までに5.7 GWの導入を予定（2011年時点の計画より1GW以上増加）
- 効率化が進み、電力需要が減少

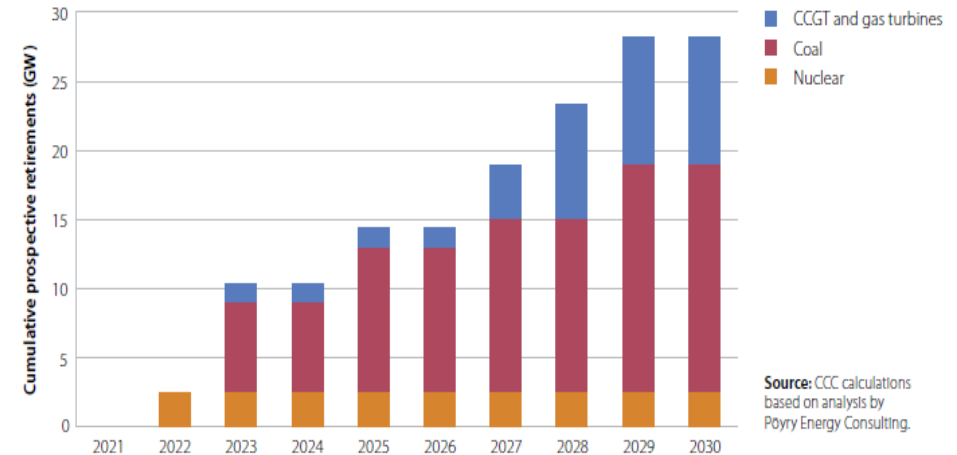
予定されていたよりも、再生可能エネルギーが増え、原子力は減少

2027年のカーボンバジェット(目標)のために原子力は必要ではない

Figure 6.5: MARKAL trajectory for the power sector (2010-2050)

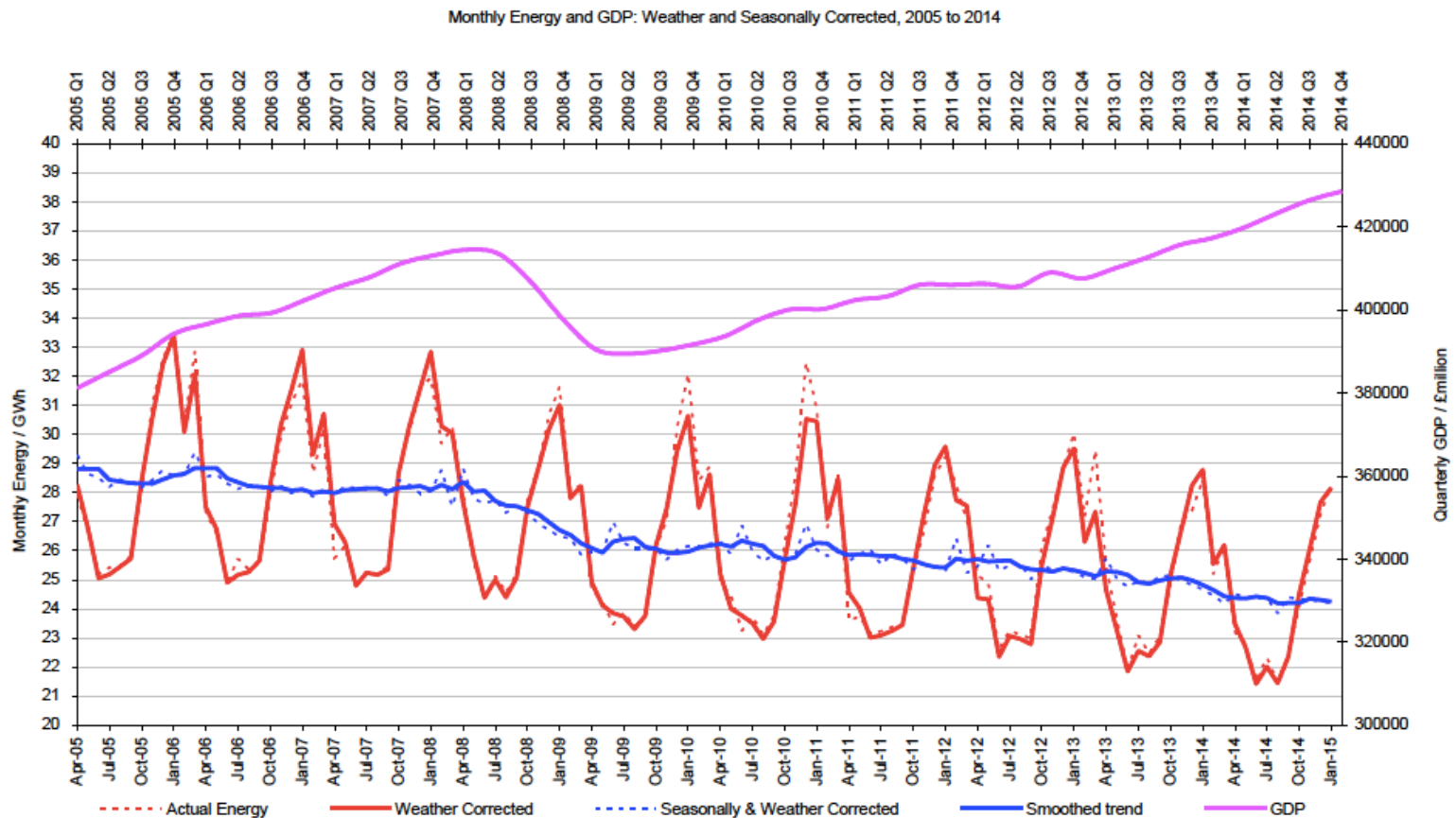


Figure 6.7: Capacity retirement (2021-2030)



イギリスは電力需要改革を模索中

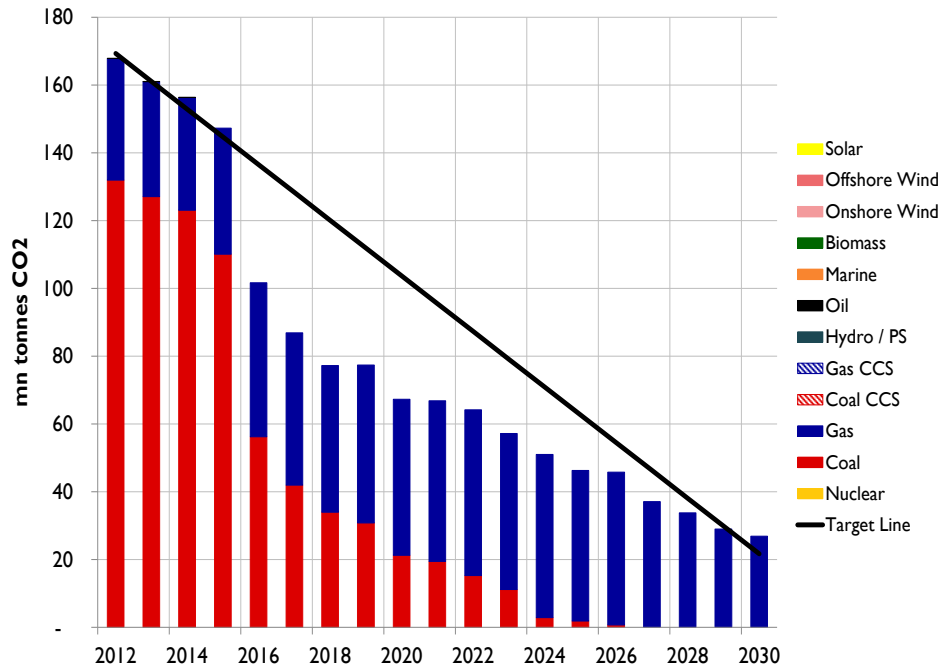
月間エネルギー使用量とGDP:天候および季節変動は補正済(2005年から現在)



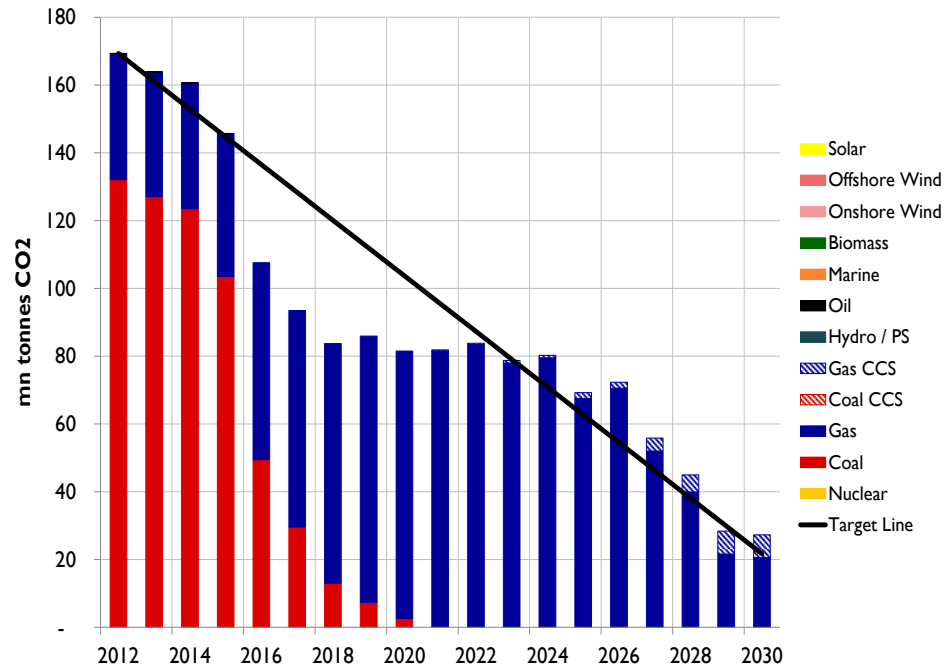
リスクマネジメント: 炭素価格 vs 排出性能基準 (EPS)

- イギリスの電力市場改革に関しては、EPSと技術支援政策(固定価格買取制度(FIT)や差額支払契約(CfD)等)による投資に牽引されるべきか、あるいは炭素価格を上げるかが、議論となっている
- 炭素価格による牽引シナリオでは、脱石炭が早まり、ガス発電所の建築が増えるという結果が得られている
- このシナリオは、CCSが高額で失敗すれば、2030年の電力価格が高騰する危険がある。そのため、イギリスは、電力部門の脱炭素を進めるために、EPSとCfDの競売制度を導入するだろう

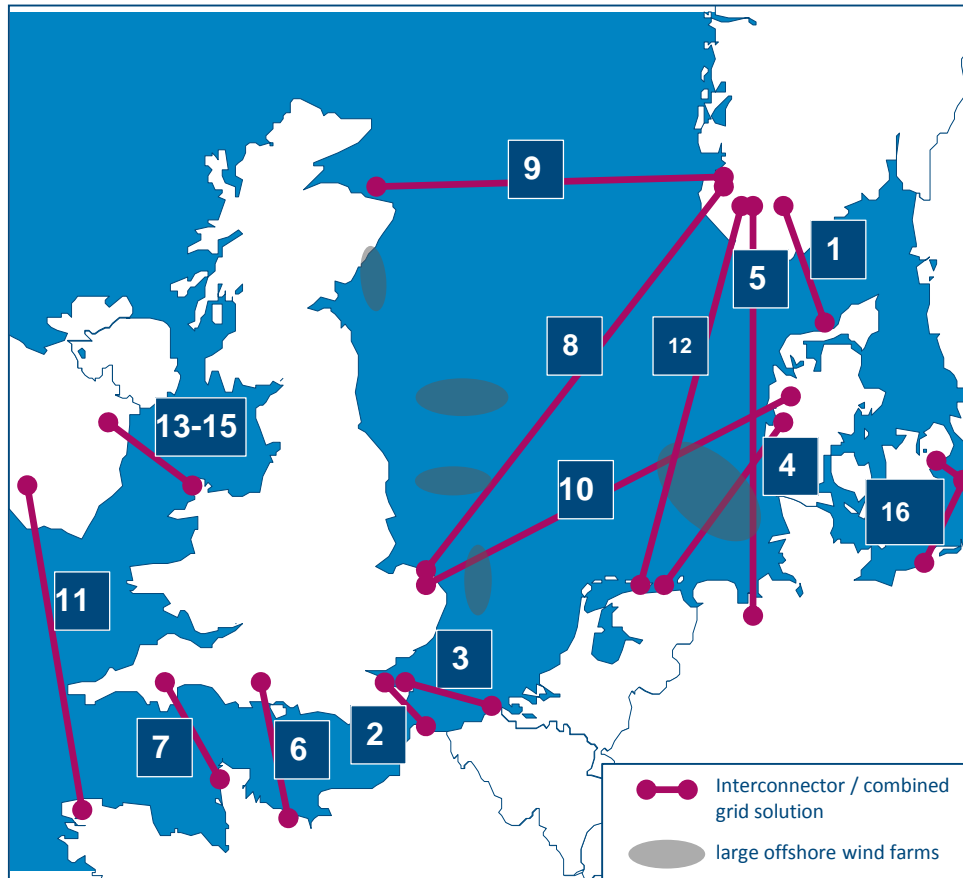
Technology Support & EPS



Carbon Price Driven



イギリスの電力市場改革は続く



- イギリスの電力市場改革が低炭素化を刺激
- グリーン投資銀行は洋上風力発電と分散型発電を支援している
- 北海での洋上風力発電計画は、2030年に70GWに達する
- EUに地域的な市場を構築し、14GW以上の低コストの風力発電を広げるための送電網を設置する
- 接続とコストの安定性を図るため、電力市場に対する需要側改革と、スマートグリッドの改革が必要

電力の脱炭素化には新しい市場とインフラが不可欠
改革は消費者を利することになるが、抵抗もある

日本とヨーロッパ北西部の国々との状況比較



日本はヨーロッパ北西部の
国々と

人口、気候、地形的に
似通っている

(イギリス、アイルランド、ノルウェー、
デンマーク、スウェーデン、フィン
ランド、ベルギー、オランダ)

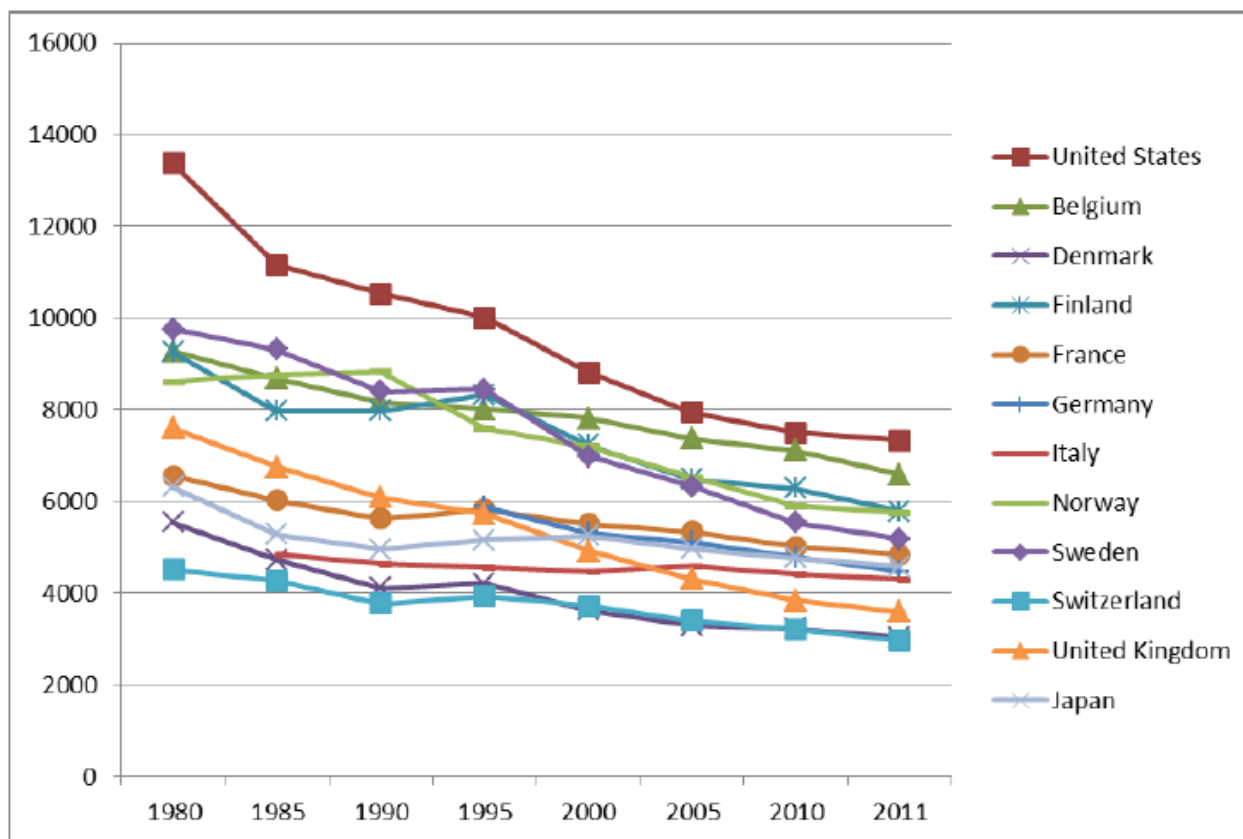


- 「北西ヨーロッパ」のGDPは日本より11%高い（一人当たりのGDPは13%高い）
- 日本は約20% 温室効果ガスを多く排出している（一人当たりの排出量は18%高い）
- イギリス、ベルギー、スウェーデン、デンマーク、フィンランド、ノルウェーでは石炭のフェーズアウトが進んでおり、ほぼ完了している。オランダは、石炭発電所の新設は認めず、5基を廃炉にする方向で進めているが、フェーズアウトへの合意には至っていない
- 石炭を輸入することによるリスクを低減しエネルギーの安全保障の確保、地域間の広域連携、蓄電力の共有、産業・熱部門での電力とガスの利用の効率化で向上が見られた

ヨーロッパ北西部の国々では、CCS以外の新規石炭発電所は検討されていない

日本のエネルギー生産性の改善は 競合各国と比べても低迷状態

GDP1ドルあたりのエネルギー消費量(1980-2013年)



出典: EIA International Statistics Database 2015

日本のモデルは脱炭素の可能性を過小評価しているのではないか？

2050年 日本の脱炭素

2050年 イギリスの脱炭素

Figure 3. Energy Pathways, by source

3a. Primary Energy

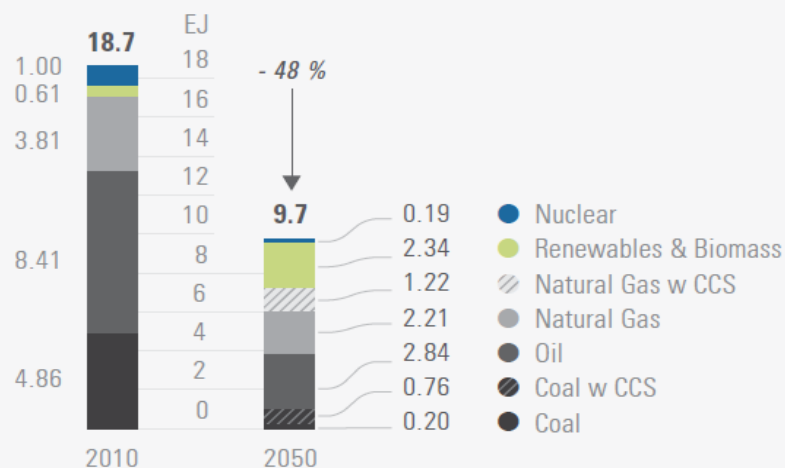
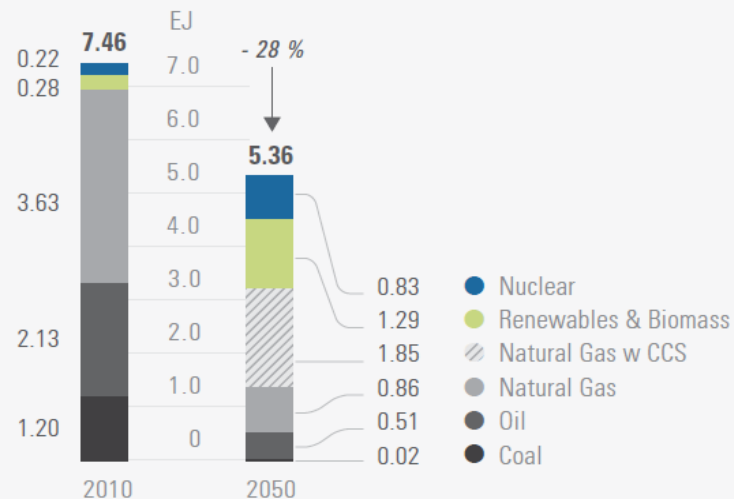


Figure 3. Energy Pathways, by source

3a. Primary Energy



- 日本の人口は2050年には9700万に減少、イギリスは2050年までに7700万に増加
日本は就労人口40%減に直面
- 日本は、2050年にGDPあたりのエネルギー量をイギリスの2倍を維持すると予測
- モデルは急激な人口減少にも関わらず構造改革が進まないことを示している

日本は主要なクリーン技術特許を保有

太陽光、風力、バイオ燃料、太陽熱発電に関する特許保有状況(2006-2011年)

Rank 2006-2011	Technology Owners	Country/Region of Company HQ	Technology Area
1	LG	Republic of Korea	SolarPV
2	Mitsubishi	Japan	SolarPV
3	General Electric	USA	Wind
4	Sharp KK	Japan	SolarPV
5	Panasonic	Japan	SolarPV
6	Samsung	Republic of Korea	SolarPV
7	Siemens AG	Germany	Wind
8	Mitsubishi	Japan	Wind
9	Kyocera Corp	Japan	SolarPV
10	Konica Minolta	Japan	SolarPV
11	Fujifilm Corp	Japan	SolarPV
12	Hitachi	Japan	SolarPV
13	Vestas Wind Sys As	Denmark	Wind
14	Hyundai	Republic of Korea	SolarPV
15	Sumitomo	Japan	SolarPV
16	Toyota	Japan	SolarPV
17	Industrial Technology Research Institute	China	SolarPV
18	Sony Corp	Japan	SolarPV
19	Dainippon Printing Co Ltd	Japan	SolarPV
20	Suzlon Energy (REpower Systems)	India (Germany)	Wind

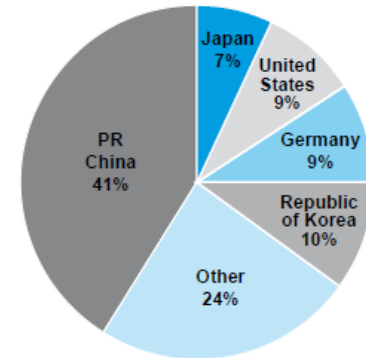
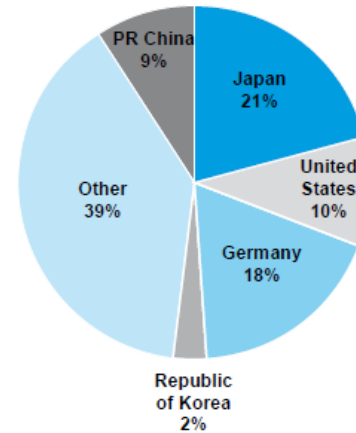
日本企業は相対的に衰退するも、 絶対的な成長の機会はある

- 2005年以降、クリーン技術の特許申請は500%増加
- 各国が日本に挑んできている状況
(国内に強力なクリーン技術の市場を有する中国など)
- 5兆ドルに急成長中している全世界の低炭素市場にはチャンスがある

1975-2005

Biofuels

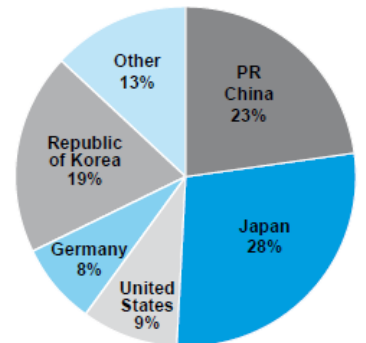
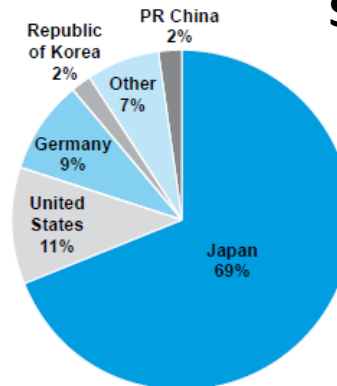
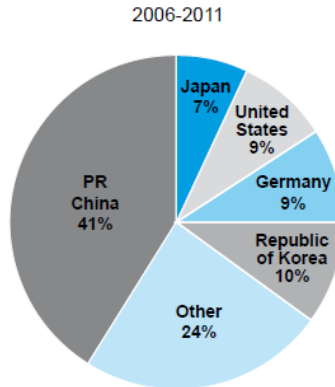
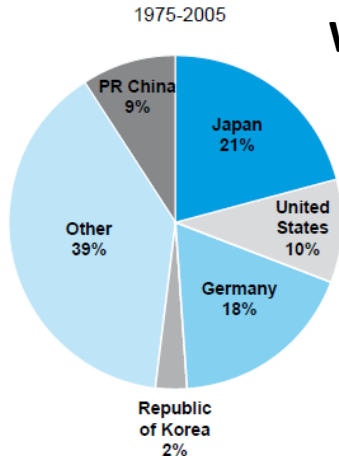
2006-2011



1975-2005

Solar PV

2006-2011



結論

1. イギリスの石炭は2050年の脱炭素目標に向けてフェーズアウトする
2. 石炭への追加投資を認めることは、消費者にとって価格とセキュリティ・リスクの上昇を招く
3. 低炭素発電への出資を進めるには、市場改革と化石燃料に過剰投資することを避ける排出性能基準が不可欠
4. 技術と需要の不確実さは、リスク・マネジメントが重要であることを示している。イギリスの需要減少は火力発電所の新設計画を削減させた
5. 2030年の広域系統連携の構築や需要側市場の構築により、コストはコントロールされ、セキュリティも維持される必要がある
6. 新しいスマート・エネルギー関連製品とサービスの輸出は重要なチャンスであり、イギリスのエネルギーと産業政策との間に強い相乗効果をもたらす
7. 日本はクリーン技術において優位な位置にいるが、国内市場と意欲において同等規模の経済国に後れを取っている

補足資料

- EU Decarbonisation (EUの脱炭素化)
<http://e3g.org/showcase/energy-union>
<http://e3g.org/showcase/eu-2030-climate-and-energy-package>
- Power Sector Risk Management
(電力部門のリスクマネジメント)
<http://e3g.org/showcase/risk-managing-power-sector-decarbonisation>
- North Seas Grid (北海グリッド)
<http://e3g.org/showcase/North-Seas-Grid>