

パリ協定に基づく長期戦略の策定 現状と課題、政策ニーズと研究課題

日本学術会議 FE委員会

2018年8月28日

高村 ゆかり(名古屋大学)

- 長期戦略策定の経緯と現状
- 長期戦略策定の背景：パリ協定後の世界的な変化
- むすびにかえて：長期戦略と研究課題

長期戦略懇談会

- 「パリ協定に基づく成長戦略としての長期戦略策定に向けた懇談会」
 - 2018年6月4日の未来投資会議における総理指示
 - 2018年6月15日閣議決定「未来投資戦略2018」
 - 「エネルギー制約の克服・2050年に向けたエネルギー転換・脱炭素化に挑戦し、温室効果ガスの国内での大幅削減を目指すとともに、世界全体の排出削減に最大限貢献し、経済成長を実現する。このため、エネルギー・環境投資の拡大を図り、イノベーションの成果を活用して、エネルギー・環境施策、関連産業の高度化を推進する。」
 - 「来年G20の議長国として、環境と経済成長との好循環を実現し、世界のエネルギー転換・脱炭素化を牽引する決意の下、成長戦略として、パリ協定に基づく、温室効果ガスの低排出型の経済・社会の発展のための長期戦略を策定する。このため、金融界、経済界、学界などの有識者が集まる会議を設置し、その下で、関係省庁が連携して検討を加速する。」

長期戦略懇談会メンバー

氏名	
内山田竹志	トヨタ自動車株式会社代表取締役会長
枝廣 淳子	大学院大学至善館教授、有限会社イーズ代表取締役
北岡 伸一(座長)	東京大学名誉教授、独立行政法人国際協力機構理事長
新藤 孝生	新日鐵重金株式会社代表取締役社長
隅 修三	東京海上ホールディングス株式会社取締役会長
高村ゆかり	名古屋大学大学院環境学研究科教授
中西 宏明	一般社団法人日本経済団体連合会会長
水野 弘道	国連責任投資原則協会理事、年金積立金管理運用独立行政法人理事兼CIO
森 雅志	富山市長
安井 至	東京大学名誉教授、元国際連合大学副学長、一般財団法人持続性推進機構理事長

パリ協定における長期戦略

- パリ協定第4条19項

- 「第2条の規定に留意して、**温室効果ガスについて低排出型の発展のための長期的な戦略を立案し、及び通報する**よう努力すべきである)」

- Cf. パリ協定第2条: パリ協定の目的

- 1. 「**2°C目標**」「**1.5°Cの努力目標**」

- 2. **適応能力、並びに、レジリエンス(強靱性)を高め、低排出型発展を促進する能力の向上**

- 3. **資金の流れ**を低排出型で強靱な発展の方針に適合

- G7伊勢志摩首脳宣言(2016年5月27日)

- 「G7首脳は、**2020年の期限より十分先駆けて**、温室効果ガスについて、低排出型の発展のための今世紀半ばを目処にした長期的な戦略を立案し、通報することを約束する」

主要先進国の2050年目標

主要先進国は、2050年に向けた野心的な温室効果ガス削減目標を設定

	日本	米国	カナダ	ドイツ	フランス
2030年	▲26% (2013年比)	▲26~28% (2025年目標 2005年比)	▲30% (2005年比)	▲40% (1990年比)	▲40% (1990年比)
2050年	▲80%	▲80%	▲80%	▲80-95% (おおよそ カーボン・ ニュートラル)	▲75% (2016年12 月) 温室効果ガ ス排出実質 ゼロ (2017年7月)
長期戦 略	—	戦略提出 (オバマ政権)	戦略提出	戦略提出	戦略提出

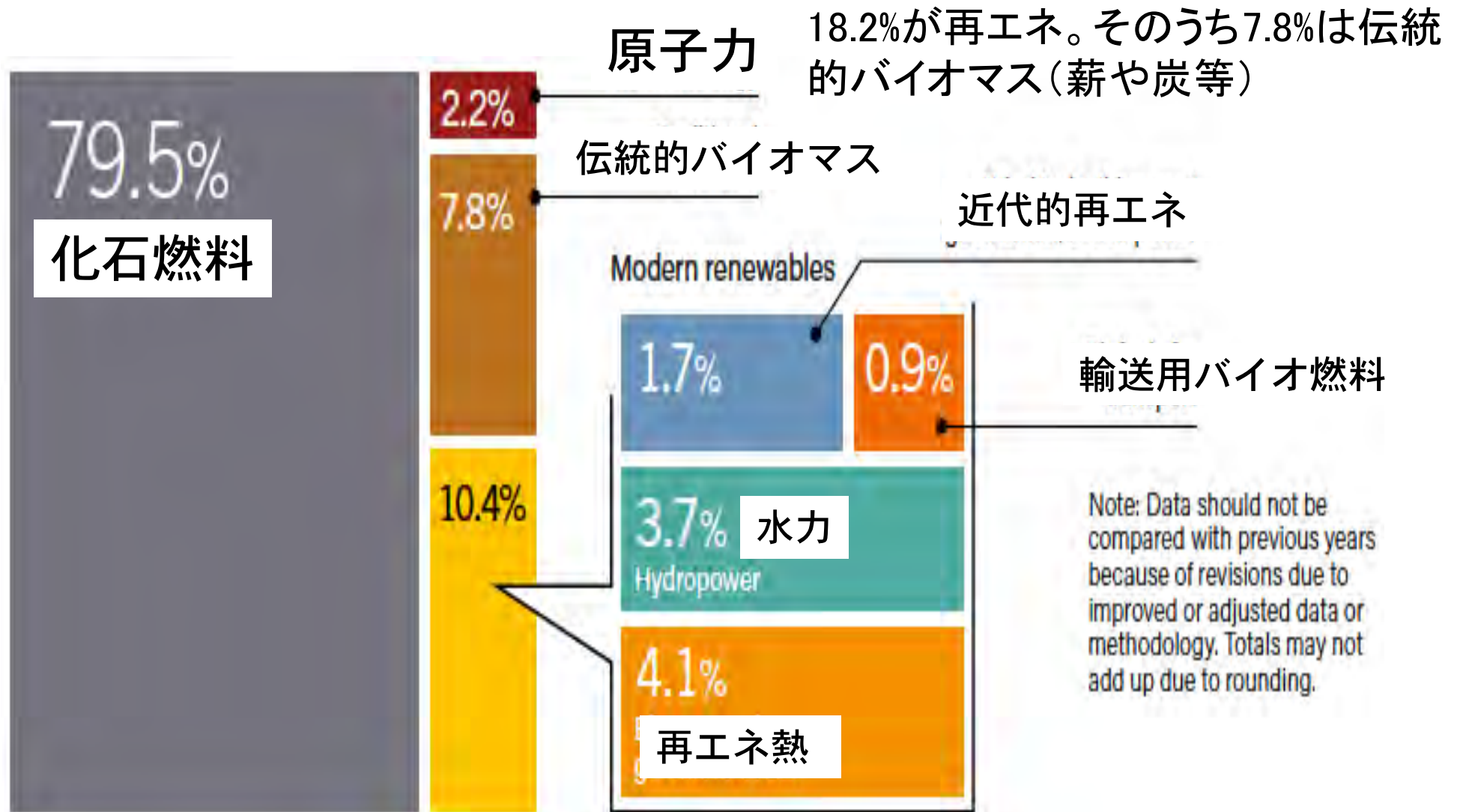
未来投資会議(2018年6月4日)における総理発言

- 「2012年と比べて、ESG投資は1,000兆円以上増加。グリーンボンド発行量は50倍に拡大するなど、世界の資金の流れが大きく変わりつつあります。もはや温暖化対策は、企業にとってコストではない。競争力の源泉であります。環境問題への対応に積極的な企業に、世界中から資金が集まり、次なる成長と更なる対応が可能となる。正に環境と成長の好循環とでも呼ぶべき変化が、この5年余りの間に、世界規模で、ものすごいスピードで進んでいます。」
- 「これまで温暖化対策と言えば、国が主導して義務的な対応を求めるものでした。しかし、2050年を視野に脱炭素化を牽引していくためには、こうしたやり方では対応できない。環境と成長の好循環をどんどん回転させ、ビジネス主導の技術革新を促す形へと、パラダイム転換が求められています。」

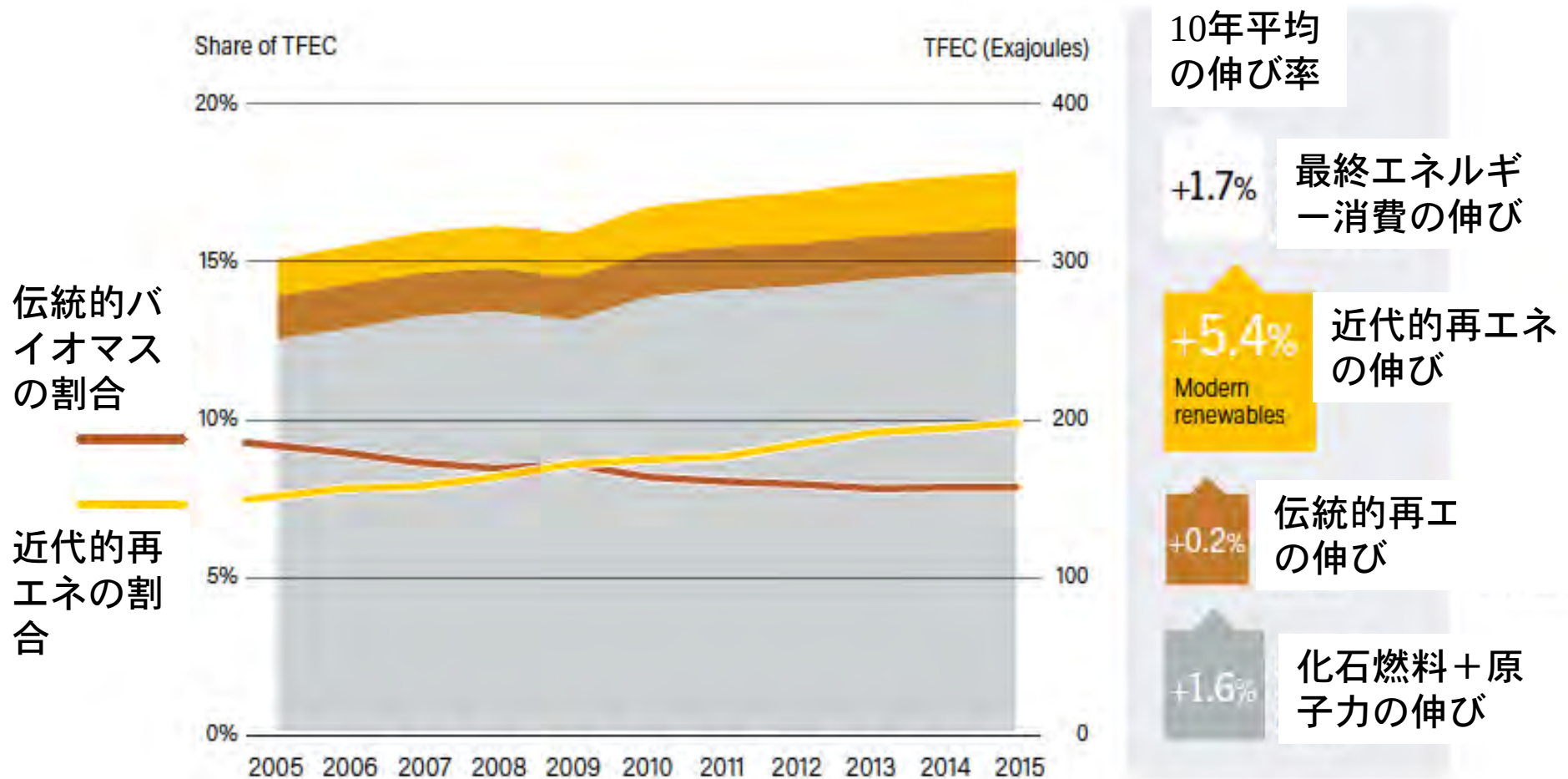
世界で進行する4つの変化

- エネルギーの大転換 (Energy Transition)
 - 「再生可能エネルギーに先導された世界の電力市場の変革 (transformation)」(国際エネルギー機関 (IEA) 事務局長 Fatih Birol) (2016年10月)
- ゼロ・エミッション・モビリティ (交通・輸送分野のゼロエミッション)
- ゼロエミッションを先導するビジネス (需要家)
- 金融が変わる、金融が変える

世界の最終エネルギー消費に占める 再エネの割合(2016年)



最終エネルギー消費に占める再エネの割合(2005-2015)

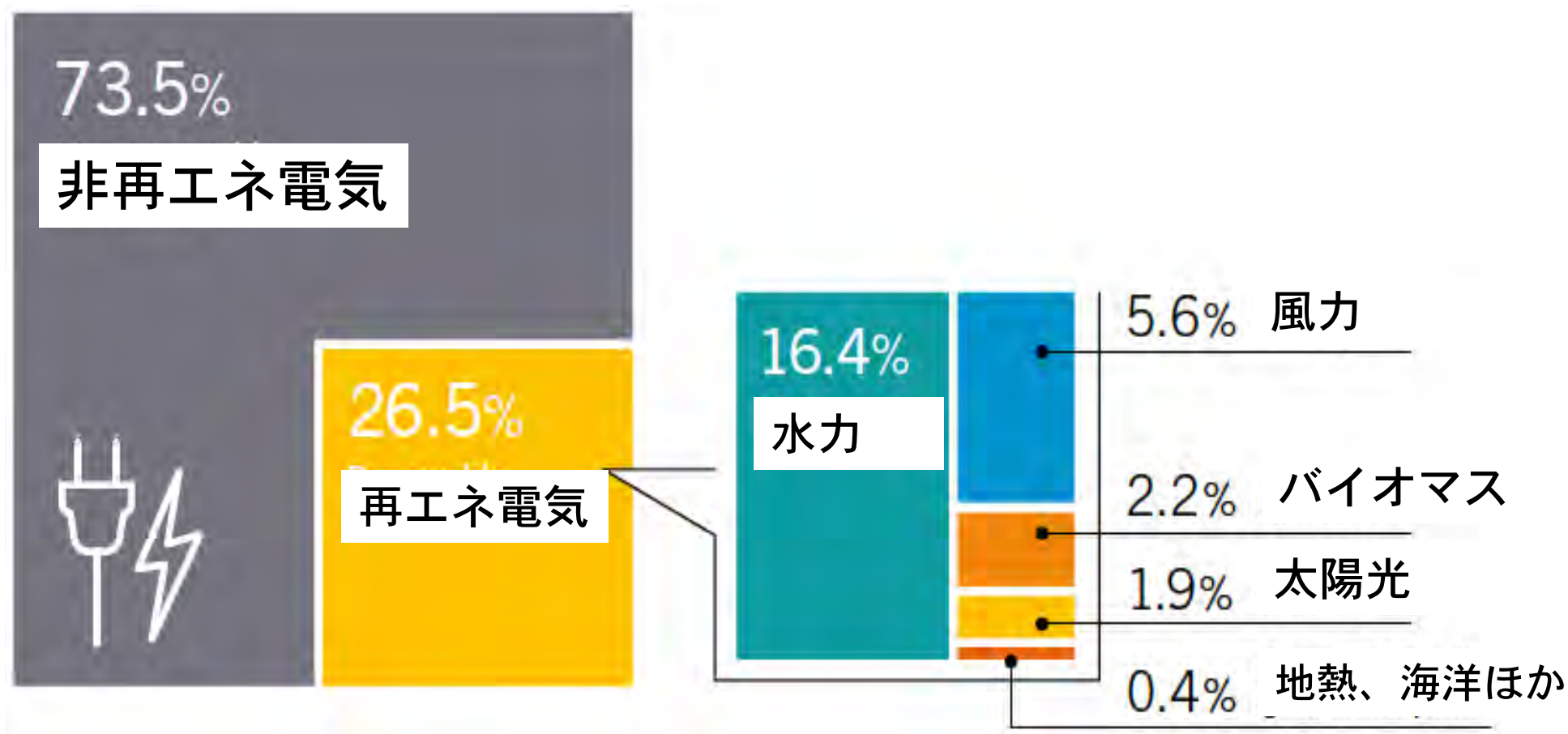


Note: Combined renewables = both modern renewables and traditional biomass.

世界の発電量に占める再エネの割合 (2017年)

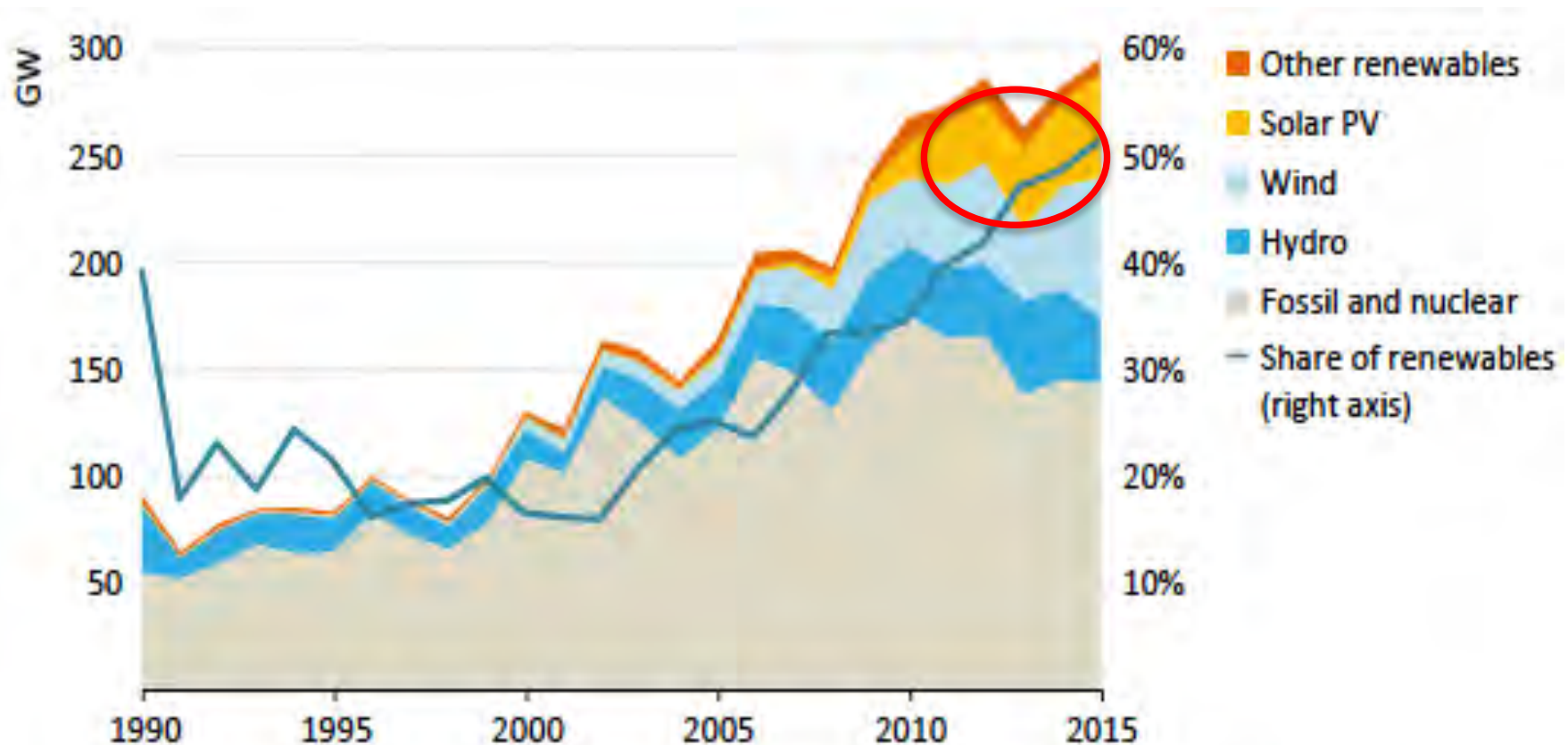
世界の4分の1超は再エネ電気

世界的には石炭(40%弱)につぐ第2の電源に



再エネ発電設備の新規導入量

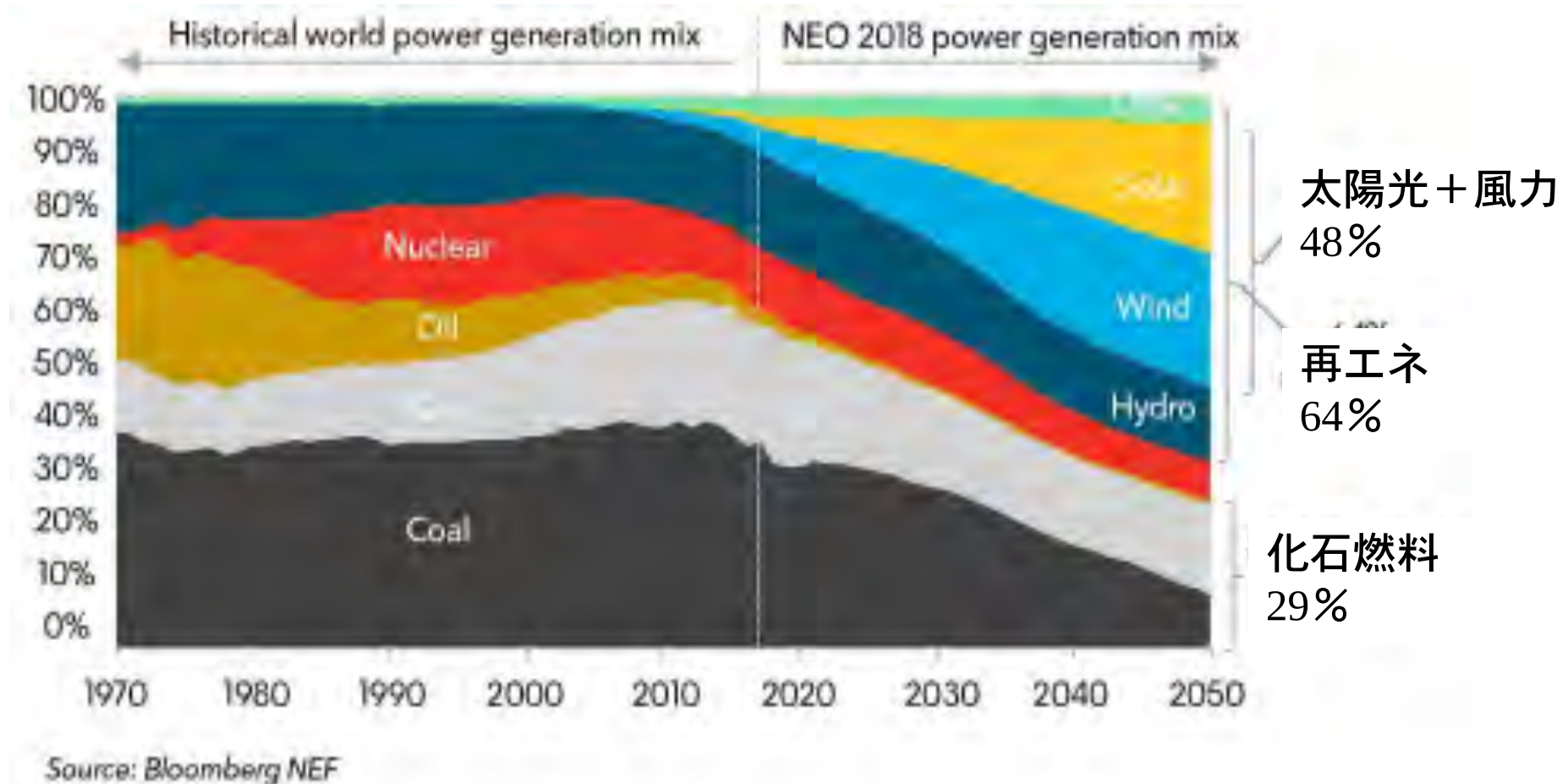
2015年、新規設備導入量の50%以上を再エネが占める



Renewables-based power capacity additions set a new record in 2015 and exceeded those of all other fuels for the first time

世界の電源ミックス (BNEF, 2018)

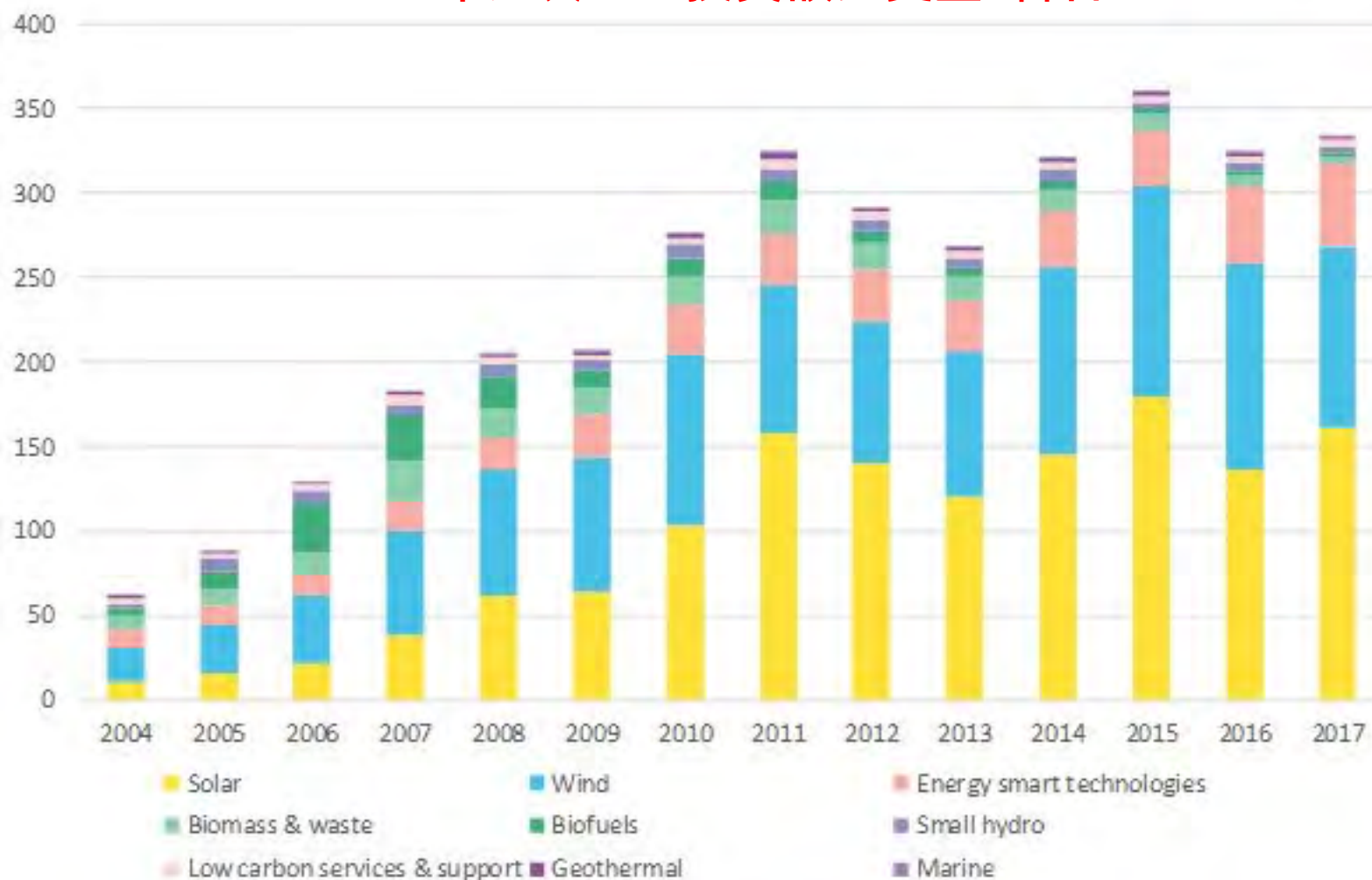
再エネ電気は2050年に64%に拡大
化石燃料は29%まで低減



拡大するクリーンエネルギー投資

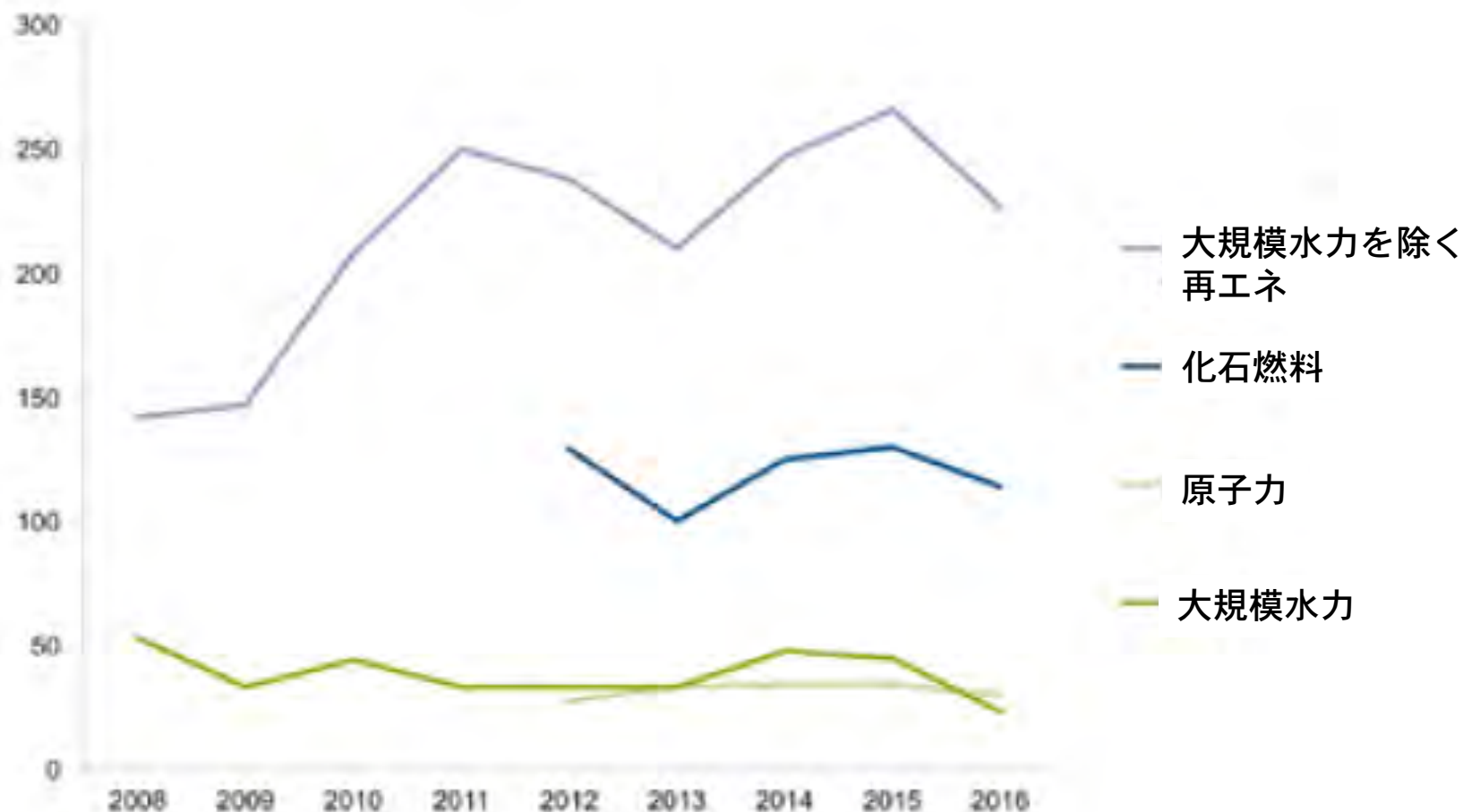
2017年の新規投資は3300億米ドル超
2015年に次いで投資額は史上2番目

単位
10億\$



拡大する再エネ投資

再エネ投資が、他の電源への投資を大きく上回る
化石燃料への投資の2倍以上に



Source: Bloomberg New Energy Finance

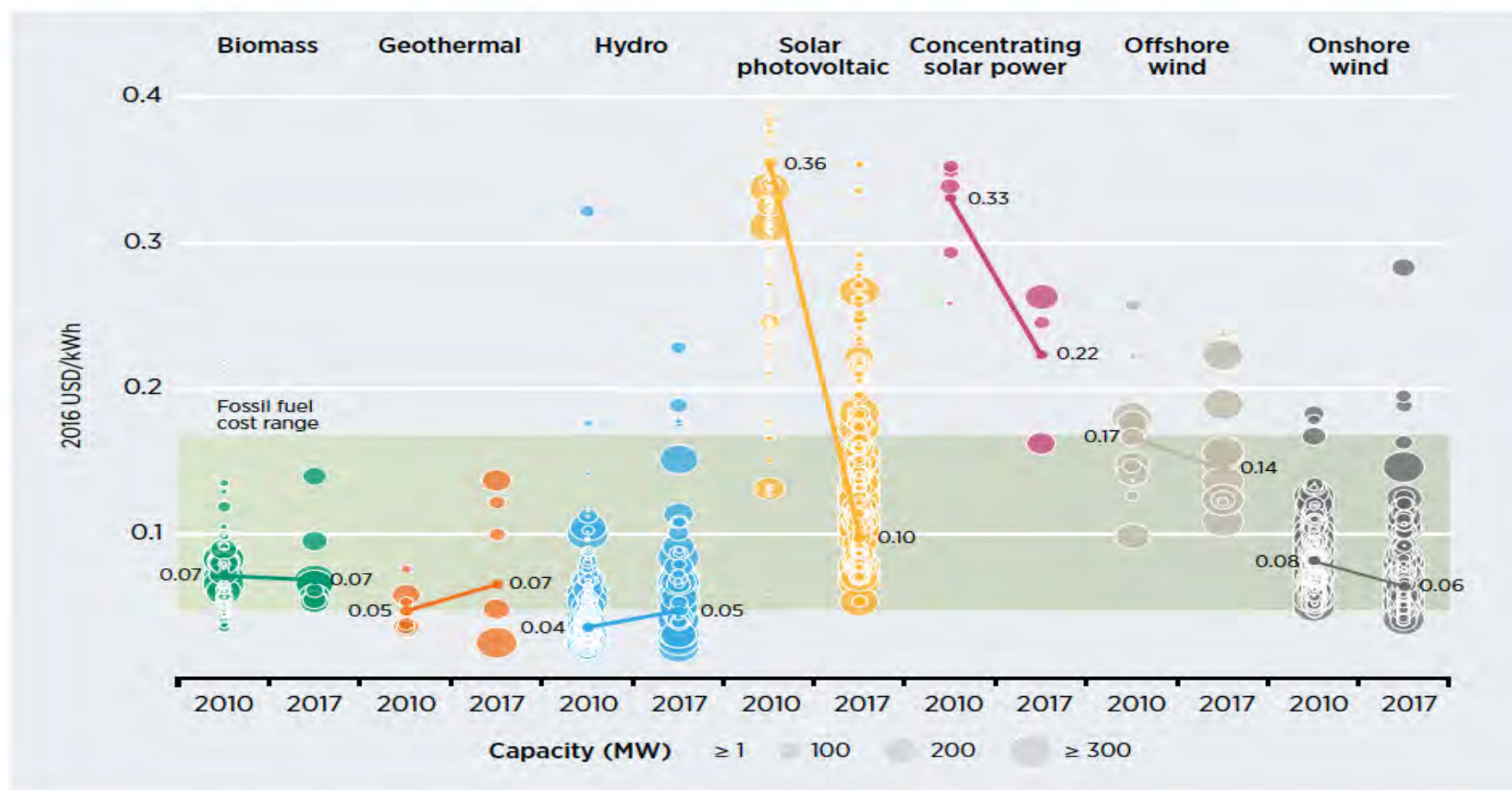
出典：Frankfurt School-UNEP Centre/BNEF, 2017 ¹⁵

なぜエネルギーの大転換が 起こっているのか

- 再エネはコスト低下で、火力発電と競争的に
 - 技術の革新と普及(規模の経済)によるコスト低下
 - 経済性ゆえに市場が選択
 - 拡大する市場がさらにコスト低下を促す
 - 短期的な政策変更の影響をうけにくい
 - “unstoppable” (Ben van Beurden, シエルCEO, May 2017)
 - 経済的合理的な排出削減の手段となる
- 大転換が生み出す新たな便益の発見・認識
 - エネルギーコスト低減、温室効果ガス削減、雇用創出、大気汚染削減、エネルギーアクセスの促進...
- パリ協定とそれを実施する政策が大転換をさらに推進

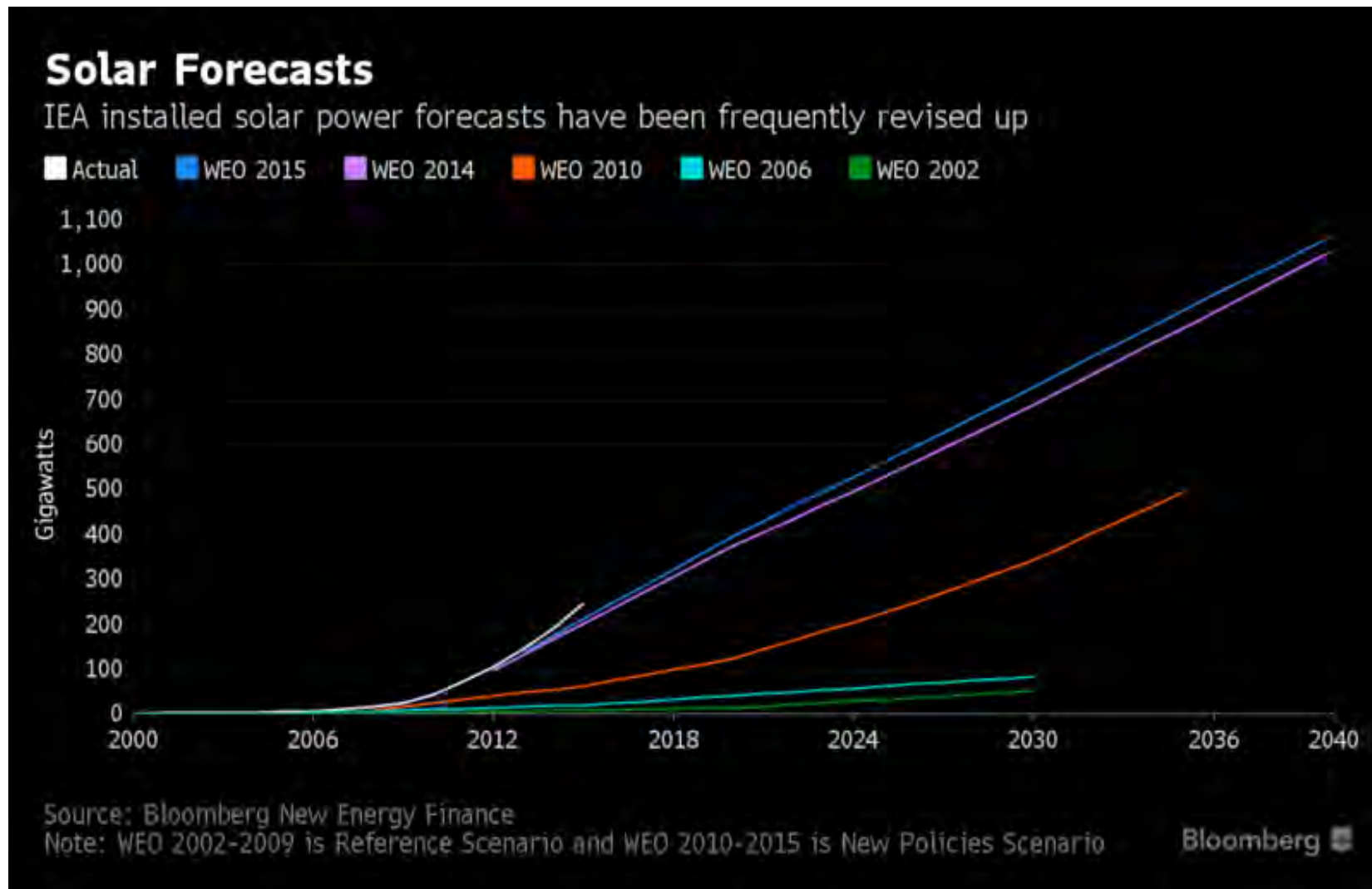
2010-2017年の再エネのコスト

太陽光発電コスト(LCOE)は5年間で半分に、8年間で73%低下
再エネ発電のコストが火力発電のコストと競争的になる



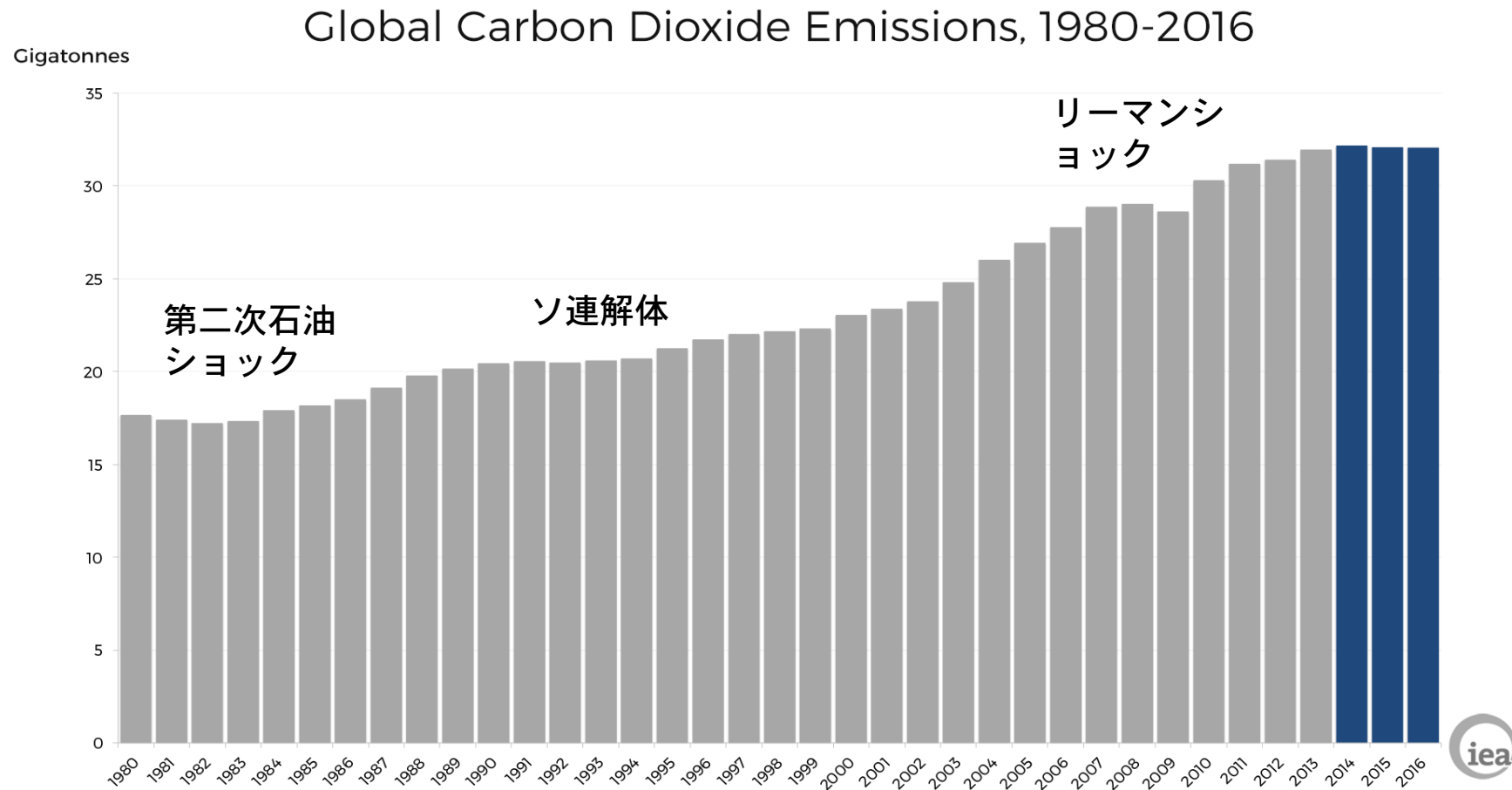
Source: IRENA Renewable Cost Database.

IEAの太陽光導入量の見通しと 実際の導入量



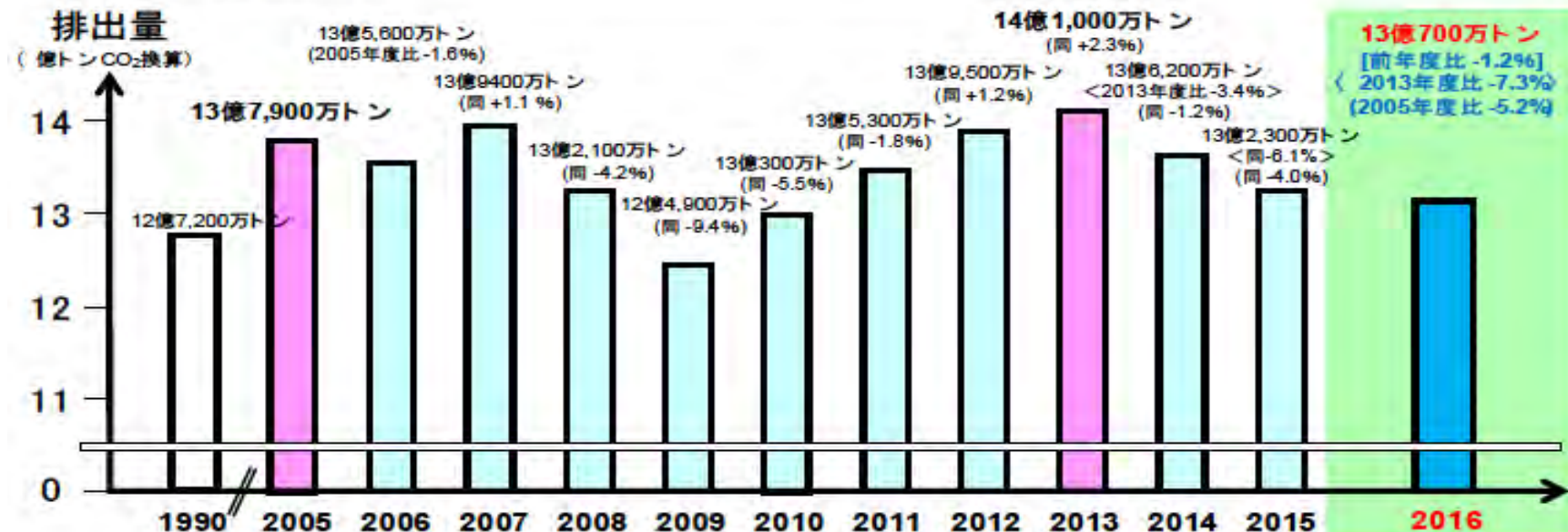
世界のエネルギー起源CO2排出量

再エネと省エネにより**経済成長と排出量の切り離し**の方向へ



日本の温室効果ガス排出量

- 2016年度(確報値)の総排出量は13億700万トン(前年度比-1.2%、2013年度比-7.3%、2005年度比-5.2%)
- 前年度/2013年度と比べて排出量が減少した要因としては、オゾン層破壊物質からの代替に伴い、冷媒分野においてハイドロフルオロカーボン類(HFCs)の排出量が増加した一方で、省エネ等によるエネルギー消費量の減少とともに、太陽光発電及び風力発電等の導入拡大や原子力発電の再稼働等によるエネルギーの国内供給量に占める非化石燃料の割合の増加等のため、エネルギー起源のCO₂排出量が減少したこと等が挙げられる。
- 2005年度と比べて排出量が減少した要因としては、オゾン層破壊物質からの代替に伴い、冷媒分野においてハイドロフルオロカーボン類(HFCs)の排出量が増加した一方で、省エネ等によるエネルギー消費量の減少等のため、エネルギー起源のCO₂排出量が減少したこと等が挙げられる。



- 注1 「確報値」とは、我が国の温室効果ガスの排出・吸収目録として気候変動に関する国際連合枠組条約(以下「条約」という。)事務局に正式に提出する値という意味である。今後、各種統計データの年報値の修正、算定方法の見直し等により、今回とりまとめた確報値が再計算される場合がある。
- 注2 今回とりまとめた排出量は、2016年度速報値(2018年1月9日修正・公表)の算定以降に利用可能となった各種統計等の年報値に基づき排出量の再計算を行ったこと、算定方法について更に見直しを行ったことにより、2016年度速報値との間で差異が生じている。
- 注3 各年度の排出量及び過年度からの増減割合(「2013年度比」)等には、京都議定書に基づく吸収源活動による吸収量は加味していない。

再エネが生み出す雇用(2012-2017)



Source: IRENA jobs database.

Source : IRENA, 2018

再エネが生み出す雇用

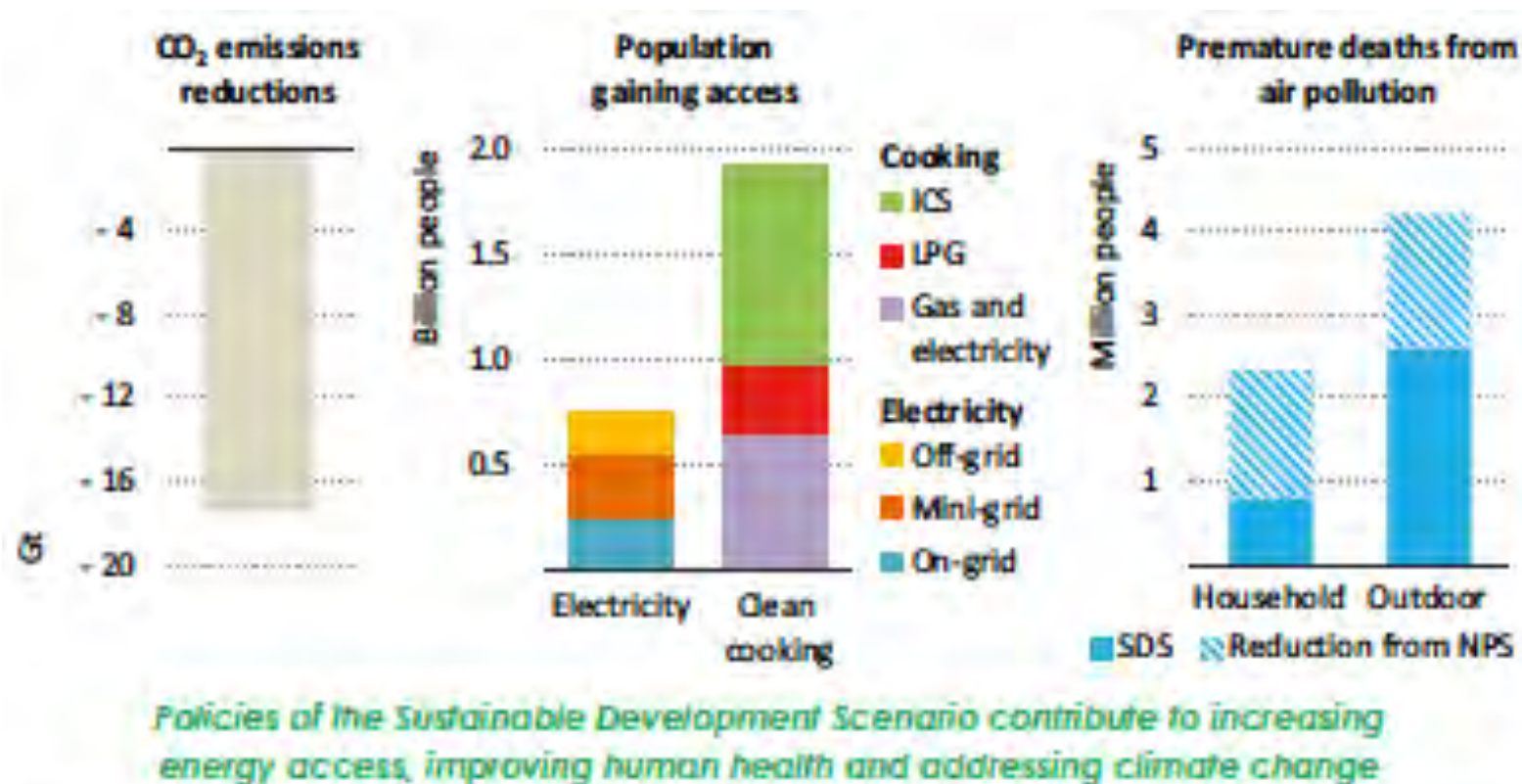
2017年、再エネ分野(大規模水力を除く)で883万人雇用

日本では、28.3万人雇用(うち27.2万人が太陽光、0.5万人が風力)

								
	World	China	Brazil	United States	India	Germany	Japan	Total European Union ^a
Solar Photovoltaic 	3 365	2 216	10	233	164	36	272	100
Liquid Biofuels 	1 931	51	795 ^g	299 ^h	35	24	3	200
Wind Power 	1 148	510	34	106	61	160	5	344
Solar Heating/Cooling 	807	670	42	13	17	8.9	0.7	34
Solid Biomass ^{a,b} 	780	180		80 ⁱ	58	41		389
Biogas 	344	145		7	85	41		71
Hydropower (Small) ^c 	290	95	12	9.3	12	7.3 ^j		74 ⁱ
Geothermal Energy ^{a,d} 	93	1.5		35		6.5	2	25
CSP 	34	11		5.2		0.6		6
Total (excluding Large Hydropower)	8 829^f	3 880	893	786	432	332	283	1 268
Hydropower (Large) ^{c,e} 	1 514	312	184	26	289	7.3 ^j	20	74 ⁱ
Total (including Large Hydropower)	10 343	4 192	1 076	812	721	332^j	303	1 268ⁱ

Source : IRENA, 2018

2度目標の効果



Note: NPS = New Policies Scenario; SDS = Sustainable Development Scenario; ICS = Improved cookstoves.

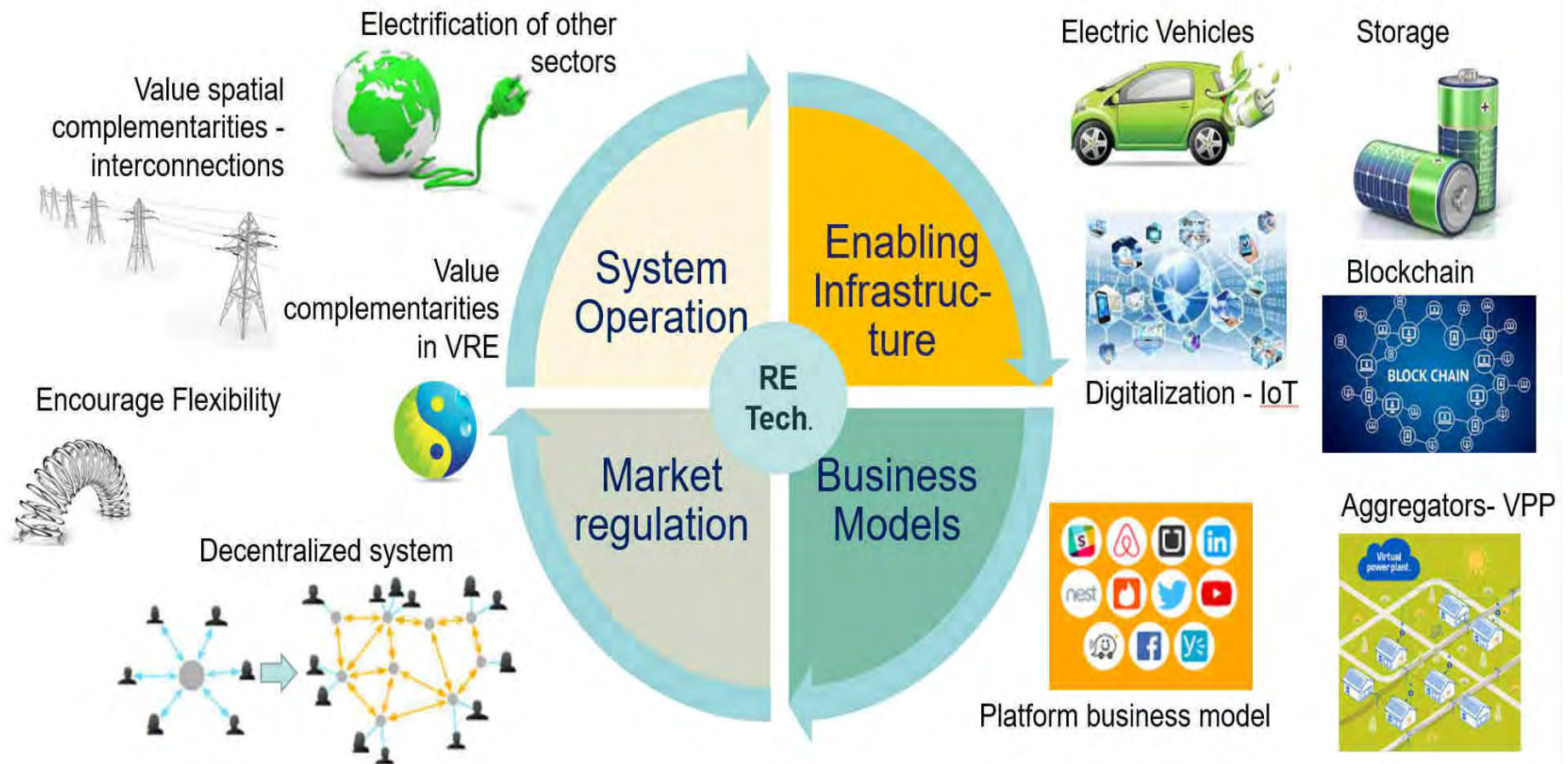
Sources: IEA analysis; IIASA.

ゼロ・エミッション・モビリティ

- 自動車メーカーはゼロ・エミッションに向かう
 - トヨタ自動車「トヨタ環境チャレンジ2050」
 - 2050年にトヨタが世界で販売する新車の走行時CO2排出量(平均)を10年比で90%削減
 - 工場からのCO2排出量をゼロ
 - 素材製造から廃棄までライフサイクルCO2ゼロ
 - <http://www.toyota.co.jp/jpn/sustainability/environment/challenge2050/>
- 主要国がゼロエミッション車 (Zero-Emission Vehicles; ZEV) へ政策誘導
 - ギャル・インド・エネルギー大臣:「30年までに販売する車をすべてEVにする」(2017年3月)
 - フランス環境大臣:ガソリン車、ディーゼル車を2040年までに全廃する計画を発表(2017年7月6日)
 - 英国・大気汚染戦略:2040年までにガソリン車、ディーゼル車の新車販売を全廃(2017年7月26日)
 - ノルウェー:2025年までにガソリン車を段階的廃止
 - 中国:2019年から自動車メーカーが販売・輸入する乗用車の一定割合をEVや燃料電池車などの新エネルギー車にすることを義務づけ(2017年10月)
 - 日本:2050年に乗用車はすべて電動車に。1台あたり約90%のGHG削減(2018年7月)
- 電気自動車の導入加速。特に世界の3大市場で
- エネルギーの大転換との相乗効果

電力分野変革のイノベーション

Innovation Landscape for Power Sector Transformation



Science Based Targets (SBT)

- CDP、国連グローバル・コンパクト、WRI、WWFによる共同イニシアチブ。世界の平均気温の上昇を「2度未満」に抑えるために、**企業に対して、科学的な知見と整合した削減目標を設定することを推奨。** (出所) <http://sciencebasedtargets.org>
- 目標が科学と整合(2℃目標に整合)と**認定されている企業は126社** (2018年8月27日現在)。

【目標が科学と整合と認定されている企業 全126社】

AB inBev, ACCIONA, Adobe, Advanced Micro Devices, ASICS Corporation, AstraZeneca, Atos, Auckland Airport, Autodesk, BillerudKorsnäs, Biogen, Brother Industries, BT, Caesars Entertainment, Capgemini Group, Capgemini UK, Carlsberg Group, CEWE Stiftung & Co. KGaA, City Developments Limited, Coca Cola European Partners, Coca-Cola HBC, Colgate-Palmolive Company, CTT – Correios de Portugal, Dai Nippon Printing, Daiichi Sankyo, Danone, Dell, Delta Electronics, Dentsu, Diageo, Edge Environment Pty, EDP - Energias de Portugal, Electrolux, Elisa Corporation, Emira Property Fund, Eneco, Enel, Ericsson Group, EVRY, Farmer Bros., Ferrovial, Forest City Realty Trust, Fujifilm Holdings, Fujitsu, Gecina, General Mills, Givaudan, Hewlett Packard Enterprise, Hilton, HK Electric Investments (HKEI), Host Hotels & Resorts Inc., HP, HUBER+SUHNER Group, Husqvarna, IKEA, International Flavors & Fragrances, Ingersoll-Rand, International Post Corporation (IPC), Kawasaki Kisen Kaisha (K Line), Kellogg Company, Kering, Kesko Corporation, Kirin Holdings, Komatsu, Konica Minolta, Koninklijke KPN NV (Royal KPN), Landsec, Las Vegas Sands, Level 3 Communications, LIXIL, Lundbeck, L'Oréal, Mahindra Sanyo Special Steel, Marks & Spencer, Mars, Marui Group, Mastercard, McDonald's, Muntions, Nabtesco Corporation, Nestlé, Nippon Yusen Kabushiki Kaisha, Nokia, NRG Energy, Origin Energy, Panalpina Welttransport Holding, Panasonic, PepsiCo, Pfizer, Philip Morris International, PostNord, Procter & Gamble Company, Proximus, Ricoh, SAP, Sekisui Chemical, Sekisui House, SGS, SIG Combibloc, Singapore Telecommunications (Singtel), Sony, Sopra Steria Group, Stanley Black and Decker, Stora Enso, SUEZ, Sumitomo Forestry Co., Suntory Beverage & Food, Suntory Holdings, Swisscom, Symrise, TELEFONICA, Tennant Company, Tesco, TETRA PAK, Thalys, TODA Corporation, UBM, Unicharm Corporation, Unilever, Verbund, Wal-mart Stores, Österreichische Post, Ørsted

日本企業のSBT

- 認定された日本企業は26社（2018年8月27日現在）
 - アシックス、ブラザー工業、大日本印刷、第一三共、大和ハウス、電通、富士フィルム、富士通、川崎汽船、麒麟、コマツ、コニカミノルタ、LIXIL、丸井グループ、ナブテスコ、日本郵船、パナソニック、リコー、積水化学工業、積水ハウス、ソニー、住友林業、サントリー食品インターナショナル、サントリー、戸田建設、ユニ・チャーム
- 企業は、サプライチェーン、バリューチェーンからの排出量（Scope 3の排出量）を削減する野心的な目標を誓約している
 - リコー（2017年7月）
 - 2050年までに排出実質ゼロを達成することをめざし、2030年までに2015年比でスコープ1とスコープ2の温室効果ガスの絶対排出量を30%削減。購入する財とサービス、輸送、製品使用からのスコープ3の排出量を2030年までに2015年比で15%削減
 - 大日本印刷（2018年7月）
 - 2030年度に事業活動からの温室効果ガスの排出量を2015年度25%削減。買入価額で90%の主要サプライヤーが2025年度までにSBTを設定するよう取り組むことを誓約

SBT作成を約束する企業 (2018年8月27日時点)

- すでに認定された126社に加えて、338社が作成を約束
- 作成中の338社のうち日本企業は38社
 - イオン、味の素、アサヒグループホールディングス、アステラス製薬、ベネッセ、ダイキン工業、大東建託、エーザイ、不二製油グループ本社、日立建機、日立、本田技研工業、花王、KDDI、三菱電機、MS & ADインシュアランスグループホールディングス、NEC、日産自動車、野村総研、NTTドコモ、オムロン、大塚製薬、セイコーエプソン、清水建設、SOMPOホールディングス、住友化学、大成建設、武田薬品、東京海上ホールディングス、トヨタ自動車、UK-NSI(日本精機)、ヤマハ、ヤマハ発動機、YKK AP、横浜ゴム、日本ゼオン
- 日本政府は、Science Based Target の登録を積極的に支援すると誓約。2020年3月末までに100社の認定を目指す
(17年12月のOne Planet Summitで河野外相表明)

RE 100

- 「再エネ100%」(RE100)の取り組み
 - 140社が約束 (2018年8月27日現在)
 - <http://there100.org/companies>
 - **IKEA**: 2020年までに事業所で消費する総エネルギー量と同等の再エネを発電
 - **Swiss Re**: 2020年までに使用する電気を100%再エネにする
 - **Apple**: 2018年4月、世界43カ国の事業所について再エネ電気100%達成。サプライヤーも支援。サプライヤーと協力して、2020年までに新たな再エネ設備を4GW設置

日本企業のRE100

- リコー(2017年4月21日)
 - 2050年までに再エネ電気100%調達、中間目標として2030年までに少なくとも30%を調達
- 積水ハウス(2017年10月)
 - 2040年までに再エネ電気100%調達、中間目標として2030年までに50%調達
- イオン(2018年3月)
 - 2050年までに再エネ電気で100%調達
- アスクル(2017年11月)、大和ハウス(2018年2月)、ワタミ(2018年3月)、城南信用金庫(2018年5月)、丸井グループ(2018年7月)、エンビプロ・ホールディング(2018年7月)、富士通(2018年7月)
- イビデン
 - アップルは部品や設備のメーカーに再エネの利用を促す
 - イビデンがアップル向けの製造活動のすべてを再エネでまかなうことを決定したと発表(日本経済新聞2017年3月8日)
 - 20カ所以上の再エネによる発電所に投資し、2018年末までに太陽光で1万2000kW以上を発電できるようにする計画

金融が変わる、金融が変える

- 国連責任投資原則とESG(環境・社会・ガバナンス)投資
- 気候変動リスク情報開示の動き
 - 金融安定理事会(FSB)の下に設置された企業の気候変動関連財務情報開示に関する特別作業部会(TCFD)による報告書(2017年6月、最終報告書を発表、7月にG20に報告)
 - 住友化学をはじめ、世界有数の200社を超える企業・機関が提言を支持
 - フランスの2015年エネルギー転換法
 - 企業に対し、気候変動関連財務情報開示を義務づけ
 - フランスに登録または本拠地を置く機関投資家に対し、気候変動リスクをいかに評価し、考慮したかの開示を義務づけ
- エンゲージメント、議決権行使、ダイベストメント
 - Climate Action 100 +(17年12月立ち上げ)
 - 2018年7月5日現在、運用資産約30兆ドル(約3300兆円)を保有する29カ国289の投資家が参加
 - 日本からはアセットマネジメントOne、富国生命投資顧問、三菱UFJ信託銀行、三井住友信託銀行、損保ジャパン日本興亜アセットマネジメント、りそな銀行が参加
 - 投資先として重要な世界の約100の大排出企業へのエンゲージメントを誓約(日本企業は10社対象)

日本での動き(1)

- Asset Owners Disclosure Project (AODP)
 - 保険会社の評価報告書(2018)

2018評価	保険会社	2018順位	2017評価	評価変化
BBB	東京海上ホールディングス	7	D	+6
CCC	日本生命保険	18	D	+3
CC	第一生命ホールディングス	18	D	+2
CC	MS & ADインシュランスグループ	19	C	+1
CC	SOMPOホールディングス	23	D	+2

- Forbes (2018年5月31日)
 - 「日本の保険会社は気候変動リスク開示に相当な進展を遂げ、投資ポートフォリオにおいて気候変動リスクに対処するよう、米国保険会社を凌駕する努力を行った...」

日本での動き(2)

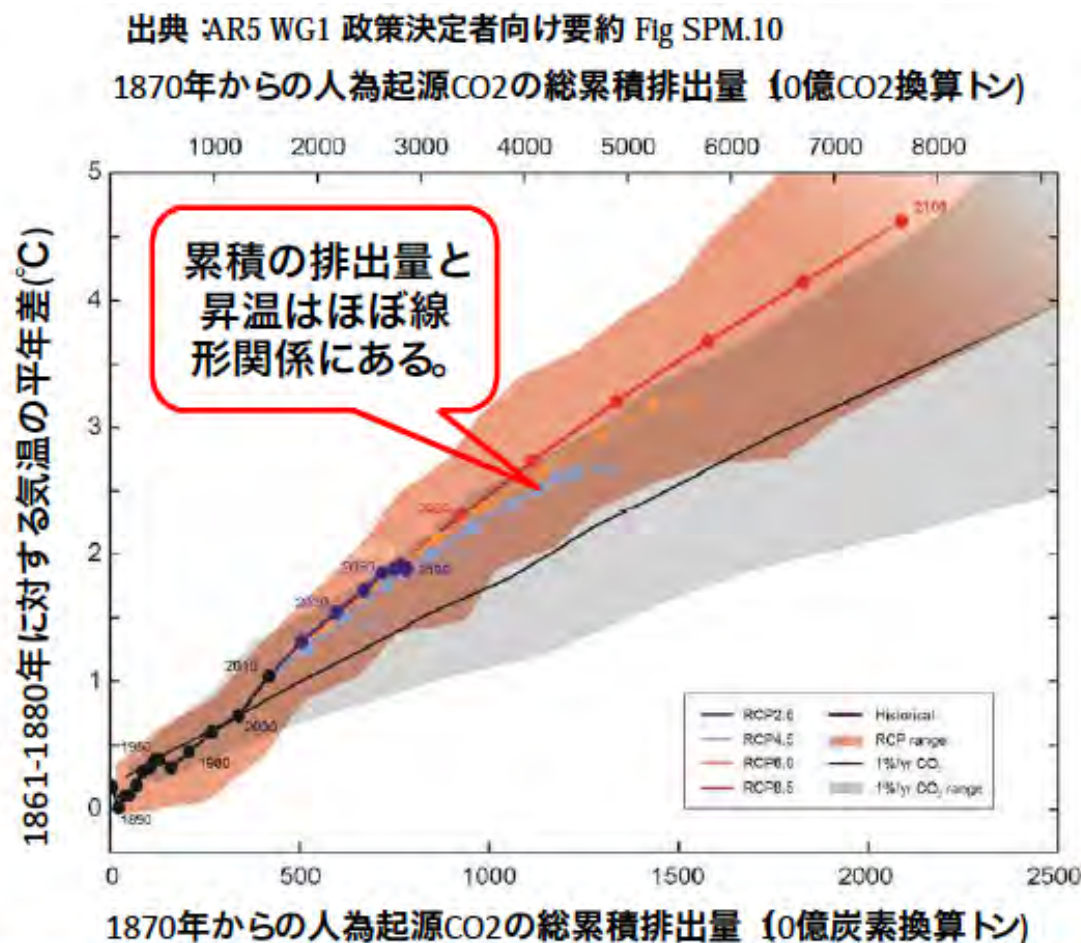
- **第一生命ホールディングス**(2018年5月)
 - 「先進国を中心に石炭火力発電についての意識が非常に高まっている。**新規の海外については投資しない**という判断に至った」
- **みずほフィナンシャルグループ**(2018年6月)
 - 「石炭火力発電を資金用途とする与信案については、主として温室効果ガス排出に関わる技術が、同等のエネルギー効率を持つ実行可能な代替技術と比較しても、経済合理性を踏まえて適切な選択肢であるか等を検証したうえで、与信判断を行います」
- **三井住友ホールディングス**(2018年6月)
 - 「先進国における脱炭素社会へ向けた取組が進むなか、今後は、低炭素社会への移行段階として、**石炭火力発電所に対する融資方針をより厳格化し、新規融資は国や地域を問わず超々臨界及びそれ以上の高効率の案件に融資を限定**」
- **日本生命保険**(2018年7月)・**三井住友信託銀行**(2018年7月)
 - 国内外の石炭火力発電プロジェクトに対する新規投融資を停止

むすびにかえて(1)

- 「脱炭素化に向けた『変革』」への動き
 - 何が「変革」を促す要因か
 - 科学的知見とパリ協定(特に長期目標)
 - Ex. “Stranded Assets”
 - 金融の変化
 - 「より賢明で効率的な資本の配分と低炭素経済への速やかな移行を促す」ことが金融システムの安定性にとって不可欠との認識
 - 技術の革新と普及、それを可能とした(法)政策・制度
 - 変革に伴う新たな課題
 - いかに変革を加速するか。加速させる(法)政策・制度はいかに
 - 熱、輸送燃料、非エネルギー分野...
 - いかに(安価に)自然変動性をもった電源を系統に統合するか

IPCC AR5 明確な炭素制約

- CO₂の累積総排出量と世界平均地上気温はほぼ線形の関係にある。
- より低い昇温目標のため、またはある特定の昇温目標でそれ以下に止まる可能性を高めるためには、累積排出量をより少なくすることが求められる。

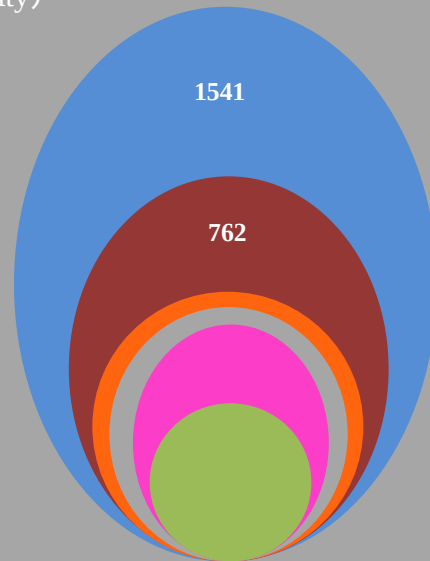
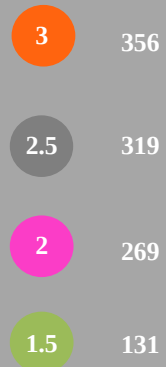


- CO₂排出による温暖化を、産業革命以前と比べ、平均2°C未満に抑えるためには、CO₂累積排出量を約800GtCに制限する必要がある。
- 現時点でのCO₂累積排出量は約500GtC。毎年世界で約10GtCが排出されている。
- このままの排出が続けば約30年で、CO₂累積排出量が約800GtCに達する見込み。

座礁資産 (stranded assets)

化石燃料資産と50%の確率で気温上昇抑制目標が達成できる炭素排出量の比較

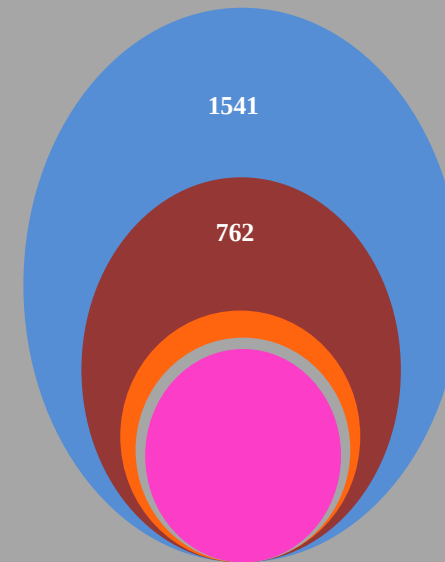
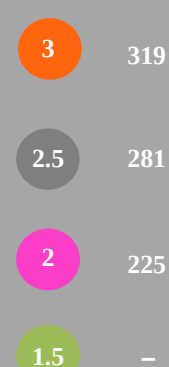
気温上昇値 (°C)
50% の確率 (probability)
の場合



潜在的な化石燃料資産 現在の化石燃料資産

化石燃料資産と80%の確率で気温上昇抑制目標が達成できる炭素排出量の比較

気温上昇値 (°C)
80% の確率 (probability)
の場合



潜在的な化石燃料資産 現在の化石燃料資産

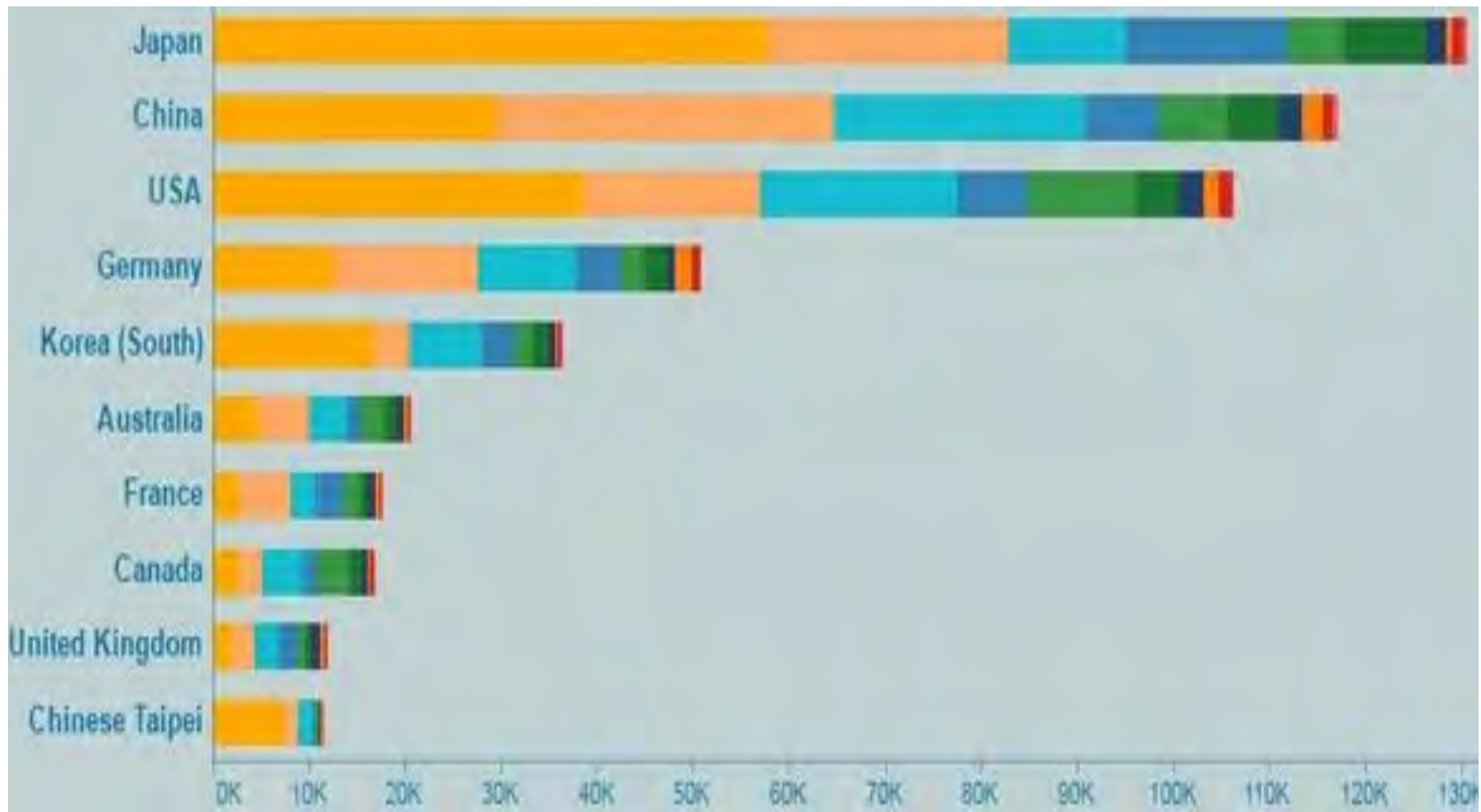
むすびにかえて(2)

- 日本長期戦略
 - 野心的な長期目標(goal)・ビジョンの設定、バックキャストによる現在の政策決定
 - 科学的知見に基づきつつ、すべてが見通せない中での戦略: **いかに決めるのか**
- 脱炭素化に向けた変革という社会のニーズ、社会が直面する問題の解決という観点からの**研究の再評価・再定義**

再エネ技術特許トップ20社

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

再エネ特許数 (IRENA, 2016)



注: 太陽光/太陽熱 (黄色、濃淡2種類)、風力 (水色)、水力 (青色)、バイオ/廃棄物燃料 (緑色、濃淡2種類)、海洋 (紺色)、太陽光+太陽熱ハイブリッド (黄色)、地熱 (赤色)、ヒートポンプ (桃色)