

# 石炭を巡る国際動向

田村堅太郎  
地球環境戦略研究機関(IGES)

アメリカのエネルギー転換と脱石炭動向  
～アメリカや世界は脱石炭に向かうのか～

主催: 気候ネットワーク

協力: CAN Japan

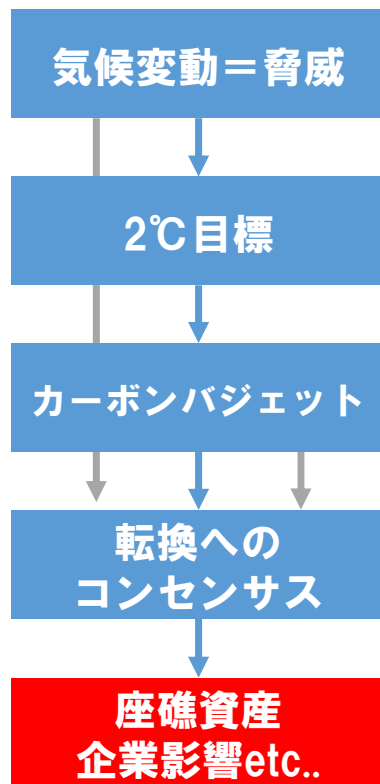


# アウトライン

1. 気候変動問題からみた石炭火力発電
2. 脱石炭火力を巡る綱引き
3. 脱石炭火力へ向けて

# 脅威・バジェット認知＝大幅削減への生命線

## 長期大幅削減へのロジック

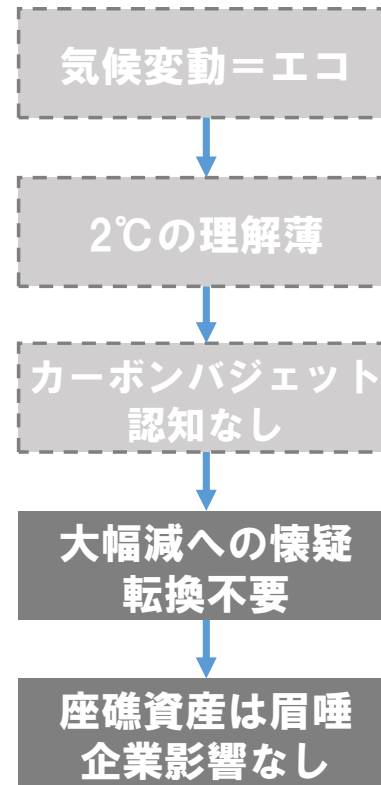


2℃目標と石炭火力  
は不整合



「2℃の算数で計算するだけ」  
「石炭投資はありえぬ」(電力幹部)

## 日本のロジック



この変化が生命線

温暖化対策として  
の高效率石炭火力

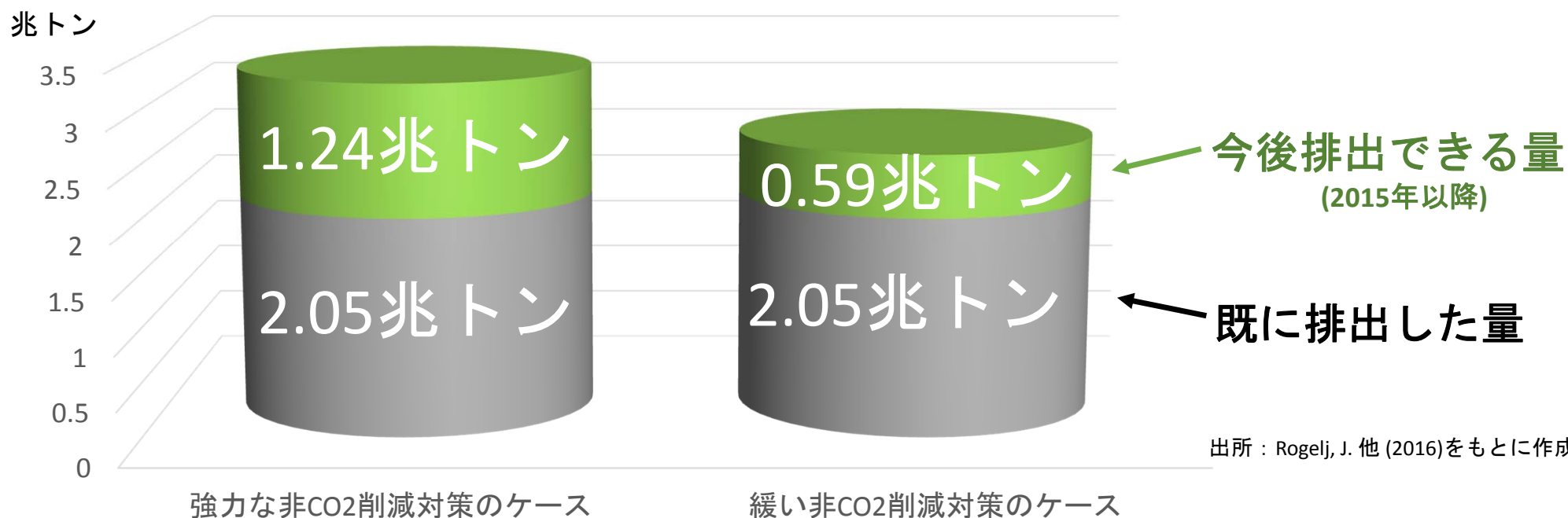
「日本で政策強化はない」(企業幹部)  
「座礁資産は理解できぬ」(年金幹部)



消極派らによるミスリード

# 排出できるCO<sub>2</sub>の総量には限りがある:カーボンバジェット

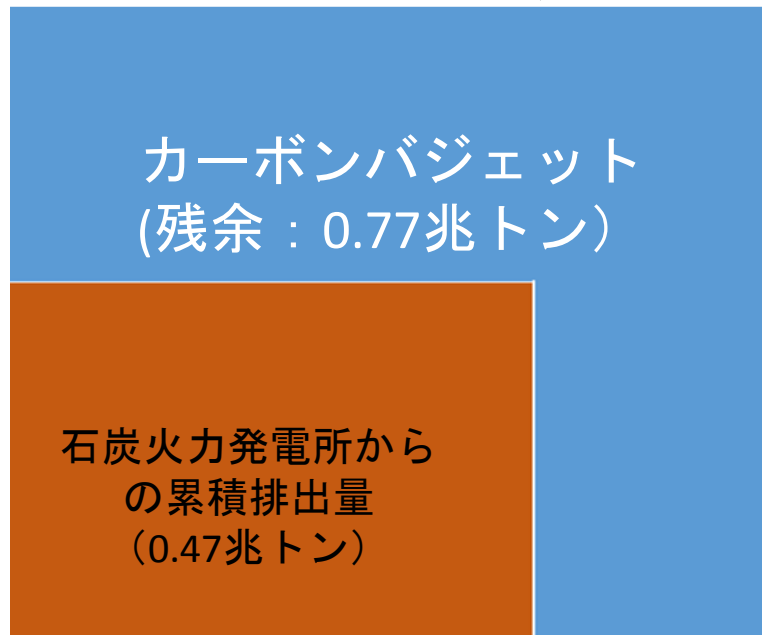
- 気候の安定化には排出量をネットゼロにする必要
- 2°C以下に抑えるためには累積総排出総量を2.64兆トン~3.29兆トンに抑える必要 (66%以上の確率)



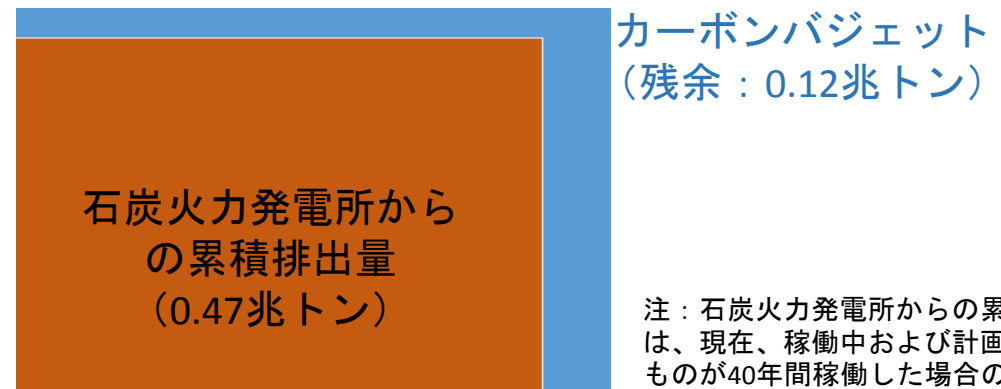
- 限られたカーボンバジェットをいかに効率的に使いつつ、どのようにネットゼロエミッション (脱化石燃料依存) 社会へ軟着陸するか?

# 世界で建設・計画中の石炭火力がすべて稼働すると、2°C目標達のために残されたカーボンバジェットの大半を石炭火力発電所からのCO2排出量だけで使い果たしてしまう

残りのカーボンバジェット  
が1.24兆トンの場合



残りのカーボンバジェット  
が0.59兆トンの場合



注：石炭火力発電所からの累積排出量は、現在、稼働中および計画・建設中のものが40年間稼働した場合の総排出量

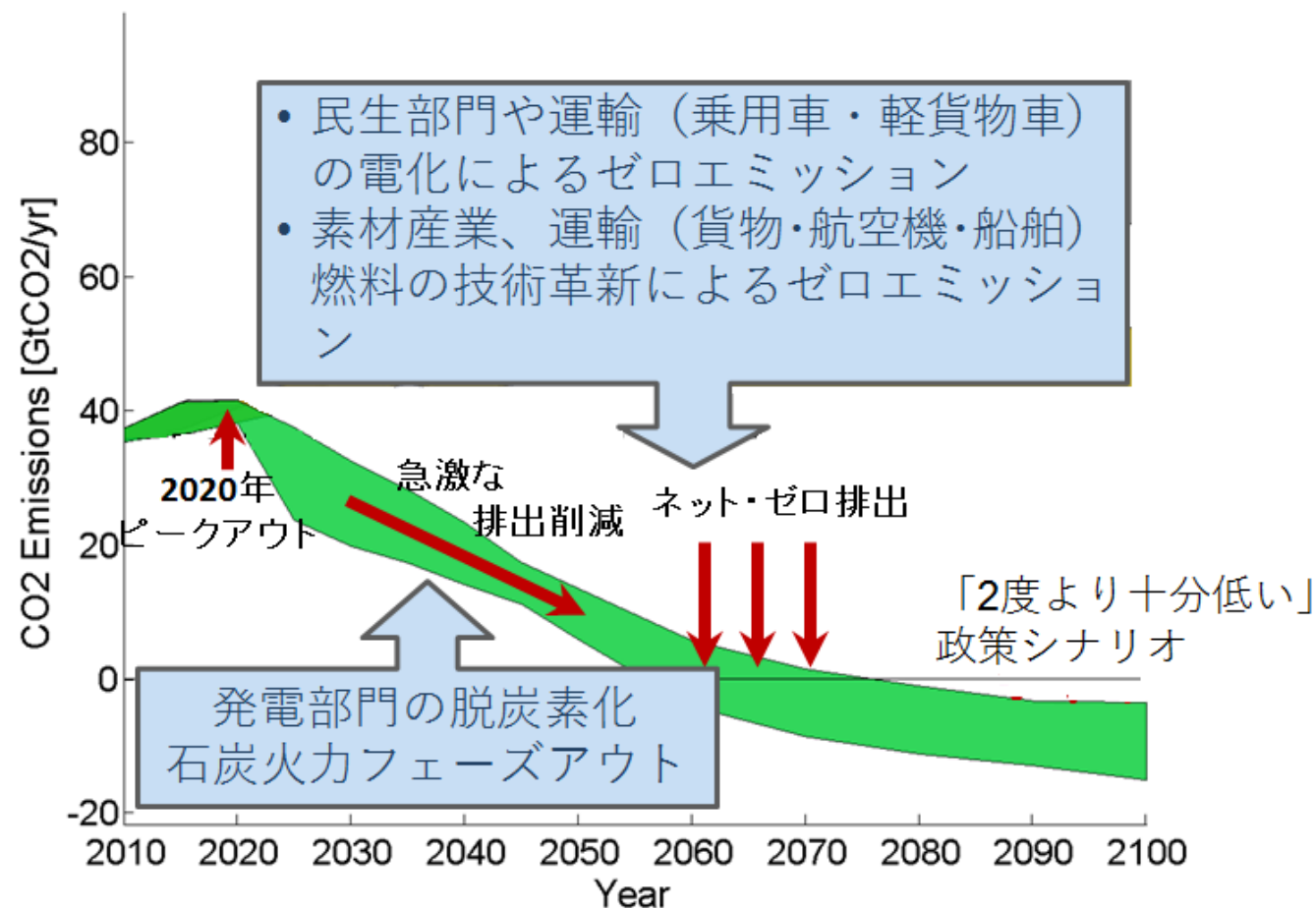
出所：Global Coal Plant Tracker (2017) “Coal Plants by Region: Lifetime CO2—July 2017” をもとに作成

# 早期の脱石炭火力は合理的な脱炭素戦略

- 電化促進による民生部門や運輸部門の脱炭素化の前提条件
- 長期の技術革新を必要とする産業部門へ時間的猶予を与える



脱炭素化へのスムーズな移行を可能に！



# クリーンコール？ 高効率石炭火力でも2度シナリオと整合性なし

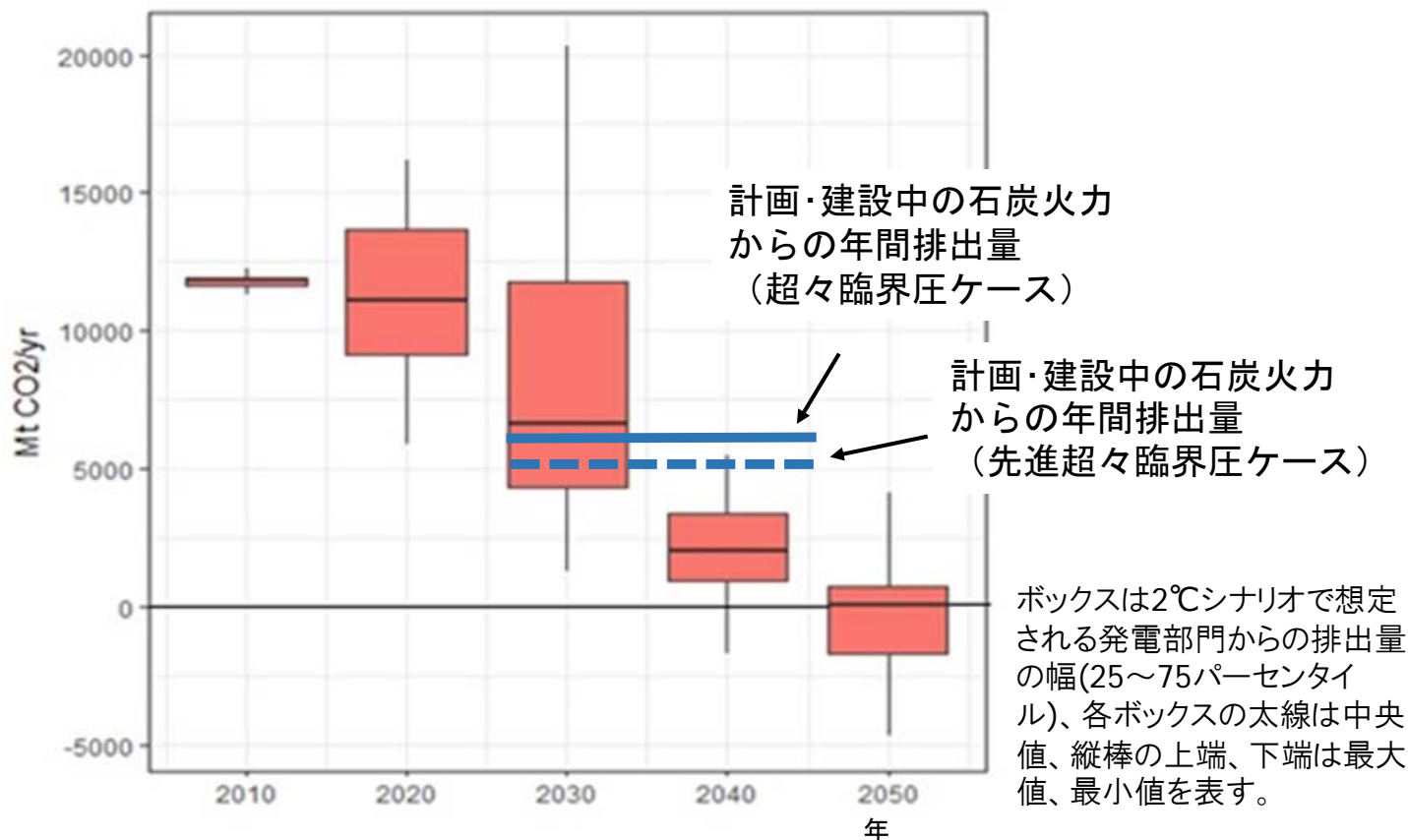
百万t-CO<sub>2</sub>/年

- 現在、世界で計画・建設中の石炭火力発電所は1,415GW

- 全てが超々臨界圧 (820gCO<sub>2</sub>/kWh) であった場合の排出量は 5,988MtCO<sub>2</sub>
- 先進超々臨界圧 (710gCO<sub>2</sub>/kWh) であった場合の排出量は 5,185MtCO<sub>2</sub>

- これは

IPCCの2度シナリオで想定する2030年の電力部門全体からの排出量 (6,300MtCO<sub>2</sub>) に匹敵



出所: AR5 Scenario Database より作成

# COP23における石炭火力問題

## 1. 高まる石炭火力批判

- A.ゴア元副大統領、M.ブルームバーグ元NY市長、C.フィゲレス前UNFCCC事務局長、R.トゥビアナ仏COP21特別代表 等々
- パリ協定を批准する先進国は2030年までに脱石炭火力することが責務（ブルームバーグ氏）



## 2. 日本への名指しも

- 国内の石炭火力新增設計画（フィゲレス氏）
- 「中国と日本が世界の化石燃料施設への二大投資国」（ゴア氏）





# 石炭排除同盟 (Powering Past Coal Alliance)

- 英・カナダ主導、COP23で27カ国・地方政府が署名し、発足イベント
  - ✓ 国：既設石炭火力の早期フェーズアウト；炭素回収・貯留（CCS）導入まで新規石炭火力建設の停止
  - ✓ 企業：石炭以外の電源調達
  - ✓ 石炭火力への融資制限
- 現在は34カ国・地方政府、25企業が参加

アンゴラ	イタリア	アルバータ州
オーストリア	ルクセンブルク	ブリティッシュ・
ベルギー	マーシャル諸島	コロンビア州
カナダ	メキシコ	オンタリオ州
コスタリカ	オランダ	オレゴン州
デンマーク	ニュージーランド	ケベック州
エルサルバドル	ニウエ	バンクーバー市
フィンランド	ポルトガル	ワシントン州
フィジー	スイス	
フランス	英国	

## 2. 脱石炭火力を巡る綱引き

# 電源選択の要素：温暖化問題はあくまで一要素

- **グリットオペレーションの際**

- 出力変動対応力
- 経済性

- **電源開発の際**

- 電力需要の見通し
- 全体的な電源バランス（電源種別バランスと地域バランス）
- 燃料の調達安定性（地政学的見地を含む）
- 初期コストの大きさを含めた採算性
- ファイナンスの利用可能性
- 電力会社の財務能力
- 立地の自然条件
- 環境対策（地域の大気汚染、気候変動緩和）
- 地域住民への対応

## 途上国の発展には石炭火力が不可欠との議論も

- 国別削減目標において高効率石炭火力の導入支援を求める途上国
  - インド、バングラデシュ
- トランプ政権主催のCOP23サイドイベント：「気候緩和におけるクリーンで効率的な化石燃料と原子力の役割」
  - 多くの途上国では太陽光・風力はいまだ化石燃料の代替ではない；貧困脱却には石炭・ガスが必要
  - 米国政府による、高効率石炭火力発電設備の輸出支援を示唆



NGOによる抗議(米誌POLITICOより)

# クリーンコール？ 炭素回収貯留（CCS）の現状

## 世界全般

- CO<sub>2</sub>回収・貯留（CCS）技術は脱炭素化に向けた重要な技術の一つとみなされる
- ただし、大規模導入は遅れている
  - IEAの理想的なCCS普及シナリオにおける2020年のCCS削減は年間3億tCO<sub>2</sub>。他方、現在の削減キャパは年間280万tCO<sub>2</sub>
  - 現在、石炭火力へ付設した大規模な商用運転はない

## 大規模導入に向けた課題

- 大幅なコスト削減の達成
- 安全性の確認あるいは環境負荷評価、モニタリングを含む長期的な運営・責任体制の確立。関連する法整備
- 近隣住民、（海底下貯留の場合）漁業関係者の理解

# 途上国の認識も変わる

## ● 気候脆弱性フォーラム

- 後発発展途上国を含む  
43の途上国が参加
- 2050年までの100%再エネを目標
- 再エネ促進を貧困脱却  
に向けた原動力の一つ  
と位置づけ



## 主要国の電力部門政策スタンス(IEA WEO2017)

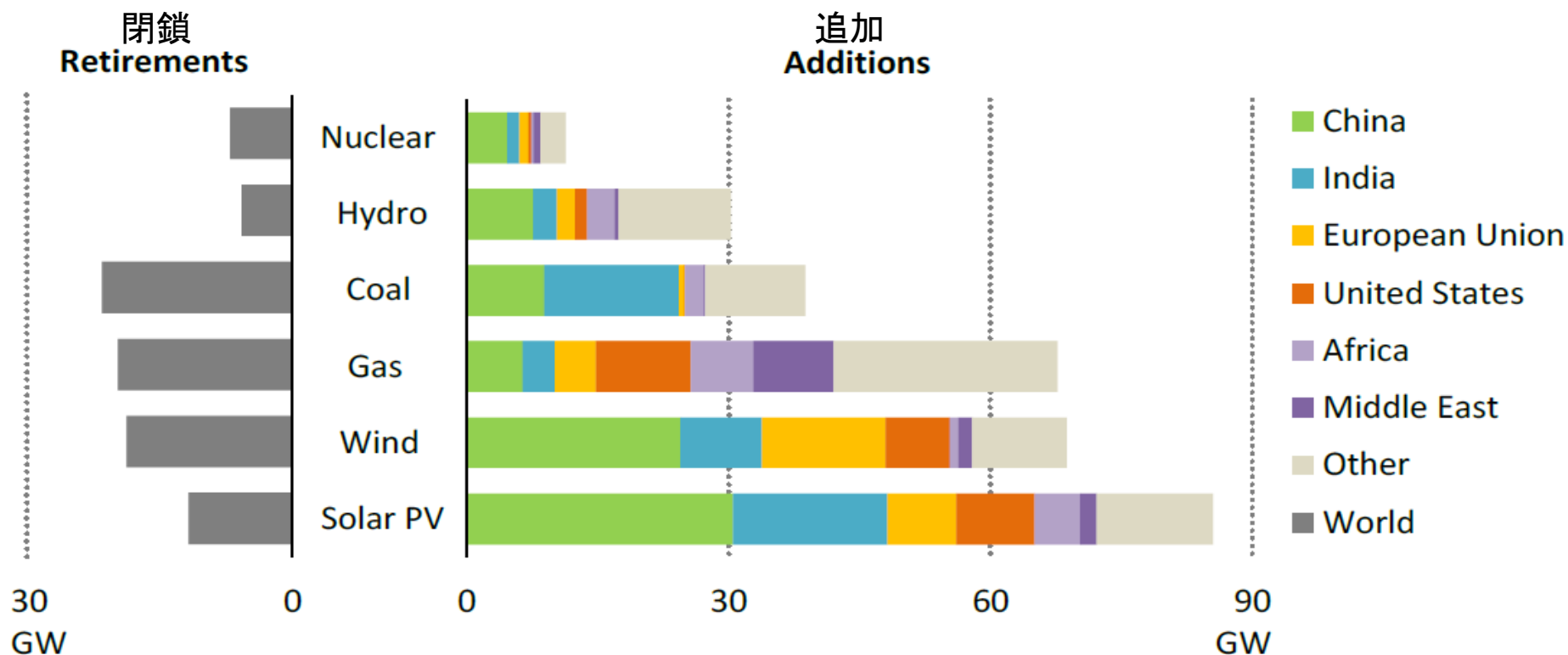
Region	Policy	Authority	Release date	Impact on outlook by source			
				Renewables	Nuclear	Gas	Coal
China	13th Electricity Development Five-Year Plan (to 2020)	NEA	December 2016	↑	↑	↑	↓
India	Draft National Electricity Plan (to 2022)	CEA	December 2016	↑	↑	↑	↓
Korea	Proposed energy pillars (to 2025)	New admin.	2017	↑	↓	↑	↓
France	Announced energy policy (to 2025)	New admin.	2017	↑	↓	—	↓
European Union	No new coal power plants post-2020	26 of 28 countries	2017	—	—	↑	↓
Indonesia	PLN electricity supply business plan (2017-2026)	PLN	March 2017	↑	↑	↑	↓
Canada	Phase out traditional coal-fired power plants by 2030	New admin.	November 2016	↑	—	↑	↓
United States*	Removal of Clean Power Plan (to 2030)	New admin.	2017	↓	—	↓	↑

- 大気汚染対策の意味合いも強い



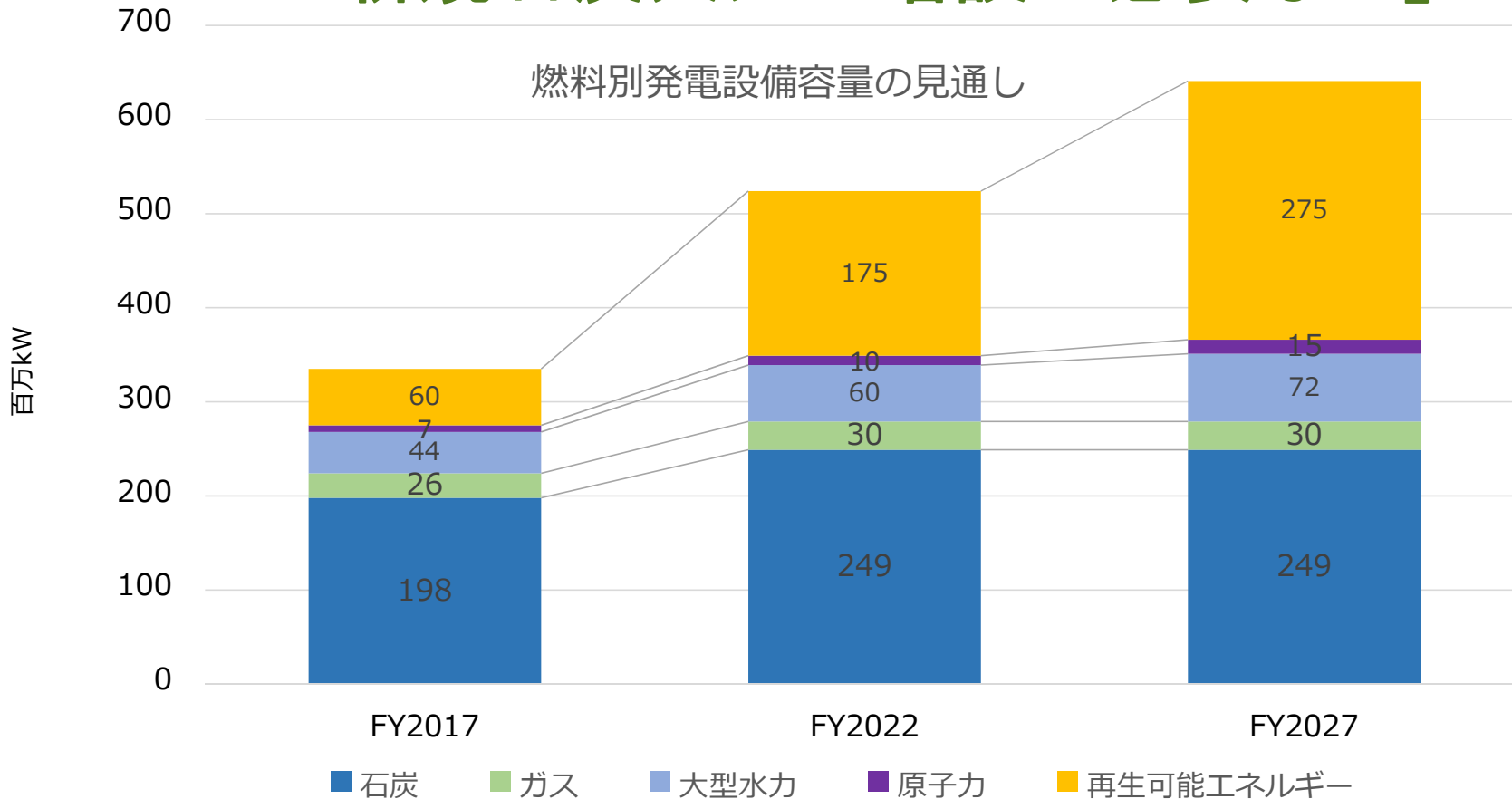
# 石炭火力は、追加容量で見ると、太陽光、風力、天然ガスより小さくなる見通し 国別で見るとインドが最大で、中国が続く

電源別年平均追加容量(国別)と閉鎖容量(IEA WEO2017 新政策シナリオ)





# インド:「今後10年間は、建設中のものを除き、新規石炭火力の増設は必要ない」との見通し



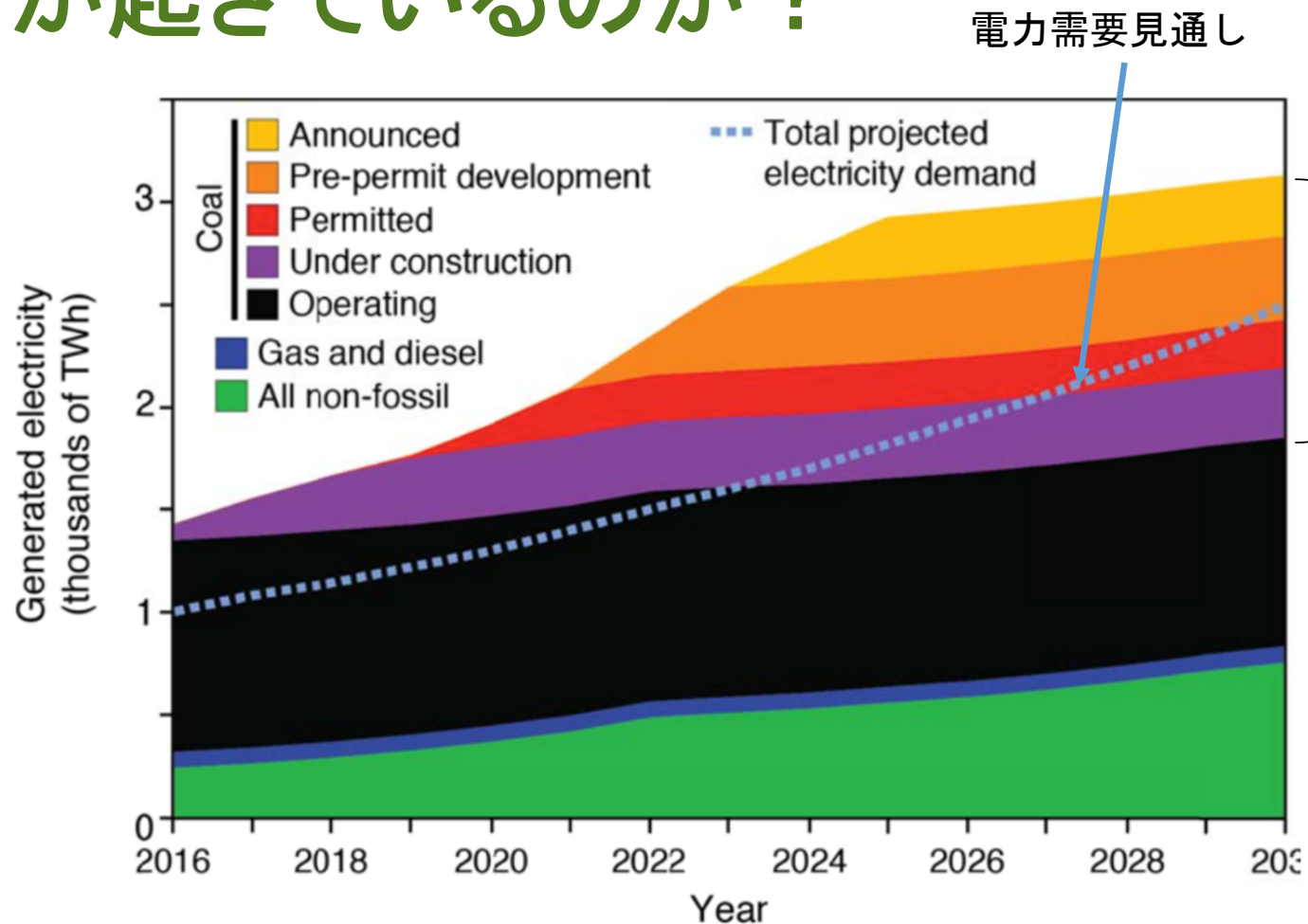
出所 インド中央電力庁 (Central Electricity Authority) Draft National Electricity Plan, 2016.をもとに作成

# 何が起きているのか？

## 供給過剰

- 過大な石炭火力計画
- 野心的な再エネ目標  
2022年175GW

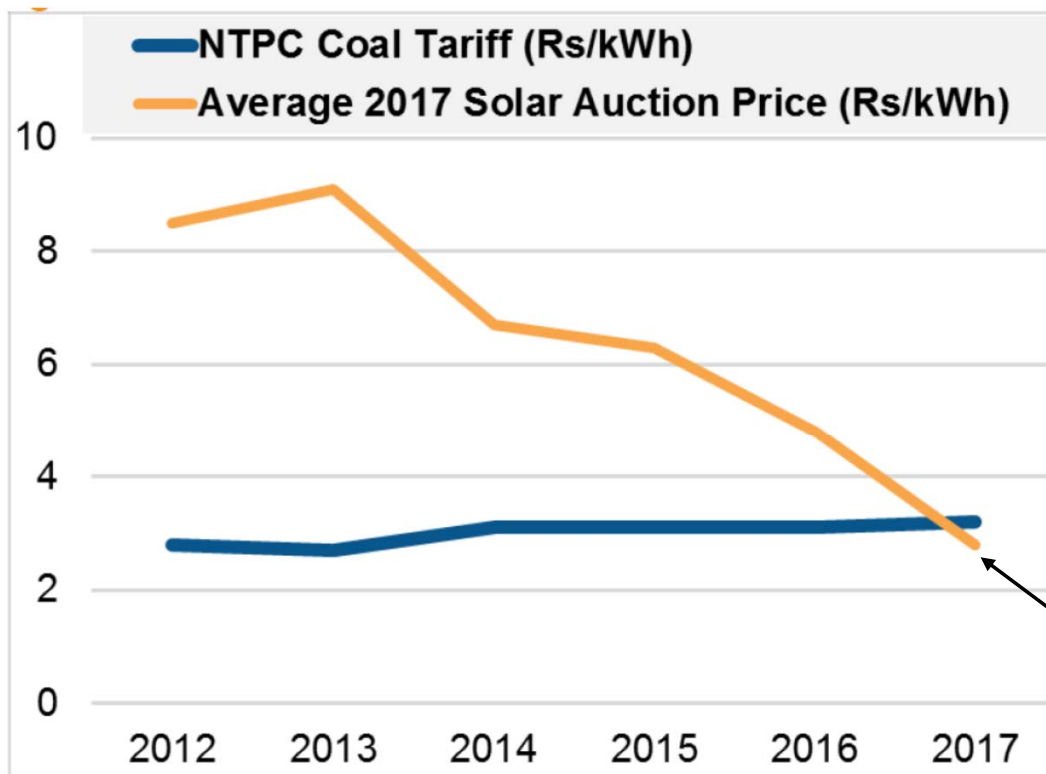
(太陽光100GW; 風力60GW; バイオマス10GW; 小規模風力5GW)



インドの電源別発電量の見通し

# 何が起きているのか？

## 再エネ発電コストの低下



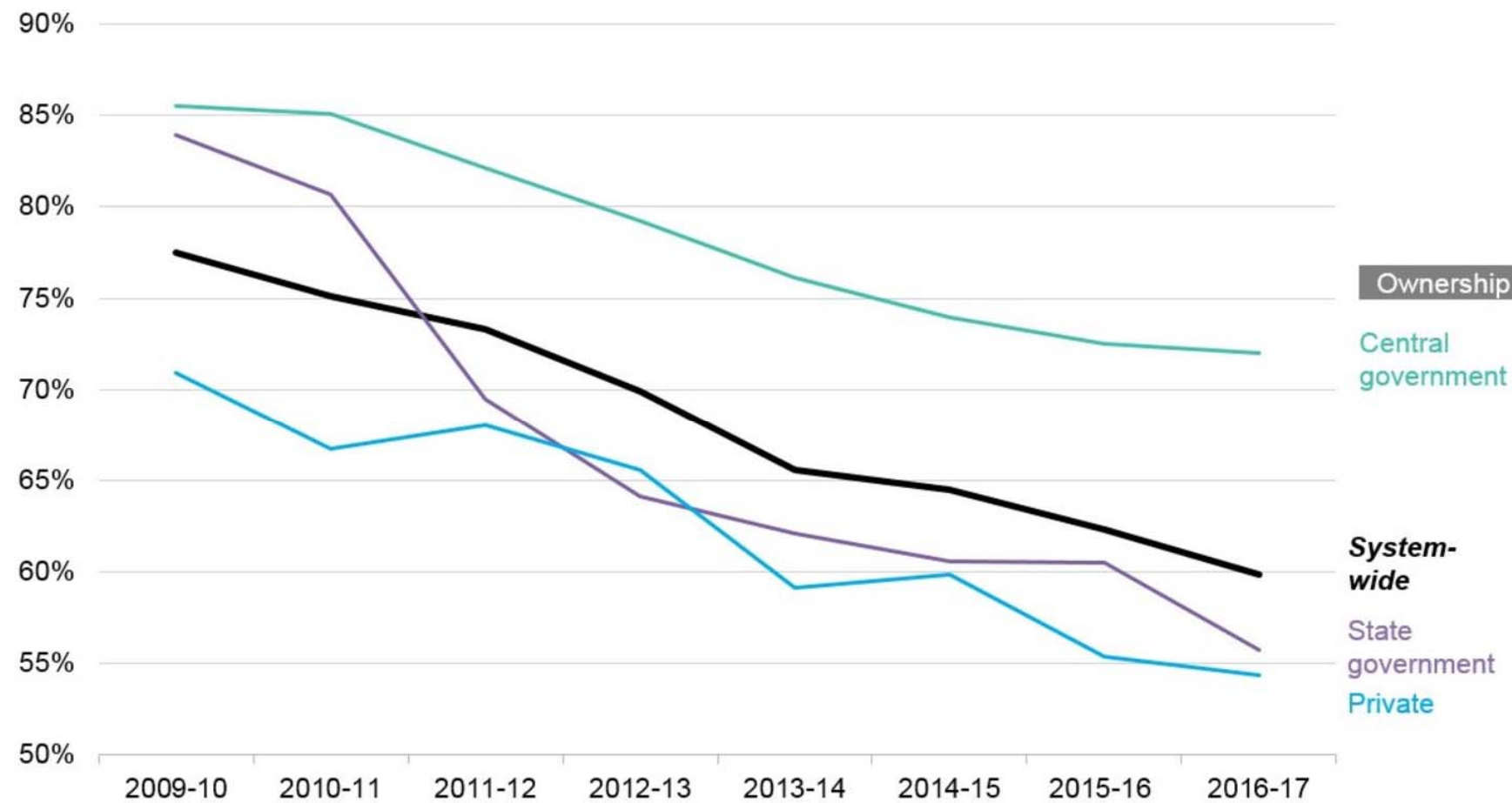
Source: NTPC, Bloomberg New Energy Finance, Livemint, Bloomberg Gadfly, IEEFA estimates

大気汚染の深刻化  
→石炭火力への  
環境対策強化の圧力



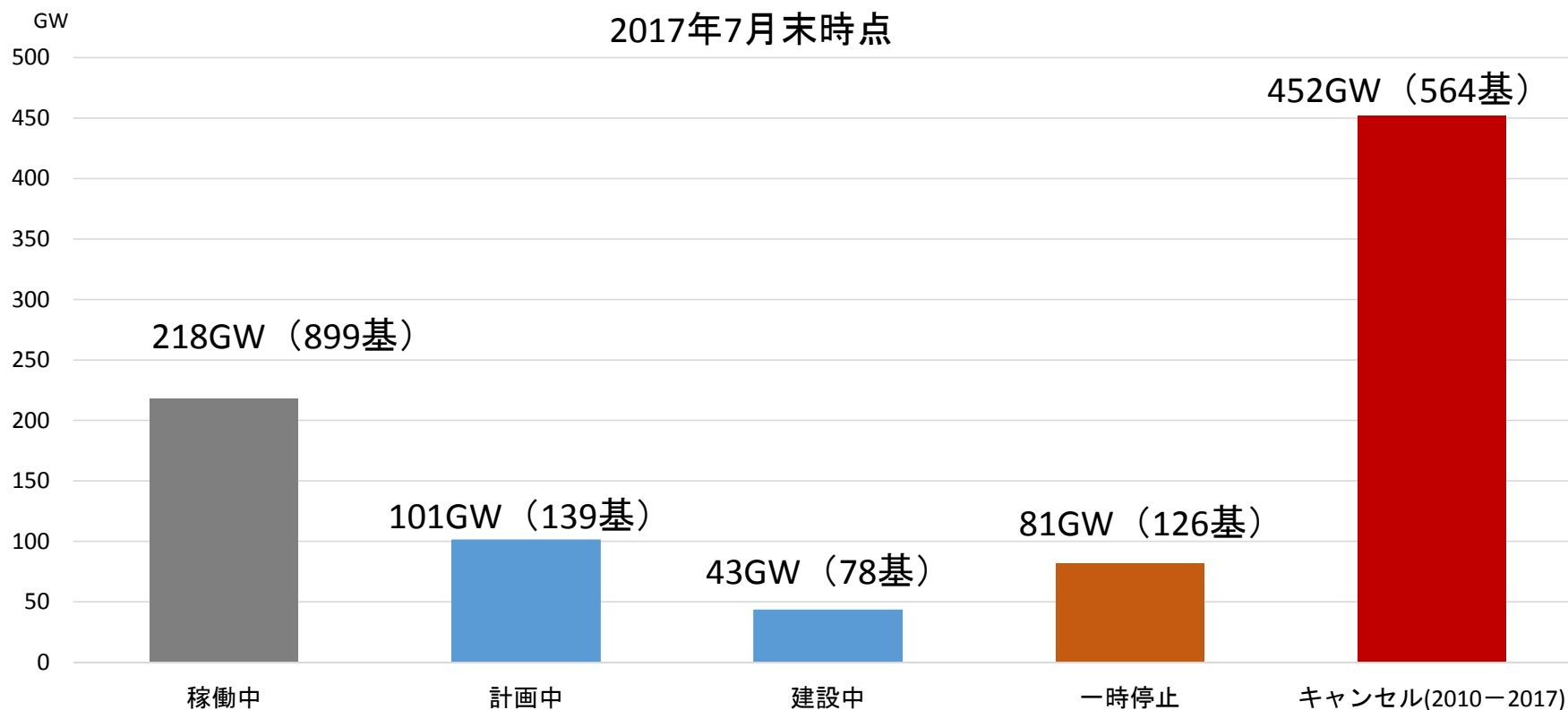
2.44ルピー(4.31円) /kWh  
バドラ (Bhadla) ソーラー  
パークでの入札価格

# 何が起きているのか？ : 石炭火力の稼働率低下



Source: Government of India Ministry of Power

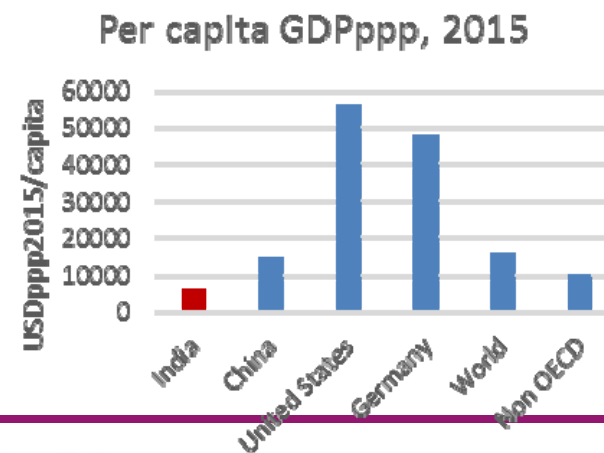
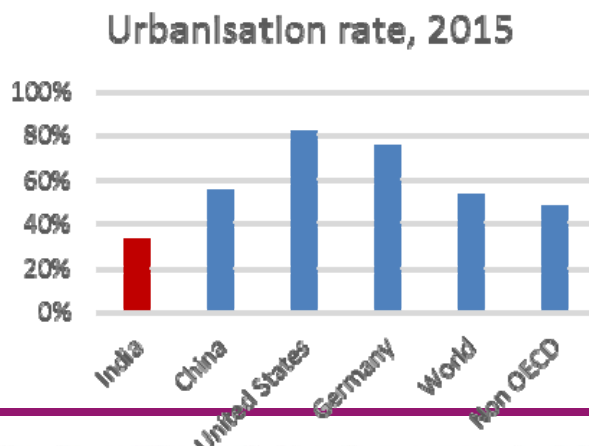
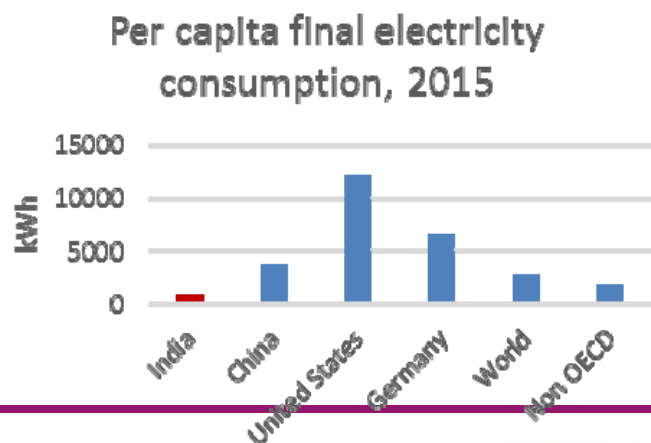
# 採算見通しの悪化、ファイナンス不足、住民反対等により 多くの石炭火力発電所計画が頓挫



出所：Global Coal Plant Tracker (2017) “Coal Plants by Country (Units)” をもとに作成

# 岐路に立つインド: 今後10年間で、再エネを中心とした安価で安定した電力供給システムを構築できる目処が立つか？

1. 人口増、急速な都市化（2030年までに都市人口2億人増加）、無電化人口（2億4000万人）  
⇒電力需要の拡大
2. 再エネ拡大に対し柔軟性に欠ける電源構成（設備容量で石炭火力62%、2015年）  
⇒発電コストのみならず系統安定化コストもカギ
3. インドは工業化・都市化の初期段階  
⇒転換の規模+抱える開発問題は世界で類を見ないものに



### 3. 脱石炭火力へ向けて

## 脱炭素化に向けた政治経済的課題

- 技術的な問題に加え、雇用問題も大きな課題
  - 炭鉱労働者数
    - 中国、インドでは依然、労働集約型：中国（？）、インド（最大手1社で34万人）
      - 社会不安の懸念
    - 米、欧州では機械化が進む：米国（約50,000人）、ドイツ(約25,000人)
      - 産出地域経済の問題、政治力
- 脱炭素化への転換の中で取り残されてしまう懸念
  - 脱炭素化への政治的障壁となる可能性
  - グローバルゼーションへの反動→トランプ政権誕生



# 脱炭素化に向けた長期戦略

- 大きな経済・社会の移行に伴う課題（例：労働市場の移行）に対応し、その悪影響を抑制・管理すること（移行管理）の必要性・重要性



✓ 長期戦略の必要性・重要性（長期戦略なしには方向性が見えてこない）



- パリ協定は各国に2050年を見据えた長期戦略の策定を求める
  - 独、仏：長期戦略策定を、国家発展戦略を議論・策定する機会として捉え、構造改革、雇用創出、エネルギー安全保障などの課題との統合的解決を目指す
    - ✓ 独：「成長・構造改革・地域発展委員会」を設置し、地域の経済・社会の転換に向けた具体的政策措置を検討  
(連立政権合意で、脱石炭火力タイムテーブルを含めて年内に検討開始へ)

## まとめ

- 気候変動問題の観点からすると、早期の脱石炭火力が求められる。
- 他方、各国の電源選択は多様な要素を総合的に見て、判断される。気候変動問題はその一要素。
- しかし、多くの先進国のみならず、途上国にも石炭火力発電（あるいは化石燃料発電）からのシフトを打ち出す国が多くでてくる。
- その理由は、大気汚染対策、産業政策、経済性などさまざま。
- 本格的な脱石炭火力には、技術的な問題に加え、雇用問題といった政治経済的な問題にも対処する必要がある。
- 長期戦略の策定により、長期的視点に立った雇用問題への対応も可能となる。