



Financial risks and economic viability of coal power in Japan

日本の石炭火力発電の財務リスクと
経済的な事業の継続可能性

*The Land of the Rising Sun and
Offshore Wind report launch*

新報告書の発表 2019年10月7日

Matt Gray, Head of Power & Utilities マシュー・グレイ (カーボン・トラッカー 電力部門長)

Magali Joseph, Energy Analyst マガリ・ジョセフ (カーボン・トラッカー エネルギー・アナリスト)

Presentation outline : 概要

1

Report background 背景

2

Modelling methodology モデリング方法

3

Key findings 主要な結果

4

Conclusion 結論

Who we are : カーボントラッカーとは

Identity

カーボントラッカーは、独立系非営利シンクタンクで、その活動は気候問題に関心のあるEU及び米国のファンドによって支えられています。

Vision

気候科学に基づき資本主義の動きを調整することにより、気候安全保障に資する世界のエネルギー市場の実現を目指しています。

Mission

化石燃料産業が地球の気温上昇を2°C未満に抑えるための移行策を考えます。

Strategy

投資家が、コストが高く、炭素排出量の多い資本へのプロジェクトを特定し、投資先を切り替えることができるようにします。



企業と連携し、プロジェクトの実行可能性とそのビジネスモデルにつき、再評価を行います。



無秩序な移行を行った場合のリスクにつき、主要な金融市場および政策立案者に知識を提供します。



金融規制当局と協力し、炭素および座礁資産に関連するリスク、さらに化石燃料に保険を付与するリスクに透明性をもたらします。



REPORT BACKGROUND 背景

Report background: policy and investment contradiction?

背景：政策と投資との矛盾？

“（政府は）脱炭素社会の実現に向けて、パリ協定の長期目標と整合的に、火力発電からのCO₂排出削減に取り組む”

2019年6月に気候変動枠組条約（UNFCCC）に提出された日本の長期戦略

- 日本では現在、**11 GW** 相当の石炭火力発電所が計画中および建設中である
- 石炭火力発電の新增築は他の国の動向とは逆行：
 - 経済性の低さからEUの28か国と米国では石炭火力発電所の急速な閉鎖が進む
 - 韓国では、大気汚染対策として国内発電所の半数の稼働を一時的に停止
 - インドでは、太陽光発電と風力発電のコスト低下により、石炭火力発電所の建設を中止

MODELLING METHODOLOGY

モデリング方法

Methodology: three models

方法論：3つのモデル

1. Project finance model プロジェクト経済性モデル
2. Relative economics model 相対経済モデル
3. Stranded assets model 座礁資産モデル

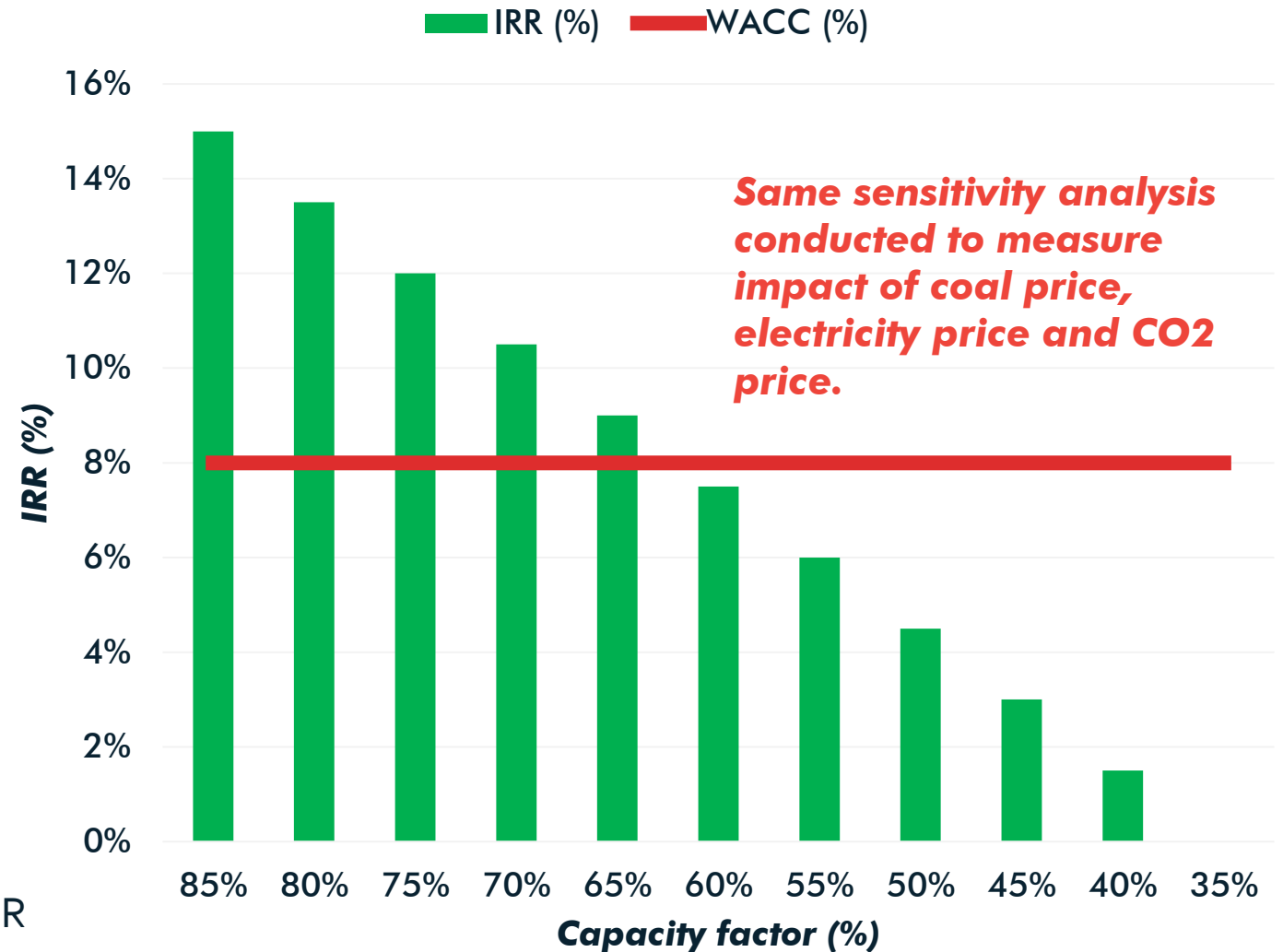
Modelling methodology: Project finance model

プロジェクト経済性モデル

- 計画中または建設中のすべての発電所の内部収益率（IRR）と正味現在価値（NPV）を予測
- 基本変数に対するプロジェクトの感度を把握するための損益分岐シナリオを作成
 - 設備利用率
 - 燃料価格
 - 電力料金
 - 炭素価格

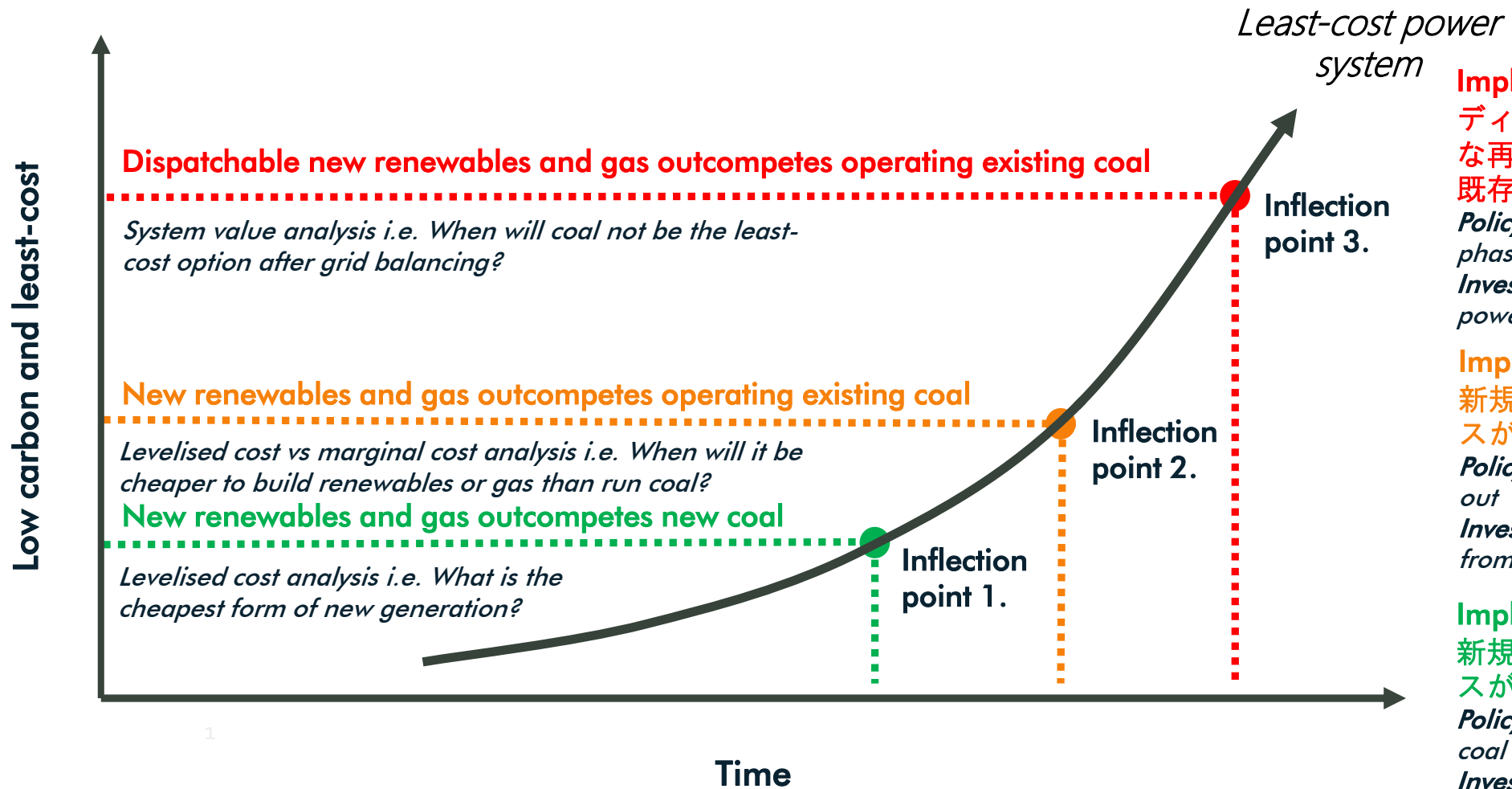
右図：設備利用率の減少がプロジェクトIRRに与える影響の推移

Illustrative example of how a declining capacity factor could impact the project IRR



Three inflections points which will fundamentally change power generation economics

発電事業の経済性に根本的な変化をもたらす3つの変曲点



Implication of inflection point 3.
ディスパッチ（指令応答）可能な再生可能エネルギーとガスが既存の石炭を上回る点

Policymaker: Implemented a coal phase out
Investor: No revenues from coal power

Implication of inflection point 2.
新規の再生可能エネルギーとガスが既存の石炭を上回る点

Policymakers: Design a coal phase out
Investor: Prepare for no revenues from coal

Implication of inflection point 1.
新規の再生可能エネルギー、ガスが新規の石炭を上回る点

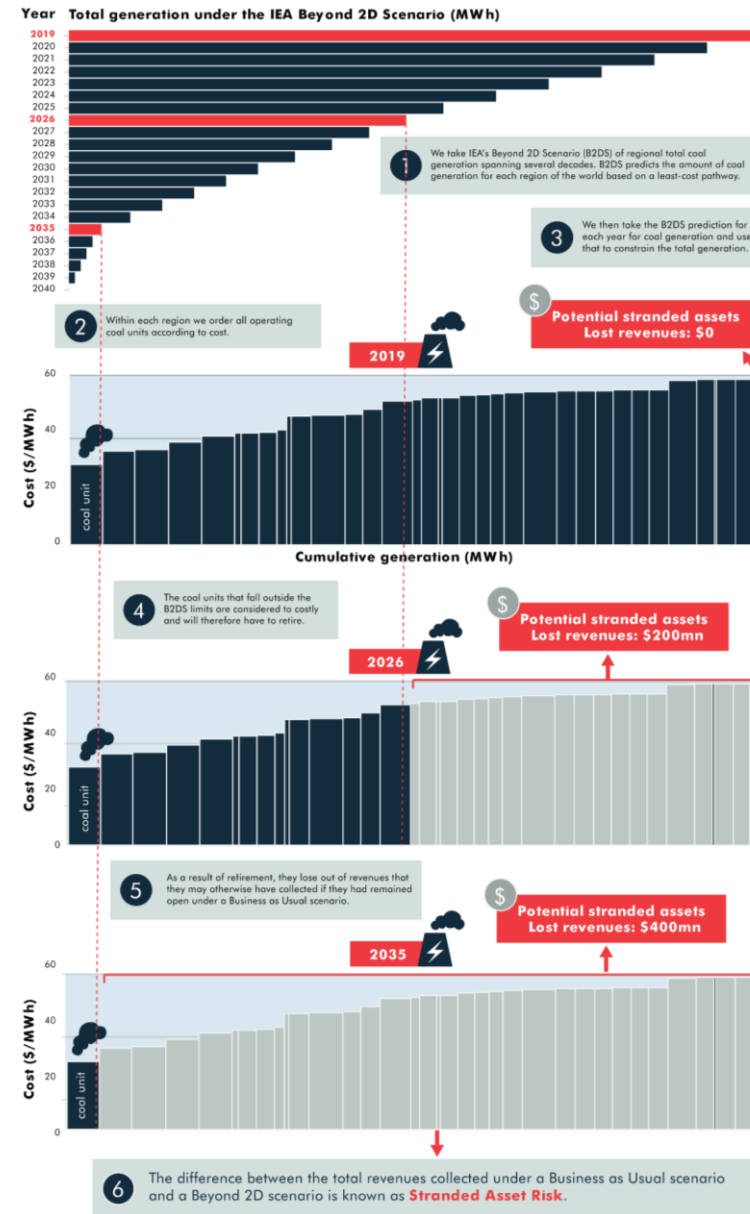
Policymaker: Stop incentivising new coal
Investor: Stop building new coal

Modelling methodology:

Stranded asset model

座礁資産モデル

- パリ協定の長期目標の気温上昇の範囲に抑える場合に座礁資産となるリスクの予測
- 石炭火力発電所が予定より早く稼働停止（閉鎖）になった場合の資産および収益の損失
- どこに損失が生じるか？
 - 株主の利益は破綻するか？
 - エネルギー価格が高騰した場合は？
 - 財源が尽きた場合は？



Methodology 方法論: key assumptions 鍵となる前提

- Coal 石炭
 - Fuel price of US\$105/t (Carbon Tracker estimates) 燃料価格
 - Electricity price of US\$87/MWh (Japanese Electric Power exchange) 電気料金
 - Carbon price of US\$2.68/tCO₂ (Ministry of the Environment) 炭素価格
 - Capacity factor of 73% (OCCTO Supply Plan) 設備利用率
 - Capex: US\$/kW 2,100 for subcritical, US\$/kW 2,400 for supercritical, US\$/kW 2,600 for ultra-super and US\$/kW 2,900 for IGCC (IEA) 資本的支出
- Renewables 再生可能エネルギー
 - Learning curves: solar PV – 60%, offshore wind – 25% and offshore wind – 20% (IRENA Power Costs 2017) ラーニングカーブ (学習曲線)
 - WACC of 3.5% (Carbon Tracker) 加重平均資本コスト (WACC)
 - Capacity additions by 2040: solar PV – 282GW, offshore wind – 20GW and offshore wind – 30GW (IRENA REMAP) 2040年までの設備容量追加分

FINDINGS 結果

Findings: planned and under-construction coal units sensitive to changing market conditions

結果：計画中・建設中の石炭火力発電所の市場変化に対する感度

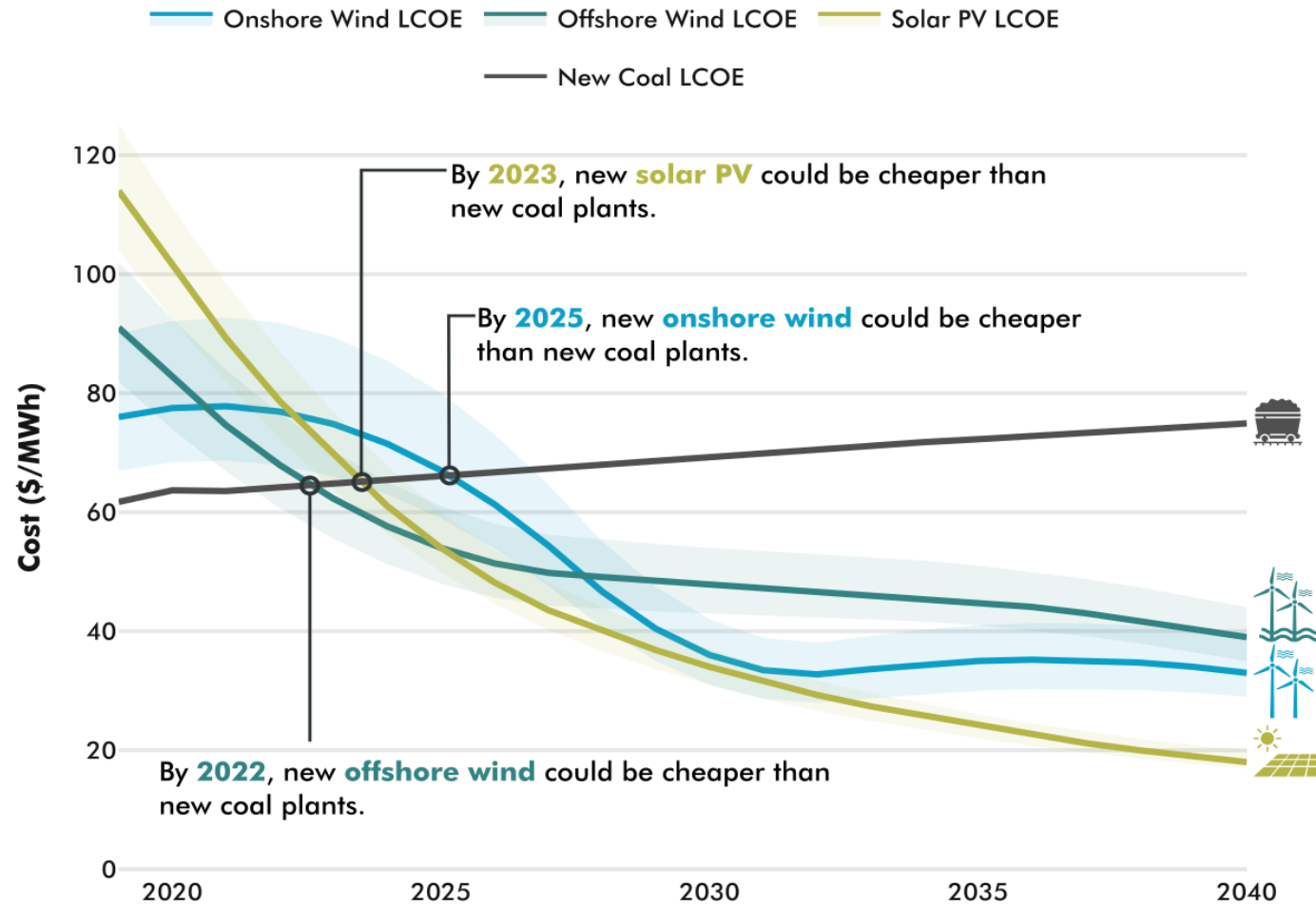
Project (outstanding examples chosen for the presentation)	Forecasted Net Present Value (NPV) (million US\$) 現在価値推定 (NPV)	WACC = 2.5% (%)を超えるIRRを達成する設備利用率の最低水準	WACC = 2.5% (US\$/t)を超えるIRRを達成する燃料価格の上限	WACC = 2.5% (US\$/MWh)を超えるIRRを達成する電気料金の最低水準	WACC = 2.5% (US\$/tCO2)を超えるIRRを達成する炭素価格の上限
Nakoso IGCC	\$575	62%	\$95/t	\$75/MWh	\$21/t
Yokosuka 1&2	\$5	47%	\$76/t	\$82/MWh	\$4/t
Average all units	n/a	48%	\$104/t	\$72/MWh	\$25/t
Average in 2018	n/a	73%	\$105/t	\$87/MWh	\$2.68/t

IGCC 勿来発電所がWACC（資本コスト）を上回るIRR（内部収益率）を確保するためには、最高の設備利用率を保たなければならない。

横須賀石炭火力発電所新1号機・新2号機がWACC（資本コスト）を上回るIRR（内部収益率）を確保するためには、燃料価格と炭素価格の損益分岐値を最も低くする一方で、電気料金は最も高値である必要がある。

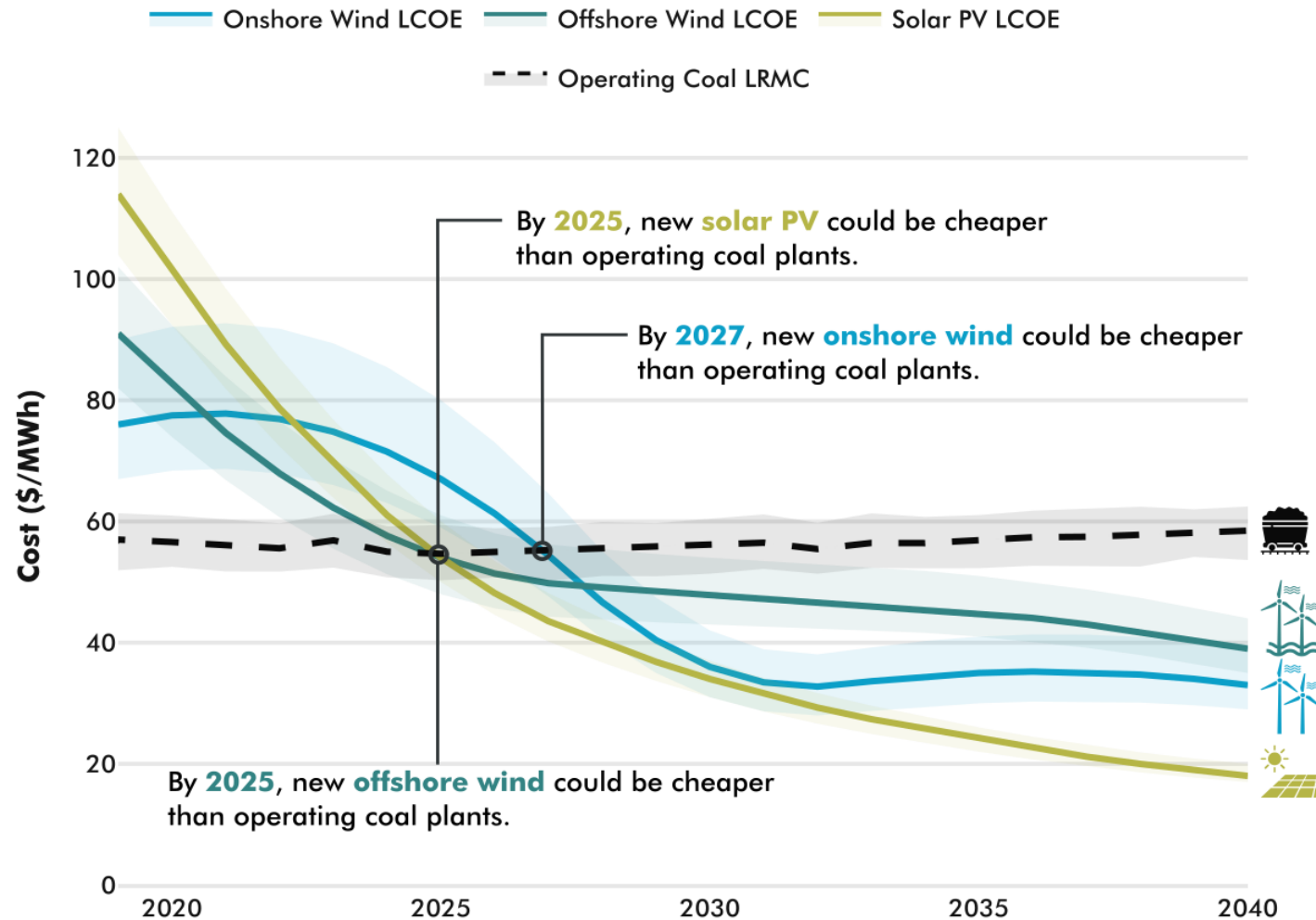
Findings: New offshore wind cheaper than new coal by 2022

結果：2020年までに新規洋上風力のコストが新規石炭を下回る



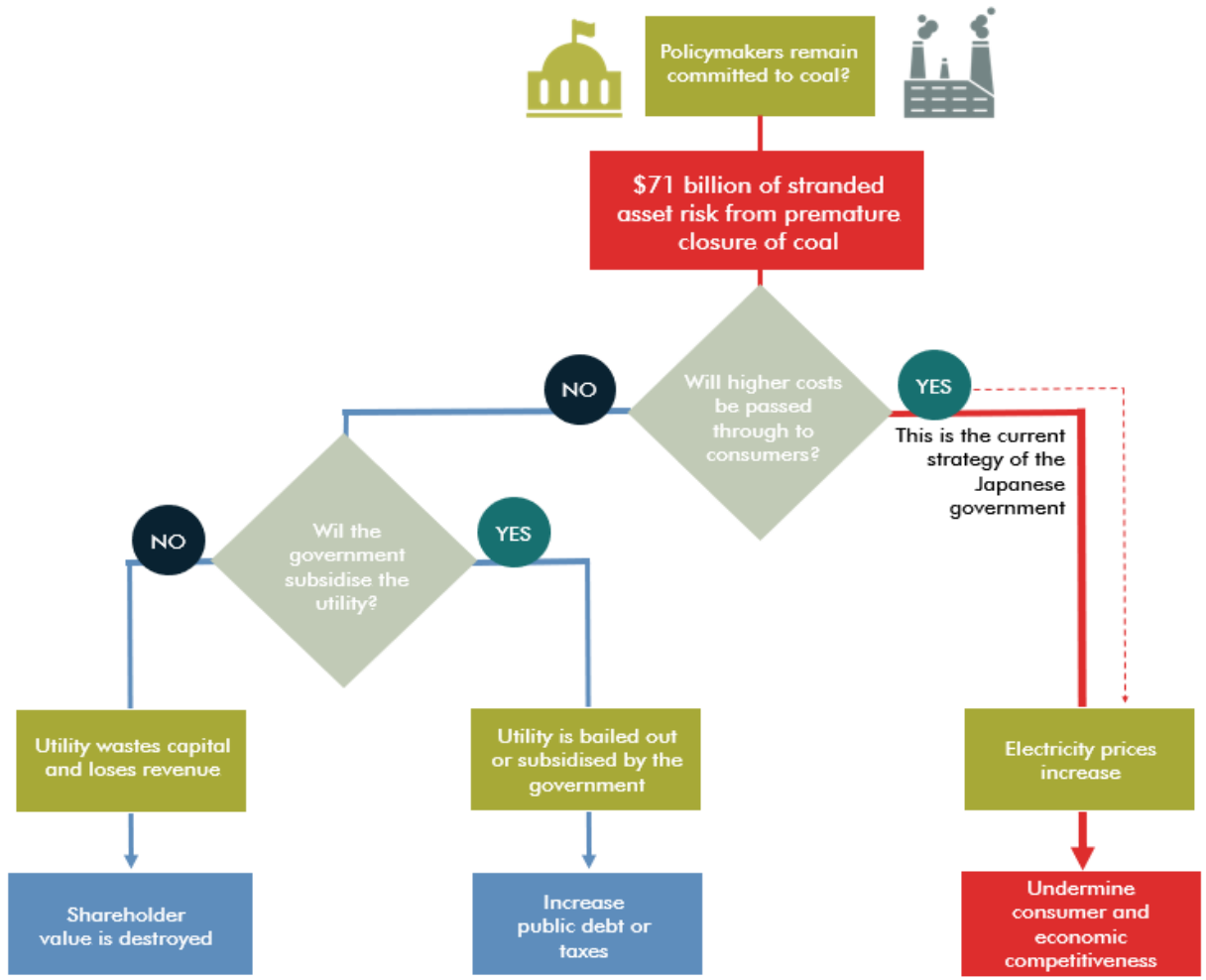
Findings: New offshore wind cheaper than running coal by 2025

結果：2025年までに新規洋上風力のコストが既存の石炭を下回る



Findings: Without policy reform \$71bn in stranded coal assets, resulting in high energy costs

政策転換しなければ、710億ドルが座礁資産となり、エネルギーコスト高騰を招く



RECOMMENDATIONS AND NEXT STEPS

提案と次のステップ

High-level policy recommendations for the Japanese government

日本政府に向けた政策提案

1. 早急に新規石炭火力発電所の建設を再考し、座礁資産化するのを防ぐ
 - 計画中・建設中の石炭火力発電所の計画を止めれば、\$290億の損失を防ぐことができる
 - 金融機関にはっきりと投資の方向を示す
 - 国際社会における気候変動対策に対する日本の評価を改善する
2. パリ協定の目標に整合させるように、既存の石炭火力発電所のフェーズアウト計画を策定する
 - CCSなしの高効率発電技術はパリ協定に整合しない
3. 再生可能エネルギーに向かう大きな流れにつながる経済的チャンスを逃さないために、公正な規制環境を整備することを通じて再生可能エネルギーの普及を加速させる

Report background: global data & analytics of coal power economics

背景：石炭火力発電のグローバルデータと発電所の経済性に関する分析

Coal power economics portal

CLICK HERE TO SEE THE FULL INTERACTIVE REPORT

Preview of the portal and high-level key global findings



<https://www.carbontracker.org/reports/coal-portal/>

Paris-alignment of power utilities

Selected public utilities × American Electric Powe...

CARBON TRACKER INITIATIVE COMPANY PROFILES - UTILITIES

American Electric
Power Company
AEP US Equity



Carbon Tracker's company profiles provide investors with the data and analysis needed to evaluate the alignment of company operations with the temperature goal in the Paris Agreement.

BOTTOMLINE: PARIS-UNALIGNED

Our analysis indicates that American Electric Power company (AEP) is not on track to align its power generation activities with the temperature goal of the Paris Agreement. American Electric Power Company's coal capacity represents 60% of its total operating capacity.

To become Paris-aligned American Electric Power Company needs to provide:

- I. A coal unit retirement schedule consistent with a credible climate scenario; and
- II. A date assigned to each coal unit

Apart from climate considerations, our modelling of transition risk identifies economic concerns with the company's coal fleet:

- I. 70% of American Electric Power Company's coal fleet may have a negative EBITDA today and we anticipate 92% could have a negative EBITDA by 2030; and
- II. 90% of American Electric Power Company's coal capacity may have a higher long-run marginal cost (LRMC) than the levelized cost (LCOE) of either utility-scale solar photovoltaics (PV) or onshore wind today and we anticipate this could be 100% by 2030.

Our cost-optimised retirement schedule as well as our EBITDA and relative competitiveness estimates can be seen in the Paris-alignment & transition risk assessment section.

We further highlight the following questions for management:

- 1 Will AEP implement a coal phase-out by 2030 in line with the Paris Agreement?
- 2 How are the emissions reductions targets used to inform strategic decision making?
- 3 Have AEP modelled how their emissions reductions targets align with wider climate scenarios and will they do so?

<https://companyprofiles.carbontracker.org/>



Thanks for listening

For more information please visit:
www.carbontracker.org
[@CarbonBubble](https://twitter.com/CarbonBubble)

If you are interested in knowing more,
please get in touch:

mgray@carbontracker.org

Disclaimer 免責事項

Carbon Tracker is a non-profit company set up to produce new thinking on climate risk. The organisation is funded by a range of European and American foundations. Carbon Tracker is not an investment adviser, and makes no representation regarding the advisability of investing in any particular company or investment fund or other vehicle. A decision to invest in any such investment fund or other entity should not be made in reliance on any of the statements set forth in this publication. While the organisations have obtained information believed to be reliable, they shall not be liable for any claims or losses of any nature in connection with information contained in this document, including but not limited to, lost profits or punitive or consequential damages. The information used to compile this report has been collected from a number of sources in the public domain and from Carbon Tracker licensors. Some of its content may be proprietary and belong to Carbon Tracker or its licensors. The information contained in this research report does not constitute an offer to sell securities or the solicitation of an offer to buy, or recommendation for investment in, any securities within any jurisdiction. The information is not intended as financial advice. This research report provides general information only. The information and opinions constitute a judgment as at the date indicated and are subject to change without notice. The information may therefore not be accurate or current. The information and opinions contained in this report have been compiled or arrived at from sources believed to be reliable and in good faith, but no representation or warranty, express or implied, is made by Carbon Tracker as to their accuracy, completeness or correctness and Carbon Tracker does also not warrant that the information is up-to-date.'

ADDITIONAL SLIDES
