



自然エネルギー財団

RENEWABLE ENERGY INSTITUTE

## ■ 本資料の趣旨

自然エネルギー財団の「日本の石炭火力輸出政策5つの誤謬」は、石炭火力輸出を合理化してきた議論の誤りを明らかにした。

本資料では、石炭輸出政策の再検討に際し、考慮の必要な3つの動きを提示する。

- 1 韓国・中国の変化の動き
- 2 東南アジア各国で石炭火力脱却の動き
- 3 IEA「持続可能シナリオ」現実化の動き

日本政府が、石炭火力輸出政策を中止し、自然エネルギー拡大支援へ日本の力を集中することを期待する。

「石炭火力発電輸出への公的支援に関する有識者  
ファクト検討会」提出資料

# アジアで進む脱石炭火力の動き

2020年4月

公益財団法人 自然エネルギー財団

# 石炭火力からの脱却が始まったアジア

## ー 石炭火力輸出を中止し、自然エネルギー拡大支援へ日本の力を

### ■ 日中韓の石炭火力輸出に対する国際的な批判

- 日中韓3国が、海外石炭火力融資の大半を占める。

### 1 韓国・中国の石炭火力輸出政策に変化の動きー特に韓国は日本よりも先に脱石炭に転換する可能性

- 韓国：国内石炭火力の「劇的な削減」、石炭火力輸出政策の見直しが進む。
- 中国：石炭火力輸出は鈍化傾向

### 2 東南アジア各国で石炭火力から脱却の動き

- ベトナム：石炭より自然エネルギー優先を明確化（2020年2月）
- インドネシア：「20年以上経過した石炭火力を自然エネルギーに建て替える」（2020年1月）
- バングラデシュ\*：供給力過剰が表面化、電源開発を見直し(2019年5月)
- マレーシアとカンボジアのオークションでも、太陽光発電が石炭火力より安価に(2019年、2020年)

\*バングラデシュは南アジアに分類する事が多いが、本資料では便宜的に東南アジアに含めた。

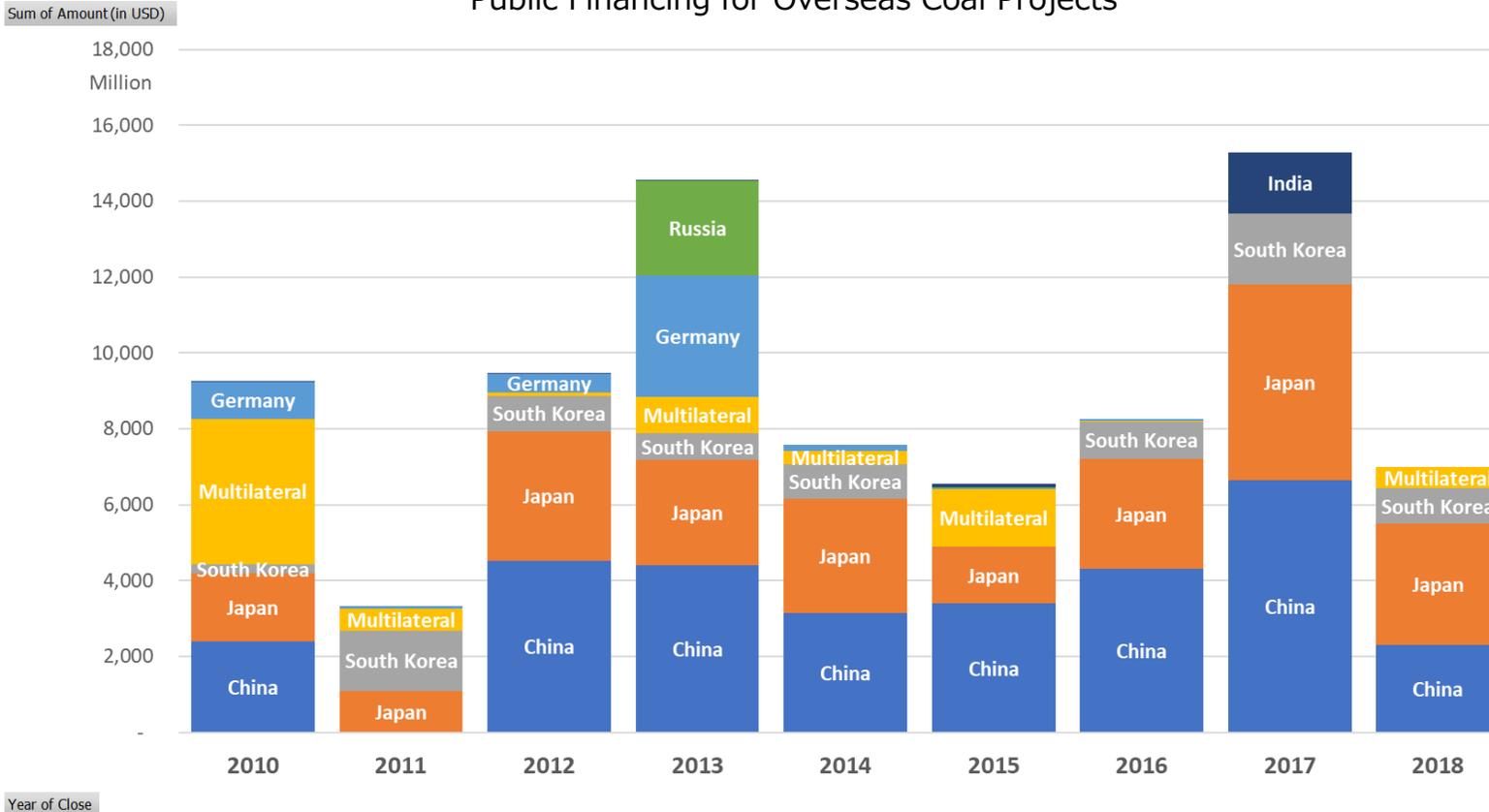
### 3 東南アジアの電力の95%は自然エネルギーと天然ガスで供給：IEA「持続可能シナリオ」現実化の動き

- 自然エネルギーは2040年までの電力需要増の全てを供給し、現在の石炭火力の約半分を代替する。
- 東南アジア各国で、自然エネルギー価格の低下が急速に進んでいる。

# ■ 日中韓の石炭火力輸出に対する国際的な批判

## 日中韓3国が、海外石炭火力融資の大半を占める

Public Financing for Overseas Coal Projects



(出典) Han Chen, Natural Resources Defense Council (NRDC) 2020年4月

中国、日本、韓国の政府系金融機関は国境を超えて石炭火力に融資を行い、石炭火力輸出の最大の財源になっている。

国連ニュース  
2019年11月  
29日

日本、中国、韓国は石炭火力への支援を終えなければならない、代わりにより安い自然エネルギーにフォーカスすることが日中韓と世界の利益になる。

フィゲレス前  
UNFCCC事務  
局長 ファイン  
シャルタイムズ  
2019年6月13  
日

中国、日本、韓国は、グリーン化を国内で言いながら、海外へは石炭火力を輸出している。

ロサンゼルス  
タイムズ 2019年5  
月13日

# 1 韓国・中国の石炭火力輸出政策に変化の動き

## ■ 韓国：国内石炭火力の「劇的な削減」をめざす

■ PM2.5問題が国民の石炭火力批判を高める  
 国政監査で環境汚染リスクが大きい石炭火力への公的金融機関の投資批判が強まる。

### ■ 第8次電力供給計画（2017年8月）

- ・石炭火力への依存低減を強調。新設原則禁止
- ・老朽石炭火力の廃止  
 （2022年までに10基（3.4GW）を廃止）
- ・稼働30年以上の石炭火力の春季（3～6月）運転停止
- ・石炭→LNGへの転換促進（2.1GWは確定）

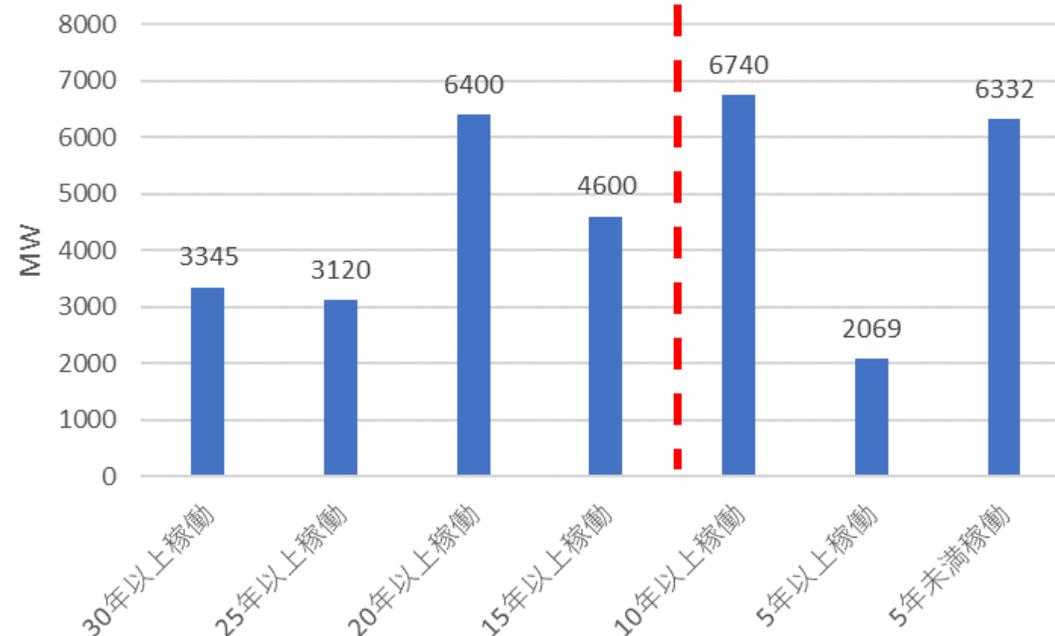
### ■ 第3次エネルギー基本計画（2019年3月）

- ・自然エネルギーを2040年までに30-35%に
- ・石炭火力発電所は大幅に削減

### ■ 第9次電力供給計画（2020年策定予定）

- ・GHG削減ロードマップ(2018)に定める電力部門3400万t削減のため、「2034年時点で 30年以上稼働の石炭火力は停止」の方向

## 全石炭火力の半分以上が停止の方向（2034年）



（出典）SFOC提供データ、第8次供給計画（MOTIE）より自然エネルギー財団作成

韓国の石炭火力発電の半分(30基、18GW)がある忠清南道(チュンチョンナムド)が、脱石炭連盟(PPCA)に加盟（2018年10月3日）  
 →石炭火力の耐用年数を25年とすることを主張

# ■ 韓国：石炭火力輸出見直しが進む

国民の反感 + 石炭火力ビジネス不振の現実が見直しを迫る

① 国会での追及 → 韓国産業銀行総裁が石炭火力融資の撤退検討を答弁（2018年10月23日）

② 韓国の主要石炭火力プラントメーカー 斗山重工の財務状況深刻化（原発・石炭火力事業が減少）

③ 韓国電力公社、インドネシア石炭輸出案件が理事会で承認を得られず（FS調査で不採算の結果）

④ 韓国政府が本年開催を予定するP4Gサミットを前に、石炭火力輸出政策変更を求める世界の声

## 5つの石炭輸出プロジェクトが凍結・延期

国	事業名	見直しの動き
インドネシア	Cirebon 3	「計画を凍結し自然エネルギーに転換する」パク韓国中部電力CEO
ベトナム	Quang Tri 3	「自然エネルギーへの転換を検討する」キム韓国西部電力CEO
インドネシア	Jawa 9,10	韓国電力公社のFS調査で不採算と判明、取締役会が事業を凍結
ベトナム	Vung Ang 3	「建設反対運動により凍結」地元紙Vietnam Biz報道

## 斗山重工 6期連続赤字 株価は10年前の20分の1に

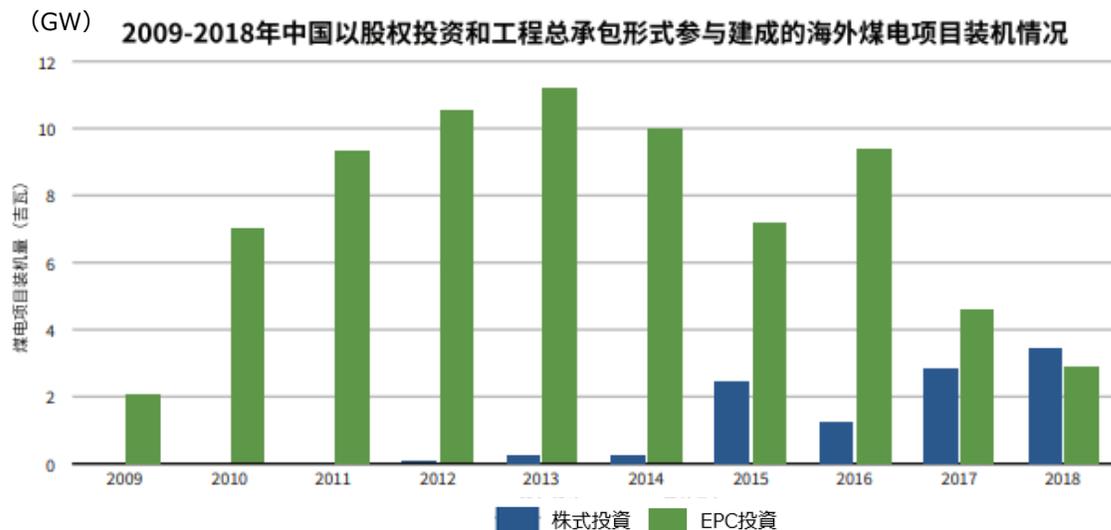


(出典) Google Finance 2020年4月

# 1 韓国・中国の石炭火力輸出政策に変化の動き

## ■ 中国：石炭火力輸出は減少の方向

石炭火力輸出は減少傾向10GW→6 GW程度へ



(出典) 中国海外煤电股权投资趋势与风险分析 Greenpeace, 山西财经大学 2019年7月

一帯一路31か国に必要な自然エネ導入量は327GW (2015-2030年)

(GW)	太陽光	太陽光 (集中型)	風力	水力	小型水力	地熱	バイオマス	その他	合計
	184.05	2.58	63.27	56.35	0.44	1.91	17.01	1.45	327.06

(出典) MOVING THE GREEN BELT AND ROAD INITIATIVE: FROM WORDS TO ACTIONS, World Resources Institute 2018年10月

中国政府は2017年より“グリーン一帯一路”を推進  
「一帯一路生態環境保護合作規則」  
「関与推進綠色一帯一路建設的指導意見」  
➡石炭火力は減少傾向、太陽光・風力が増加中

### 中国による対アジア石炭輸出プロジェクトの頓挫

【バングラデシュ】  
バングラデシュ政府は電力供給過剰と債務負担増を理由に新設許可を停止。同国で中国が計画する18GWの石炭火力事業が頓挫の危機 (2019年5月)。

【パキスタン】  
パキスタン政府は電力供給過剰を理由に、一帯一路で進める中パ経済走廊プロジェクトの多くを取り消し。総額600億USドルの中国石炭火力事業が頓挫の危機。(2019年11月)。

(出典) 南亚, 东南亚煤电发展空间缩小 警惕投资风险 财新周刊 2019年11月, Pakistan to shelve major CPEC power project under USD 60 billion, Financial Express 2019年1月

## ■ベトナム：石炭より自然エネルギー優先を明確化(2020年2月)

### ■2020年2月11日、共産党政治局55号決議：今後10年間のエネルギー戦略を示す

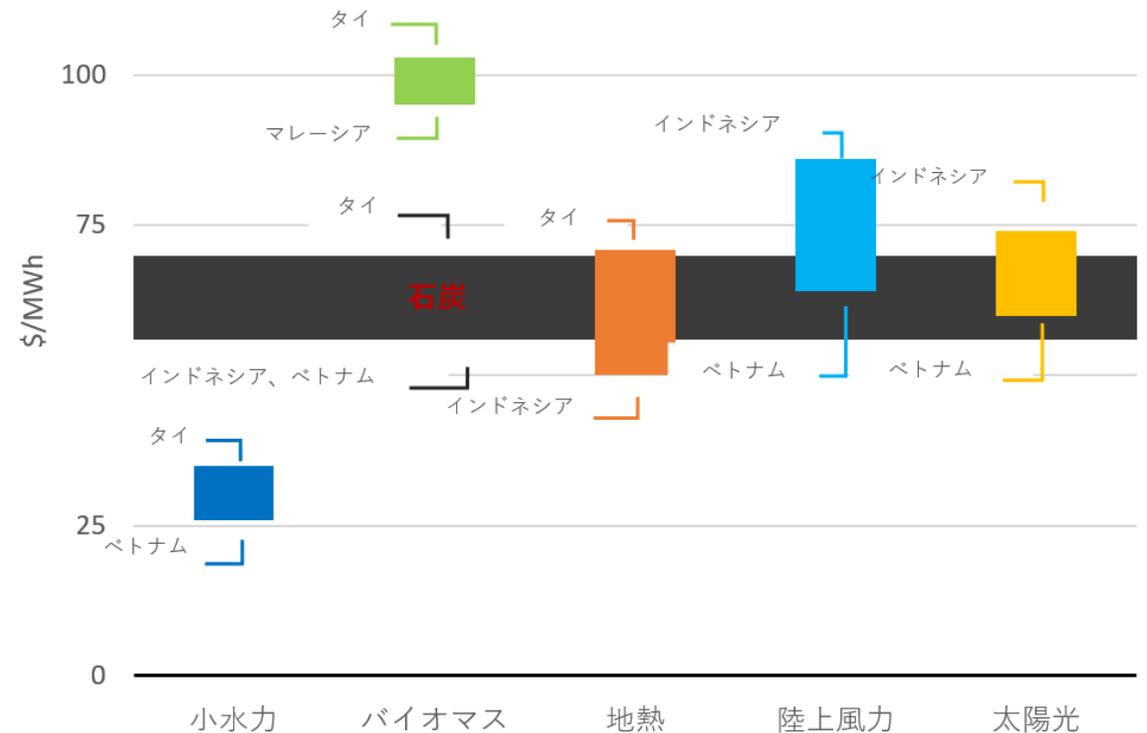
- ・石炭火力より、電力系統と自然エネルギー開発を優先する方向を示す
- ・火力発電の中では、天然ガス火力を石炭火力より優先
- ・詳細は、2020年6月策定予定の第8次電力開発計画(PDP8)で決定
- ・炭素税の導入検討の方針も示す

### ■2月27日、国家電力開発運営委員会の提言

- ・2025年までに計画されていた15GWの石炭火力削減を提言
- ・2030年までに31.2GWの増設が計画されていたが、  
－民間による20.3GWのプロジェクトのうち、7.9GWのみが資金調達を完了。
- －BNEFは、残る12.4GWは資金調達の困難により建設されないと見通し。

(出典) Vietnam Prioritizes Grid and Renewable Energy over Coal, BloombergNEF 2020年3月

### ■ベトナムでは、太陽光、風力、小水力など、石炭火力と同等のコストの自然エネルギー発電が登場。 東南アジア（5か国）で最も安価に(2019年後期)



注：調査対象国にはインドネシア、マレーシア、フィリピン、タイ、ベトナムが含まれる。

(出典) ブルームバーグ NEF (BNEF) 「Levelized Cost of Electricity (均等化発電原価)」

## 2 東南アジア各国で石炭火力から脱却の動き

# ■ インドネシア：20年以上経過した石炭火力を自然エネに建て替え

新設は2020年がピーク、2028年以降は新設せず

“PLN says no new coal-fired power plants after 2028”

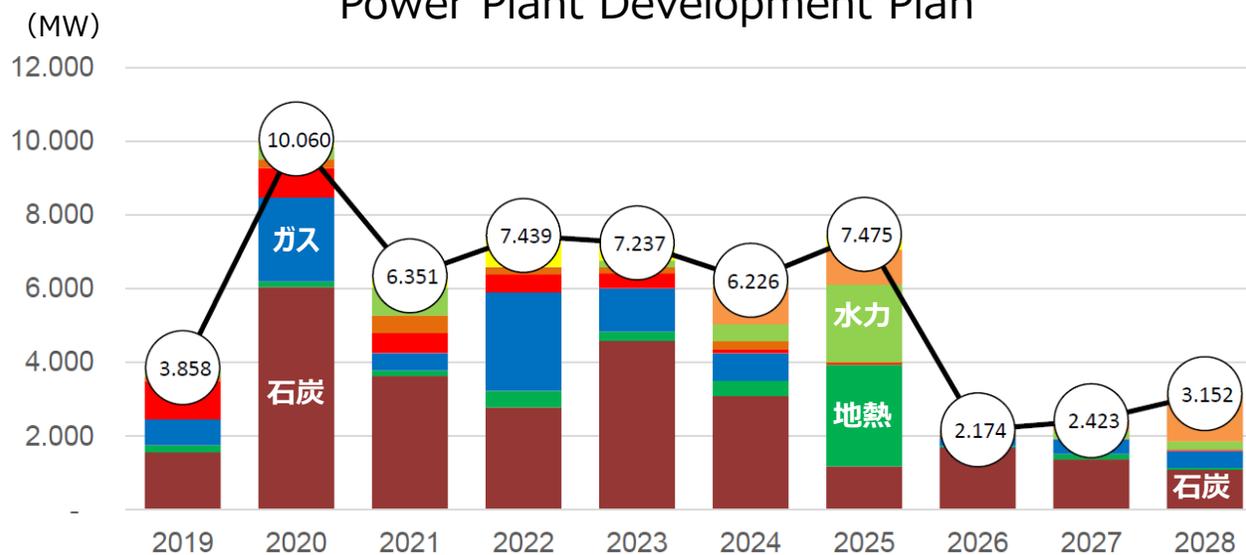
(出典) Petromindo 2019年10月23日報道

エネルギー・鉱業資源大臣

「20年以上経過した石炭火力を自然エネに建て替える」

(出典) Indonesia plans to replace old coal power plants with renewable plants ロイター 2020年1月

Power Plant Development Plan



(出典) RUPTL (インドネシア電力供給計画) 2019-2028、2019年2月

対象施設	施設数	容量(MW)
石炭火力	7州23基	5,655MW

(出典) Maksimalkan Energi Bersih: ESDM Konversi Pembangkit Listrik Fosil Ke EBT, エネルギー・鉱業資源省 2020年1月

老朽化した5.6GWを自然エネに建て替え

LNG転換も加速

エネルギー・鉱業資源大臣令2020年第13号  
「国営電力会社PLNは石油火力発電所（52施設  
1.7GW）を2年以内にガス火力へ転換し、LNGを国営  
石油会社プルタミナから調達する」

## ■ バングラデシュ: 供給力過剰が表面化、電源開発を見直し

- 2019年5月、The Bangladesh Power Development Boardは、新規の電源開発許可を停止
  - 従来、政府は2030年の電力需要を満たすために、40GWの電源を必要としてきた。
  - この方針のもと、設備容量は、4.9GW (2009) → 13.8GW (2015) → 23.2GW (2019) に急増
  - 電力・エネルギー・鉱物資源省の新たな見通しでは、2030年までに必要な設備容量を29.6GWと試算
  - 既に設備利用率が低下しており、既存及び建設中の電源で2030年の需要を満たせると判断

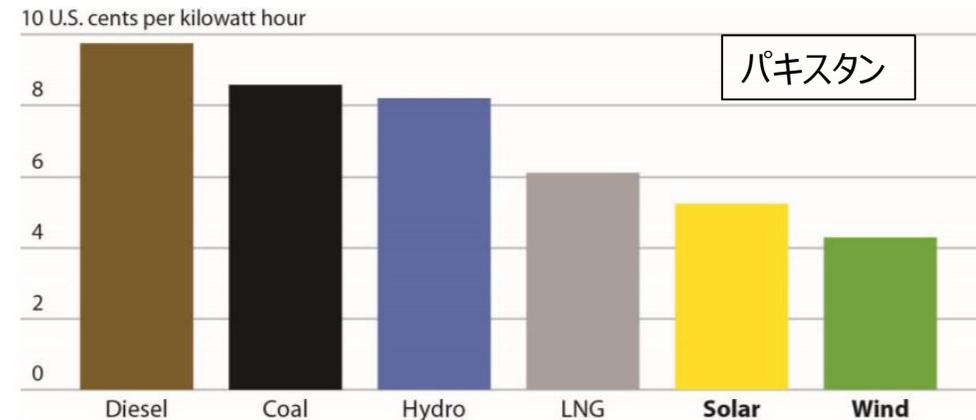
(出典) China Dialogue "Bangladesh may suspend new power plant approvals" 2019年9月11日他

- 海外支援による自然エネルギー電源開発が本格化
  - 世界銀行が31万kWの太陽光発電開発融資を決定
  - アジア開発銀行とドイツの開発金融会社KfWも太陽光発電を支援(35MWのソーラーパーク)

(出典) PV Magazine, Sungrow secures construction contract for 35 MW plant in Bangladesh 2019年12月



- バングラデシュでは、未だ自然エネルギーは割高だが、近傍のインド・パキスタンでは既に石炭火力より安価に。



(出典) IEEFA "Pakistan's Power Future" 2018年12月

## 2 東南アジア各国で石炭火力から脱却の動き

# ■ マレーシアとカンボジアのオークションでも、 太陽光発電が石炭火力より安価に

### ■ マレーシア

- ・マレーシアの第3回太陽光発電オークションで、合計490MWの5プロジェクトが選定。
- ・最安値は、4.2セント/kWh。
- ・選定された事業者は、マレーシア国内とともに、ドイツ・フランス・韓国の企業もジョイント。
- ・オークションには、112件総計6.73GWもの応募があった。
- ・2021年中に営業運転を開始。



(出典) PV Magazine, Five bidders set to secure 490 MW in Malaysia's third solar auction 2020年1月

### ■ カンボジア

- ・2019年2月から開始されたカンボジア初の太陽光発電オークション(60MW)で、3.9セント/kWhの入札。
- ・これは東南アジアでも最も安価な記録。
- ・このオークションはアジア開発銀行(ADB)が支援。
- ・ADB担当者談  
「この入札は、カンボジアとこの地域における自然エネルギー開発の新しい時代を告げるものだ。より多くの国々の政府がオークションを自然エネルギー調達の方法とし採用していこう。今回の入札価格はそのベンチマークになるだろう」

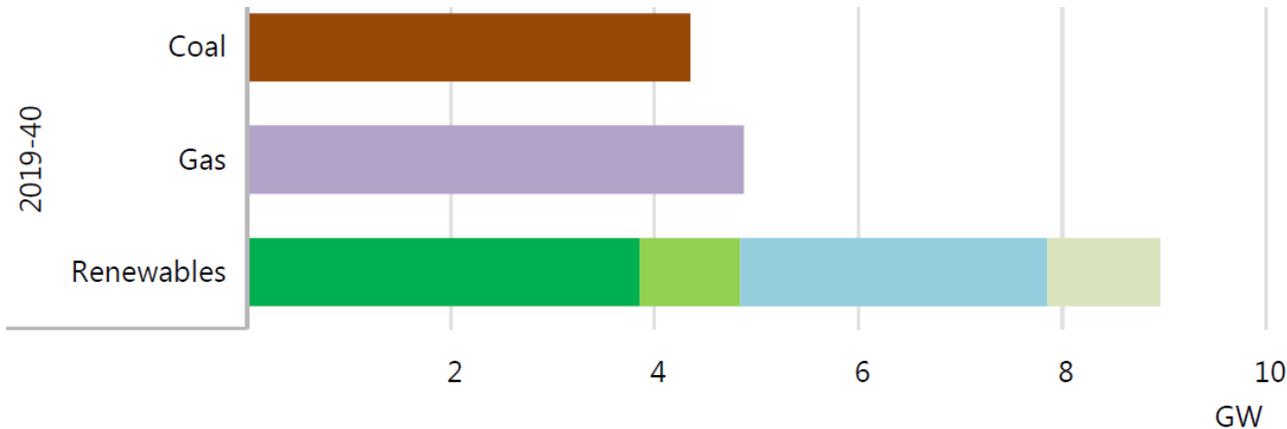


(出典) PV Magazine, Cambodia tender secures lowest solar power price in Southeast Asia 2019年9月

## ■ 東南アジアの未来3つのシナリオ：日本はどの未来を支援するのか

- 「世界エネルギー見通し2019(WEO2019)」は、東南アジアの「現状政策(CPS)」、「既定政策(SPS)」、「持続可能(SDS)」の3つのシナリオを描く。
- 石炭火力発電量は、現状よりCPSで3倍、SPSでも2倍になる。
- SPSでも、2040年までの設備容量の増加は、自然エネルギー電源が石炭火力の2倍程度。しかし、このシナリオでも、エネルギー起源CO<sub>2</sub>は、60%増加する。
- 日本が、世界の気候変動対策に貢献するためには、パリ協定に整合するSDSに沿った電源開発を支援すべき。

SPS:電源別の年間平均設備容量増加量(2019-2040)



(出典) "Southeast Asia Energy Outlook 2019" IEA 2019年10月

	2018 (TWh)	2040		
		SDS	SPS	CPS
石炭	416	81	929	1205
石油	26	8	15	16
天然ガス	357	504	684	661
原子力		16	12	12
自然エネ	247	1474	706	510
合計	1045	2083	2345	2404

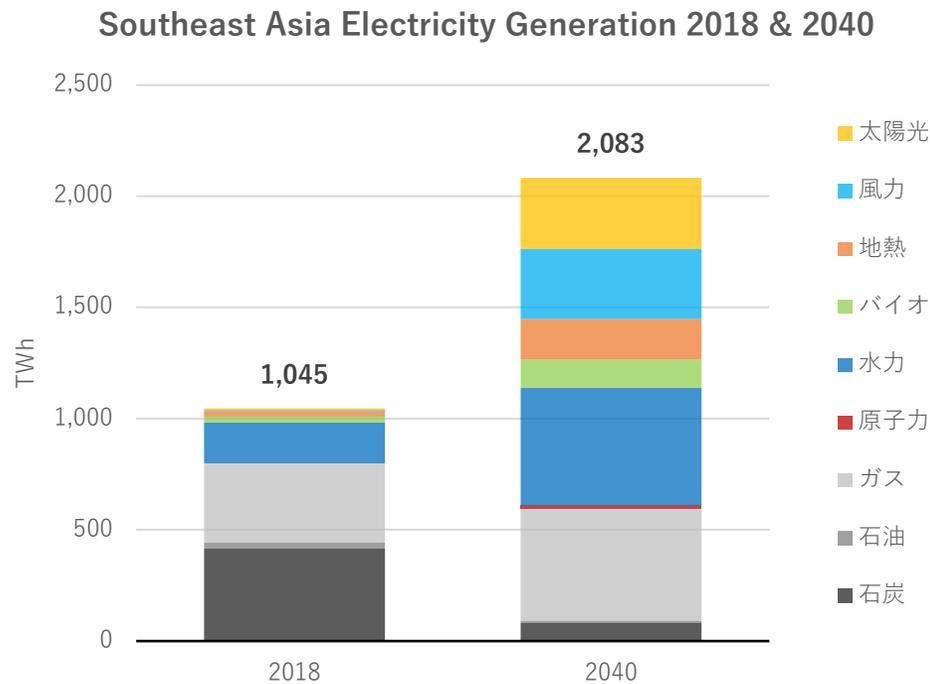
(出典) "World energy outlook 2019" IEA 2019年11月

### 3 東南アジアの持続可能な未来

## ■ 東南アジアの電力の95%は自然エネルギーと天然ガスで供給可能

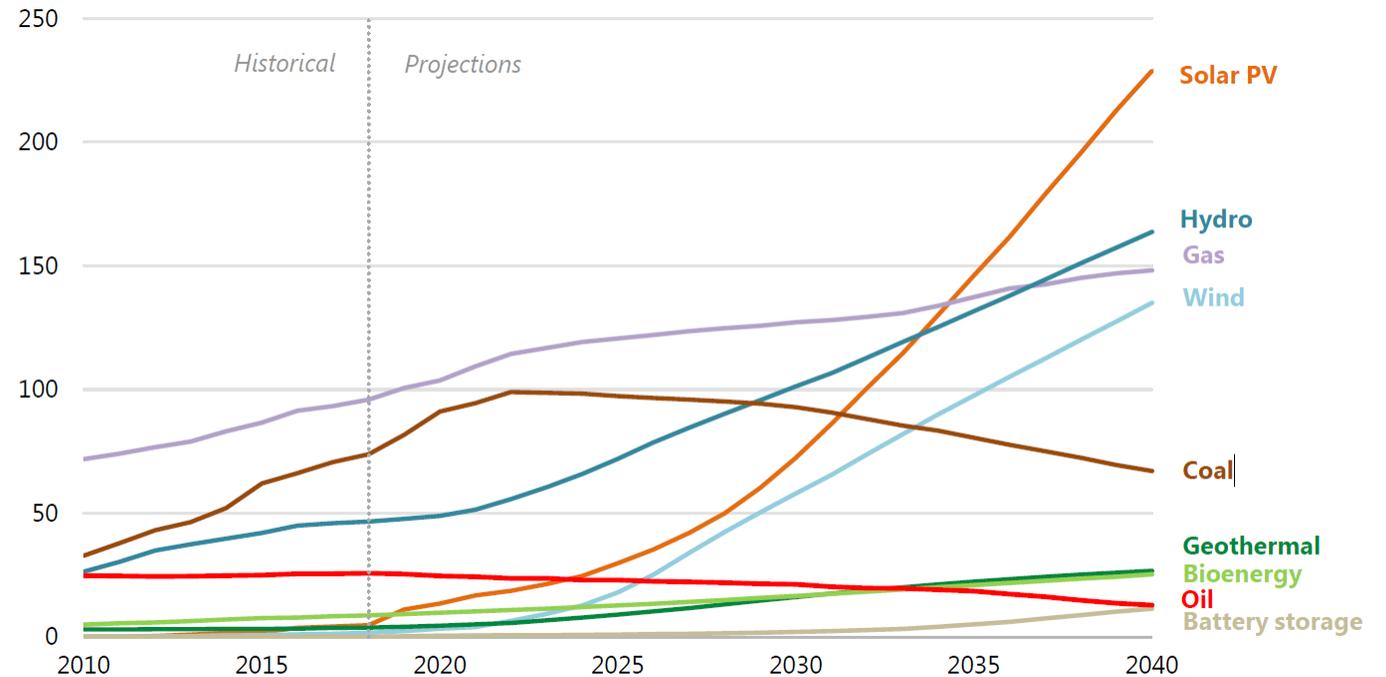
- 2040年までに電力需要は約2倍に増加。
- 自然エネルギー電力は、増加分の全てを供給し、更に石炭火力の一部を代替する。
- 天然ガス火力も増加し、石炭火力を代替する。

SDS:電源別の発電量の変化(2018、2040)



(出典) "World energy outlook 2019" IEA 2019年11月

SDS:電源別の累積設備容量の推移(2010-2040)



(出典) "Southeast Asia Energy Outlook 2019" IEA 2019年10月

# ■ 東南アジアでの自然エネルギー電力の価格低下と導入加速

Southeast Asia Energy Outlook 2019

October 2019



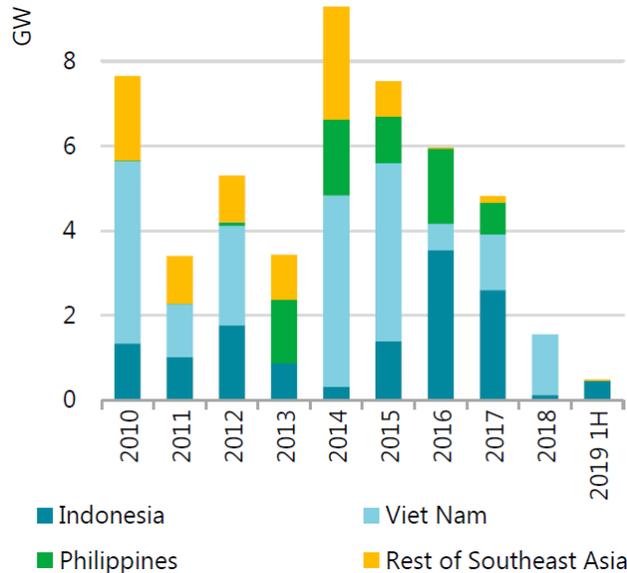
東南アジアの持続可能な未来への変化は既に始まっている。

IEA “Southeast Asia Energy Outlook 2019”が示す変化

- ・自然エネルギーの価格低下と排出量・汚染への懸念が、電源構成の将来バランスを変更しつつある。
- ・（各国の）政策方針の変更は、特に石炭火力を減らし、自然エネルギーの長期的な割合を拡大させる傾向にある。
- ・こうした変更は、最近のプロジェクトにおいてより顕著であり、太陽光と風力開発を推進し、石炭火力開発を遅らせている。

東南アジアの石炭火力プロジェクトへの資金調達は、次第に困難になってきている。

(出典) “Southeast Asia Energy Outlook 2019” IEA 2019年10月



欧米大手 2 社はすでに火力でリストラ着手 → 自然エネに転換

独シーメンス	2017年11月	業績不振の火力発電事業で6千人のリストラ
	2020年9月	火力発電事業を本体から切り離し分社化
米GE	2018年1月	業績不振の火力発電事業で1万人のリストラ

(出典) GEやシーメンス、火力リストラ裏に風力の自信, 日経新聞 2018年6月 他

シーメンス、GEの「敵失」で日本企業がシェア拡大

(出典) あえて石炭火力 三菱日立P S、覚悟の落ち穂拾い, 日経新聞 2018年6月 他

残存者利益を狙う日本企業の落ち穂拾いビジネスには先がない

## 「アジアで進む脱石炭火力の動き」まとめ

- 1 これまで日中韓3か国が東南アジアなど世界への石炭火力輸出政策の大半を行ってきたが、韓国では石炭推進政策の見直しが進んでいる。  
中国の石炭火力輸出プロジェクトも頓挫する事例が発生しており、輸出規模が減少している。
- 2 ベトナム、インドネシア、バングラデシュ、マレーシア、カンボジアなど、東南アジア各国で、自然エネルギーの急速な価格低下、電力供給力の過剰などにより、石炭火力からの脱却が始まっている。
- 3 東南アジアの電力需要は2040年までに倍増する見込みだが、IEAは「世界エネルギー見通し2019(WEO2019)」の中で、増加分の全てを自然エネルギーが満たし、天然ガス火力とともに電力の95%を供給する、パリ協定と整合する持続可能シナリオを提示している。
- 4 日本がパリ協定を踏まえ世界とアジアの気候変動対策に貢献するのであれば、石炭火力輸出政策を中止し、各国の自然エネルギー拡大の支援に集中すべき。
- 5 残存する東南アジア各国の石炭火力プロジェクトも見直し・中止が加速していく。  
「落穂ひろい」ビジネスではなく、未来につながるエネルギービジネスへの転換が必要。