

有識者ファクト検討会ご説明資料

アジアを中心に、これからも石炭エネルギーは
重要な役割を持っている。

2020年4月

一般財団法人 石炭エネルギーセンター
(JCOAL)



0. JCOALとは

I. 石炭を必要とする国のニーズ

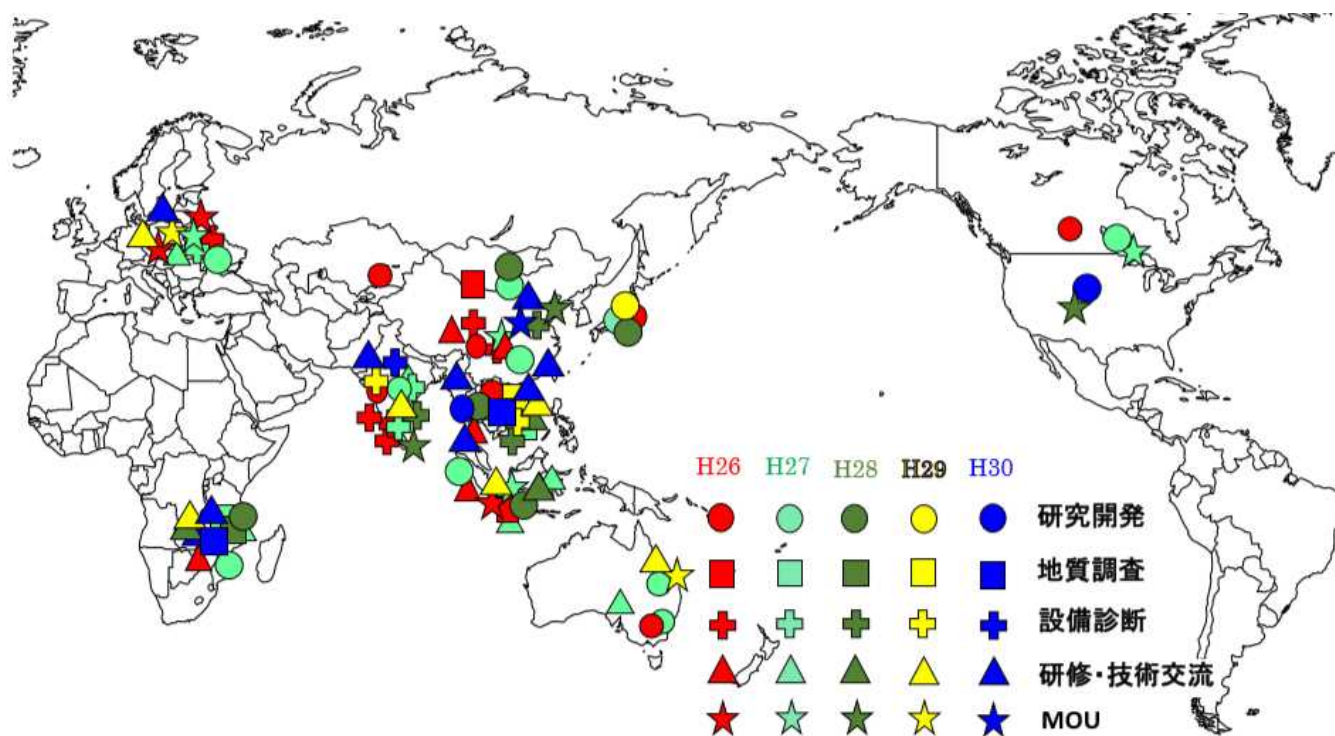
II. 日本の技術の優位性

III. まとめ

0. JCOALとは

・環境と調和した上での石炭利用を進めるため、会員企業と共に、クリーンコール・テクノロジーの開発・普及を推進し、ゼロエミッション・コールを目指します。

・石炭利用を通じたSGDsへの貢献を目指します。



世界各国での活動

出典: JCOAL作成

石炭を必要とする国の生の声

- 石炭エネルギーは、将来にわたって、各国・地域の発展のために電源として必要とされている。
- JCOALは、石炭を必要とする国との間で、石炭火力の高効率利用、脱硫・脱硝等の環境対策、灰処理対策等について、相手国においてセミナーの開催、政府・政府関係機関や電力会社等の関係者の日本への招聘を通じて、クリーン・コール・テクノロジーに関する技術交流を実施している。
(約20の国々で35機関とMOUを含めた協力活動を進めている。)
- 交流相手国関係者からの石炭利用(クリーン・コール・テクノロジー)に対する具体的なニーズ・要望は以下の通り。

① 主要なアジアの国の声 (1/2)

石炭を必要とする国の生の声

| 国/機関 | 相手国要望及びコメント | 備考 |
|--------|--|-------------------|
| インドネシア | 高効率の石炭火力導入、環境対策、石炭灰利用技術、バイオマス利用に関するクリーンな地球環境を創造するための日本の取り組みに敬意を称すると共に取り入れていきたい。(エネルギー鉱物資源省 Arifin 大臣) | 2020年2月CCTセミナー他 |
| ベトナム | 石炭火力の高効率化、石炭火力の運用・保守に関する技術、石炭輸入設備(コールセンター)の整備、海外輸入炭との混焼技術、石炭灰の再利用技術等について、今後も海外から技術を学び、必要なインフラ整備を実施しなければならない。(商工省 電力・再エネ庁Luc次長) | 2019年10月日越石炭政策対話 |
| インド | USC, IGCC等の高効率石炭火力、再生可能エネルギー導入にあたってのAIやIoTを活用したグリッドの負荷調整対策技術等、日本のクリーン・コール・テクノロジー(CCT)に関心がある。JCOALとCEA(インド中央電力庁)のCCT協力は重要。石炭とバイオマスとの混焼技術には関心があり、インドでも普及させたい。(電力省Dewangan火力局長) | 2019年7月日印エネ対話電力WG |

①主要なアジアの国の声 (2/2)

石炭を必要とする国の生の声

| 国/機関 | 相手国要望及びコメント | 備考 |
|----------|--|---|
| マレーシア | <ul style="list-style-type: none"> ・マレーシアでは、エネルギーの約40%を石炭に依存している。これは、信頼性や持続性の観点からバランスを考慮し、エネルギーミックスを進めているものである。再エネの取組みを促進していくが、まだ高価であるため、高効率・低排出なCCT技術を使用する石炭火力が必要である。(エネルギー環境省Madam Noor副局長) ・発電量の半分近くを石炭火力で構成しており、安価で持続性のあるエネルギーとして石炭火力は必要。その中でUSC がベストオプションである。(エネルギー環境省高官) | 2019年2月エネルギー環境省との面談等 |
| フィリピン | <ul style="list-style-type: none"> ・150MW級のCFB(循環流動床)ボイラを導入しており、より大容量のCFBボイラを導入したい。 ・高効率・低排出なCCT技術を使用して、石炭火力をこれからも継続したい。(エネルギー省電力産業管理局Marasigan総局長) | 2019年12月エネルギー省との面談 |
| ACE/AFOC | <ul style="list-style-type: none"> ・石炭火力の高効率化、環境対策、石炭灰の再利用の分野を含む石炭火力の環境調和性向上のために、日本の協力を得たい。 ・エネルギー転換期において石炭火力が果たす新たな役割(負荷調整対策等)に関し、日本の協力を得たい。 ・ASEAN諸国及び同内地域の各々の特有の事情を鑑み、設置される石炭火力に対してファイナンスを含めた不要な制限が課されることが無いように、日本と連携して国際社会にアピールするように協力したい。 ・石炭火力のPA(社会的受容性)の取組みで日本の協力を得たい。 | 2月ACE所長との面談他 ACE: ASEAN Centre for Energy AFOC: ASEAN Forum on Coal |

②主要な東欧、バルカン地域の国の声(1/2)

石炭を必要とする国の生の声<参考>

| 国/機関 | 相手国要望及びコメント | 備考 |
|-------|--|--|
| ポーランド | <ul style="list-style-type: none"> ・国の発展のために褐炭を使用せざるを得ないポーランドにとっては、石炭ガス化とIGCCはエネルギー政策の重要な一環である。(Morawiecki首相閣下) ・ポーランドは現在エネルギー部門で大きな課題を抱えており、その解決には石炭における低排出技術を発展させることが重要と思っている。日本は先進火力の導入普及に力を入れており、両国は鏡合わせのように協力できる。(国有財産省Gaweda副大臣) ・カーボンリサイクル、低排出、褐炭等の有効利用において、日本とのビジネス関係の構築を積極的に行っていきたい。(国有財産省Gaweda副大臣) ・現在ヨーロッパでは脱石炭が叫ばれている。ポーランドは環境保護も行うが、それ以上にCCTが重要であり、経済と環境のバランスの取れたアプローチが必要である。(石炭化学処理研究所Sobolewski所長) | <p>2020年1月ポーランド共和国首相来日歓迎式典</p> <p>2020年2月国有財産省副大臣との打合せ</p> <p>2019年2月CCTセミナー</p> |
| セルビア | <p>自国で産出される褐炭を使う褐炭有効利用技術、更に、その褐炭火力発電所の高効率化を目指すとともに、EUの環境規制値クリアするために日本の技術に期待する。(鉱業エネルギー省Filipovic次官)</p> | <p>2018年2月CCTセミナー他</p> |

②主要な東欧、バルカン地域の国の声(2/2)

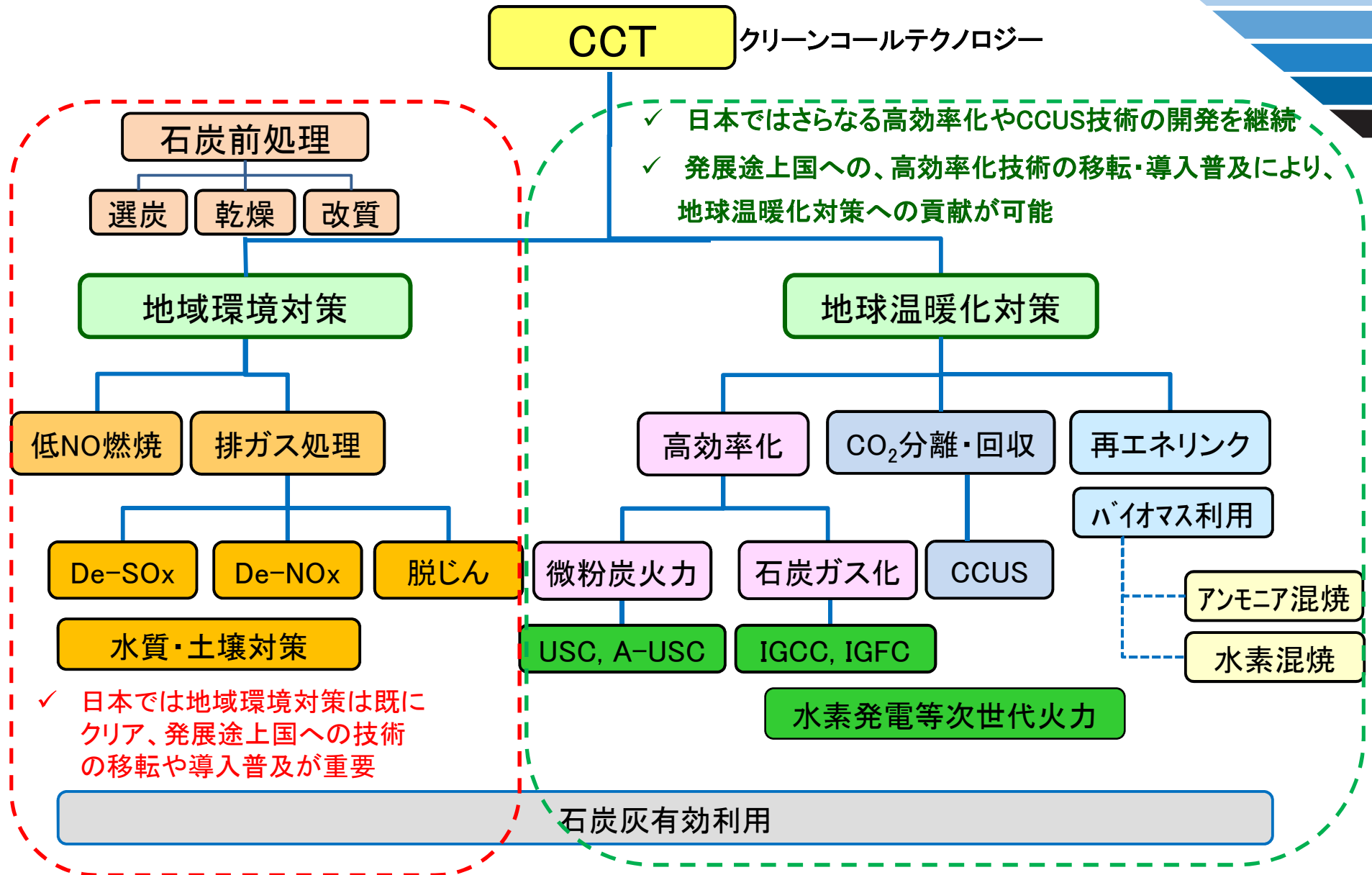
石炭を必要とする国の生の声<参考>

| 国/機関 | 相手国要望及びコメント | 備考 |
|---------------|---|-----------------------------|
| ルーマニア | 日本のように輸入するのであれば、輸入炭を選べるが、我々は豊富に自国にある褐炭を有効利用したい。また、褐炭を活用した火力発電所では、EU基準を満たす必要があり、高効率化とともにCO2排出基準を満たさなければならない。日本が開発したIGCCがその基準を満たすのであれば、ぜひとも導入を検討したい。(エネルギー省Visan次官) | 2019年1月CCT セミナー他 |
| ブルガリア | ブルガリアは、EU加盟を目指しており、そのためにエネルギー政策や技術開発もEU基準クリアを目指している。自国にある石炭火力発電所は、そのために高効率化を目指さなければならない。また、環境基準も満たすように取り組まなければならない。日本の技術を取り入れたい。(エネルギー省国際協力局Tzvetkova総局長) | 2019年1月CCT セミナー他 |
| WCA 世界石炭協会 | <ul style="list-style-type: none">・WCAは、SDGsに対応し石炭の上流及び下流事業への投資の支援をする。・WCAはCCTを通じて低排出社会を推進する。・石炭が一方的に不利益を被らないように、WCAはファイナンス供給を含めた公平な競争原理を維持できるような政府政策を支援する。 | 2020年1月WCA 事務局長との面 談他 |

Ⅱ .日本の技術の優位性

1. 世界最高水準の石炭火力高効率発電システムであるUSC(超々臨界圧)を有する。
2. さらにA-USC(先進超々臨界圧)、IGCC(石炭ガス化複合発電)、IGFC(石炭ガス化燃料電池複合発電)で、世界のメーカーと大きな差別化が可能
3. 日本メーカーは、歴史的に大気汚染等の公害問題を克服。脱硫、脱硝、煤塵等の超低排出環境技術も世界最高水準
4. 超低排出環境技術と一体となった高効率発電トータルシステムの優位性は高い。
5. 日本の技術は、石炭火力のプラント性能のみならず、世界最高水準のプラント運用、保守管理ノウハウを併せ持つ。
6. 石炭灰処理技術に強みを持つ。

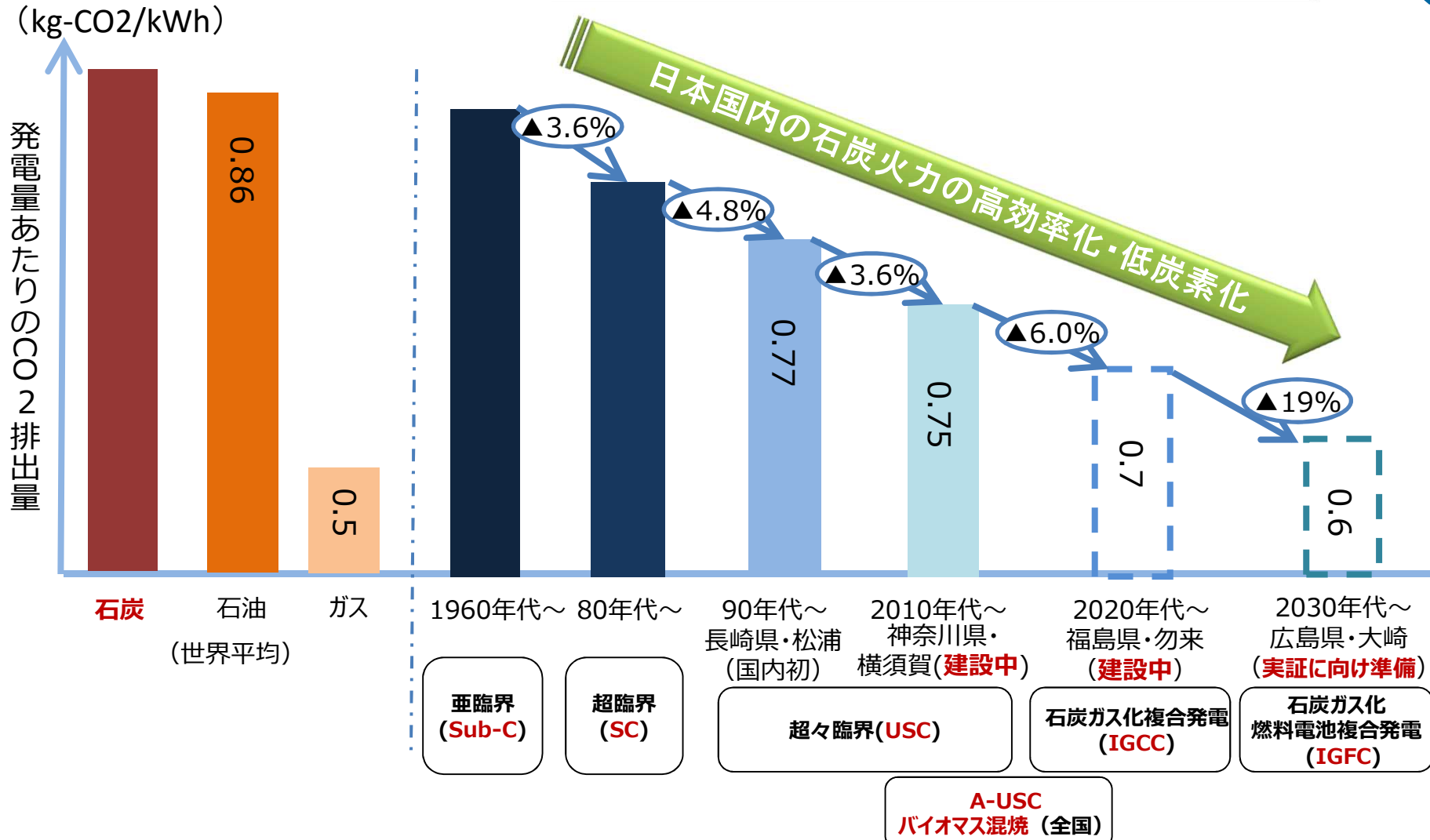
①世界最高水準の日本のクリーン・コール・テクノロジー



出典: JCOAL作成

②世界最高水準の石炭火力発電システム

- 我が国の技術は、これまで世界に比べ、2割以上の低炭素化を実現。
- 引き続き、IGCC・IGFC等の商用化や技術開発を進め、更なる低炭素化を追求。

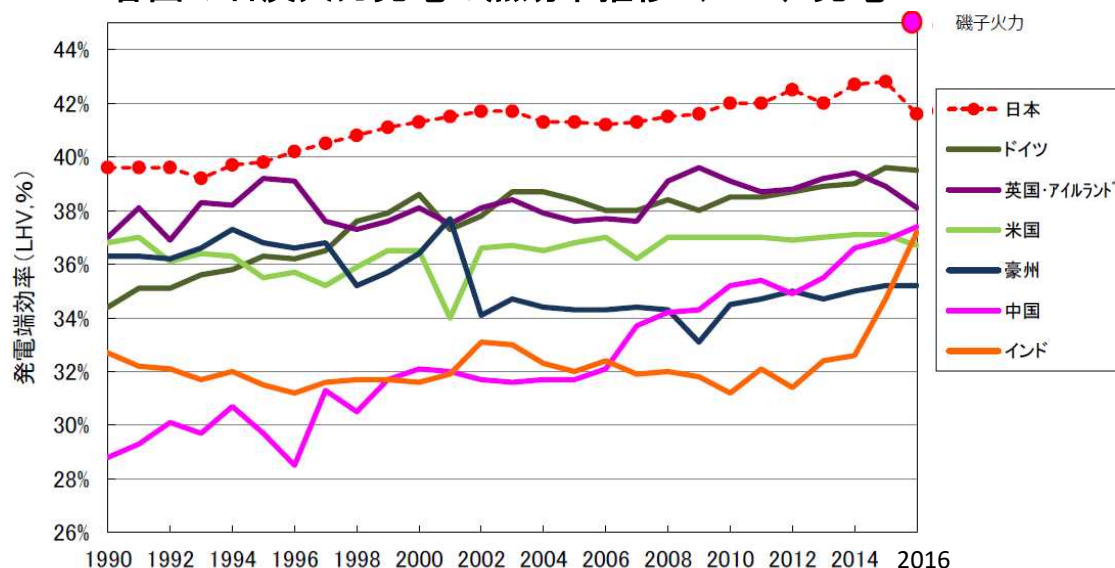


(資料) 世界平均はIEA「World Energy Outlook 2019」、国内は企業ヒアリングに基づき作成。

出典：資源エネルギー庁

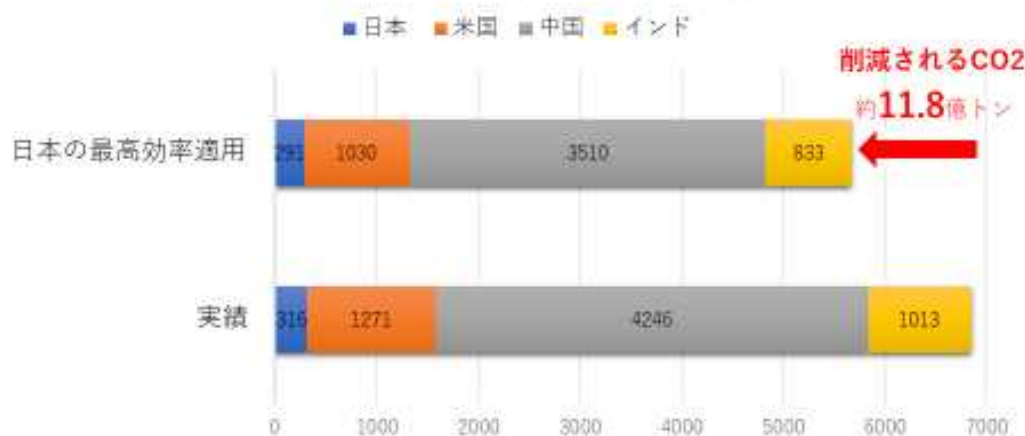
③高効率発電システムによるCO2削減効果

各国の石炭火力発電の熱効率推移 (LHV、発電)



出典) 「Ecofys International Comparison of Fossil Power Efficiency and CO₂ Intensity 2018」から作成

石炭火力からのCO₂排出量 (Mt-CO₂)



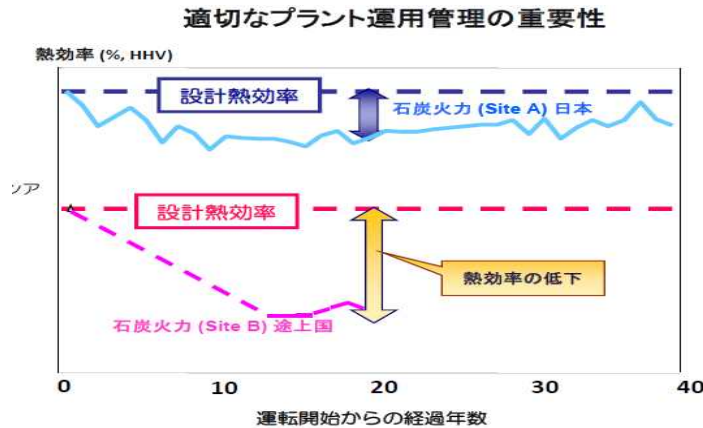
出典: J-POWER資料よりJCOAL作成

- 日本の石炭火力発電所の効率は世界トップレベル
- 今後、石炭火力発電が新規導入される東南アジアにおいても、CO₂排出量の削減ポテンシャルは大きい
- 日本の最高効率(超臨界火力)を4か国(日・米・中・印)の全石炭火力に適応した場合の試算、約11.8億トンが削減
→日本のCO₂年間発生量*の約92%に相当
(*12.9億トン:2016)

④世界最高水準のプラント運用・保守管理ノウハウ

当該分野における技術的な我が国の強み(信頼性)

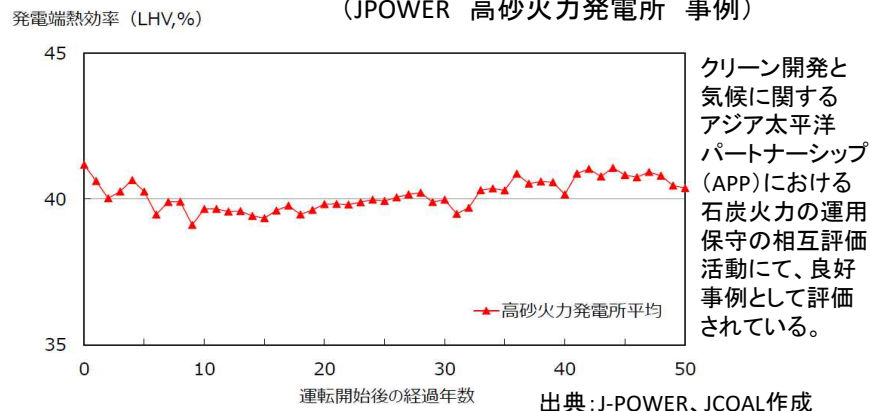
○我が国の石炭火力発電は、高効率技術(超臨界圧・超々臨界圧)と運転・管理ノウハウにより、世界最高水準の発電効率を達成し、運転開始後も長期にわたり維持している。



出典:電事連

出典:資源エネルギー庁 2013.3.15 クリーンコール分野に係る技術に関する施策・事業の概要について

運転開始後40年を経過しても、優れた運用・保守により発電効率が維持されている事例
(JPOWER 高砂火力発電所 事例)



出典:J-POWER、JCOAL作成

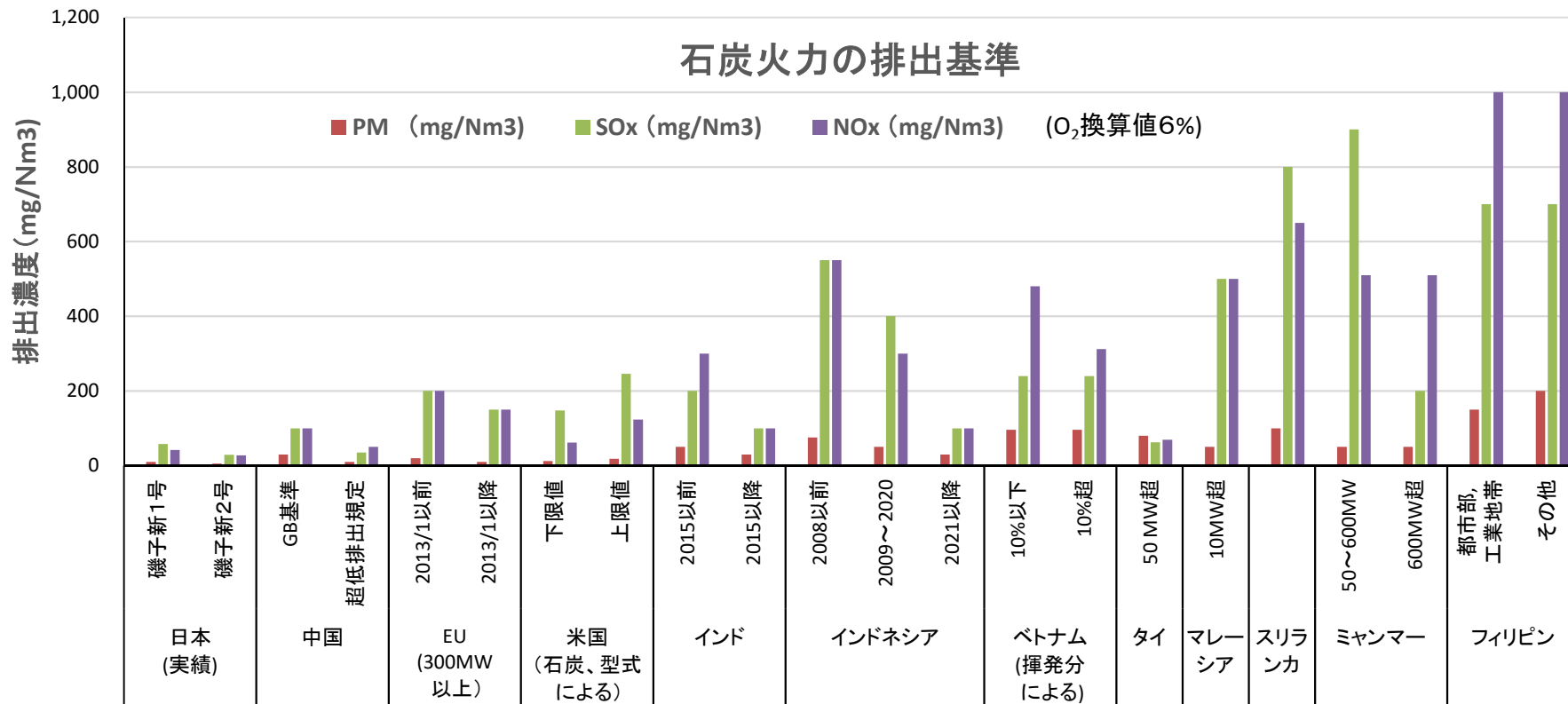
• 50年以上の長期にわたり、石炭火力の当初性能を維持する事例のように、日本の電力会社及びそれを支援する日本メーカーの運用・保守管理ノウハウは、海外への技術普及・支援に貢献できる。

• 稼働後に稼働率が低下するなどの不具合が発生する海外企業に対し、日本メーカーの評価が上がっている。(インドネシア、PLN*案件での事例)

* PLN:インドネシア国有電力会社

⑤世界最高水準の環境技術

- 日本の石炭火力は、厳しい排出基準下にて運用され、環境負荷を低減（磯子火力の実績は世界一低排出）
- 各国は排出値を厳しくしつつある。



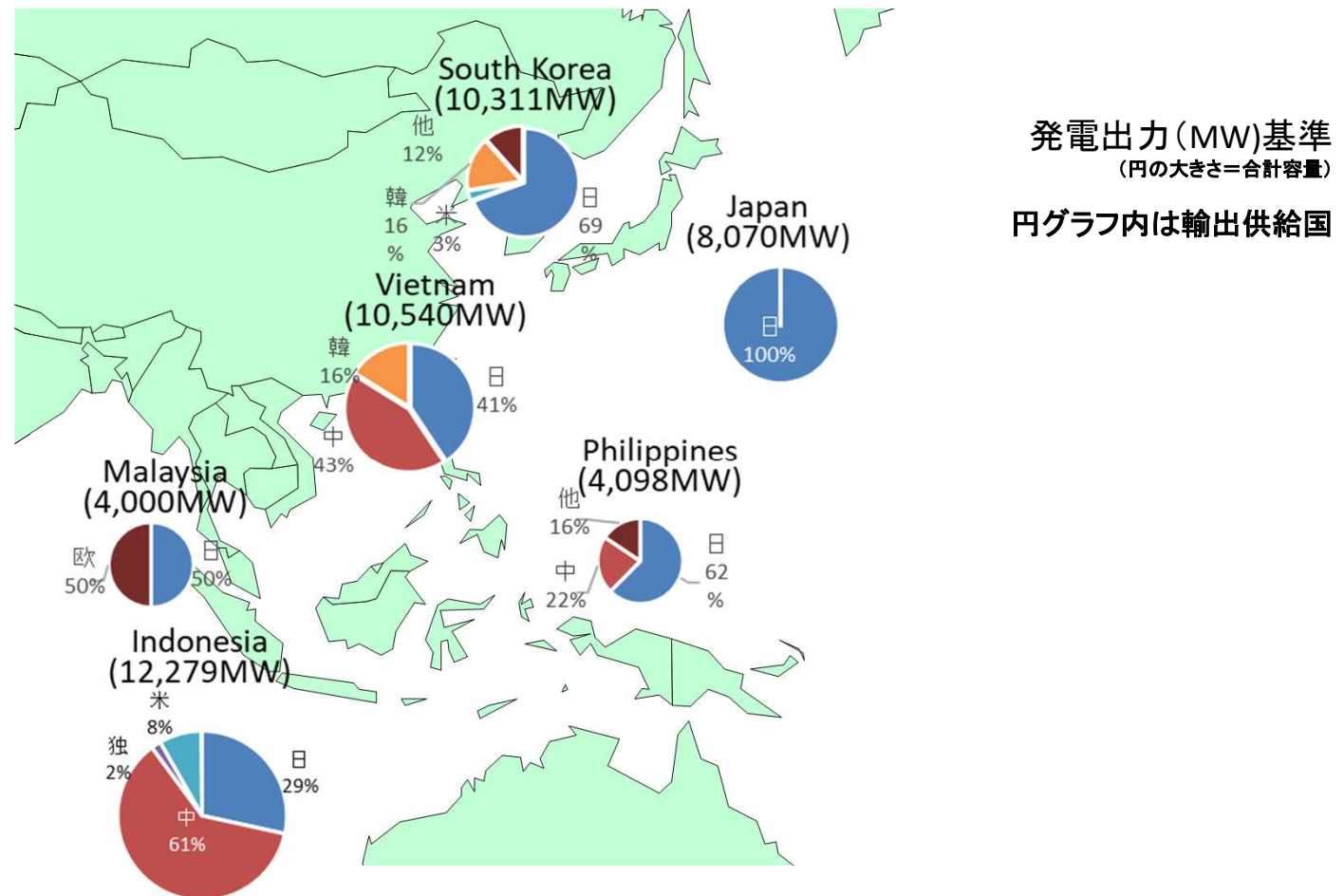
排出規制濃度のO₂換算値は6%

出典: JCOAL調べ

⑥ 東南アジアにおける石炭火力の納入先国シェア

(2010年以降運開の亜臨界圧、超臨界圧、超々臨界圧の全機種を含む)

- 我が国は東南アジア各国に超々臨界圧を主体に石炭火力を輸出している。
- これまで中国から東南アジアへの輸出はほとんどが亜臨界圧である。超々臨界圧は最近になってからである。



出典: McCoy Power ReportからJCOAL作成

⑦石炭灰の利用技術

- ・石炭灰の有効利用（廃棄物リサイクル、セメント製造時のCO₂排出抑制）
日本の先進事例を海外でも活用して、循環型社会の構築に貢献可能

| | 中国 | インド | その他アジア (タイ、ベトナム、マレーシア、韓国) | 日本 |
|-----------|------|------|------------------------------|------|
| 発生量 (Mt) | 395 | 105 | 16.7 | 11.1 |
| 有効利用率 (%) | 67.7 | 13.8 | 66.5 | 96.4 |

(Heidrich et. Al., 2013 WOCA conference, April 2013, USA)より抜粋

日本では、石炭火力から発生する石炭灰は、セメント原料の他に路盤材、埋立材料、軽量骨材等の土木建築資材として有効利用され、地産地消や資源循環型社会の構築に寄与している。



石炭灰



路盤材



路盤材施工事例



ダム建設での大量利用

1. エネルギー事情や電力アクセスの課題により、石炭を利用せざるえない国・地域がある。(エネルギーアクセスと気候変動対応の同時達成が重要)
2. 再生可能エネルギーが主力電源化する過渡期においては、クリーン・コール・テクノロジーを利用し、環境との調和と低炭素化を進めながら、石炭を利用することが重要(再生可能エネルギーの主力電源化までの時間軸を考え、石炭の低炭素化による着実な足元からの取組みが重要)
3. 再生可能エネルギーの大量導入のためにも、石炭火力による負荷変動調整が必要
4. 日本の優位性のあるクリーン・コール・テクノロジー(高効率発電システム、脱硫脱硝等の環境技術)による貢献が重要
5. 石炭エネルギーを必要とする国・地域へのクリーン・コール・テクノロジーの普及導入のための適切なファイナンスの供給が必要

ご清聴ありがとうございました。



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
委員からの質問事項への回答（J-COAL）

| 番号 | 質問者 | 質問事項 | 回答 |
|----|------|---|---|
| 1 | 伊藤委員 | <p>海外で将来にわたって石炭が必要と判断している国があること、日本が石炭火力発電関連の技術・ノウハウ等に長けていることなどが良く理解でき、参考になりました。</p> <p>ところで、日本企業がかかわっている海外の石炭火力発電事業において、日本の優れた環境技術が生かされていないケースが少なからず見受けられることについて、どのようにお考えですか？</p> | <p>日本企業が関わっている石炭火力発電事業は、当然のことながら個々のプロジェクトについて日本企業と相手国当事者間の個々の受発注契約に基づいており、その中で環境技術まで含めたものになっているのかそうでないのかは、まさしく個々の契約内容によるものであると考えます。仮に日本の環境技術が生かされていないケースがある場合には、契約金額などの制約の関係で、特別な環境技術が含まれなかったものと理解します。</p> <p>日本の環境技術は大変優れており、市場競争力もあると思えます。基本的には石炭火力において、日本の企業が主機（ボイラ、タービン、発電機）と環境装置（脱硫装置、脱硝装置、集じん装置など）を組み合わせたトータルシステムとして対応することができれば、日本の企業の強みが一段と発揮されると思います。しかし、当然のことながら個々の案件毎に発注形態が異なっております。</p> <p>また、日本は高効率な脱硫装置となる湿式石灰石—石膏法は得意ですが、東南アジア諸国の沿岸部に設置される石炭火力発電所では、相手国ニーズに合わせて高効率を要しない海水脱硫方式を発電所が指定している場合があります。このような場合には日本の脱硫装置メーカーはコスト面で苦しい競争にさらされます。</p> |

| | | | |
|---|------|---|--|
| 2 | 高村座長 | <p>【スライド3-7】の石炭を必要とする国のニーズについて、アジア諸国を含め世界的に電力のコストや政策が急速に変化していることが指摘されます。ここで示されている相手国の生の声を拝見し、石炭火力発電なら何でもよいというのではなく、石炭火力の高効率化とともに、バイオマス利用、再生可能エネルギー導入、そのためのグリッドの負荷調整対策技術など気候変動対策を強く意識した環境性の高いエネルギー技術を望む声であると理解いたしました。これらは有益な情報ですが、ヒアリングにおいては、すでにアジア諸国の多くにおいて再生可能エネルギーが最も安い電気になっているというデータや、インドネシアやベトナムなどでも2020年代の前半には石炭火力の新設が減少に転じるといった見通しも示されています。また、政策も、ASEANと加盟国は、2025年までに一次エネルギーに占める再生可能エネルギーの割合を23%達成する目標を掲げ、EUも、2030年までに一次エネルギーに占める再生可能エネルギーの割合を32%とする法定目標を定め(2018年)、1990年比少なくとも50%温室効果ガス削減(2020年)に目標を引き上げる予定です。これらの【スライド5-7】でお示しいただいている情報を裏付ける各国の政策文書、市場分析のデータなどがありましたらお示しください。</p> <p>関連して、例えば、IEAのSDSシナリオは、パリ協定の長期目標と整合し、持続可能な発展をめざすシナリオの一つとして示され、そこでは、石炭火力の新設が減少していく電源構成を示していると理解しております。<u>途上国、とりわけアジアの途上国での市場の見通し</u>について、どのように考えていらっしゃいますでしょうか。</p> | <p>相手国要望の発言のソースについては、【スライド4~7】の表の備考に示した通り、政府間対話や、セミナー等の相手国発言から抜粋しております。各国政府の発行したエネルギー計画、電力計画、等によると(本QA添付表1を参照)、経済成長による電力需要が増加するため、比率では石炭火力が横ばい或いは減少しているものの、容量ベースでは横ばい或いは増加しており、エネルギー源を石炭に頼らざるを得ない状況がわかります。したがって、これら国々では、【スライド3-7】に示した通り、より環境負荷の少ない、再生可能エネルギーとの調和がとれる石炭火力技術を必要としています。</p> <p>各国の電力計画(本QA添付表1)を見ますと、アジアの途上国では、例えばベトナム、インドネシアでは比率は横ばいですが、設備容量は急激に増加しています。また、フィリピンやインドでは比率では減少していますが、設備容量では増加しています。</p> <p>一方、タイやマレーシアのようにガス火力が多い国では、比率が減少しているものの、設備容量はほぼ横ばいとなっており、必要な石炭火力は継続して使い続けることがわかります。</p> <p>総じていうと、アジア途上国市場では、数年前までの石炭火力新設ラッシュはありませんが、今後は環境負荷の少ない、高効率の技術、再生可能エネルギーとの調和の取れた技術の市場ニーズがあると考えます。これは各国政府関係者発言とも合致します。</p> |
|---|------|---|--|

| | | | |
|---|------|--|--|
| 3 | 高村座長 | <p><u>【スライド 8】の日本の技術の優位性と【スライド 14】の東南アジアにおける石炭火力の納入先国シェア</u>について、近年の石炭火力発電（例えば東南アジアなど地域を限定してもよい）の案件の日本企業による受注の状況（どの技術が受注されているかを含む。）を示すデータがございましたらお示してください。</p> | <p>【スライド 14】で示した対象国における、日本メーカーの 2010 年以降の技術別受注実績を示します。（本 QA 添付図 1 参照下さい。）</p> <p>提出済の説明資料の【スライド 14】は運転開始済のものを実績として 2010 年から 2018 年までを対象としましたが、今回の質問回答では運転開始予定も含めて 2010 年から 2022 年までに拡げて運転開始プラントを示しております。</p> <p>2010 年以降初期では Sub-C が主要な技術でありましたが、2015 年以降は高効率 USC を主力技術として輸出しています。</p> |
| 4 | 高村座長 | <p><u>スライド 14】の東南アジアにおける石炭火力の納入先国シェア</u>について、現在「2010 年以降」と一括してご提示いただいておりますが、<u>2010 年からの毎年実績（どの技術が受注されたかを含む。）</u>を示すデータをご提示ください。なお、ここで「<u>石炭火力の納入</u>」というのを何をもって「<u>納入</u>」と勘定されておりますでしょうか。例えば、ボイラのみでの納入、タービンのみでの納入などの場合にはどのように勘定されているかご教示下さい。</p> | <p>【スライド 14】で示した対象国における、各国毎の各年度展開の技術別運転開始案件状況を示します。（本 QA 添付図 2 参照下さい。）</p> <p>提出済の説明資料の【スライド 14】は運転開始済のものを実績として 2010 年から 2018 年までを対象としましたが、今回の質問回答では運転開始予定も含めて 2010 年から 2022 年までに拡げてして運転開始プラントを示しております。</p> <p>ベトナム、フィリピンにおける高効率 USC の実現に遅れが見られます。尚、石炭火力の納入容量（MW）は、ボイラとタービンの出力を加算して 2 で割った数値を採用しております。</p> |
| 5 | 高村座長 | <p><u>【スライド 8】の日本の技術の優位性 A-USC、IGCC、IGFC</u>について、<u>現状のコスト水準、稼働・輸出の実績と今後のコストの見通し</u>についてお示しいただけますでしょうか。また、<u>諸外国（特に途上国）における A-USC、IGCC、IGCF の現在の稼働状況、今後の計画に関する動向</u>についてもご教示ください。</p> | <p>現状のコスト水準は、個別のプラントメーカーの企業秘密に属するものであり JCOAL として開示できるものではありません。</p> <p>また、IGCC については、福島県の 2 地点が建設・運開準備中です。</p> <p>勿来（なこそ）IGCC： 540MW、2020 年 9 月運開予定</p> <p>広野 IGCC： 540MW、2021 年 9 月運開予定</p> |

| | | | |
|---|------|---|---|
| | | | さらに、A-USC、IGFC は、現在は開発段階にあるものと認識しています。 |
| 6 | 高村座長 | <p><u>【スライド 16】のまとめ</u>について、再エネ大量導入のために石炭火力の負荷変動調整が必要、とあります。(石炭火力のみならず)火力が系統安定化に一定の役割を果たしうると考えますが、一般に、ガス火力が負荷追従性(負荷変化率、最低負荷低減、起動時間の短縮)の観点から優れている、と言われます。あらためて、<u>負荷追従性(負荷変化率、最低負荷低減、起動時間の短縮)</u>という観点から、<u>ガス火力と比べた場合の石炭火力の相違点(優位性と課題)</u>についてご教示下さい。</p> | <p>ここでは、ガス火力として主流である GTCC (ガスタービン・コンバインドサイクル) と、石炭火力として主流である従来型の石炭火力(微粉炭火力)を比較します。</p> <p>負荷追従性(負荷変化率、最低負荷低減、起動時間の短縮)の内、負荷変化率、起動時間の短縮の点では、ガスタービンを使用する GTCC の方が優れています。</p> <p>最低負荷低減の点では、ガスタービンは制約が多く、石炭火力が優れています。GTCC では、この最低負荷の低減に難がある欠点を補うため、発電設備 1 ユニットに対し、複数台のガスタービンを設置し、低負荷時はガスタービンを複数台停止することで低負荷運転をする対応をしています。</p> <p>負荷追従性としての石炭火力の課題は、負荷変化率の向上と起動時間の短縮となります。従来型の石炭火力は、石炭を微粉にしてからボイラで燃焼するため、負荷追従が難しくなります。これを改善するため、石炭を粉砕するための微粉炭機(ミル)での工夫、制御装置の改善などを行っており、負荷変化率 5%/分や起動時間 120 分などが達成され、最低負荷 15%とともに運用性向上につながっています。</p> <p>なお、GTCC 等のガス火力、USC 等の石炭火力は各々の利点があり、エネルギーセキュリティの確保の観点からも特定の燃料種や発電方式に偏らず、バランスよく運用することが重要と考えます。</p> |

| | | | |
|---|------|---|--|
| 7 | 高村座長 | <p>【スライド 16】のまとめについて、「再生可能エネルギーが主力電源化する過渡期においては、クリーン・コール・テクノロジーを利用し、環境との調和と低炭素化を進めながら、石炭を利用することが重要」とご説明いただいております。ヒアリングでも示されておりますが、途上国において、再生可能エネルギーのコスト低下が急速進むとともに、近年、金融・投資家からパリ協定の長期目標、さらには 2050 年 CO2 排出正味ゼロといったビジョンと整合的な事業への転換を促し、特に石炭火力事業の段階的削減・廃止を求める動きも強くなっていると理解しております。こうした状況の変化や動向に対して、石炭火力の稼働年数も念頭に、<u>どのような時間軸で、石炭技術・利用のロードマップを描いていらっしゃるか</u>についてご教示ください。</p> | <p>JCOAL としてのロードマップは持ち合わせていません。</p> <p>本 QA-2 にて述べさせていただきましたが、途上国各国のエネルギー基本計画、電源開発計画等をベースに、2030 年から 2050 年において引き続き石炭火力の役割が求められることを考えると、2020 年台後半から再生可能エネルギーの導入が顕著化し、2050 年ごろから再生可能エネルギーが主力電源化するような事になるのではと考えております。</p> |
|---|------|---|--|

表1 東南アジア諸国の電源中長期計画

| | 現状 | 至近 | 将来 | 出典 |
|----------------|-------------|-------------|--------------|--|
| ベトナム 電源計画 | 2017 | 2020 | 2030 | PDP7 改訂版 |
| | 36% (16GW) | 43% (25GW) | 43% (55GW) | |
| インドネシア 電源計画 | 2018 | 2025 | 2050 | INDONESIA ENERGY OUTLOOK 2019 |
| | 32% (64GW) | 34% (138GW) | 32% (552GW) | |
| フィリピン 電源計画 | 2016 | 2022 | 2040 | Philippine Energy Plan 2017-2040 |
| | 35% (6.6GW) | 30% (7.2GW) | 30% (14.7GW) | |
| タイ 電源計画 | 2014 | - | 2036 | Thailand Power Development Plan 2015- 2036 (PDP2015) |
| | 20% (7.5GW) | - | 13% (7.4GW) | |
| インド 電源計画 | 2017 | 2022 | 2027 | National Electricity Plan, 2018 |
| | 61% (344GW) | 45% (479GW) | 38% (619GW) | |
| マレーシア 電源計画 | 2018 | 2025 | 2030 | PENINSULAR MALAYSIA ELECTRICITY SUPPLY INDUSTRY OUTLOOK 2019 |
| | 42% (10GW) | 39% (10GW) | 29% (10GW) | |

%の値は総電力容量に占める石炭火力の割合、() 内数値は発電設備出力

図-1 東南アジアにおける石炭火力の日本メーカーの技術別納入実績（年度展開）

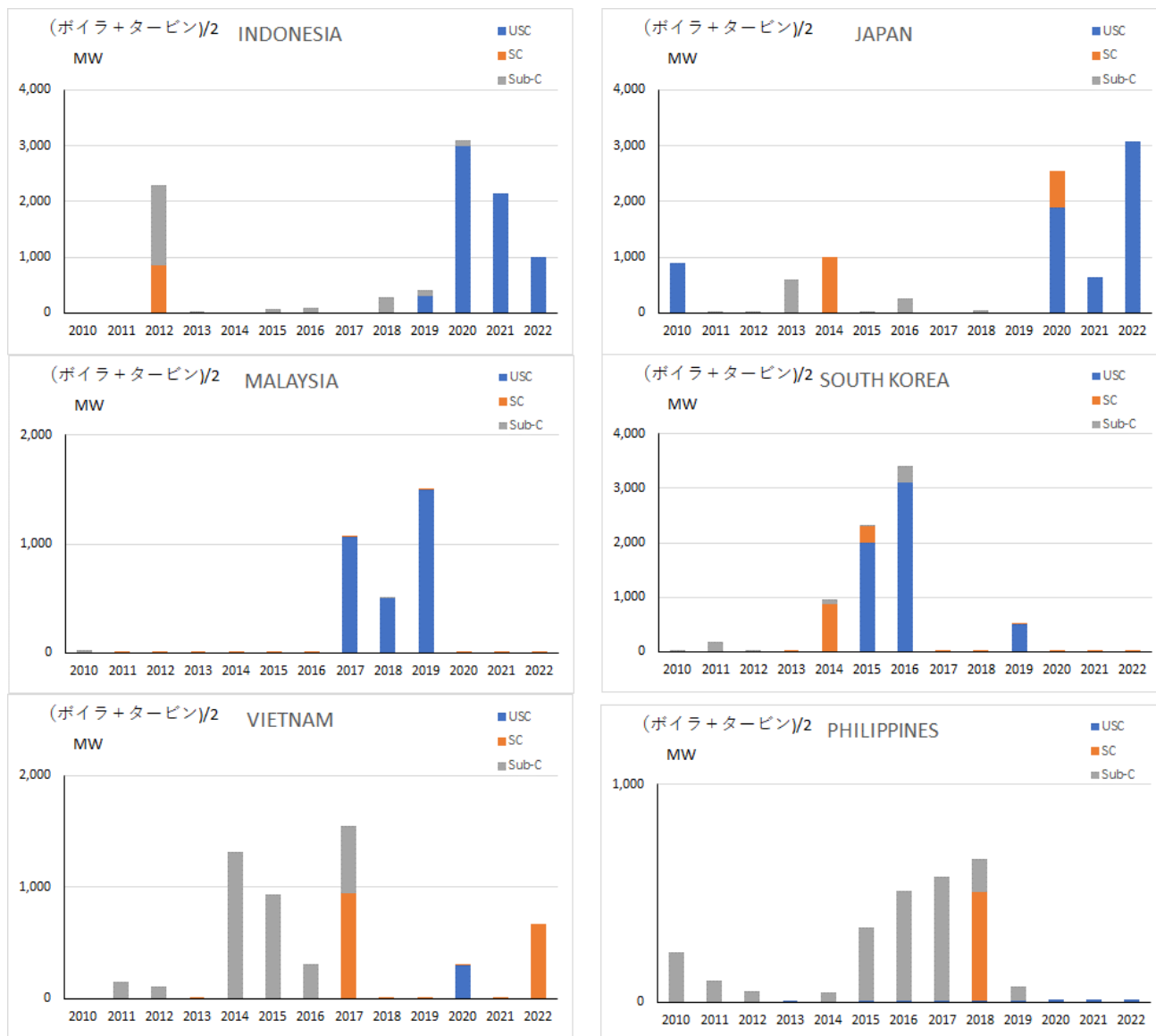
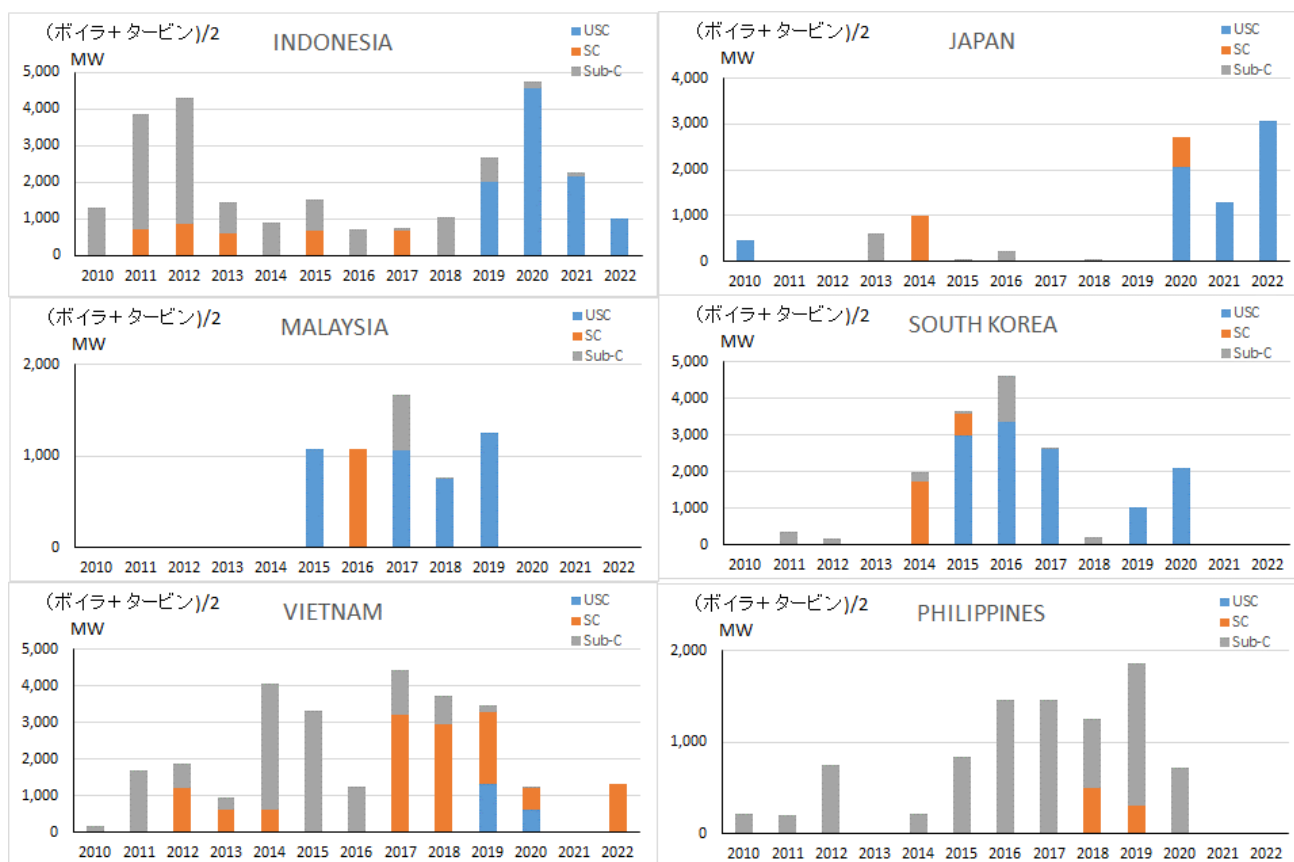


図2 東南アジアにおける石炭火力の納入先国シェア（技術別、年度展開）



以上