

米国における業務を通じて感じたこと、学んだこと



2022年 3月

Washington Policy & Analysis (WPA)

(関西電力(株)から出向中)

横田 昌樹

本日の内容

1. 自己紹介
2. 私が働くWPAについて
3. 米国における原子力の状況
4. 米国での勤務を通じて痛感したこと
5. 若手の皆さんへのメッセージ

自己紹介

2001年：大阪大学大学院工学研究科 生産科学専攻を卒業

2001年：関西電力入社（入社面接で原子力部門を強く希望！）

新入社員研修後、美浜発電所に配属

2004年：原子力事業本部 機械技術G

2009年：高浜発電所 原子炉保修課 原子炉係長

2011年：本店 人材活性化室 人材開発Gリーダー

2013年：原子力事業本部 保修管理Gマネジャー

2016年：大飯発電所 タービン保修課長

2019年：Washington Policy & Analysis(WPA)へ出向

※海外勤務は希望していたものの、留学経験等もない自分が突然の海外赴任。

正直な感想は、もっと英語の勉強をしていればよかった・・・。

主に機械系の
メンテナンス業務
に従事



- ❖ モットー：仕事も遊びも
一生懸命！！
- ❖ 趣味：サッカー
関西電力サッカー部にも
所属。米国でもフィジカルが
強い外国人の中で奮闘中

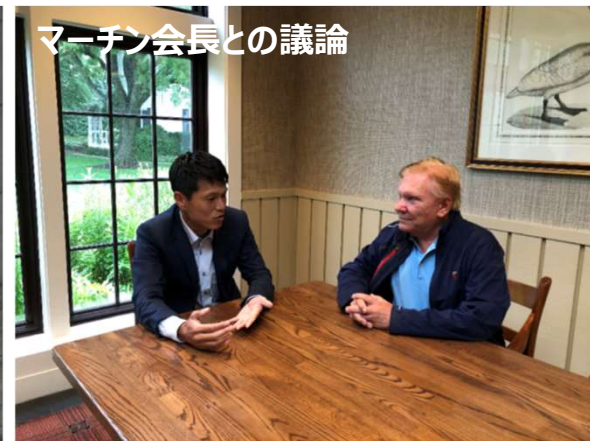
米国人を連れて金閣寺へ



米国人を連れて浜岡発電所へ



マーチン会長との議論



私が働くWPAとは

WPAとは

- 米国ワシントンDCに拠点を置く、エネルギー関係のコンサルティング会社（設立は1988年）
- 設立者・会長は米国エネルギー省の元副長官であるウィリアム・マーティン氏
- マーティン会長の幅広いネットワークを活用し、長年、日本の原子力業界をサポート



米国政府

ホワイトハウス

国家安全保障会議
気候変動対策チーム

原子力規制委員会(NRC)

原子力規制

国務省

核不拡散局

エネルギー省

原子力局、国際局
原子力諮問委員会

米国原子力業界

原子力エネルギー協会(NEI)

規制当局との対話

原子力発電運転協会
(INPO)

自主的安全向上

電力研究所(EPRI)

リスク評価
安全向上研究

WPA



日米の架け橋的な役割

日本の電力関係

電力会社

電気事業連合会

日本原燃

日本政府

在米日本大使館

経済産業省

外務省

文部科学省

ウィリアム・マーティン会長とは

1950年10月 オクラホマ州タルサ生、71歳

[学歴]

1972年：ペンシルベニア大学ウォートン・スクール卒業（経済学士）

1974年：マサチューセッツ工科大学（MIT）科学修士号取得



[職歴]

1974年～77年 MITエネルギー研究所代替エネルギー戦略作業部会に参加

1977年～79年 IEAエコノミスト

1979年～81年 IEA ウルフ・ランツキ理事特別補佐官

1981年～82年 国務省 経済問題担当次官特別補佐官

1982年～83年 国家安全保障委員会 国際経済問題担当部長

1983年 日米エネルギーワーキンググループ議長

1983年～85年 大統領特別補佐官（国家安全保障委員会担当）

1985年～86年 国家安全保障委員会 事務局長

1986年～88年 米国エネルギー省（DOE）副長官

1989年～現在 ワシントン・ポリシー＆アナリシス会長

1992年 共和党政策綱領作成委員会責任者

2002年～12年 DOE原子力エネルギー諮問委員会（NEAC）議長

2018年 日本政府より旭日重光章 叙勲

レーガン
政権

米国における原子力の状況

米国における原子力の必要性

「**気候変動問題**」は、
バイデン政権における最重要課題の一つ。
気候変動を“**人類存続に関わる脅威**”と位置付け

- ✓ 2035年までに電力セクターからのCO₂排出ゼロ、
2050年までに排出ガスをネットゼロを目指す。
- ✓ ジョン・ケリー氏を気候変動問題の大統領特使に指名
- ✓ 2021年1月 パリ協定への復帰
- ✓ 2021年4月 気候変動サミットを米国が主催



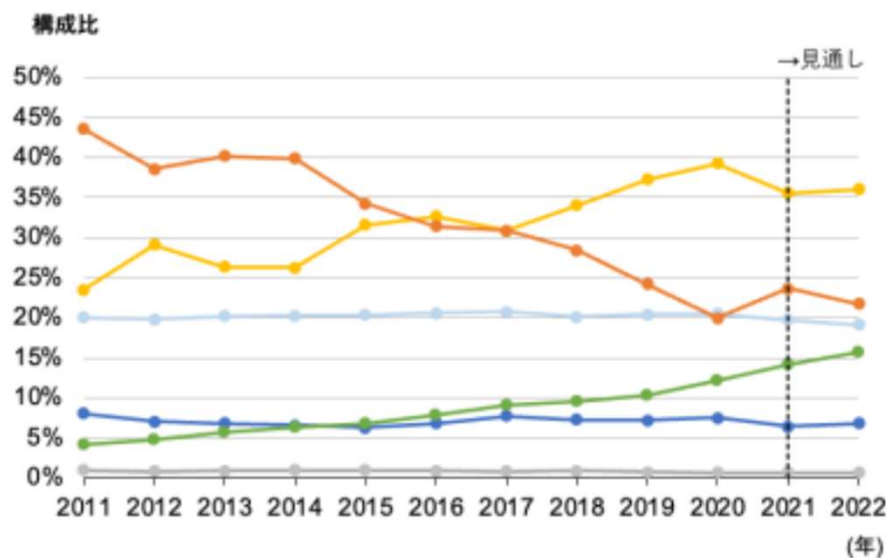
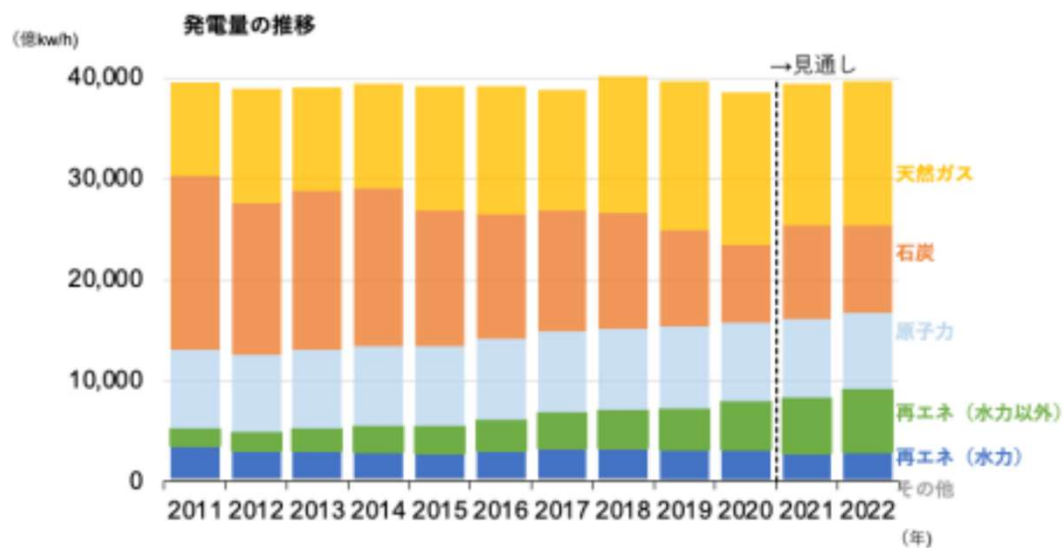
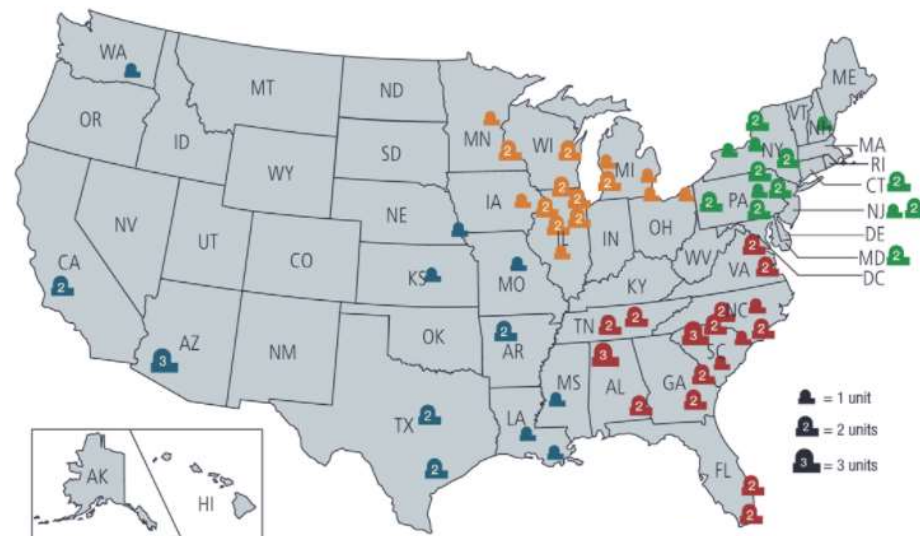
気候変動問題を解決するため、**原子力は必要不可欠！**
それが、**政府－議会－世論**の共通認識

【参考:米国における原子力に対する世論調査結果】

- 最近の結果では、原子力に反対する人は多くない。この理由は、**特に若い世代が気候変動問題を自分たちの世代にとって、危機的な問題と捉えていることが要因。**
- NEIが実施した世論調査では、**原子力を風力や太陽光と同時に使うことで、原子力に対する社会の理解を得るために有望との結果が得られている。**

米国の原子力発電所の運転状況

- 現在、93基の原子力発電所が運転中。
- 米国の総発電電力量の約20%が原子力。
- 原子力による総発電電力量は高い水準を維持しており、2019年には過去最高の8,094億kWhを更新。



米国の原子力政策

当 面

● 運転中の既存原子力発電所の最大活用

→80年運転（100年運転も視野）や、州レベルでの財政的支援

※但し、建設中のヴォーグル3,4以降、従来型炉の建設の可能性は、ほぼゼロと言われている。

将 来

(2030年以降)

● 米国で積極的に開発されている先進型炉（Advanced Reactor）へ移行

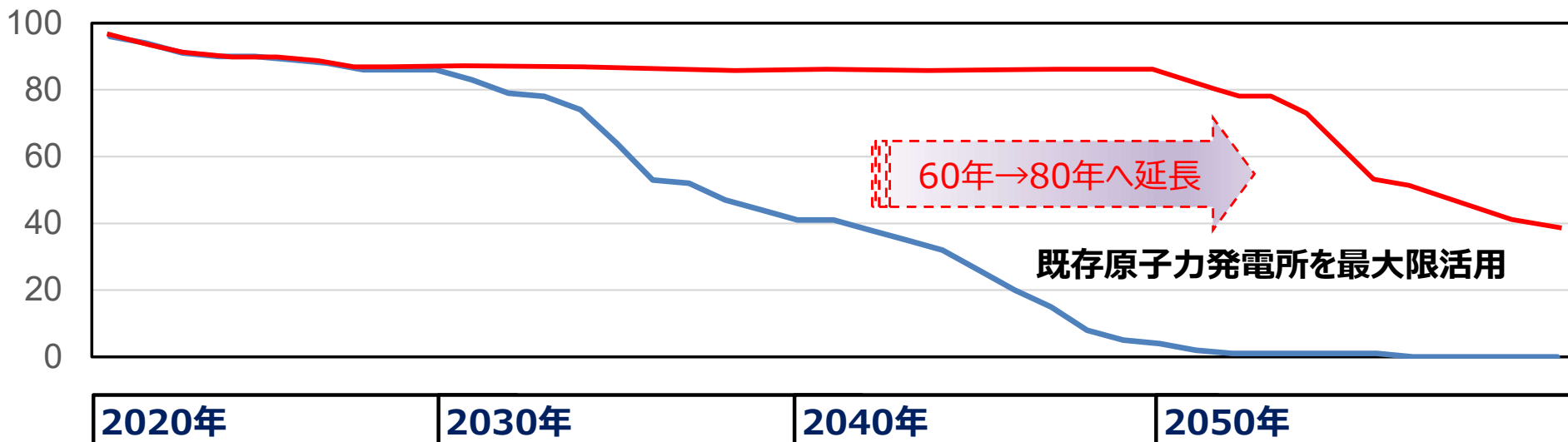
NuScale社が米国エネルギー省の支援を受けて開発している小型モジュール炉（SMR）やビル・ゲイツが会長を務めるテラパワー社が開発している小型ナトリウム炉等の先進型炉へ移行。

【SMRの特徴】

- ✓ 高い安全性
- ✓ 建設コストの低減や建設工期の短縮
- ✓ 高い負荷追従性により、再エネとの併用性に優れる
- ✓ 核不拡散 など

先進型炉への移行

運転中の既存原子炉



先進型炉

▼2020 : NuScale社SMR設計認証

▼2029 : NuScale社SMR運転開始

SMR (軽水型)
出力30万kW以下

SMR (軽水炉) の実用化

▼2028頃 : 多目的高速試験炉 (VTR)

▼2028頃 : Sodium炉、Xe-100炉 (ARDPプログラム)

非軽水炉
高温ガス炉、
Na冷却高速炉、など

非軽水炉 (第4世代炉) の実用化

米国での勤務を通じて痛感したこと

- **原子力について議論するには、多様な視点が必要不可欠**
- **そのためには、個人の幅広い知識だけでなく、幅広いネットワークがKey**

日本にいた時の自分を振り返ると、
発電所の安全・安定運転のために、技術の観点にしか興味
や関心を持っていなかった。

技術以外の分野は自分の範疇ではないと思い込んでいた。

日本における原子力の必要性

(エネ庁HPより抜粋)

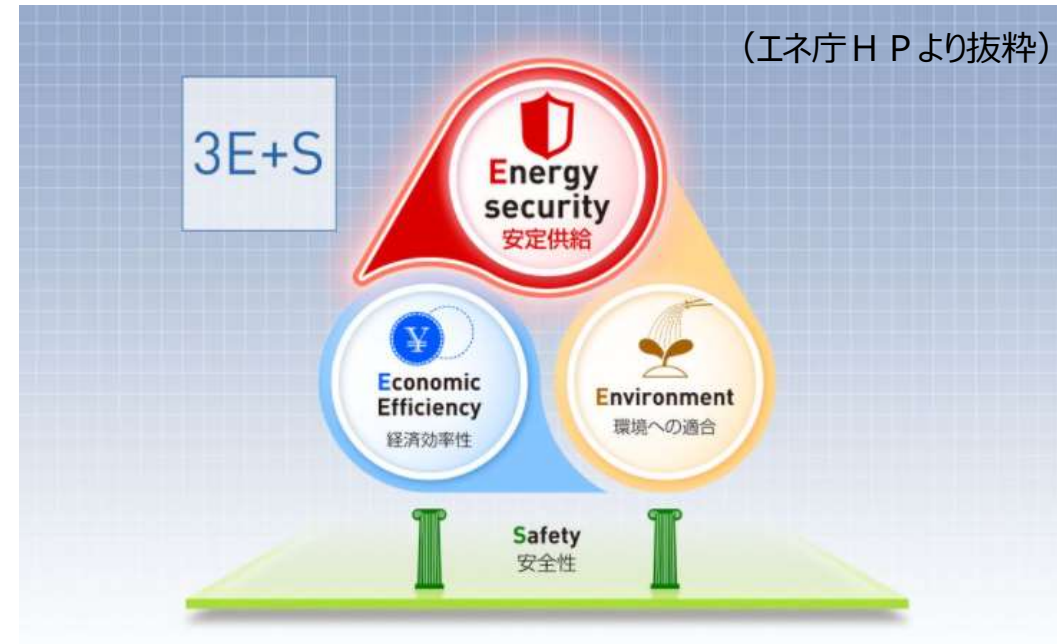
① **安全**をベースに

② **安定供給性**

③ **経済性**

④ **環境性**

に優れるため、原子力が必要



一方で、特に福島第一発電所の事故以降、様々な議論がある。

① **安全**をベースに → 事故は実際に行ったではないか？

② **安定供給性** → 震災以降、全ての原子力が停止しても電力は著しい電力不足にはならなかったではないか？

③ **経済性** → 再エネの導入コストは大きく下がっているではないか？

④ **環境性** → 再エネを最大限活用すればいいではないか？

米国における原子力の必要性はこれだけではない！

米国における原子力の必要性



日本にはない視点！

+

3 E の観点での、
世界 (新興国、発展途上国) への貢献
(持続可能な世界の実現)

- 世界規模での気候変動問題解決
- 安価で安定した電気を供給することにより
新興国、発展途上国の発展への貢献
(2050年には世界人口が約100億人に達する)

National Security
(国家安全保障)

- 核不拡散に関する世界秩序の維持
- ロシア、中国との外交政策

雇用確保

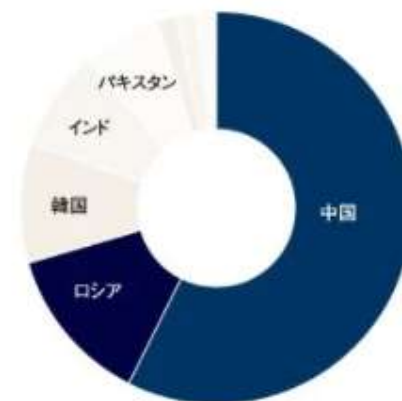
国家安全保障の観点からの原子力の必要性 －世界の原子力マーケット（従来型炉）の現状－

現在、ロシア・中国は自国を含めて世界に原子炉（従来型炉）を展開し、**世界の原子力マーケットで存在感を強めている。**

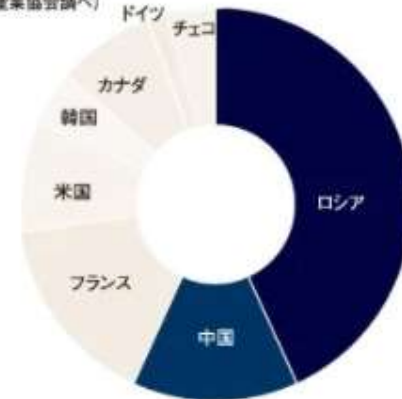
理由としては、**ロシア・中国**は以下の通り、**国家主導型モデル**に対し、**日本や米国**は**自由化した市場での民間主体モデル**であり、経済性の観点から世界の原子力マーケットで厳しい競争環境にある。

- ✓ ロシアは**国営企業**であるロスアトム社が中心。
- ✓ 中国は2013年に原子炉の輸出強化方針を**国家戦略**として定め、「**一带一路**」構想（中国が目指す経済・外交圏構想）と絡めて原子力輸出を推進。

[過去10年余りで稼働した原発の7割が中口]
(IAEAまとめ)



[中口は1990年以降の主要国の原発輸出の6割近く]
(建設中、計画中を含む 日本原子力産業協会調べ)



【2020年に営業運転開始もしくは建設開始した世界の原子炉】

営業運転開始		建設開始	
導入国	プラント名 ※() 内は製造元	導入国	プラント名 ※() 内は製造元
ロシア	アカデミック・ロモノソフ (ロシア) (海上浮揚式原子力発電所)	トルコ	アックユ2 (ロシア)
中国	田湾 (ロシア、5,6号機: 中国)	中国	漳州2 (中国)
U A E	バカラ1 (韓)	中国	太平嶺2 (中国)
ロシア	レニングラードII-2 (ロシア)	中国	三澳1 (中国)
ベラルーシ	オストロベツ1 (ロシア)	中国	霞浦2 (中国) (高速中性子炉実証炉)
中国	福清5 (中国)		

ロシア・中国が世界の原子力マーケットを圧巻している状況で、米国が懸念することは？

国家安全保障の観点からの原子力の必要性 —米国の懸念と今後の原子力政策—



原子力 技術

原子力発電だけでなく、核兵器への転用も可能にし得る技術であるため、原子力の国際展開は単なるビジネスだけでなく、国際的な安全保障とも密接に関係。これまで米国が世界の核セキュリティを守ってきた。

輸出先国 との関係

原子力は建設～廃炉まで考えると100年を超えるプロジェクトであるため、原子力プラントを輸出することは、輸出先国との100年以上の外交面の関係構築・強化につながる。

ロシアと中国が情勢の不安定な中東や、新興国・発展途上国で原子力を国際展開し続けることは、地政学的影響力を高める。

⇒米国は国家安全保障上の大きなリスクと認識！

世界の核セキュリティ維持のため、**米国は世界の原子力マーケットでリーダーシップを奪還**する必要があると強く認識。

日本と異なり、テロ等の脅威と常に隣り合わせにある米国においては、国家安全保障の観点からも、原子力は非常に重要との認識。

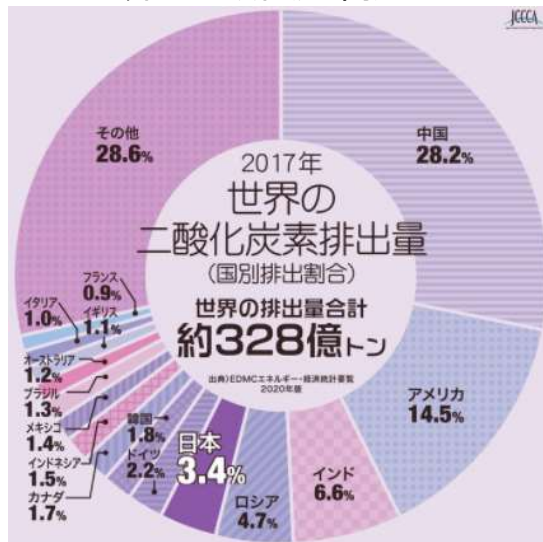
世界への貢献（持続可能な世界の実現）の観点からの原子力の必要性 —先進型炉による世界への貢献—

- 気候変動問題は先進国だけでなく、世界全体で取り組むべき課題。
- 今後、インド、東南アジア、アフリカなどの新興国・発展途上国で電力需要が伸長。
- 電力需要の伸長への対応として、世界的に「脱石炭火力」の動きが加速。米国や英国が中心となり石炭火力の輸出停止を要求している。

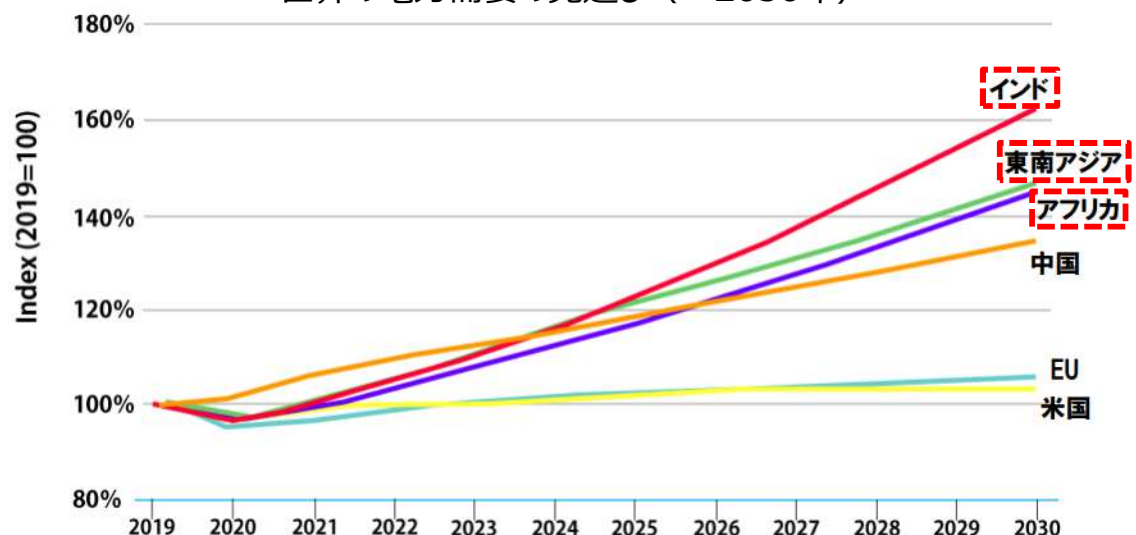
米国は、安全性が高く、初期投資が比較的少ない等の利点を活かし、先進型炉を新興国・発展途上国に輸出

- ✓ 原子力による**安価・安定した電力供給**で当該国の**経済発展に貢献**
- ✓ **世界規模での気候変動問題の解決**

世界の二酸化炭素排出量



世界の電力需要の見通し（～2030年）

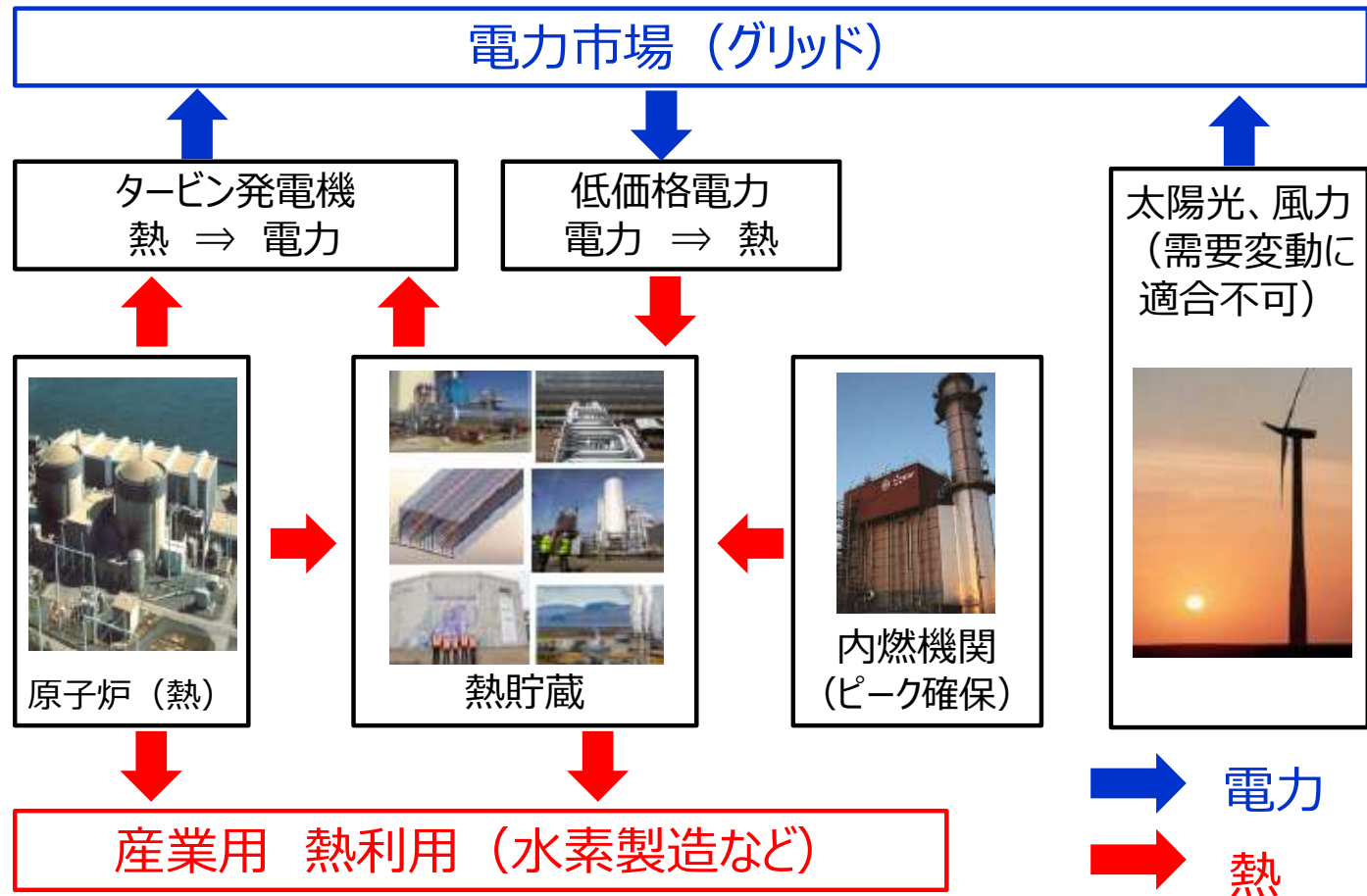


原子力活用に向けた検討（再エネ等との協調）

- 日本では、「原子力か？再エネか？」の議論がされる傾向にある。
- 米国では、「原子力が必要か？不要か？」の議論ではなく、**どのような形に原子力活用を進めることができるかが活発に議論のポイント**
- そのため、**どのように原子力を再エネ等と協調させることができるのか**、検討が進められている。



or and



- ニュースケール社が開発中の小型モジュール炉（SMR）は小型かつモジュール分散のため出力調整性に優れており、再エネとの協調性が高い。
- 軽水炉以外の先進型炉では、再エネとの協調のために、出力を下げる代わりに軽水より高温の冷却材を利用した熱貯蔵や水素製造も検討されている。

- 喫緊課題である**気候変動問題**の解決、将来の**世界（特に途上国）**の**発展**のために、“Nuclearが必須”というのが世界の共通認識。
そして、その**主役は皆さん**です！
- そのために、日本国内だけでなく、原子力を取り巻く世界の動向にアンテナを高く張ることが重要。（今の時代、Webinarや情報誌など、日本に居ながらも情報収集が可能）
→それを**習慣にすることが大切！！**（語学も同様）
- 様々な出会いを大切にし、幅広い人的ネットワークを構築する。
それが自分の価値になる。
- 日々の業務や学習に没頭しすぎた時には、本日の話も参考にいただき、将来、原子力によって実現できる世界を思い描いたり、日本における原子力の必要性や意味を振り返って考えてみて欲しい。



【本日を迎えるにあたって、マーティン会長から皆様へ一言】

- ✓ 震災から10年、日本の原子力関係者の努力は素晴らしいし、まさに日本の原子力を救ったと言える。
- ✓ 今後10年も簡単ではないかもしれないが、若手の皆様がこれから10年で、将来の日本の原子力を創っていくことになる。さらに、日本の原子力のためだけでなく、世界の原子力のために、皆さんの今後の活躍を期待しています。

ご清聴ありがとうございました。

皆さんのこれからのご活躍を期待しています。

そして、共に未来の原子力を創っていきましょう！