

カーボンニュートラルとエネルギー安全保障 Carbon Neutral & Energy Security

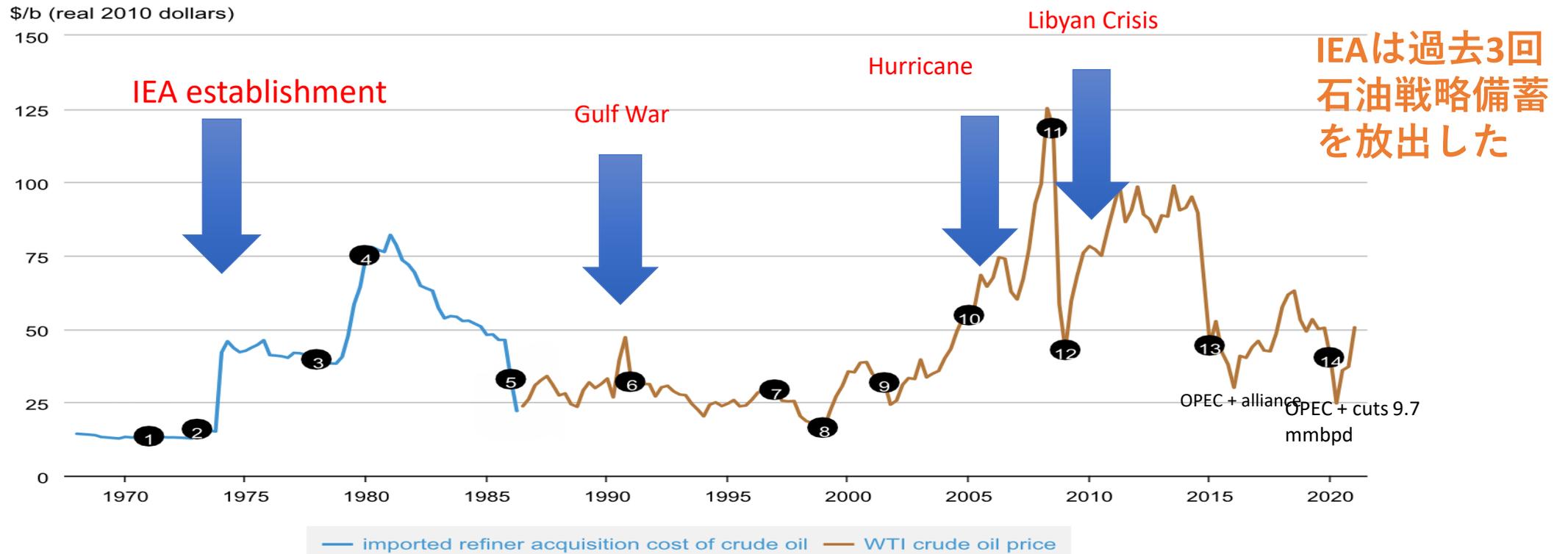
2021-12-17 核融合エネルギーフォーラム
ITER/BA成果報告会

Innovation for Cool Earth Forum 運営委員会議長
元国際エネルギー機関 (IEA) 事務局長 (Executive
Director)

田中 伸男 Nobuo TANAKA



IEA は1973年の石油ショックで生まれたエネルギー安全保障のための国際機関： IEA was Established for the Oil Shock of 1973



Source: U.S. Energy Information Administration, Refinitiv

Updated: Quarterly | Last Updated: 03/31/2021

- 1: US spare capacity exhausted
- 2: Arab Oil Embargo
- 3: Iranian Revolution
- 4: Iran-Iraq War
- 5: Saudis abandon swing producer role
- 6: Iraq invades Kuwait
- 7: Asian financial crisis

- 8: OPEC cuts production targets 1.7 mmbpd
- 9: 9-11 attacks
- 10: Low spare capacity
- 11: Global financial collapse
- 12: OPEC cuts production targets 4.2 mmbpd
- 13: OPEC production quota unchanged
- 14: Global pandemic reduces oil demand

天然ガスの黄金時代 A Golden Age of Natural Gas

シェールガス革命とアジアの需要急増、 日本もLNG貿易で貢献

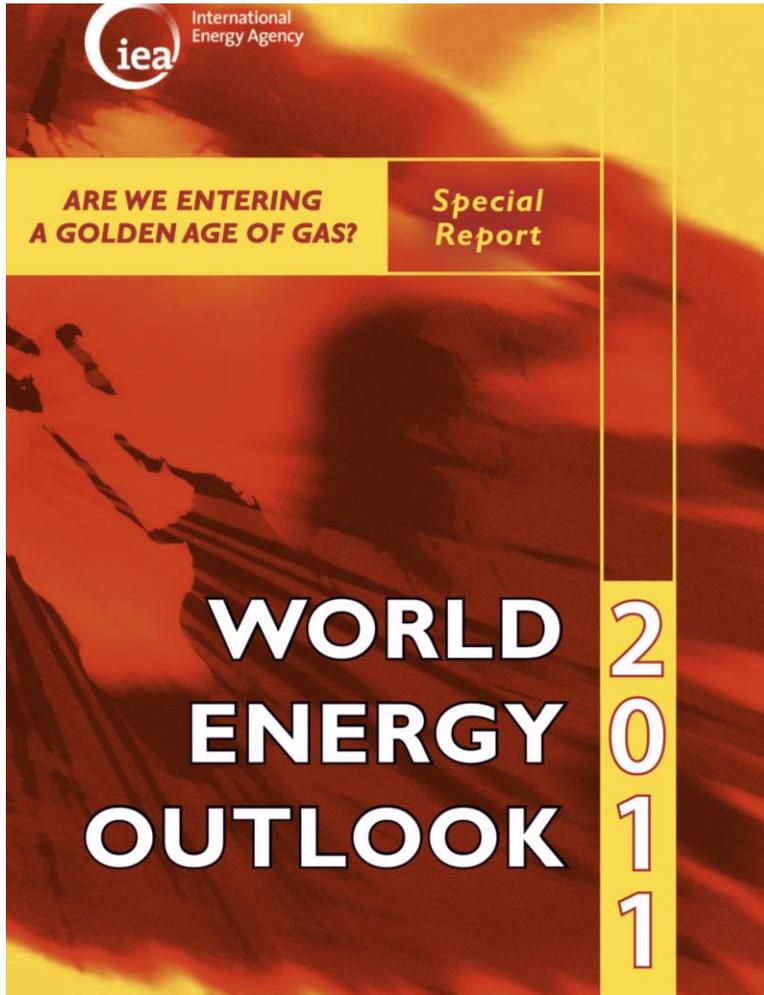
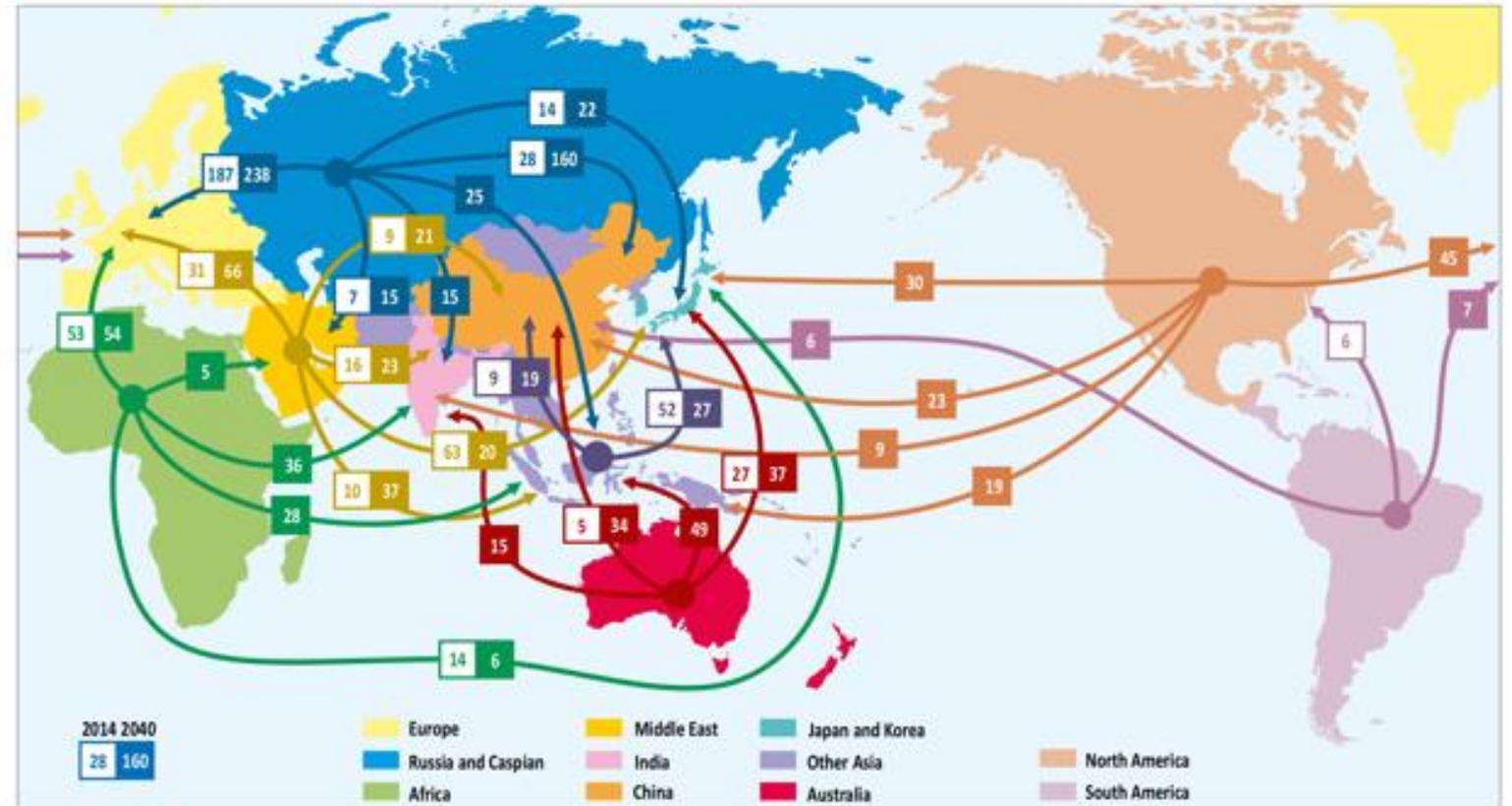


Figure 4.17 > Selected global gas trade flows in the New Policies Scenario (bcm)

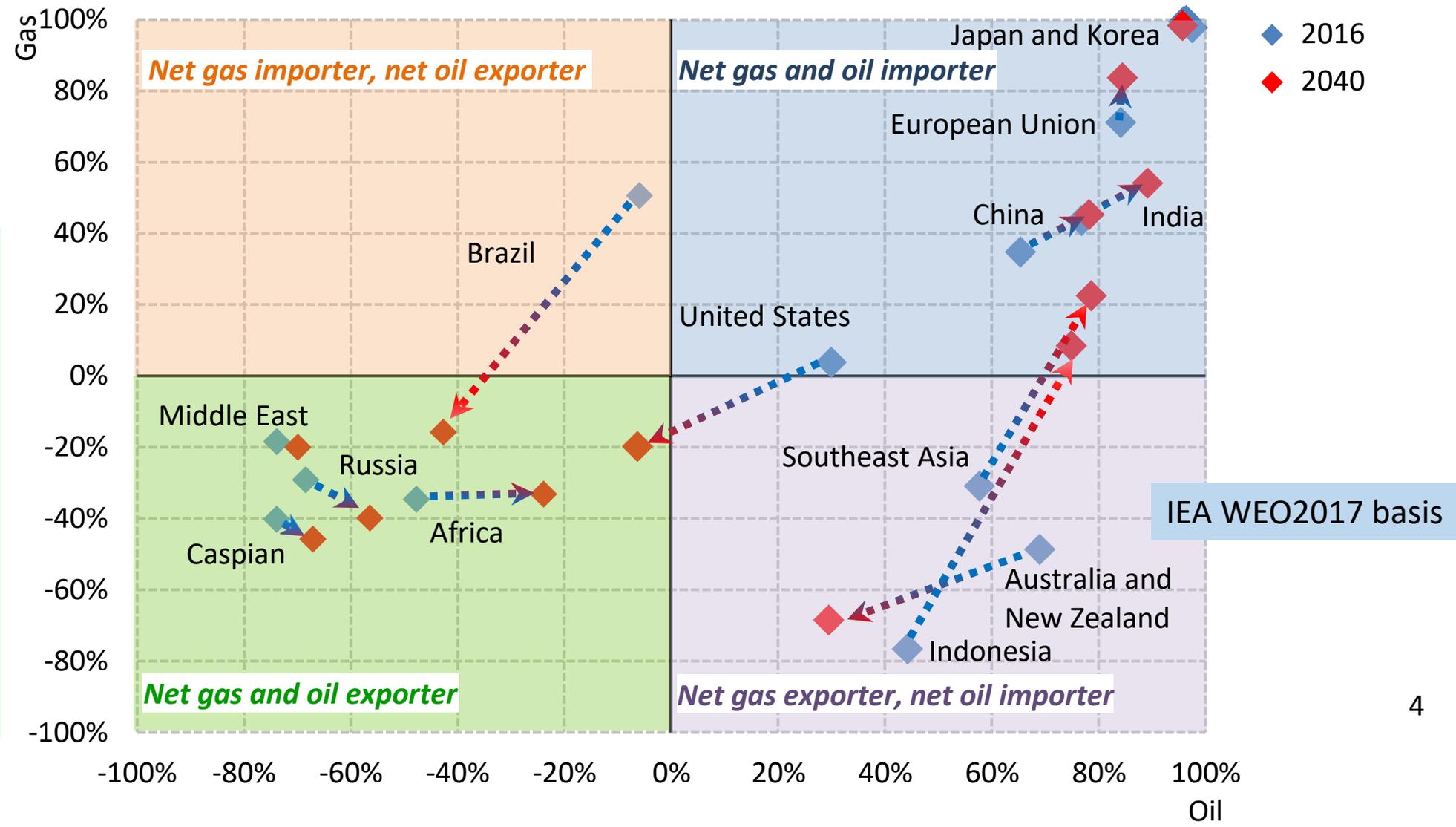


This map is without prejudice to the status of or sovereignty over any territory, to the delimitation of international frontiers and boundaries and to the name of any territory, city or area.

The strong import growth in Asia underpins a fundamental shift in trade flows away from the Atlantic basin to the Asia-Pacific region

サウジ、ロシアと共に米国は化石燃料によるエネルギー自立へ。 中国、インド、欧州は再生可能エネルギーで対抗する。 さて日本は？

Energy Independence: US joins Russia and Saudi (OPEC++) while China, India and Eu aim at Renewable Energy Independence.



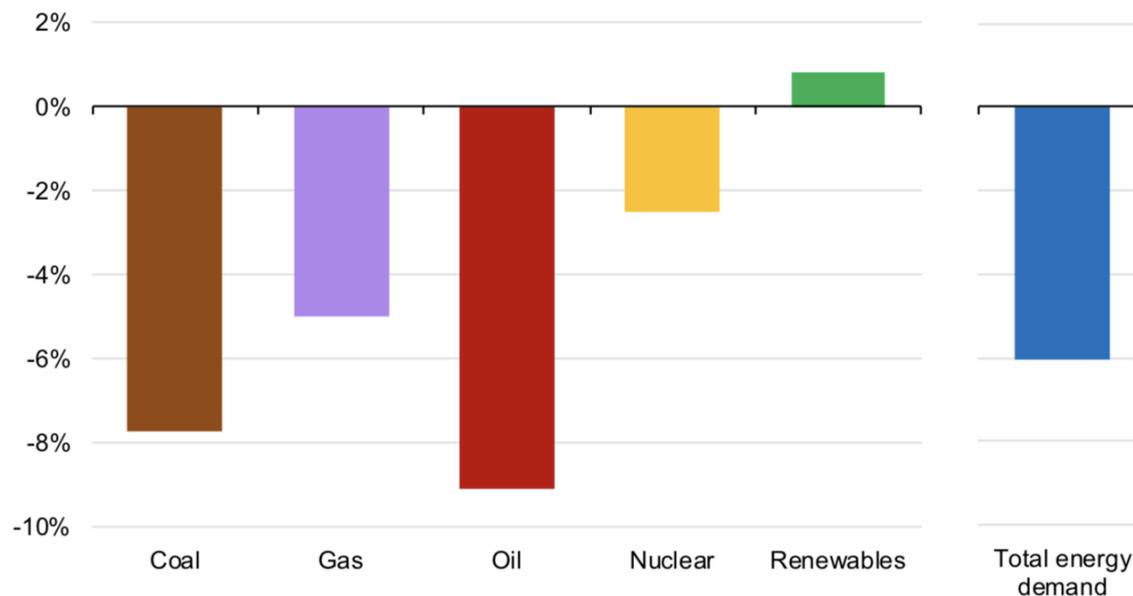
エネルギートランジションはコロナで加速

IEAのビロル事務局長はコロナで石油市場は「暗黒の四月」を経験したと言う。唯一の勝者は風力太陽光などの再生可能エネルギー。

Dr. Fatih Birol, Executive Director of the International Energy Agency (IEA), said that COVID19 made for a historic “Black April” for the oil markets. **Renewable Energy is a sole WINNER!**



Projected change in primary energy demand by fuel in 2020 relative to 2019



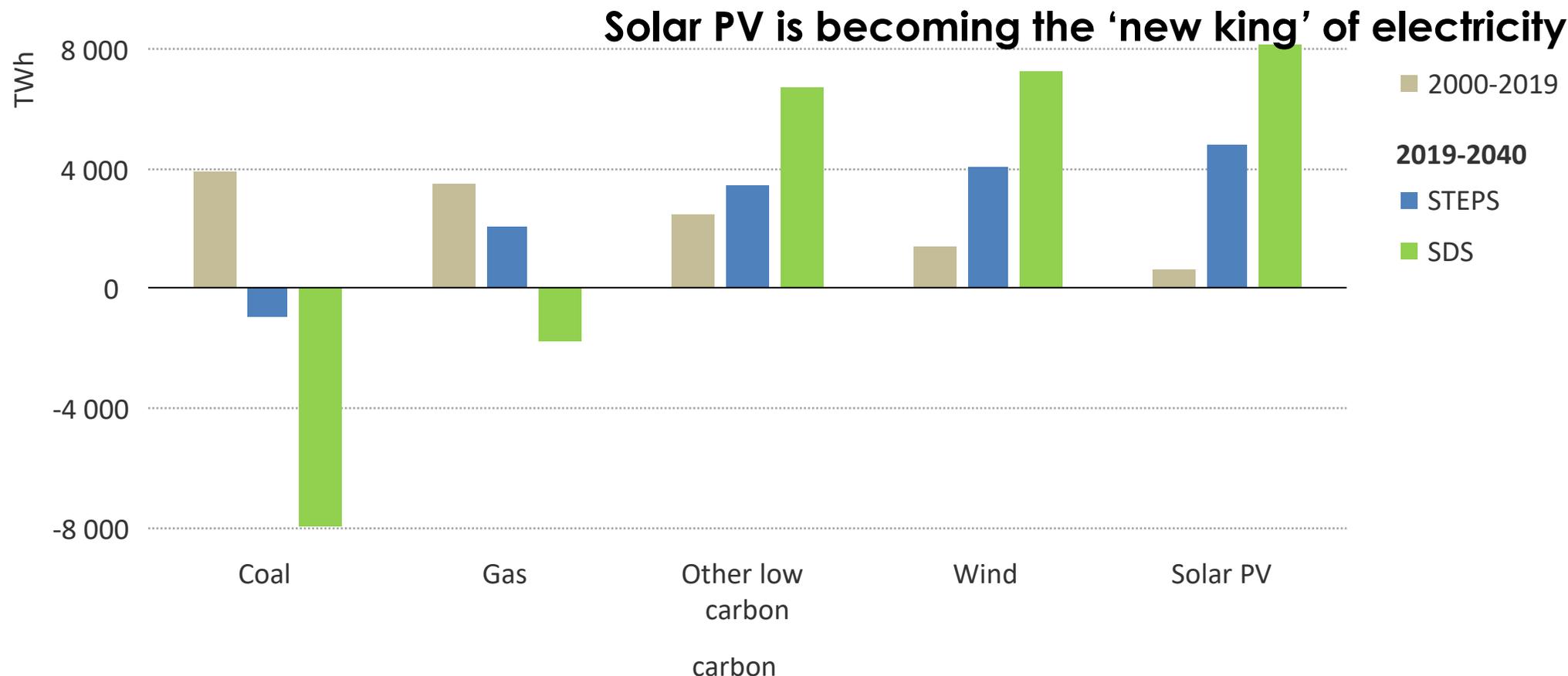
Global Energy Review 2020

IEA 2020. All rights reserved.

最近のビロル事務局長の発言「現在私はかつてないほどパリ合意の達成に楽観的です。1.5°Cのターゲットですら一年前に比べれば可能性は高まったと言えるでしょう。」(2021-1-13)

太陽光発電が電力の新しい王者となる

WEO 2020



6

太陽光発電は今や多くの国でもっとも安い電源となり、2030年までに3倍となる（宣言シナリオ）
各国政府の政策次第ではさらに増加する。（持続可能発展シナリオ）

Sony warns it could move factories over Japanese energy policy

CEO pushes for renewable rules revamp to meet green manufacturing pledges of its client Apple



Sony's European sites already run entirely on renewables, while its facilities in China are set to make that transition by the end of March and by 2030 for those in North America © Bloomberg

By Kana Inagaki, Robin Harding and Leo Lewis 52
in Tokyo NOVEMBER 27 2020

Mercedes-Benz supply chain to become CO2 neutral by 2039

Mercedes-Benz announces its next milestone ambitions to make its supply chain carbon neutral by 2039

Georgia Wilson | Dec 8 | 10 min read



**Demand-side
Driven Energy
Transformation is
happening.**

BlackRock pushes companies to adopt 2050 net zero emissions goal

World's largest asset manager warns it may drop climate laggards from active portfolios



BlackRock chief executive Larry Fink said a 'tectonic shift' in the investment landscape was happening faster than he expected © Bloomberg

供給側ではなく需要側や金融が先導するエネルギー転換が始まった。

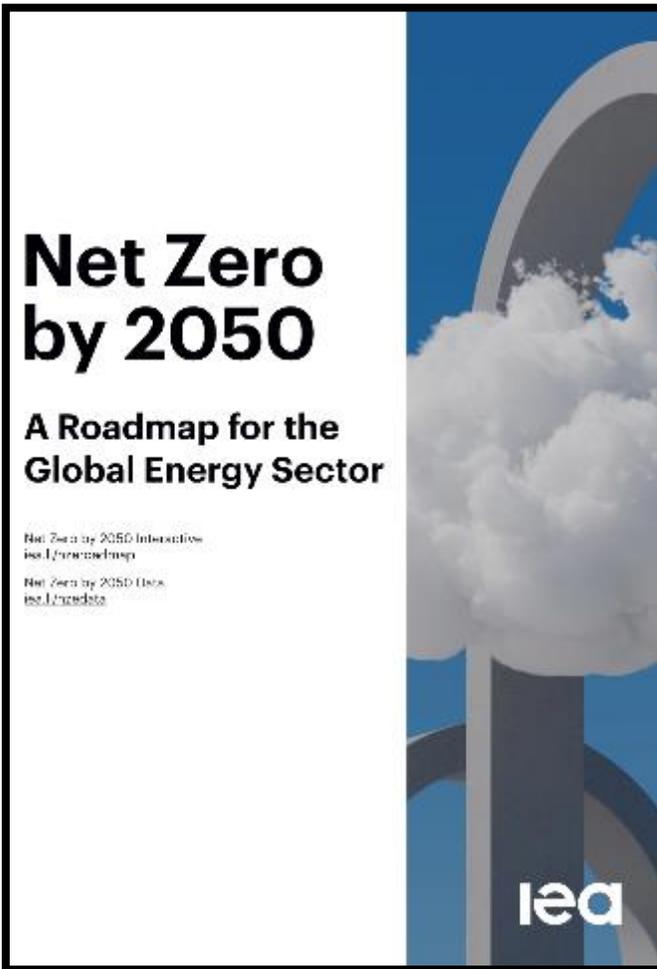
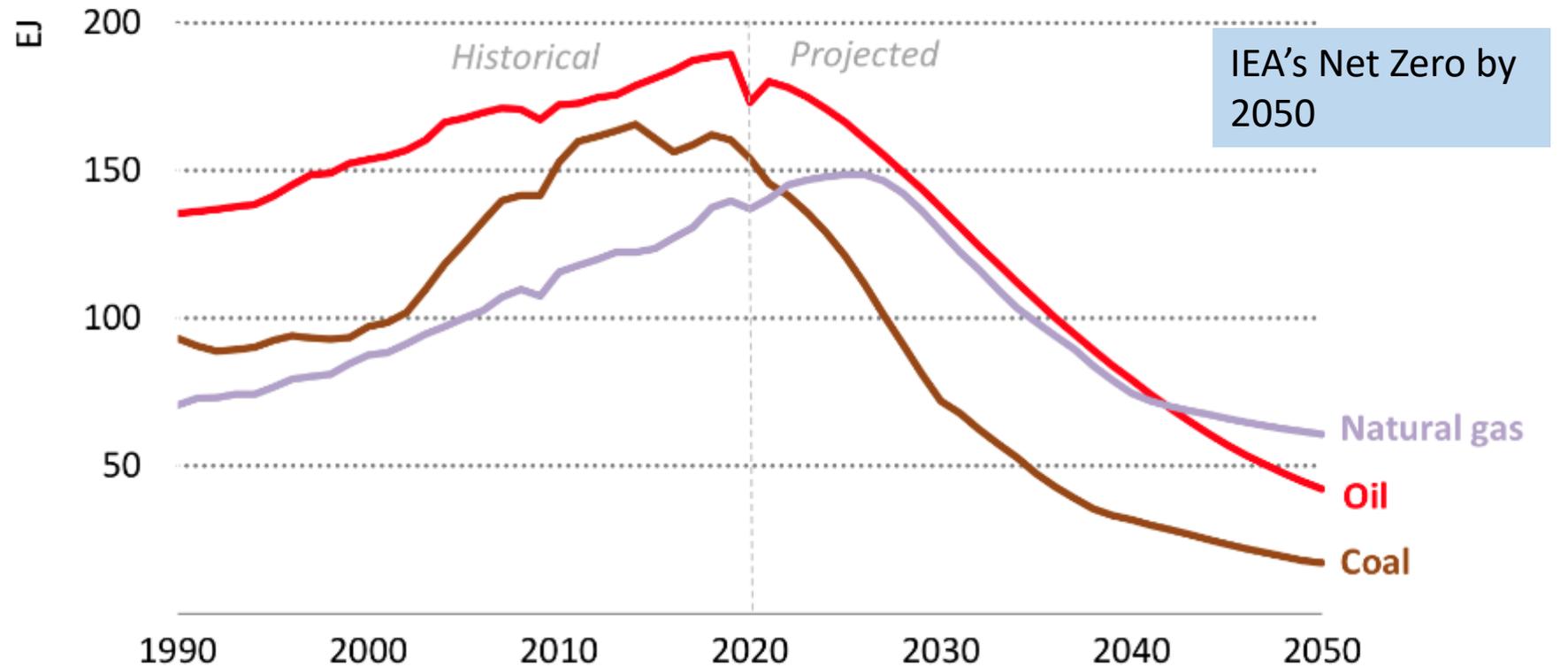


Figure 3.2 ▷ Coal, oil and natural gas production in the NZE



IEA. All rights reserved.

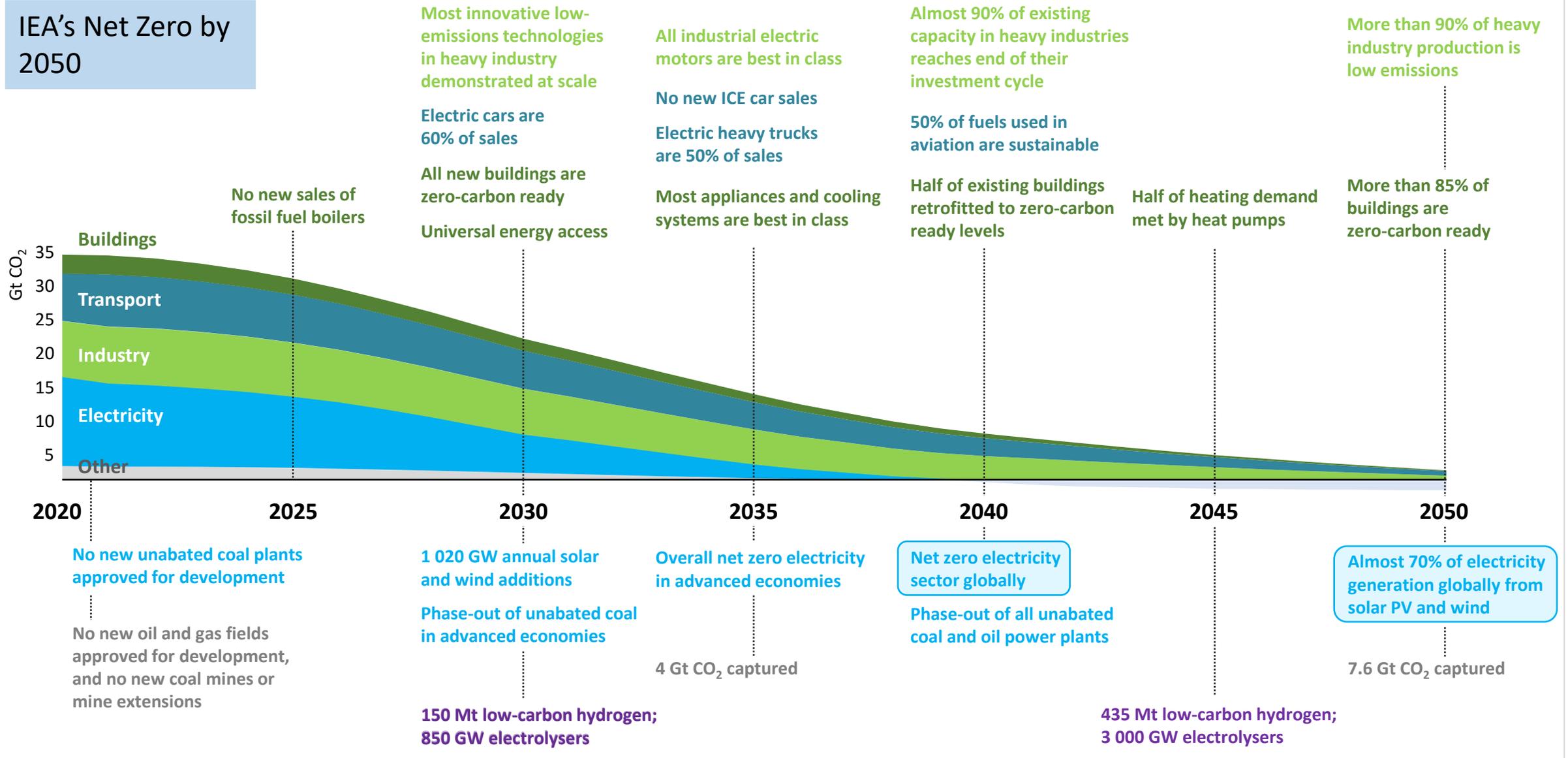
Between 2020 and 2050, demand for coal falls by 90%, oil by 75%, and natural gas by 55%

IEAが発表した「2050年ネットゼロのロードマップ」は世界の産油国、石油企業の間で「石油ショック」ならぬIEAショックを引き起こした。それはレポートが石油ガスの新プロジェクトを全て停止せよと言ったと報じられたからである。

IEAのロードマップは未来予測ではなくバックキャストで道程標を示す

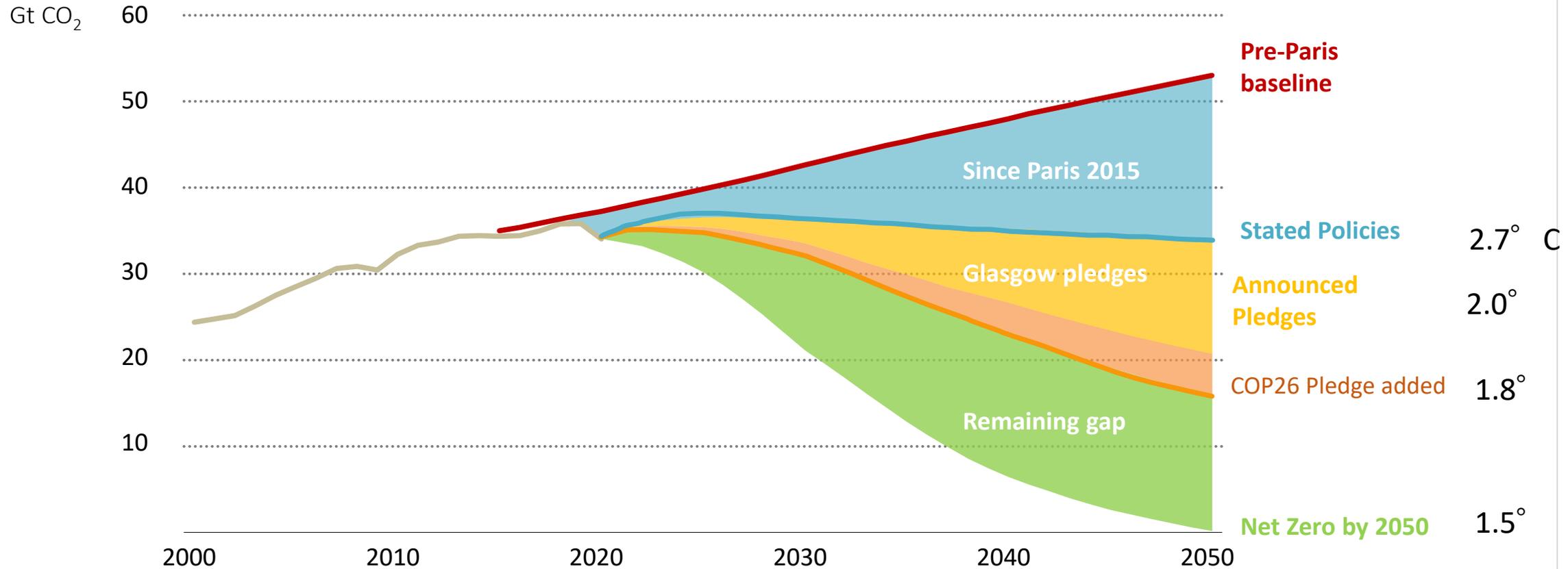
Set near-term milestones to get on track for long-term targets

IEA's Net Zero by 2050



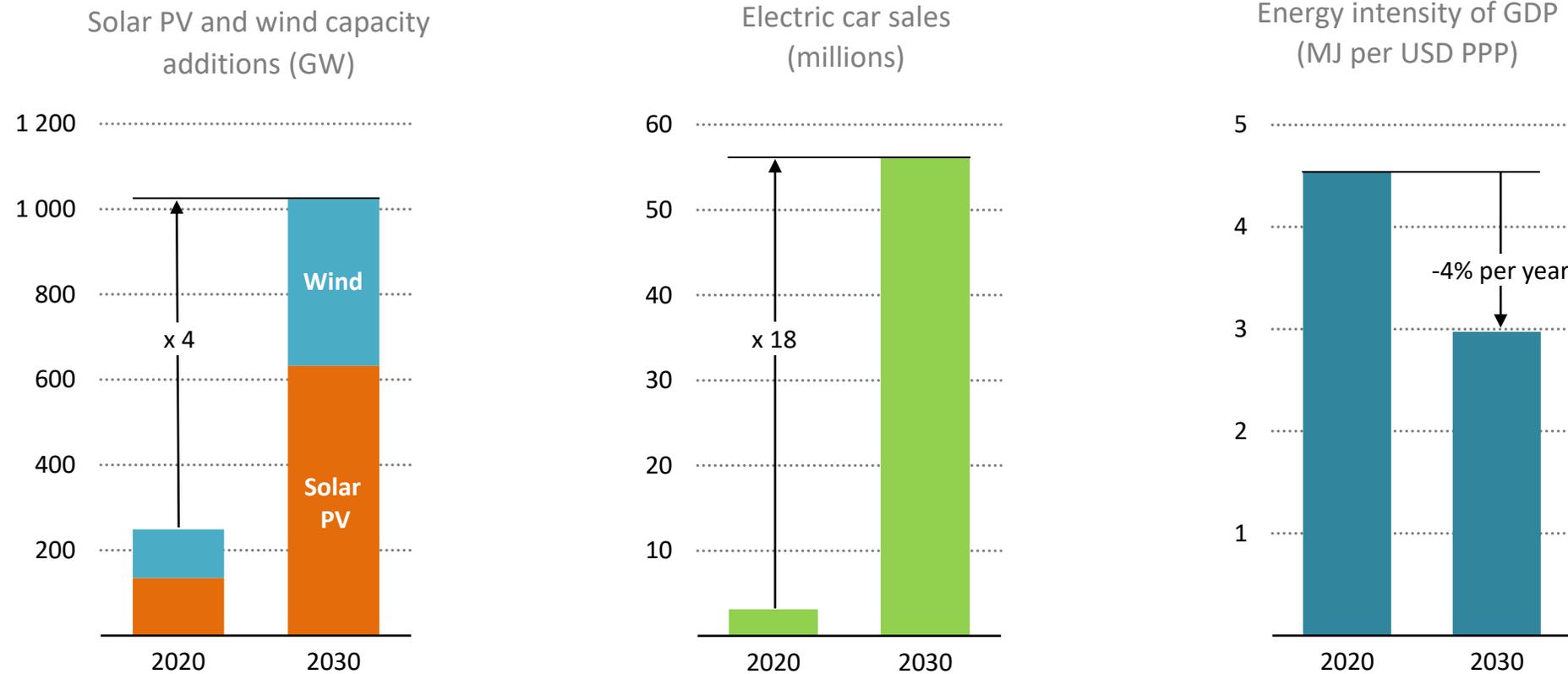
A large ambition gap remains in 2030

Global CO₂ emissions



Despite recent positive signs, announced pledges close less than 30% of the gap to the Net Zero by 2050 scenario

これからの10年がクリーンエネルギー革命を起こせるかどうかを決める。 Make the 2020s the decade of massive clean energy expansion

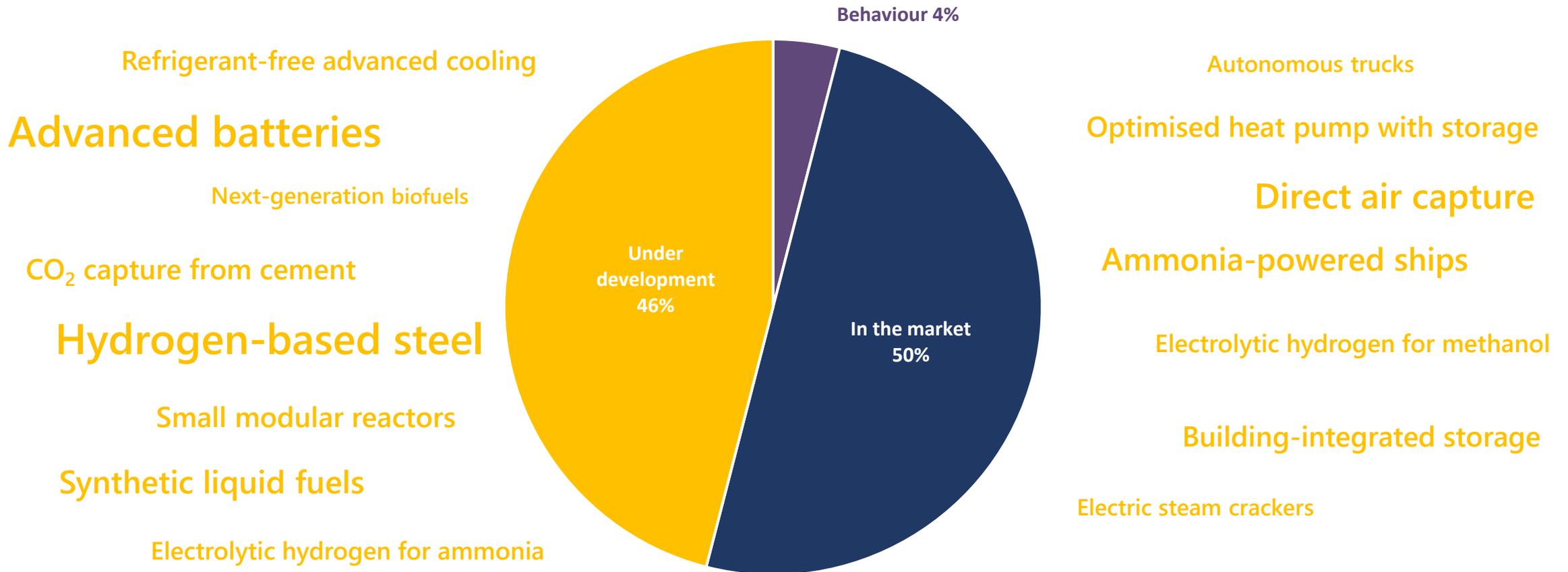


Technologies for achieving the necessary deep cuts in global emissions by 2030 exist, but staying on the narrow path to net-zero requires their immediate and massive deployment.

変革の鍵は未だ実現していないイノベーション

Prepare for the next phase of the transition by boosting innovation

CO₂ savings by technology maturity in 2050, NZE scenario



Unlocking the next generation of low-carbon technologies requires more clean energy R&D and \$90 billion in demonstrations by 2030; without greater international co-operation, global CO₂ will not fall to net-zero by 2050.



IEAと核融合

IEA Technology Collaboration Programs (Implementing Agreements) on Fusion power

- Co-operation on Tokamak Programmes
- Environmental, Safety and Economic Aspects of Fusion Power.
- Fusion Materials
- Nuclear Technology of Fusion Reactors.
- Plasma Wall Interaction.
- Reversed Field Pinches.
- Spherical Tori
- Stellarator-Heliotron Concept.

Energy Technology Roadmaps

a *guide* to
development and implementation



2014 Edition

Today in the Lab – Tomorrow in Energy?

Highlighting research projects under development in
the Technology Collaboration Programmes

Technology report – November 2020



Nuclear-Fusion Startup Lands \$1.8 Billion as Investors Chase Star Power

No one has been able to generate net energy by combining atoms, yet Commonwealth Fusion Systems has attracted Bill Gates and George Soros

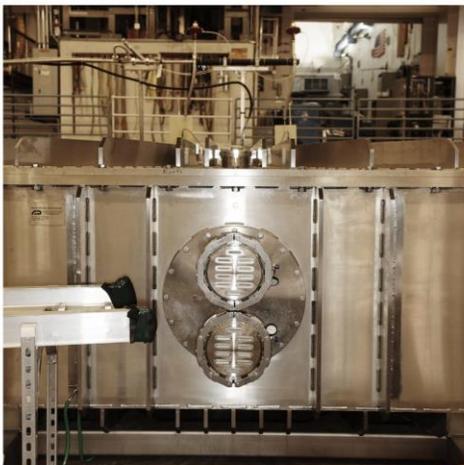
◆ WSJ NEWS EXCLUSIVE

By Jennifer Hiller [+ Follow](#)

| Photographs by Tony Luong for The Wall Street Journal

Updated December 01, 2021 10:03 a.m. EST

Commonwealth Fusion Systems LLC said it has raised more than \$1.8 billion in the largest private investment for nuclear fusion yet as startups race to be the first to generate carbon-free energy like the sun.



Commonwealth Fusion in collaboration with MIT has tested a high-temperature superconducting fusion magnet, a key technology.

Big-name investors backing the latest funding round for the Massachusetts-based company include Microsoft Corp. co-founder Bill Gates and George Soros via his Soros Fund Management LLC. Some of Commonwealth Fusion's competitors, including Helion Energy Inc., have also recently secured huge funding as [investors pile into clean energy technologies](#) amid growing concerns about climate change.

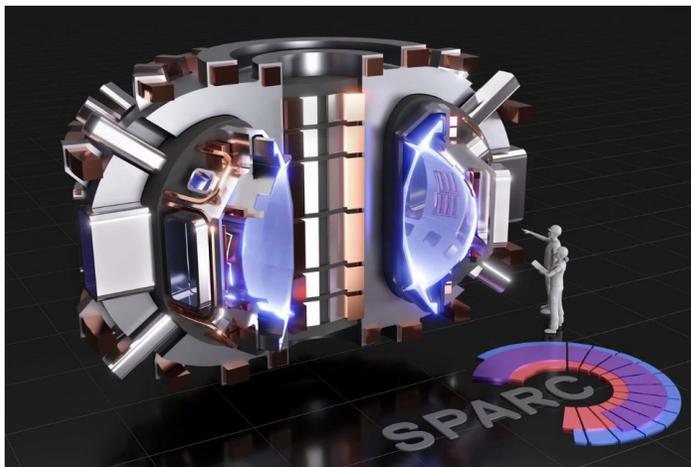
Nuclear fusion has long



This big fusion reactor is being built in southern France for ITER, a \$22 billion multinational government-funded project.



Experimental equipment at the Massachusetts Institute of Technology's Plasma Science and Fusion Center. Commonwealth Fusion was spun out of MIT in 2018.



MIT and Commonwealth Fusion Systems, an MIT spinoff, are building a smaller machine to demonstrate net energy from fusion by 2025.

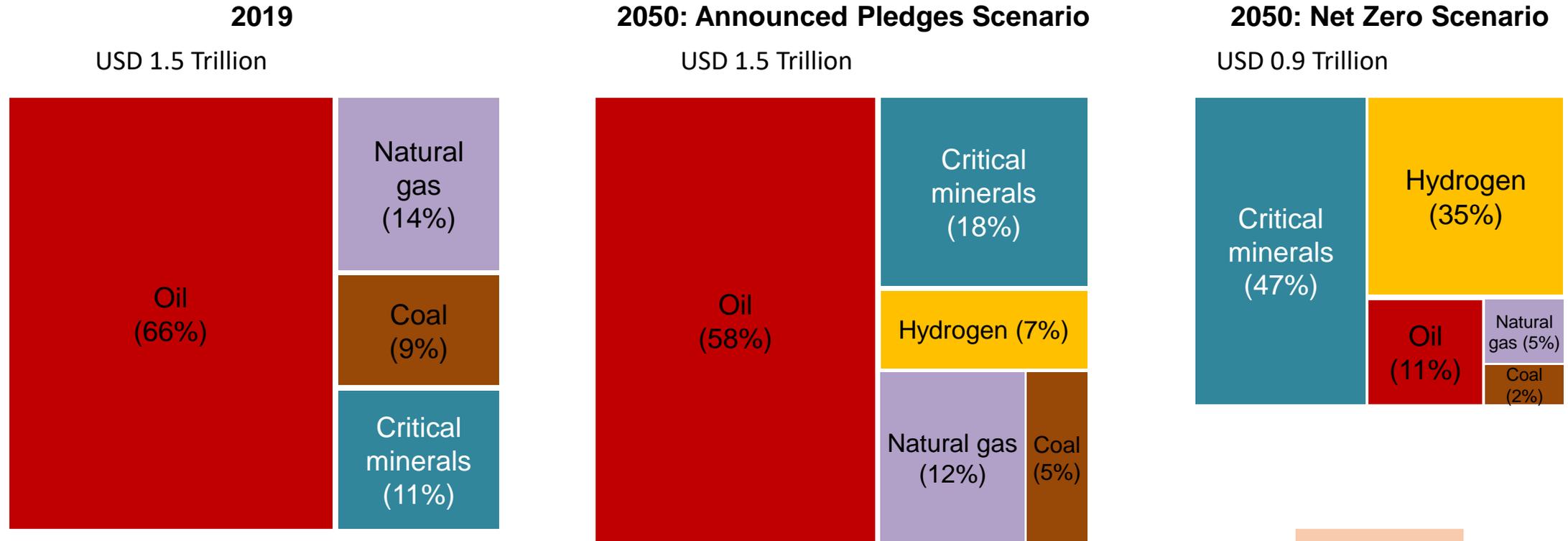


The startup General Fusion plans to build a magnetized target fusion demonstration plant. The technology uses a series of powerful...

新たなエネルギー関連貿易の拡大

The rise of new energy-related commodities

Value of international energy-related resource trade



WEO2021

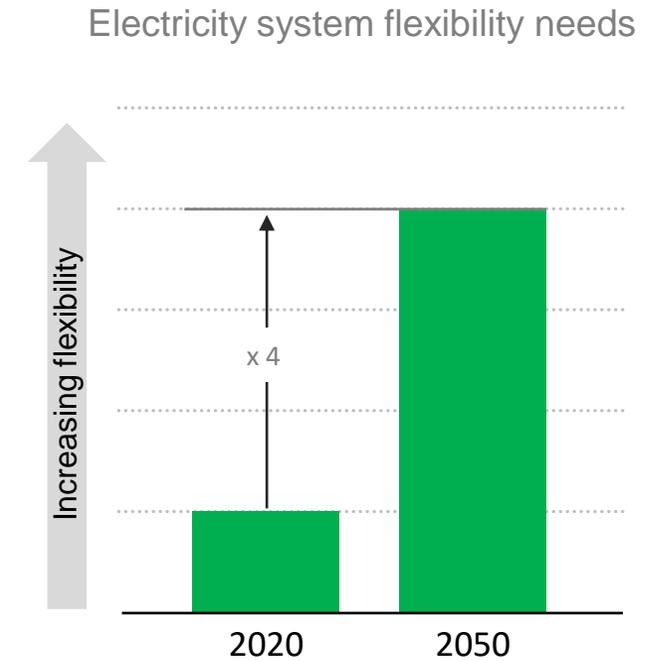
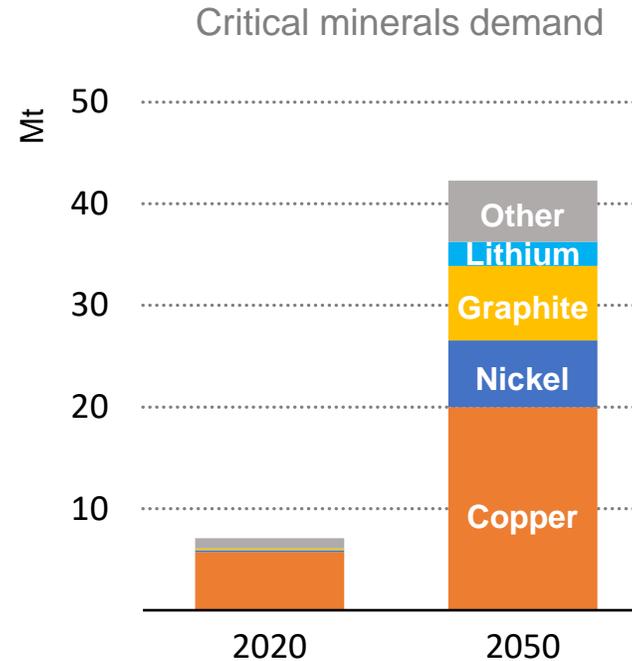
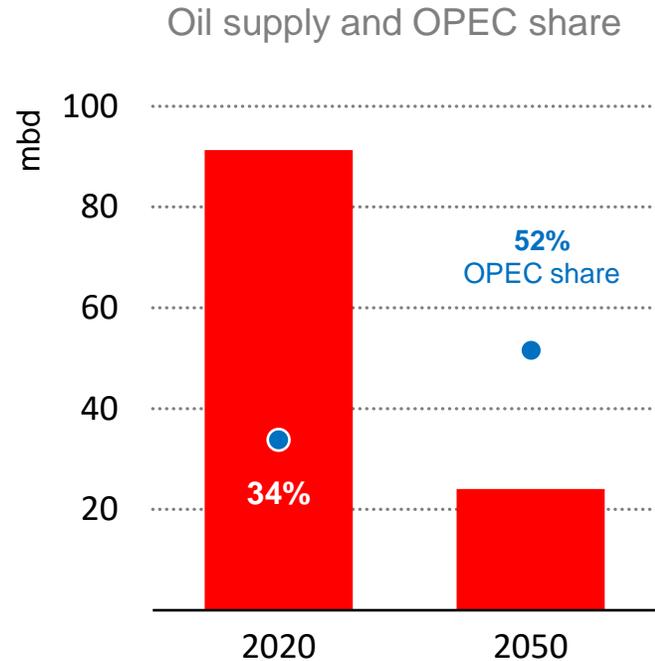
Under announced pledges, a growing share of oil and gas trade flows towards developing economies in Asia.

In all scenarios, but especially in the net zero pathway, critical minerals and hydrogen-based fuels are on the rise

カーボンニュートラル時代の新たなエネルギー安全保障リスクとは？

Address emerging energy security risks now

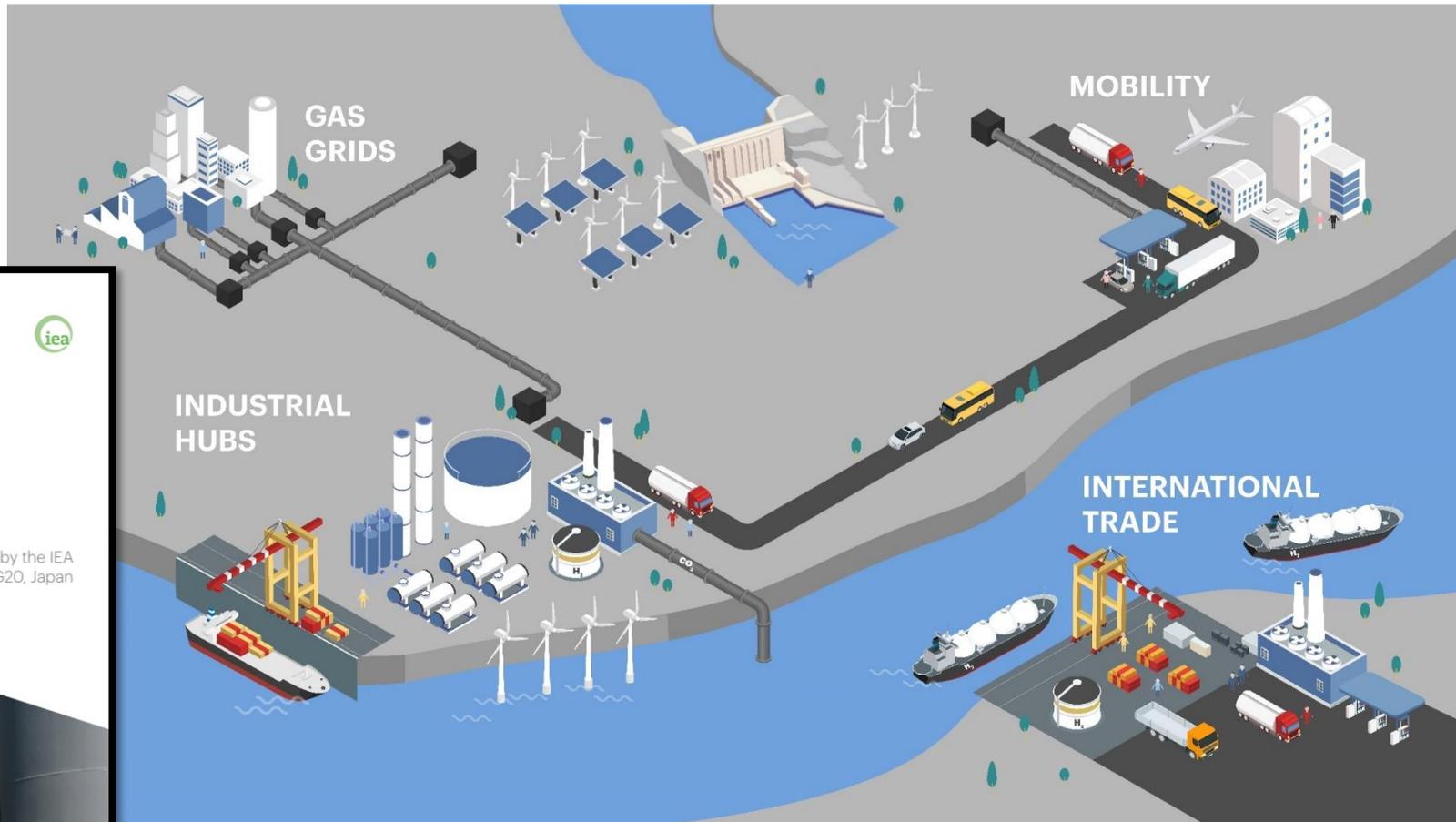
IEA's Net Zero by 2050



Electrification will increase from 20% to 50% in 2050

New energy security concerns emerge, and old ones remain; governments need to proactively plan for energy security risks related to market concentration, critical minerals and electricity systems.

エネルギートランジションの共通解はクリーン水素 Hydrogen – A common element of our energy future ?



-再生エネルギーの利用拡大

-石炭発電、鉄鋼、セメントなど困難なセクターの脱炭素化

-エネルギー安全保障強化、化石燃料の座礁資産化を防ぐ

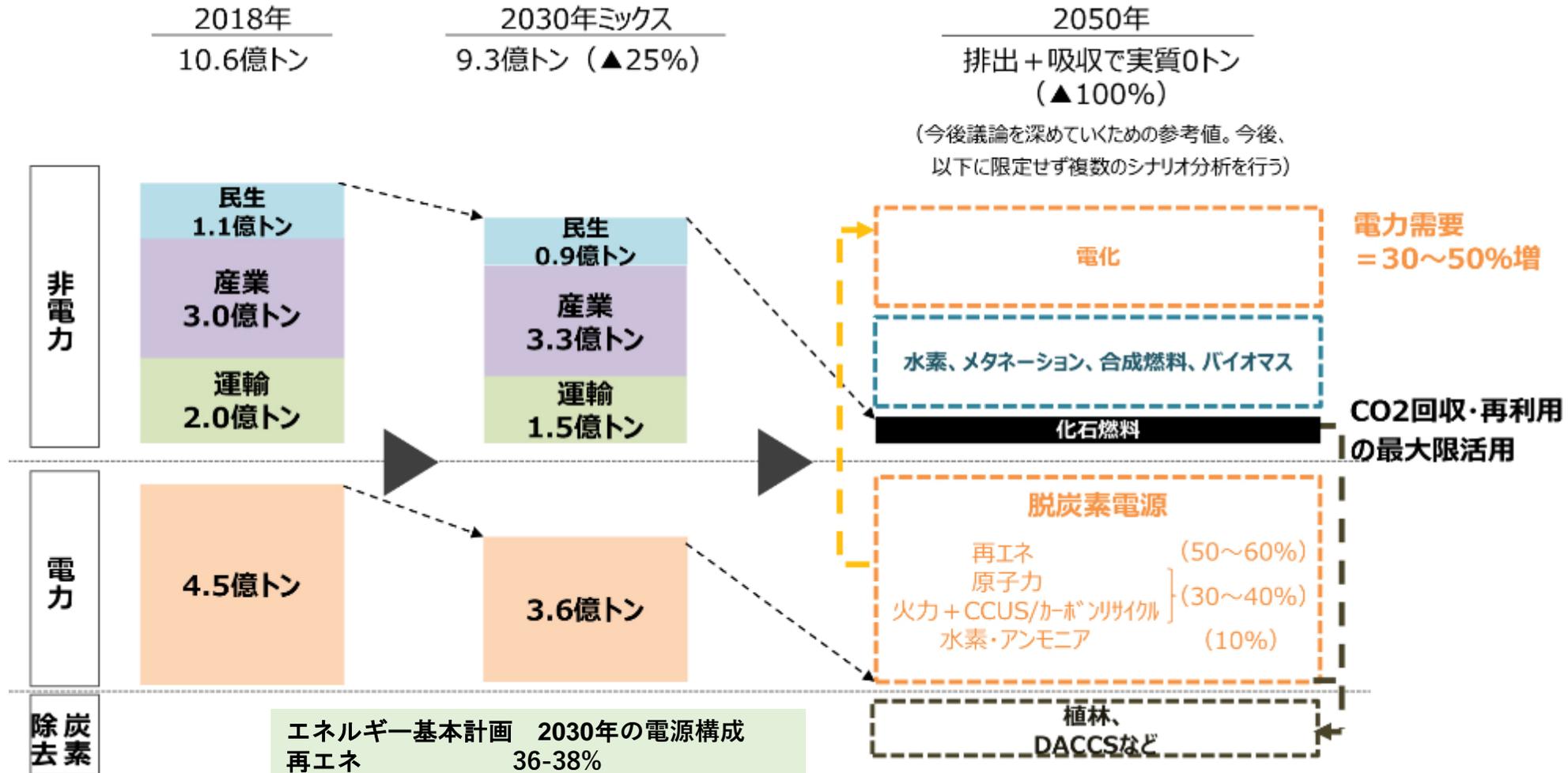
The Future of Hydrogen

Seizing today's opportunities



Report prepared by the IEA for the G20, Japan

菅総理のカーボンニュートラル宣言を受けて策定された「グリーン成長戦略」における2050年のエネルギー見通し Japan's Energy Path to 2050 Carbon Neutrality



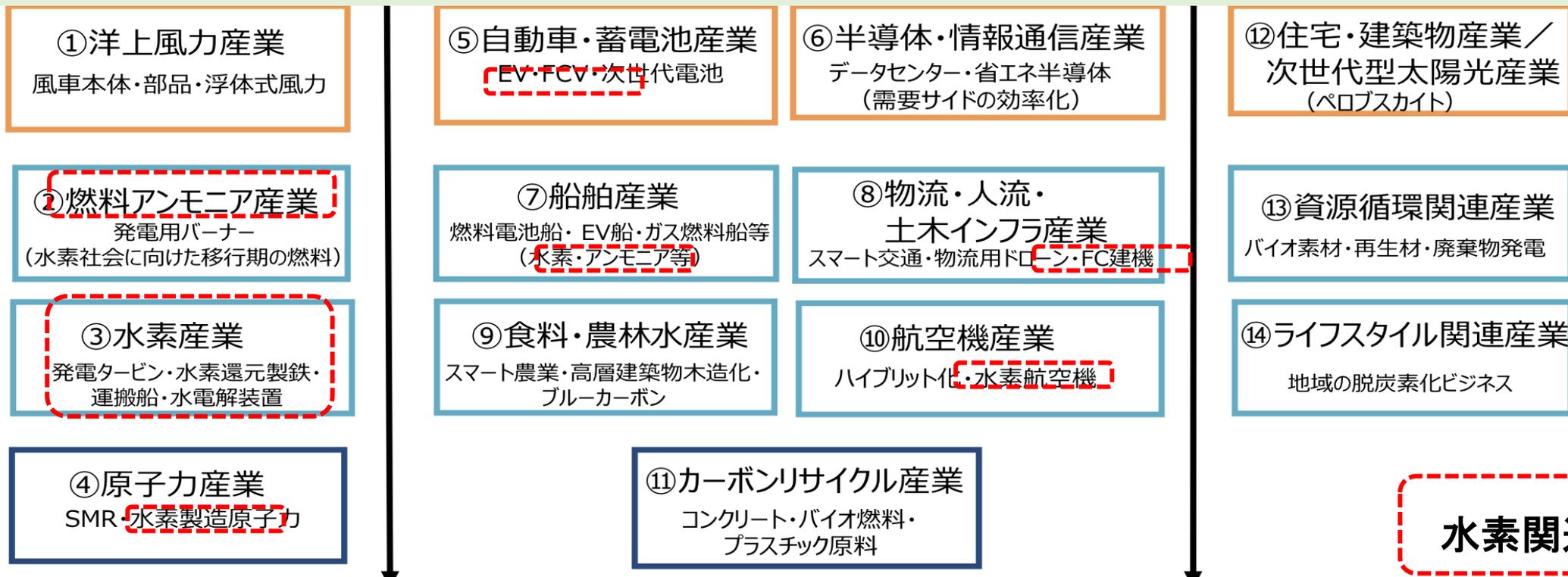
エネルギー基本計画	2030年の電源構成
再エネ	36-38%
水素アンモニア	1%
原子力	20-22%
LNG	20%
石炭	19%
石油	2%
GHG 削減	46% (50%を目指す)

産業政策の観点から、成長が期待される分野・産業を見いだすためにも、前提としてまずは、2050年カーボンニュートラルを実現するためのエネルギー政策及びエネルギー需給の見通しを、議論を深めて行くに当たっての参考値として示したものの、2030年のCO2排出量はさらに46%減に強化され、エネルギー基本計画の見直しが進められている。

2050年カーボンニュートラルに伴う グリーン成長戦略

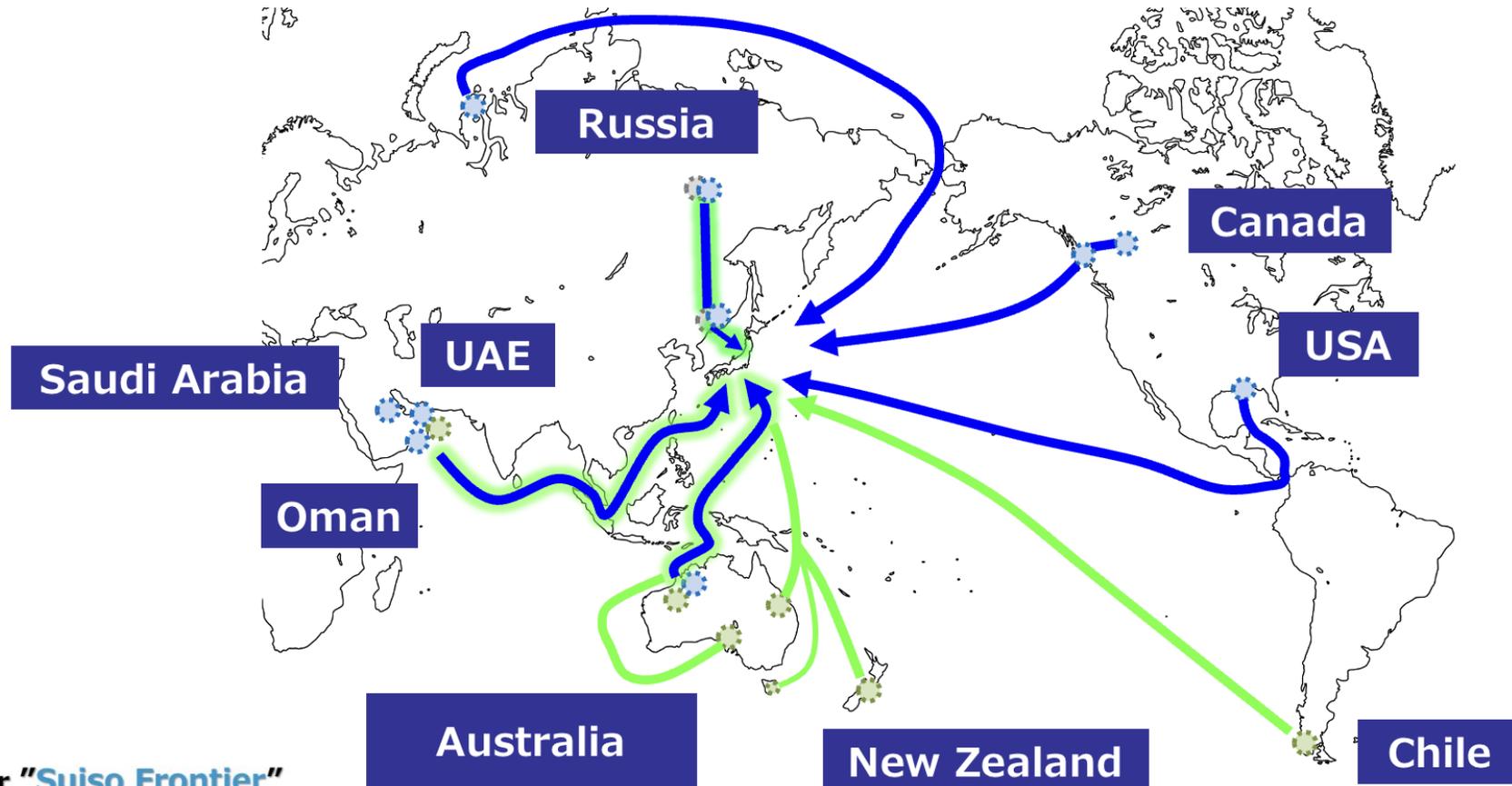
The Green Growth Strategy was released Dec 2020 to follow up Prime Minister Suga declaration

- ◆ 2020年10月、日本は、「2050年カーボンニュートラル」を宣言した。温暖化への対応を、経済成長の制約やコストとする時代は終わり、国際的にも、成長の機会と捉える時代に突入。
- ◆ 経済と環境の好循環を作っていく産業政策 = グリーン成長戦略；新しい時代をリードしていくチャンスの中、大胆な投資をし、イノベーションを起こすといった民間企業の前向きな 挑戦を、全力で応援 = 政府の役割。
- ◆ 国として、可能な限り具体的な見通しを示し、高い目標を掲げて、民間企業が挑戦しやすい環境を作る必要。
- ◆ こうして導き出された成長が期待される産業（14分野）において、高い目標を設定し、あらゆる政策を総動員。分野横断的な主要政策ツールとして予算（10年間に2兆円の基金をNEDOに）、税制、金融、規制改革・標準化、国際連携を用意。



水素の黄金時代の到来か?

A Golden Age of Hydrogen is coming?



➡ Natural Gas (Blue)

➡ Renewables (Green)

CLEAN FUEL AMMONIA ASSOCIATION

Liquefied Hydrogen Carrier "Suiso Frontier"

Launch ceremony (11 December 2019)
at KHI Kobe Shipyard



Cargo Tank Installation (7 March 2020)
at KHI Harima Works



AHEAD ADVANCED HYDROGEN ENERGY CHAIN
ASSOCIATION FOR TECHNOLOGY DEVELOPMENT

CHIYODA CORPORATION Mitsubishi Corporation MITSUI & CO. NYK LINE



2040 A European hydrogen highway

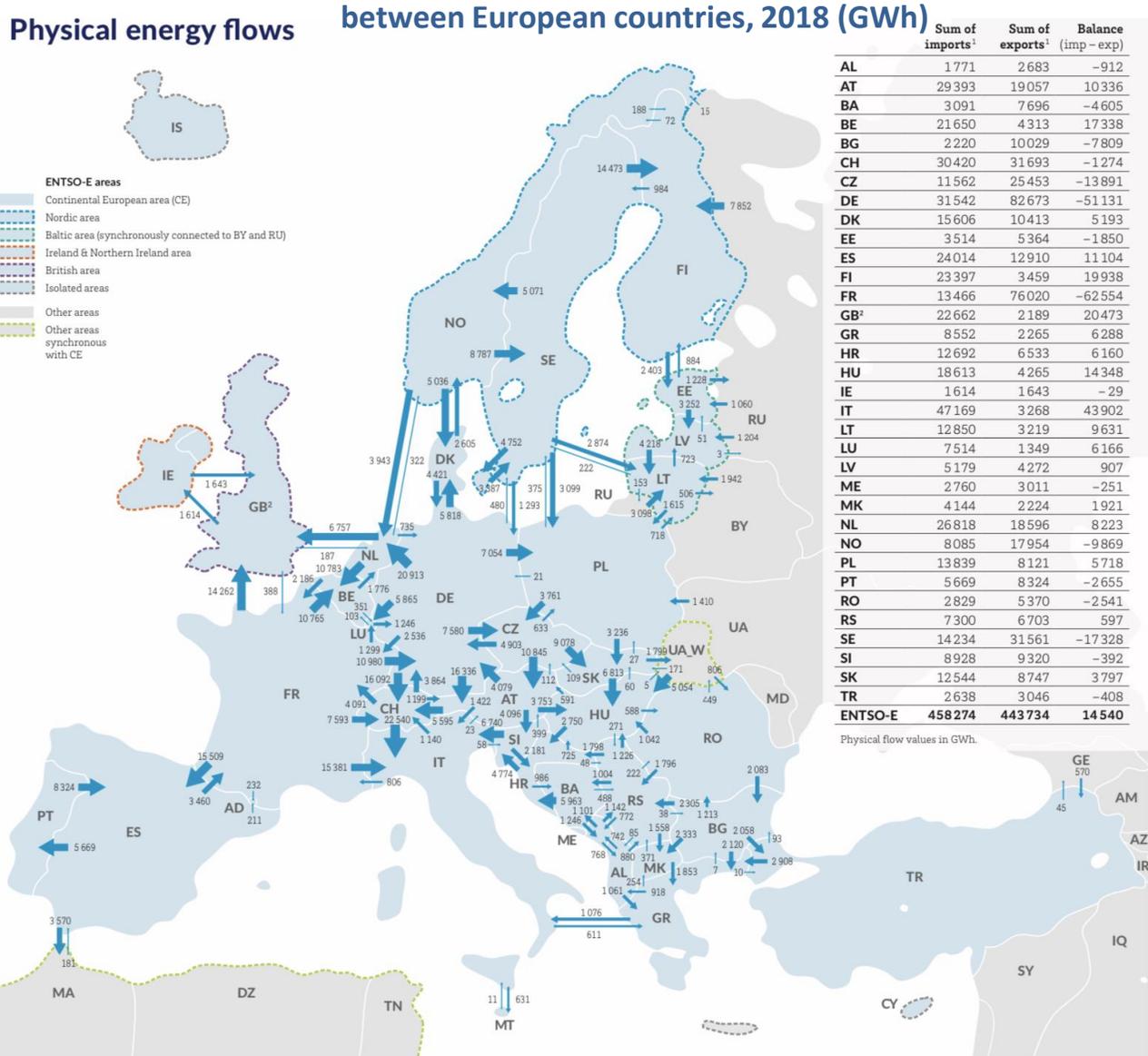
A pan-EU backbone stretching into all directions, with a length of almost 23,000 km



Important developments and corridors

- 1 A core, pan-EU hydrogen infrastructure of almost 23,000 km, with large corridors connecting most of Western Europe with valuable extensions into Central and Eastern Europe.
- 2 The backbone will consist of 75% retrofitted pipelines, with diameters ranging from 24-48 inch, providing 3-13 GW_{LHV} transport capacity per pipeline. Combined with a fit-for-purpose compression system, the backbone should be able to meet currently expected annual hydrogen flows in Europe by 2040.¹
- 3 The EHB enables connection to global hydrogen flows, including North Africa, the North Sea (UK and Norway), possibly Ukraine and Russia
- 4 The 2040 backbone can be considered as a critical milestone, but not a final product. It represents a foundational network upon which further developments can be built beyond 2040

Power Grid Connection in Europe: Collective Energy Security and Sustainability



¹ Consolidated yearly values might differ from detailed flow data from the ENTSO-E database due to ex-post consolidation taking into account national statistical resources.

² All data with the country code GB represents monthly statistical data as sum of England, Northern Ireland, Scotland and Wales.

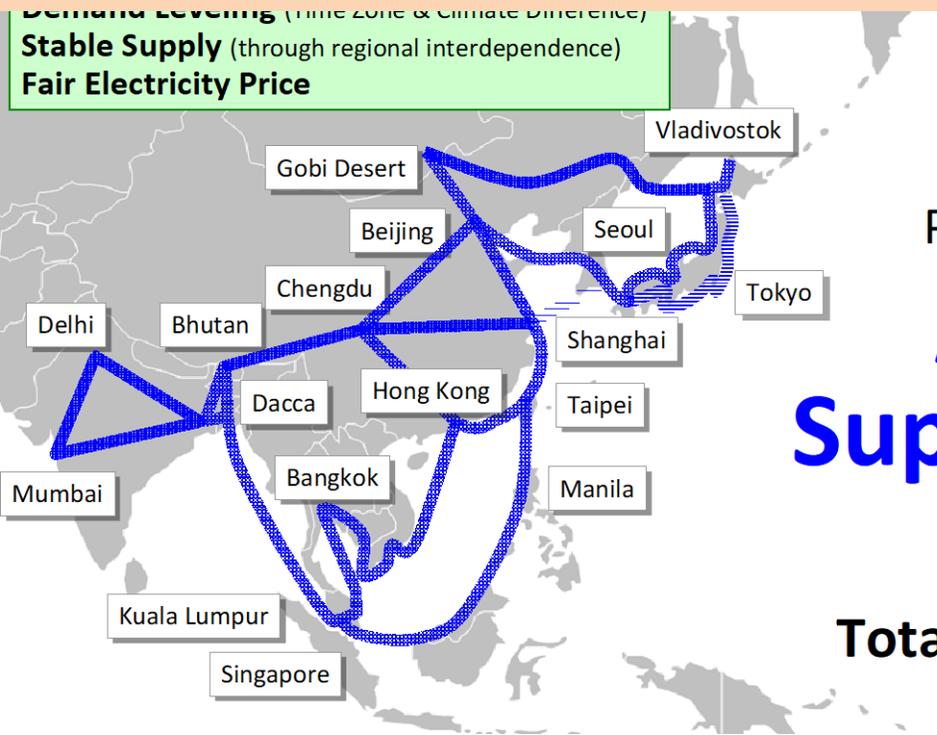
Connecting MENA and Europe: "Desertec" as visionary "Energy for Peace"



Source: DESRETEC Foundation

“Energy for Peace in Asia”

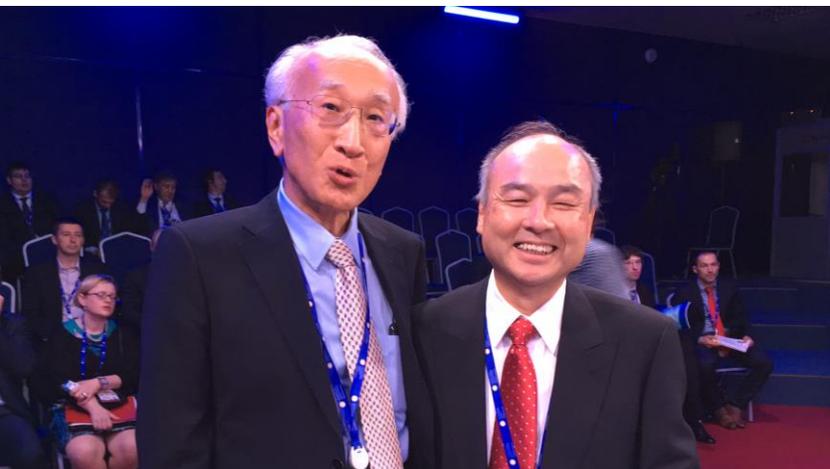
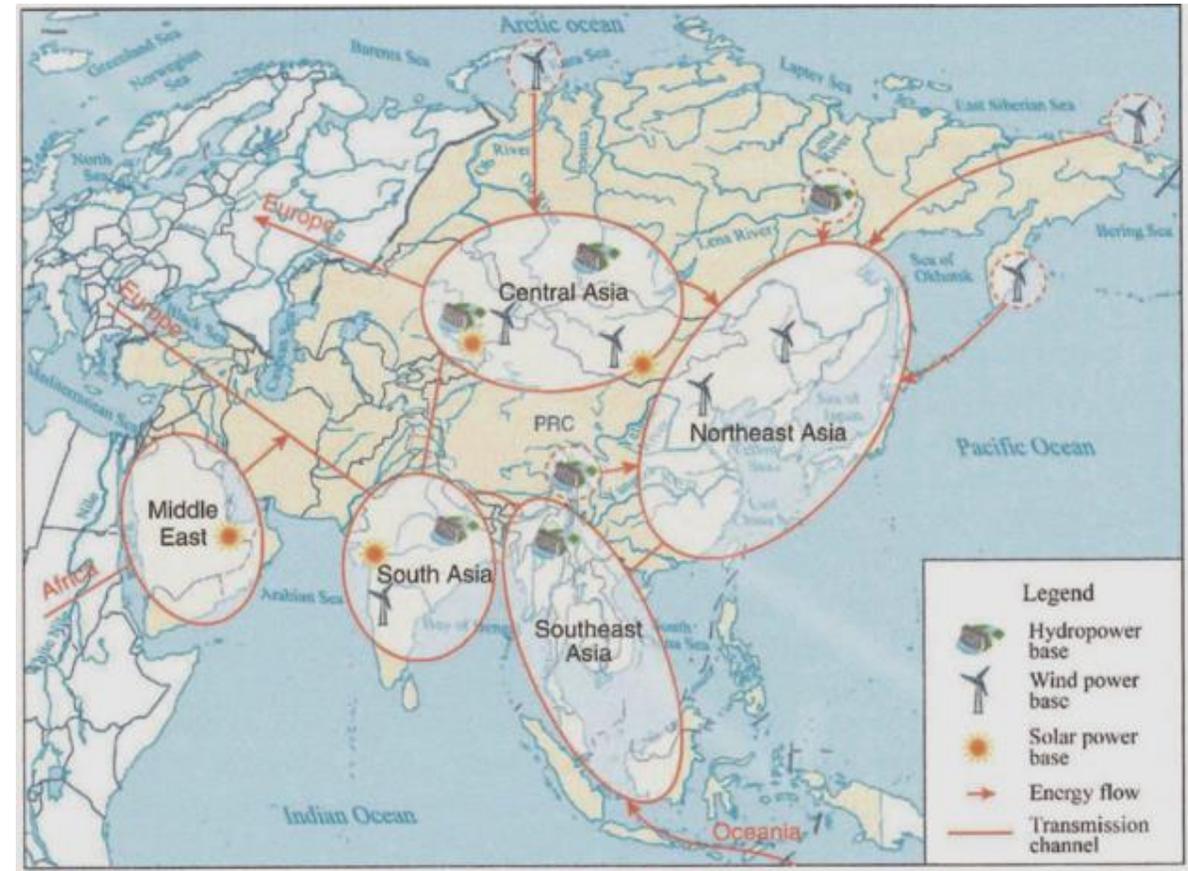
New Vision by Masayoshi SON of SoftBank



Phase 3

Asia Super Grid

Total 36,000km



Transcontinental Grid Interconnection of Asia, Europe and Africa



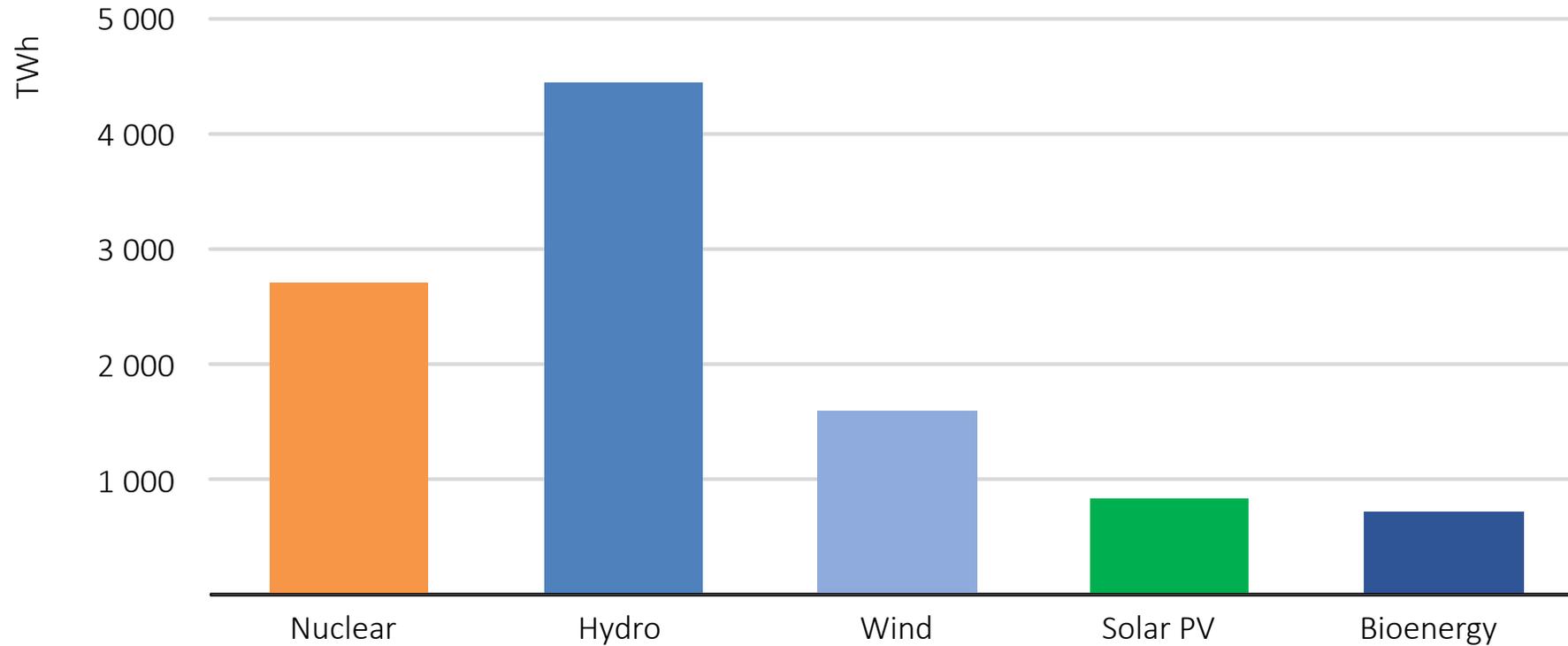
国家电网公司
STATE GRID
CORPORATION OF CHINA

サステイナブルな原子力とは？ **Sustainable Nuclear Power?**

原子力はクリーン電力の供給源

Nuclear is a leading source of clean electricity today

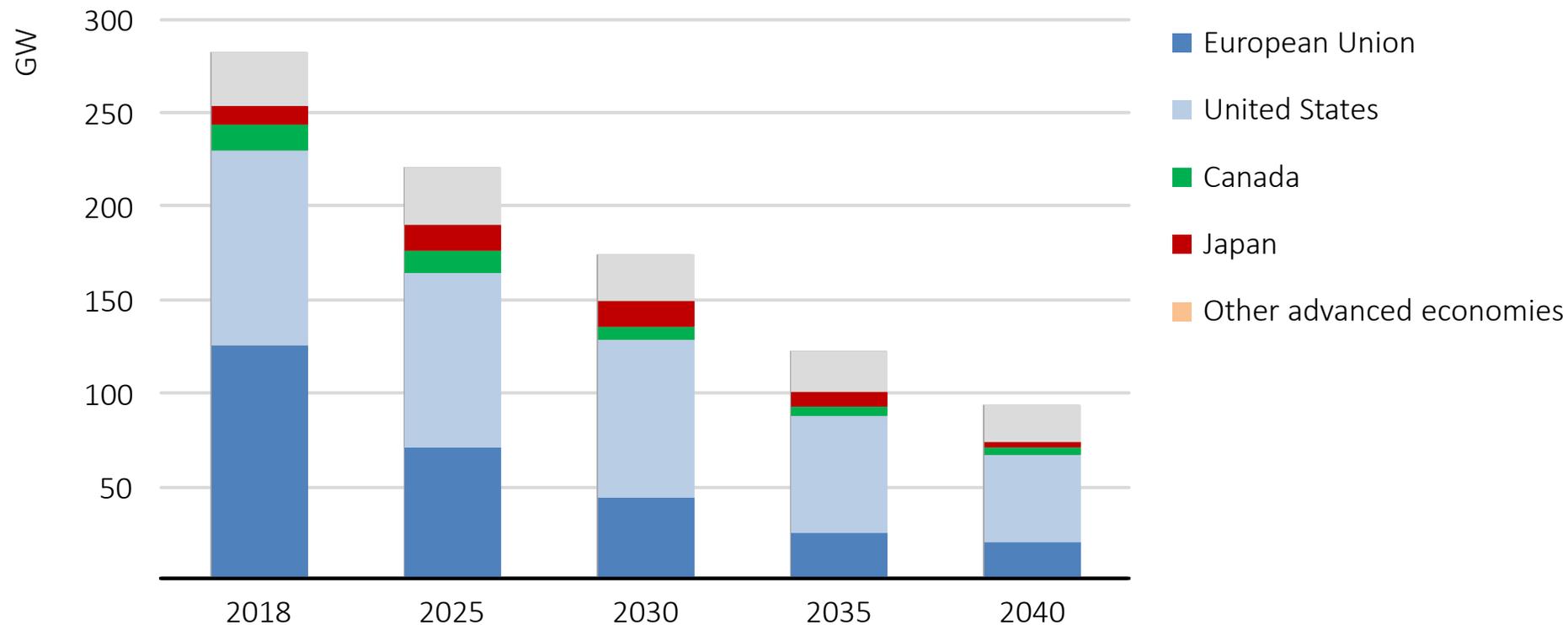
Low-carbon electricity generation in **advanced economies** by source, 2020



Nuclear power provided 10% of electricity supply worldwide in 2020. In advanced economies, it has been the largest clean source of electricity for over 30 years.

原子力は先進国において急速に後退する可能性がある Nuclear could face a steep decline in advanced economies

Nuclear power capacity (operational) in advanced economies in the *Nuclear Fade Case*, 2018-2040



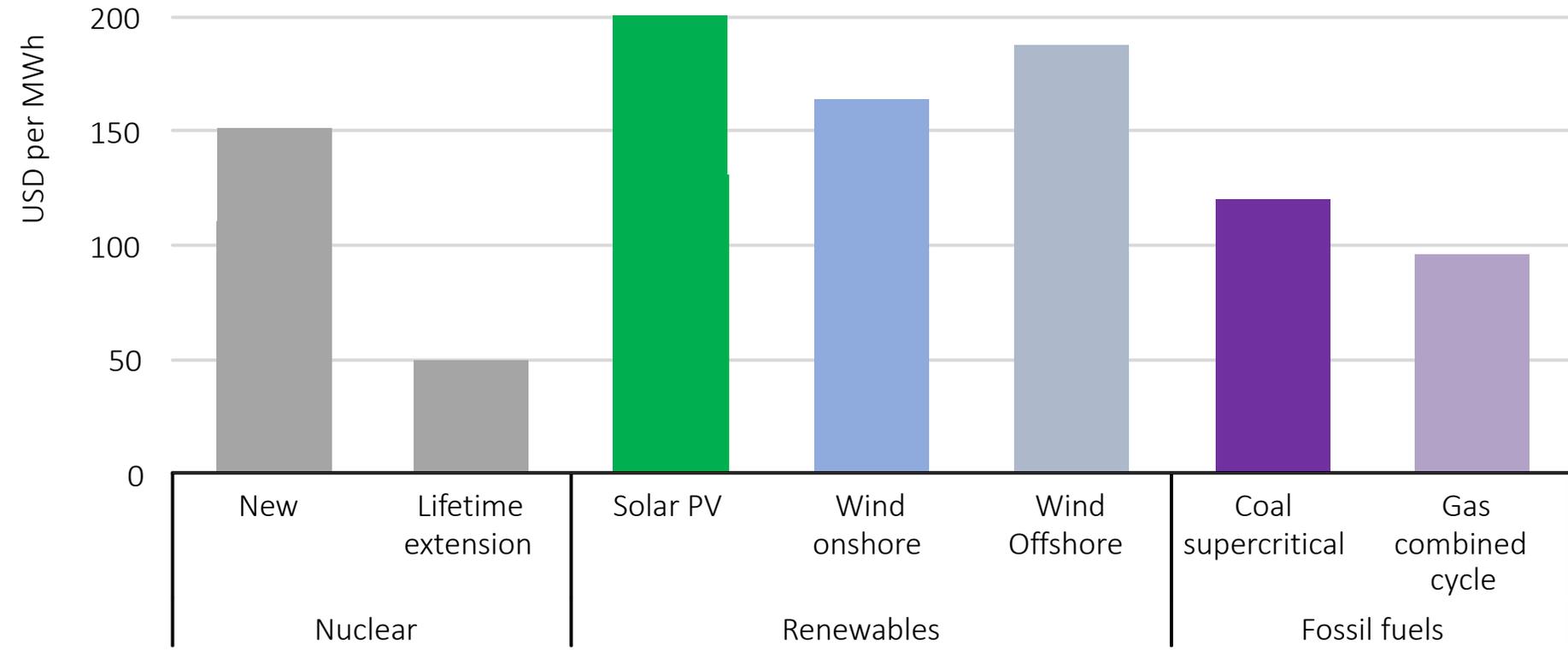
**Without additional lifetime extensions or new projects,
nuclear capacity in advanced economies would decline by two-thirds by 2040**

原子力発電の稼働年限延長はコストが安い

Nuclear lifetime extensions provide cheap clean electricity



Levelised cost of electricity (LCOE) in **Japan** by technology in 2018

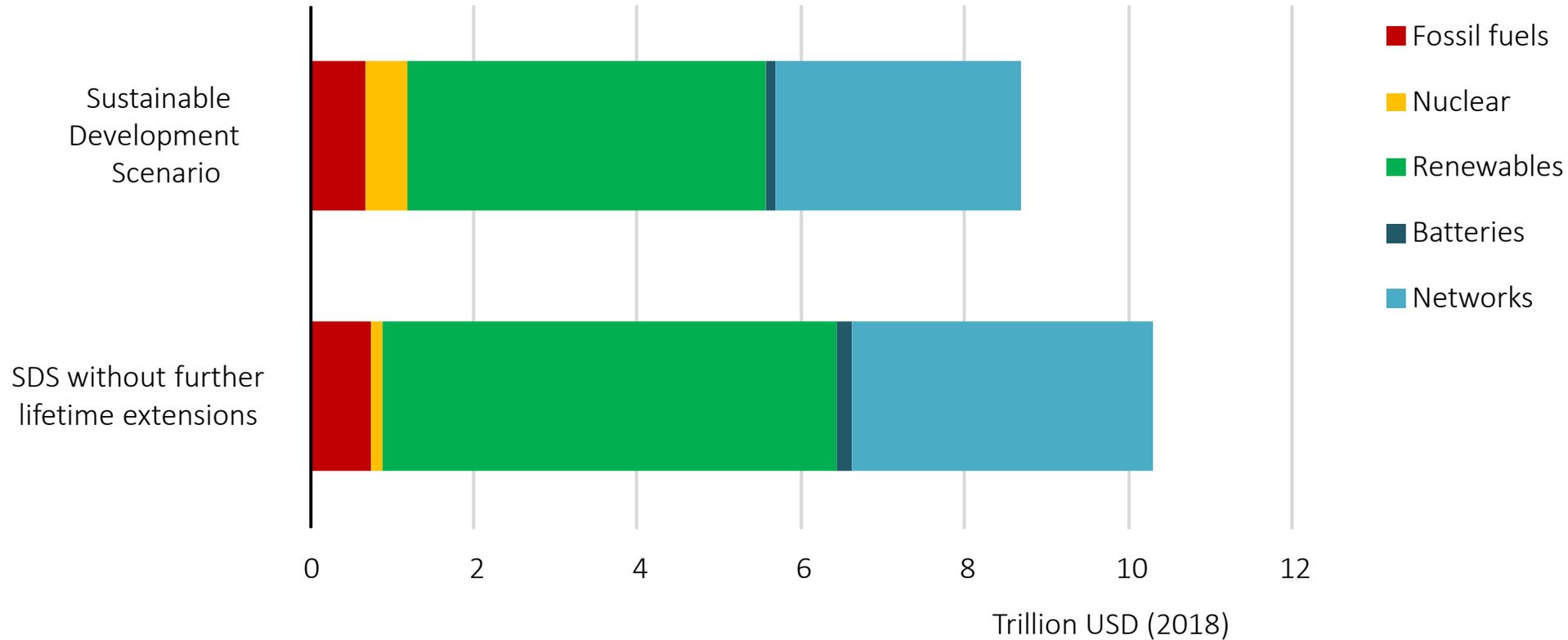


Nuclear lifetime extensions are cost-competitive with new solar and wind, and provide a dispatchable source of clean electricity

原子力発電の延長でコストを15%下げられる

Nuclear power is part of a cost-effective clean energy transition

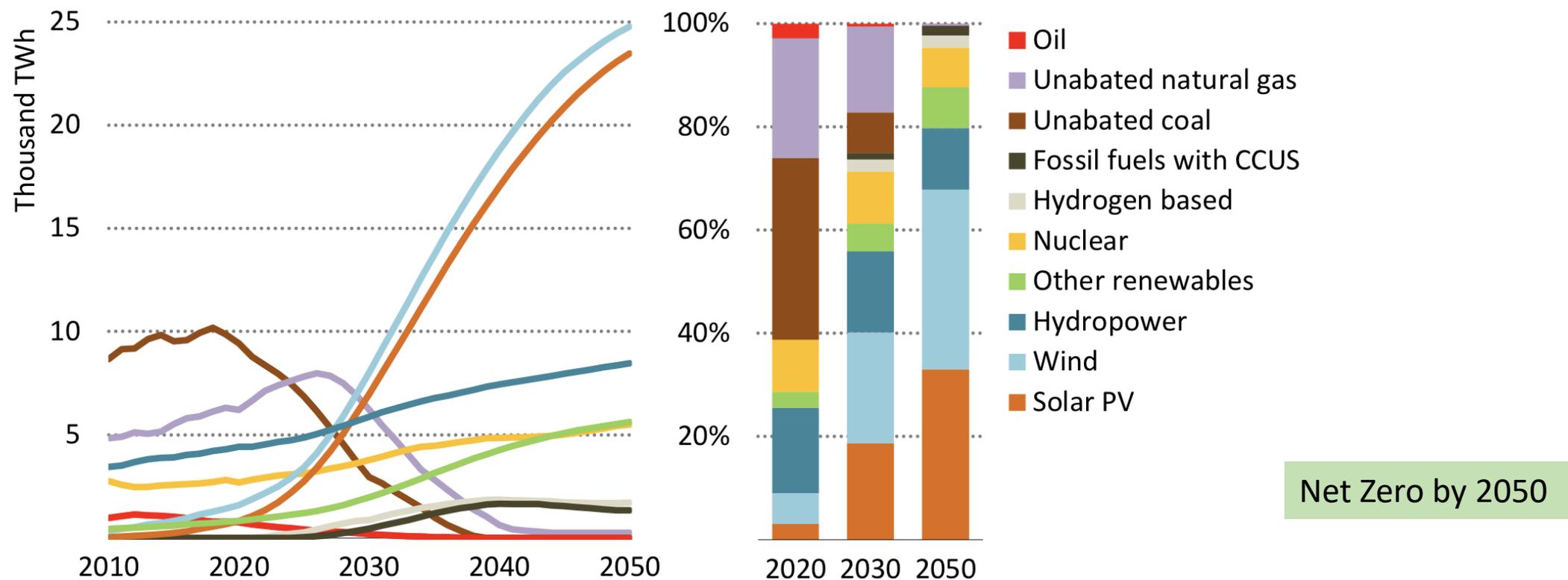
Power sector investment needs in advanced economies on a sustainable energy pathway to 2040



Electricity investment needs to increase to lead clean energy transitions without nuclear complementing renewables, total investment rises by more than 15%.

IEA NZ2050では原子力発電規模は2050年にほぼ2倍になる。

Figure 3.10 ▶ Global electricity generation by source in the NZE



IEA. All rights reserved.

Solar and wind power race ahead, raising the share of renewables in total generation from 29% in 2020 to nearly 90% in 2050, complemented by nuclear, hydrogen and CCUS

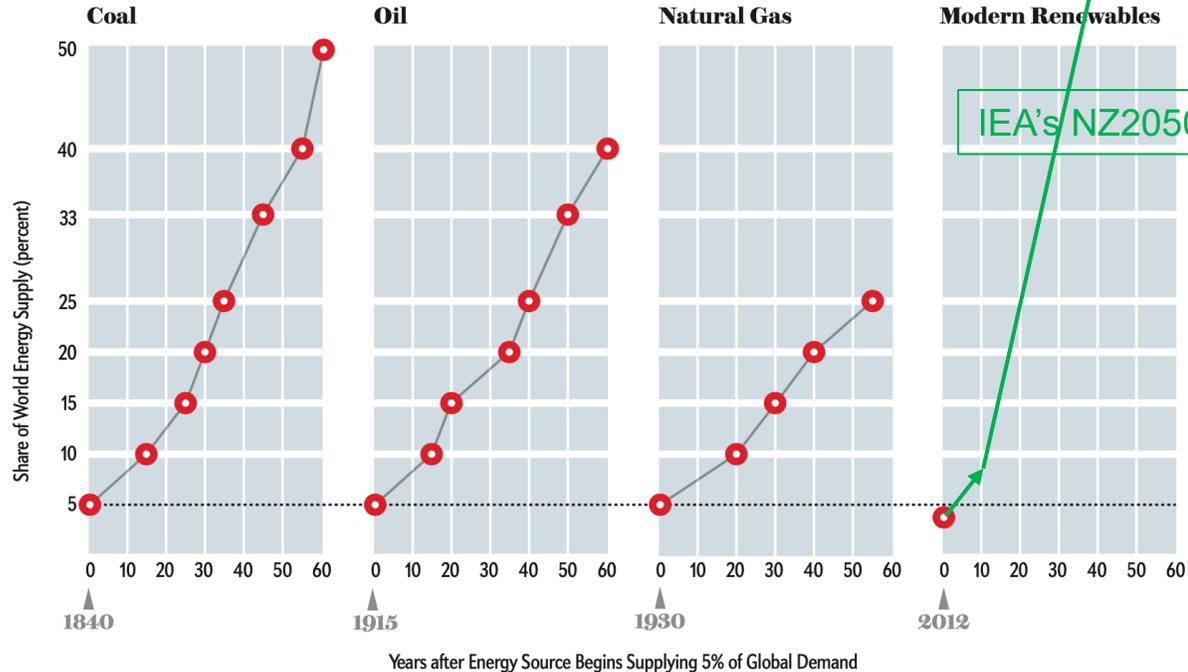
How fast is the coming clean energy transformation?

Vaclav Smil vs IEA's Net Zero by 2050

Many Years Needed to Take Over the Energy World

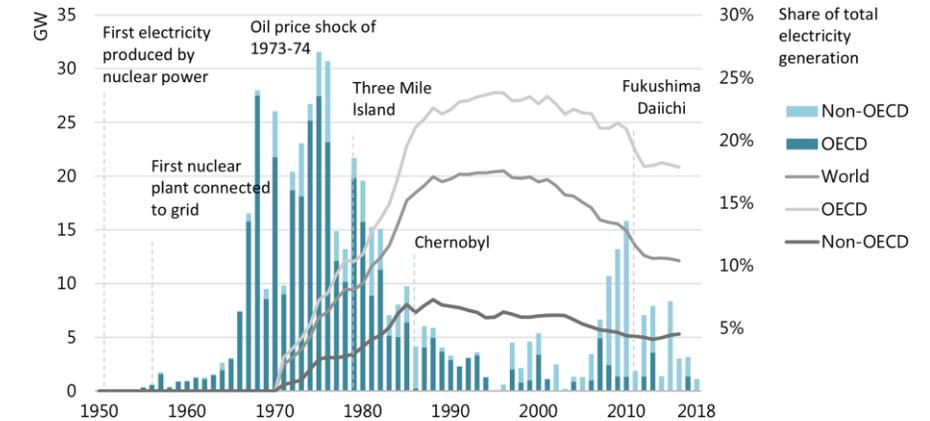
Each major energy source that has dominated world supply has taken 50 to 60 years to rise to the top spot. Coal reached 5 percent of global supply in 1840 (*bottom left*) and gradually took over from wood, reaching 50 percent some 60 years later, around 1900. Subsequent transitions to oil and natural gas have followed a similar pattern in reaching benchmark levels of supply (*vertical axis*), rising steadily after they achieve

5 percent. Oil has not yet reached 50 percent and may never. Natural gas is still partway along the path and is taking longer to ascend. The so-called modern renewable energy sources—wind, solar, geothermal and liquid biofuels—have hit only about 3.4 percent; unless a disruptive technology or revolutionary policy speeds up change, they, too, may be destined for a long transition.



Vaclav Smil says Nuclear Power is “Successful Failure”

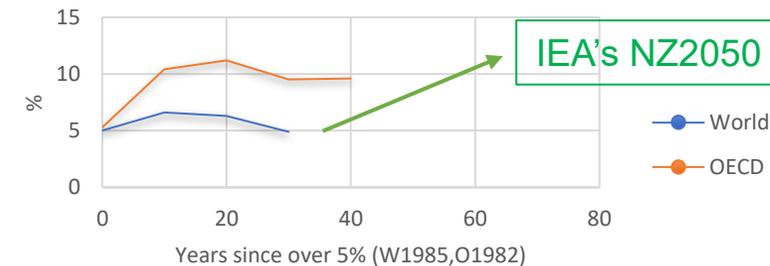
Figure 5. Reactor construction starts and share of nuclear power in total electricity generation



Note: OECD = Organisation for Economic Co-operation and Development.
Sources: IAEA (2019), Power Reactor Information System (PRIS) (database); IEA (2018a), Electricity Information 2018 (database).

Most of the nuclear reactors in operation today in advanced economies were built before 1990.

Nuclear /TES % for OECD and World



原子力の未来 は柔軟性にある。

Key Findings: Flexible Nuclear Energy for Clean Energy Systems



- Flexibility: “The ability of nuclear energy generation to economically provide energy services at the time and location they are needed by end-users. These energy services can include both electric and non-electric applications utilizing both traditional and advanced nuclear power plants and integrated systems.”



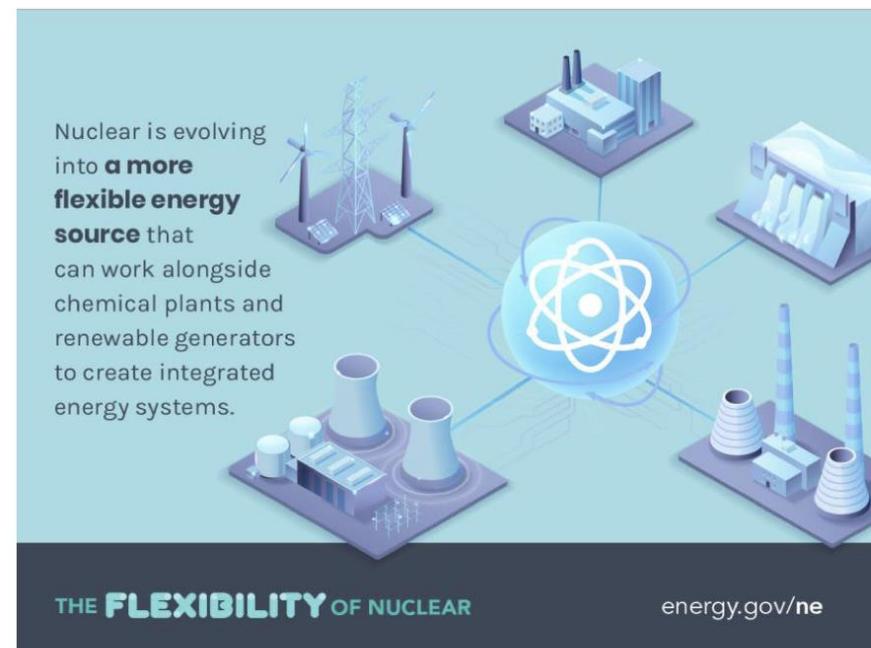
FLEXIBLE NUCLEAR CAMPAIGN
FOR NUCLEAR-RENEWABLES INTEGRATION

A CAMPAIGN OF THE CLEAN ENERGY MINISTERIAL

- **Operational flexibility:** There is an established body of knowledge surrounding current sources of flexible nuclear energy and its constraints.
- **Product flexibility:** Innovation can increase the flexibility of existing nuclear reactors to produce both clean electricity and beneficial non-electric products.
- **Deployment flexibility:** Advanced reactors will present even more opportunities for flexibility in nuclear systems at various scales.

Nuclear flexibility can enable other clean energy generators.

<https://www.nice-future.org/flexible-nuclear-energy-clean-energy-systems>



Reimagining
Nuclear
Engineering
by Dr. Aditi Verma,
One of Youth
ICEF2021



Innovation for Cool Earth Forum
7th Annual Meeting -Virtual Forum-

OCTOBER 7-8, 2020

*Concurrent sessions will be held in advance from late September

Jill Engel-Cox

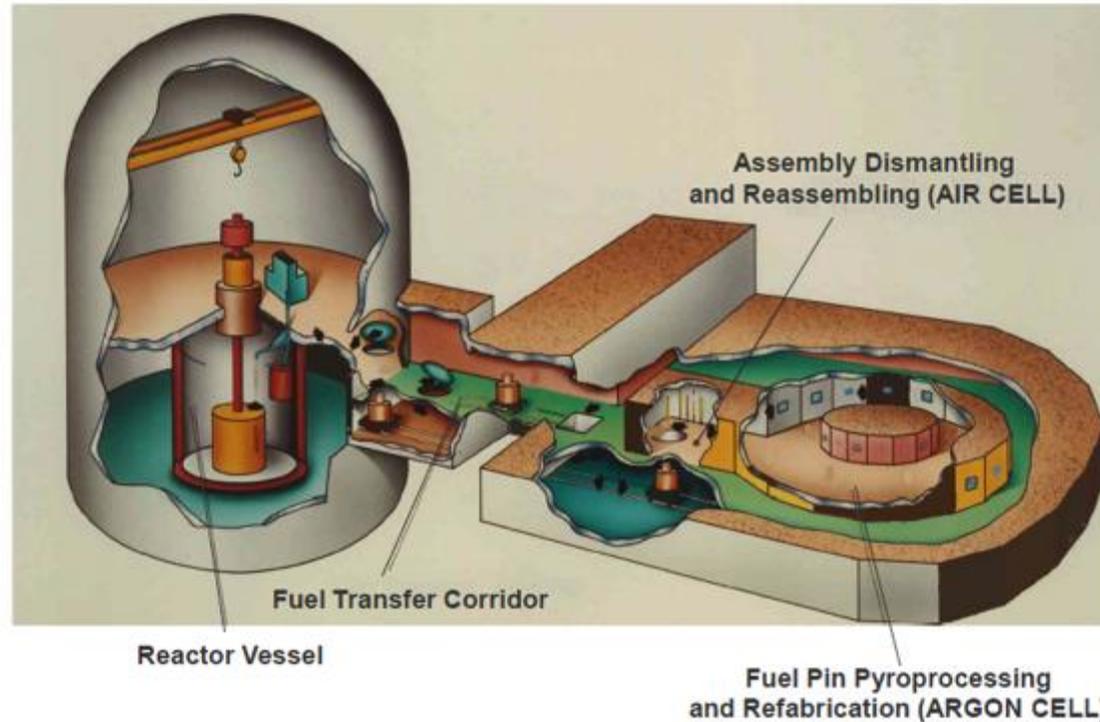
Director, Joint Institute for Strategic Energy Analysis
National Renewable Energy Laboratory
Golden, Colorado, USA



NICE Future
Nuclear Innovation: Clean Energy Future
An Initiative of the Clean Energy Ministerial

安全なゴミ焼却炉としての金属燃料小型高速炉の活用。福島デブリ処理にも活用可能。 Time for Safer, Proliferation resistant and Easier Waste Management Paradigm: **Integral Fast Reactor and Pyroprocessing**

Pyroprocessing was used to demonstrate the EBR-II fuel cycle closure during 1964-69



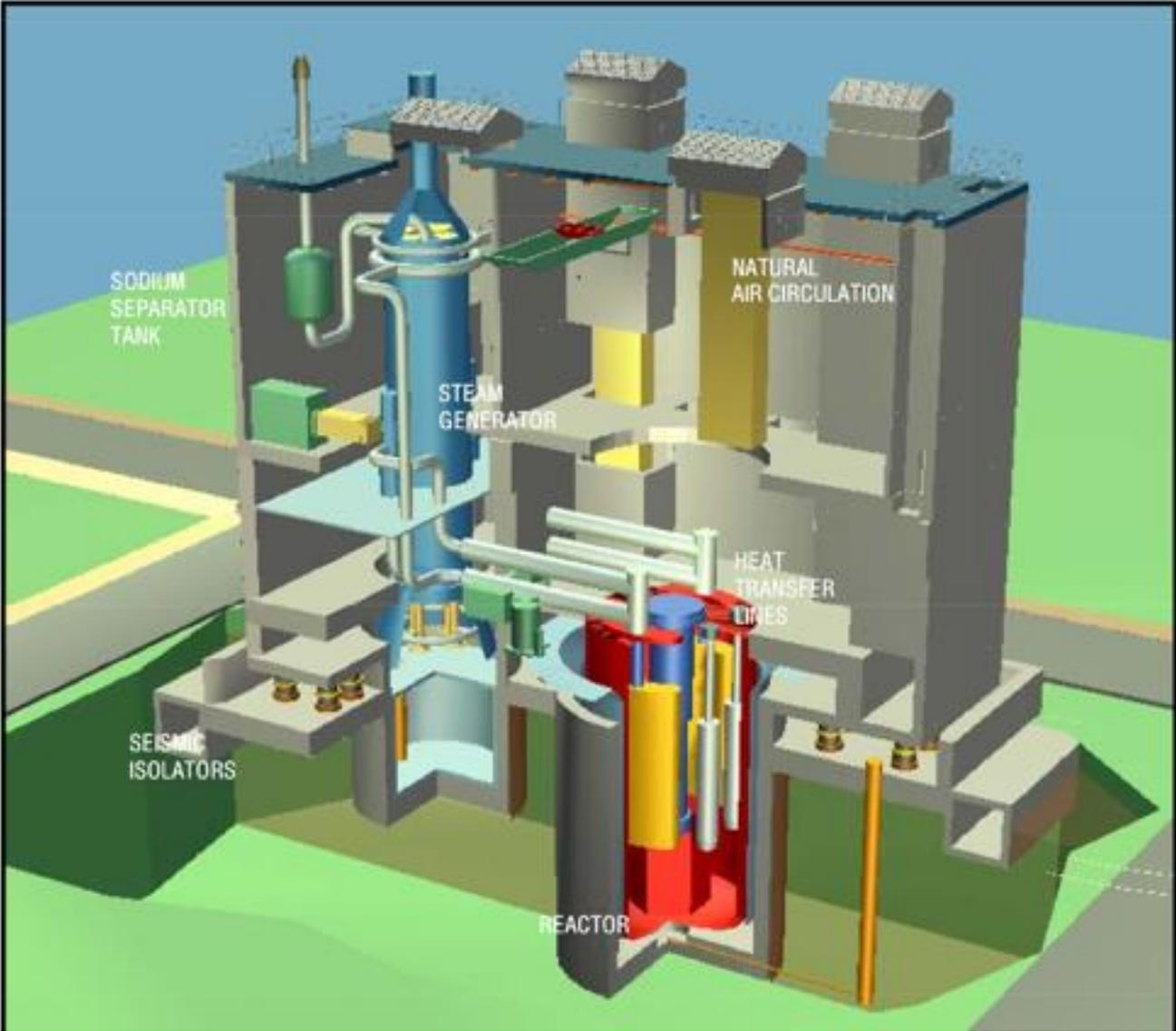
Dr. YOON IL CHANG
Argonne National Laboratory

32

IFR has features as Inexhaustible Energy Supply ,Inherent Passive Safety ,Long-term Waste Management Solution , Proliferation-Resistance , Economic Fuel Cycle Closure.

High level waste reduces radioactivity in 300 years while LWR spent fuel takes 100,000 years.

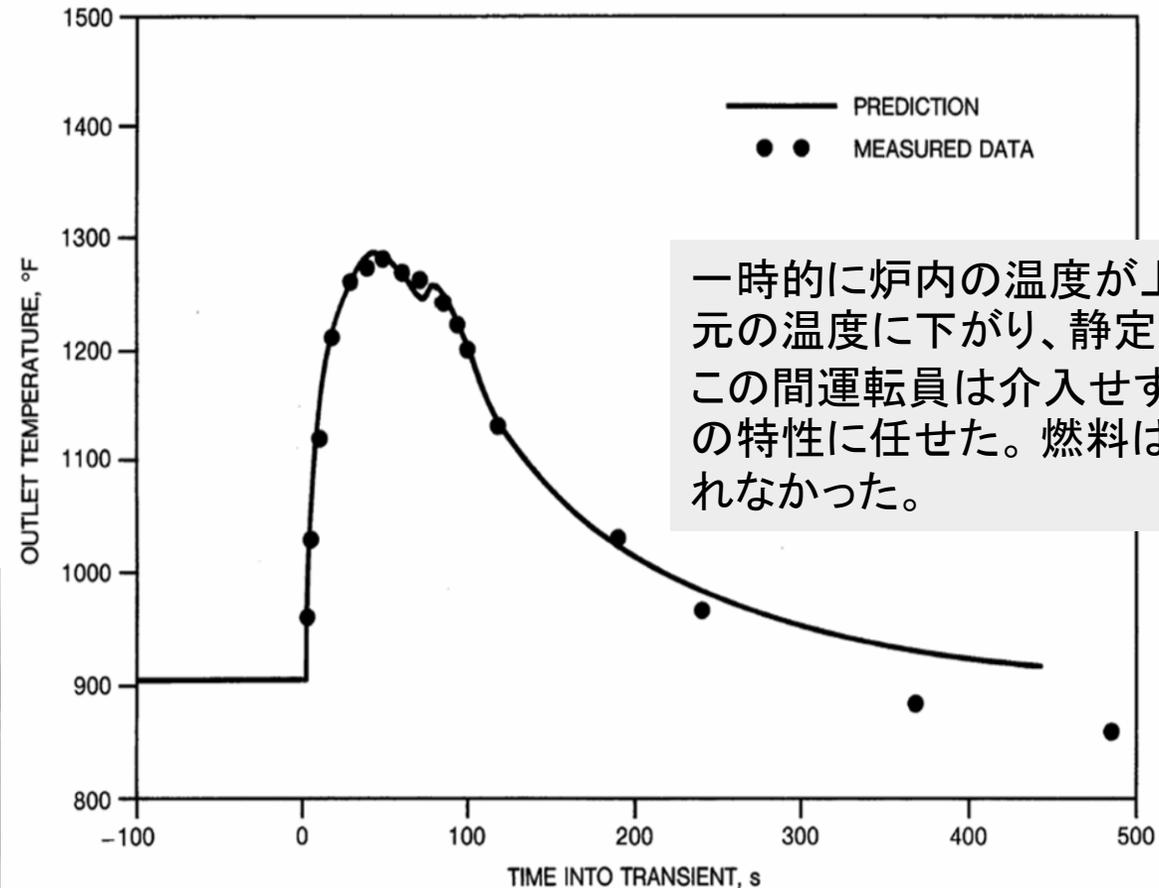
S-PRISM Nuclear Steam Supply System



GE-Hitachi

映画「パンドラの約束」に登場する1986年に行なわれた全電源喪失とスクラム失敗が重なる過酷事故の実証実験。 炉内温度の推移。 Passive Safety was proven by the 1986 Experiment (loss of flow without scram) similar to the Fukushima event.

Loss-of-Flow without Scram Test in EBR-II



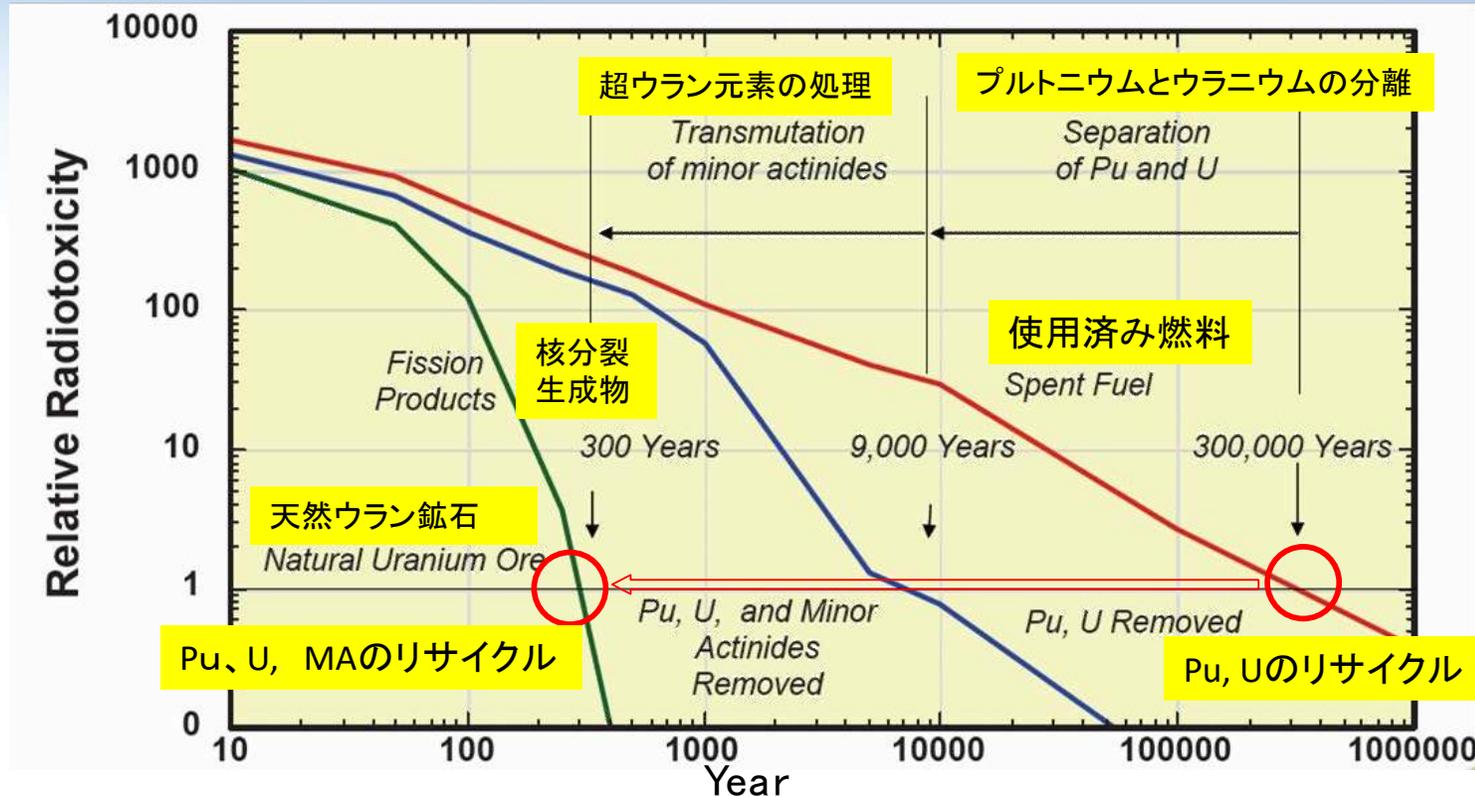
一時的に炉内の温度が上昇するも、元の温度に下がり、静定した。この間運転員は介入せず炉の固有の特性に任せた。燃料は一本も壊れなかった。

Dr. YOON IL CHANG
Argonne National Laboratory

高放射性超ウラン元素の廃棄問題

Transuranic disposal issues

The 1% transuranic (TRU) content of nuclear fuel is responsible for 99.9% of the disposal time requirement and policy issues



HITACHI

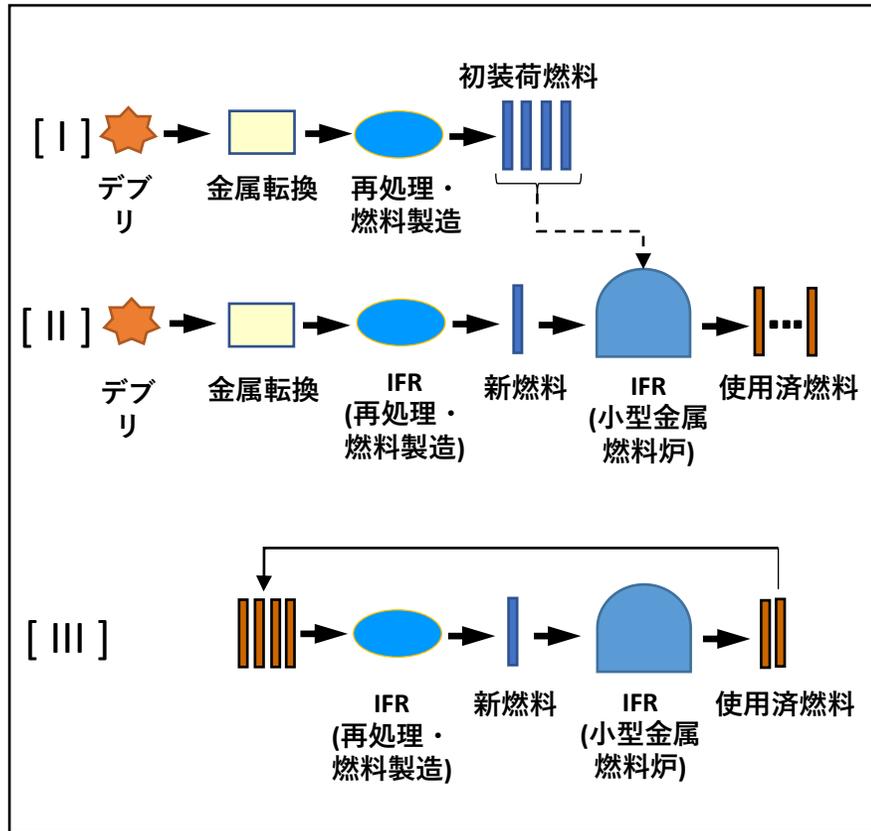
Ref

ウラン、プルトニウム、MA(超ウラン元素)のリサイクルにより30万年の問題を300年に変えることができる。LLFPの核種変換も行えば更に短くする。

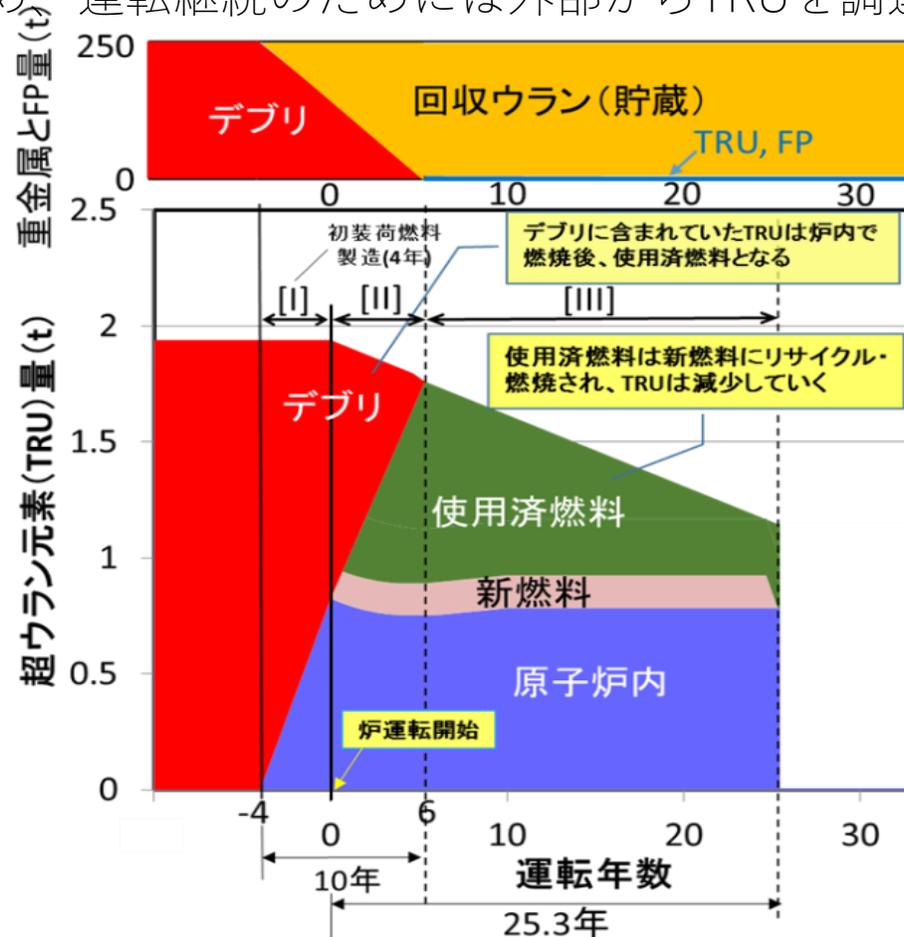
Application of IFR to Fukushima's melt-downed Debris

デブリの処理スキームと超ウラン元素の減少

- TRU燃焼特性を評価した結果、当初15年を想定したデブリの処理期間は10年となった。
- IFRの運用から25年後には、当初1.9トン存在したデブリ中の超ウラン元素（TRU）は、使用済燃料中と炉内残留分を合わせて1.2トンまで減少。
それ以降は、燃料製造に必要なTRU量が不足するため、運転継続のためには外部からTRUを調達する必要がある。



デブリ処理スキーム概念図



IFR運用と超ウラン元素の減少

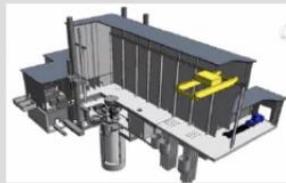
US-Japan VTR Cooperation

- ✓ VTR project is essential for USA and Japan to maintain experiences and to develop innovative technologies, related to fast reactors.

- MOC was signed among METI, MEXT and DOE on 12. June 2019.
- For further corporation, Project Arrangement between JAEA and DOE (INL) is being prepared.
 - ✓ JAEA has operation experiences of “JOYO” (Sodium-cooled Fast Reactor) and “Large-scale sodium experimental facilities” (AtheNA, etc).

VTR (Versatile Test Reactor)

- ✓ Based on sodium-cooled fast reactor (GEH-HGE’s PRISM design)
- ✓ Incorporate various coolants loops (lead, gas, molten-salt)



Sodium-cooled Fast Reactor Technology in Japan



JOYO



Sodium experimental facilities



笹川平和財団会長

田中 伸男

たなか・のぶお 東大経卒、通商産業省（現経済産業省）入省。通商政策局総務課長、経済協力開発機構（OECD）科学技術産業局長などを経て07年に欧州出身者以外で国際エネルギー機関（IEA）事務局長に就任。16年から現職。69歳。

北朝鮮のプルトニウム買い取りを 核不拡散技術、日米韓で主導

Japan should engage to the denuclearization process of North Korea by offering to buy their Plutonium and burn in the Nuclear Power Plant at Kashiwazaki-Kariwa, Niigata.
Collaboration with S.Korea and US for Peaceful use of nuclear.

講壇

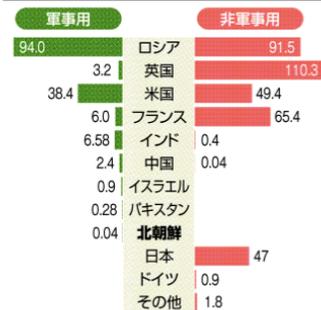
トランプ米大統領と金正恩北朝鮮総書記の電撃的なシンガポール会談以来、朝鮮半島非核化が進みかけている。わが国はこのプロセスに何らかの形で積極的に関与することが必要である。

受け身では対話には参加できないばかりか、気がついたら米朝の間で大陸間弾道ミサイルの撤廃だけでテイルが出来上がってしまうかもしれない。私はその切り札が北朝鮮の持つプルトニウム約40kgを買い取り、日本のプルサーマル計画の中で消化しようとする北朝鮮に提案することだと考えている。

日本が現在持つプルトニウム在庫47kgを消化することを考えれば40kgの追加は何ら難しくない。新潟県の柏崎刈羽原子力発電所のプルサーマル計画で消化できれば新潟県出身の拉致家族を取り返す一助ともなう。

■ ■ ■
笹川平和財団では5月、鈴木達治郎座長の下で「プルトニウム国際管理に関する日本政府への提言」をまとめた「余剰」なプルトニウムを国際原子力機関（IAEA）の管理下に置くプ

各国のプルトニウム保有量 (トン)



長崎大学核兵器廃絶研究センターのデータベースを作成

器転用しにくい先端原子炉を開発してきた。統合型高速炉（IFFR）と乾式再処理（ハイロプロセス）技術だ。この実験炉建設に日本政府間でこの5月に覚書が調印され共同研究が始まった。韓国も2020年を目指して乾式再処理技術の共同研究を米国とイタホで行っている。日米韓が3カ国協力で核不拡散型原子力システムのモデルをつくる道が見えている。

ルルトニウム国際貯蔵を提案した。北朝鮮が反目する日本に虎の子のプルトニウムを簡単に渡すとは思われないが、プルトニウムが「国際管理下に置かれる」と言えは北朝鮮を説得する理屈になる。米国も賛同するはずだ。米国には現在プルトニウムを焼却する炉はない。以前ロシアとの合意で解体した爆弾用のプルトニウム在庫はサンナリバ1国立研究所に貯蔵保管されている。少量といえども米軍が解体した爆弾のプルトニウムも、日本が軽水炉とともに消化する

■ ■ ■
なら感謝されるだろう。韓国はプルトニウム処理を米国から許されておらず、そのため施設はないが、ウラン型原爆の原料である高濃縮ウランを希釈し軽水炉で消化できる。米

■ ■ ■
国が解体した核爆弾の材料を日韓が協力して消化するという日米韓プロジェクトだ。日韓が北朝鮮の非核化検証のために人材を提供することもできる。

■ ■ ■
日米韓はもう一つ、原子力平和利用で協力できる。米国はアイタホ国立研究所で、安全で兵

■ ■ ■
「ミ」の最終処分場はほかに見つけやすくなるはずだ。日本もそうだが平和利用の権利はどの国にも認められている。核拡散防止条約（NPT）体制は、核兵器保有国が非保有国にいろいろ注文をつけて核拡散を防ぐためにできたが、その不平等性から非保有国の不満や反発を招き、不拡散の美を上げることはできなかった。日本と韓国がリーダーシップをとって米国の協力のもとで核不拡散型の技術開発を主導したらどうだろう。

■ ■ ■
（次回はMedia JAPAN理事長の近藤達也氏です）

笹川平和財団会長

田中 伸男

たなか・のぶお 東大経卒、通商産業省（現経済産業省）入省。通商政策局総務課長、経済協力開発機構（OECD）科学技術産業局長などを経て07年に欧州出身者以外で国際エネルギー機関（IEA）事務局長に就任。16年から現職。69歳。



日刊工業新聞
2020年3月2日

核不拡散条約発効から50年

とんがった外交で廃絶主導を

日本の核武装を疑う国に対し核兵器禁止条約に加盟して疑いを晴らし、非核兵器国の代表選手として国連安保理の常任理事国を狙う外交を展開すべし。

核不拡散条約（NPT）が発効してから今年で50周年である。5月には第10次NPT再検討会議が開催される。また核兵器の開発、実験、生産、取得、移譲、使用などを禁止する核兵器禁止条約が34カ国の批准を得て、発効に必要な50カ国を目指しているが、中距離核戦力（INF）全廃条約から米国の離脱するなど、大核兵器国である米露中が大幅な核軍縮に向かうとは想定し難い。また北朝鮮やイランが核開発を諦めそうもない。この際日本は従来とは違う「とんがった」外交を始めなくてはならないのか。

NPT体制は核兵器保有国が持たない国に対して「高濃縮はするな」「プルトニウム抽出はやめろ」など注文をつけて核拡散を防ぐためにできた。しかしその不平等性から非保有国の反発を招き、不拡散の成果を上げられなかったと言える。

他方、世界で50カ国以上が潜在的には核兵器製造能力を有している中で、現実には核兵器を持つのは9カ国である。これは国際世論の激しい反発を招き、ために事実上使えない核兵器のコストが極めて高いから他ならない。だとすれば非保有国同士が相互監視の中で核不拡散性の高い原子力技術を共同研究すれば、能力を有する国が増えても核兵器自体の増加を防ぐことにつながるはずだ。

この際、日本と韓国がリーダー

講演



5年に一度のNPT再検討会議が4月に米ニューヨークの国連本部で開かれる（国連本部ビル＝ブルームバーグ）

「シップ」をとって米国の協力の下、核不拡散型の技術（統合型高速炉）開発に関心がある国を取り込めば良い。非核化した北朝鮮やイランとサウジアラビアも同時に、相互監視の下で参加すれば中東の緊張を和らげることもできるはずだ。インドとパキスタンにも核兵器を廃棄した上で参加を求めたらどうだろう。きしんでいる日韓関係を積極的な平和協力に切り替えていくチャンスがここにある。

日本は過去にフランスと再処理技術や高速炉の開発で協力してきたが、今後はフランスが核兵器を廃棄することを条件にすべきだろう。ドイツにも原子力を諦めるのでなく、平和利用を通して核兵器廃絶のための外交努力をしようと働きかけるべき

だろう。

日本は核兵器禁止条約にも加盟すべきではないか。米国の拡大核抑止核の傘の下にあるからと言って条約に反対するのはやめるべきである。原子力推進の潜水艦を持ち、通常型のクルーズミサイルを大量に装備すれば北朝鮮からの核攻撃などへの抑止効果がある。日本は大陸間弾道ミサイルを持つ必要はない。地域的な抑止で十分である。それも核でない通常兵器による核攻撃に対する抑止、これで米国の拡大核抑止を補完しつつ、北東アジアで米中ロシアの中距離核兵器削減を求めることはできないだろうか。被爆国日本が条約に加盟しないが、核兵器廃絶の美は上らない。条約発効後の締約国会議を広島長崎に招聘すれば日本の原子力平和利用への強い意志と願いを内外に示すことができるだろう。ドイツはイラン核合意のために非兵器国として積極的にか動いた。日本も仲介を依頼されたが断ったと言われる。日本が常任理事国を目指すのであれば、非兵器国の代表として核兵器を持つ米中仏英と対峙していく勇氣を持たねばならない。

この結果、世界の尊敬を得ることができれば、福島原発事故で失ったわが国の原子力技術、ひいては日本の技術一般に対する世界の信頼を回復することにもつながるはずだ。

（今回はMedicare Japan理事長の近藤達也氏です）

「令和のエネルギー維新」
は経産省の仕事のはず。それができないならどうやったら最初の第一歩を踏み出せるか？
それが東電自らの原発大政奉還論！



笹川平和財団会長

田中 伸男

たなか・のぶお 東大経卒、通商産業省（現経済産業省）入省。通商政策局総務課長、経済協力開発機構（OECD）科学技術産業局長などを経て07年に欧州出身者以外で国際エネルギー機関（IEA）事務局長に就任。16年から現職。69歳。

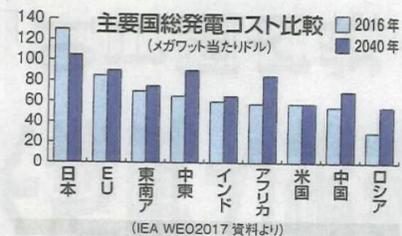
原発・大政奉還論

令和のエネルギー維新に

講壇

中国雲南省で開かれた持続可能性会議に参加した。雲南省政府の持続可能な開発に対する強い意気込みが感じられた。

国際エネルギー機関（IEA）は世界のエネルギー市場で4つの革命が起りつつあるという。第1に米国のシエール革命、トランプ外交を支えるエネルギー自立が実現しつつある。第2は太陽光革命。太陽光発電が多額の国で最も安い新規電源になるという。第3は中国のグリーン革命。ガスと再生可能エネルギーで石炭を代替し大気汚染を減らす。そして第4は電力化革命。人工知能（AI）、ビッグデータ、電気自動車、デジタル化などエネルギー源として電気が主流になるといわれている。このうちの3つは中国が先導している。中国の持続可能性と産業戦略であるが、同時に化石燃料によるエネルギー支配を拒む米国の対抗として、太陽光と原子力によつて中東、ロシア、米国の石油やガスの輸入依存を減らすという地政学的戦略でもある。中国での再生可能エネルギー利用目標は毎年上方修正されている。そのおかげで石



炭需要は2013年にピークを打った。今回の会議で「脱炭素の排出ピークは22年という専門家がいた。石油需要も25年ピークを目指すという。目標年がそれぞれ10年は早まった。

IEAは日本が世界一電力コストの高い国だという（グラフ参照）。これは福島事故以降原子力発電所の再稼働が遅々として進まないため大量にガスを輸入してきたためである。安くするのは太陽光も高い固定価格買い取り制度に守られて安くない。計画はあっても買いたくない電力会社はなく、原発再稼働に備えて系統能力を維持したり、連携コストの負担を求められたりするため一向に太陽光・風力が伸びない。

「0」企業群である。この際安い電力なら風力太陽光だろうと海外と系統線を通ずる輸入するものだろうと構わず買う会社を作るべきだろう。発送電分離を厳格にし発電部門を持たない送電会社を作るのが早道だ。私は新生・東京電力がその役割を果たすべきであると考え。既に火力発電部門は中部電力と協業し「JERA」に移管した。次は原子力部門である。福島で過酷事故を引き起こした東電に原発を運営する資格はない。ケシメをつけないことが全国の原発の再稼働を難しくしている。ここは自ら原発の運営を国にお返ししたらどうか。国は関西電力を中心として原子力発電会社を作り、同社が運用する。送電網は東電に集中する。福島原発は東電から切り離し、廃炉機構を作り、東電が発電各社に均等にかけつける「F1」によって福島原発はかつての軽水炉の廃炉を徐々に進めればよい。また福島第一原発のデブリや使用済み燃料処理ができる小型高速炉、乾式再処理施設の建設も行う。この日米で研究が始まる統合型高速炉（FTR）システムは、コスト的に新規立地が難しくなる大型軽水炉システムに代わる小型で安全な原発のモデルになりうる。東電会長が徳川慶喜のように原発の大政奉還を行うことが令和日本のエネルギー維新の第一歩になるはずだ。（今回はMedicare Japan Experience JAPAN理事長の近藤達也氏です）

「うつくしま福島から、つくすしま福島へ」

「昨日はとても勉強になりましたし、何よりも明るい気持ちになりました。福島は日本の科学技術のために使っていただいた場所なのですから。思いがけない傷を負ってしまった福島ですが、これからも技術者たちの挑戦を見届け、世界の技術発展と人類の未来のために使っていただく地になること、それこそが福島の前向きな選択であると感じました。

5年間悲観的な感情論を山ほど聞いて、どちらに向けて顔を上げていったらいいのか、福島の人間はずっと模索してきたのだと思います。

昨夜、田中様のお話を聞いて、私は原発が街に初めてやってきた子供の頃のことを思い出しました。田中様のお話は、私にその時と同じ気持ちを思い出させるものでした。そのようなお話を聞いたのはの初めてです。ありがとうございます。

事故の前まで、福島県のキャッチコピーは、美しい島という意味で、「うつくしま、福島」だったのです。事故後に、そのポスターも言葉も消えました。私は科学技術に尽くすという意味で、「つくすしま、福島」でいいのではないかと、これは決して後ろ向きの決意ではなく、福島の誇りだと思っています。是非とも実現に向けて頑張っていたきたいし、ご協力できることがあればやらせていただければ嬉しく思います。私は身体障害者ですが、自由な時間はたくさんありますので、社会のお役に立てることがあるなら、身体が動く限り何でもやってみたいと思っています。」（福島出身の方からの投稿）

永井隆 NAGAI Takashi

長崎医科大学教授、「長崎の鐘」の著者

1945年(昭和20年)8月9日、長崎市に原子爆弾が投下され、爆心地から700メートルの距離にある長崎医大の診察室にて被爆。右側頭動脈切断という重傷を負うも、布を頭に巻くのみで救護活動にあたった。救護活動の合間に「原子爆弾救護報告書」(第11医療隊)を執筆し、長崎医大に提出した。その結語で彼はこう述べている。

「すべては終わった。祖国は敗れた。吾大学は消滅し吾教室は烏有に帰した。余等亦夫々傷き倒れた。住むべき家は焼け、着る物も失われ、家族は死傷した。今更何を云わんやである。唯願う処はかかる悲劇を再び人類が演じたくない。原子爆弾の原理を利用し、これを動力源として、文化に貢献出来る如く更に一層の研究を進めたい。転禍為福。世界の文明形態は原子エネルギーの利用により一変するにきまっている。そうして新しい幸福な世界が作られるならば、多数犠牲者の霊も亦慰められるであろう。」 We should utilize the principle of the atomic bomb. Go forward in the research of atomic energy contributing to the progress of civilization. Devil will then be transformed to fortune.(Wazawai tenjite Fukutonasu) The world civilization will change with the utilization of atomic energy. If a new and fortunate world can be made, the souls of so many victims will rest in peace



U.S.-Japan Alliance Report by Nye & Armitage (2012/8/10)

「日本が原子力を放棄すれば二流国家になる」

For such an alliance to exist, the United States and Japan will need to come to it from the perspective, and as the embodiment, of tier-one nations. In our view, tier-one nations have significant economic weight, capable military forces, global vision, and demonstrated leadership on international concerns. Although there are areas in which the United States can better support the alliance, we have no doubt of the United States' continuing tier-one status. For Japan, however, there is a decision to be made. **Does Japan desire to continue to be a tier-one nation, or is she content to drift into tier-two status?**

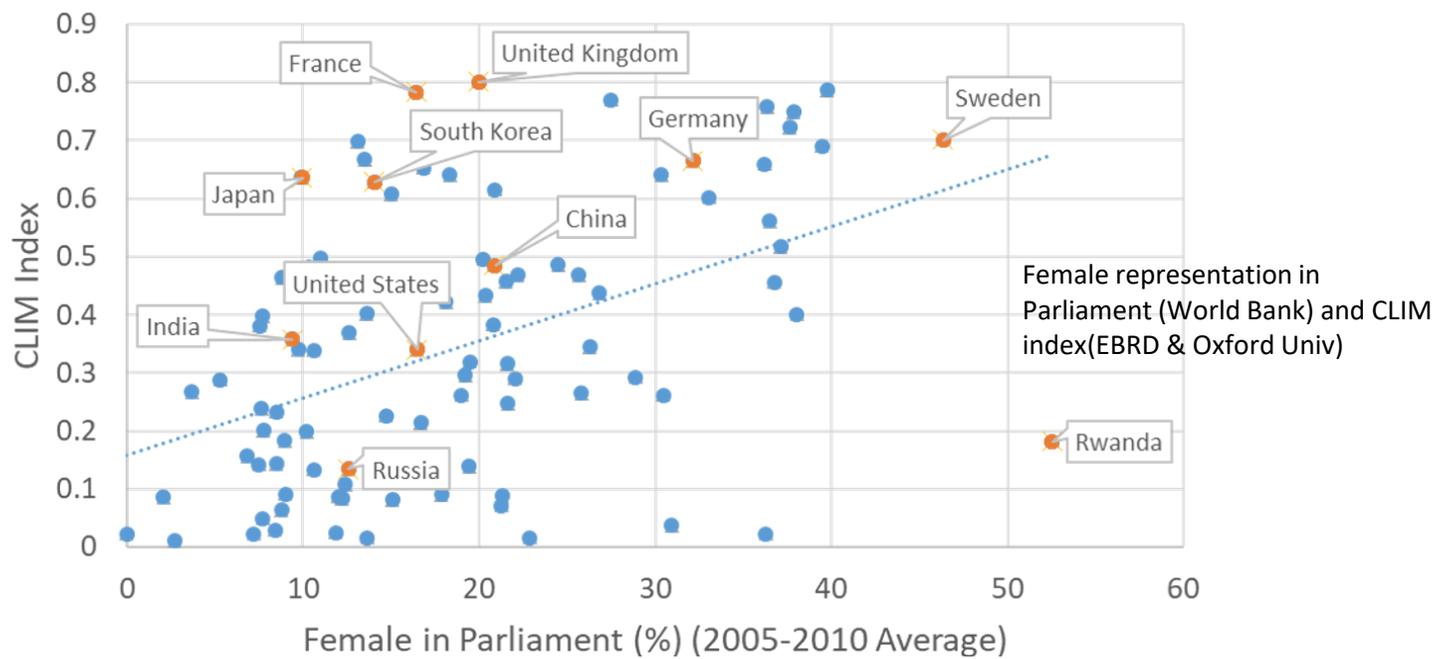
Energy Security (Nuclear)

Understandably, the Fukushima nuclear disaster dealt a major setback to nuclear power. The setback reverberated not only throughout Japan, but also around the world. Japan has made tremendous progress in boosting energy efficiency and is a world leader in energy research and development. While the people of Japan have demonstrated remarkable national unity in reducing energy consumption and setting the world's highest standards for energy efficiency, **a lack of nuclear energy in the near term will have serious repercussions for Japan.**

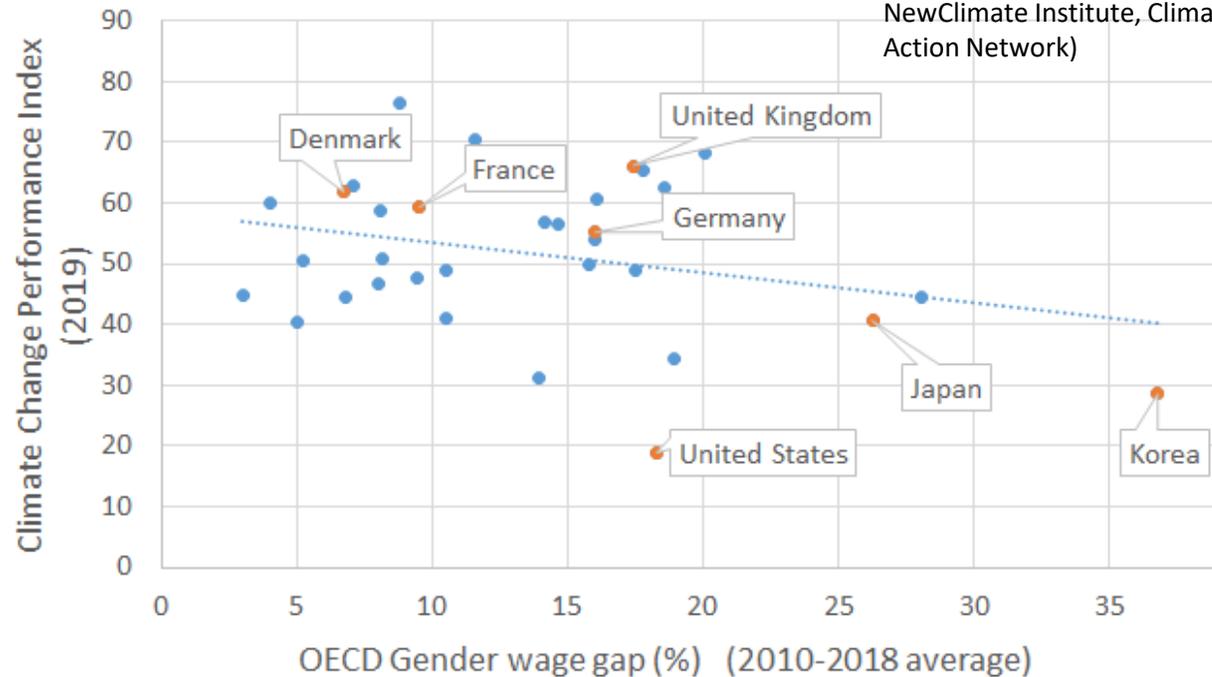
改革の旗手は女性と若者

Gender Diversity and Young Generation will transform the current system.

Climate Change is NOT Gender Neutral

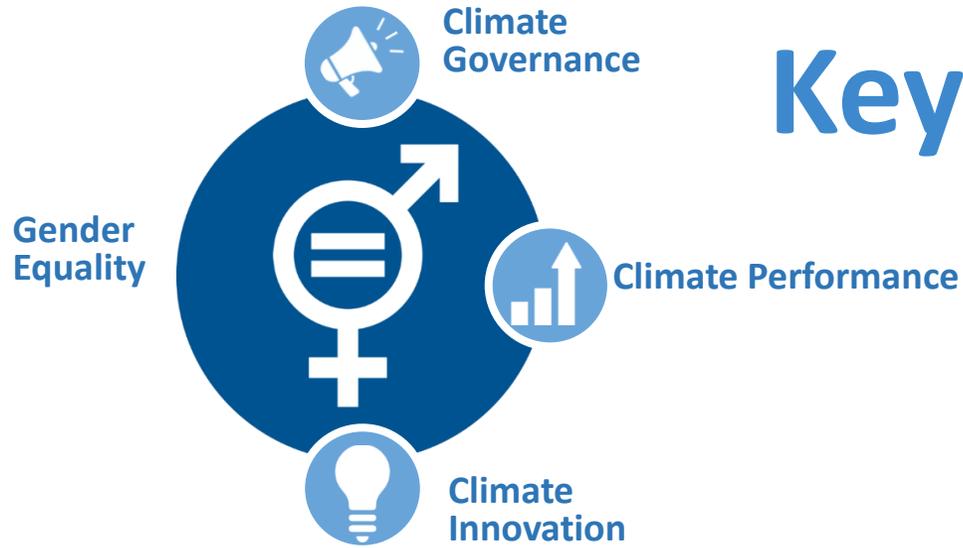


Gender Wage Gap (OECD) and Climate Change Performance index (Germanwatch, NewClimate Institute, Climate Action Network)



The IFC study's "results offer a convincing argument that having a more gender-balanced board and leadership team contributes to stronger **Environmental**, **Social**, and **Governance** performance, which in turn, leads to better business performance. "

取締役会の三割以上を女性にすれば企業は変わる



Key Findings

>30%

- ✓ Critical mass of >30% women on Board (WOB) makes difference.

Global Trends

>30% WOB threshold is growing 2% => 16% in 10 years.

More women in management reasonably correlates to % women in workforce

- ✓ Gender diversity positively correlates to better **climate governance** and **innovation**.

- ✓ International initiatives such as TCFD is key driver for better climate governance, and early adopters show better gender diversity.
- ✓ Legislation and reporting requirements accelerate disclosure.

Beyond Zero は女性が主役



ICEF2020のインフォグラフィック

Tenth Anniversary of the Fukushima Accident. Women did play honorable role for Fukushima recovery and can do more.

“If the President of the Tokyo Electric Company had been a woman, could she have avoided the tragedy of the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant disaster in 2011?”

Nikkan Kogyo shinbun 2021-4-5



元国際エネルギー機関（IEA）事務局長／前笹川平和財団会長

田中 伸男

たなか・のぶお 東大経済学、通商産業省（現経済産業省）入省。通商政策局総務課長、経済協力開発機構（OECD）科学技術産業局長などを経て07年に欧州出身者以外で国際エネルギー機関（IEA）事務局長に就任。16年笹川平和財団会長、20年顧問。70歳。

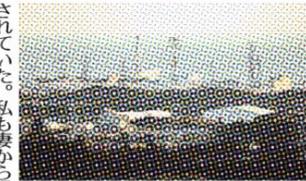
原発事故から10年「福島と女性」
誇り見つける 祈りと決意

講壇

福島原発事故から10年を迎えた2021年、テレビで『Fukushima 50』という過酷事故から逃げることなく原発と故郷を命懸けで守った人たちの映画を見た。現場の男性に加えて女性の姿が印象的だった。

重要免状種で苦悶する所長を助け、支え続ける女性職員、福島出身の所員を家庭から支える奥さんや娘さんら。福島と女性についての映画といえは私の大好きな『フラガール』がある。常磐炭鉱という花形エネルギー産業が斜陽となり男たちが失業する中で、この苦悶を男事に転換させた監督、ワイアンセンタ（現スハリソート）のワイアンズの女性タンサーたちの痛快な物語である。福島の復興にもフラガールが活躍したと聞いた。

女性の安全も安心に対する感覚は男性の比ではないらしい。そもそも人間の発達の過程で狩り、留守を守り子どもを育てる女性にはリスクに敏感になり、危害を避けるように脳が発達したことがNHKの特別番組で紹介



震災から10年を迎えた福島県大熊町・双葉町

されていた。私も妻から過去の間違いをしつこく問いただされ閉口するが、これは家族を守るために同じ間違いを亭主に繰り返させまいという彼女の脳の活動によるものだろう。

女性が主役のある投資顧問会社は福島事故が起こる半年前に東京電力の推奨をやめて投資家を守った。なぜそうしたのかと聞いたところ、同じような事故と間違いを繰り返す東電は投資リスクが高すぎると考えたそうだ。企業でも安全に関する業務の責任者に女性を任命する社が多い。最近の東電柏崎刈羽原発での2件の過失を見ると東電は原子力発電所を運営する資格はない。20年の5月25日付のこのコラムでも書いたが、もし東京電力の社長が女性だったら福島第一原発事故は防げたのではないかと考えてしまう。

コロナへの対応もドイツ、台湾、ニュージーランド、デンマークなど女性指導者の国は比較的うまくできている。地球環境問題への対応も、女性が取締役や幹部に多い会社の方が良いと

というのが、私が議長をしているイノベーションフォーカールアースフォーラム（ICFE）の結論である。

原子力もそうではないか。あの研究所のご厚意で今般、女性だけの次世代原子炉をめぐる研究会を立ち上げた。いわゆる「原子力ムラ」は男性中心の世界であるが、彼らには現状を変えようという突破力が感じられないからだ。

5年前に福島県出身の女性から私の講演を聞いた感想のメールが送られてきた。

「5年間悲観的な感情論を山ほど聞いて、どちらに向けて福島の上を聞いていったらいいのか、福島の上は思いません。昨夜、統合型高速炉（IFR）によるデブリ処理の提案を聞いて、私は原発が街に初めてやってきた子どもを思い出さざるを得ませんでした。お話しは、私にその時と同じ気持ちのようなお話を聞いたのは初めてです。私は科学技術に尽くすという意味で、『つくすすま、福島』になればいいのだから、そう気がつきました。それは決して後ろ向きな決意ではないか、それが見つけられるのではないかと、思いました。」

友人たちが原発運転員やフラガールになったという彼女はたくましい。

（次回はMedicai Experience JAPAN理事長の近藤達也氏です）

Climate change is NOT GENERATION Neutral!



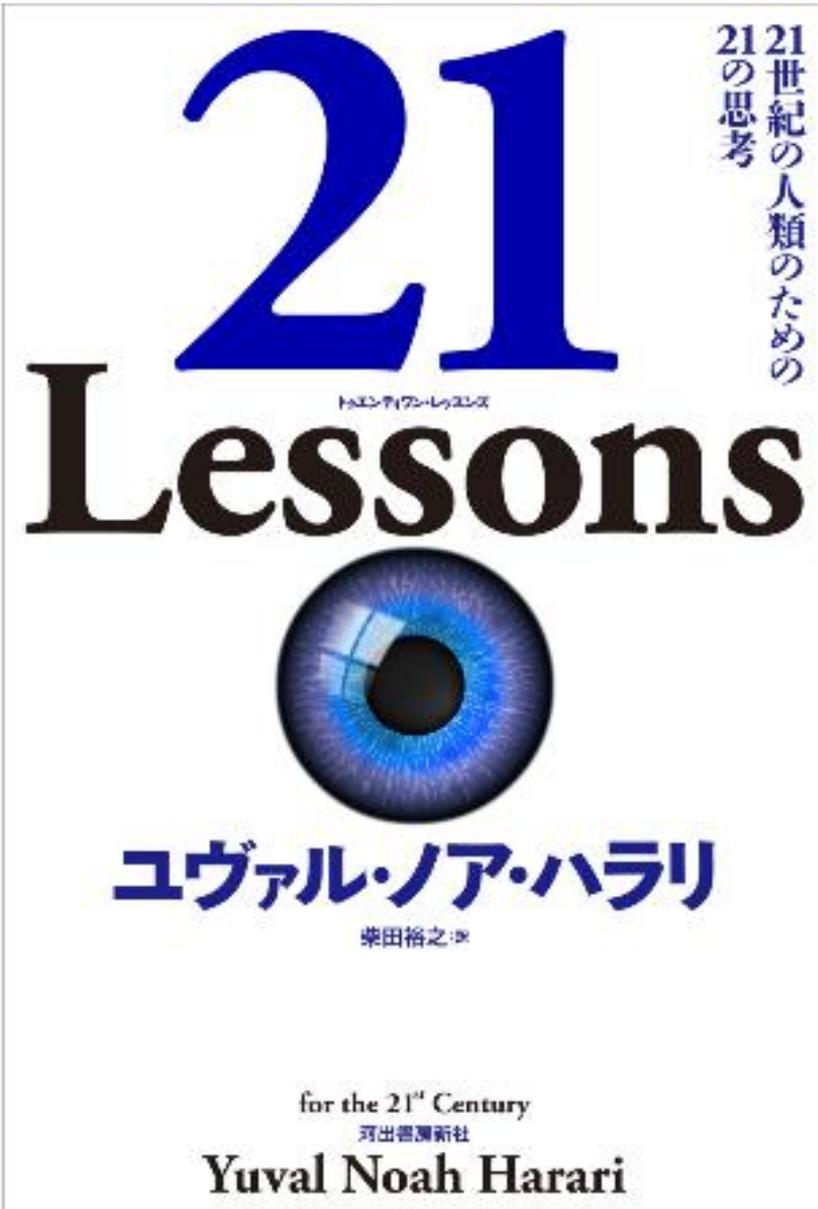
Climate change is NOT GENERATION Neutral!

ICEF Innovation for Cool Earth Forum
8th Annual Meeting

Youth ICEF 2021



 <p>Thetis Georgiou</p>	 <p>Natalie Jones</p>	 <p>KAWASAKI Rena</p>	 <p>Antonina Scheer</p>	 <p>Rakhim Rakhimov</p>	 <p>Ejeong Baik</p>
 <p>OTSUKI Takashi</p>	 <p>Odseneq Myagmarjav</p>	 <p>Aditi Verma</p>	 <p>Shuchi Talati</p>	 <p>Brian Bosire</p>	 <p>Kari Dahlgren</p>



- 核戦争、地球環境、AIによる技術的破壊という三つの危機が21世紀の人類の課題だがナショナリズムでは解決できない。
- 問題はこの重要な時期に自由主義、民主主義への信頼が揺らいでいることだ。
- 政治家を選ぶときに、三つの危機について理解しているか、どう対処するかを問え。
- グローバルな問題の解決には**Global Identity**をもつリーダーが必要だ。

Nationalism cannot provide solution to the three major global challenges to the human beings of the 21st Century.

We need leaders with Global Identity.

ありがとうございました。
Thank you very much.

nobuo.tanaka60@gmail.com

