

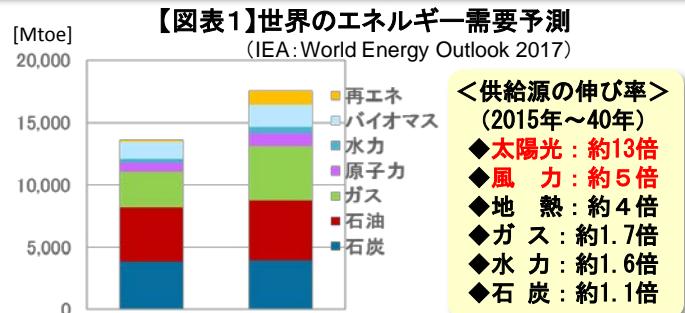
基本的な方向性

- ◆新興国を中心とするエネルギー需要の増加に加え、シェール革命や再生可能エネルギーの大幅なコスト低下により、世界のエネルギー需給構造は大きく変化。特にパリ協定の発効は、各国の低炭素化に向けたエネルギー転換を加速。
- ◆我が国は、低炭素化に資するインフラ技術で幅広い選択肢を提示し、各国のエネルギー転換を支援することで、世界の動きをリードすべき。またエネルギー安全保障の観点からはアジア大のLNG等の流通インフラを主導することも重要。
- ◆インフラの受注競争に勝ち残る上で、官民一体の体制を強化しつつ、ユーティリティ・商社・メーカー間の連携や他国企業との連携で競争力を高めることが重要。

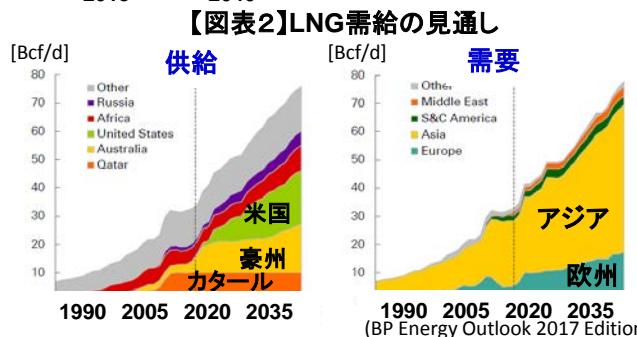
I. 世界のエネルギー需給の変化とインフラ投資の動向

1. 新興国の需要増加と世界的な供給構造の変化

- ✓世界のエネルギー需要は、アジアの新興国が需要増を牽引し、2015年から2040年までに約3割増加。
- ✓供給サイドでは、2000年代以降のシェール革命により、米国を中心に生産拡大した天然ガスがエネルギー供給源として急速にシェアを拡大。
- ✓また、再生可能エネルギーのコスト低下と温室効果ガス削減の流れが相まって、太陽光や風力等の導入が一気に拡大。



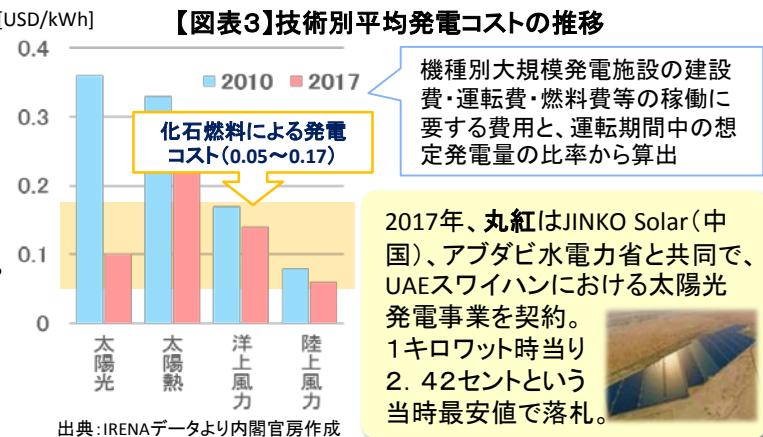
➡シェール革命や再エネ投資増で、世界のエネルギー供給構造が大きく変化。各国もエネルギー転換が急務に。



2. 再生可能エネルギーの加速的導入

(1) 再生可能エネルギーの価格低下と投資の拡大

- ✓中国や欧州における太陽光・風力発電への投資拡大を背景に、この数年で再エネの投資コストは急速に低下。太陽光・風力の発電コストは一般的な化石燃料による発電コストを下回るレベルに。
- ✓世界の再エネ市場では中国がリード。太陽電池の生産では中国・台湾勢が7割を占め、風力発電用の風車供給は欧・米・中が中心。日本勢も高い技術を有しているがシェアは低下。



(2) パリ協定の発効と低炭素化の加速

- ✓2016年に発効したパリ協定では、「2°C目標」達成に向け全ての排出国が削減目標を策定し各国間でレビュー。途上国も2030年の排出量を25~30%削減する目標を設定。

国名	各国の自主削減目標
日本	2030年までに2013年比26%減
米国	2025年までに2005年比26~28%減
EU	2030年までに1990年比40%減
中国	2030年までにCO2削減率でGDP当たり60~65%減(05年比)
インド	2030年までにGDP当たり33~35%減(05年比)

出典: 公開資料を元に内閣官房作成

【図表4】パリ協定の概要

- 長期目標: 産業革命前からの平均気温上昇を2°C未満に抑制(1.5°Cまでの抑制を努力目標に)。
- 削減目標: 今世紀後半に人為起源の温室効果ガス排出を実質ゼロに。
- 全排出国が削減目標を提出(先進国・途上国は同じ扱い)。各国が5年毎に削減目標を策定・更新し各国間でレビュー。

出典: 公開資料を元に内閣官房作成

- ✓欧州や中国等では、電気自動車の大規模な導入を公約し、低炭素型の投資が加速。(これによるコバルト等の希少資源の確保も課題に)

【図表5】欧州・中国等での電気自動車へのシフトの動き

- 英・仏: 2040年までにガソリン車及びディーゼル車の販売を停止、電気自動車のシェアを向上させる。
- 中国: 電気自動車、燃料電池車等の国内生産割合の増加を促す。
- インド: 2030年までにガソリン車及びディーゼル車の販売を停止、電気自動車のみとする。

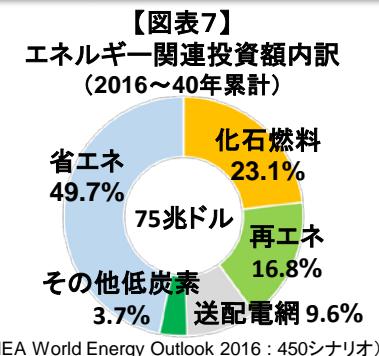
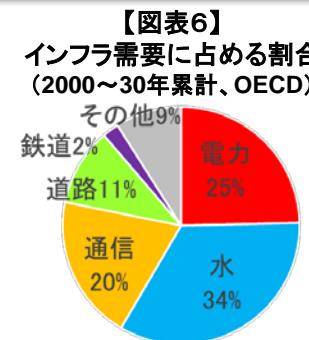
- ✓2014年、事業用電力を全て再エネで調達する目標を掲げる企業のイニシアチブ「RE100」が発足。製造業・消費財・金融・IT等の大手中心に131社が参加。
- ✓2017年、欧米等の機関投資家団体は、投資先企業に対し気候変動対策に向けたガバナンスの強化や排出量削減等を求めるアクションプラン「Climate Action +100」を立ち上げ。



➡中国や欧州メーカーが主導して太陽光・風力発電のコストが急減し、ビジネスベースで投資が進行。パリ協定発効は各国の低炭素シフトをさらに加速化。

3. 各国におけるエネルギー転換の動きとインフラ投資のニーズ

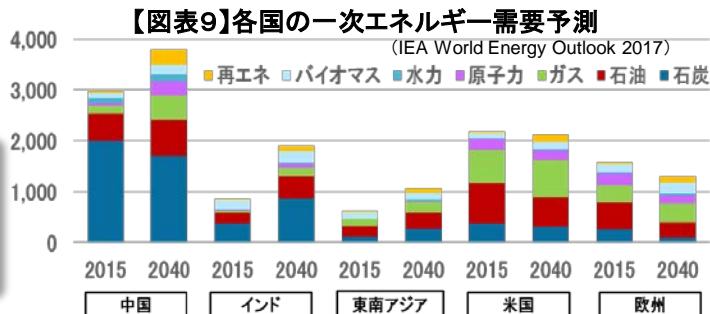
- ✓エネルギー需要の増加に合わせ、膨大なインフラ投資需要も発生。世界全体のインフラ投資の25%は電力分野(途上国市場では約4割)。
- ✓各国は、低炭素化を含むエネルギー転換が急務。省エネや再エネの投資が大きな割合を占めるほか、ガスや石炭火力等の化石燃料による発電インフラでは、石炭ガス化やCO2固定化等の新技術による低炭素化や送配電網の確立等が課題。



【図表8】各国のエネルギー投資計画の例

ASEAN諸国はエネルギー計画を策定し、電源構成に占める再エネ比率増の目標を設定。

- ・インドネシア「国家エネルギー計画」2050年: 31%
- ・タイ「電源開発計画」2036年: 20%
- ・ベトナム「改訂第7次国家電力MP」2030年: 21%



➡各国とも、発電設備に加え送配電や再エネ等のインフラ投資を拡大。我が国は、多様な選択肢の中から、インフラ整備を中心とする各国のエネルギー転換を支援し、世界の動きをリードしていくべき。

# II. インフラ市場における競合国の動向

## 1. 欧米

- ✓ 欧米企業は、かつてのオイルメジャーをはじめとして化石燃料の開発、供給インフラ等で引き続き国際市場の重要プレイヤーとして存在。
- ✓ 発送電・小売については、域内でのエネルギー自由化によって競争力を高めた欧州のユーティリティ企業が、国境・業種を跨いで事業統合し国際市場に進出。
- ✓ ガスタービン等機器輸出では、米GE(仏アルストム事業を買収)、独シーメンス等がO&M事業含め高い競争力。
- ✓ 風力発電でも風車開発等で欧米勢が先導。一方、本邦企業も欧米勢との合併で対抗(三菱ヴェスタス等)。

【図表10】欧州系の主な海外発電事業者等



## 2. 中国

### (1) 海外からのエネルギー調達戦略

- ✓ 中国は、国内の旺盛な電力需要を背景に、海外における資源開発やパイプラインの建設を官民一体で主導。「一帯一路」構想に基づき、中央アジア、アフリカ、中東等での資源開発とエネルギーインフラの建設、シーレーンの確保に注力。
- ✓ また、国内での石炭の過剰生産能力の解消に向け、政府は国内の電力企業等の合併を促進。国内では脱石炭の一方、海外では石炭火力発電を積極的に展開。

【図表11】中国の海外での主なエネルギー開発・調達計画



【図表12】海外展開を担う主なエネルギー企業



### (2) 再エネ分野での中国企業の活動

- ✓ 太陽光や風力発電では、国内の投資拡大を背景に低コスト化を進め、国際競争力を急速に伸長。太陽光パネルでは世界の上位の大半を中国企業が占める。
- ✓ 2016年に中国は世界最大の再エネ生産国に。2017年5月、「一帯一路」フォーラムで習近平主席は、環境分野での協力強化に言及。政府系機関やAIIB等を通じて、海外での再エネ分野のインフラ投資を積極化。

【図表13】世界の太陽光パネルメーカー上位10社 (赤が中国企業)

順位	企業名	国籍	出荷量 (GW)
1	Jinko Solar	中国	6.7
2	Trina Solar	中国	6.6
3	Canadian Solar	カナダ	5.2
4	JA Solar	中国	4.6
5	Hanwha Q CELLS	韓国	4.6
6	GCLグループ	中国	3.9
7	First Solar	米国	2.7
8	Yingli Green Energy	中国	2.2
9	LONGi Green Energy Technology	中国	1.8
10	SolarWorld	ドイツ	1.7

出典: 経産省資料を元に内閣官房作成

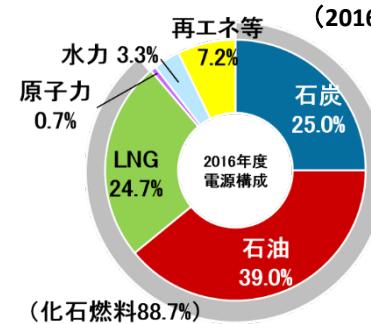
➡ 再エネの技術力や価格競争力で欧州・中国勢がリードし、特に欧州勢は発送電・小売・O&Mでも高い競争力。国境を跨いだ企業間の連携が進展する中で、本邦企業も積極的に海外企業と連携し、技術の強みを生かしていくことが重要。

# III. 我が国の取り組むべき課題

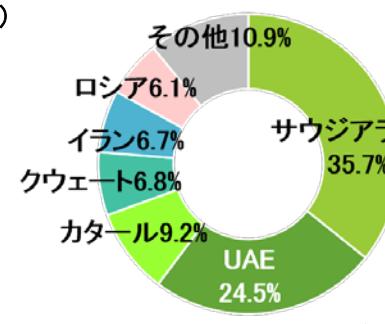
## 1. エネルギー安全保障強化に向けたインフラ構築

- ✓ 我が国はエネルギー供給の9割を化石燃料に依存し、原油の8割を中東から調達。
- ✓ エネルギー供給構造の変動を踏まえ、LNG市場と石油製品流通のインフラ構築を通じてアジア大でのエネルギー安全保障を確保する必要。そのため、ガス火力やLNG受入基地、製油所や石油ターミナル基地等、上流から中下流事業までを支援。「LNG産消会議」やエネルギー外交の強化を通じて、我が国のプレゼンス・価格支配力・調整力を高めることも重要。
- ✓ 鉱物資源も、安定供給確保に向けフロンティア地域での資源開発や二次資源活用を推進。

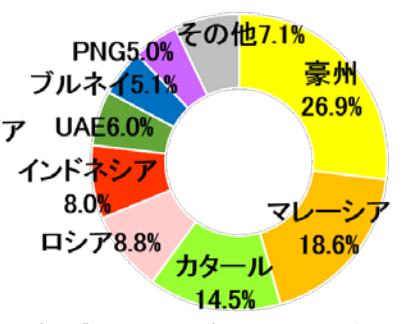
【図表14】我が国のエネルギー供給構成 (2016年)



【図表15】原油調達割合



【図表16】LNG調達先割合



【図表17】LNG産消会議の概要

- 我が国が主導し、LNG需給見通しの共有と取引市場透明化に向け、生産国・消費国間で連携するプラットフォームとして2012年より毎年開催。
- 2017年会合ではアジア市場拡大に向けた日本の貢献として、官民で100億ドル規模のファイナンス提供、今後5年で500人の人材育成に取り組むことを発表。

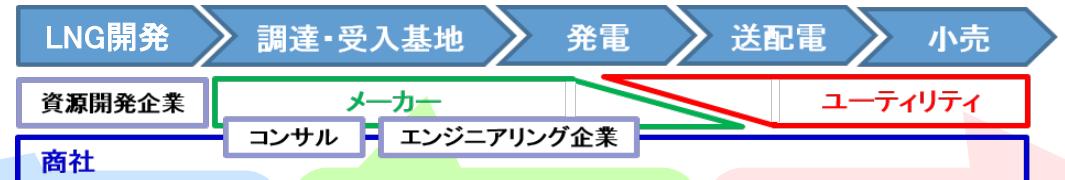
港湾機能強化及びLNG需要拡大に向けLNGバンカリング(船舶燃料供給)拠点形成を推進。2016年、日星首脳間で連携の強化を議論。

➡ **アジア大のLNG市場構築や資源・エネルギーの安定供給に向け、公的金融の積極活用や人材育成を推進。**

## 2. "Gas to Power"等の一貫通貫の事業展開

- ✓ 持続的に受注を獲得していくには、案件形成からEPC、運営・保守までの一貫した事業での競争力強化が不可欠。特にLNG開発とガス火力の発送電では、欧州企業等に対抗すべく、**燃料調達から発電までの一貫通貫の開発・サービス提供("Gas to Power")**の競争力向上が課題。
- ✓ 電力・ガス会社等のユーティリティ企業は国内の自由化や市場縮小を見据え、海外事業に軸を移しつつあり、本邦企業が有する運転・人材育成等のノウハウに加え、IoTやビッグデータ活用により競争力を高めることが重要。本邦メーカーは世界トップクラスの技術は有しているが、**他国企業との連携により、海外での事業経験や価格競争力の不足を補完することが不可欠。**

【図表18】一貫通貫のインフラ事業における本邦企業の強みと課題



強み	課題
<b>商社</b> 強み: 豊富な国際事業の実績・経験、資金調達力、海外パートナーとの協業、工程管理等 課題: 海外メーカーとの連携、大規模プロジェクトの組成力	<b>メーカー</b> 強み: 世界最高水準の技術力 課題: 価格競争力とメンテナンス拠点に弱み。現地生産と外国企業の活用、事業投資ノウハウの蓄積が課題。
<b>ユーティリティ</b> 強み: 発電所位置・送配電ルート等の全体最適な提案力、災害・障害対応、送電ロス対策等 課題: 海外事業経験の蓄積、技術・価格競争力あるメーカーとの連携	

➡ **本邦企業の競争力強化に向け、ユーティリティ企業を中心とする多様な事業主体の参入、事業経験・技術・コスト競争力の高い他国企業との連携を公的金融も活用し促進。**

### 3. 質の高いインフラ技術で各国のエネルギー転換を支援

✓ 我が国の強みは、各国の状況に応じた「エネルギー転換」を踏まえ、相手国のニーズに応じ、発電事業のみならずO&Mや送配電等まで多様な技術的選択肢を提案できること。各国政府との対話を通じて、我が国の低炭素化に資する技術・ノウハウを元に、ハード・ソフト両面で各国のエネルギー転換を支援。

✓ 本邦ユーティリティ企業、メーカーは世界トップクラスのノウハウ、技術は有しているが、分野によっては海外での事業経験や価格競争力が不足。O&Mも含む提案のパッケージ化や他国企業との戦略的な連携が不可欠。

**【図表19】各国でのエネルギー転換に向けた協力**

**ASEAN+3エネルギー大臣会合(2017年9月)**  
エネルギー転換への協力、LNG利用促進に向けた環境整備、省エネ協力、エネルギー政策研究支援等に合意。



**日印エネルギー対話(2006年以降8回開催)**  
再エネ導入に伴う系統安定化対策等エネルギー分野における課題解決に向けた協議を実施中。



【図表20】各技術分野における我が国の強みと展望

**発電事業**

- 各国で電力卸売や外資参入の規制緩和が進展。新興IPP企業の台頭や再エネ価格の低下に直面。
- ノウハウのある日本のユーティリティ企業・商社等が国内・海外の企業と戦略的に連携し、一気通貫サービス等を強みに案件獲得を目指す。

**送配電**

- 電力小売の自由化や国境を越えた電力融通等で大規模な送配電の需要が発生。
- 本邦企業は低損失型送電線等で強み。また本邦ユーティリティと連携し、センサー技術・ICT活用やO&M事業等の新たなサービス展開も期待。

**ガス火力発電**

- ガスタービンの発電効率は日米欧で拮抗。欧米勢はメンテナンスで顧客を囲い込み。
- 海外での生産やメンテナンス拠点を拡大し競争力を向上。政府間対話を活用した案件形成が有効。

**石炭火力発電**

- 相手国のニーズに応じて、石炭ガス化や超々臨界、脱硫装置等の先進的技術で優位性を発揮。
- 中韓メーカーの高効率型主機での競争力拡大、国際的な脱石炭の動きに留意。

**省エネ型インフラ**

- 我が国が有する低炭素なまちづくりの経験を活かした都市の低炭素化。JCM等による省エネ機器の導入実績をもとに現地企業とも連携し導入拡大。

**二酸化炭素回収・貯留**

- 普及の鍵となる分離回収技術を本邦企業が保有。商用化状況を踏まえつつ段階的な導入を推進。また石油増進回収技術の商用化も進める。

**太陽光発電**

- コスト競争力では中国勢が圧倒。
- 本邦企業も屋根型など高効率発電技術が都市密集地で有利。



**風力発電**

- コスト・実績・大型化で欧州勢が強い。本邦企業も欧州勢との合併で対抗。強風対応等の技術で差別化を図る。



**水素**

- 脱炭素化実現の鍵であり我が国が先行。コスト低減に向け運輸・発電等での需要拡大、国際供給網の構築を推進。



**アンモニア燃料利用**

- CO2フリーの燃料として電力・運輸・産業での活用が期待。実用化に向け国際的サプライチェーン構築検討を加速。



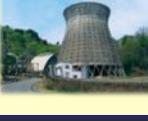
**廃棄物発電**

- 途上国のニーズが拡大。本邦勢もシェア拡大に向け、高い耐久性・ノウハウ等で売り込み。



**地熱発電**

- 我が国が高い技術優位性とシェア。人材育成や適地調査など多面的な支援で受注を拡大。



**水力発電**

- 発電効率や可変速揚水発電等で実績・技術共にトップシェア。
- 低コストの海外生産やエンジニアリングサービス等で競争力を維持。



**蓄電・系統マネジメント**

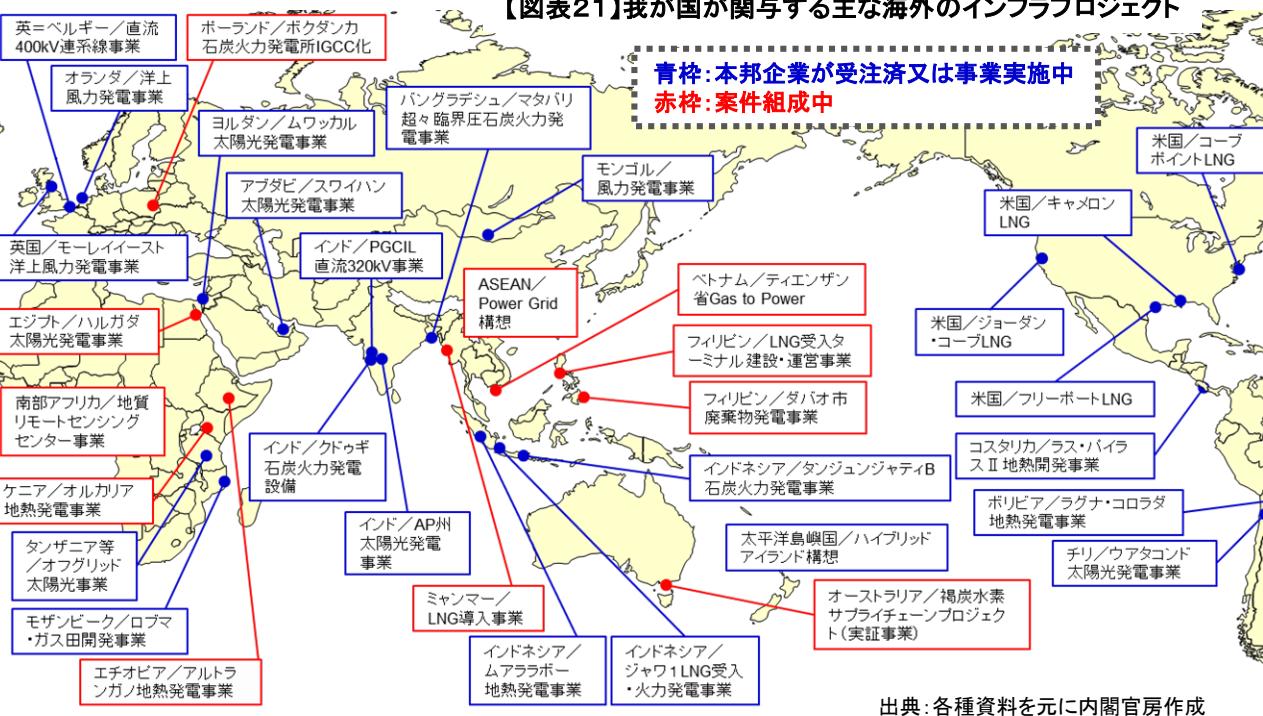
- 再エネの導入拡大に伴い系統安定化技術の需要増加。NAS電池、レドックスフロー電池などの系統用に適した蓄電技術の高度化・低価格化を推進。



➡ 我が国の幅広い技術・経験を活かし、各国の様々なニーズを踏まえ、インフラや人材づくりの面から各国のエネルギー転換を支援。特に、再エネ・水素等の低炭素型のインフラ技術を核に、世界をリードできる強力な官民の連携体制を構築。

### 4. 我が国の取り組むべき海外プロジェクトと横断的な対策

✓ 本邦企業の関与するエネルギーインフラ事業は多岐に亘り案件も膨大。官民一体となって適切な支援ツールを選択し、受注を確実にすべく案件形成を図るべき。また、受注拡大の底上げに向けた横断的な対策も必要。



### 海外エネルギーインフラの受注拡大に向けた対策

- 幅広い企業の参加を促し官民一体で案件を組成**  
— ユーティリティ企業を中心に多様な事業主体の参入を促進しつつ、事業経験・技術・コスト競争力の高い他国企業と連携を図るべく、政府支援ツールのさらなる活用を検討。
- 再生可能エネルギー分野における公的支援の拡大**  
— トップセールス、ODAや公的金融機関・官民ファンドのファイナンス支援、JCMの活用に加え、NEDO実証・研究開発等の政府による支援策の活用を促進するとともに、新たなニーズに対応して不断に見直し。また、CO2フリー燃料の利用技術確立等、再エネ分野のイノベーション創出を促進。
- 他国製品の調達など第三国連携を促進**  
— 他国企業との連携によるコスト競争力等の強化が不可欠。海外現地生産品の輸出に係る公的支援等の活用を促進。
- 政府間対話等を通じた上流からの案件組成**  
— エネルギー対話など各国政府との対話を通じ、上流からの案件組成を図るとともに事業遂行での相手国政府の関与を確保。
- 制度構築・人材育成等のソフトインフラの協力**  
— 相手国での制度構築、人材協力支援、メンテナンス協力等が受注の鍵。官民一体でソフトインフラの協力を拡充しハードインフラの受注に繋げる。
- 海外市場や競合国の情報収集と官民間の共有、対外発信の強化**  
— 在外公館の「エネルギー鉱物資源専門官」、「インフラ輸出専門官」、「気候変動専門官」やJETRO等のスキームも活用して、各国のエネルギー事情の情報収集、国内及び海外現地での官民連携の体制の構築、我が国の取組の対外発信強化を図る。
- 自由で開かれたエネルギー貿易体制や市場の確立**  
— 自由なエネルギー貿易体制が世界全体のエネルギー安全保障にとって死活的に重要。アジア大のLNG市場構築や資源の安定供給に向け、公的金融の積極活用や人材育成を推進。我が国が提唱する「自由で開かれたインド太平洋戦略」に基づく開放性・透明性等に向けた取組とも連動。

**【図表22】各国との主要なエネルギー対話等**

- 日米経済対話
- 日ASEANエネルギー協力
- 日豪エネルギー協力
- 日印エネルギー協力
- 8項目の日露経済協力プラン・エネルギー分野
- 日中省エネフォーラム
- TICADにおけるエネルギー分野の協力