

# インドのエネルギー関連政策及び企業動向と 日系企業のビジネスチャンス

2021年10月14日

NEDOニューデリー事務所 村上

# エネルギーにおけるインドの重要性



- 2021年1月、**IEA**（国際エネルギー機関）とインドは、**戦略的パートナーシップ**のMoUに署名。（インド電力省 サハイ次官 と IEA ビロル事務局長が署名）
- IEAの加盟要件として、OECD対象国であることが入っており、これを満たさない、インド、中国、ブラジル等はアソシエーション国として位置づけられている。
- その中でもIEAはインドを重視し、今回のパートナーシップの署名に至った。
- 今後、エネルギー安全保障、クリーンで持続可能なエネルギー、石油備蓄の推進、ガスベース経済の拡大などの分野で連携が進む見込み。
- IEA、インド政府の両側も、将来のIEAの加盟に向けた重要なマイルストーンと捉えている。

□ **IEAの参加要件**： OECD加盟国（現在37か国）であって、かつ、備蓄基準（前年の当該国の1日当たり石油純輸入量の90日分）を満たすこと。

□ **現在のメンバー国**： 豪州、オーストリア、ベルギー、カナダ、チェコ、デンマーク、エストニア、フィンランド、仏、独、ギリシャ、ハンガリー、アイルランド、伊、日本、ルクセンブルク、メキシコ、オランダ、ニュージーランド、ノルウェー、ポーランド、ポルトガル、韓国、スロバキア、スペイン、スウェーデン、スイス、トルコ、英国、米国の30か国  
（OECD加盟国のうち、IEA非メンバー国は、アイスランド、チリ、ラトビア、リトアニア、スロベニア、イスラエル、コロンビアの7か国。現在、チリがIEA参加申請中）。

□ **アソシエーション国**： 中国、インドネシア、タイ、シンガポール、モロッコ、インド、ブラジル、南アフリカ（参加順）。



# インドのエネルギー・環境を巡る全体像



●インドは中国、米国に次ぐ**世界第3位のエネルギー消費国**。

IEAの試算では、**2040年には1次エネルギー使用量は1.7倍となり米国に拮抗**。

しかし、2040年でも**約7割は化石燃料由来**の見込み。

●中央電力庁は、**2030年の設備容量計画**を発表。特に再エネ導入ターゲットを強調。

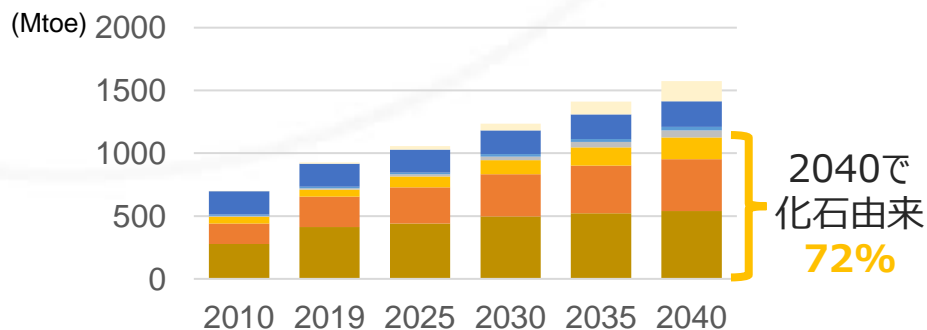
**再エネ450GW**（太陽光280GW、風力140GW、バイオマス10GW、小水力5GW）※本年8月に、再エネ100GW達成を発表。

●パリ協定に基づく約束（NDC）は、**2030年までに**、

・温室効果ガス排出量/GDP原単位を2005年比で33～35%削減

・**非化石電源40%**を達成

## インドの1次エネルギー需要見込み



■ 石炭 ■ 石油 ■ 天然ガス  
 ■ 原子力 ■ 水力 ■ バイオ  
 ■ その他再エネ

出典：IEA "India Energy Outlook 2021" (p220)

## 電源ミックスの推移 (容量ベース)



■ 石炭 ■ ガス・ディーゼル ■ 原子力  
 ■ 水力 ■ 太陽光 ■ 風力  
 ■ バイオマス ■ 小水力

出典：インド中央電力庁

## ● 欧米等の2050カーボンニュートラルの動きに対するスタンス

### 米国ケリー特使訪印（4/5の週）、バイデンサミット(4/22等)におけるモディ首相等の発言

- ・今起きている気候変動は先進国の活動に責任、途上国は発展するべき（インドは排出量ピーク年限も示さず）、排出を迫るなら先進国から途上国に資金を出すべき。欧州の国境炭素措置にも懸念。  
※環境森林気候変動大臣（当時）も、「圧力を受けることはない」と発言。
- ・一方、再エネ450GWなど、2030年NDC達成に向け大幅に取り組んでいることを強調。

## ● モディ首相は、8月15日の独立記念日における演説で、以下の目標に言及。

### 「（独立後100年の）2047年までにエネルギー自給国になる（Energy Independence）」

## ● その観点で、具体的に言及があったのは、主に以下のとおり。

### ➤ ガスベース経済

（天然ガス・LPガスの国内ネットワークの充実）

### ➤ バイオエタノールの20%混合

### ➤ モビリティの電化、鉄道の100%電化

### ➤ 再エネの2030年450GW目標。

国際太陽光同盟（ISA）の取組。

### ➤ グリーン水素の製造・輸出のグローバルハブとなる



## ●天然ガスのエネルギー利用

・2030年までに1次エネルギー消費における天然ガスの比率を6%から15%への引き上げを目指す。

①**ガス火力**：設備利用率は20%程度で、6割の発電所が座礁資産化。

②**都市ガス**：国土面積の53%をカバー(2018年)。今後も入札を行いエリアを拡大予定。

③**CNG車**：足元の燃料費は、ガソリン・ディーゼルの約 1 / 2。

CNGに水素やバイオガスを混合させることにより、更なるグリーン化に向けた応用が可能。

## <参考①> 石炭

・本年4/27に公表された新しい「**国家電力政策**」草案においても、石炭火力は引き続きインドの需要を満たすための重要な資源と位置付け。

・現在、石炭不足が懸念。これは、世界的な石炭価格の上昇を受けて輸入を削減したこと、モンスーン(雨季)による大雨の影響で国内の石炭供給量が減少したこと、経済再開による需要急増に追い付いていないことが原因と言われている。

## <参考②> 石油

・2022年までに原油輸入を10%削減する政府方針(8割以上を海外に依存)。一方、LPGの重要性。

・世界第4位の石油精製能力を持ち、石油製品についてはネット輸出国。アジアの精製ハブ。

・インドは農業国であり、ポテンシャルは大きい（サトウキビ残渣、稲わら・麦わら、牛糞）。  
また、稲わら等の野焼きが大気汚染を深刻化させているため、**大気汚染対策**にも資する。

## ・利用用途

①エタノール等：「バイオ燃料国家戦略2018」において、「**2030年までにガソリンに20%のエタノールを、ディーゼルに5%のバイオディーゼルを混合**」を目標に。

※エタノールについては、上記目標期限を「**2025年まで**」に前倒し。

※ガドカリ道路交通大臣によると、印最高裁判所から必要な許可を得た上で、  
自動車メーカーに対し、**フレックス燃料エンジンの生産を義務付ける方針**。

②バイオガスについて、2023年までに国内に**5000の圧縮バイオガスプラントの設置**を予定。

③バイオマス混焼について、電力省は「**バイオマスを5%混焼**」させることを義務化。2022年10月から施行。  
一部の発電所では、その1年後から混焼率を7%に引き上げることが求められる。

・散在し季節性のある原料を効率的に集めるサプライチェーン等が課題。

## 稲わら等の野焼き



出所：Indian express

## 三井物産の取組事例

・2021年8月、三井物産は、インドで農業残渣サプライチェーンマネジメントを手掛ける企業（デリーの北のパンジャブ州）に出資（約4億円）。

・同企業は、農家との強固なネットワークを活かし、農業残渣の集荷・供給事業、農業残渣を原料とした火力発電混焼用燃料の製造など、多岐にわたる事業を展開。

- ・「**2030年までに新車販売台数の30%をEVにする**」と電力大臣が発表。
- ・補助施策に加え、車体価格の40%を占めると言われるバッテリーと車体を別々に販売することを認め、初期投資を引き下げ。主に二輪・三輪向けの**バッテリースワップビジネス**も期待。
- ・また、充電インフラの整備も推進。
- ・中央政府に加え、各州が独自にEVポリシーを推進。
- ・インド全体で、**普及が見込まれるのは三輪、二輪が主。**  
(インド工業連盟の予測では、2030年までの普及率は、二輪25-35%、三輪65-75%、自家用車10-15%)
- ・**バッテリーの国産化**も課題 (そのための奨励金スキームPLIの対象)。リチウム等の資源確保も課題。
- ・環境森林気候変動省は「Battery Waste Management Rules 2020」の草案を昨年2月に公表。

## 三輪(オートリキシャー)のバッテリースワップ



出所:INDIA TODAY, SUN Mobility to set up 100 swap points in Bengaluru(Dec 23 ,2020) 出所: HONDA HP

## ホンダの取組事例

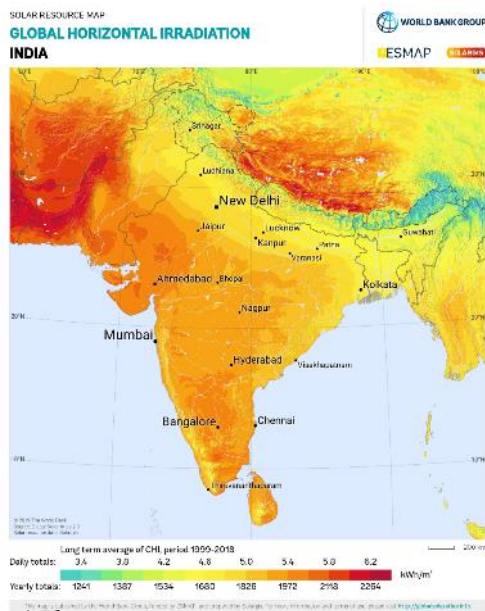
- ・ホンダは、インドにおいて、同社のバッテリー「Honda Mobile Power Pack」を搭載した三輪タクシーのバッテリーシェアリングの実証実験を実施。
- ・現時点で、同社が電動三輪車を発売する計画は未定。



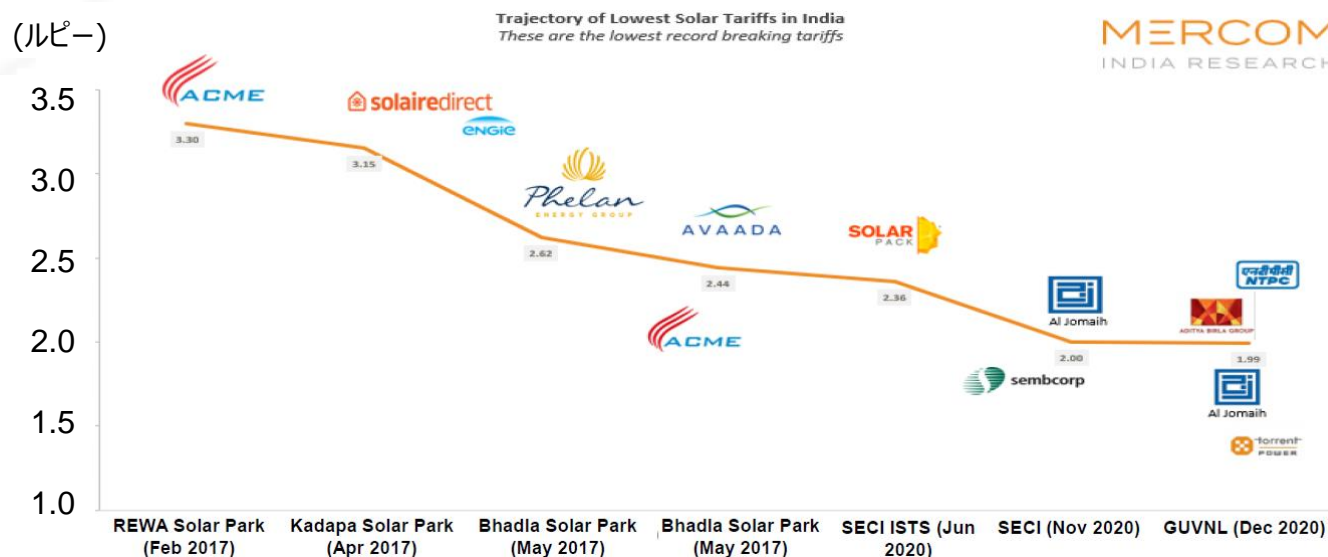
## <太陽光>

- ・特に北西部ラジャスタン州・グジャラート州のポテンシャルが高い（年間300日以上安定した日射量）。
- ・2010年にFITから**競争入札**に切り替え。相次ぐ競争入札を経て、入札価格は低価格に。2020年12月に**1.99ルピー(約2.9円)/kWh**の最安値を記録。最近は2.4~2.6ルピー(約3.6~3.9円)/kWh。
- ・太陽光モジュールの輸入抑制・国産化を図るため、来年4月、基本関税を導入する予定。  
**部材の値上がりによる今後の単価の見通し**は要注視。

### 太陽光のポテンシャル



### 太陽光の入札価格の推移





# 太陽光価格1.99ルピー(約3円)の入札



## ● 事案概要

- ・インド西部グジャラート州の電力供給を担うGUVNLが太陽光発電プロジェクト(500MW)の入札を実施。3GW以上の応札。
- ・NTPC、Aditya Birla Renewables、Torrent Power、Al Jomaih Energy and Water Company(サウジ)が、それぞれ 200MW、120MW、100MW、80MWに、1.99ルピーの料金 = 過去最低価格を提示し落札された(2020年12月)。

## <背景>

- この入札案件の場所は**グジャラート州**であり、そこでは日射量が多く、土地代も相当安価。
- パネルなどの**原材料費、設置の工事費等のコストが安い**。また、格安の中国製パネルが入ってきていることに加え、中国メーカーが増産計画を発表したことにより、今後のモジュール価格の下落を見込んでいる。
- 低金利**(金利は従前10 - 12%が相場だったが、7%程度まで下げてきた)により、資本調達コストが下がっている。
- オフテイカー**(グジャラートの配電会社)が決まっていたため、(低い発電単価でも)コスト回収の計画が立てやすい。同州の配電会社の格付けが高い(AAA)。同州政府の政策が安定している。
- 積極的な投資を行う海外のデベロッパの参入により、**競争環境が激化**。
- 両面式発電パネルの一部導入の検討など、設備利用率を上げる工夫をし、発電単価を押し下げる。

【御参考】 **ISA**（**国際太陽光同盟**：International Solar Alliance）

・インド政府が立ち上げたイニシアティブ。加盟国はアフリカ、中南米、島嶼国等の途上国が多い（日本や一部欧州の国も加盟）。**「One World, One Sun, One Grid構想」**も掲げる。



ISA立ち上げ式典(2015年)



第1回ISA総会(2018年)

出所：ISA HP

## <風力>

・太陽光ほどポテンシャルが高くはないが、政府は積極的に推進。2017年にFITから競争入札に切り替え。これまで導入されたものは全て陸上風力。**洋上風力の導入実績無し**(国内サプライチェーン・インフラ不足)。

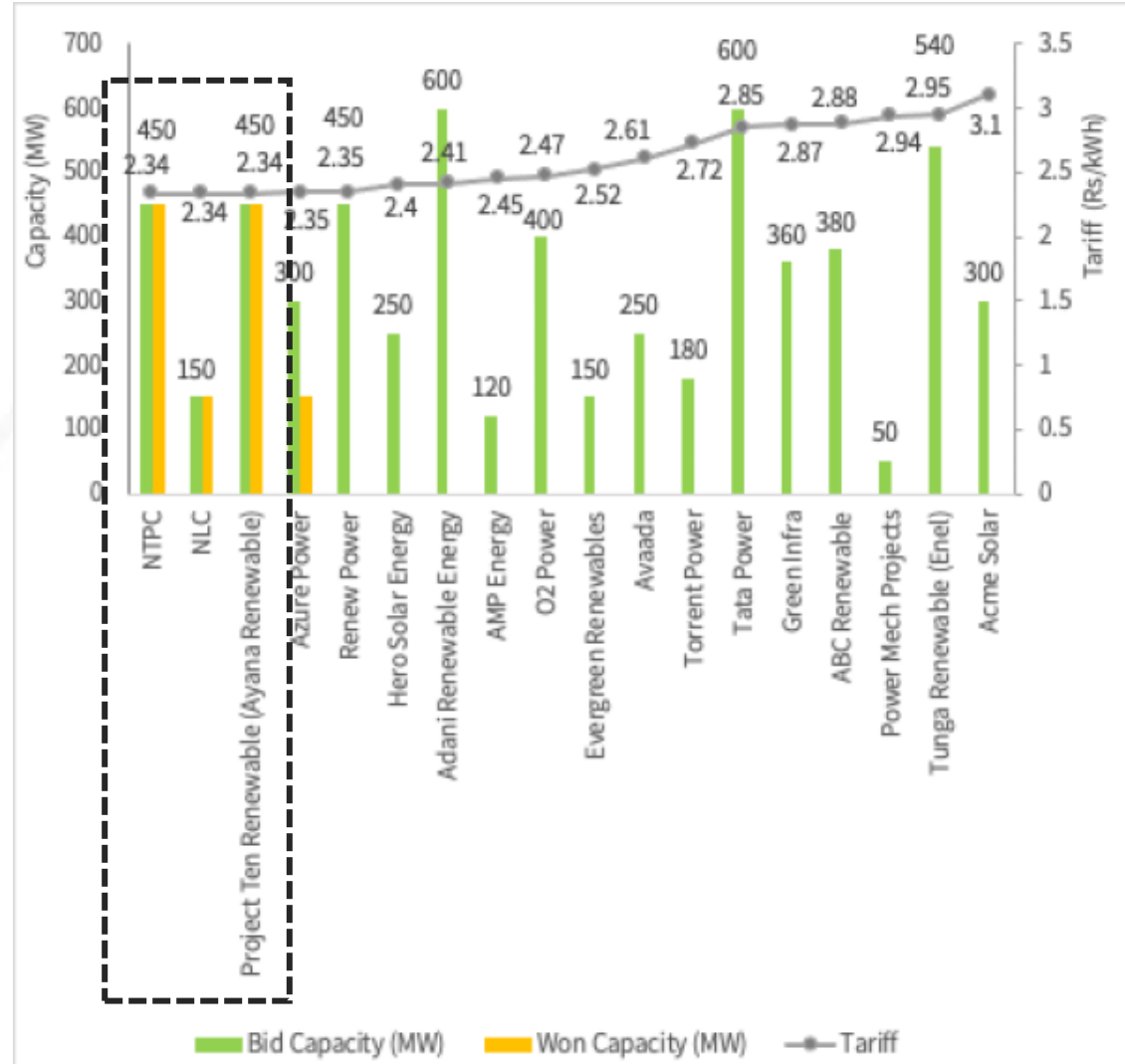
- ▶ 火力発電公社(NTPC)と石油天然ガス公社(ONGC)：洋上風力設置に向け、MOUを締結。
- ▶ デンマーク：インド南部タミルナドゥ州に洋上風力の中核的研究拠点(Center of Excellence)を設立予定。

※太陽光・風力（また、そのハイブリッド）については、**Round the Clock（24時間電力供給）**の入札も実施。揚水、バッテリー等のストレージや、石炭・ガス火力の組合せの案件もあり、実態を注視。

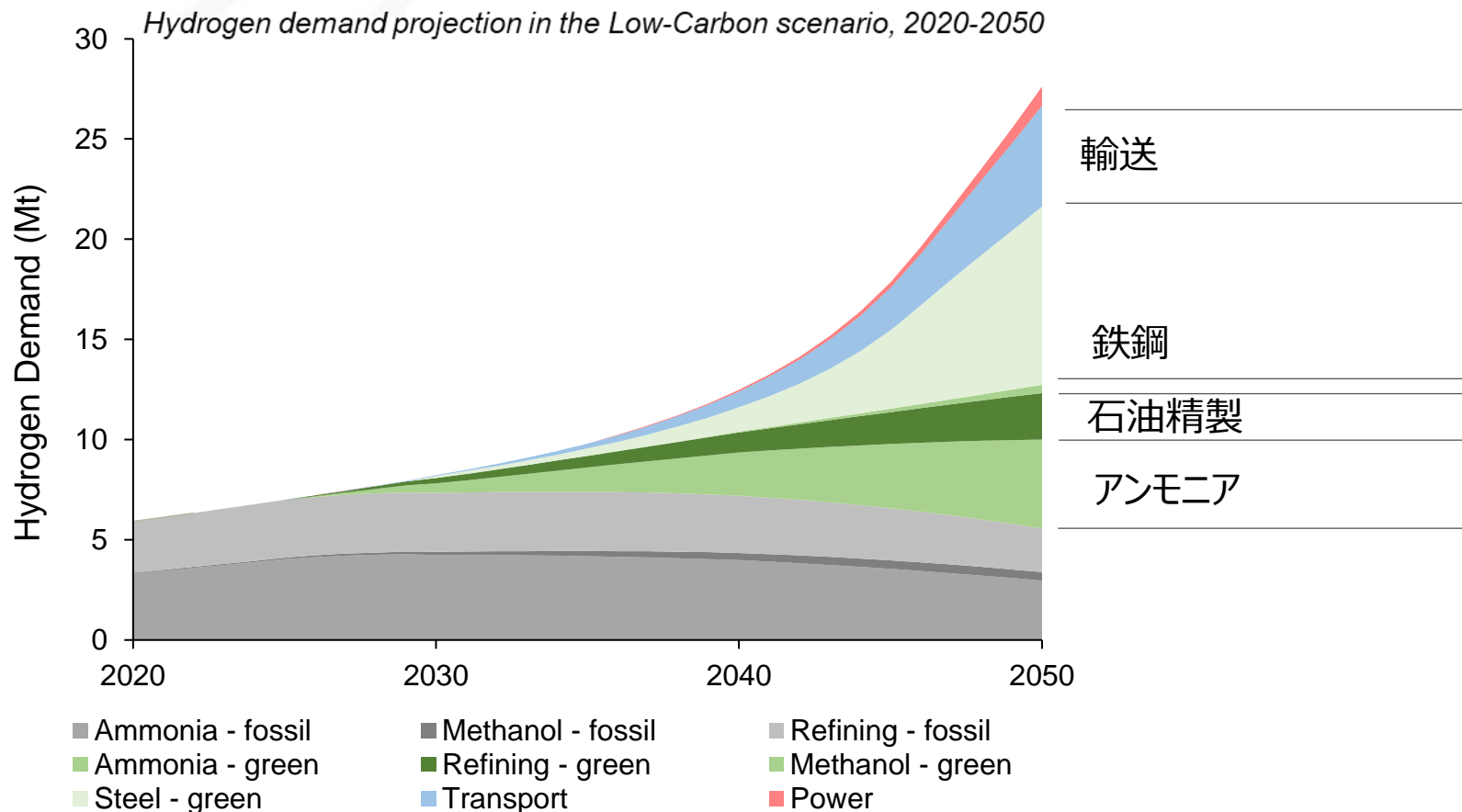
# ハイブリッド(太陽光・風力)発電プロジェクト

## ● 注目の入札概要

- ・新再エネ省傘下のSECI(太陽エネルギー公社)が、太陽光・風力のハイブリッド(1200MW)の入札を実施。5980MWの応札。
- ・NTPC、Neyveli Lignite Corporation (NLC)、Ayana Renewablesが、それぞれ、450MW、150MW、450MWに2.34ルピー/kWh(約3.51円)の料金 = 過去最低価格を提示し落札された(2021年8月)。



- ・太陽光のポテンシャル故に**グリーン水素（アンモニア）**に注目。その**グローバルハブ**を目指す。
- ・現地シンクタンクTERIの分析では、水素製造コストは「2030年 \$2/kg、2050年 \$1/kg」となり、需要は、エネルギーストレージよりも、**鉄鋼、石油精製、肥料等の製造業用**が伸びるとの試算あり。
  - 現在の水素需要は約600万トンで、2050年までに2800万トンに増加する可能性。
  - 輸送分野では、大型車や長距離輸送車の分野での成長が見込まれる。



Source: TERI analysis

- ・インド政府は「国家水素エネルギーミッション」を近日発表予定。
    - 新再エネ省の傘下の公社は、グリーン水素、グリーンアンモニアの入札を実施予定。
    - 補助策に加え、石油精製・肥料事業者に対して、使用水素の数%をグリーン水素に置き換えることを義務付けるべく検討。
  - ・H-CNG(水素を18%混合)を自動車燃料として利用することを許可(2020年)。
  - ・国営企業NTPCは、都市ガスパイプラインで天然ガスと水素を混合するパイロット事業の提案募集(2021年)。
  - ・関係インド企業も海外との連携を模索。
    - 新興財閥のReliance：米国企業とアライアンス (India H2 Alliance(IH2A))。後に鉄鋼事業者等も参画。
    - 新興財閥のAdani：イタリア企業とグリーン水素製造プロジェクトの推進
    - 太陽光大手のAcme Solar：フランスの研究所とグリーン水素製造の研究開発のMoU締結 等
- ※国営Indian Oil等は化石由来水素の活用も検討。

## インドにおける取組事例

- ・Acme Solarは、ラジャスタン州に商業用のグリーン水素・アンモニアを生産するインド初の工場を試運転中。近く稼働予定。
- ・同社はオマーンでも、グリーン水素・アンモニア工場を建設中。



オマーンで建設中のプラント

出所：TAIYANG NEWS ACME Group To Set Up Green Hydrogen/Ammonia Project (24 Aug 2021)

- ・米国Ohmium International社は、ベンガルールにおいて、インド初のグリーン水素製造用 水電気分解装置の製造工場を立ち上げ。(2020年8月)



Ohmium社 水電解装置

出所：Ohmium HP

## ●CCU

・関係企業が取組を推進。

- 国営インド石油公社(Indian Oil) : CO<sub>2</sub>を活用したオメガ3脂肪酸や脂質を生成する技術開発
- 国営発電企業NTPC : CO<sub>2</sub>を活用したメタノール合成の推進
- 鉄鋼メジャーのアルセロールミタル社 : CO<sub>2</sub>回収技術の開発

## ●地熱

・インド初の地熱発電プロジェクトとして、北部ラダック地方で石油ガス公社ONGCが事業を推進。初期段階では1MWの発電規模、将来的には複数の適地での事業化を検討。

## ●潮力・波力

・インド国会の「エネルギーに関する常設委員会」は、新再エネ省に対し、潮力発電のパイロット事業立上げを要請。

- 潮力発電と波力発電のポテンシャルはそれぞれ12,455 MWと41,300 MWと見積もられているが、2007年と2011年に始動した潮力発電プロジェクトは、どちらも経済性を理由に中止となった。しかし、同委員会は同省に対して、(この10年で下がっている可能性がある) 潮力発電のコストを再評価し、長期的なメリットを検討するとともに、その支援を大幅に強化することを求めた。

## ●インド政府は、エネルギー自給国を目指して、以下の分野を中心に導入普及を推進。

- ガス : 天然ガス・LPガスの国内ネットワークの充実
- バイオマス : バイオエタノール、バイオディーゼル、バイオガスの生産、バイオマス混焼の推進
- モビリティの電化 : EVの普及、バッテリーの国内生産・多様化、EV充電ステーションの拡充
- 再エネ : 太陽光、風力、定置用バッテリーの導入・普及
- グリーン水素 : グリーン水素の製造・輸出ハブ化、電気分解装置の国内生産

## ●将来の市場拡大することが確実なインドに（中東アフリカ等も視野に）、長期的な視野で腰を下ろして向き合うことが必要ではないか。

# 御清聴ありがとうございました。



02 / 04

## GLOBAL SYNERGY WITH TECHNOLOGICAL CO-OPERATION

We promote demonstration and R&D of advanced Japanese technologies overseas that contribute to the achievement of 3E+S (energy security, economic efficiency, environmental friendliness, plus safety) which then helps lead to the dissemination of the demonstrated technology.

[VIEW MORE](#)

WHAT'S NEW →

ニューデリー事務所 **website** : <https://www.nedonewdelhi.in/>  
**Twitter** : <https://twitter.com/NedoNewDelhi>  
**LinkedIn** : <https://in.linkedin.com/in/nedo-new-delhi-92134021b>