

中国の再生可能エネルギーと第13次5ヶ年計画の展望および課題

【現状】

中国国家可再生エネルギー産業発展報告によると、2015年の中国の発電部門における再生可能エネルギーの導入量は5.02億kWに達し、全国合計発電設備容量（14.18億kW）に占める比率は35.4%となる。同年の再生可能エネルギー源別の構成は、水力発電の設備容量が最大規模で63.6%を占めており、3.19億kWに達している。水力に次ぐのは風力発電で、2015年グリッドに接続されている風力発電の設備容量は1.27億kW、構成比では25.2%である。第12次5ヶ年計画（2011~2015年）の期間中の伸び率を見ると、風力発電設備の導入量は年平均33.8%で急速に拡大した。世界風力エネルギー協会の統計によると、中国の風力発電設備の累積導入量はオフグリッドを含めると1.45億kWとなっており、同年2位のアメリカの7,447万kWの約2倍、EU合計の1.47億kWに凌ぐ勢いである。

表1 中国再生可能エネルギー発電（グリッド接続）導入実績（万kW）

技術別	2005	2010	2014	2015*	2015年 構成比(%)	第12次5ヶ年計画期間 2015/2010 年平均増加率(%)
地熱	2.5	2.8	3.0	3.0	0.01	1.3
太陽光・熱**	7	86	2,805	4,318	8.6	118.7
バイオマス	200	550	948	1,300	2.6	18.8
風力	106	2,950	9,637	12,672	25.2	33.8
水力	11,739	21,606	30,183	31,937	63.6	8.1
合計	12,055	25,195	43,576	50,230	100.0	14.8
発電設備容量に 占める比率 (%)	23.3	26.1	32.1	35.4		
合計発電設備容量	51,736	96,533	135,751	141,751		8.0

（注）* 2015年は速報値である。** 太陽光・熱のうち、1.68万kWが太陽熱発電である。
（出所）国家可再生エネルギーセンター、「2015年中国可再生エネルギー産業発展報告」、中国経済出版社、2015年9月

2015年の太陽光・熱発電設備容量の累積導入量では4,318万kWとなっており、再生可能エネルギー全体の8.6%を占めており、2015年単年度の新規導入量は1,513万kWで、年間導入として世界で最大の導入量を記録した。中国の太陽光発電設備容量の累積導入量は、同年のドイツ（3,970万kW）を抜いて世界1位となった。2015年の日本の太陽光発電設備容量の累積導入量は3,270万kWで世界3位となっている。第12次5ヶ年計画の期間中の伸び率を見ると、太陽光発電設備の導入量は年平均118.7%で驚異的なスピードで拡大した。バイオマス発電については、主に都市ごみ（工業廃棄物を含む）による発電を中心に開発が進められ、2015年には1,300万kWに達し、全体の2.6%を占めている。地熱については、現在では主にチベットの羊八井地熱発電所

(2.7 万 kW) が稼働している。

一方、再生可能エネルギーによる熱利用は広範囲に亘って進められており、すべての技術分野においての正確な統計データは得られてはいないが、主要分野について 2015 年の導入実績（速報値）を表 2 に示す。その中で太陽熱（熱水）と地熱（熱利用）の利用は最も普及率が高い分野である。2015 年の実績を見ると、太陽熱を収集する設備面積は 4.42 億 m³ に達し、発電設備容量に換算すると 30,900 万 kW¹ に相当する。地熱の熱利用については、その殆どが暖房に用いられ、同年における導入実績は 5.0 億 m³ である。

表 2 中国再生可能エネルギー熱利用の導入実績（2015 年）

	2015年*	単位
太陽熱	4.42	億m ³
バイオマス固体燃料	700	万トン
バイオガス	161	億m ³
バイオ燃料（エタノール）	210	万トン
地熱	5.00	億m ³

（注）* 2015 年は速報値である。

（出所）国家可再生能源センター、「2015 年中国可再生能源産業発展報告」、中国経済出版社、2015 年 9 月

【第 13 次 5 年計画の目標】²

第 13 次 5 年計画の中では、再生可能エネルギー導入量についての数値的な目標は西南地域の水力発電開発については触れたが、その他分野については明確な目標値を示さなかった。2020 年までの具体的な数値目標は、国務院が 2014 年 6 月 7 日に公布した「エネルギー発展戦略行動計画 2014～2020 年」³の中で既に発表されており、再生可能エネルギーの推進は基本的にはこの行動計画に沿って行われる。但し、第 13 次 5 年計画の中に同産業について明確な方針が示された。その特徴と重点については以下にまとめる。

1) 戦略性新興産業の発展を支援⁴

- 新興産業の市場占有率を勝ち取り、GDP に占める新興産業の比重が 15% に達する目標を設定する。その中で新・再生可能エネルギー分野では、電気自動車、バイオマス技術、分散型エネルギー供給設備、次世代原子力発電設備および小型原子力発電設備の開発を支援する。

1 国家可再生能源センター、「2015 年中国可再生能源産業発展報告」、中国経済出版社、2015 年 9 月

2 「13.5 計画」、中華人民共和国国民経済と社会発展第十三次 5 年計画綱要、2016 年 3 月

3 国務院辦公庁、国辦發〔2014〕31 号、「能源發展戰略行動計劃（2014-2020 年）」に関する通知、2014 年 6 月 7 日

4 第 13 次 5 年計画、第 23 章、41 ページ

- 具体的な分野としては、次世代太陽光パネル、高効率風車、バイオエネルギー、水素、燃料電池、スマートグリッド、新型蓄能装置などの分野に革新技術の突破を図り、産業化に展開できるように支援を行う。特にエネルギー蓄積（燃料電池など）という関連技術は、分散型エネルギー供給体系において設備の大型化を進展させる。

2) 現代エネルギー体系建設⁵

➤ エネルギー構造の最適化⁶

- ・ 水力発電の開発は、生態系を優先的に考慮し、重要流域における重点水力発電所の建設を行う。主に西南地域の水力資源を重点に開発する
- ・ 風力、太陽光、太陽熱などの技術による発電の導入を継続的に支援し、関連政策を整備する。
- ・ 沿海地域における原子力発電を重点的に開発する
- ・ バイオエネルギーと地熱エネルギーの発展を加速させる
- ・ 沿海の潮汐エネルギー源への開発を積極的に進める
- ・ バイオ燃料の供給源を開拓し、発展させる。

➤ 再生可能エネルギー開発の重点プロジェクト

- ・ 西南地域の水力発電開発⇒6,000 万 kW（期間内に着工）
（「能源發展戰略行動計画 2014-2020 年」によれば、四川省：建設中＝烏東徳水力（1,020 万 kW）、兩河口、長河坝（合計 2,000 万 kW）、これから着工：白鶴灘（1,600 万 kW）←水力部では期間内に完成する目標は 4,000 万 kW 程度と発表している。」
- ・ 「三北」（華北、東北、西北）地域の風力と太陽光発電の建設を最適化する
- ・ 沿海地域の風力と太陽光発電所プロジェクトを促進する。
- ・ 中東部および南方地域における分散型風力発電または分散型太陽光発電の開発を加速させる。
- ・ 太陽熱発電の実証事業を実施する。
- ・ 寧夏自治区、青海省、張家口などの地域における新・再生可能エネルギーの総合利用モデル地区として建設する。

➤ 再生可能エネルギーの革新技術開発

主な開発分野は、海上風力発電設備、太陽熱発電、地熱エネルギー利用、100 万 kW 規模の水力発電設備の開発、大型電池、スマートグリッドなど明確に指定した。

一方、2014 年 6 月 7 日に公布した「能源發展戰略行動計画 2014-2020 年」では、2020 年までに具体的な数値目標が掲げられている。その詳細については表 3 に示す。大きな導入方向としては 2020 年までに一次エネルギー供給に占める再生可能エネルギーの比率が 15%に達する。熱量変換の係数により数値の精度は変わるが、2015 年の実績

5 第 13 次 5 年計画、第 30 章、57 ページ

6 第 13 次 5 年計画、第 30 章、第一節、57 ページ

では石炭換算トンで 6.24 億 tce に達し、同年の一次エネルギー供給量の 43 億 tce に対して 14.5%のシェアを占めている。この傾向が続けば、目標達成はそう難しくないだろう。第 13 次 5 か年計画では 2020 年の一次エネルギー供給量を 48 億 tce 以内に抑制すると掲げているので、現在発表されている再生可能エネルギー目標値をすべて達成した場合は、2020 年の再生可能エネルギーのシェアが 18.9%となる。勿論、これは計画がすべて順調に進んだ場合である。

表 3 再生可能エネルギーの導入実績（2015 年）と導入目標（2020 年）

技術別	2015年実績*	2020年 (目標値)
発電	(万kW)	(万kW)
地熱	3	50
海洋	0	50
太陽光**	4,318	10,000
バイオマス	1,300	3,000
風力***	12,672	20,000
水力****	31,937	35,000
合計	50,230	68,100
発電合計（標準炭換算、tce）	54,237 万tce	68,132 万tce
熱	(万tce)	(万tce)
太陽熱	5,083	9,200
バイオマス固体燃料	700	5,000
バイオガス	1,154	1,714
バイオ燃料（エタノール）	551	3,711
地熱	700	3,000
熱合計（標準炭換算、tce）	8,188	22,625
再生可能エネルギー合計	62,425	90,757
一次エネルギー消費量	43億tce	48億tce
一次エネルギー消費量に占める再エネ	14.5%	18.9%

(注) * 2015 年は速報値である。

** 2015 年実績のうち、1.68 万 kW が太陽熱発電である。

*** 開発可能資源量のうち、51,000 万 kW は海上風力である。

**** 開発可能資源量のうち、1.28 億 kW は 5 万 kW 規模以下の小水力である。

(出所) 中国統計出版社「中国統計年鑑」、国家統計局「2015 年の国民経済と社会発展統計公報」

【今後の展望】

- 太陽光発電設備の投資コストは、2015 年時点で 9,000 元/kW であるが、技術改善により 2020 年までには 7,000~8,000 元/kW まで減少し、2025 年までには脱硫装置が取り付けられている石炭火力と同じレベルの発電コストになると予想されている。風力発電と太陽熱発電についても、2020 年前後に商業ベースのレベルまで発電コストは低下している。
- 太陽熱、バイオマス資源と地熱資源の熱利用は、導入コストは比較的競争力を持っている分野では、今後政府によるこれらのエネルギー源の利用関連インフラの建設が進められるにつれて、導入量が急速に拡大すると想定される。特に商業

ベースにおける大規模な熱利用の導入が期待できる。

- 今までの政策は、主に再生可能エネルギーの上流側（供給側）の政策に傾斜していたが、これからの政策は搬送インフラ整備などの消費側にシフトし、政策支援を行うことによって、より大量の再生可能エネルギーを搬送でき、より大きな市場が創出できる。具体的には、送電網の整備、技術によるスマートグリッドの形成、消費側による再生可能エネルギーのメニューの選択オプションに対するインセンティブなどである。

【課題】

中国の再生可能エネルギーは、今まで順調に拡大してきたが、今後さらに利用量を拡大するにはより厳しい課題に直面する。主な課題は以下の通りにまとめる。

- 系統連系の制約によるグリッドへの再生可能エネルギーの受容量オーバー問題が起きる。中国では、「棄風・棄光」（風力発電量の廃棄と太陽光発電量の廃棄）問題と呼ばれている。つまり、風力と太陽光による発電を行ったものの、発電量がグリッドの受容範囲を超過し、無駄になってしまう事象である。この問題は特に東北地域のグリッドが深刻である。現在いくつかの対策が取り上げられ、その中では、①東北の発電量を華北グリッドに送る、②東北の発電量を河北グリッドに送る、③800 kVの高圧送電線を東北から山東省青州市につなぐ、など具体的に議論が進められている。
- 再生可能エネルギーの偏在性問題である。この問題が特に突出しており、例えば、風力資源は主に西部地域、北部地域と沿海地域に分布している。中国政府は、分散型太陽光発電と風力発電の供給体制（地域グリッド）の構築を試みている。分散型電源システムは、蓄電池の技術開発と大きく関わっており、この分野における技術突破が求められる。
- 水力資源については、生態系の保護という前提で推進しなければならないため、有効な水力資源の開発は難しくなり、大型の水力発電所建設が困難になっていく。

研究主幹 CHEW CHONG SIANG

お問い合わせ：エイジウム研究所

<http://www.asiam.co.jp/>