

中国の水素・燃料電池産業の動向

2020年1月

国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構

北京事務所

※ 本資料は、NEDO北京事務所の職員が中国における水素・燃料電池の参考資料として収集したものであり、当機構の意見を代表するものではない。

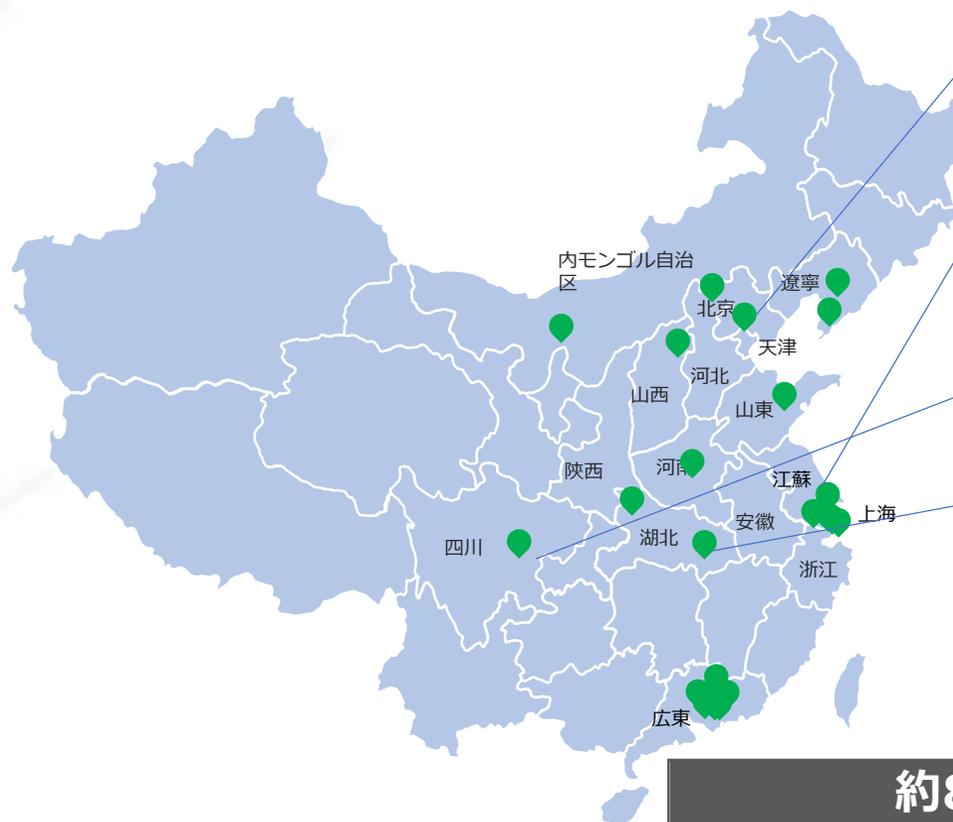
情報の利用に当たっては、適宜原典を参照されたい。

本資料の利用によって生ずるいかなる不利益も、当機構は責任を負わない。

中国の水素・燃料電池産業の概要



水素ステーション分布



燃料電池産業の主要開発エリア

北京・河北省張家口・天津

長江デルタエリア 上海市、江蘇省（蘇州、如皋、常熟、南京、張家港）、浙江省（嘉興、寧波、杭州、舟山）

四川省成都市

湖北省武漢市

広東省 仏山市、雲浮市、広州市、深圳市

6178台 (累計)
燃料電池車 2019年末累積販売台数
52カ所
運営中の水素ステーション数 2019年12月末時点 (香橙会)
128.06MW/年
2019年燃料電池システム 出荷量 (GG II)
2100万トン/年
2016年水素生産量 (中国水素エネルギー産業 インフラ設備発展ブルー ブック2018)

約850億人民元*
2018年中国の水素エネルギー産業の総投資額

出典：報道、公開データ

*中国汽车工程学会の2019年5月24日公表データより

(1) 燃料電池自動車・水素ステーション設置の実績と目標

- 中国では2019年末までに累計約6200台の燃料電池自動車が販売されている。これらの燃料電池自動車は、ほぼ全て商用車（バス、トラック）。

	2016年	2017年	2018年	2019年	2020年 目標	2025年 目標	2030年 目標
燃料電池車普累計販売台数	639	1914	3441	6178	5,000	50,000	1,000,000
水素ステーション数				52	100	300	1,000

(2) 技術ロードマップ

- 中国製造2025のために工業信息化部が中国汽車工程学会などに依頼して策定した「省エネ・新エネ自動車技術ロードマップ」（2016年10月）によれば、低温起動温度など2020年に目指す目標はトヨタ・ミライの性能とほぼ同じ。

	耐久性	航続距離	低温起動温度	スタック使用寿命	スタック出力効率
中国・2020年目標	20万km	500km	-30度	5000h	>3.0 KW/L
中国・2025年目標	30万km	>500km	-40度	6000h	>3.5 KW/L

(3) 燃料電池自動車関連政策の動き

- 地方の電気自動車向けの購入補助金をバス以外を禁止にする一方、燃料電池自動車向けの地方政府による購入補助金の設定を中央政府は許容している。

自動車産業投資管理規定

- 2019年1月に国家発展改革委員会は自動車産業や主要部品の投資（工場の拡張、施設など）についてどのようなものを認めるかの基準となる「自動車産業投資管理規定」を施行した。
- 燃料電池の投資を認められるためには、MEA、バイポーラプレートなどの主要部品も中国国内で生産することと、業界最高水準に達することというあいまいな技術要件が課せられた。

(4) 日系燃料電池自動車メーカーが中国に参入する際の制度的課題や標準不備等による障害（ヒアリングによる）

① 水素燃料タンク

- ・ 水素の充填圧力は日本では70MPaを使用するが、中国では35MPaまでしか規格がない（35MPaまでしか使えない）。
- ・ 水素燃料タンクは日本ではタイプ4を使用しているが、中国ではタイプ3までしか認められていない。

② 水素ステーション

- ・ 水素ステーション完成後の検査の担当部署が決まっていない。（危険物担当部署？ 都市ガス担当部署？）

(5) 燃料電池システムメーカーの現状

- ・ 中国の燃料電池システムは、2019年は以下5社でほぼ8割を供給。巴拉ードやHydrogenicsのカナダ企業等外資系企業との提携関係がある企業が多い。以下のシェアの数字はGGⅡ社によるもの。

① 上海重塑 (Re-fire) シェア28%

- ・ 燃料電池システム製造企業。燃料電池車の運行データなどを分析して積極的に発表している。トヨタとも連携。

② 億華通(SynoHytec) シェア19%

- ・ 2015年からカナダHydrogenics社と中大型車向けの燃料電池システム開発で提携。2016年神力科技の31.88%の株式取得。
- ・ 2019年4月、北京自動車向けのシステムにトヨタのスタックを搭載することを発表。

③ 清能股份(Horizon) シェア16%

- ・ シンガポール系の企業。江蘇省如皋市、張家港市、上海市に生産工場がある。

④ 広東国鴻重塑(Sinosynergy Re-fire) シェア8%

- ・ 国鴻(Sinosynergy)と上海重塑(Re-fire)の合併会社。
- ・ 国鴻(Sinosynergy) 燃料電池スタック製造企業。巴拉ード社との合併会社がスタックFCvelocity-9SSLを生産。

⑤ 新源動力(Sunrise Power) シェア8%

- ・ 2001年に中国科学院大連化学物理研究所等によって設立された。大連に立地。

(6) 地方政府による支援

- 中国では地方政府による水素・燃料電池産業の振興が盛んに行われており、規模も大きい。盛んに行われているのは①上海・長江デルタエリア、②広東省、③武漢市、④北京市・河北省 などであるがこれ以外の地域も非常に多い。
- ① 上海・長江デルタエリア
 - 上海市を中心とした長江デルタエリアでは、上海市、江蘇省ルーガオ市、浙江省台州市などによる燃料電池産業の振興政策が盛んに行われている。
 - 上海市は、2017年9月に「上海市燃料電池自動車発展計画」を掲げて、2030年までに水素ステーション50か所、燃料電池車2万台、産業生産額3000億元（約5兆円）を目標にしている。また、2019年5月には「嘉定区における水素燃料電池自動車産業の発展奨励に関する意見（試行）」が発表され具体的な誘致奨励が発表された。
 - 上海市、ルーガオ市などの各都市の取り組みに加えて、長江デルタエリアの広域で水素ステーションを整備するために、2019年5月に「長江デルタ水素回廊建設発展計画」が発表され、2030年までに段階的に高速道路沿いに水素ステーションを配備する計画。
- ② 広東省
 - 管理プラットフォームに登録された広東省の燃料電池車は2019年9月末時点で1676台で全国で最多。仏山市などを中心に水素・燃料電池産業の育成が図られている。トラムも運行。
 - 仏山市とその隣接する雲浮市では、燃料電池車5000台/年の生産能力を有している。南海区の水素ステーション補助金は最高800万元で全国でも最高水準。
- ③ 北京市・河北省
 - 2022年の冬のオリンピックに向けて、2019年6月、張家口水素エネルギーロードマップが発表された。
- ④ 武漢市
 - 2018年1月に「水素エネルギー産業発展計画」を発表。2020年までの目標として以下を掲げている
 - － 5～20の水素ステーションを設置する
 - － 燃料電池自動車の実証応用の運行規模を2000～3000台にする（2025年には2万～3万台にする）
 - － 水素エネルギー産業パークを建設し、燃料電池車産業チェーンの年間生産高を100億元（1600億円）以上にする。

(7) 水素製造

- ・ 2017年、中国の水素製造量は推定約2377億m³（約2,136万トン）。石炭由来が62%、天然ガス由来が19%であり、化石燃料からの製造が大部分を占めている。
- ・ 副生ガス由来の水素製造量については正確な統計はなく、いくつかの仮定を置き、ポテンシャル量が推定されている。水素産業インフラ設備発展ブルーブックの推定ではコークス炉ガス由来の水素生産量は57万トン/年で、主に山西省、河北省、陝西省、山東省、内モンゴル自治区等にコークス工場は立地している。
- ・ 再生可能エネルギー（風力、太陽光、太陽熱、水力）は2018年中国の発電容量ベースで38%、発電量で26%を占めている。チャンスロスの電力を利用した水素生産ポテンシャル量は2018年で約170トン程度との推定があるが、内陸部に偏在している。

(8) 貯蔵・輸送

- ・ これまで液化水素の製造工場はロケット用などだけであったが、民生用の工場の建設計画が進んでいる。
- ・ 有機ハイドライド技術を有する企業も出てきている。

中国の燃料電池・水素ステーションの普及状況

- 中国の燃料電池車累計販売台数
- 中国の燃料電池完成車メーカー
- 中国の燃料電池車の車両用途
- 中国の燃料電池車の地域分布
- 中国の車用燃料電池システムメーカー
- 中国の水素ステーションの分布
- 中国の水素ステーションのリスト

中央政府の政策

- 国務院 第13次五カ年計画戦略的新興産業発展計画
- 国家エネルギー局 エネルギー技術革命革新行動計画 (2016~2030)
- 国家發改委 自動車産業投資管理規定
- 財政部・工信部 新エネルギー車の補助金政策
- 工信部 新エネルギー自動車産業発展計画 (2021-2035年) パブコメ
- 全人代にて提出された提案に対する工信部の回答
- 全人代にて提出された提案に対する財政部の回答
- 2019年上半期に発表された中央政府の水素燃料電池政策

ロードマップ/白書

- 中国製造2025 重点領域技術イノベーション
グリーンブック技術ロードマップ (2017)
- 省エネルギー新エネルギー自動車技術ロードマップ
- 中国水素エネルギー・燃料電池産業白書

主な地方政府の動向

- 地方政府の水素燃料電池に関する主な政策と発展状況
- 上海市
- 広東省
- 河北省
- 湖北省

産業連盟

- 中国汽車工程学会 (SAE-China) と中国汽車工業協会 (CAAM)
- 燃料電池に関連した連盟・協会
- 中国水素エネルギー聯盟 (China Hydrogen Alliance)
- 国際燃料電池協会 (IHFCA)

標準

- 中国の燃料電池に関する国家標準・規制
- 車載用水素タンクに関する国家標準の改正状況

中国の水素製造

- 中国の水素製造の原料別シェア
- 石炭由来の水素生産
- 天然ガス由来の水素製造
- 副産物由来の水素生産
- コークス炉ガス
- プロパン脱水素(PDH)
- 苛性ソーダ
- 水電解による水素製造/再生可能エネルギー
- 水力発電
- 風力発電
- 太陽光発電
- 2018年中国における再生可能エネルギーのチャンスロス

液化水素・水素の利用

- 液化水素製造の動向
- 中国の主要な水素利用方法
- 中国のFCV用水素の規格

中国の燃料電池・水素ステーションの普及状況

中国の燃料電池車累計販売台数

- 2019年末までの中国の燃料電池累計販売台数は約**6200台**。
- 中国製造2025の《省エネ新エネ自動車ロードマップ》で累積普及台数目標を2020年までに5000台、2025年までに5万台、**2030年までに100万台**としている。2020年の目標は前倒しで達成された。

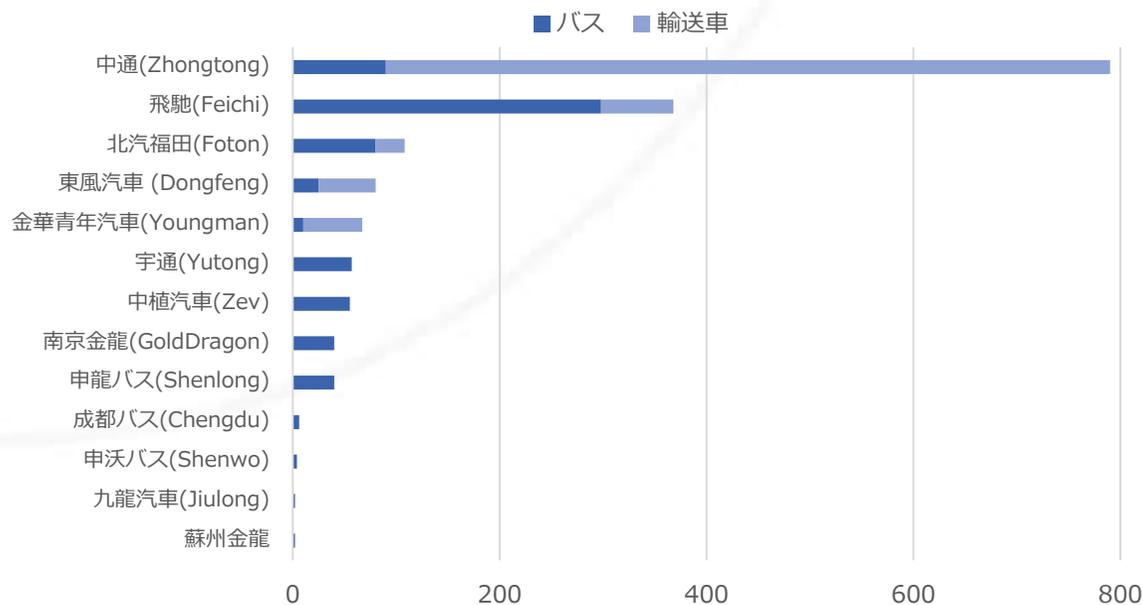


出典：2018年以降の年間販売台数の実績値は中国自動車協会公開統計データに基づくが2017年以前は公式な統計データがないため民間コンサルの推定値を用いている。目標値は省エネ・新エネ自動車技術ロードマップ、中国汽車工程学会(SAE-China)、2016年10月

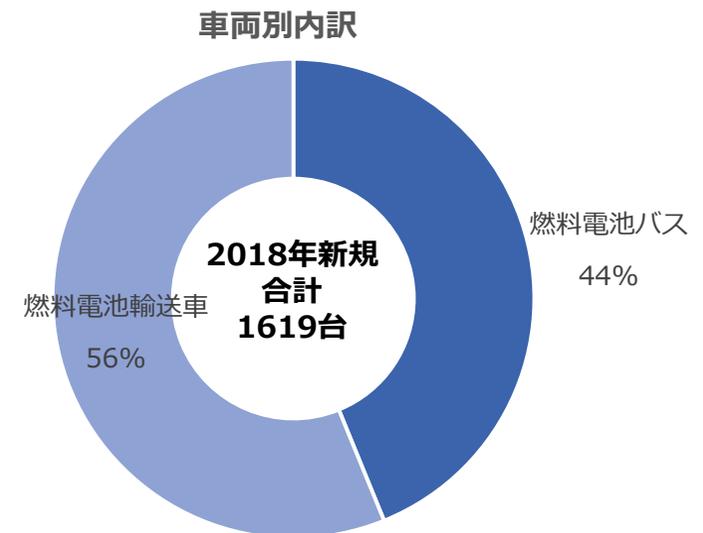
中国の燃料電池完成車メーカー

- 現在中国に運行中の燃料電池車は「バス」と「輸送車」。
- 製造は全て国内自動車メーカーによって行われている。民間調査会社Ofweekの調査によると上位2社（中通、飛馳）だけで2018年の生産台数の71%を占めている。

2018年中国燃料電池車生産台数メーカー別



2018年中国燃料電池車生産台数

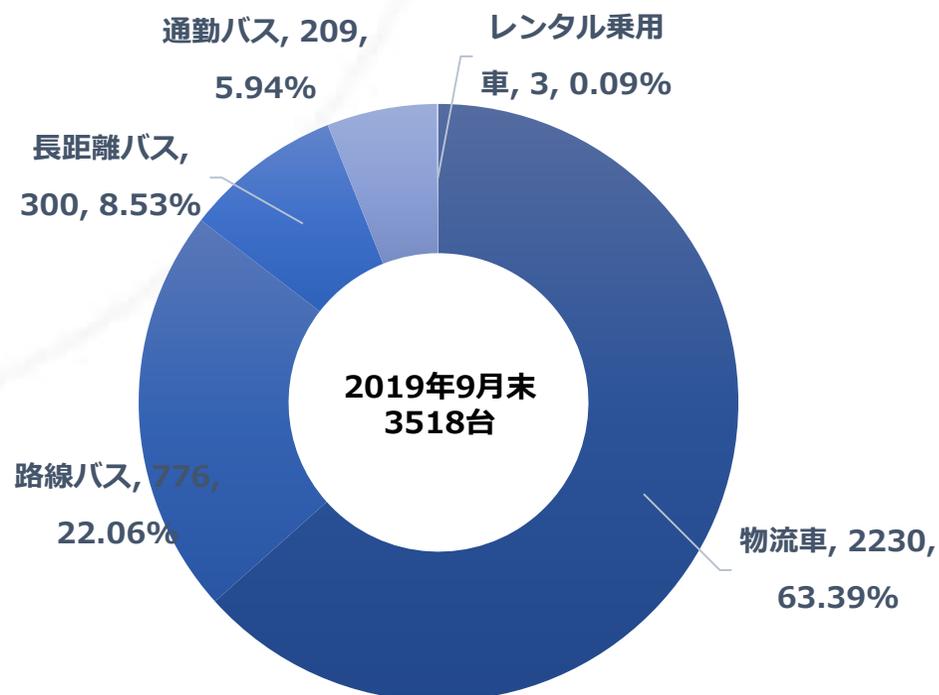


出典：数値データは「Ofweek氢能网」公開データより。2019年1月7日

中国の燃料電池車の車両用途

- 北京理工大学（兼電動車両国家工程実験室主任）の王震坡教授によると、FCV等の新エネルギー車を登録し管理するデータベースである「新エネルギー自動車国家監視と管理プラットフォーム」へ登録された燃料電池車は2019年9月末時点で3518台であり、内訳は物流車が2230台、バスが1285台、乗用車が3台。

「新エネルギー自動車国家監視と管理プラットフォーム」へ登録されている燃料電池車の車両別数（2019年9月末時点）

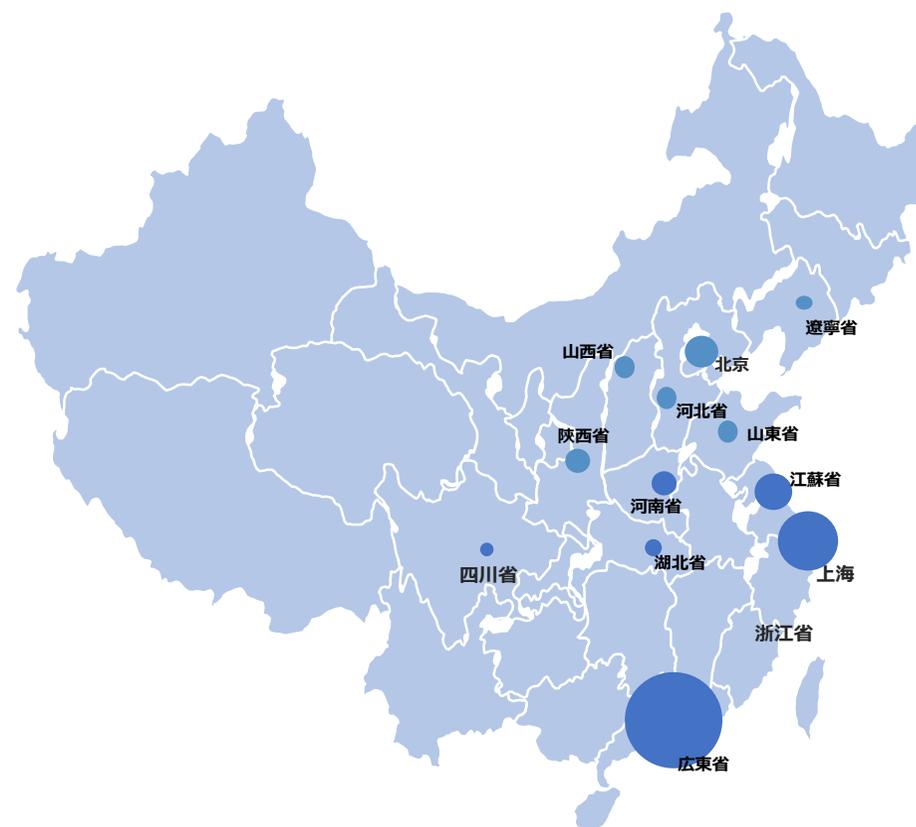


中国の燃料電池車の地域分布

- 北京理工大学の王震坡教授によると、2019年9月末時点で「新エネルギー自動車国家監視と管理プラットフォーム」へ登録された燃料電池車は省ごとの台数は広東省1676台、上海市858台、江蘇省246台など。

「新エネルギー自動車国家監視と管理プラットフォーム」
へ登録されている燃料電池車の地域の内訳（2019年9月末時点）

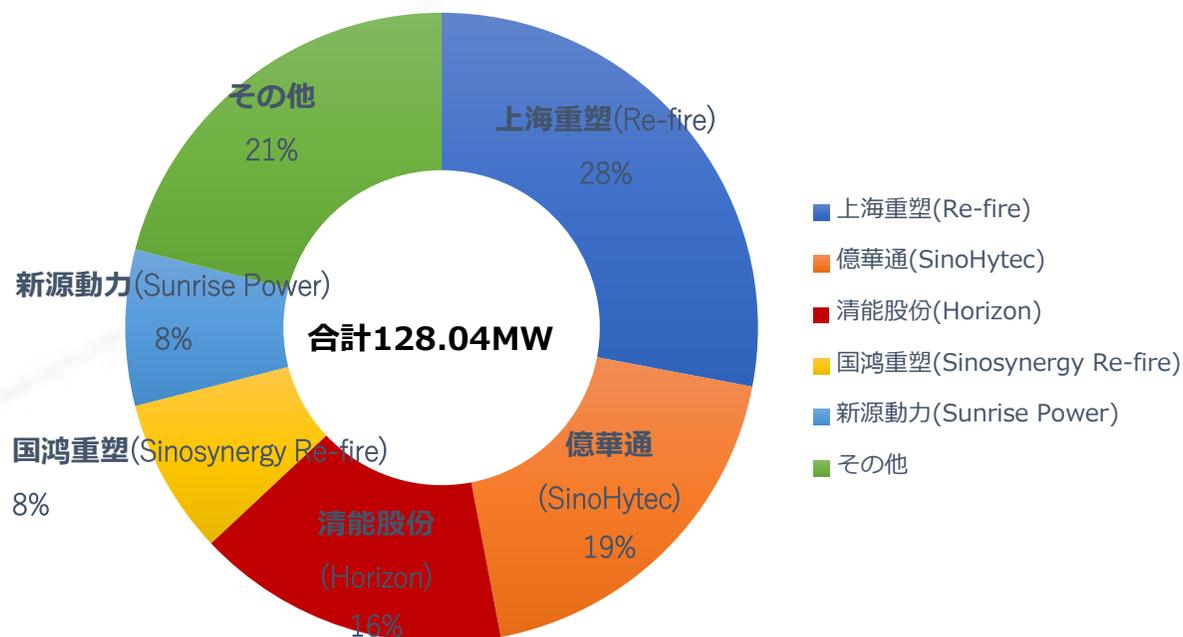
	省	台数	市
1	広東省	1676	仏山市774、深圳市760、珠海市100、雲浮市22、 広州市20
2	上海市	858	
3	江蘇省	246	蘇州市 216、南通市 14、塩城市 12、無錫市 4
4	北京市	210	
5	河南省	95	南陽市 72、鄭州市 23
6	陝西省	90	西安市 90
7	河北省	74	張家口市 74
8	山東省	74	濰坊市34、聊城市30、徳州市10
9	山西省	72	大同市 72
10	湖北省	51	武漢市 44、十堰市 7
11	遼寧省	40	撫順市 40
12	四川省	30	成都市 30
13	浙江省	2	湖州市 2



中国の車用燃料電池システムメーカー

- 民間調査会社GGⅡの調査によると2019年の車用燃料電池システムの出荷量は昨年比140.49%増の128.06MW。主要メーカーは上海重塑、億華通、清能股份、国鸿重塑、新源動力の5社で79%を占めている。しかしながら、中国の燃料電池産業は、新規プレイヤーが数多く参入しており、今後シェア構成は大きく変化する可能性がある。

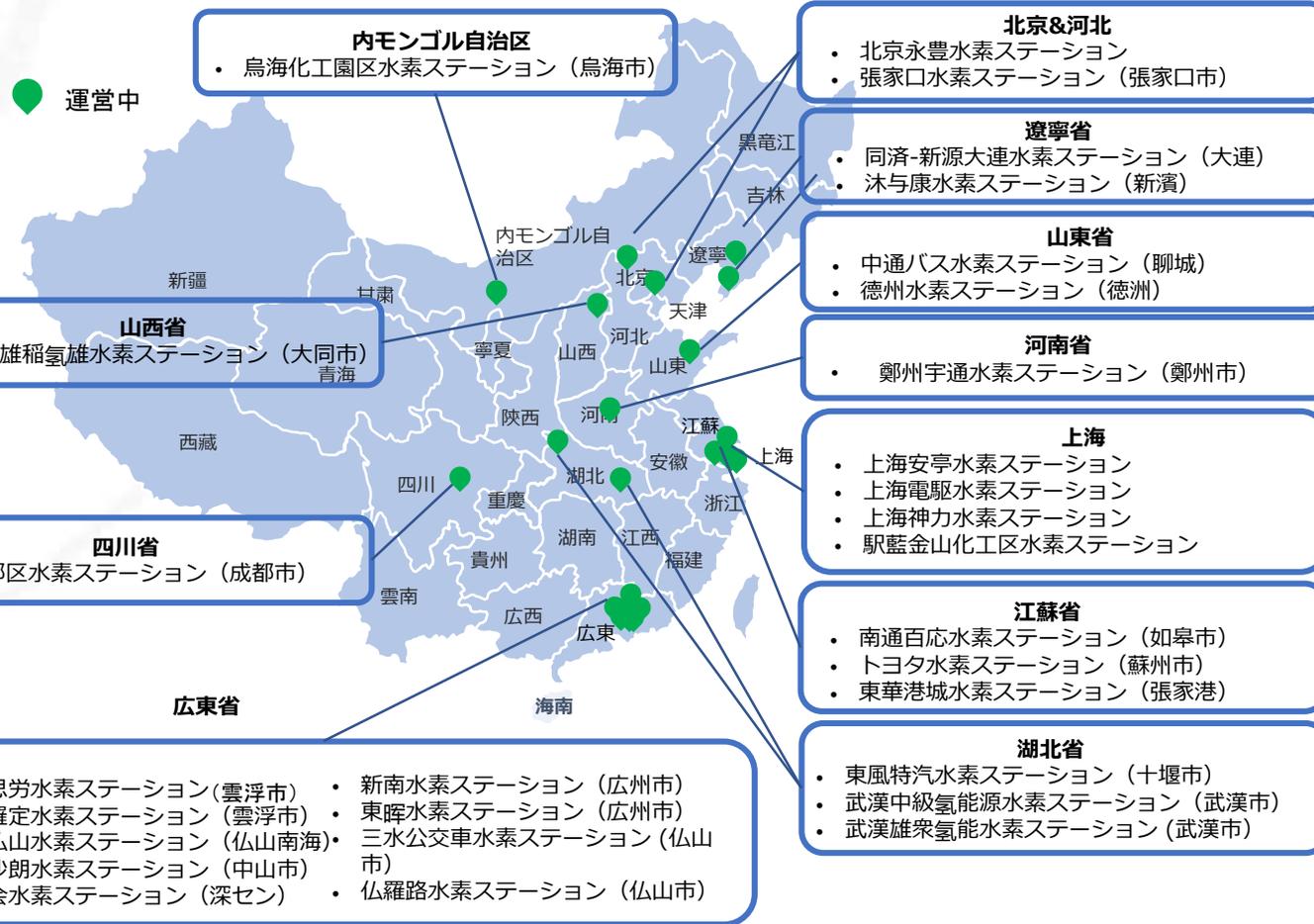
2019年燃料電池システム出荷量(MW)



出典：2020年1月7日 高工氢燃料电池 公開データより。

中国の水素ステーション分布

● 運営中



民間調査機関の香橙会によれば、**2019年12月末時点で運営中の水素ステーションは52カ所**。右図はその内の29カ所の分布を示したもの

水素ステーションは各地にある水素関連の産業パークを中心に建設されている。**運行している水素ステーションは充填圧力が35MPaのものが多い**。上海の駅藍金山化工区水素ステーションのように70MPaの充填設備を併設する動きも一部見られる。

出典：北京市水素燃料電池工程技術研究中心の公開資料、インテグラル

中国の水素ステーションのリスト（1/2）



- 民間調査機関の香橙会によれば、**2019年12月末時点で運営中の水素ステーションは52カ所**。2019年に新たに運営化開始した水素ステーションは25カ所である。2019年12月末時点で建設済みの水素ステーションは61カ所で内3カ所はすでに営業停止している。さらに上記以外に**現在建設中と計画中のものが72カ所**ある。以下は2019年5月末時点で運営が確認された29カ所の一覧である。

No.	都市	建設年	充填/貯蔵能力	水素充填圧力/貯蔵圧力	水素調達方法	ステーションタイプ	名称	ステーションオーナー/管理会社
1	北京	2006	200kg/d	35/45MPa	*外部調達/ステーション内製造（電解、天然ガス改質）	固定式	北京永豊水素ステーション	北京清能華通BP（TsinoBP）/SinoHytec
2	上海	2007	200kg/d	35/43.8MPa	外部調達（金山化工区副生水素ガス）	固定式	上海安亭水素ステーション	同済大学、舜華(Sunwise)/舜華(Sunwise)
3	上海	2015	500kg/d	35/45MPa	外部調達（金山化工区副生水素ガス）	移動式	上海電駆水素ステーション	上海電駆/氢楓能源(Hyfun)
4	遼寧大連	2016	400kg/d	70/90MPa	ステーション内製造（太陽光・風力発電電気分解）	固定式	同済-新源大連水素ステーション	同済大学/新源動力(Sunrise Power), 同済大学
5	河南鄭州	2016	200kg/d	35/45MPa	外部調達（石炭ークス副生水素、水電解水素）	固定式	鄭州宇通水素ステーション	宇通(Yutong)/宇通
6	広東佛山	2016	100kg/d	35/45MPa	外部調達（副生水素ガス）	移動式	三水撬装式水素ステーション	国鴻(Sinosynergy)/国鴻(Sinosynergy)
7	広東雲浮	2017	200kg/d	35/45MPa	外部調達（天然ガス改質）	固定式	国鴻思勞水素ステーション	氢楓能源(Hyfun)/国鴻(Sinosynergy)
8	仏山南海	2017	360kg/d	35/45MPa	外部調達	固定式	瑞暉仏山水素ステーション	瑞暉集团/瑞暉集团
9	中山沙朗	2017	1000kg/d	35/45MPa 70MPa	外部調達	移動式	中山沙朗水素ステーション	氢楓能源(Hyfun)/大洋電機(BroadOcean)
10	湖北十堰	2017	500kg/d	35/45MPa	外部調達（鉄鋼産業副生水素）	移動式	東風特汽（十堰）水素ステーション	氢楓能源(Hyfun)/東風特汽(Dongfeng)
11	蘇州常熟	2017	200 kg/d	70/98MPa	外部調達	固定式	トヨタ水素ステーション	トヨタ/トヨタ
12	江蘇南通	2018	200kg/d	35/45MPa	外部調達	移動式	南通百応水素ステーション	氢楓能源(Hyfun)/Bing Energy
13	江蘇如皋	2018	2000Kg/d	35/45MPa	外部調達	固定式	神華如皋水素ステーション	氢楓能源(Hyfun), 神華集团/神華集团
14	四川成都	2018	400kg/d	35/45MPa	外部調達（水電解水素、副生水素ガス）	移動式	郫都区水素ステーション	四川燃気、四川金星/四川燃気会社

出典：「勢銀智库」公開資料，2019年6月17日、「压缩机」杂志，2019年4月2日、など各種報道、ステーションオーナー/管理会社情報は中国経済信息网、をインテグラルまとめ

* 上海神力水素ステーション、深セン大運動会水素ステーションは現在は施設撤去済み

中国の水素ステーションのリスト(2/2)



- 現在中国の水素ステーションの水素調達には副生水素を高圧水素ガスチューブトレーラーにより輸送するケースが多い。輸送時の動作圧力は15～50MPa（政府が許可している商業輸送ガスの圧力範囲）まであり、地域によって異なるが、現在のところ20MPaが一般的と言われている。

No.	都市	建設年	充填/貯蔵能力	水素充填圧力/貯蔵圧力	水素調達方法	ステーションタイプ	名称	ステーションオーナー/管理会社
15	山東聊城	2018	200kg/d	35/45MPa	外部調達（副生水素ガス）	固定式	中通バス水素ステーション	中通バス/中通バス
16	河北張家口	2018	1000 kg/d	35/45MPa	水電解水素製造（棄風利用）、供給	固定式	河北張家口HyPower水素ステーション	億華通(SinoHytec)/億華通(SinoHytec,Hypower)
17	湖北武漢	2018	1000kg/d	35MPa	外部調達（鉄鋼産業副生水素）	固定式	武漢雄稲氫雄水素ステーション	武漢雄衆水素エネルギー/武漢雄稲氫雄
18	湖北武漢	2019	300kg/d	35/45MPa	外部調達（副生水素ガス）	固定式	武漢中極水素ステーション	中極水素エネルギー/中極水素エネルギー
19	内蒙古烏海	2019	300kg/d	35,70MPa/45MPa	外部調達（副生水素ガス）	固定式	内蒙古烏海化工加氫站	鴻達興業股份/鴻達興業股份
20	上海	2019	2000kg/d	35,70MPa/45MPa	外部調達（副生水素ガス）	固定式	上海駅藍金山化工区水素ステーション	舜華(Sunwise)/上海駅藍能源科技(Qu Lan)
21	広東佛山	2019	1000kg/d	35/45MPa	外部調達（副生水素ガス）	固定式	佛羅路水素ステーション	仏山汽車輸送集団/仏山汽車輸送集団
22	山西大同	2019	500 kg/d	35/45MPa	ステーション内製造（グリッド電力水電解水素）	固定式	大同雄稲氫雄水素ステーション	雄稲氫雄燃料電池科技/雄稲氫雄燃料電池科技
23	江蘇張家港	2019	500 kg/d	na	外部調達（東華能源張家港揚子江石化、寧波からPDH水素副生水素ガス）	固定式	東華港城水素ステーション	東華能源/東華能源
24	江蘇塩城	2019	500 kg/d	na	外部調達	移動式	創咏水素ステーション	na/塩城創咏
25	広東広州	2019	500 kg/d	35/45MPa	外部調達	固定式	新南水素ステーション	na/雄川水素エネルギー
26	広東広州	2019	500 kg/d	35/45MPa	外部調達	固定式	東暉水素ステーション	na/連新能源
27	遼寧新濱県	2019	500 kg/d	na	外部調達	移動式	沐与康水素ステーション	na/沐与康
28	山東德州	2019	500 kg/d	na	外部調達（哈爾濱黎明気体集団から水素調達）	移動式	德州水素ステーション	na/山東水素エネルギー
29	広東雲浮	2019	500 kg/d	35/45MPa、今後70MPaも導入	外部調達、ステーション内製造	固定式	雲浮羅定水素ステーション	雲浮舜為水素エネルギー、舜華(Sunwise)/

出典：「勢銀智库」公開資料, 2019年6月17日、「压缩机」杂志, 2019年4月2日、など各種報道、ステーションオーナー/管理会社情報は中国経済信息网、をインテグラルまとめ

中央政府の政策

- 2016年11月、国務院は「第13次五ヶ年計画戦略的新興産業発展計画」を発表。水素・燃料電池車産業を「**戦略的新興産業**」と国レベルで**位置付けた**。

第13次五ヶ年計画戦略的新興産業発展計画

燃料電池自動車の研究と産業化

- 燃料電池の基礎材料やプロセスメカニズムの研究を強化し、**高性能で低コストの燃料電池材料やシステム中のコアとなる部材の開発を推進**する。
- 燃料電池スタックシステムの信頼性とエンジニアリングレベルの向上**を加速し、**関連技術標準を改善**する。
- 車載用水素タンクシステムおよび水素設備、貯蔵および輸送と充填技術の発展、水素ステーションの建設を推進**する。
- 2020年までに燃料電池自動車の生産と大規模化実証の応用を実現**する。

- 2016年3月、国家エネルギー局は革新的なエネルギー技術の開発のための行動計画を発表。計画には「**水素エネルギーと燃料電池の技術革新**」が含まれている。製造業強化や産業育成の観点だけでなく、**エネルギー活用の観点**からも水素・燃料電池についての技術革新を進めていく計画。

1 水素製造、貯蔵、輸送および水素ステーション

大規模な水素製造、分散水素製造、水素貯蔵および輸送材料および技術、ならびに水素化ステーションにおける重要な問題の研究開発等

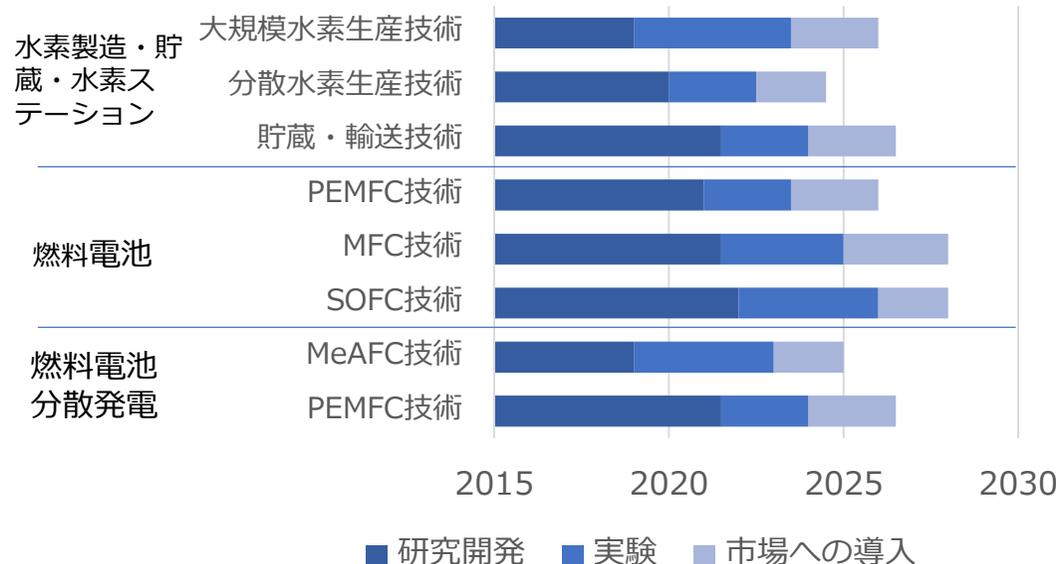
2 先進的な燃料電池

水素/空気高分子電解質膜燃料電池 (PEFC)、メタノール/空気高分子電解質膜燃料電池 (MFC) などの研究開発が重要なポイント

3 燃料電池分散型発電

プロトン交換膜燃料電池 (PEMFC)、固体酸化物燃料電池 (SOFC)、金属空気燃料電池 (MeAFC)、分散水素製造および燃料電池 (PEMFCおよびSOFC)。

技術ロードマップ



水素エネルギーと燃料電池の技術革新

出典: 能源技術革命革新行動計画2016年-2030年, 国家エネルギー局, 2016年3月

- 2019年1月に「自動車産業投資管理規定」（国家発展改革委員会）が施行された。
 - ▶ 投資を行う企業はコア技術の研究開発能力および試験検証能力を有することが必要。

自動車産業投資管理規定 – 燃料電池スタック・システムの投資プロジェクトの主要な要件

1 燃料電池スタック/システム企業の条件

- 研究機関を設置し、専門研究開発チームを擁し、関連研究開発の経歴を有する。
- 燃料電池スタック企業は、バイポーラプレート、MEA等の基幹部品の中核技術研究開発および試験検証の能力を有していなければならない。
- 燃料電池システム企業は、スタック制御システム等基幹部品の中核技術の研究開発および試験検証の能力を有していなければならない。

2 燃料電池スタック/システムプロジェクトの条件

- 燃料電池スタックプロジェクトはバイポーラプレート、MEA等の基幹部品およびスタック組立の生産能力を構築しなければならない。
- 燃料電池システムプロジェクトはスタック制御システム等基幹部品およびスタックシステム組立の生産能力を構築しなければならない。

3 生産する燃料電池の技術要件

- 製品主要技術指標が業界最高水準に達しなければならない

財政部・工信部 新エネルギー車の補助金政策



- 2019年3月26日、2019年の新エネ自動車向け補助金についての通知が発表された。
- 電気自動車(EV)に対する中央政府の補助金を約半額に削減し、地方政府独自の補助金を禁止。
- 燃料電池とバス（電動バス含む）のみ地方政府の独自補助金が認められる。

電気乗用車向けの補助金（地方補助金は禁止）			
車両種	航続距離	2018年 補助金標準	2019年 補助金標準
純電気乗用車	400km以上	50,000元	25,000元
プラグインハイブリッド乗用車	50km以上	22,000元	10,000元

電気バス向けの補助金				
車両種	2018年 補助金基準 (元/kWh)	2019年 補助金基準 (元/kWh)	2018年 中央補助金 上限	2019年 中央補助金 上限
非急速充電純電気バス (L>10m)	1200	500	120,000元	90,000元
急速充電純電気バス (L>10m)	2100	900	130,000元	65,000元
プラグインハイブリッドバス (L>10m)	1500	600	75,000元	38,000元

燃料電池車に対する補助金（2018年）		
車種	補助金標準 (元/kW)	補助金額上限 (元/台)
乗用車	6,000元	200,000元
小型バス/トラック	NA	300,000元
中型・大型バス/トラック	NA	500,000元

2019年の補助金

移行期間は0.8倍。

地方政府による独自補助金

地方政府による新エネ自動車の独自補助金は禁止される。ただし、FCVと新エネバスは例外。

出典：2019年3月26日、財政部 工信部 科技部 发展改革委 「关于进一步完善新能源汽车推广应用财政补贴政策的通知」

財政部・工信部 補助金支給状況

- 2017年燃料電池自動車補助金の支給状況



- 2019年10月11日、工業信息化部装備工業司が工業信息化部通信清算センターへ委託して2017年度新エネルギー自動車推進応用補助金清算審査を行った状況を発表した。新エネルギー車のうち、燃料電池車は東風汽車と上海汽車商用車の2社の企業が申請した。東風汽車は114台申請し、5700万元支給され、上海汽車商用車は35台申請（認められたのは20台分）し1000万元が支給された。
- 過去、EVで補助金不正があったため、**2万キロ走行して初めて補助金を受け取れる**ように制度が変更された。2017年はFCVは**1200～1300台販売された**が、2019年10月の発表では、**補助金を受け取ったのはわずか134台だけ**である。

燃料電池自動車補助金支給状況（2017年）

企業	地区	車種	受給対象台数/ 申請台数	1台当たり 助成金	総支給額
東風汽車	上海	EQ5080XXYTFCEV1	114/114	50万元	5700万元
上海汽車商用車	上海	SH6612A4FCEV	20/35	50万元	1000万元 (国家監督管理プラットフォームで計測された走行距離が規定の2万kmに達していない15台分が引かれて支給された)

○東風汽車の輸送車EQ5080XXYTFCEV1
燃料電池システムは上海重塑(Re-fire)製30kW、
航続距離は305km

○上海汽車商用車の10-14人乗りの小型バスSH6612A4FCEV（通称 FCV80）
燃料電池システムは新源動力(Sunrise Power)製30kW、
航続距離は430kmで1台130万元。国、地方からそれぞれ50万元の補助を受けるとユーザーの支払額は30万元となる。

出典: 新兴产业观察者 2019-10-15、工信部2019-10-11

- 中国国務院は2012年に「省エネルギー新エネルギー自動車産業発展計画（2012-2020年）」を発表し、その後の新エネルギー自動車支援の基本となった。この計画が2020年に終了することから、工業信息化部は「新エネルギー自動車産業発展計画（2021-2035年）」を策定中。2019年に12月にパブリックコメントが実施された。
- パブコメ稿では、2025年に新車販売の約25%前後が新エネルギー自動車（EV, PHV, FCEV）になるという見通しを掲げている。
- FCEVについては以前の計画と比べて充実している。特に水素充填インフラの管理規定の整備についても踏み込んで記載している。ただ水素ステーションは工業信息化部の所掌に収まらないため、本計画が（工業信息化部の計画ではなく）国務院の計画に格上げされるかが注目されている。

技術革新能力の向上 新エネルギー自動車コア技術攻略エンジニアリング

- 水素エネルギー貯蔵および輸送、水素ステーション、車載水素貯蔵などの水素燃料電池自動車の応用支援技術の課題を克服する。

インフラ設備の建設・整備 （水素燃料供給システム構築の秩序ある推進）

水素燃料の製造・貯蔵・輸送の経済性を高める

- 工業副生ガスや再エネ由来の水素製造技術の応用を地域の状況に応じて展開
- 先進的で水素貯蔵に適した材料の産業化を加速
- 高圧気体・低温液化、固体などの多様な方式の水素貯蔵輸送技術のモデル応用、水素ガスパイプラインの建設を模索し、水素貯蔵輸送コストを段階的に低減

水素充填インフラ建設を推進する

- 水素充填インフラの立案・審査・建設・検収・運転などの管理規定の整備
- 企業が水素燃料の供給と消費需要に基づいて水素充填インフラを適切に設置するように導く
- 既存の用地や施設を利用してガソリン・天然ガス・水素・電力などの総合供給サービスを提供することをサポート
- 条件を備えた地域での燃料電池自動車の商業化プロジェクト運行を支持する

全人代にて提出された水素燃料電池産業の促進政策の提案に対する 工信部の回答



第13回全国人民代表大会第2回会議の第8745号提案に対する回答
工業信息化部 文書成立2019年7月9日 公開時期2019年8月20日

項目	回答のポイント
水素ステーションの計画の実行について、多種の形式の補助金を通じて、点から面へと徐々に水素ステーションの配置とネットワークを構築することを加速する提案	2019年3月にNEV購入補助金に関する通知を発表した。 地方の政策を改善し、過渡期終了後はNEV（NEVバス、FCVを除く）の購入補助金を取りやめ、その分の資金を充電ステーション・水素ステーションの基礎インフラの不足部分の建設および一連の運行サービスなどの分野へのサポートに転換する。
技術研究開発への投資をさらに増やすことについての提案	FCVの研究開発支援については、2012年、工業信息化部は財政部、科学技術部と共同でNEV技術イノベーションプロジェクトを実施。また、2018年3月には中国自動車動力電池産業革新連盟に燃料電池分科会を設立し、燃料電池関係企業・検査機関・大学など30の団体が加盟して共同研究している。
燃料電池分野の標準プロセス体系の健全な整備に関する提案	燃料電池の標準化については、既に15項目の国家標準、1項目の業界標準、10項目の検討中の標準がある。
市場化モデル運行の展開に関する提案	FCVの普及のモデル的な運用としては、上海市安亭、北京市永富、広東省仏山市などにおいてFCVの小規模なモデル的な運用が行われている。

出典：2019-08-20 工信部公式ウェブサイト

全人代にて提出された水素燃料電池自動車産業の発展の提案に対する財政部の回答（1/3）



第13回全国人民代表大会第2回会議の第7185号提案に対する回答 財政部 文書成立2019年7月10日

前言

新エネルギー自動車の発展は、我が国の産業構造転換を促進し、省エネルギーと排出削減を推進する、大気汚染対策の重要な手段であり、中国共産党中央委員会、国務院はとて重視している。共産党中央委員会、国務院の意思決定部門により、2009年以降、中央財政部は段階的に購入補助金、新エネルギー大型バス運営補助金、充電インフラ奨励を含むシステム化された政策体系をつくり上げ、優遇税制、科学研究サポート、政府調達などの政策を通じて新エネルギー自動車の発展を促進してきており、これには燃料電池自動車が含まれている。

項目	回答
一、2019年以降の購入補助金の地方対応、2021年以降の補助金継続の問題について	<p>共産党中央委員会、国務院の意思決定部門により、中央財政部は消費者が購入する要件を満たした新エネルギー自動車に補助金を交付する、これには燃料電池自動車が含まれている。燃料電池自動車の原価コストがかさむこと、産業基盤が脆弱であるといった状況を考慮したうえ、何度も調整があった政策においても補助金の程度に変更することなく、現状、多くの地方における購入助成金の取り消しが求められている状況下においても、地方では継続して水素燃料電池自動車に対して補助金を交付することを認めている。</p> <p>しかし、長期に亘って行われる補助金政策はまた一部の企業へ“政策依存症”を患わせることになり、グローバル市場競争への適応を難しくさせる。現状、我が国の燃料電池自動車産業は未だ突出した進展がなく、長期に亘るしっかりとサポートの下で<u>ゆっくりと発展している状況は全く変わっていない</u>。その為、<u>政策を立案する上で、我々は一方では既定の政策に基づいて補助金を終了すべきであり、もう一方では新エネルギー自動車の通行規制の免除、抽選の免除、通行券の融通など非財政税務政策に導いていくという考えがある</u>。また、地方が打ち出す充電（水素充填）インフラの“弱い部分”の建設及び運営、新エネルギー自動車の利用政策は、消費者に“より良い公共サービス”を提供し、実情に即した新エネルギー自動車の普及を促進させる。</p>
二、水素ステーションの建設と水素コストに対する補助金交付サポートの問題について	<p>我が国では水素エネルギーのインフラと産業の発展が非常に重要視されており、今年の政府活動報告に“充電、水素充填などのインフラの建設を推進する”と明確に示されている。中央財政部は2014年から地方の充電インフラ建設を展開することに対し補助金を交付し始め、さらに2016年には <“第13次五カ年計画”新エネルギー自動車充電インフラの建設に補助金を交付する政策及び新エネルギー自動車の普及応用の強化に係る通知について>（財建【2016】7号）を公布し、新エネルギー自動車の普及の拡大、充電インフラの建設が比較的優れている都市に対し補助金を交付し、その充電インフラネットワークの完成を加速させることを奨励している。2019年、中央財政部は工業信息化部（MIIT）の審査結果に基づき、充電インフラ奨励資金19.2億元を下達し、地方が水素ステーションなどのインフラ建設に統一的に使用できるようにした。貴殿の建議書にある現行政策の中で既に具体的に体现されている。</p>

全人代にて提出された水素燃料電池自動車産業の発展の提案に対する 財政部の回答（2/3）



第13回全国人民代表大会第2回会議の第7185号提案に対する回答 財政部 文書成立2019年7月10日

項目	回答
三. 燃料電池自動車企業に優遇税制を適用する問題について	<p>(一) 企業所得税。技術イノベーションと研究開発への投資サポートを奨励する為、国は多くの優遇政策を打ち出した。例えば認定されたハイテク企業に対しては企業所得税を税率15%に減税して徴収、要件を満たした企業の研究開発費用に対しては税引き前利益において実際の基礎控除に75%上乗せして追加控除、企業が新たに購入する500万元未満の設備器具は、同会計年度に一括控除することを認める等。この他にも、2019年1月に新たに打ち出した小規模零細企業の普遍的減税措置のうち、企業所得税の優遇を享受できる小規模かつ利益の少ない企業の標準要件を大幅に緩和し、優遇の度合いを拡大した。</p> <p>(二) 増値税（付加価値税）。2015年、財政部門が公布した<資源総合利用産品和労務増値税優惠目録（資源を総合利用した製品及び役務増値税優遇リスト）>では、納税者が販売する資源を総合利用した自社生産製品と資源を総合利用した役務が政策の要件を満たす場合、増値税の即時徴収、即時還付することのできる政策の規定に基づいておこなうことができる、このうち使用済みの電池及び解体した金属を利用して生産販売をおこなう企業は、増値税の即時徴収、即時還付することのできる規定に基づき30%の税優遇を享受できる。</p> <p>(三) 消費税（物品税）。我が国は無水銀一次電池、ニッケル水素蓄電池、リチウム一次電池、リチウムイオン蓄電池、太陽エネルギー電池、燃料電池及び全バナジウムレドックスフロー電池に対し、消費税（物品税）の徴収を免除することは、既に燃料電池の税制優遇の中で既に体现されている。廃棄処分される電池の再生利用に従事する企業は、上述の税制優遇政策を享受する規定に基づいておこなうことができる。</p> <p>(四) 車両購置税（車両購入税）。新エネルギー自動車の発展を促進する為、國務院の批准を経て2014年9月1日から2017年12月31日までに購入した新エネルギー自動車の車両購置税（車両購入税、自動車取得税）を免除し、さらに免税車種リストを公布し実施管理する。政策の期限が過ぎた後、2017年12月に財政部と税務総局、工業情報化部（MIIT）は共同で<關於免征新能源汽車車輛購置稅的公告（新エネルギー自動車の車両購置税を免除する公告について）>（2017年第172号公告）を公布し、明確に2018年1月1日から2020年12月31日までは、要件を満たす純電気自動車、プラグイン（レンジエクステンダーを含む）ハイブリッド自動車、燃料電池自動車の3種類の新エネルギー自動車の車両購置税（車両購入税、自動車取得税）の徴収を免除するとし、さらに免税車種リストに記載された認定要件及び手続き等を規定する。</p>

出典：2019-07-10 財政部公式ウェブサイト

全人代にて提出された水素燃料電池自動車産業の発展の提案に対する 財政部の回答（1/3）



第13回全国人民代表大会第2回会議の第7185号提案に対する回答
財政部 文書成立2019年7月10日

項目	回答
四. 燃料電池産業の科学研究業務サポートの問題について	<p>現状、中央財政部は主に以下の手段を通じて科学研究業務に対するサポートを行っている：</p> <p>一つ目に、科学技術部（MOST）などと連携し中央財政部科学技術計画（特別プロジェクト、基金等）を通じて要件を満たす科学研究活動に対してサポートを実施し、要件を満たす科学技術研究機関、企業などは手順に従って関連プロジェクトを申請し研究開発事業を展開することが可能である。</p> <p>二つ目に、基本的な運営経費、基本的な科学研究事業費、中央級の科学事業組織は修繕取得特別プロジェクト資金、国家重点ラボラトリー特別プロジェクト経費などを通じて、関連分野の中央級の科学研究機関、国家重点ラボラトリーに対する安定したサポートを強化し、科学研究の基礎条件の改善、自主的に研究を進めること等をサポート、関連する組織機関が実情に即した上記分野の関連科学研究事業を展開することをサポートする。</p> <p>三つ目に、科学技術部と連携し国家の科学技術の成果の事業化サポート基金を実行に移し、創業投資基金を設立・運用し、社会の投資マネーを吸収し、金融資本をイノベーション領域へ引き入れ、関連領域の科学技術の成果を事業化するサポートをおこなう。</p> <p>四つ目に、地方の科学研究の基礎条件を改善し、地域の科学技術イノベーション力を向上させる為、2016年に中央財政部は“中央引導地方科技發展專項資金（中央財政部による地方科学技術發展特別プロジェクト資金）”を設け、当該プロジェクト資金は因子（ファクター）法によって分配する。主なファクターには地域科学研究活動量、科学技術レベル、科学技術リソースのオープン度合い・共有レベル、地域の技術市場の活況程度、技術イノベーションプラットフォーム構築、財政困難の程度などがある。中央財政部によって具体的なプロジェクトが指定されることはなく、地方が実態を考慮し、規定に基づいた科学技術イノベーション関連の事業に統一的に割り振ることができる。要件を満たす燃料電池自動車プロジェクトは規定に基づくサポートを申請することが可能である。</p> <p>上述のとおり、中央財政部はあらゆる手段を通じて燃料電池自動車産業に対しサポートを行っており、現行の主な任務は既存の政策を着実に実施することである。また、第18回共産党中央委員会第三回全体会議による特別プロジェクト資金の整理統合の会議意義に基づき、現状は他の特別プロジェクト資金を設けるべきではない。</p>

2019年上半期に発表された中央政府の水素燃料電池政策



- ・ 現在中国では水素燃料電池関連政策が整備されつつある。2019年上半期だけでも10の推進政策（パブコメ含む）が発表された。

発表日	名称	内容	政策
2019年1月4日	ディーゼル貨物車の汚染対策の攻防戦行動計画	「計画」では、積極的に新エネルギーの物流配送車への応用を進めることを示した。また、各地で燃料電池貨物車の試験的運転が展開されることを推奨し、水素模範ステーションを建設すること、物流配送を担う都市新エネルギー車両の便利な通行政策を改善することを示した。	生態環境部 等
2019年2月1日	外国の貿易業者産業投資推進目録（意見募集稿）	川上の水素ガス生成・貯蔵・輸送から中流の水素ガス充填ステーション、燃料電池システム、川下の新エネルギー自動車、水素エネルギー及び燃料電池まで全産業チェーンを外国業者の投資範囲として推奨する。	国家発展改革委員会 等
2019年3月6日	グリーン産業指導目録（2019年版）	燃料電池設備の製造、水素エネルギー利用設備の建設及び運営等2項目がクリーンエネルギー産業に入った。	国家発展改革委員会 等
2019年3月16日	政府活動報告	水素エネルギーに関する内容が初めて政府活動報告入りする。	国务院
2019年3月26日	新エネルギー自動車の普及応用財政補助政策の更なる改善に関する通知	2019年3月26日～2019年6月25日を過渡期とし、過渡期後は新エネルギー自動車（新エネルギーバス及び燃料電池自動車を除く）に対する補助金の支給を終了し、水素充填及び充電ステーション設備の「弱点」の建設及び付随する運営サービス等の面の支援に用途を変更することを示した。過渡期間に販売登録された燃料電池自動車は2018年対応する基準の0.8倍の補助金を支給する。燃料電池自動車及び新エネルギーバスの補助政策は別に発表される。	財政部 等
2019年4月8日	産業構造の調整における指導目録（2019年意見募集稿）	公告では、高効率な水素製造、水素輸送及び高密度水素貯蔵技術の開発と応用及び設備製造、水素充填ステーション等の内容は第一類（推奨類）の第五項（新エネルギー）に記載されている。	国家発展改革委員会 等
2019年4月9日	国务院の『政府活動報告』の重点業務部門の分業の徹底に関する意見書	意見書では、自動車消費の安定、新エネルギー自動車の購入優遇政策を引き続き実施し、充電、水素充填ステーション等設備建設の推進を示した。	国务院
2019年5月15日	2019年新エネルギー自動車の標準化業務の要点	水素燃料電池を重点業務として、燃料電池自動車及び水素充填ステーション技術分野の基準に対して要求を示し、その内の主要要求は、燃料電池電気自動車等の基準体系の設立の加速、燃料電池電気自動車の安全基準の技術審査の完了、燃料電池電気自動車の定型試験規定基準の技術審査の完了、低温における起動性能、エネルギー消費量及び航続距離試験方法等基準試験の検証、車載水素システム、水素充填口、水素充填ノズル、水素充填通信プロトコル等基準の制定・改訂、燃料電池電気自動車の衝突後の安全基準の予想研究業務の展開である。	工業和信息化部
2019年6月28日	車両購入税優遇政策の継続的な実施に関する公告	「公告」では、7月1日「中華人民共和国車両購入税法」の正式な実施後、車両の購入税の優遇政策を引き続き実施することが定められた。その内、2018年1月1日～2020年12月31日迄、新エネルギー自動車を購入した場合車両の購入税の免税措置が受けられる。	財政部 等
2019年6月30日	外国企業における投資産業の推進目録（2019年版）	意見では、自動車消費量の安定、継続的な新エネルギー自動車の購入優遇政策の実施、充電、水素充填ステーション等設置建設の推進を示した。	国家発展改革委員会 等

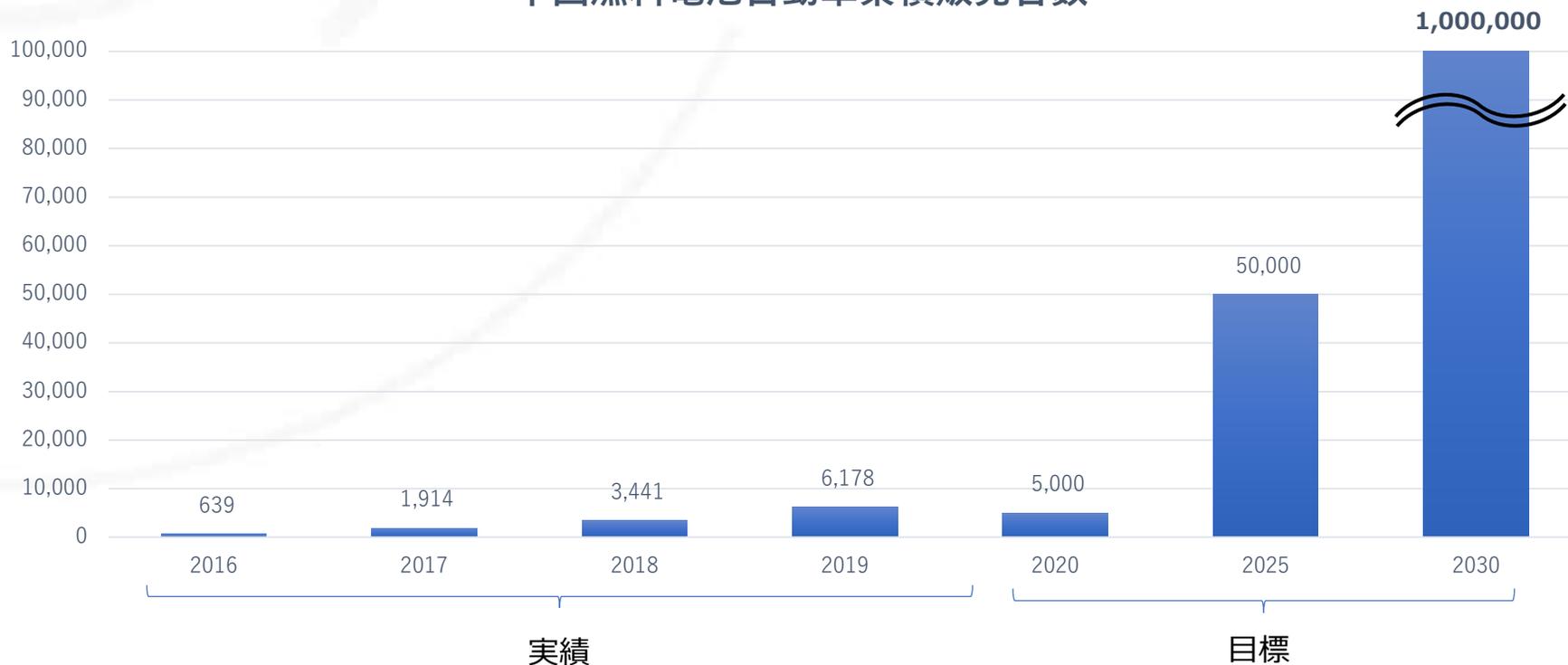
ロードマップ/白書

省エネルギー新エネルギー自動車技術ロードマップ①

- 2018年10月に発表された「省エネルギー新エネルギー自動車技術ロードマップ」は燃料電池車の目標累計普及台数は2016年5月に発表された「中国製造2025 重点領域技術イノベーショングリーンブック技術ロードマップ 2015年版」から、大幅に引き上げている（2015年版では2020年目標は1000台、2025、2030年は目標設定無し）。

単位：台数

中国燃料電池自動車累積販売台数



省エネ新エネ自動車ロードマップ

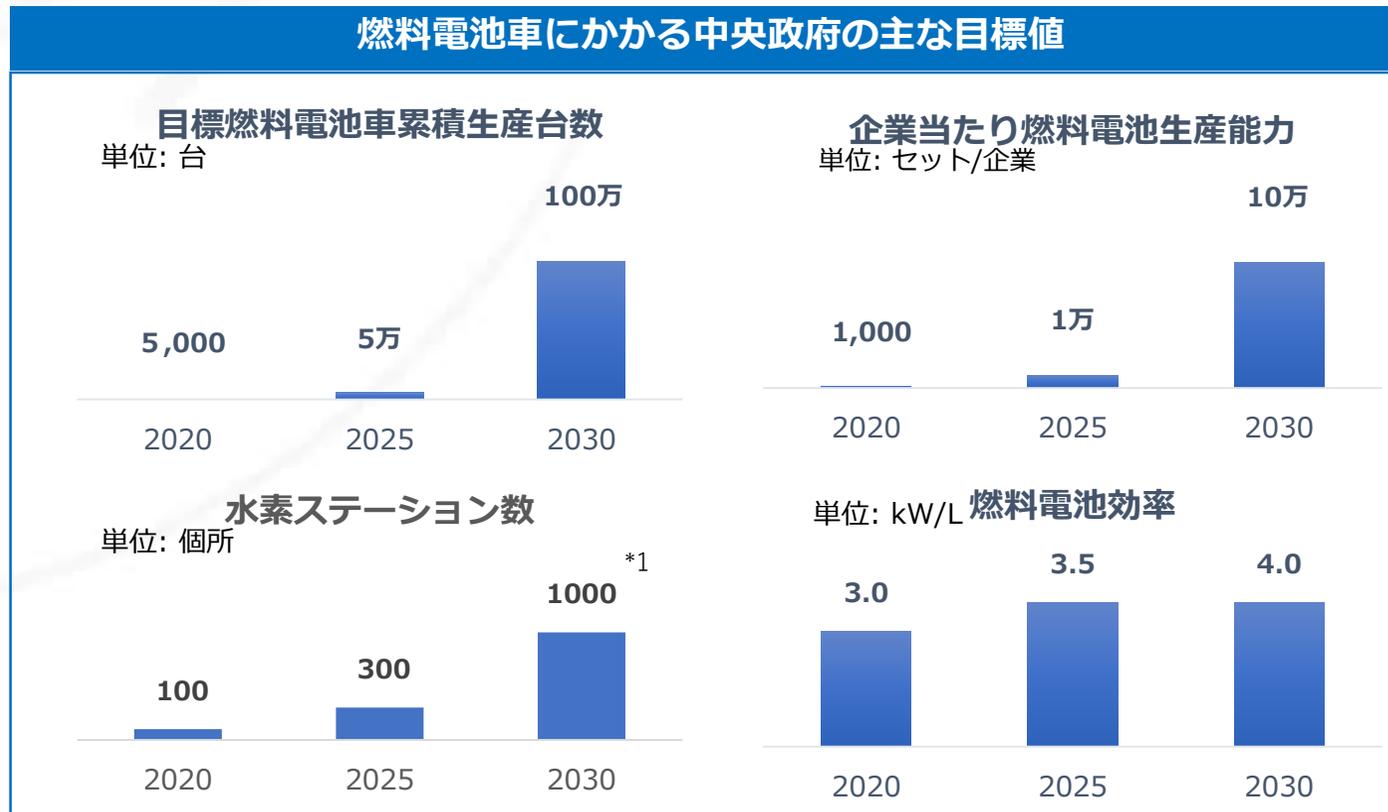
出典：販売実績値は中国自動車協会公開統計データ等より。普及目標値は省エネ・新エネ車自動車技術ロードマップ、中国自動車工程学会(SAE-China)、2016年10月

省エネルギー新エネルギー自動車技術ロードマップ②



-主な目標値

- 「中国製造2025 重点領域技術イノベーショングリーンブック技術ロードマップ」よりさらに詳細な「省エネルギー新エネルギー自動車技術ロードマップ」は中国汽車工程学会（SAE-China）が工業信息化部の委託を受けて策定し、2016年10月に発表された。2030年に累計100万台の燃料電池車生産を達成するという野心的な目標。
- 現在、中国汽車工程学会がロードマップ2.0の改訂作業中であり、2020年上半期に発表予定。



* 1 2030年の水素ステーション1000か所のうち50%以上は再生可能エネルギー由来の水素を利用。

出典：省エネ・新エネ自動車技術ロードマップ、中国汽車工程学会(SAE-China)、2016年10月

省エネルギー新エネルギー自動車技術ロードマップ^③ -スタック



省エネ・新エネ自動車ロードマップ中の燃料電池スタックに関する記述

	2020年	2025年	2030年
全体目標	<ul style="list-style-type: none"> 最高燃料電池効率60% 低温起動温度-30℃ 材料コスト1000元（約16000円）/kW 乗用車 <ul style="list-style-type: none"> 定格電力70kW 寿命5000時間 体積出力効率 3.0kW/L 又は 2.0kW/g 商業車 <ul style="list-style-type: none"> 定格電力70kW 寿命10000時間 体積出力効率2.0kW/L 	<ul style="list-style-type: none"> 最高燃料電池効率65% 低温起動温度-40℃ 材料コスト500元（約8000円）/kW 乗用車 <ul style="list-style-type: none"> 定格電力90kW 寿命6000時間 体積出力効率 3.5kW/L 又は 2.5kW/g 商業車 <ul style="list-style-type: none"> 定格電力120kW 寿命20000時間 体積出力効率2.5kW/L 	<ul style="list-style-type: none"> 最高燃料電池効率65% 低温起動温度-40℃ 材料コスト150元（約2400円）/kW 乗用車 <ul style="list-style-type: none"> 定格電力120kW 寿命8000時間 体積出力効率 4.0kW/L 又は 3.0kW/g 商業車 <ul style="list-style-type: none"> 定格電力170kW 寿命30000時間 体積出力効率3.0kW/L
性能の向上	現行材料の膜材料及び金属・グラファイト双極板の改良	新型電極材料、電池スタックの開発	新型電極材料、電池スタックの開発
寿命の向上	電池スタック設計の改良、電池スタックとコア部材の適応性の向上	高効率電池スタックの開発、新材料の応用	新型電池スタックの最適化、新材料応用の強化
低温起動	コア部材の低温特性の改良	電池スタック低温起動技術の開発	動カシステム総合熱管理技術の開発
コスト低減	コア部材使用量の低減、部材コストの低減	複合プロトン交換膜、新型触媒等コア部材の開発 金属・グラファイト双極板の量産技術の確立	低コストコア部材の応用と製造コストの低減

出典：省エネ・新エネ自動車技術ロードマップ、中国汽车工程学会(SAE-China)、2016年10月

省エネルギー新エネルギー自動車技術ロードマップ④

-燃料電池車



省エネ・新エネ自動車ロードマップ中の燃料電池車部分に関する記述

		2020	2025	2030
水素エネルギー燃料電池車	乗用車	<ul style="list-style-type: none"> 連続走行距離 500km 燃料経済性 <1.0kg/100km 最高車速 160km/h コールドスタート温度 -30℃ 寿命 20万km コスト <30万円(約480万円) 	<ul style="list-style-type: none"> 連続走行距離 >500km 燃料経済性 <1.0kg/100km 最高車速 170km/h コールドスタート温度 -40℃ 寿命 25万km コスト <20万円(約320万円) 	<ul style="list-style-type: none"> 連続走行距離 >500km 燃料経済性 <1.0kg/100km 最高車速180km/h コールドスタート温度-40℃ 寿命30万km コスト<15万円(約240万円)
	高効率燃料電池システム	60kW/75kW級燃料電池システム普及		100kW級燃料電池システム普及
低温起動性能の向上	動力系統-30℃低温起動コントロール技術		動力系統-40℃低温起動コントロール技術	
連続走行距離の向上	70MPa水素タンク搭載		低コスト70MPa水素タンクの応用/新型水素タンク技術の開発	
		2020	2025	2030
水素エネルギー燃料電池車	商用車	<ul style="list-style-type: none"> 連続走行距離 500km 0-50km/h加速時間 20秒 燃料経済性 <7.0kg/100km 最高車速 80km/h コールドスタート温度 -20℃ 寿命 40万km コスト <150万円(約2400万円) 	<ul style="list-style-type: none"> 連続走行距離 600km 0-50km/h加速時間 18秒 燃料経済性 <6.5kg/100km 最高車速 100km/h コールドスタート温度 -30℃ 寿命 80万km コスト <100万円(約1600万円) 	<ul style="list-style-type: none"> 連続走行距離 >600km 0-50km/h加速時間 16秒 燃料経済性 <6.0kg/100km 最高車速 100km/h コールドスタート温度 -40℃ 寿命 100万km コスト <60万円(約960万円)
	電電ハイブリッド動力系統	低効率燃料電池大容量動力電池ハイブリッド動力システム		高効率燃料電池低容量動力電池ハイブリッド動力システム
低温起動性能の向上	動力系統-20℃低温起動		高低温適応性制御技術の確立	
量産化	1万台級商用車の生産・販売		10万台級商用車の生産・販売	

出典：省エネ・新エネ自動車技術ロードマップ、中国汽车工程学会(SAE-China)、2016年10月

省エネルギー新エネルギー自動車技術ロードマップ⑤

-関連部材・インフラ



- ロードマップによると、燃料電池スタック、完成車、関連部材ともに**2020年までに海外先進国の水準に達し、2025年には水素燃料電池車産業で世界を牽引することを目標**とした内容になっている。

新エネ・省エネ自動車ロードマップ中の燃料電池関連部材、インフラに関する記述

		2020	2025	2030
関連部材	水素タンク	<ul style="list-style-type: none"> Ⅲ型タンク普及 70MPa国産水素タンク技術確立 水素質量パーセント濃度5% 水素体積密度35g/L システムコスト3000元（約48000円）/kg 	<ul style="list-style-type: none"> Ⅳ型タンク普及 70MPa水素タンク普及、新規水素貯蔵技術の開発 水素質量パーセント濃度5.5% 水素体積密度40g/L システムコスト2000元（約32000円）/kg 	<ul style="list-style-type: none"> 新型タンク普及 水素質量パーセント濃度7.5% 水素体積密度70g/L システムコスト1800元（約29000円）/kg
	コア材料	高性能膜材料、双極板の高性能化及び白金触媒の使用量低減	膜材料、触媒、双極板技術の信頼性向上	膜材料、触媒、双極板の低コスト化
水素エネルギーインフラ	水素供給	再生可能エネルギー、コークス炉ガス副産物水素製造	再生可能エネルギー、コークス炉ガス副産物水素製造	再生可能エネルギー水素生産
	水素貯蔵・輸送	高圧ガス（>45MPa）	高圧ガス、低温液体	大気圧高密度有機液体
	水素ステーション	水素ステーション数：100ヶ所 圧力：35MPa/70MPa	水素ステーション数：300ヶ所 圧力：35MPa/70MPa	水素ステーション数：1000ヶ所* 圧力：35MPa/70MPa

*日本の2030年までの目標は900ヶ所。

水素ステーション数でも世界をリードする目標となっている

出典：省エネ・新エネ自動車技術ロードマップ、中国汽车工程学会(SAE-China)、2016年10月

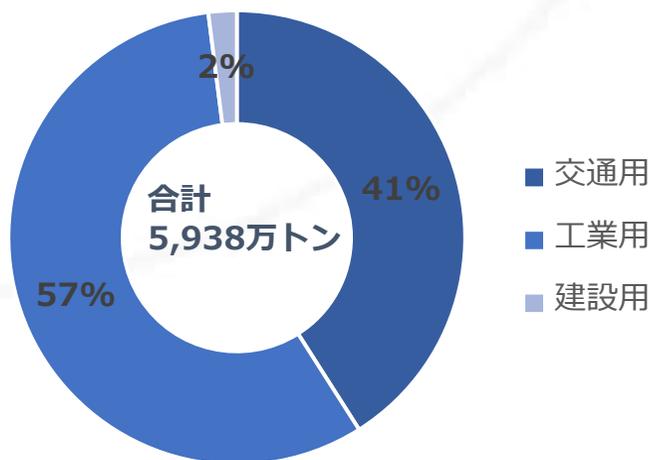
中国水素エネルギー・燃料電池産業白書①

- 水素エネルギー開発予測

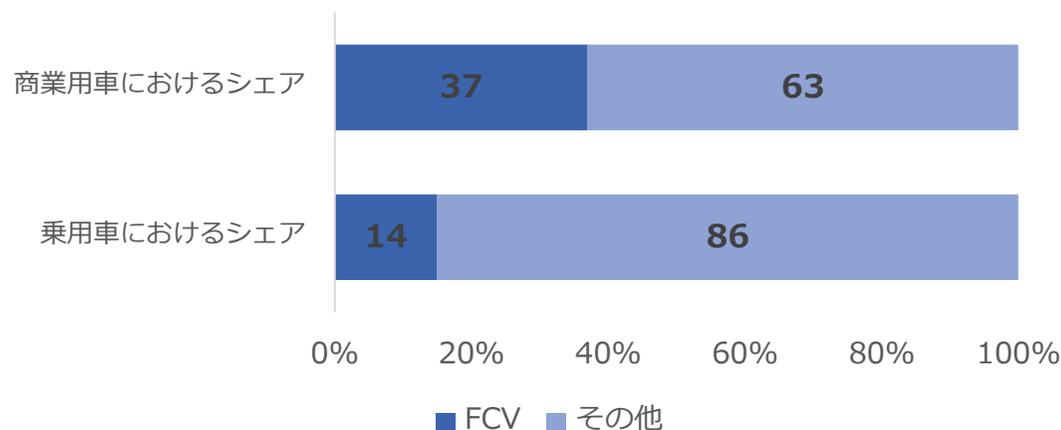


- 2019年6月26日、中国水素エネルギー聯盟（China Hydrogen Alliance）が「中国水素エネルギー・燃料電池産業白書」（以下“白書”と記載）を発表。
- 白書によれば、水素エネルギーは中国のエネルギー体系における重要な構成要素となり、2050年までに水素は全エネルギー消費の10%を占め、水素需要量は6000万トンに近づく。内訳は交通分野は2458万トン、工業分野利用は3370万トン、建設及びその他は110万トン。また水素産業チェーン年産額は約12兆元に達する。2050年の平均水素生産コストは10元/kg（≒160円/kg）以下になると予想している。
- 白書によれば、中国での水素燃料電池車販売台数および全商用自動車に占める割合は2030年に36万台で7%、2050年に160万台で37%に達し、燃料電池乗用車の販売台数が全乗用車に占める割合は、2030年に3%、2050年に14%に達することが予想している。
- この白書は、水素の普及を目指すエネルギー企業が中心となってまとめているため、水素普及の見込みが楽観的過ぎると指摘する意見もある。

2050年の産業用途別水素使用量予測



2050年の自動車産業におけるFCV市場シェア予測



出典:中国氢能聯盟 中国氢能源及燃料电池产业 白皮书(2019版)

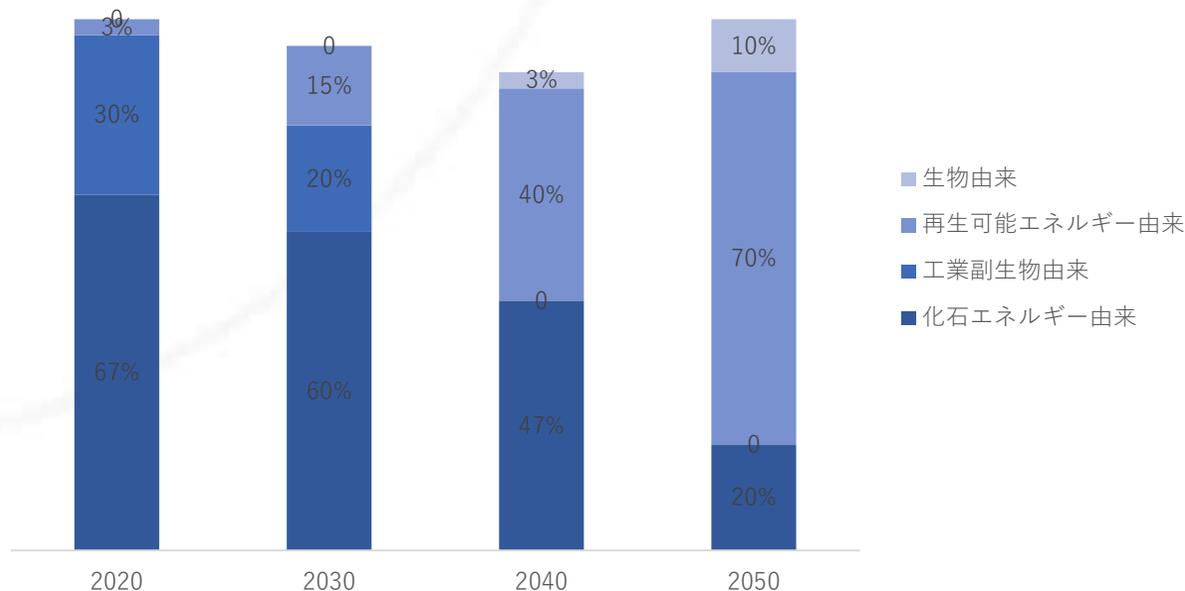
中国水素エネルギー・燃料電池産業白書②

- 水素供給源シェア予測



- 白書では、水素供給源の化石エネルギー由来の水素が占める割合は2020年の67%から2050年の20%に減少し、再生可能エネルギー由来の水素生産の割合は2020年の3%から2050年に70%に増加すると予想されている。
- 白書は再エネ発電設備の規模拡大に伴って、季節性の蓄エネピーク対策のための電力の潜在量は2030年で0.99兆kWh、2050年で2.14兆kWhであると予測し、そうすると水素の生産量は2030年で1800万トン、2050年で4000万トンになると見積もっている。

中国の水素エネルギー源予測



出典:中国氢能聯盟 中国氢能源及燃料电池产业 白皮书(2019版)

- 白書はエネルギー源の合計が2030年は95%、2040年は90%で100%になっていない。

中国水素エネルギー・燃料電池産業白書③

- 全体目標



- 白書によれば、水素エネルギーは中国のエネルギーシステムにおいて重要な位置づけとなり、水素エネルギーは、2050年までに中国のエネルギー消費の約10%を占めると推定されている。また、中国の水素需要は2050年には6,000万トン近くになり、年間経済生産額は12兆元にのぼり、水素エネルギーは、輸送、産業、その他の分野で広く普及するとされている。
- 燃料電池車の生産量は2050年には520万台、定置型発電装置は2万台、燃料電池システムは550万台に達することが予想されている。

燃料電池産業白書に記載された中国水素エネルギーと燃料電池産業の全体的な目標

		現在 (2019)	早期目標 (2020-2025)	中期目標 (2026-2035)	長期目標 (2036-2050)
水素エネルギーの比率		2.7%	4%	5.9%	10%
産業規模		0.3兆元	1兆元	5兆元	12兆元
設備製造 規模	水素ステーション	23カ所	200カ所	1,500カ所	10,000カ所
	FCV	0.2万台	5万台	130万台	500万台
	定置型燃料電池	200セット	1,000セット	5,000セット	20,000セット
	燃料電池システム	1万ユニット	6万ユニット	150万ユニット	550万ユニット

出典:中国氢能聯盟 中国氢能源及燃料电池产业 白皮书(2019版)

中国水素エネルギー・燃料電池産業白書④

- 技術ロードマップ



以下は白書本文内容抜粋

- 中国の水素産業の発展初期段階では、副生成物の水素が主要な水素供給源となり、再生可能エネルギー発電由来の水素生産、バイオマス利用水素生産などの技術の開発と実証が積極的に推進されるだろう。中期的には、再生可能エネルギーによる水素生産、石炭水素生産などの大規模集中的かつ安定的な水素供給が中心となり、副生物由来の水素は補完的に活用されるだろう。長期的には再生可能エネルギー発電由来の水素生産が主要な水素供給手段となり、CCS技術と組み合わせた石炭水素製造、バイオマス由来の水素製造および太陽光触媒水分分解技術などの技術は補完的に活用されるだろう。
- 各地は資源分布、技術開発、経済、環境能力を考慮して、地域の状況に応じて水素生産手段を構築し、2050年の平均水素製造コストは10元/kg (≒150円/kg) を超えなくなるだろう。
- 水素貯蔵と輸送は「低圧から高圧へ」と「気体から多相へ」の技術開発方向に従って水素貯蔵と輸送の容量を徐々に改善し、水素貯蔵密度は2050年までに6.5wt%を達成されるだろう。
- 燃料電池システム技術の開発は4つの方向に分けられる。一つ目は高出力システム製品を継続的に開発すること、二つ目は構造設計の最適化を通じて製品の性能を向上させること、三つ目は戦略的な最適化を通じて製品寿命を向上させること。四つ目は、部品の最適化とスケール効果による継続的なコスト削減、である。
- システムの体積出力密度は2050年に6.5kW / Lに達し、乗用車システムの寿命は1万時間を超え、商用車は3万時間に達し、定置用燃料電池の寿命は10万時間を超え、低温起動温度は-40℃、システムコストは300元/ KW (≒5000円/KW) まで低減されると予想される。

	現在 (2019)	早期目標 (2020-2025)	中期目標 (2026-2035)	長期目標 (2036-2050)
水素製造	水素は、主に化石エネルギーから生産される工業原料として使用され、平均コストは20元/ kg以下。	産業副産物としての水素を最大限に利用して、次第に水素製造を開発し、再生可能エネルギーを利用した、水電解での水素製造における実証を実施する。平均生産コストは20元/ kg以下。	再生可能エネルギーを用いた水電解の開発と大規模かつ集中的な石炭からの水素生産。平均生産コストは15元/ kg以下。	再生可能エネルギーによる水電解、バイオマス利用における水素製造、水の太陽光分解、(CCSやCCUS技術を活用した) グリーンな石炭からの水素生産技術の持続的な活用。平均生産コストは10元/ kg以下。
水素貯蔵・輸送	35MPa気体水素貯蔵。20MPa長管チューブトレーラー輸送	70Mpaの気体および低温液体水素貯蔵; 45MPa長管チューブトレーラー、低温液体水素、およびパイプライン(デモ) 輸送。水素貯蔵密度;4.0wt%。	低温液体および固体水素貯蔵;液体水素タンク、パイプライン輸送;水素貯蔵密度5.5wt%。	高密度かつ高安全性の水素貯蔵;水素パイプラインネットワーク;水素貯蔵密度6.5wt%。
燃料電池システム	エネルギー密度:3kW / L、寿命:5,000時間以上、動作温度: -20℃、コスト:8,000元/kW以上。	エネルギー密度:3.5KW / L、寿命:5,000時間(乗用車)、15,000時間(商用車)、20,000時間(定置型発電)、動作温度: -30℃、コスト:4,000元/kW	エネルギー密度:4.5kW/L、寿命:6,000時間(乗用車)、20,000時間(商用車)、50,000時間(定置型発電機)、動作温度:-30℃、コスト:800元/kW	電力密度:6.5kW/L、寿命:10,000時間(乗用車)、30,000時間(商用車)、100,000h(定置型発電)、動作温度:-40℃、コスト:300元/kW

出典:中国氢能聯盟 中国氢能源及燃料电池产业 白皮书(2019版)

中国水素エネルギー・燃料電池産業白書⑤

- 政策ロードマップ



以下は白書本文内容抜粋

- 全体的な目的と技術ロードマップを着実に実行するためには、産業標準、法律と規制、および実証運行区域の統一計画が必要となる。
- 標準、計量、測定、認証、およびアフターサービス保証規格の包括的なシステムの確立を加速していく。
- 実力のある企業と科学研究機関が組織的に大規模高効率な水素製造、分散型水素製造、水素精製技術、水素貯蔵および輸送のための重要な材料および技術設備、プロトン交換膜燃料電池（PEMFC）や固体酸化物形燃料電池（SOFC）などの先進的な燃料電池技術および分散型発電技術の研究を推進し、水素エネルギー技術の応用および工業化のための基礎を築いていく必要がある。

		現在 (2019)	早期目標 (2020-2025)	中期目標 (2026-2035)	長期目標 (2036-2050)
規格	水素	体系的な水素製造、貯蔵、輸送、および燃料補給基準の欠如。	45MPaガス輸送、IV型水素タンク、水素燃料補給の安全性、技術的許容基準、液体水素の商業規格。	水素ガス燃料電池規格、固体、液体水素貯蔵および輸送規格、パイプライン輸送規格。	
	燃料電池	体系的な規格が形成されているが、継続的な推進は必要。	輸送、産業、建設に応じた規格の継続的な推進、新しい用途に応じた規格の開発。		
法律	水素	水素ステーションを担当する行政部署の発足が無く、いまだ水素は危険化学物の範疇・システムで管理されている。	水素ステーションの管理責任者を決定する。水素ステーションの計画と運転補助金を統一する。	エネルギー製品としての水素に関して、体系的に法律を定義する。水素の管理における法律を継続的に改善する。	
	燃料電池	現在の法律は、体系的ではなく、自動車の購入に焦点を当てている。また補助金の方法・種類は少ない。	継続的な技術振興に基づき、燃料電池購入に対する補助金は2025年まで維持する。さらに、燃料電池のエンドユーザーに対し運転補助金または税制上の優遇措置を追加し、市場需要を促進する。そして、自動車以外の用途において、特殊技術プロジェクトを実施する。		
国家実証		実証プロジェクトと大規模商業化に伴う運用経験が欠如している。	6~10都市での実証を行い、水素製造、燃料補給施設および末端産業に補助金を提供し、業界のバリューチェーンにおける独立性を推進する。	いくつかの省で実証を行い、水素インフラの促進を推進していく。	国内水素供給ネットワークを形成し、水素と燃料電池に関する用途を多様化する。

出典:中国氢能聯盟 中国氢能源及燃料电池产业 白皮书(2019版)

中国水素エネルギー・燃料電池産業白書⑥



- 技術レベルの自己認識

➤ 2019年6月に中国水素エネルギー聯盟（China Hydrogen Alliance）がまとめた白書では中国の固体高分子形燃料電池（PEMFC）の各部材の現状とレベルは以下のとおり。

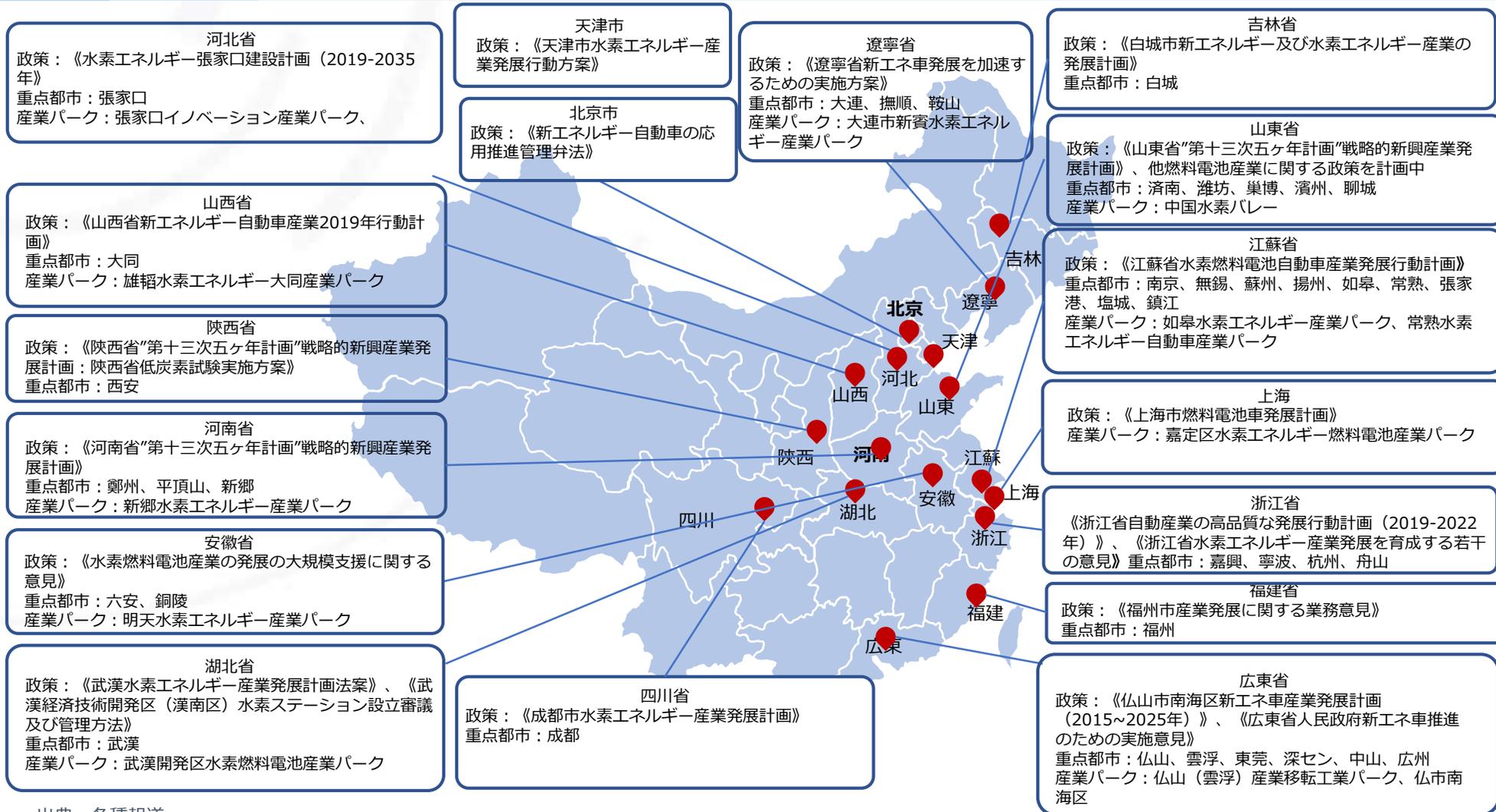
		海外一流レベル（中国水素エネルギー聯盟認識）	中国先進レベル（中国水素エネルギー聯盟認識）
スタック	定格効率レベル	60-80kW	36kW（実用）
	体積効率密度	3.1kW/L	1.8kw/L(実用) 3.1kW/L（実験室）
	耐久性	>5000h	5000h
	低温性能	-30°C	-20°C
	応用状況	数千台レベル	数百台レベル（実用）
核心部材	M E A	電流密度2.5A/cm ²	電流密度1.5A/cm ²
	コンプレッサー	100kW級実車検証	30kW級実車検証
	水素貯蔵システム	70MPa水素貯蔵システムタイプIVタンク	35MPa水素貯蔵システムタイプIIIタンク
	バイポーラプレート	金属バイポーラプレート：技術成熟、実車での検証が完成 グラファイトバイポーラプレート：実車での検証が完成	金属バイポーラプレート：試作段階 グラファイトバイポーラプレート：小規模使用で耐久性とプロセスの検証が欠けている
	水素循環装置	100kW級燃料電池システム用水素循環ポンプ技術成熟	水素循環ポンプ：技術の空白 30kW級インジェクター：量産可能
キー原材料	触媒	白金量0.2g/kw	白金量約0.4g/kw
	プロトン交換膜	製品化生産段階	海外と同等の性能はパイロット段階
	カーボンペーパー	製品化生産段階	パイロット段階
	シール材	製品化生産段階	国内の公開されている資料や製品がない

出典：中国水素エネルギー聯盟

国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構

主な地方政府の動向

地方政府の水素燃料電池に関する主な政策と発展状況



出典：各種報道

地方の動向 上海市

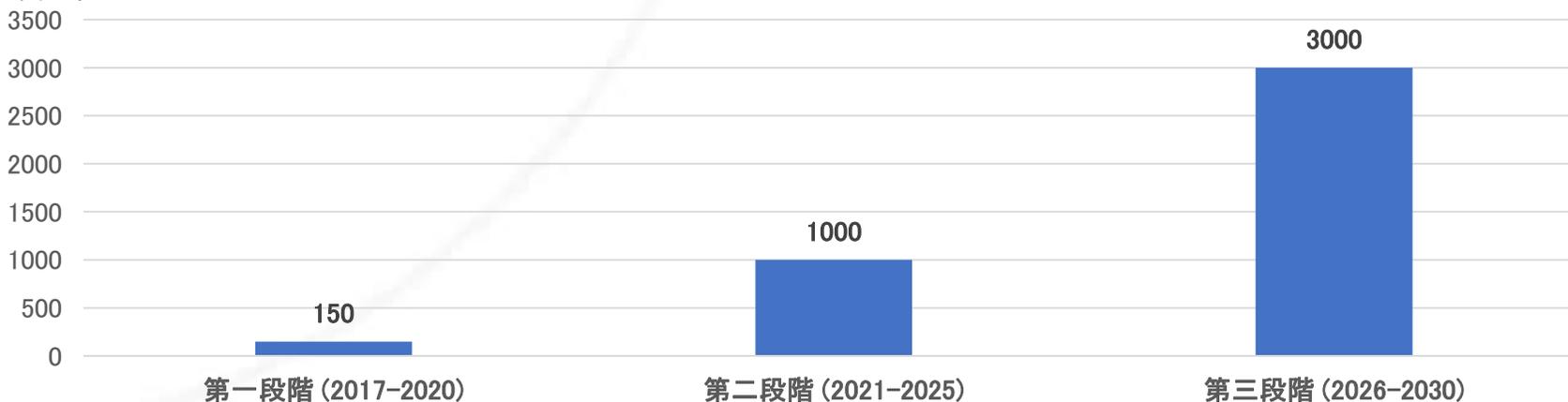
- 上海市燃料電池自動車発展計画



- 第13次五ヶ年計画における戦略的振興産業である燃料電池産業の発展を促進するため、上海市は2017年9月に《上海市燃料電池自動車発展計画》を発表した。同計画では水素ステーションの構築、燃料電池産業パークの創設、研究開発やサービスプラットフォームの設立、燃料電池産業基金の創設などを主な重点ミッションとしており、2017年から2030年に渡る三期から構成されている。

上海市燃料電池車発展計画
上海市燃料電池産業チェーン年間生産額目標

単位: 億元



水素ステーション数: **5~10ヶ所**
燃料電池車普及台数: **3000台**

- 燃料電池自動車産業サプライチェーンの**年間生産額150億元**を突破
- 燃料電池車の主要技術を**国際水準**に
- 燃料電池乗用車実証試験地2箇所建設

水素ステーション数: **50ヶ所**
燃料電池車普及台数: **20000台**
(うち輸送車10000台)

- 年間生産額1000億元**を突破

水素ステーション数: **> 50ヶ所**
燃料電池車普及台数: **> 20000台**

- 年間生産額3000億元**を突破

出典: 《上海市燃料電池自動車発展計画》より

地方の動向 広東省

- 仏山市水素エネルギー発展計画（2018-2030年）

- 2018年11月23日に仏山市は「仏山市水素エネルギー産業発展計画（2018～2030年）」を発表した。
- 仏山市は、水素関連産業の生産額を2020年までに200億元、2025年までに500億元、2030年までは1000億元という達成目標を掲げた。
- 関連企業の数と投資規模について以下の目標を掲げている
 - 2020年までに、関連企業60社以上(リーディングカンパニー3社)誘致し、投資規模150億元を達成する。
 - 2025年までに、関連企業100社以上(リーディングカンパニー6社)誘致し、投資規模300億元を達成する。
 - 2030年までに、関連企業150社以上(リーディングカンパニー8社)誘致し、投資規模500億元を達成する。
- 仏山市は全国に先駆けて、燃料電池の台数目標だけでなく、車両毎の導入台数や技術開発目標および水素貯蔵・輸送などのインフラ開発のより具体的な目標を打ち出している。

車両・設備導入目標

項目	単位	2018年	2019年	2020年	2025年	2030年
バス	運転台数	290	1,000	1,500	2,500	4,000
乗用車	運転台数	0	0	0	1,000	11,000
フォークリフト	運転台数	0	0	0	550	1,550
路面電車	運転台数	0	0	20	60	100
物流車両	運転台数	1000	3,000	4,000	6,000	10,000
予備電源	セット	0	0	0	1,000	3,000
水素ステーション	カ所	10	28	28 (一部アップグレード)	43	57

出典：佛山市人民政府办公室 佛山市人民政府关于印发佛山市氢能源产业发展规划（2018—2030年）的通知 参照。

地方の動向 河北省

- 張家口水素エネルギーの発展ロードマップ



- 2019年6月12日、張家口人民政府、張家口市發展改革委員会、張家口水素エネルギー・再生可能エネルギー研究院が主催する会議にて、張家口市における水素エネルギーの発展ロードマップが公開された。同計画の概要は以下の通り。
 - **2020年までに**、張家口で利用されているFCVバス、FCV物流用トラック、FCVタクシーは、合計で**1800台**に達する見込みである。**2022年**の冬季オリンピックに水素燃料自動車を使用されるなどし、FCVの台数は**10,000台**に達する予定である。このように成長する水素エネルギー需要に対応して、**14カ所の水素ステーションが建造され、年間2万トン**の水素が生産される。将来、水素の生産、輸送、貯蔵、補給、そして、FCVの研究開発、製造、テストを含んだ完全包括的なバリューチェーンが張家口に構築する計画。
- 2035年の張家口におけるFCVバスの所有数は3,000台に達すると見込まれている。
- 現在、張家口にある億華通(SinoHytec)の2,000台の燃料電池システムの第一期生産ラインが稼働している。国家發展改革委員会からの支援を受けた第二期10,000台の生産ラインは、2019年末に稼働する計画。
- 張家口における水電気分解水素製造プロジェクトでは、「政府+電力網+発電事業+ユーザー」の4つから構成される協力メカニズムに組み込まれており、約0.36元/kWhの恩恵的な電気価格を享受することができる。
- 水素燃料電池産業生産額は、2021年までに60億元、2025年までに260億元、2030年までに850億元、2035年までに1,700億元に達する見込みとなっている。

水素エネルギー張家口建設計画



出典: 2019年5月6日 張家口新媒体中心 氢能产业缘何在張家口发展如此迅猛 参照。

地方の動向 湖北省

- 武漢開発区水素燃料電池産業パーク



武漢は世界クラスの水素エネルギー都市を建設

- 2018年1月20日、武漢経済技術開発区は“水素エネルギー産業発展計画総合方案専門家意見徴収会”を開催し、同会議にて武漢における水素エネルギー産業発展計画を発表し、意見募集を行った。同計画によれば、2020年までに燃料電池車産業チェーンの年間生産高**100億元（1700億円）**以上の燃料電池産業パークを建設する。
- 武漢市は武漢開発区水素燃料電池産業パークを中核として、全国に波及し世界にも影響を及ぼす中部水素エネルギー・燃料電池イノベーション集中区と産業中心区を創出する。
- 武漢には東風汽車(Dongfeng)、南京金龍(GoldDragon)、武漢理工新能源(WUT New Energy)、武漢衆宇(Troowin)、大洋電機(Broad Ocean)などの国内大手企業が進出。

計画内容

1

研究開発

研究面では2018～2020年に水素の製造と貯蔵、膜電極、電池スタック等のコアテクノロジー分野で国際水準に達する。

2

水素エネルギー産業パークの設立

国内先端の水素エネルギー産業パークを建設して、関連企業100社以上を結集し、燃料電池車産業チェーン年間生産高を100億元以上（1700億円）以上とする。

3

水素ステーションの建設

5～20か所の水素ステーションを建設する

4

燃料電池車の開発

燃料電池の実証応用車両の運行規模を2020年までに2,000～3,000台、2025年までに2万～3万台にする。

出典: 図、情報「中国招商网湖北站」より、2018年1月22日

産業連盟

産業連盟



- 中国自動車工程学会（SAE-China）と中国自動車工業協会（CAAM）

- 燃料電池車は中国自動車工程学会（SAE-China）と中国自動車工業協会（CAAM）が中心となって業界の方向性を決定している。中国自動車工程学会は民間主導の学術的法人団体で、**中国と海外先進国との学術的な国際交流を通じて技術開発の促進を行っている**。中国自動車工業協会は人民政府民政部直轄の工業産業協会で、**産業調査、標準・業界管理規定の策定やフォーラムの開催など**を行っている。

	担当省庁	成立時期	概要	主要業務	FCV分野
中国自動車工程学会(SAE-China) 	無し。 中国自動車科学技術者が自発的に構成された 全国性学術的法人団体 、非営利性社会組織	1963年	会員数万人、団体会員数千社。 国際自動車業界の交流を促進 を重要な使命とする。国際自動車工学会連合会(FISITA)常務理事、アジア太平洋自動車工学年会（APAC）発起メンバーの1つ	国内外の企業間学術交流の促進 （国際フォーラムの開催など）、企業間提携の促進、産業標準の制定、技術研究のコンサルティング、	<ul style="list-style-type: none"> IHFCEとSAEは国際燃料電池車フォーラム(FCVC)の主催方 《新エネ・省エネ自動車技術ロードマップ》の制作 IEA先行燃料電池技術協力プロジェクト（AFC TCP）のメンバーとして、他の加盟国（アメリカ、ドイツ、日本、韓国など17カ国）との国際関係構築及び研究開発の国際交流の促進などに尽力している
中国自動車工業協会(CAAM) 	民政部	1987年5月	中国国内の自動車、オートバイ、部品、自動車関連業界の企業団体から構成された 全国規模の工業産業協会 。会員企業数は2000を超える。	産業調査研究、標準制定、統計集計・分析、国際交流、コンサルティング、フォーラムの開催など	<ul style="list-style-type: none"> 自動車動力用蓄電池及び水素燃料電池業界におけるホワイトリスト管理弁法の制作 燃料電池車関連フォーラムの開催など

出典:中国自動車工程学会、中国自動車工業協会の公式ウェブサイトより

産業連盟

- 燃料電池に関連した連盟・協会



- 現在中国は水素・燃料電池車に関連した特化した団体が続々と立ち上げられている。

中国の燃料電池に関する連盟の一部

連盟名称	発起会社・機関	設立時期	場所	その他
中国水素エネルギー連盟 (China Hydrogen Alliance)	国家能源投資集団 (China Energy)	2018年2月	北京	白書を発表。サプライチェーン全体をカバー。
国際燃料電池協会 (IHFCA)	中国汽車工程学会 (SAE-CHINA)	2016年11月	北京・如皋	国連開発計画 もメンバーに入っており、カナダバラードなど外資企業も参加。
中国水素エネルギー産業連盟 (China Hydrogen Energy Industry Alliance)	仏山市政府	2017年12月	仏山南海	仏山（雲浮）産業パークの入居メンバーが中心。
中国能源研究会燃料電池委員会 (China Energy Research Society Fuel Cell Committee)	中国能源研究会 (CERS)	2016年11月	北京	清華大学韓敏芳教授、中国工程院彭蘇萍院士ら学会専門家が中心に発起。民間企業はほぼ参加していない。
中国水素エネルギー車イノベーション科技・応用産業連盟 (China hydrogen energy automotive innovation technology application industry alliance)	安科捷能集団	2018年4月	北京	中国基金運営会社などがメンバーの中心で、燃料電池車への投資促進を狙う
中国水素エネルギー自動車産業連盟 (China hydrogen energy automotive industry alliance)	中国汽車工業協会 (CAAM)	2016年11月	北京	中国汽車工業協会(CAAM)が発起。メンバーは燃料電池車の産業チェーン企業や各種専門家から構成される。

出典:毛宗強教授のコメントは「国際水素エネルギー産業発展報告2017」より引用、各連盟の情報は公開データより整理

産業連盟

- 中国水素エネルギー聯盟(China Hydrogen Alliance)



- 2018年2月12日、国家能源投資集団(China Energy)発起により国営電力会社、大学研究機関、大手民間企業などから構成される中国水素エネルギー燃料電池産業イノベーション戦略聯盟(National Alliance of Hydrogen and Fuel Cell)略称中国水素エネルギー聯盟(China Hydrogen Alliance)が成立した。
- 政府・産学が連携し、水素製造・貯蔵・輸送技術の確立、水素ステーション建設、燃料電池産業チェーンの構築化、企業間の連携による技術革新を促す。

戦略指導委員会

主任：徐冠華 科技部元部長
常務副主任：千勇 中国工程院 元副院長
副主任：陸志鑫 上海汽車集団 党委副書記、董事、總裁
鐘志華 中国工程院党組成員、副院長
凌文 山東省副省長、中国工程院院士
徐留平 中国第一汽車集団 党委書記、董事長

理事長団体

国家能源投資集団

副理事長団体(20団体)

同済大学、中国鋼研科技、中国船舶重工業、国家電網、第一汽車、東方電氣、ハルピン工業大学、有研科技、上海電氣、奇瑞汽車、上海汽車、中国航天科技、東風汽車、鞍鋼、河鋼、中国能源建設

理事団体(32団体)

アメリカプラグパワー、エアープロフダクツ中国、ドイツリンデ、エアリキード上海、フランス電力中国、三菱商事中国、アングロアメリカ中国 など

会員団体(19団体)

目的

①燃料電池の技術革新

燃料電池関連産業の集積、共同イノベーションの強化、水素製造、貯蔵および輸送技術の確立、水素インフラ、産業チェーン技術の革新推進

②燃料電池産業の連携促進

燃料電池産業と市場の調整と強化、水素エネルギー安全技術、分散エネルギー、自動車電力、蓄電装置などの方向へのクロスフィールド応用促進

③燃料電池産業への投資促進

ベンチャーキャピタルと資金を集め、中国の水素エネルギー産業の流通を促進、中国における水素エネルギーと燃料電池技術の市場の成熟度と国際競争力の向上

産業連盟

- 国際燃料電池協会(IHFCA)



国際水素エネルギー燃料電池協会(IHFCA)は、中国自動車工程学会 (SAE-China) が2016年に発起した**中国の企業、大学・研究機関および外資企業から構成される連盟**。国連開発計画(UNDP)もメンバーに入っている。中国自動車工程学会の職員が協会の事務作業を担っている。

連盟の目的

水素産業および燃料電池車産業における国際交流のプラットフォームとして、

- ✓ 燃料電池車と水素インフラストラクチャの普及活動
- ✓ 燃料電池車の商業化促進
- ✓ 政府への政策助言
- ✓ 燃料電池車の技術革新と商業化の普及を促進

燃料電池及び完成車の普及

水素インフラの建設促進

標準作成及び政策助言

水素エネルギー産業投資

関連部材の技術レベル向上

燃料電池プロモーション

国際燃料電池協会(IHFCE)と中国自動車工程学会(SAE-China)は、毎年9-10月頃、江蘇省如皋で開催されている**FCVCフォーラムの主催者**。

主要参加メンバー



中国自動車工程学会、国連開発計画、トヨタ自動車、Anglo American、Daimler、ホンダ自動車、Ballard、韓国現代自動車、Air Liquide、Shell、上海自動車、一汽、中石油、中石化、DOE Argonne National Laboratory など。

出典：情報、は国際燃料電池協会(IHFCA) オフィシャルウェブサイトより

標準

中国の燃料電池に関する国家標準



水素生産・貯蔵・運送・充填に関する国家標準

No.	標準番号	標準名称	公表年
1	GB/T 19773-2005	変圧吸付荷純水素システムの技術要求	2005
2	GB/T 19774-2005	水電分解水素システムの技術要求	2005
3	GB/T 24499-2009	水素、水素エネルギーと水素エネルギーの用語	2009
4	GB/T 26915-2011	太陽光の光触媒分解水化水素システムのエネルギー変換効率と量子産率計算	2011
5	GB/T 26916-2011	小型水素エネルギー総合エネルギーシステム性能評価方法	2011
6	GB/T 29411-2012	水電分解水素発生器技術要求	2012
7	GB/T 29412-2012	圧カスイング吸着による水素精製用吸着剤	2012
8	GB/T 29729-2013	水素システム安全の基本要素	2013
9	GB/T 30718-2014	圧縮水素車両充填接続装置	2014
10	GB/T 30719-2014	液体水素車両燃料充填システムインターフェース	2014
11	GB/T 31138-2014	自動車用圧縮水素ガスコンプレッサー	2014
12	GB/T 31139-2014	移動式加水素施設安全技術モデル	2014
13	GB 32311-2015	水電気分解水素システムの効率限定値と効率等級	2015
14	GB/T 33291-2016	水素化による水素吸収圧力-等温線 (P - C - T) のテスト方法	2016
15	GB/T 33292-2016	燃料電池予備電源用金属水素化水素システム	2016
16	T/CECA-G0015-2017	プロトン交換膜燃料電池車用燃料水素ガス	2017
17	GB/T 34425-2017	燃料電池電動車 水素充填ノズル	2017
18	GB/T 34584-2017	水素ステーション安全技術モデル	2017
19	GB/T 34583-2017	水素ステーション用水素貯蔵装置の安全技術要求	2017
20	GB/T 34537-2017	車用圧縮水素・天然ガス混合ガス*	2017
21	GB/T 34540-2017	メタノール変換変圧吸着水素製造技術要求	2017
22	GB/Z 34541-2017	水素燃料電池車用水素ステーションの安全運行管理規程	2017
23	GB/T 34539-2017	水素発生器安全技術の要求	2017
24	GB/T 34544-2017	小型燃料電池車用低圧水素装置安全試験方法	2017
25	GB/T 34542.1-2017	水素貯蔵輸送システムの第1部：通常要求	2017
26	GB/T 34542.2-2018	水素貯蔵輸送システムの第2部：金属材料と圧縮水素環境相容性試験方法	2018
27	GB/T 34542.3-2018	水素貯蔵輸送システムの第3部：金属材料の水素脆性試験方法	2018
28	GB/T 36669.1-2018	使用中圧力容器検査 第1部:水素反応器	2018
29	GB/T 37562-2019	圧力型水電解水素製造システムの技術条件	2019
30	GB/T 37563-2019	圧力型水電解水素製造システムの安全要求	2019

燃料電池車に関する国家標準

No.	標準番号	標準名称	公表日
1	GB/T 24548-2009	燃料電池電気自動車用語	2009
2	GB/T 24549-2009	燃料電池電気自動車の安全要求	2009
3	GB/T 24554-2009	燃料電池エンジン性能試験方法	2009
4	GB/T 26990-2011	燃料電池電気自動車の車載水素システムの技術条件	2011
5	GB/T 29126-2012	燃料電池電気自動車の車載水素システムの試験方法	2012
6	GB/T 26779-2011	燃料電池電気自動車の水素充填口	2011
7	GB/T 26991-2011	燃料電池電気自動車の最高車速試験方法	2011
8	GB/T 29123-2012	水素燃料電池電気自動車の技術モデル	2012
9	GB/T 29124-2012	水素燃料電池電気自動車実証運行設備の設備仕様	2012

燃料電池に関する標準制定委員会

- 全国水素エネルギー標準化技術委員会 (SEC/TC 309)
- 全国燃料電池標準化技術委員会 (SEC/TC 342)
- 全国自動車標準化技術委員会 電動車両分技術委員会 (SEC/TC 114 / SC 27)
- 全国ガス瓶標準化技術委員会 車用高圧燃料ガス瓶分技術委員会 (SEC/TC 31 / SC 8)

▶ 中国の燃料電池車に関する技術標準は欧米日に比べて少ない。

水素ステーションの運行に関する標準は2017年によろやく制定された。

2019年に入ってから引き続き各種標準が制定されている。

出典：公開資料より整理

中国の燃料電池に関する国家標準



燃料電池スタックに関する国家標準

No.	標準番号	標準名称	公表日
1	GB/Z 21743-2008	固定式品質子交換膜燃料電池発電システム（独立型）性能試験方法	2008
2	GB/Z 21742-2008	携帯型プロトン交換膜燃料電池発電システム	2008
3	GB/T 23751.1-2009	マイクロ燃料電池発電システム 第1部：安全性	2009
4	GB/T 23751.2-2009	マイクロ燃料電池発電システム 第2部：性能試験方法	2009
5	GB/Z 23751.3-2013	マイクロ燃料電池発電システム 第3部：燃料容器交換性	2013
6	GB/T 23646-2009	電気自転車用燃料電池発電システムの技術条件	2009
7	GB/T 23645-2009	乗用車用燃料電池発電システムの試験方法	2009
8	GB/T 25319-2010	自動車用燃料電池発電システムの技術条件	2010
9	GB/T 27748.1-2011	固定式燃料電池発電システムの第1部：安全性	2011
10	GB/T 27748.2-2013	固定式燃料電池発電システムの第2部：性能試験方法	2013
11	GB/T 27748.3-2011	固定式燃料電池発電システムの第3部：導入方法	2011
12	GB/T 28183-2011	バス用燃料電池発電システム試験方法	2011
13	GB/Z 27753-2011	プロトン交換膜燃料電池膜電極工況適性テスト方法	2011
14	GB/T 28816-2012	燃料電池-用語	2012
15	GB/T 28817-2012	ポリマー電解質燃料電池単電池のテスト方法	2012
16	GB/T 30084-2013	携帯用燃料電池発電システムの安全	2013
17	GB/T 29838-2013	燃料電池モジュール	2013
18	GB/T 31036-2014	プロトン交換膜燃料電池の予備電源システム	2014
19	GB/T 31037.1-2014	工業フォークリフト用燃料電池発電システム 第1部：安全	2014
20	GB/T 31037.2-2014	工業フォークリフト用燃料電池発電システム 第2部：技術条件	2014
21	GB/T 25447-2010	プロトン交換膜燃料電池テスト台	2010
22	GB/T 31035-2014	プロトン交換膜燃料電池スタック低温特性試験方法	2014
23	GB/T 31886.1-2015	プロトン交換膜燃料電池空気不純性試験方法	2015
24	GB/T 31886.2-2015	プロトン交換膜燃料電池水素不純性試験方法	2015
25	GB/T 33978-2017	道路車両用プロトン交換膜燃料電池モジュール	2017

出典：公開資料より整理

No.	標準番号	標準名称	公表日
26	GB/T 27748.1-2017	固定式燃料電池発電システム 第1部：安全	2017
27	GB/T 27748.2-2013	固定式燃料電池発電システム 第2部：性能試験方法	2013
28	GB/T 27748.3-2011	固定式燃料電池発電システム 第3部：導入方法	2011
29	GB/T 27748.4-2017	固定式燃料電池発電システム 第4部：小型燃料電池発電システム性能試験方法	2017
30	GB/T 23751.1-2009	マイクロ燃料電池発電システム 第1部：安全性	2009
31	GB/T 23751.2-2017	マイクロ燃料電池発電システム 第2部：性能試験方法	2017
32	GB/Z 23751.3-2013	マイクロ燃料電池発電システム 第3部：燃料容器交換性	2013
33	GB/T 33983.1-2017	直接メチルアルコール電池システム 第1部：安全性	2017
34	GB/T 33983.2-2017	直接メチルアルコール電池システム 第1部：性能試験方法	2017
35	GB/T 20042.1-2017	プロトン交換膜燃料電池 第1部：用語	2017
36	GB/T 20042.2-2008	プロトン交換膜燃料電池 第2部：電池スタック汎用技術条件	2008
37	GB/T 20042.3-2009	プロトン交換膜燃料電池 第3部：プロトン交換膜テスト方法	2009
38	GB/T 20042.4-2009	プロトン交換膜燃料電池 第4部：電気触媒のテスト方法	2009
39	GB/T 20042.5-2009	プロトン交換膜燃料電池 第5部：膜電極テスト方法	2009
40	GB/T 20042.6-2011	プロトン交換膜燃料電池 第6部：双極板特性試験方法	2011
41	GB/T 20042.7-2014	プロトン交換膜燃料電池 第7部：炭紙の特性テスト方法	2014
42	GB/T 33978-2017	道路車両用プロトン交換膜燃料電池	2017
43	GB/T 33979-2017	プロトン交換膜燃料電池発電システム低音特性試験方法	2017
44	GB/T 34582-2017	個体酸化物燃料電池単電池と電池スタック性能試験方法	2017
45	GB/T 34872-2017	プロトン交換膜燃料電池水素供給システム技術要求	2017
46	GB/T 36288-2018	燃料電池電気自動車用燃料電池スタックの安全要求	2018
47	GB/T 36544-2018	変電所用プロトン交換膜燃料電池送電システム	2018
48	GB/T 37244-2018	プロトン交換膜燃料電池自動車用燃料 水素	2018

- 中国の燃料電池に関する標準は**近年産業連盟などの形成が進むにつれて標準策定への動きが活発化して来ている。**
- **電池スタック等のコア部材の性能試験法や技術要求は2017年以來増えている。**

車載用水素タンクに関する国家標準の改正状況

-70MPaの記載があるいくつかの国家標準規格がパブコメにかけられた



- 2019年2月28日、全国自動車標準化技術委員会（NTCAS）が「燃料電池電気自動車 - 技術承認評価規程」のパブリックコメント稿を発表。動作圧力70MPaの車両試験についても記載が認められる。
- 2019年7月5日、全国自動車標準化技術委員会（NTCAS）がGB/T26990-2011「燃料電池電気自動車 - 車載水素システム技術条件」の第1号修正版のパブコメ稿およびGB/T29126-2012「燃料電池電気自動車 - 車載水素システム試験方法」の第1号修正版のパブコメ稿を発表。「本標準に適用する燃料として使用する圧縮水素は、15度環境下で、動作圧力が35MPaを超えない燃料電池電気自動車」が「本標準に適用する燃料として使用する圧縮水素は、15度環境下で、車載用水素システムの公称動作圧力が70MPaを超えない燃料電池電気自動車」と変更されている。
- 現在のところ、上記の3つの国家標準はパブコメ終了後、正式な動きはまだ確認されていない。
- タイプIVについては、大きな動きは確認されていない。

70MPaの記載があるパブコメ稿が発表された国家規格

	技術規格名	新規/修正	規格番号	ステータス
1	燃料電池電気自動車 - 技術承認評価規程	新規	未付番	2019年4月10日でパブコメ終了
2	燃料電池電気自動車 - 車載水素システム技術条件	第1号修正版	GB/T26990-2011	2019年8月15日でパブコメ終了
3	燃料電池電気自動車 - 車載水素システム試験方法	第1号修正版	GB/T29126-2012	2019年8月15日でパブコメ終了

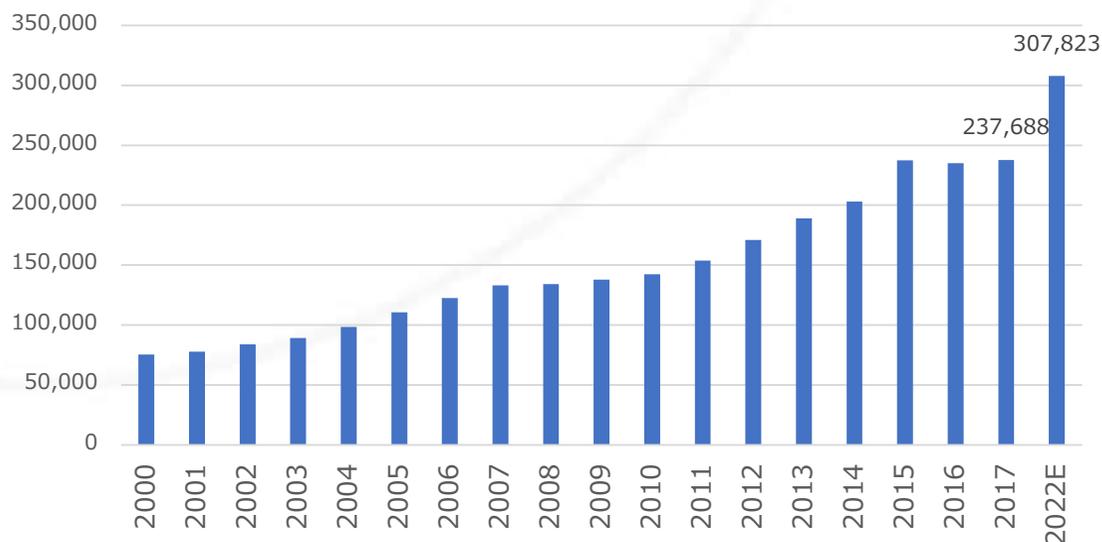
出典 :全国自動車標準化技術委員会（NTCAS）の公式ウェブサイトより。

中国の水素製造

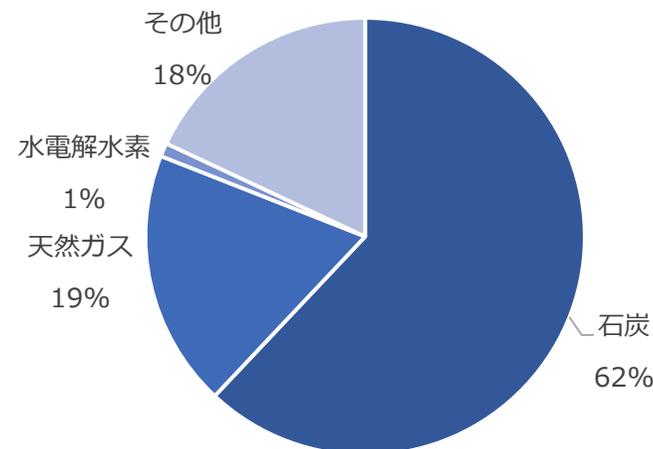
中国の水素製造の原料別シェア

- IHS Markitによれば、2017年の中国の総水素生産量は、約2,377億m³（約2,136万トン）となっており、中国の水素生産量は、2012年から2017年にかけて年間平均6.8%で増加している。この中国の水素市場の成長は主にアンモニア、メタノールの生産、石油精製などの川下需要によって牽引されてきている。
- 中国水素エネルギー産業インフラ発展ブルーブック2018によれば、中国では、石炭が水素生産の主な原材料（62%）であり、天然ガスが2番目に大きい供給源として19%を占めている。

中国の水素生産量 (百万Nm³/年)



2016年中国の水素製造の原料シェア



出典: IHS Markit参照。

出典: 2018年10月. 中国标准化研究院, 全国氢能标准化技术委员会. 中国氢能产业基础设施发展蓝皮书(2018). 参照。

石炭由来の水素生産



- 中国水素エネルギー産業インフラ発展ブルーブック2018によると、2017年、中国の石炭由来の水素製造量は全体の62%を占める。年間生産量は1470億m³ / 1330 万トン

2017年中国における石炭由来水素生産量		
原材料	水素生産量	中国の水素生産量におけるシェア
石炭	1,470 億m ³ / 1,330 万トン	62%

中国における石炭由来の水素生産プロジェクト例			
生産企業	生産能力	技術路線	操業開始時期
中石化南京化学工業有限公司	9万トン/年	GE スラリ技術	2013年末
中石化茂名石化	20万Nm ³ /時	GE スラリ技術	2014年2月
中石化金陵石化	9万トン/年	GE スラリ技術	2006年末
中石化九江石化	10万トン/年	GE スラリ技術	2014年
中石化齊魯石化	4万Nm ³ /時	GE スラリ技術	2004年
国家能源集団 オールドス石炭液化公司	20万トン/年	Shell 微粉炭技術	2008年

天然ガス由来の水素生産



- 中国水素エネルギー産業インフラ発展ブルーブック2018によると、2017年、中国の天然ガス由来の水素製造量は全体の19%を占める
- 年間生産量は452億m³ / 407 万トン

2017年中国における天然由来水素生産量

原材料	水素生産量	中国の水素生産量におけるシェア
天然ガス	452 億m ³ / 407 万トン	19%

中国における天然ガス由来の水素生産プロジェクト例

プロジェクト	生産能力	内容	生産開始時期
中化泉州	336万 Nm ³ /日	天然ガスを原料とする、PSA処理	2014年7月
中国石油広西	336万Nm ³ /日 (石油由来含む)	天然ガスを原料とする、PSA処理	2014年7月
中国石油雲南	387万Nm ³ /日 (石油由来含む)	天然ガスを原料とする、PSA処理	2017年

出典:2018年10月.中国标准化研究院,全国氢能标准化技术委员会.中国氢能产业基础设施发展蓝皮书(2018).IHS等

副生ガス由来の水素生産

- 中国水素エネルギー産業インフラ発展ブルーブック2018ではいくつかの仮定をおいて、年間で**コークス炉ガス由来の水素が57万トン**、**プロパン脱水素（PDH）由来の水素が2.25万トン**、**苛性ソーダ製造工程由来の水素が8.41万トン**水素製造可能であると推定している。

	コークス炉ガス	プロパン脱水素(PDH)	苛性ソーダ
水素生産可能量	いくつかの仮定*1に基づき見積もると、中国のコークス炉ガスからの水素の生産量は、 年間約57万トン と推定される。	仮定*2に基づいて見積もると、PDHからの水素の生産量は、 年間約2.25万トン であると推定される。	仮定*3に基づいて見積もると、苛性ソーダ産業からの水素の生産量は 年間約8.41万トン であると推定される。
生産分布	中国のコークスの年間生産量は 約4億4000万トン である。工場は、山西省、河北省、陝西省、山東省、内モンゴル自治区などに立地している。	中国では 年間514万トン のプロピレンの生産能力を持つ。これらの工場は主に浙江省、山東省、江蘇省、天津市、河北省などに立地している。	中国の苛性ソーダの年間生産量は 3,000~3,300万トン である。工場は、主に山東省、江蘇省、内モンゴル自治区、新疆ウイグル自治区などに立地している。

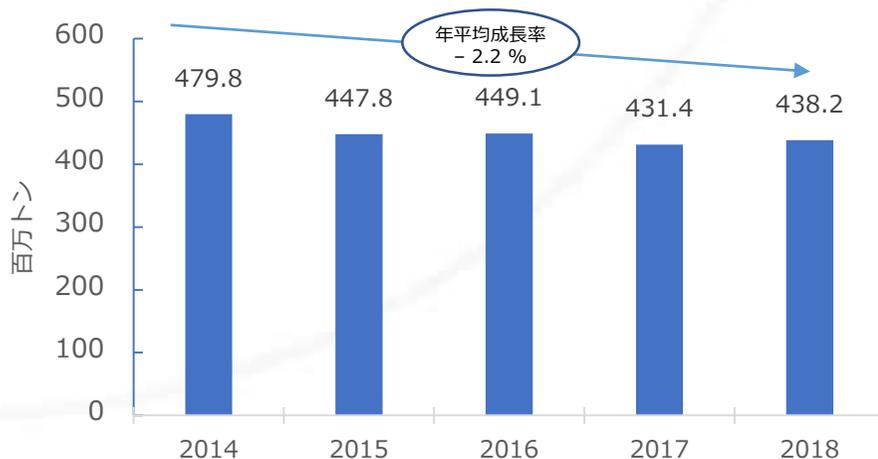
注：*1:2017年のコークス生産量4.31億トンで、1トンのコークスは400 Nm³のコークス炉ガスを生成し、コークス炉ガス中の平均水素濃度は40%、PSAにおける水素回収率は92%、全国のコークス炉ガスの10%を水素製造に利用すると仮定する。
 *2:全てのプロパン脱水素ユニットが、フルキャパシティで動作し、1トンのプロピレンから47.62kgの水素ガスが発生し、PSAの水素回収率は92%、10%の副生水素を水素製造に用いると仮定する。
 *3：苛性ソーダ1トン当たり、25kgの水素が生産でき、2017年における中国の苛性ソーダの生産量は3665万トン、苛性ソーダ工業の副生水素の空気放出率を10%と仮定する。

出典:2018年10月.中国标准化研究院,全国氢能标准化技术委员会.中国氢能产业基础设施发展蓝皮书(2018).参照。

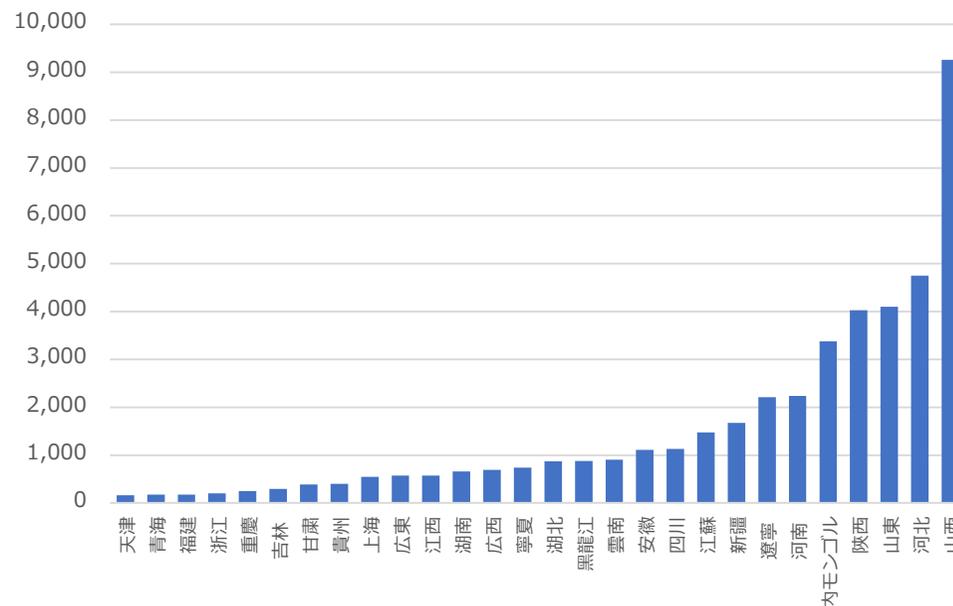
コークス炉ガス

- 中国はコークスの主要な生産国であり、消費国である。近年では、中国のコークスの年間生産量は約4億4,000万トン前後で安定している。いくつかの仮定をおいてコークス炉ガス由来の水素の生産量を推定すると57万トン*1である。
- 工場は山西省、河北省、山東省、陝西省、内モンゴル自治区、河南省、遼寧省、江蘇省などに立地している。

中国のコークス生産量推移



2018年コークス生産量地域比較(万トン)



出典: 国家統計局データ参照。

出典: Wind統計データ参照。

*1推定条件:2017年のコークス生産量4.31億トンで、1トンのコークスは400 Nm³のコークス炉ガスを生成し、コークス炉ガス中の平均水素濃度は40%、PSAにおける水素回収率は92%、全国のコークス炉ガスの10%を水素製造に利用すると仮定する。

出典: 2018年10月.中国标准化研究院, 全国氢能标准化技术委员会. 中国氢能产业基础设施发展蓝皮书(2018).参照

プロパン脱水素(PDH)



- 中国のプロピレン年間生産量551.5万トン。いくつかの仮定をおいてプロパン脱水素（PDH）工程での副生物由来の水素製造量を推定*1すると2.25万トンである。
- 工場は浙江省、山東省、江蘇省、天津、河北省に立地

プロパン脱水素工程で副生水素が発生する生産工場

省/市	企業名	年間プロピレン生産能力 (万トン)
浙江	浙江衛星石化有限公司 (Zhejiang Satellite Petrochemical)	45
	寧浪 海越 (Haiyue)	60
	浙江 三元 (Sanyuan)	45
	寧浪 (Fortune)	66
山東	京博石化(Chambroad)	25
	煙台万華 (Wanhua)	75
	神馳石油(Shenchi)	40
	齊翔騰達(Qixiang Tenda)	10
	東明石化 (Dongming)	9.5
江蘇	揚子江石化 (Yangzi River Petrochemical)	66
天津	渤海 (Bohai Chemical)	60
河北	河北海偉(Hebei Haiwei)	50

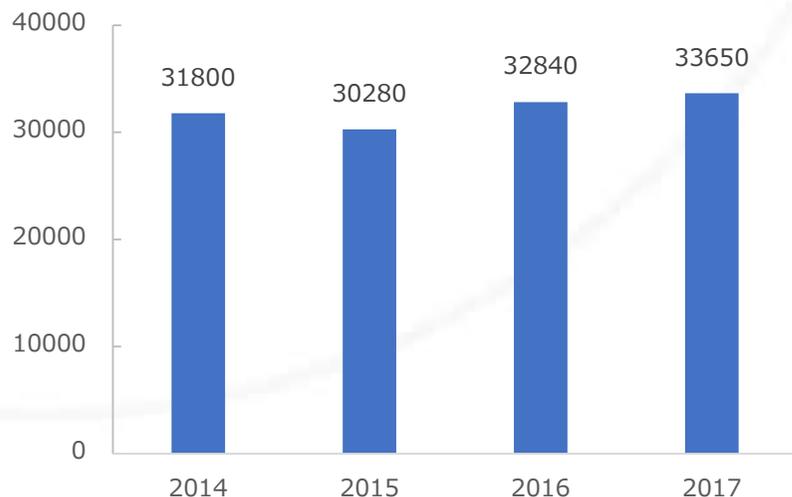
*1推定条件：

全てのプロパン脱水素ユニットが、フルキャパシティで動作し、1トンのプロピレンから47.62kgの水素ガスが発生し、PSAの水素回収率は92%、副生水素のうち10%が製品としての水素を作ることができると仮定する。

出典：2018年10月.中国标准化研究院, 全国氢能标准化技术委员会. 中国氢能产业基础设施发展蓝皮书(2018).参照

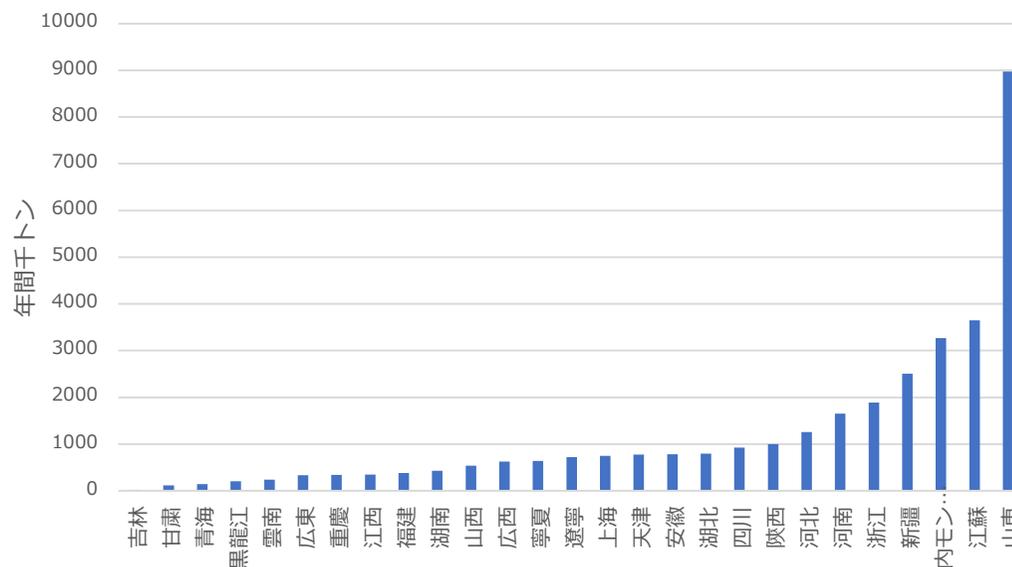
- 2017年の中国の苛性ソーダ製造量は3365万トンからいくつかの副生物水素の理論生産量を推定*1すると8.41万トン。
- 工場は主に山東省、江蘇省、内モンゴル自治区、新疆ウイグル自治区などに立地

中国の苛性ソーダの生産量推移(千トン)



出典: 国家統計局データ参照。

2017年中国各地域における苛性ソーダ生産量



出典: 国家統計局データ参照。

*1 推定条件:

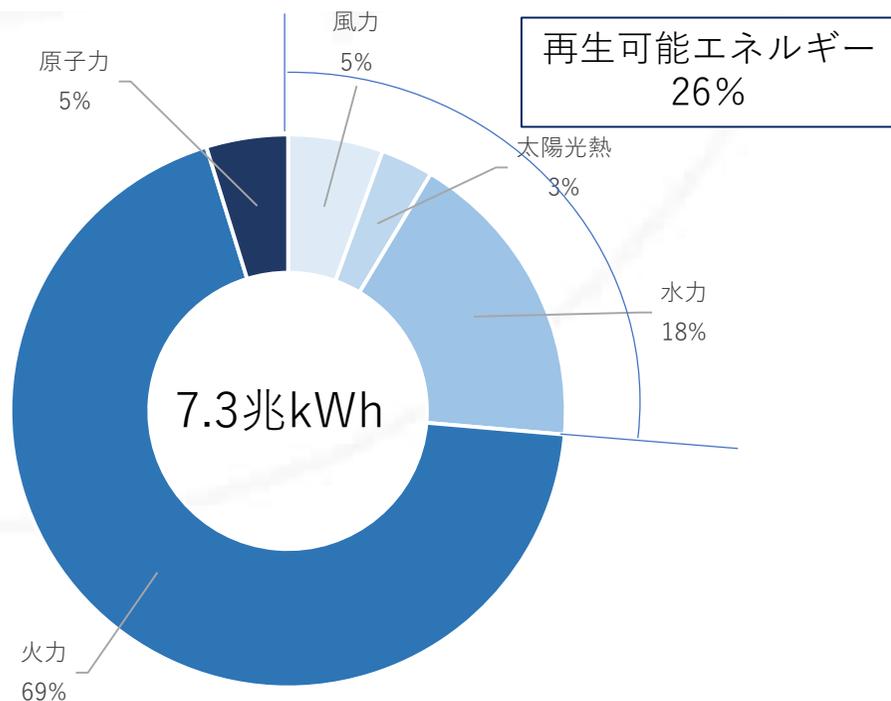
苛性ソーダ1トン当たり25kgの水素が生産でき、苛性ソーダ工業の副生水素の空気放出率を10%と仮定する。

出典: 2018年10月.中国标准化研究院, 全国氢能标准化技术委员会. 中国氢能产业基础设施发展蓝皮书(2018).参照

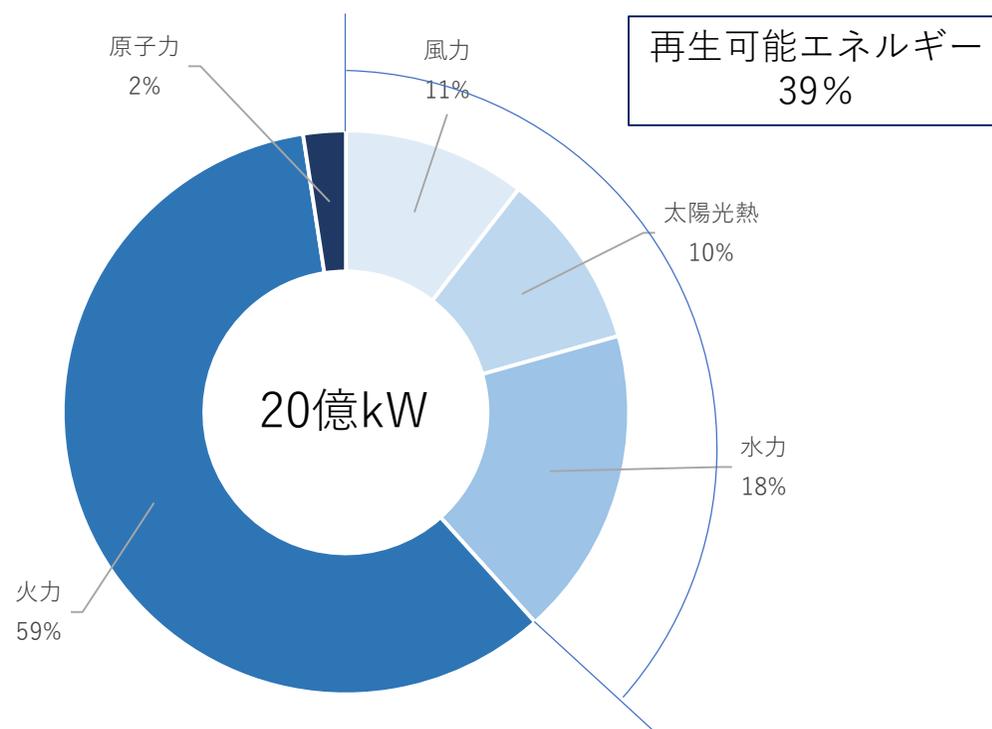
水電解による水素製造/再生可能エネルギー

- ブルーブックによると2017年の中国の水素生産の約1%が水電解由来の水素である。
- 2019年の中国の水力を含む再生可能エネルギー発電の発電量割合は26%であり、水力の割合が18%と多い。

中国の発電量の電源種別構成比（2019年）



中国の設備容量の電源種別構成比（2019年）



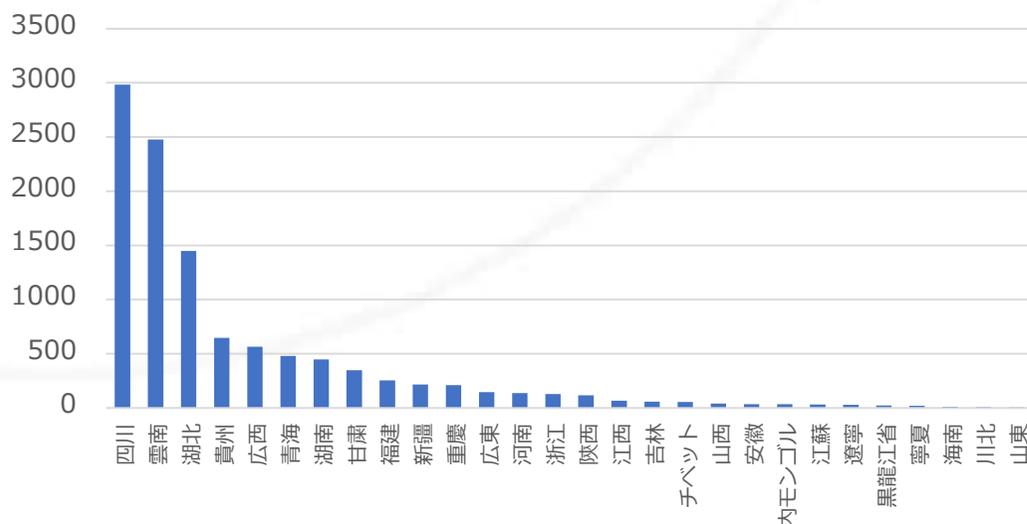
出典：2019年全国電力工業統計快報一覧表

国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構

水力発電

- 水力発電は依然として中国における主要な電力供給源であり、2018年の総発電量の約18%を占めており、2018年水力発電量は12,321億kWh。
- 水力発電所は主に**四川省、雲南省、貴州省**など内陸に立地している。
- 水力発電における“棄水”（電力供給量が電力需要を上回る時に、蓄電能力、送電能力が原因で発電を意図的に停めており、この発電機会のロスを棄電と呼ぶ）も、依然として存在。2018年の棄水率は5%、発電電力機会のロスは、年間691億kWhに達している。
- 5 kWhの電力を用いて水電解により1Nm³ の水素を製造すると仮定すると、あくまで単純計算ではあるが、**691億kWh廃棄電力**で、**138億Nm³ (107.9万トン)** の水素を理論上製造することができることになる。

2018年地域別年間水力発電量(億kWh)



出典: 国家能源局データ参照。

四川省・雲南省における水力発電の年間廃棄量(億kWh)

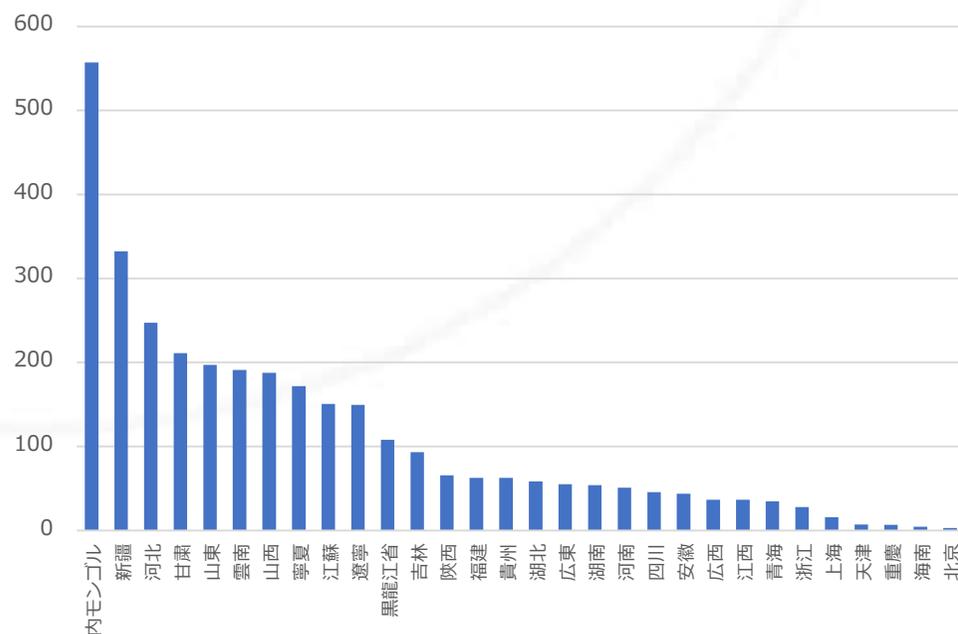


出典: 国家能源局データ参照。

風力発電

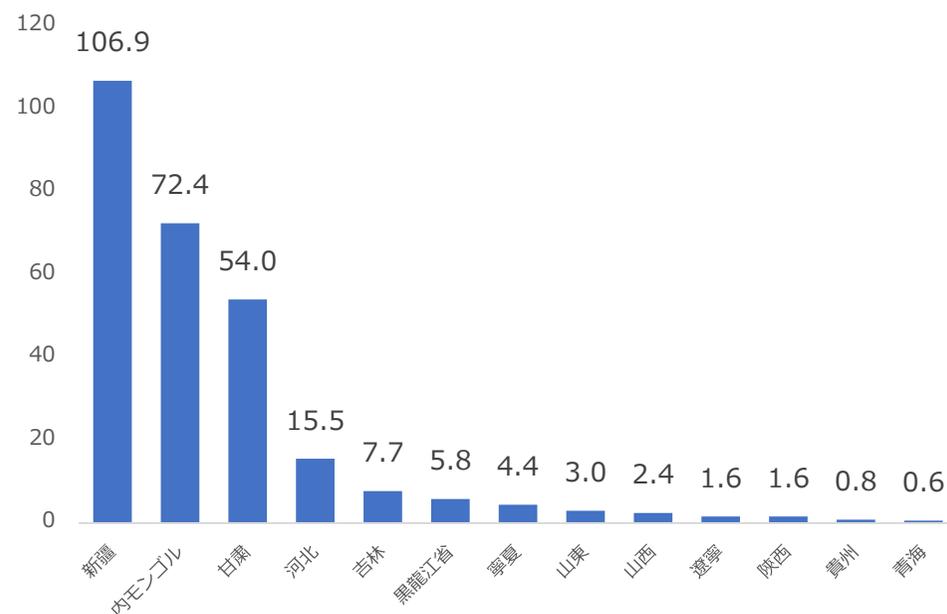
- 風力発電は、全発電量の5%を占めている。2018年の風力発電量は3,950億kWh。
- 風力発電の立地は、新疆ウイグル自治区、内モンゴル自治区、河北省、甘粛省、山東省など中国北部、北西部に多い。
- 2018年の全国の平均棄風率は平均7%で、**277億kWhの棄風電力**が発生している。これは**単純計算で年間55億Nm³の水素（49.8万トン）**を生産する電力量にあたる。
- ただし、棄風率は年々低下する傾向にあり、中国政府は風力発電の利用率を改善し続けることを奨励しており、2020年までに棄風率を全国平均で5%まで減少させる目標を掲げている。

2018年地域別風力発電量(億kWh)



出典：国家統計局データ参照。

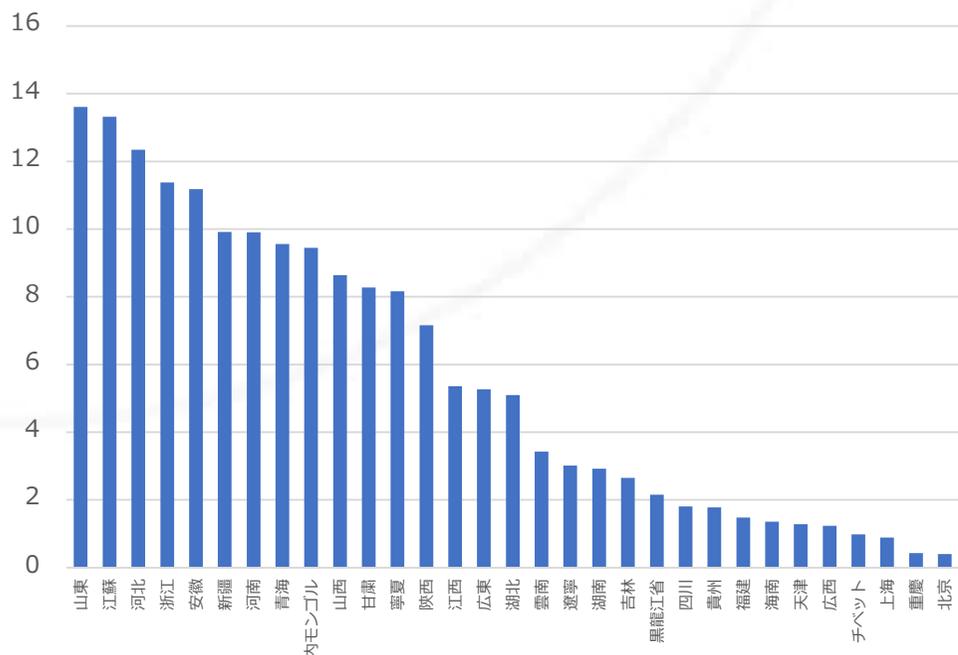
2018年地域別風力発電における年間廃棄量(億kWh)



出典：国家能源局データ参照。

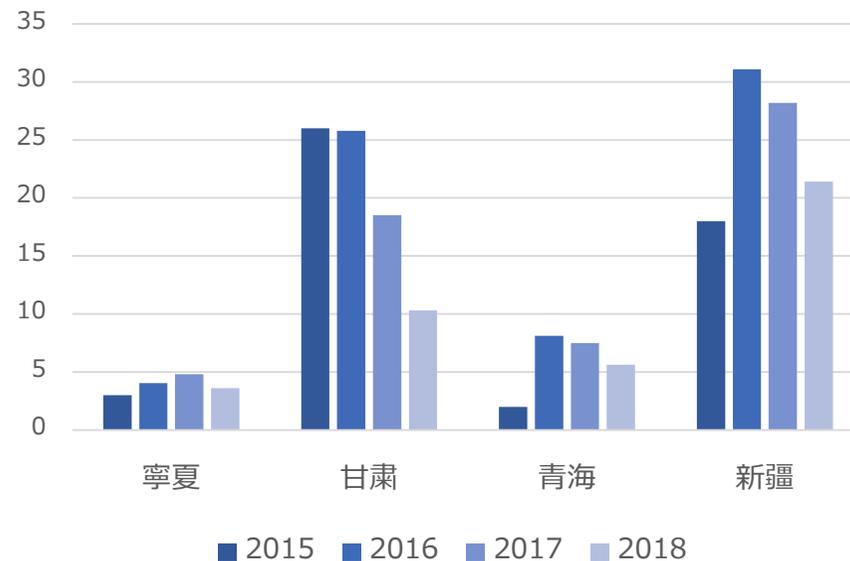
- 2018年の中国の太陽光発電量は1,775億kWhであり、全発電量の3%を占める。
- 太陽光発電で、設備容量が大きいのは、山東省、江蘇省、河北省などである。
- 2018年は全国平均棄光率は3%であり、**55億kWh**の棄光が発生しており、これは**単純計算で11億Nm³(9.9万トン)**分の水素を生産する電力量にあたる。
- 2017年と比較すると、棄光は18億kWh減少し、棄光率は年々減少する傾向にある。棄光は、主に新疆省と甘粛省で多く発生しており、それぞれ21.4億kWhと10.3億kWhとなっている。

2018年末地域別太陽光発電設備容量（百万kW）



出典：国家能源局データ参照。

主要地域における太陽光発電廃棄電力量推移 (億kWh) (2015年～2018年)

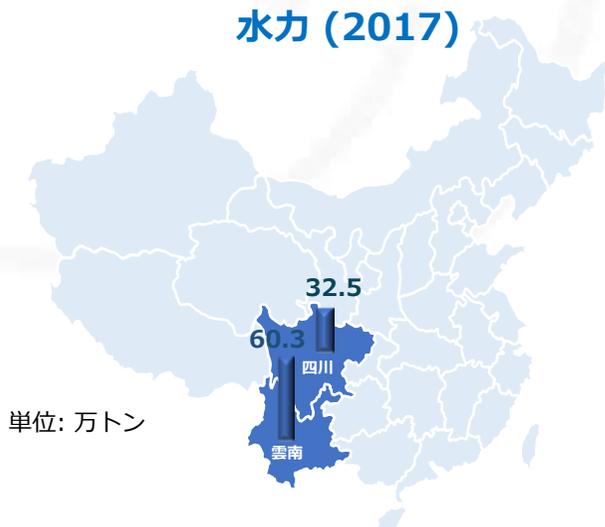


出典：国家能源局データ参照。

2018年中国における再生可能エネルギーのチャンスロス

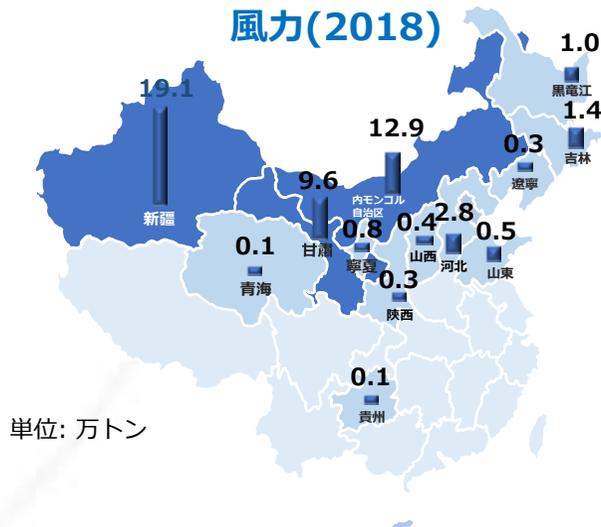


水力 (2017)



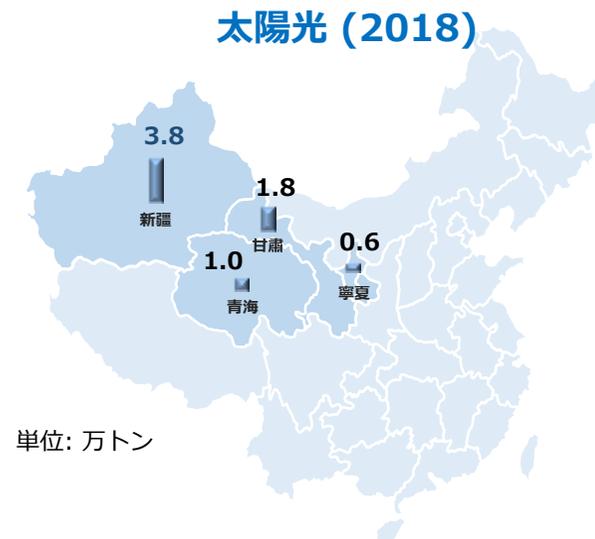
単位: 万トン

風力 (2018)



単位: 万トン

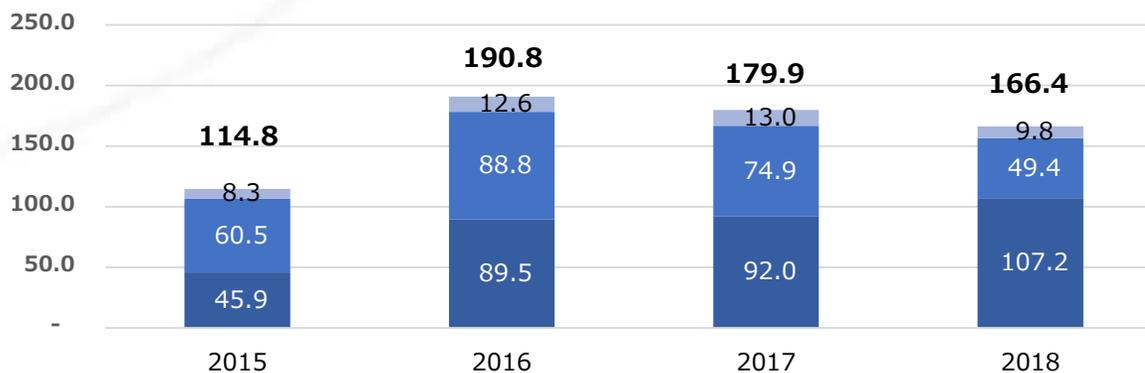
太陽光 (2018)



単位: 万トン

中国の棄電利用による水素生産ポテンシャル量

単位: 万トン



*潜在的な水素生産能力を、5 kWの電力が1Nm³の水素を生産し、水素密度を0.0893 kg / m³という仮定のもと、廃棄電力量 (kWh) に基づいて計算。

液化水素・水素の利用

液化水素製造の動向



- 中国国内での液化水素の製造量は少なくロケット用途が主

- 液化水素の製造は、陝西興平化肥廠、航天101所、藍星航天化工の3社が工場を有する。
- 航天はロケット関連用途であり、民生向けの液化水素の利用はこれまであまり例がなかったが、現在複数の液化水素工場を建設中である。

中国における液化水素製造のプロジェクト例

場所	経営者	生産量 (t/d)	建設年	液化方式
陝西省咸陽市興平	陝西興平化肥廠	2	1966	Linder-Hampson循環
北京	航天101所	1	1996	予冷型Claude循環
北京	航天101所	1	2008	予冷型水素膨張循環
海南省文昌市	藍星航天化工	2.5	2013	予冷型水素膨張循環
浙江省嘉興市	嘉化能源/ 浙江省能源集團	1.5	2019末 (予定)	不明
陝西省渭南市	張家港富瑞/ 江蘇水素源天創	8	2019末or 2020年 (予定)	不明
-	中化富海	中国科学院理化技術研究所の技術移転による液体水素製造設備の国産化の実用化試験中		

出典:中国気体網 2019年2月27日、北京市氢燃料電池發動機工程技術研究中心 公開資料、能見2018-11-06、鳳凰網2019-07-09

中国の主要な水素利用方法

- 中国において、水素の使用量は化学製品製造工程で最も使用され、石油精製、金属、油脂、電子工学と続く。
- 2017年の化学製品製造工程で使用される水素は全体の使用量の86%を占める。化学製品の中では、アンモニアとメタノールの製造工程での消費が多い。
- 化学製品製造に次いで石油精製工程での水素消費が多く、水素使用全体の約13%を占める。
- 化学製品製造工程や石油精製工程と比較すると、FCVに使用される水素の水素市場における使用量は小さい。（その他に含まれている）

中国における水素使用量 (百万Nm ³)				
	2002	2007	2012	2017
化学製品				
アンモニア	72,145	101,508	108,074	107,062
メタノール	2,740	13,935	33,394	82,974
塩酸	616	1,479	2,420	3,423
シクロヘキサン	197	427	959	2,065
カプロラクタム	198	350	844	2,469
過酸化水素	217	608	1,133	1,515
アニリン	188	495	710	1,285
n-ブタノール	116	284	484	888
2-エチルヘキシルアルコール	85	166	291	635
1,4-ブタンジオール	9	106	378	708
ヘキサメチレンジアミン	16	75	114	273
石油精製	6,056	11,918	19,356	30,623
金属	336	553	853	1,144
油脂	192	304	457	619
電子工学	22	60	163	319
フロートガラス	44	91	115	138
その他	607	851	1,194	1,528
合計	83,784	133,211	170,938	237,668

出典: IHS Markit、各種報道。

中国のFCV用水素の規格



- 水素製品の品質仕様は、目的毎に、それぞれ異なるグレードがある。PEM燃料電池車用の水素は、現在中国では2018年に策定されたGB/T 37244-2018 《PEM燃料電池車用燃料 水素》の規格を満たすことが要求されており、この規格では水素の純度や一酸化炭素、硫黄などの不純物の濃度上限についても規定している。濃度上限は国際規格ISO 14687-2:2012と同じ。

PEM燃料電池車燃料向け水素		
	中国規格 GB/T 37244-2018	国際規格 ISO 14687-2 : 2012 グレードD
水素, 濃度下限(%)	99.97	99.97
水, $\mu\text{mol/mol}$, \leq	5	5
全炭化水素, $\mu\text{mol/mol}$, \leq	2	2
酸素, $\mu\text{mol/mol}$, \leq	5	5
ヘリウム, $\mu\text{mol/mol}$, \leq	300	300
窒素+アルゴン, $\mu\text{mol/mol}$, \leq	100	100
二酸化炭素, $\mu\text{mol/mol}$, \leq	2	2
一酸化炭素, $\mu\text{mol/mol}$, \leq	0.2	0.2
硫黄, $\mu\text{mol/mol}$, \leq	0.004	0.004
ホルムアルデヒド, $\mu\text{mol/mol}$, \leq	0.01	0.01
ギ酸, $\mu\text{mol/mol}$, \leq	0.2	0.2
アンモニア, $\mu\text{mol/mol}$, \leq	0.1	0.1
ハロゲン化物, $\mu\text{mol/mol}$, \leq	0.05	0.05
粒子, mg/kg , \leq	1	1

出典：各規格

本レポートの問い合わせ先 NEDO北京事務所

- 住所：北京市朝陽区建国門外大街26号 長富宮オフィス棟 2001号
- 電話番号：+86-10-6526-3510
- アドレス：beijing@ml.nedo.go.jp