

「山東省水素エネルギー産業中長期発展計画 (2020～2030年)」 (仮訳)

本仮訳は、中国の山東省水素エネルギー産業中長期発展計画（2020～2030年）
（http://www.shandong.gov.cn/art/2020/6/24/art_107851_107610.html）
をジェトロが翻訳会社に委託し 2024年2月に仮訳したものです。

【免責事項】本レポート（仮訳）で提供している情報は、ご利用される方のご判断・責任においてご使用ください。ジェトロではできるだけ正確な情報の提供を心がけておりますが、本レポート（仮訳）で提供した内容に関連して、ご利用される方が不利益等を被る事態が生じたとしてもジェトロは一切の責任を負いかねますのでご了承ください。

作成元および問い合わせ先

日本貿易振興機構（ジェトロ）

ジェトロ・青島事務所

E-mail : PCQ@jetro.go.jp

JETRO

文書発行機関：山東省人民政府弁公庁

文書作成日：2020年6月17日

標 題：山東省人民政府弁公庁 山東省水素エネルギー産業中長期発展計画(2020～2030年)の印刷・配布に関する通知

文書番号：魯政弁字[2020]81号

発表日：2020年6月24日

山東省人民政府弁公庁

山東省水素エネルギー産業中長期発展計画(2020～2030年)の

印刷・配布に関する通知

魯政弁字[2020]81号

各市人民政府、各県(市、区)人民政府、省政府各部門、各直屬機関 御中

「山東省水素エネルギー産業中長期発展計画(2020～2030年)」は省政府の同意を得て、ここに印刷配布するので、実情をふまえ、真摯に貫徹実行されたい。

山東省人民政府弁公庁

2020年6月17日

(この文書は対外的に開示する)

山東省水素エネルギー産業中長期発展計画(2020～2030年)

水素エネルギーは、供給源が多岐にわたり、クリーンで二酸化炭素を排出せず、柔軟で効率的、豊富な応用シーンを有する二次エネルギー源であり、従来の化石エネルギー源のクリーンで効率的な利用を促進し、再生可能エネルギー源の大規模な発展を支える理想的な相互接続媒体であり、交通輸送、工業、建築などの分野で大規模かつ踏み込んだ脱炭素化を実現するための最良の選択でもある。水素エネルギーは次第に世界のエネルギー技術革命と産業発展の重要分野になっている。また、将来のエネルギーのグリーン化・グリーン発展のための重要な担い手でもある。

山東省は工業・エネルギー大省であり、現在、新旧動力エネルギー転換、経済の構造転換と高度化の重要な段階にあり、石炭総消費量と環境容量という厳しい課題に直面してい

る。水素エネルギー産業の発展を加速させることは、習近平生態文明思想を深く貫き、エネルギー生産と消費革命を推進し、クリーンで低炭素、安全で効率的なエネルギーシステムを構築するための必然的な選択であり、戦略的新興産業を育成し、強大にし、新旧動力エネルギー転換を促進し、質の高い発展を実現するための重要な措置であり、地球規模の気候変動に対応し、生態環境を改善し、持続可能な発展を実現するための内在的な要求である。

本計画は、「『第13次5カ年計画』国家戦略的新興産業発展計画」「中国製造2025」「国家イノベーション主導発展戦略綱要」「エネルギー技術革命革新行動計画（2016～2030年）」「山東省新エネルギー産業発展計画（2018～2028年）」などに基づいて作成する。本計画は、計画期間を2020年から2030年とする、山東省の水素エネルギー産業が今後一定期間発展するための指導文書であり、地方の水素エネルギー産業発展計画や行動計画を作成するための重要な根拠となるものである。

一. 発展環境

（一）直面する情勢。

1. 国際的な水素エネルギー産業の発展は全体的に加速している。現在、新たな世界的な科学技術革命と産業変革が加速しつつあり、水素エネルギーの製造、貯蔵・輸送および燃料電池などの技術は日ごとに成熟し、水素エネルギー戦略は未来の世界エネルギー戦略の重要な構成要素になっている。米国、日本、韓国、EUなどの主要先進国・地域は水素エネルギーをエネルギー発展戦略に組み入れ、技術研究開発と産業化の支援を継続的に強化し、主要企業は水素エネルギー技術の研究開発、基幹材料の製造などにおいて世界をリードしている。水素エネルギーは、実証応用から次第に大規模な普及に向かい、産業チェーンは整備が進み、産業の規模は急速に拡大している。国際水素エネルギー委員会は、2050年までに3,000万人の雇用を創出し、60億トンの二酸化炭素排出を低減し、2兆5,000億米ドルの市場価値を創出し、世界のエネルギー消費に占める割合が18%に達すると予測している。

2. 国内の水素エネルギー産業は計画の策定・実施を加速させている。国は水素エネルギー産業の発展を非常に重視し、「国家革新主導発展戦略綱要」「『第13次5カ年計画』国家戦略的新興産業発展計画」「交通強国建設綱要」などの文書は水素エネルギー産業の発展を奨励し、指導している。国内の水素エネルギーの調製、貯蔵・輸送と燃料電池システムの統合、水素充填施設などの主要技術と生産プロセスは絶えず進歩し、水素エネルギー産業は加速度的に発展している。中国水素エネルギー連盟によると、中国の水素需要は2030年までに3,500万トンに達し、2050年までに水素エネルギーが中国の最終消費エネルギー体系に占める割合は少なくとも10%に達し、産業チェーンの年間生産額は約12兆元に達し、経済発展を先導する新たな成長の極となる。

(二) 基礎条件。

1. 水素エネルギー産業の発展には恵まれた資源の優位性がある。山東省には幅広い水素の供給源があり、クロールアルカリ、コークスなどの業界の副産水素資源が豊富で、化石燃料からの水素製造の規模は比較的大きい。関係機関のおおよその試算によると、省全体の年間水素生産量は約260万トンで、全国の首位を占め、その大部分は副生水素で、品質がよく、価格が低く、大規模利用のコスト優位性を備えている。また、山東省の太陽光発電の設備容量規模は全国第1位、風力発電の設備容量規模は全国第4位、建設中の原子力発電の設備容量は570万kWであり、新エネルギーによる水素製造の良好な条件を備えている。

2. 水素エネルギー産業の発展には比較的強い技術革新の優位性がある。山東省水素エネルギー産業の基幹企業は、革新主体の機能を十分に発揮し、重点大学や研究機関と共同で、燃料電池の基幹材料と中核部品の調製、システム統合およびスマート制御、次世代の高エネルギー効率の水素製造・貯蔵・輸送の新型固体高分子形燃料電池システムなどの基幹技術において重要な進歩を遂げている。濰柴集団は主に「燃料電池エンジンおよび商用車産業化技術と応用」国家重点研究開発計画プロジェクトを率先して実施し、国家燃料電池技術革新センター設立に積極的に取り組んだ。東岳集団は、含フッ素機能膜材料の国家

重点実験室を完成させた。山東省エネルギー研究院は、水素エネルギー燃料電池機能実験室を設立し、水素エネルギーと燃料電池の基幹技術の難題解決と実証応用を全面的に実施している。

3. 水素エネルギー産業の発展には堅実な産業基盤がある。山東省の水素エネルギー産業は、水素の製造、貯蔵・輸送、燃料電池の基幹材料、燃料電池自動車および関連産業分野をおおむね網羅しており、重点企業（研究機関）は50数社に上る。濰柴集団は、「基礎部品-電池スタック-エンジン-車両」の研究開発と評価能力一式をおおむね備えており、30～120 kWを対象とする燃料電池エンジン製品シリーズを形成し、2万台の水素燃料電池エンジンを生産する工場を設置した。東岳集団の燃料電池用固体高分子膜の品質は世界のトップ水準に近い。大手企業の先導的な役割は、省全体の水素エネルギー産業の加速的発展に有利な条件を創出した。

（三）発展の見通し。

1. 水素エネルギーは広範な応用シーンを有する。水素エネルギーは、幅広い供給源を持ち低炭素で環境に配慮した一種の二次エネルギーとして、交通輸送、エネルギー、工業などの分野での広い応用が見込まれている。燃料電池技術を通じて自動車、船舶、軌道交通などの分野に応用することができ、長距離輸送や高負荷輸送における石油・ガスへの依存度を効果的に低減し、交通端末のエネルギー利用のクリーン化を促進する。また、電力、熱力などのエネルギー品種との相互接続・補完を実現することで、エネルギー効率を高めるとともに、電気エネルギーの貯蔵性が低いという弱点を効果的に補い、再生可能エネルギーの発展を強力に支えることができる。また、精錬、鉄鋼、冶金などの業界との有機的な融合により、さらに大規模な産業結合を実現し、二酸化炭素排出を効果的に低減することができる。

2. 水素エネルギー産業の発展は広い市場潜在力を有する。山東省は設備製造業が盛んな省であり、大型ディーゼルエンジン、大型トラック、鉱山機械、建設機械などの設備産業はいずれも全国の上位に位置している。濰柴集団のエンジン、東岳集団の機能性フィル

ム、山東重工傘下の大型トラックや建設機械、中通客車の公共バス・物流などの商用車、氷輪集団のコンプレッサなどの製品は全国に販売されており、重要な市場シェアを占めている。水素エネルギーの産業化プロセスが加速する中、水素エネルギーと燃料電池は、多くの分野で広い応用余地と巨大な市場潜在力を有する。省全体の副生水素資源の優位性を十分に発揮し、水素エネルギーの精製利用と貯蔵・輸送設備産業の発展を加速し、資源の利用効率を高めるだけでなく、山東省と北京・天津・河北などの周辺地域に、比較的安定した水素エネルギーの供給を確保している。

また、山東省の水素エネルギー産業の発展は多くの困難と制約に直面もしている。第一に、研究開発のリーダー人材と専門チームが不足しており、燃料電池スタックの中核技術と基幹材料、水素充填ステーション用水素コンプレッサ、高圧水素貯蔵システムの基幹部品、水素充填機などの面において、世界のトップ水準との差が大きく、基幹技術は今なお難題解決への取り組みの段階にあり、成熟度は比較的低く、基幹材料は主に輸入に依存しており、コストは比較的高く、技術標準、検査体系の発展が遅れている。第二に、インフラ整備が脆弱である。水素充填ステーションなどのインフラの、認可や運営管理などの分野での全体的な設計や政策支援の不足、整備の進捗の遅延が、燃料電池自動車の普及や応用に影響を及ぼしている。第三に、計画政策体系を確立する必要がある。水素エネルギー企業には統合的計画が不足し、事業展開が分散化しており、川上と川下の企業の緊密な連携がとれておらず、クラスター連携効果が不足している。さらに、各級政府、企業、国民の水素エネルギーの安全に対する意識をさらに高める必要がある。

二. 全体的要求

(一) 方針。習近平による新時代の中国の特色ある社会主義思想を指針とし、中国共産党第19回全国代表大会と中国共産党第19期中央委員会第2、3、4回全体会議の主旨を全面的に貫き、新発展理念を堅固に打ち立て、エネルギー生産と消費革命戦略に従い、新旧動力エネルギー転換の重要プロジェクトを先導役とし、供給側構造改革を主軸として、山東省の総合的な優位性を発揮し、水素エネルギーの発展、産業の構造転換と高度化、エネルギー

Copyright ©2024 JETRO. All rights reserved. 禁無断転載

ギー構造の調整を推進する重要なエンジンとして、技術研究開発を精力的に強化し、設備製造の水準を高め、水素エネルギー産業チェーンを結びつけ、新型の産業エコシステムを構築し、応用の実証と普及を加速し、安全と環境保護の基盤を固め、山東省の水素エネルギーブランドを創出し、国家水素エネルギー・燃料電池モデル区を創設し、新時代における現代化と強省建設を強力に支える。

(二) 基本原則。

1. 統合的に配置し、重点を際立たせる。各地の資源の優位性と産業基盤に沿い、体系的な思考を堅持し、全体配置を最適化し、実施の道筋を明確にし、潜在力が最も大きく、優位性が最も高い産業の重点部分の飛躍から集積の発展を推進し、総花的で低水準の重複を避け、地域の優位性が顕著で、川上と川下が連携する水素エネルギー産業体系を構築する。

2. 市場主導、政府誘導。産業発展における市場の主導的役割と資源配分における決定的役割を十分に発揮させ、水素エネルギー産業の発展における企業など各種の市場主体の主導的機能を動員し、奨励する。水素エネルギー産業の発展のために、政府の計画指導と政策奨励の機能を一層発揮し、産業発展の秩序を整え、市場消費を導き、良好な環境を創出する。

3. イノベーション主導、実証主導。自主イノベーションと消化・吸収・導入の組み合わせを堅持し、精力を集中する方向を明確にし、中核技術と基幹材料を突破口として、重点企業と科学研究機関の技術研究開発を促進し、独自の知的財産権を持つ技術、標準、ブランドの形成を加速し、水素エネルギー応用のコストを低減する。多分野・多シーンにおける水素エネルギー応用の実証・普及を加速し、水素充填インフラ整備を急ピッチで進め、水素エネルギー産業の大規模化・商用化を促進する。

4. グリーンエコシステム、安全に関する規範。「エネルギーの低炭素化、グリーンエネルギー消費」を堅持し、水素産業の発展方式と規模を合理的に計画、指導し、水素エネルギーの調製プロセスを最適化し、水素エネルギーのグリーン生産を促進する。安全意識

を強化し、水素の製造、貯蔵・輸送、水素充填インフラ、燃料電池、およびそれらの応用の産業チェーン全体を網羅する安全基準と規範体系を構築、整備する。

(三) 発展目標。約 10 年の努力を通じて、山東省の水素エネルギー産業を小から大へ、弱から強へと飛躍的に発展させ、「中国水素バレー」と「東方水素島」という二つのブランドを創出し、「魯水素経済ベルト」（青島・濰坊・淄博・済南・聊城・済寧）を育成し発展させ、水素エネルギーの革新と研究開発、設備製造、製品応用、商業運営を一体化した国家水素エネルギー・燃料電池モデル区を設置し、国内で先行し、国際的に有名な水素エネルギー産業の発展拠点となり、新旧動力エネルギー転換を促進し、質の高い発展を実現するための重要な支えとなる。

2020 年から 2022 年までは、水素エネルギー産業の立ち上がり期間である。産業発展制度・体系が徐々に整備され、水素エネルギー産業関連企業が 100 社以上集まり、燃料電池エンジンの生産能力は 2 万台に達し、燃料電池自動車の生産能力は 5,000 台に達し、燃料電池の軌道交通、港湾機械、船舶、分散型発電設備産業の展開を加速し、水素エネルギー産業の総生産額規模は 200 億元を突破する。副生水素精製、燃料電池エンジン、基幹材料および動力システム統合などの中核技術はいち早く大きな進展を遂げ、国内トップ水準に到達する。水素充填インフラ整備を秩序正しく推進し、累計 30 カ所の水素充填ステーション（他のエネルギー源との共同ステーションを含む）を設置する。試行・実証で一応の成果をあげ、公共バス、物流などの商用車の分野で燃料電池自動車の実証・普及を主導し、省内で累計約 3,000 台の燃料電池車の実証・普及を行う。非常用電源、通信基地局、エネルギー貯蔵などの分野における燃料電池の試行・実証を実現する。

2023 年から 2025 年までは、水素エネルギー産業の加速度的発展の期間である。水素エネルギー産業チェーンをほぼ完備し、中核的競争力と影響力を持つ有名企業を 10 社前後育成し、燃料電池エンジンの生産能力 5 万台を達成させ、燃料電池自動車の生産能力 2 万台を達成させ、燃料電池の軌道交通、港湾機械、船舶、分散型発電設備産業で大きな進展を遂げ、水素エネルギー産業の総生産額規模 1,000 億元突破を目指す。燃料電池エンジ

ン、基幹材料、部品、動力システム統合などの中核技術を世界のトップ水準に近づける。水素の製造、貯蔵（輸送）、水素充填および関連施設のネットワークの段階的整備、商用車、乗用車、船舶、分散型エネルギー、エネルギー貯蔵などの応用分野における水素エネルギーの定量的普及、燃料電池自動車の累計 1 万台の普及、累計 100 カ所の水素充填ステーションの設置完了を実現する。送電網の電力供給調整、周波数調整、風力・太陽光発電からの水素製造などの分野に水素エネルギーを応用する。

2026 年から 2030 年までは、水素エネルギー産業の優位性を形成する期間である。水素エネルギー産業の規模、品質、効率を全面的に高め、独自の知的財産権を持つ国内外の有名企業やブランドを形成する。基幹技術で大きな進展を遂げ、総合的な指標は世界のトップ水準に達し、水素エネルギー分野で革新を先導する優位性を形成する。水素エネルギー産業を、ビッグデータ、IoT（モノのインターネット）、人工知能などの次世代情報技術や、シェアリングエコノミー、高度道路交通システム、新型スマートシティなどの新業態と高度に融合させた新型スマートエコシステムを構築する。

表1 山東省における水素エネルギー産業の主な発展目標

		2019年 (基準年)	2020年	2021年	2022年	2023年	2024年	2025年	2030年
技術 研究 開発	固体高分子形燃料電池 出力密度 (kW/L)	2	/	/	2	/	/	3	4
	燃料電池商用車 平均寿命 (時間)	10,000	/	/	12,000	/	/	15,000	30,000
	燃料電池乗用車 平均寿命 (時間)	/	/	/	/	/	/	5,000	8,000
	基幹部品 国産化率 (%)	15	16	18	20	30	40	50	≧80
産業 規模	水素エネルギー産業 総生産高 (億元)	/	30	100	200	400	700	1,000	3,000
	企業の研究開発 投資の割合 (%)	3	/	/	4	/	/	6	10
	燃料電池エンジン 生産能力 (万台)	0	/	/	2	/	/	5	10
	燃料電池自動車 生産能力 (万台)	0	/	/	1	/	/	2	5
普及 応用	水素ステーション 数量 (基)	6	10	18	30	50	70	100	200
	燃料電池自動車 応用規模 (台)	100	500	1,500	3,000	5,000	7,000	10,000	50,000
	燃料電池定置式発電 設備容量 (MW)	/	/	/	/	/	/	200	1,000

表2 各市の水素充填ステーションおよび燃料電池自動車の実証・普及応用一覧表

行政区	2020～2022年 産業の立ち上がり期間		2023～2025年 産業の加速度的発展の期間		2026～2030年 産業の優位性形成の期間	
	水素充填ス テーション (基)	燃料電池自動 車 (台)	水素充填ス テーション (基)	燃料電池自動 車 (台)	水素充填ス テーション (基)	燃料電池自動 車 (台)
済南	6	600	15	1,500	28	8,000
青島	6	600	15	1,500	28	8,000
淄博	4	400	9	900	15	4,000
棗莊			3	300	6	1,000
東營			3	300	8	2,000
煙台	1	100	4	400	12	3,000
濰坊	6	600	12	1,200	20	5,000
濟寧	3	300	9	900	15	4,000
泰安			3	300	7	1,500
威海			2	200	5	1,000
日照			3	300	6	1,000
臨沂			4	400	12	3,000
德州	1	100	3	300	7	1,500
聊城	3	300	9	900	15	4,000
濱州			3	300	8	1,500
荷沢			3	300	8	1,500
合計	30	3,000	100	10,000	200	50,000

三. 発展経路と地理的な空間分布

(一) 発展経路。水素エネルギー産業チェーンは、水素の製造、貯蔵・輸送、水素充填インフラ、燃料電池、およびそれらの応用を対象とする。山東省の水素エネルギー産業には、川上の水素製造業と川下の自動車製造業の優位性が顕著であり、川中の燃料電池技術と基幹材料産業の弱点が顕著であり、水素充填ステーションと水素貯蔵および水素製造設備の強化が急務であるという特徴がある。全産業チェーンの水素エネルギーシステムの構築・整備に焦点を当て、優位性を発揮し、弱点を補強し、水準を高め、機先を制し、実際の状況をふまえ、山東省の水素エネルギーの発展の重点と方向性を明確にする。

1. 水素製造。近い将来には、副生水素の供給を主とし、省内副生水素の優位性を十分に利用し、水素エネルギーを山東省の新旧動力エネルギー転換実現のための重要な手段とし、水素精製技術を精力的に発展させ、副生水素の利用率を高め、鉄鋼、石炭、化学工業などの伝統業界の継続的な構造転換と高度化を促し、質の高い発展を実現する。中長期的には、再生可能エネルギーである水電解による水素製造や原子力による水素製造を積極的に推進し、水素製造コストを段階的に低減する。

2. 水素の貯蔵・輸送。近い将来には、高圧気体水素貯蔵とロングチューブトレーラー輸送を重点的に発展させる。中長期的には、低圧から高圧、気体から多相（低温液体、固体、有機水素キャリアなど）に向かって水素の貯蔵・輸送能力を徐々に高め、効率的で高機能の水素輸送パイプラインネットワークの構築・運用の推進を模索する。

3. 水素ステーションの設置。点から面へ、専用から公共へ、都市から都市間へ発展させるという考えに基づき、合理的に組み合わせ、適度に先行して水素充填ステーションの設置を推進し、水素資源が豊富で応用シナリオが成熟している都市への設置を優先し、適時省全体に拡大する。近い将来には、公共バス、物流、環境衛生などの専用水素充填ステーションの設置の推進に重点を置き、給油、充填、充電および水素充填ステーションの共同設置モデルの試行事業を実施する。中長期的には、都市および都市間の公共水素充填ステーションのネットワーク展開・設置を秩序正しく推進し、水素充填インフラ整備を大規模に推進する。

4. 燃料電池システム。近い将来には、先端技術を導入、消化、吸収し、原子力技術、基幹材料、ハイエンド設備の研究開発への投資を拡大し、燃料電池エンジン技術と含フッ素機能膜材料技術における国内トップの地位を一層強化し、国内企業に欠けている基幹技術の進展をできるだけ早く実現し、徐々に量産能力を形成する。中長期的には、独自開発を主とし、国際協力を強化し、高出力システム製品を継続的に開発し、製品の性能、寿命、国産化率を高め、コストを継続的に低減し、大規模な生産能力を形成する。

造、ビジネス会議・展示、商業応用のための拠点を創設する。青島市は山東省エネルギー研究院などの科学研究機関と協力し、水素エネルギーイノベーション・研究開発拠点を創設する。水素エネルギー設備製造産業を合理的に展開し、水素エネルギー軌道車両・船舶研究開発・製造拠点、水素エネルギー港湾機械・物流応用拠点、水素エネルギー熱電併給、定置型・分散型電源の研究開発・応用拠点を育成し、「東方水素島」を全力で創設する。

コラム 1 「中国水素バレー」

済南市の新旧動力エネルギー転換先行区の中核エリアに、「水素エネルギーサイエンスパーク」「水素エネルギー工業団地」「水素エネルギー会議・展示ビジネスエリア」が三位一体となった「中国水素バレー」を整備し、南翼鋼城区、萊蕪区における副生水素資源と産業優位性の発揮および先行試行を奨励する。

水素エネルギーサイエンスパーク：水素エネルギー研究を中核とし、基幹材料、部品、電池スタック、電力システム、車両研究開発、設備検査を主要業務とする水素エネルギーのイノベーションクラスターを誘致する。

水素エネルギー工業団地：水素ステーション設備、ガス精製設備、水電解水素製造設備、水素貯蔵設備、燃料電池試験設備、高度生産ライン自動化設備などの産業チェーンの生産企業を集め、産業規模のクラスターを形成し、水素エネルギー産業の発展を支援する。

水素エネルギー会議・展示ビジネスエリア：国際的な科学技術の仲介、交流、展示とビジネスを一体化し、国内外の技術と産業の誘致、国際交流・展覧展示、国際技術・ビジネス人材の育成・誘致・輸出を重点的に推進する。

5年以内に、国際的な影響力を持つ3つの研究開発センター、水素エネルギー産業チェーンの企業20社以上を誘致し、研究開発集積、工業生産、規格化による普及の能力を持つ水素エネルギー産業のイノベーションクラスターを構築する。

コラム2「東方水素島」

青島市に、水素エネルギー産業の革新的研究開発、製造準備、商業応用、設備検査、軍民融合の「東方水素島」を創設する。

水素エネルギーの革新と研究開発の重要拠点を創設する。水素エネルギー科学研究所を誘致し、山東省エネルギー研究院、中国科学院青島エネルギー研究所、中国石油大学（華東）などの科学研究機関を活用し、燃料電池スタックと基幹材料などの中核技術で進展を遂げる。青島国際院士港水素エネルギー研究院と水素エネルギー・燃料電池実証プロジェクトにより、水素エネルギー新技術の産業化プロセスを加速する。

水素エネルギー設備製造を発展させる。西海岸新区、国家ハイテク開発区、平度市、萊西市などに水素エネルギー設備製造産業基地を配置し、水素エネルギーサイエンスエコパークと中独水素エネルギー工業団地を設置し、燃料電池と車両の製造などを発展させ、川上と川下の連携を強化する。水素エネルギー軌道車両の産業化を推進する。海西湾造船修船基地を中心に、水素エネルギー船舶の研究開発、製造拠点を創設する。

水素エネルギー設備検査を発展させる。青島国家品質検査センターを活用し、水素エネルギー設備検査基準を模索し、水素設備検査の産業化の試行事業を実施する。

水素エネルギーの応用実証を実施する。青島港を中心に水素燃料を動力とする港湾機械、物流用車両実験区を創設する。公共バス、公用車の応用を中心に水素エネルギーのグリーン輸送路線を創設する。住民の商業利用を中心とした泊里水素エネルギータウンを建設する。水素貯蔵・輸送システムの試行地区を設置する。

5年以内に、水素エネルギー技術の研究開発、貯蔵・輸送体系、設備製造、応用実証の全チェーンにおいていち早く大きな進展を遂げ、優位性のある産業クラスターを形成する。

2. 2つのクラスターを配置する。2つの水素エネルギー重要拠点の先導的で実証的な役割により、魯水素経済ベルトの他の都市の水素エネルギー産業の急速な発展を牽引し、濰坊市、淄博市が先導する燃料電池および基幹材料産業クラスターと聊城市、済寧市が先導する燃料電池自動車および水素エネルギー貯蔵設備産業クラスターを形成する。このうち、濰坊市は世界トップの燃料電池エンジン製造拠点を重点的に整備し、淄博市は燃料電池の基幹材料と中核部品産業基地を重点的に建設し、聊城市は燃料電池車両の研究開発製造拠点を重点的に整備し、済寧市は水素エネルギー製造貯蔵・輸送設備産業基地を重点的に整備する。

その他の地域は地域の実情に応じてチェーン補完・強化および特色産業の発展を支援し、交通、エネルギー、建設、工業などの分野における水素エネルギーの多様な応用を加速し、省全体の水素エネルギー産業の発展に向けて重要な支援を提供する。

四. 発展に向けた重要任務

(一) イノベーション主導プロジェクトを実施し、中核技術を掌握する。イノベーション主導の発展戦略を堅持し、革新体制・メカニズムを最適化し、企業のイノベーションの活力を引き出し、優位性の力を集中して水素エネルギー産業の基幹中核技術で大きな進展を遂げ、産業チェーンとイノベーションチェーンの高度な融合を促進し、水素エネルギー産業がグローバルバリューチェーンのミドル・ハイエンドに向かうことを促進する。

1. 中核技術で大きな進展を遂げる。水素エネルギー産業チェーンの構築を中心として、重要基盤技術、最先端技術の研究開発を省の科学技術計画などに組み入れて支援する。関連する科学研究資源と力を十分に動員し、グリーンで大規模な水素製造と水素精製、水素貯蔵・輸送、車載用燃料電池および基幹材料、燃料電池車両基幹技術などの四つ

の分野に焦点を当て、集中的に難題解決に取り組み、山東省の水素エネルギー技術の面における先導的地位を確保する。グリーンで大規模な水素製造技術を発展させ、メガワット級 PEM 型水電解水素製造技術、水素精製と品質検査技術で重点的に飛躍を図り、水電解水素製造（固体酸化物形電解セル、SOEC）技術の研究開発を行う。70MPa 高压気体水素貯蔵タンク製造技術で重点的に飛躍を図り、金属水素貯蔵、有機液体水素貯蔵と液体水素関連技術の研究開発を強化する。国内外の車載用燃料電池技術の発展動向をふまえ、低コスト、長寿命と高出力密度の車載用燃料電池スタックを重点的に開発し、セパレータのロット製造技術で大きな進展を遂げ、高効率で低コストの触媒を開発する。燃料電池スタックの技術的特徴に基づき、燃料電池車両の水素-電気ハイブリッド動力システムで重点的に飛躍を図り、エネルギー管理戦略を最適化し、車両の安全保護、水素センサの安全検出とオンライン絶縁監視などを強化し、燃料電池車両の経済性、安全性を高める。

コラム 3 技術的ボトルネック攻略の方向性

省内外の資源を結集し、以下の技術分野で重点的に難題解決のための研究開発を実施する。

1. 再生可能エネルギーからのグリーン水素製造技術、化石エネルギーからの水素製造のための二酸化炭素回収・貯留技術、高温水電解による水素製造技術。
2. 液体水素貯蔵、固体水素貯蔵、有機液体水素貯蔵技術、高压水素貯蔵（輸送）設備軽量化技術、高効率液体水素調製・貯蔵・輸送技術、水素パイプライン輸送技術。
3. 車載水素貯蔵システムおよび基幹材料製造技術。
4. 固体高分子形燃料電池触媒、固体高分子膜、カーボンペーパー、膜電極、セパレータ、電池スタックなどの量産技術。
5. 燃料電池車用の水素精製技術。
6. 固体水素源型燃料電池の基幹材料・部品の量産技術。

7. 燃料電池オイルレスエアコンプレッサ、水素循環ポンプ、加湿器、DC/DC コンバータ、グリッド接続およびオフグリッド DC/AC インバータなどの基幹コンポーネントの製造技術。

8. 車両マルチエネルギー適合・管理技術、車載水素安全管理・保護技術、車両統合熱管理、高度制御、エネルギー管理、故障診断、フォールトトレラント制御、車両軽量化などの重要基盤技術、高出力燃料電池エンジン技術。

9. 定置型・分散型電源燃料電池のマルチ電源管理技術、定置型発電所における水素貯蔵燃料電池の長寿命運転・管理戦略と信頼性技術、熱電併給システムによる「熱・電」のエネルギー管理技術。

2. イノベーション活動を支える基盤を整備する。山東エネルギー研究院、山東大学、中国石油大学（華東）、青島理工大学などの研究機関、高等教育機関を活用し、先端技術の国際標準と産業発展の需要に基づき、水素エネルギーの先端技術研究と重要技術の連携により難題の解決を図る。企業を主体とし、市場を志向とし、「産学研（企業・大学・研究機関）」を結合させた省レベルの工程実験室、工程研究センター、重点実験室、企業技術センターなどの水素エネルギー技術革新プラットフォームの構築を急ピッチで進める。濰柴の省レベル燃料電池技術革新センターを活用し、省内外の重点大学、科学研究機関および優位性のある企業と協力し、国家燃料電池技術革新センターを創設する。実力のある企業と科学研究機関が、水素製造と貯蔵、燃料電池と動力システム、車両生産、燃料電池基幹材料、検査・測定、成果実用化などのイノベーション支援サービスプラットフォームを構築することを奨励する。山東省水素エネルギー・燃料電池産業研究院の設立を検討し、水素エネルギー・燃料電池産業技術革新共同研究を強化し、科学技術イノベーション起業支援（インキュベーション）拠点および水素エネルギー産業発展を支援する科学技術サービスプラットフォームを創設する。

コラム4 革新プラットフォーム

潍柴燃料電池技術革新センター：優位性のある研究開発資源を結集し、燃料電池の基礎研究と基幹中核技術研究を強化し、燃料電池のエンジニアリング・産業化技術のボトルネックを解消し、国内トップの燃料電池技術研究開発拠点の整備に力を入れる。燃料電池と産業チェーンの川上・川下の高度な融合を推進し、燃料電池技術産業の革新・創業共同体を構築する。

東岳含フッ素機能膜材料国家重点実験室：高性能・長寿命の燃料電池用固体高分子膜の調整と産業化プロジェクトを実施し、高性能・長寿命のパーフルオロ固体高分子膜の調整技術を突破し、燃料電池用固体高分子膜の量産工程とプロセス制御技術を実現し、高交換容量・高耐熱性のパーフルオロスルホン酸樹脂の工業化・エンジニアリングの性能向上技術を解決する。

兗鋁集団新エネルギー研究開発革新センター：新エネルギー研究開発革新プラットフォームを構築し、副生水素精製、水素液化、高性能水素貯蔵材料、燃料電池基幹材料、水素安全制御、エネルギー総合利用などを重点研究開発分野とし、先端技術研究センター、水素エネルギー・燃料電池分析検査センター、石油・ガス・電気・水素・アルコール総合エネルギー補給センター、産業化プロジェクトのパイロット試験センターを付設し、省レベルの新エネルギー研究開発拠点の整備に注力する。

水輪海卓水素エネルギー技術研究院：水素産業チェーンの基幹付帯設備に貢献し、水素収集、精製、貯蔵・輸送、応用産業チェーンの各基幹設備技術と成果のインキュベーションを提供し、水素液化設備、燃料電池の基幹コンポーネントおよび分散型エネルギーシステムと水素エネルギー熱管理システムの技術で大きな進展を遂げ、産業化生産を実現する。

3. 革新的な人材を育成する。水素エネルギー産業の革新的な人材の結集と育成を強化し、国内外の「ハイレベル・精密・先端分野で不足している」人材との自発的なマッチン

を強化し、ハイレベルの水素エネルギー革新型人材を積極的に導入する。水素エネルギー産業発展のための専門家シンクタンクを設立し、政策決定諮問、技術連携による難題解決、技術成果の実用化などの協力とサービスを提供する。国内外の大学、科学研究機関が山東省に水素エネルギー研究開発機関とパイロット試験基地を設立することを支援し、人材導入モデルを刷新し、オリジナル技術のインキュベーションを支援する。重点大学と研究機関を活用し、水素エネルギー分野の革新型、技能型人材の育成を加速する。

4. 水素エネルギーの国際協力を積極的に実施する。国際科学研究機関、学校、企業との全面的な協力を強化し、水素エネルギー重要基盤技術の共同研究開発と産業応用を推進する。国際水素エネルギー協会、国際水素エネルギー委員会などの国際機関との協力・交流を強化する。省内企業が海外に研究開発機関を設立し、合弁協力と技術導入を行うことを奨励する。

(二) 設備高度化プロジェクトを実施し、産業チェーンを連結させる。水素製造と水素使用の二つのプロセスを中心に、水素製造、水素貯蔵（輸送）、水素充填などの関連設備産業の発展を加速し、燃料電池設備の水準向上に注力し、燃料電池自動車、軌道交通、港湾機械、船舶、水素エネルギー分散給電などの設備産業の発展を積極的に推進し、川上と川下の産業チェーンを連結し、製造業の中核的競争力を形成し、発展の主導権を握る。

1. 水素製造貯蔵・輸送およびプラント設備。山東省の資源の優位性と化学工業の優位性をふまえ、副生水素精製装置と水電解水素製造装置の開発に力を入れる。低コスト、大規模の水素貯蔵・輸送の実現を目標とし、水素貯蔵、水素輸送設備の自社開発と生産能力の形成を加速し、高圧気体水素貯蔵設備、低温液体水素貯蔵設備および複合水素貯蔵技術を用いた新型水素貯蔵設備の研究開発を重点的に進める。水素輸送パイプラインの関連設備を発展させ、パイプライン材料、コンプレッサ、水素計量などの基幹技術で大きな進展を遂げる。国内外の有名企業の誘致を奨励し、水素ディスペンサ、制御バルブ、水素コンプレッサ、ステーション制御システムなどの水素エネルギー関連産業の発展を加速する。

貯蔵・輸送に関連する合金、炭素繊維、複合材料などの新素材産業の発展の推進に力を入れる。

2. 燃料電池システム。国内外の先端技術の導入と自社開発技術の使用を並行して進める原則を堅持し、既存の産業基盤に立脚し、青島、濰坊、淄博市を重点として、燃料電池と動力システムの大規模生産拠点を設置し、燃料電池の中核材料、基幹コンポーネント、動力システムの産業化、大規模化を強力に推進する。固体高分子膜、触媒、カーボンペーパーなどの基幹材料とプロセスの育成と発展を加速し、セパレータ、膜電極、電気スタックとその中核コンポーネントの生産技術水準を高め、コンプレッサ、水素循環ポンプ、燃料電池補助システムなどの製品の品質を高める。

3. 燃料電池自動車の統合と制御システム。市場を志向とし、強燃料電池バス、物流用車両の最適化と強化を図り、大型トラックを積極的に研究開発し、乗用車の将来を見据えた計画の立案・実施を図る。車両の耐久性、信頼性、経済性などの要求の高まりについて、燃料電池スタック、エンジンおよびパワートレインの統合と制御技術を最適化し、車両の設計、製造水準を全面的に高める。省内の基幹企業の優位性を十分に発揮し、済南、青島、聊城などの都市を中心に、8～12m 燃料電池公共バス、4.5～7.5 トン物流用車両、市政環境衛生専用車などの発展に力を入れ、40 トン以上の燃料電池大型トラックの基幹技術の大きな進展に向かって全力で取り組み、量産能力を段階的に実現する。長期的には、燃料電池技術の成熟とコストの低下にともない、乗用車分野での応用を段階的に推し進め、多車種、多規格、シリーズ化の製品体系を形成し、国内最先端の燃料電池自動車の大規模生産拠点と産業クラスターを整備する。

4. 燃料電池軌道交通、港湾機械と船舶などの設備。山東省の軌道交通分野における既存の産業基盤の優位性を発揮し、軌道電車に適用する水素動力システムで大きな進展を遂げ、システム統合技術を絶えず最適化し、燃料電池路面電車の実証応用を適時に実施する。鉅山、港湾などのディーゼル油汚染が比較的深刻な応用シーンに対して、鉅山、港湾、埠頭向けの燃料電池建設機械およびフォークリフト、ダンプカー、積載車などを積極

的に研究開発する。海洋と内陸水路の応用場面について、燃料電池を動力とする海洋と内陸水路の輸送船舶の研究開発を模索する。

5. 燃料電池の分散型発電設備。基幹材料、電池スタック設計、調製プロセスなどの基幹技術における飛躍的進展の実現に力を入れ、固体高分子形燃料電池および固体酸化物形燃料電池の分散型発電設備の発展を模索し、システムの信頼性と耐久性で重点的に飛躍を図る。小型化燃料電池発電装置を適度に発展させ、可搬型電源および家庭用熱電併給システムに利用する。

6. 大手企業の主導的な役割を発揮させる。省内の水素エネルギー産業企業が自社の優位性を生かして、機械製品、基幹材料、中核部品および製造設備の革新力を強化し、中核技術と比較的強い競争力を有する優位性のある先導的企業を育成するよう指導する。水素エネルギー産業チェーンの関連企業が緊密に協力することを奨励し、安全、高効率、低コスト、低炭素の水素供給体制を基盤とし、整備され、安定した高性能の中核材料・装備製造産業に支えられ、多様化され、良質で体系化された水素製品が先導し、水素エネルギーの産業チェーン全体が一体となった、川上、川中、川下の関連産業体系を形成する。企業主導による国内外の秩序ある再編統合、企業買収と戦略的提携の実施を支援し、優位性のある企業が株式の相互保有、戦略的同盟などの方式でハイレベルな協力を実施することを支援し、共同発展と迅速な国際・国内市場のシェア拡大を促進する。

コラム5 重要設備製造プロジェクト

燃料電池水素供給動力モジュールプロジェクト：濰坊市の既存の産業基盤を活用し、1万基レベルの自動車用高圧水素貯蔵ボンベ生産ラインおよび自動車用燃料電池水素供給システム生産ラインを構築し、本プロジェクト完了後は、III、IV型高圧ガスボンベを年間5万セット、水素輸送用軽量ロングパイプユニット500台を生産する。

燃料電池固体高分子膜産業化プロジェクト：淄博市などの既存の産業基盤を活用し、燃料電池用固体高分子膜産業化プロジェクトを実施し、水素エネルギー新素材研究開発センターと固体高分子膜スマート工場を設置し、国際的に有名な固体高分子膜産業基地を創設する。

燃料電池エンジン製造プロジェクト：濰坊市などの既存の産業基盤を活用し、1万基レベルの燃料電池生産ラインを構築し、膜電極、電池スタック、燃料電池エンジンの生産、テストの技術力を強化し、燃料電池の大型トラックと多類の商用車の動力プラットフォームを構築する。

燃料電池自動車産業化プロジェクト：聊城市などの産業構造の適正化に基づき、燃料電池自動車産業化拠点を整備し、8～12mの都市公共バスとバスおよび4.5～7.5トン物流用車両などを含めた燃料電池自動車の大規模生産を実現する。2022年までに年間1,000台の燃料電池自動車の生産能力を目指し、2025年までに年間1万台の燃料電池自動車の生産能力を実現する。

グリーン・スマート産業都市プロジェクト（第一期）：済南市萊蕪区で100万台の商用車両産業基地の整備に力を入れ、このうち第一期プロジェクトは主にスマート（新エネルギー）大型トラック、スマートフォークリフト、スマート物流設備、スマート試験場などの整備である。このプロジェクトは、固体高分子形燃料電池、固体水素化物燃料電池、HPDI天然ガスエンジンなどの新技術を集め、新エネルギー、無人運転、人工知能などのハイエンドの最先端分野をカバーし、「自動車部品+車両+物流」の全産業チェーンを構築するものである。

（三）基礎支援プロジェクトを実施し、発展支援を強化する。水素エネルギー産業発展の需要に焦点を当て、水素エネルギーの供給を確保し、水素エネルギー施設の設置を最適化し、製造・貯蔵・運送・充填一体化の付帯サービス能力を高め、産業発展に適合し、普及応用と連動する発展ネットワークを形成する。

1. 水素エネルギーの供給を確保する。省内の塩素アルカリ、プロパン、石炭化学工業などの副生水素資源を十分に利用して、淄博、濰坊、滨州、泰安、濟寧などの市を重点とし、精製技術を最適化し、水素の品質を高め、副生水素のリサイクル率を高め、水素コストを徐々に引き下げ、水素供給ネットワークを段階的に構築する。省内の水素利用、水素供給企業の協力を奨励し、近隣の安価な副生水素を使用し、水素資源の安定供給を確保する。太陽光発電や風力発電などの再生可能エネルギー、オフピーク電力による水電解水素製造、沿岸原子力による水素製造などを積極的に模索し、先端技術を掌握し、水素エネルギー供給チェーンを整備し、低炭素、低コストの安全で信頼できる水素エネルギー供給確保体系を形成する。

2. 水素ステーションの整備を加速する。水素ステーションの設計、建設管理の関連標準・規範の整備を加速し、各市の特定項目計画と工事建設業務の制定を指導し、各市の産業発展の需要に合わせた先行試行を奨励し、水素ステーションの設置運営管理規則を実施し、水素ステーションの審査プロセスを規範化し、水素ステーションの設計、建設標準・規範を実行する。水素エネルギー産業が比較的急速に発展している地域における水素ステーションの設置を優先的に支援し、「車両・ステーション連動」の健全な運営を実現する。能力があり、基盤がある企業が、自社の給油、ガス供給ステーションのネットワークを利用して、水素供給機能を有するエネルギー統合ステーションへの改造・拡張を図ることを奨励、支援する。省内の比較的発達した高速道路ネットワークを活用し、条件の整ったサービスエリアで公共水素ステーションなどの付設インフラの整備を進め、高速道路水素回廊を構築する。

3. 水素輸送ネットワークを構築する。水素輸送支援体系を整備し、技術革新を強力に推進し、より高圧力の水素ロングパイプトレーラー輸送と液体水素輸送の実証を展開し、水素輸送の秩序ある整備を推進し、水素の輸送効率の向上を図る。地域の水素伝送・輸送パイプラインネットワークの構築を適時に推進し、高度な水素輸送メインパイプラインネットワークの計画と構築の推進を模索する。

コラム6 基礎支援プロジェクト

副生水素精製プロジェクト：青島西海岸新区の新素材・水素エネルギー総合利用プロジェクト活用し、年産90万トンのプロパン脱水素装置2基を設置し、水素リッチテールガスを原料とし、圧力スイング吸着（PSA）技術を使用し、99.99%の高純度水素を直接分離する。プロジェクト第一期は2022年に稼働、年間水素生産量は約4億Nm³とし、第二期は2024年に稼働、年間水素生産量は8億Nm³とする。

再生可能エネルギー水電解水素製造実証プロジェクト：東営市塩アルカリ干潟太陽光発電基地を活用し、国内外の成熟した水電解水素製造技術を利用し、再生可能エネルギー発電水電解水素製造プロジェクトを試行し、再生可能、普及可能な再生可能エネルギー水素製造の方向性を模索する。

両縦両横「水素回廊」プロジェクト：既存の高速道路網計画で配置されている両縦両横「水素回廊」を活用し、条件の整った高速道路サービスエリアと沿線に商用化水素ステーションを設置する。縦方向の回廊は、北京-上海および北京-台湾高速道路（山東省区間）および濱州-萊蕪-臨沂高速道路沿線であり、横方向の回廊は、青島-銀川高速道路（山東省区間）および日照-蘭考高速道路（山東省区間）沿線である。2025年までに、少なくとも30カ所の水素充填ステーションを設置し、両縦両横「水素回廊」のインフラの完全網羅をおおむね実現する。

（四）実証・普及プロジェクトを実施し、産業の発展を促進する。水素エネルギー産業発展の需要をふまえ、交通、船舶、港湾、冶金、発電などの分野で水素エネルギーの普及と応用を積極的に促進し、水素エネルギーの多様な応用方法を模索し、石炭、石油ガスなどの化石エネルギーの消費を段階的に減少させ、グリーンで低炭素な発展を推進する。

1. 交通分野での燃料電池の実証応用を重点的に促進する。都市交通試行実証を優先的に実施し、済南、青島、濰博、濰坊、済寧、聊城などの市が率先して燃料自動車を政府調

Copyright ©2024 JETRO. All rights reserved. 禁無断転載

達の範囲に組み入れ、都市公共バス、物流用車両、環境衛生車などを新規購入または買い替えを行う時点で、一定の割合で燃料電池自動車を選択するよう奨励する。工業・鉱山区、港湾地区、重点工業団地での燃料電池自動車の実証応用を徐々に推進し、作業車両の汚染物質排出を効果的に削減する。燃料自動車および水素ステーションの一体化と運営の商業モデルを支援することを奨励する。港湾区作業、軌道交通、船舶、ドローンなどの分野での燃料電池の応用実証を模索、推進する。

2. エネルギー貯蔵・発電分野における実証応用の推進を加速する。通信基地局、データセンター、鉄道通信サイト、送配電網・変電施設などの場所を活用し、通信とデータ保存の分野で水素エネルギー非常用電源の実証応用を加速し、設備への電力供給の信頼性を高める。調整サイクルが長く、エネルギー貯蔵容量が大きいという水素エネルギーの優位性を発揮させ、再生可能エネルギーの消化、電力網の供給調整などのシーンでの水素エネルギーの技術実証を実施し、風力・太陽光発電+水素エネルギー貯蔵一体化の応用の新しいモデルの育成を模索する。水素-電気変換の利点を十分に利用し、多種エネルギーの相互補完、スマートマイクログリッドなどの方法を通じて、地域に応じた燃料電池熱電併給システムを配備し、工業団地、鉱山区、港湾などのエリアにおいて、水素を中核とするエネルギー総合利用の実証を促進する。沿海島嶼の電力供給と電力使用の需要に焦点を当て、燃料電池の分散型電源と定置型発電所の実証応用を実施する。

3. 冶金・化学工業分野における代替応用を積極的に模索する。水素製造技術の経済性の継続的な向上に伴い、鉄鋼、冶金、精錬などの業界での高品質な原材料として低コストのクリーンエネルギー水素製造の応用拡大を模索し、工業分野での化石エネルギー消費を効果的に削減する。水素エネルギー-冶金の結合利用分野における実証を行い、現在抱えている従来の冶金技術における炭素還元による大量の二酸化炭素排出の問題を改善する。

コラム 7 水素エネルギー応用実証プロジェクト

「グリーン動力、水素都市」公共バス実証プロジェクト：済南、濰坊、聊城など、初期段階で実証効果がみられた都市をベンチマークとし、条件の整った都市ができるだけ早く燃料電池バスの普及と実証を行うよう指導し、公共バスを重要な実証分野とする水素エネルギー応用普及モデルを構築し、実証応用で技術革新と産業発展を促進する。

スマート水素エネルギー物流拠点プロジェクト：臨沂市の物流産業の発展基盤を活用し、スマート水素エネルギー物流プロジェクトを実施し、スマート燃料電池物流用車両、燃料電池大型トラック、フォークリフトなどの車両の実証応用を重点的に推進し、燃料電池自動車とビッグデータ、IoT、人工知能などの次世代情報技術とシェアリングエコノミー、高度道路交通システム、新型スマート都市などの新業態との高度な融合を模索し、国内トップのスマート水素エネルギー物流ネットワークを構築する。

燃料電池重量物積載車両輸送プロジェクト：青島、淄博両市の化学工業で発生する副生水素と水素・アルカリ副生水素資源の優位性を活用し、董家口港湾區・山鋁長距離燃料電池の重量物積載車両輸送プロジェクトの実施を適時に推進し、物流輸送の需要を満たし、2022年までにそれぞれ2カ所の水素充填ステーションの設置を完了し、水素エネルギー物流大型トラックの長距離輸送の実証応用の実現を目指す。

燃料電池港湾荷役機械応用実証プロジェクト：青島港を活用し、グリーン交通、物流、港湾の整備における水素エネルギーの重要な役割を発揮させ、燃料電池港湾荷役機械と物流輸送の実証応用を発展させる。2022年までに、水素自動化レールクレーン5台の改造を完了し、燃料電池フォークリフト、牽引車、積載車などを試験運用する。港湾荷役機械における水素エネルギーに対する需要をふまえ、水素充填ステーションを付設する。

水素エネルギー分散型発電（供給）プロジェクト：省の沿海地域の資源と気候の特徴を考慮し、単独での運用が可能なマイクロ燃料電池バックアップ発電システムおよび多種エネルギーの相互補完による再生可能エネルギー発電システム設備の研究開発と実証を行う。2025年までに、沿海島嶼または山間部で3～5カ所を選び、単独での運用が可

能な多種エネルギーの相互補完による分散型エネルギー発電システムの応用を実施し、安定し信頼できる総合エネルギーソリューションを現地に提供する。青島などの都市通信ノード基地局に信頼性の高い燃料電池バックアップ電源システムを構築し、従来の鉛酸電池システムを徐々に代替し、通信確保等級を高め、極端な自然災害に耐え得る通信電源の能力を強化する。

(五) 産業融合プロジェクトを実施し、新型エコシステムを構築する。水素エネルギー産業と従来型産業の良好な相互作用による発展を積極的に推進し、水素エネルギー産業と新技術、新モデル、新業態の融合発展を促進し、水素エネルギーの社会全体における多くのシーンでの応用を絶えず拡大し、新型水素エネルギー産業のエコシステムを構築し、低炭素水素エネルギーの発展理念を提唱する。

1. 産業の融合と革新を推進する。科学的計画により水素エネルギー産業と機械、化学工業、鉄鋼、材料などの産業の協調的な発展を推進し、グリーン発展水準を高め、鉄鋼業界で水素エネルギー—大規模化石エネルギー代替プロジェクトを試行する。水素エネルギー産業とインターネット、IoT、ビッグデータ、新型スマートシティなどの先端技術の融合を積極的に模索し、新たな業態とエコシステムを形成する。水素エネルギーの利用とサービス業の密接な結合を促進し、水素エネルギーが、展示会、旅行、物流、通信、電子商取引などの分野と融合して発展し、経済・社会の各分野、各方面に段階的に浸透させることを奨励する。

2. 協同連動での発展を強調する。水素エネルギー産業の配置を統合的に計画し、省全体および地域の水素エネルギー産業の協調的な発展を推進し、優位性を相互に補完、ずらした発展構造を形成する。産業チェーンの川上と川下の協調を深め、連動・調整を強化し、集積発展の優位性を形成し、産業の集中度を高める。水素エネルギーの生産、研究開発、応用、サービスを統合した全産業チェーンプラットフォーム体系を積極的に構築し、

協力モデルを刷新し、連動発展を実現し、水素エネルギー産業の急速な発展と高いレベルでの普及・応用を強力に推進する。

3. 水素エネルギーコミュニティの整備の推進を試行する。水素エネルギーの産業化から日常生活での普及への応用を積極的に推進し、水素エネルギーコミュニティ、水素エネルギータウンの創設に向けた取り組みを適時に実施し、機関、学校、病院などの公共建築物における燃料電池分散型発電・熱供給施設の配置を模索する。

4. 水素エネルギーの教育・周知と知識普及を実施する。社会全体に水素エネルギー社会の理念を提唱し、水素エネルギー技術と製品に対する正しい認識を高め、社会全体が水素エネルギー産業の発展に関心を持ち、支持するような好ましい雰囲気醸成する。

(六) 標準化された整備事業を実施し、産業の品質を高める。現在の水素エネルギー標準が未整備であるという問題に対して、省の水素エネルギー標準策定における能動性を発揮し、水素エネルギー産業の標準体系を整備し、水素エネルギー産業の質の高い発展を支える。

1. 水素エネルギー標準体系を構築する。水素製造、水素貯蔵、水素充填および燃料電池、燃料電池自動車などの重要な部分と分野を中心に、国内外の一流の技術標準団体との緊密な協力を促進し、水素製造技術、水素の安全、水素の貯蔵・輸送、燃料電池、水素充填ステーションなどの分野の標準を重点的に策定し、全産業チェーンを対象とする標準体系を段階的に構築、整備する。大手企業が積極的に各種標準の開発に関与することを奨励し、条件の整った社会組織が関連標準を策定することを支援する。国の業界標準・仕様の策定に積極的に関与し、山東省の優位性のある製品、技術が国家／業界標準になるよう促進し、技術標準により産業をより高い水準へと導く。

2. 関連標準の実施を促進する。標準化発展戦略を実施し、標準化活動メカニズムを構築、整備し、標準の実施と監督を強化し、標準化の基盤を固める。標準を適時に更新する仕組みを確立し、最先端技術の標準の追跡・研究を強化する。国際・国内水素エネルギー関連標準の策定を主導し、または策定に関与する企業と機関に報奨と支援を行う。水素エ

エネルギー製品の公共検査・測定、計量・試験などのサービスプラットフォームの構築を急ピッチで進め、基幹技術製品の権威ある第三者機関の検査を実施する。

(七) 安全・環境保護事業を実施し、健全な発展を促進する。水素エネルギーの生産、貯蔵・輸送と使用に焦点を当て、水素エネルギー産業のライフサイクル全体の安全・環境保護管理体系を整備し、産業の高水準の健全な発展を確保する。

1. 製品の品質管理を強化する。企業に製品品質管理体系の制定と整備を促し、規範に厳格に従って生産を進め、技術者の訓練・育成を強化し、検査・測定と品質保証能力を高める。生産許可証を取得した企業に対する事中・事後管理監督を強化し、製品の品質安全を確保する。

2. 安全管理を強化する。水素エネルギー産業の各種製品、設備製造、工事・建設、運営管理などの安全技術体系を整備し、安全な発展の基盤を固める。水素エネルギー生産、貯蔵・輸送と応用における重大な安全リスクに対する管理制御を強化し、安全リスクの解消措置を厳格に講じる。企業の安全生産の主体责任を厳格に実行し、安全生産と事故緊急対応措置業務の仕組みを構築、整備する。

3. 環境保護措置を整備する。水素エネルギー産業における汚染物質の排出管理を強化し、水素製造プロセスにおける排ガス、廃水および廃棄物などの汚染物質に対する処理と管理監督を強化し、回収処理制度を整備し、基準を満たした排出を実現する。水素製造プロセスにおける二酸化炭素の低コスト、高効率な処理方法と経路を模索する。

4. 省エネ技術を広く応用する。既存の水素製造プロセスを最適化し、水素製造の効率を高め、エネルギー消費量を削減する。新型水素製造技術を研究開発し、再生可能エネルギーにおける水素製造の比率を継続的に高め、水素製造における資源・エネルギー消費を削減し、グリーンで低炭素な水素製造を実現する。30～50MPaの高圧ガスロングパイプトレーラー、低温液体水素、パイプライン輸送などの技術を積極的に使用し、水素輸送のエネルギー消費を削減する。水素充填ステーション施設の省エネ管理を強化し、水素充填

プロセスを最適化し、水素充填ステーションの電力消費を削減する。技術革新によって燃料電池自動車のエネルギー利用効率を高める。

五. 環境影響評価

(一) 総合評価。水素は幅広い供給源を持ち、クリーンで二酸化炭素を含まず、エネルギー密度が高く、エネルギー変換効率が高いなどの特性を有しており、水素エネルギーの開発利用を加速し、石炭、石油、天然ガスなどの化石エネルギーの使用を効果的に削減し、エネルギーの使用効率を高める。

1. 水素エネルギーの利用は山東省のエネルギー構造の調整を促進することができる。エネルギー構造の高度化は、二酸化炭素の排出を減らし、水素を増やし、エネルギー密度を高めるプロセスである。一方では化石エネルギーから新エネルギーと再生可能エネルギーへの転換であり、他方では高炭素な燃料から低炭素な燃料への転換である。水素エネルギーは、ゼロカーボン、ゼロエミッションのエネルギー形態として、電力網、熱供給網、天然ガス網の一体化を実現することができ、新エネルギーの大規模な消化であり、電力網と天然ガス網の相互接続の重要な手段である。水素エネルギーを使用して従来の化石エネルギー消費の一部を水素エネルギーで代替することで、生態環境への悪影響を減らすことができる。

2. 水素エネルギー産業の発展は山東省の産業の構造転換と高度化をもたらし、工業の健全で高効率、持続可能な発展を促進することができる。山東省は豊富な副生水素資源を有しており、水素エネルギー産業を発展させることは、資源の利用効率を高め、浪費を減らすことにつながる。水素エネルギー産業チェーンの関連産業は精緻に発展させる産業に属し、固形廃棄物の生成量は最小化、減量化および資源化を達成することができる。発展に向けて綿密に計画し、環境品質と汚染排出総量の二重制御を実施し、国および地域の環境保護計画と調整し、計画実施において環境合理性を確保する。

(二) 環境保護対策措置。水素製造においては、副生水素の精製使用により、資源の利用効率を効果的に高め、再生可能エネルギー水電解水素製造と原子力水素製造を積極的に推

進することで、環境に対する水素製造プロセスの影響を徐々に軽減する。水素充填ステーションの設置においては、給油・ガス供給ステーションを、水素充填機能を有するエネルギー統合ステーションに転換、拡大するよう奨励することで、土地利用効率を高め、環境に対するインフラ整備の影響を軽減する。

1. 大気汚染防止措置。プロジェクトの環境に関する許可条件を厳格にし、有毒有害ガスの排出を厳格に制御する。生産プロセスが先進的で、汚染物質の排出がないプロジェクトの発展を奨励する。環境影響評価制度、「三同時（建設工事を行う際に、建設主体の工事と、汚染防止設備の設計・施工・操業が並行して行われなければならないこと——訳注）」制度を厳格に実施し、重点排気ガス汚染源に対して監督・監視を実施する。監督監視の範囲には、組織的な排出については排出基準の遵守、非組織的排出については工場境界基準の遵守、周辺の汚染に敏感な対象については環境品質基準の遵守が含まれる。

2. 地表水汚染防止措置。下水管網のカバー範囲を拡大し、下水管の接続率を高め、生活・生産排水の回収率を高め、下水処理場からの放流水を再利用水として再利用する。

3. 地下水汚染防止措置。水素エネルギー企業の管理を強化し、地下水汚染を引き起こしやすい企業を制限する。水源制御、ゾーニング・浸透防止を強化し、地下水モニタリングポイントを選定し、水位と水質の動的モニタリングを実施する。廃水・汚泥を発生させる企業は、企業が廃水・汚泥を処理する場所として適切な場所を選定し、廃水・汚泥貯蔵施設の床を完全に固め、浸透防止処理を行い、その周囲に締切堤を設置する。

4. 騒音汚染防止措置。施工期間の騒音を厳格に制御する。施工時間を合理的に組み、高騒音設備の同時施工を避け、夜間施工を避け、施工区の周辺住民が影響を受けないようにする。企業の騒音源を制御し、騒音低減設備への投資を拡大し、工場の騒音の基準遵守を確保する。

5. 固形廃棄物汚染防止措置。固形廃棄物の総合利用産業チェーンを重点的に発展させ、工業固形廃棄物管理制御システムを確立し、発生源から処分場所までの全プロセス管理を行い、減量化、資源化、無害化処理を行う。企業で発生した有害廃棄物は資格を有す

る機関が処理し、有害廃棄物一時保管室を設置する場合は、国の関連規定に厳格に従い管理しなければならない。

六. 支援措置

(一) 業務メカニズムを整備する。山東省水素エネルギー産業発展業務指導グループを設立し、省政府の常務担当副省長を指導グループのグループ長とし、工業、科学技術を担当する副省長を副グループ長とし、省の発展改革、教育、科学技術、工業・情報化、財政、住宅都市農村建設、交通運輸、緊急時対応、市場管理監督、エネルギーなどの部門の主な担当者を構成員とし、その下に専門家、安全、技術標準、普及応用などの委員会を設置し、省全体の水素エネルギーと燃料電池産業の発展を統合的に推進し、計画・実施、プロジェクトの推進、政策の立案、試行・実証などの各業務を調整する。指導グループ事務局を省エネルギー局に設置し、指導グループの日常業務を担当する。

(二) 戦略的指導を重視する。水素エネルギー産業の発展を省の国民経済・社会発展第14次五カ年計画に組み入れ、条件に適合する水素エネルギー産業プロジェクトを省重点プロジェクトと新旧動力エネルギー転換重要プロジェクトデータベースに組み入れ、水素エネルギー価格形成メカニズムを研究する。燃料電池自動車業界の管理を強化し、水素エネルギー設備製造業の産業発展を統合的に計画する。省に属する関連企業が水素エネルギー産業を戦略的発展方向とするよう指導し、水素エネルギー産業チェーンの関連企業の協調的発展を促進する。

(三) 資金投入を拡大する。各レベルの科学技術の発展、新エネルギー自動車の普及・運用などの資金を統合的に計画し、新旧動力エネルギー転換基金などの政策を適切に利用し、優れた水素エネルギー産業プロジェクトを優先的に選択して省の新旧動力エネルギー転換基金投資プロジェクトデータベースに組み入れ、水素エネルギー産業の発展を積極的に促進する。ハイテク企業に対する企業所得税（日本の法人税に相当——訳注）優遇、研究開発費の税引前加算控除、固定資産の加速減価償却などの税収優遇政策を実行する。金融機関と水素エネルギー企業・銀行とのマッチングを積極的に推進し、金融機関が水素エ

エネルギー産業の重点プロジェクトへの資金支援を強化するよう指導する。民間資本が独資、合資、合弁、プロジェクト融資、プライベートエクイティ融資、上場融資などの方式で、水素エネルギー産業に投資することを奨励する。水素エネルギー技術の研究開発を科学技術イノベーションの重点分野として省の科学技術イノベーション計画に組み入れ、省の科学技術計画に対する支援を継続的に強化する。

(四) 用地確保を強化する。省レベル計画の立案・実施に適合し、推進力を持つ省レベル重点プロジェクト用地を支援範囲に組み入れ、用地を確保する。関連する市、県（市）などは、水素エネルギー産業プロジェクト用地を当地の国土空間計画に組み入れ、プロジェクト用地を統合的に計画し確保する。

(五) 先行試行を奨励する。省内外の一般的な慣行を参考にし、天然ガス供給ステーションの管理規則を参考にし、各市が水素充填ステーションの計画・設置・運営管理に関する規則の研究・制定を行うよう指導し、統合的に計画、実施し、先行試行を奨励し、水素充填ステーションの整備の推進を加速する。

(六) 実証・普及を加速する。燃料電池自動車の普及応用業務を連携して推進する。都市公共バス、物流輸送、軌道交通、乗用車、船舶、港湾作業車両、特殊車両などの交通輸送分野における水素エネルギーの実証応用の推進を指導する。両縦両横「水素回廊」プロジェクトの推進を加速する。再生可能エネルギー水電解水素製造、原子力水素製造の実証応用を推進し、電力、炭鉱などの分野における水素エネルギーの実証応用を促進する。

(七) モニタリング・評価を実施する。水素エネルギー産業統計体系を構築、整備する。計画実施状況に対するモニタリング・評価を指揮し、評価報告を適時に発表する。

添付資料：1. 重点任務措置分担表（省略）

2. 山東省「第14次五カ年計画」水素エネルギー産業重要モデル試行プロジェクトリスト（第一期）（省略）

写し：省委員会各部門、省人民代表大会常務委員会弁公庁、中国人民政治協商会議山東省委員会弁公庁、省監察委員会、省法院、省檢察院、各民主党派省委員会、省工商業連合会。

山東省人民政府弁公庁 2020 年 6 月 18 日印刷配布