

日本では複数の水素利用アプリケーションで技術ステージに進展があり、内燃バイク・三輪車は実証段階となり、FC電動アシスト自転車、家庭用可搬型FCは商用化に至っている

利用アプリケーション調査結果サマリ

- 凡例
- : 海外の一番進んでいる技術ステージ
 - : 昨年度より進展した海外技術ステージ
 - 日本 : 国内の一番進んでいる技術ステージ
 - 日本 : 昨年度より進展した国内技術ステージ

<技術ステージ>

- 開発 : ラボでの実験・開発発表
- 実証 : フィールド実証・展示会・コンセプト・商用予定
- 商用 : 市場での販売・利用段階
- 終了 : 生産終了・撤退・倒産・実証/開発終了・中止

利用アプリケーション名	研究開発の現況（各国の技術ステージと日本の最新事例）	技術ステージ*1			日本	海外
		開発	実証	商用	終了件数*2	
1 FCV	✓ 日本・中国・韓国・ドイツ・フランス等で商用化 ▶ 日本では、トヨタ自動車・本田技研工業が商用化			● 日本	1	3
2 FCバス	✓ 日本・中国・韓国・インド・豪州・ポルトガル・フランス・ポーランド・英国・米国・カナダ等で商用化 ▶ 日本では、トヨタ自動車が2018年に「SORA」を商用化			● 日本	1	2
3 FCトラック*3	✓ 日本・中国・韓国・ドイツ・米国・英国・豪州・オランダ等で商用化、インド等で実証を実施 ▶ 日本では、トヨタ自動車・いすゞ自動車等の小型トラックが商用化			● 日本	1	9
4 FCごみ収集車	✓ 日本・中国・韓国・ドイツ・オランダ・英国・豪州等で商用化、スウェーデンで実証を実施 ▶ 日本では、CJPTが自治体に納入			● 日本	0	1
5 FCバイク・三輪車	✓ 中国が商用化、日本は実証を実施		● 日本	●	0	0
6 FC電動アシスト自転車	✓ 日本・中国・ドイツ・フランス・オランダ・イタリア・スイス等で商用化 ▶ 日本では、エノアが法人向けに販売			● 日本	0	0
7 FCカート	✓ 中国が商用化、日本は実証を実施 ▶ 日本では、ヤマハ発動機が2024年に試作機を発表、2025年モビリティショーで展示		● 日本	●	0	0
8 FCフォークリフト・FCリーチ・スタッカー	✓ 日本・中国・韓国・ドイツ・米国等で商用化 ▶ 日本では、豊田自動織機が2016年にFCフォークリフトを商用化			● 日本	0	0

*1：開発、実証、商用化されたアプリケーションの技術ステージ毎の事例数を集計し、最も進んでいるステージにマッピング *2：「終了」に分類される技術ステージのうち、至近5年以内の件数をカウント

*3：運搬を目的としたトラクターも含む

FCモビリティのうち、バイク・カート・建機・鉄道・無人航空機・航空機は国外の方が技術ステージが進展している

利用アプリケーション調査結果サマリ

- 凡例
- : 海外の一番進んでいる技術ステージ
 - : 昨年度より進展した海外技術ステージ
 - 日本 : 国内の一番進んでいる技術ステージ
 - 日本 : 昨年度より進展した国内技術ステージ

<技術ステージ>

- 開発 : ラボでの実験・開発発表
- 実証 : フィールド実証・展示会・コンセプト・商用予定
- 商用 : 市場での販売・利用段階
- 終了 : 生産終了・撤退・倒産・実証/開発終了・中止

利用アプリケーション名	研究開発の現況（各国の技術ステージと日本の最新事例）	技術ステージ*1			日本	海外
		開発	実証	商用	終了件数*2	
9 FC建機	✓ 日本・中国・韓国・英国・オランダ・豪州・米国・アラブ・ノルウェー等が実証を実施、英国でブームリフトが商用化 ▶ 日本では、2023年からコベルコ建機、2026年から小松製作所が実証を実施		日本	●	0	1
10 FC鉄道	✓ 日本・欧州各国で開発や実証、中国・韓国・ドイツ・フランス・スイス・スペイン・カナダ等で商用化 ▶ 日本では、JR東日本が2020年に実証を実施		日本	●	0	0
11 FC船舶	✓ 日本・韓国・オランダ・フランス・ベルギー・ノルウェー・米国等で商用化 ▶ 日本では、2023年にMOTENA-Seaが「HANARIA」を商用化		日本	●	0	3
12 FC無人航空機	✓ 日本・フランス・ロシア等で実証、中国・韓国・シンガポール・英国・ウクライナ・米国等で商用化 ▶ 日本では、KDDI総合研究所・J-Power・ドローンワークス・ロボデックス等が実証を実施		日本	●	0	0
13 FC農機	✓ 日本・中国・豪州・ドイツ・イタリア等が開発および実証を実施 ▶ 日本では、クボタが実証を実施		日本	●	0	0
14 FC航空機	✓ 中国・ドイツ・英国・米国等で実証中 ▶ 日本では、JALと米国三社共同で開発が進行		日本	●	0	1
15 内燃乗用車	✓ 日本・ドイツ・フランス等で実証・開発を実施 ▶ 日本では、トヨタ自動車やHySE等が実証を実施		日本	●	0	0
16 内燃バス	✓ ドイツ・米国等で実証・開発を実施 ▶ 日本では、東京都市大学等が実証を実施		日本	●	1	0

*1：開発、実証、商用化されたアプリケーションの技術ステージ毎の事例数を集計し、最も進んでいるステージにマッピング *2：「終了」に分類される技術ステージのうち、至近5年以内の件数をカウント

内燃アプリケーションは、FCアプリケーションと比較して、国内外で技術ステージの進展が遅れている一方で、一部では商用化に至っている

利用アプリケーション調査結果サマリ

凡例

●	: 海外の一番進んでいる技術ステージ
●	: 昨年度より進展した海外技術ステージ
日本	: 国内の一番進んでいる技術ステージ
日本	: 昨年度より進展した国内技術ステージ

<技術ステージ>

- 開発：ラボでの実験・開発発表
- 実証：フィールド実証・展示会・コンセプト・商用予定
- 商用：市場での販売・利用段階
- 終了：生産終了・撤退・倒産・実証/開発終了・中止

利用アプリケーション名	研究開発の現況（各国の技術ステージと日本の最新事例）	技術ステージ*1			日本	海外
		開発	実証	商用	終了件数*2	
17 内燃トラック	✓ ドイツ・スペイン等で商用化 ➢ 日本では、iLaboが2023年から中型トラックの実証を実施		日本	●	0	0
18 内燃ごみ収集車	✓ 中国で実証を実施		●		0	0
19 内燃バイク・三輪車	✓ 日本で開発・実証が進行中 ➢ カワサキモーターズが2021年から開発に着手、2025年モビリティショーで公開走行	●	日本		0	0
20 内燃建機	✓ ドイツで商用化、英国・韓国が実証 ➢ 日本では、コマツが実証を実施		日本	●	0	0
21 内燃船舶*3	✓ 日本やベルギー等で商用化、ノルウェーで実証が進む ➢ 日本では、ツネシクラフト & ファシリティーズが商用化			●	0	1
22 内燃農機	✓ 英国が内燃機関の開発を実施、オランダで水素燃料とディーゼル燃料を混合する改造を実施		●		0	0
23 内燃航空機	✓ 日本でエンジン等の開発、中国・米国等で実証・開発が実施 ➢ 日本では、川崎重工業が2022年から開発に着手	日本	●		0	3

*1：開発、実証、商用化されたアプリケーションの技術ステージ毎の事例数を集計し、最も進んでいるステージにマッピング *2：「終了」に分類される技術ステージのうち、至近5年以内の件数をカウント

*3：アンモニア燃料船は除く

モビリティ以外の水素利用アプリケーションの多くは既に商用化に至っている

利用アプリケーション調査結果サマリ

凡例

●	: 海外の一番進んでいる技術ステージ
●	: 昨年度より進展した海外技術ステージ
日本	: 国内の一番進んでいる技術ステージ
日本	: 昨年度より進展した国内技術ステージ

< 技術ステージ >

- 開発：ラボでの実験・開発発表
- 実証：フィールド実証・展示会・コンセプト・商用予定
- 商用：市場での販売・利用段階
- 終了：生産終了・撤退・倒産・実証/開発終了・中止

利用アプリケーション名	研究開発の現況（各国の技術ステージと日本の最新事例）	技術ステージ*1			日本	海外
		開発	実証	商用	終了件数*2	
24 家庭用定置型FC*3	✓ 日本・中国・韓国・豪州・ドイツ・ノルウェー・米国等で商用化 ▶ 日本では、パナソニックが2009年に「エネファーム」を商用化			● 日本	1	0
25 業務・産業用定置型FC*3	✓ 日本・中国・韓国・欧州各国・米国・カナダ・イスラエル等で商用化 ▶ 日本では、東芝やパナソニック・ブラザー工業・トヨタ自動車・富士電機等が商用化			● 日本	0	2
26 内燃発電機*4	✓ 日本・中国・豪州・ドイツ・イタリア・米国等で商用化 ▶ 日本では、川崎重工業が2022年に商用化、2023年に日立が商用化			● 日本	1	0
27 家庭用可搬型FC*3	✓ 日本・英国・ドイツ・フランス等で商用化 ▶ 日本では、アビオスエンジニアリングが商用化			● 日本	0	0
28 業務・産業用可搬型FC*3	✓ 日本・韓国・英国・ドイツ等で商用化 ▶ 日本では、OKUMA TECHが商用化			● 日本	0	0
29 水素ボイラー・工業炉	✓ 日本・ドイツ・オランダ・米国等で商用化 ▶ 日本では、日本サーモエナー・三浦工業・川重冷熱工業等が商用化			● 日本	0	0

*1：開発、実証、商用化されたアプリケーションの技術ステージ毎の事例数を集計し、最も進んでいるステージにマッピング *2：至近5年以内に終了している件数をカウント

*3：スタック単体のものやメタノール燃料電池は除く *4：モビリティ用途除く、水素専焼及び混焼エンジン・タービン

MOFタンクは日本で商用化されており、海外では実証・開発が進んでいる

輸送アプリケーション調査結果サマリ

凡例

●	: 海外の一番進んでいる技術ステージ
●	: 昨年度より進展した海外技術ステージ
日本	: 国内の一番進んでいる技術ステージ
日本	: 昨年度より進展した国内技術ステージ

<技術ステージ>

- 開発：ラボでの実験・開発発表
- 実証：フィールド実証・展示会・コンセプト・商用予定
- 商用：市場での販売・利用段階
- 終了：生産終了・撤退・倒産・実証/開発終了・中止

輸送アプリケーション名	研究開発の現況（各国の技術ステージと日本の最新事例）	技術ステージ*1			日本	海外
		開発	実証	商用	終了件数*2	
1 高圧ガストレーラー	✓ 日本・中国・韓国・ノルウェー・イタリア・カナダ・米国等で商用化 ➢ 日本では、川崎エンジニアリング・岩谷産業・巴商会等が商用化			● 日本	0	0
2 シリンダー（カードル）*3	✓ 日本・中国・ノルウェー・ドイツ・イタリア・フランス・米国等で商用化 ➢ 日本では、岩谷産業・巴商会等が商用化			● 日本	0	0
3 高圧ガスコンテナ（道路輸送）	✓ フランス・ドイツ・ドバイ等で商用化 ➢ 日本ではエアリキード・北酸等が実証を実施		● 日本		0	0
4 高圧ガスコンテナ（鉄道輸送）	✓ ドイツ・ドバイ等で商用化 ➢ 日本では、北酸等が実証を実施		● 日本		0	0
5 水素吸蔵合金タンク	✓ 日本・中国・フランス等で商用化			● 日本	0	1
6 MOFタンク	✓ 米国・豪州・英国等で実証・開発 ➢ 日本では、Atomisが商用化		●	● 日本	0	0
7 液化水素ローリー	✓ 日本・韓国・中国・インド・ドイツ・フランス・米国等で商用化 ➢ 日本では、岩谷産業・エア・ウォーター等が商用化			● 日本	0	0
8 液化水素タンクコンテナ（道路輸送）	✓ 日本・中国・英国・スペイン・米国等で商用化 ➢ 日本では、川崎重工が商用化			● 日本	0	0

*1：開発、実証、商用化されたアプリケーションの技術ステージ毎の事例数を集計し、最も進んでいるステージにマッピング *2：「終了」に分類される技術ステージのうち、至近5年以内の件数をカウント

*3：モビリティ用途除く

陸上での水素輸送アプリケーションはほとんどが商用化済みであり、液化水素輸送船では川崎重工が世界初の実証を実施している

輸送アプリケーション調査結果サマリ

凡例

●	: 海外の一番進んでいる技術ステージ
●	: 昨年度より進展した海外技術ステージ
日本	: 国内の一番進んでいる技術ステージ
日本	: 昨年度より進展した国内技術ステージ

< 技術ステージ >

- 開発: ラボでの実験・開発発表
- 実証: フィールド実証・展示会・コンセプト・商用予定
- 商用: 市場での販売・利用段階
- 終了: 生産終了・撤退・倒産・実証/開発終了・中止

輸送アプリケーション名	研究開発の現況（各国の技術ステージと日本の最新事例）	技術ステージ*1			日本	海外
		開発	実証	商用	終了件数*2	
9 液化水素タンクコンテナ（鉄道輸送）	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 日本では、JR貨物・鉄道総研・川崎車両らが共同で開発、北酸が実証 ✓ ドイツでは、DB Cargoが実証、アイルランドではLindeが商用化 		日本	●	0	0
10 液化水素輸送船	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 日本では、川崎重工が実証を実施 ✓ 中国・韓国・オランダ等では、開発が進行、フランスでは実証を実施 		日本	●	0	0

*1: 開発、実証、商用化されたアプリケーションの技術ステージ毎の事例数を集計し、最も進んでいるステージにマッピング *2: 「終了」に分類される技術ステージのうち、至近5年以内の件数をカウント