

科学技術連携施策群「水素利用／燃料電池」施策一覧

各省施策	府省名	当該連携施策群の中での位置付け及び政策・成果目標	研究成果と目標の達成状況	H17予算額 (百万円)	H18予算額 (百万円)	H19予算額 (百万円)	計
連携施策群 計				31,638	31,016	28,375	90,954
新技術・新素材の活用等に対応した安全対策の確保(H15年～H18年)	総務省	初期市場形成を狙った施策として「導入・普及」を担い、「燃料電池システム等実証研究費補助金」、「新利用形態燃料電池技術開発」、「次世代蓄電池システム実用化戦略的技術開発」、「水素安全利用等基盤技術開発」、「水素貯蔵材料先端基盤研究事業」、「水素先端科学基礎研究事業」、「水素社会構築共通基盤整備事業」から、安全データを受け取り、基盤整備に資する安全対策について調査検討する。	水素供給施設を屋外型給油取扱所へ設置する場合の基準は法制化済みであり、屋内型給油取扱所へ設置する場合の基準も一部検討済みである。 水素供給施設を併設した給油取扱所の設置数は、実証段階の施設1箇所のみであることから、平成19年度以降の調査・検討については、その設置状況に応じ調査・検討を再開することとしたため、普及の動向を注視している状況にある。	75の内数	84の内数	0	159の内数
次世代型燃料電池プロジェクト(H15年～H19年)	文科省	自立的普及段階を見据えた施策として「基礎研究」を担い、「固体高分子形燃料電池実用化戦略技術開発」との連携を密にして、固体高分子形(PE)の研究開発を行う。 具体的には、燃料電池の本格的普及のキーとなる性能・経済性向上のため、ブレークスルーとなる革新的次世代型技術開発を行い、もって自動車用、定置用(家庭・小規模事業用)、携帯情報機器用などの燃料電池の広範・可及的な実用化促進を図る。	燃料電池の高性能(電池効率20%アップ)、低コスト(1/10)化を実現する材料開発及び実証研究を実施中であり、これまでの主な成果としては、高比表面積の白金触媒を用いて高温運転することにより白金使用量を大幅に低減できる可能性を明確にするとともに、酸化や加水分解に対する優れた安定性と高温で高いプロトン導電率を示す新型ポリイミド系及びポリエーテル系電解質膜を開発し、炭化水素系膜利用単セルとしては最長記録となる5000時間の運転試験に成功した。	140	200	160	500
ナノ構造化燃料電池材料研究(H18年～H22年)	文科省	将来の本格的普及段階を見据えた施策として「基礎研究」を担い、他の燃料電池開発研究との連携を密にして、使い易い中低温域で作動する長寿命な燃料電池を実現するための要素材料(固体電解質、セパレーター)および高効率水素製造のための材料(燃料改質触媒、水素分離膜)の開発を行う。	これまでの主な成果として、中低温域で有望とされるセリア系固体電解質の伝導特性に負の影響を与えていたマイクロドメインの構造と組成を定量的に解析し、その生成抑制に成功した。高窒素鋼セパレーターを組み込んで1000時間の発電試験を行い、優れたi-V特性を示すことを明らかにした。Ni3Al燃料改質触媒箔の組織制御法を確立するとともに、メタノールおよびメタン触媒活性化機構を明らかにした。非Pd合金系水素分離膜の耐熱寿命改善とともに、高透過度・高分離係数(無限大)の両立を達成した。	0	200	100	300
新利用形態燃料電池技術開発(H18年～H22年)	経産省	初期市場形成を狙った施策として、「実用化開発」「実証」「導入・普及」を担い、「地球温暖化対策技術開発事業」との密な連携の下、「燃料電池システム等実証研究費補助金」の成果を活かし、燃料電池自動車・小型移動体に関する規制見直し、標準化(航空法等)に資する開発を行う。 ユビキタス社会に対応する燃料電池の実用化・普及拡大を図るため、小型可搬電源となり得る小出力燃料電池等の安全性確保等を目的とする基準・標準化研究開発及び燃料電池の用途開拓のための技術開発を行う。	新利用形態に適応した燃料電池及び周辺機器の利用形態・環境などを考慮し、新利用形態の燃料電池に関する安全保護、性能試験法等の標準化、規制の適正化・適応に向けた検討を行った。 また、耐久性、コスト等の性能向上に関する燃料電池技術開発、安全性技術の確立、システムの性能試験等の確立のための検討を行った。	—	380	340	720

<p>燃料電池先端科学研究事業 (H17年～H21年)</p>	<p>経産省</p>	<p>自立的普及段階を見据えた施策として、「基礎研究」を担い、「固体高分子形燃料電池実用化戦略的技術開発」との密な連携の下、固体高分子形(PE)燃料電池の開発研究を行う。 燃料電池の基本的反応メカニズムについての根本的な理解を深めるために、高度な科学的知見を要する現象解析及びそのための研究体制の整備を行い、現状の技術開発における壁を打破するための知見を蓄積する。</p>	<p>高精度な機器を利活用し、燃料電池の基本的なメカニズムの根本的な現象説明を行い、燃料電池を構成する電極触媒及び電解質膜の革新的な性能向上ならびにセル・スタックの耐久性向上に関する開発指針を究明した。また、その成果を産業界に示すことで、企業等が燃料電池を開発するための指針として利活用している。</p>	<p>1,000</p>	<p>1,200</p>	<p>996</p>	<p>3,196</p>
<p>定置用燃料電池大規模実証事業 (H17年～H20年)</p>	<p>経産省</p>	<p>初期市場形成を狙った施策として、「導入・普及」を担い、「固体高分子形燃料電池実用化戦略的技術開発」および「高耐久メンブレン形LPガス改質装置開発」と密に連携し、「水素社会構築共通基盤整備事業」で当事業の成果を生かし、定地用燃料電池の量産技術の確立に資する実証を行う。 一定条件以上の定置用燃料電池コジェネレーション(熱電供給)システムの実用化開発を支援するため、量産技術の確立と実用段階に必要なデータ収集を行う大規模実証を実施する。</p>	<p>本実証研究事業の実施により、今後取り組む必要のある燃料電池技術開発課題が明らかとなって、官民ともに技術開発が促進されており、大規模かつ広域的に実証研究事業が行われることで、燃料電池製造企業及びエネルギー供給事業者における量産・メンテナンス技術の確立、体制整備等が促進され、燃料電池の実用化の実現に資している。 1kW級の家庭用燃料電池システム(PEFC)の設置台数は2,000台を超え、実環境下での運転及び取得したデータにより、水供給装置、改質器等の不具合を発見でき改善に繋がった。また、良好な1次エネルギー削減効果、CO2削減効果等、燃料電池導入効果を明確にし、家庭用燃料電池システムの社会的有用性を実証した。</p>	<p>2,525</p>	<p>3,300</p>	<p>3,420</p>	<p>9,245</p>

<p>固体高分子形燃料電池実用化戦略的技術開発 (H17年～H21年)</p>	<p>経産省</p>	<p>自立的普及段階を見据えた施策として「次世代技術開発」かつ、初期市場形成を狙った施策として「実用化開発」を担い、「燃料電池先端科学研究事業」、「次世代型燃料電池プロジェクト」、「高耐久メンブレン形LPガス改質装置開発」、「定置用燃料電池大規模実証事業」と密に連携し、「燃料電池システム等実証研究費補助金」で当研究開発の成果を生かし、固体高分子形(PE)燃料電池の技術開発を行う。</p> <p>自動車用、家庭・業務用等に利用される固体高分子形燃料電池(PEFC)の実用化・普及に向け、要素技術、システム化技術及び次世代技術等の開発を行うとともに、共通的な課題解決に向けた研究開発の体制の構築を図る。</p>	<p>固体高分子形燃料電池の本格的普及のための基礎・基盤的な研究開発を積極的に推進している。</p> <p>また、米国、欧州、アジアにおいても、固体高分子形燃料電池の実用化及び次世代高効率燃料電池に向けた研究開発が国家レベルでの支援を得て活発化しているが、これらの国内外の動向も踏まえつつ、固体高分子形燃料電池の高効率化・高信頼性化・低コスト化に向けて、固体高分子形燃料電池の初期導入段階のための実用化技術開発、本格的導入期のための要素技術開発から本格的普及期のための次世代技術開発までを一体的、総合的に推進するとともに、これらの技術・研究開発における一層のブレイクスルーを促すため、産学連携又はシステム、材料・部品等の垂直型連携体制によって燃料電池セル・スタックの反応・劣化メカニズムの解明、計測評価技術等の基礎的・共通的研究を推進した。</p> <p>産学連携による基礎基盤研究においては、発電中のMEA(膜・電極接合体)面酸素分圧を、酸素濃度検出試薬を用いて、光学的に計測し、面分布の可視化に成功した。また、4万時間の寿命を1年で予測するための劣化加速手法を、アノードガス切替法、電圧サイクル法、高電流密度運転法の各方法において実証した。</p>	<p>5,450</p>	<p>5,750</p>	<p>5,130</p>	<p>16,330</p>
<p>水素社会構築共通基盤整備事業(H17年～H21年)</p>	<p>経産省</p>	<p>初期市場形成を狙った施策として「導入・普及」を担い、「燃料電池システム等実証研究費補助金」、「固体酸化物形燃料電池実証研究」、「定置用燃料電池大規模実証事業」から成果を受け取り、「新技術・新素材の活用等に対応した安全対策の確保に係る調査検討」へ安全関連データを渡し、規制担当当局に対する安全性データ等の提案(電事法等)等の基盤整備を行う。</p> <p>試験・評価手法の確立、国際標準の確立、規制の再点検を三位一体で進めることにより、研究開発の成果を迅速に初期需要創出につなげる環境を整備、国際マーケットを視野に入れた燃料電池の普及・促進を総合的に推進する。</p>	<p>燃料電池の普及・促進のためには、製品本体の技術開発と製品の普及を側面から支援する共通的なソフト基盤の整備が必要。燃料電池自動車、定置用燃料電池、水素供給インフラ等で必要とされる共通的なソフト基盤には、</p> <ol style="list-style-type: none"> ①製品性能を単一の物差しで評価する試験・評価手法の確立 ②燃料電池の国際商品としての位置付けからの国際標準の確立 ③燃料電池の大規模な導入・普及の障壁となっている規制の再点検 <p>が挙げられるが、それぞれを単独で進めた場合、国内規制、試験・評価手法と国際標準と齟齬をきたし、我が国の燃料電池が国内マーケットだけに収束し限られた範囲内の普及とになってしまう懸念がある。そのため、国際マーケットを視野に入れた普及のため、時代を先取りした高度な国内標準・基準、国際標準を提案している。</p> <p>具体的な事例として、10kW級以下のSOFCについて、H19年度に消防法関係で、設置届出の不要化、設置離隔距離の緩和、逆火防止装置の省略電気事業法関連では、常時監視、不活性ガスパージの不要化の提案を関係機関へ行った。</p>	<p>3,580</p>	<p>3,559</p>	<p>2,550</p>	<p>9,689</p>

<p>水素安全利用等基盤技術開発(H15年~H19年)</p>	<p>経産省</p>	<p>自立的普及段階を見据えた施策として「次世代技術開発」かつ、初期市場形成を狙った施策として「実用化開発」を担い、「水素貯蔵材料先端基盤研究」、「水素先端科学基礎研究事業」、「将来型燃料高度利用研究開発」、「燃料電池システム等実証研究費補助金」と密に連携し、「新技術・新素材の活用等に対応した安全対策の確保に係る調査検討」へ安全関連データを渡し、水素利用技術開発を行う。</p> <p>燃料電池等の水素利用技術の導入・普及に資するため、水素の製造・貯蔵・輸送等に係る関連機器の信頼性・耐久性向上、小型化、低コスト化のための研究開発を行う。</p>	<p>水素製造・貯蔵・輸送などに係る機器やシステムの性能向上、信頼性・耐久性の向上、低コスト化などに係る技術開発及び当該技術を飛躍的に進展させることができる革新的技術開発や調査研究などを行い、その成果を産業界に提供した。</p> <p>水素インフラに係る個々の機器の性能につき、基盤技術の確立を行った。主なものとして、70MPa対応圧縮機では世界最高レベル(吐出圧力:100MPa、容量:300Nm³/h、断熱効率:73%)を達成した。70MPa対応充填機では±1%の充填密度を達成した。水素分離膜を用いた水素製造技術ではシステム効率80%の達成を見通すことができた。</p>	<p>4,100</p>	<p>2,925</p>	<p>2,253</p>	<p>9,278</p>
<p>水素貯蔵材料先端基盤研究事業(H19年~H23年)</p>	<p>経産省</p>	<p>自立的普及段階を見据えた施策として「基礎研究」を担い、「地球温暖化対策技術開発事業」、「水素安全利用等基盤技術開発」と密に連携し、「新技術・新素材の活用等に対応した安全対策に係る調査検討」に安全関連データを提供し、水素利用技術開発を行う。</p> <p>国内外の研究機関の連携の下、高圧水素貯蔵に比べよりコンパクトかつ効率的な水素貯蔵を可能とする水素貯蔵材料の性能向上に必要な条件等を明らかにすることにより、燃料電池自動車の航続距離の飛躍的向上を図る。</p>	<p>計算科学的手法や中性子線等の世界最先端の研究設備を活用することによって、水素貯蔵材料の貯蔵原理の解明等を行い、水素をより安全・簡便・効率的かつ低コストに燃料電池自動車等に搭載するための開発指針・データを産業界へ提供する。</p> <p>金属系水素貯蔵材料の基礎研究においては、金属系材料の評価手法としてX線回折、陽電子消滅法などのin situ(その場)測定手法の進展を図るとともに、構造評価に着手した。また、米国ロスアラモス国立研究所と共同で、中性子散乱による、ナノ構造をもつ材料の構造解析にも着手した。</p>	<p>—</p>	<p>—</p>	<p>757</p>	<p>757</p>
<p>燃料電池自動車用リチウム電池技術開発(H14年~H18年)</p>	<p>経産省</p>	<p>燃料電池自動車等の電気系自動車について、効率等の更なる向上を実現するとともに、蓄電技術の用途拡大を促進するために、蓄電池の中で最も高いエネルギー効率を持つ高出力・長寿命のリチウム電池の開発を実施する。</p>	<p>車載に必要な能力を有するリチウム電池の実用化に向け、出入口密度の向上・長寿命化を目的とした材料の薄膜化、新構造の開発等により、軽量・コンパクトかつ低コストで高出力・長寿命リチウム電池の開発を行った。</p> <p>また、リチウム電池の更なる性能向上に向け、入出力特性解析、劣化機構解析などに基づく電池総合特性評価技術及び加速的耐用年数評価技術の開発を行うとともに、広範な状況下で十分な安全性を保持する不燃リチウム電池の開発を目的として、新規電極材料や固体高分子電解質などの要素技術の開発を行った。</p> <p>電気自動車、通信基地局、航空・宇宙等広範な用途の利用に向けて、重量・体積エネルギー密度が高く、高信頼性・大容量のリチウム電池の技術開発を行った。</p>	<p>1,952</p>	<p>1,095</p>	<p>—</p>	<p>3,047</p>
<p>次世代蓄電池システム実用化戦略的技術開発(H19年~H23年)</p>	<p>経産省</p>	<p>自立的普及段階を見据えた施策として「次世代技術開発」、初期市場形成を狙った施策として「実用化開発」を担い、「燃料電池システム等実証研究費補助金」と連携を密にして、「新技術・新素材の活用等に対応した安全対策の確保」に安全に関するデータを渡し、蓄電池に関する技術開発を行う。</p> <p>新エネルギー(太陽光、風力発電)の出力安定化やハイブリッド自動車・電気自動車・燃料電池自動車等の新世代自動車を普及させるため、キーテクノロジーである蓄電池の低コスト化と高性能化を目指し、産官学の連携の下、集中的に研究開発を行う。</p>	<p>【系統連系円滑化蓄電池技術開発】 新エネルギーの安定化制御技術の開発や低コスト化に向けた各構成部材の改良、高安全化に向けた新規の材料開発、さらには蓄電システムに関する既存規格基準類の調査・整理などを行なうとともに、PLを設置して研究管理体制の強化を図った。</p> <p>【次世代自動車用蓄電池技術開発】 公募を実施し、26件採択を実施した。要素技術開発については、蓄電池の構成部材の材料評価、次世代技術開発については、材料探索・評価、基盤技術開発については、劣化・安全・性能試験および標準化に関する現状分析・評価、国際情勢調査を実施した。</p>	<p>—</p>	<p>—</p>	<p>4,300</p>	<p>4,300</p>

<p>固体酸化物形燃料電池システム技術開発 (H16年～H19年)</p>	<p>経産省</p>	<p>自立的普及段階を見据えた施策として「次世代技術開発」、初期市場形成を狙った施策として「実用化開発」を担い、「固体酸化物形燃料電池実証研究」、「セラミックリアクター開発」との連携を密にして、固体酸化物形(SO)の技術開発を行う。固体酸化物形燃料電池(SOFC)の実用化を目指し、コージェネレーションシステム及びコンバインドサイクルシステムの技術開発、性能評価技術、次世代要素技術開発等を行う。</p>	<p>①コージェネレーションシステム開発 早期市場導入が可能なレベルの初期性能及び長期連続運転に耐える耐久性等を実現する排熱利用型の実証機の開発を行った。 ②コンバインドサイクルシステム開発 分散型として発電効率の高い次世代小・中規模発電システムの実現を目指し、マイクロガスタービンとの複合発電システム技術及び運転技術の確立に資する研究開発を行った。 ③SOFCシステム性能評価 発電効率及び排熱利用効率等システムの各種性能を評価する評価技術の開発を行った。 ④要素技術開発 発電効率が高く、高信頼性の次世代SOFCの実現を目指し、それに必要な新規材料研究開発、劣化要因の基礎研究等を行った。 10kw級SOFCコージェネレーションシステムでは、発電効率40%・総合効率82%を達成し、3000時間運転を実施した。また、SOFC長寿命化に向けた被毒耐久性では、世界初の「被毒耐久性データベース」を構築した。</p>	<p>3,285</p>	<p>2,666</p>	<p>1,530</p>	<p>7,481</p>
<p>固体酸化物形燃料電池実証研究 (H19年～H22年)</p>	<p>経産省</p>	<p>初期市場形成を狙った施策として、「実証」を担い、「固体酸化物形燃料電池システム技術開発」、「水素社会構築共通基盤整備事業」との連携を密にし、定置用燃料電池の実証研究を行う。発電効率が高く、分散型電源として期待される固体酸化物形燃料電池の研究開発・実用化の促進のため、耐久性を始めとしたデータの取得・課題抽出等のための実証を実施する。</p>	<p>現状ではSOFCの耐久性を始めとした実証データの蓄積が乏しく未知数の部分も多く残されており、研究開発・実用化を促進するため、数十～数百台規模で実証試験を実施し、蓄積が不足している耐久性を始めとした実証データの取得・課題抽出等を行い、SOFCの実用化研究開発にフィードバックし、実用化へ向けて弾みを付けた。</p>	<p>—</p>	<p>—</p>	<p>765</p>	<p>765</p>