

クリーンエネルギー研究推進事業報告

増田峰知*, 谷澤之彦*, 村山正樹*, 井上幸司*,
山本佳嗣*, 源寄晃司*, 庄山昌志**, 橋本典嗣**

Project Report of Clean Energy Researches

Takanori MASUDA*, Yukihiro TANIZAWA*, Masaki MURAYAMA*, Koji INOUE*,
Yoshitsugu YAMAMOTO*, Koji GENZAKI*, Masashi SHOYAMA**
and Noritsugu HASHIMOTO**

1. はじめに

近年、新エネルギーに対する社会ニーズは極めて高く、様々な新しい技術が提案されている。三重県では、スマートライフ構想を標榜し、県内中小企業が成長分野である環境・エネルギー関連分野に進出することを促進するため、「スマートライフ推進協創プロジェクト」を推進している。このプロジェクトは平成 24-27 年度の 4 年間を想定したものであり、この仕組みの中で、工業研究所は、「クリーンエネルギー研究推進事業」に取り組んでいる。

ところで、現在の経済産業省の工業統計では、エネルギー関連分野を直接的に区分する業種は無い。実際に、エネルギー産業分野への参入を目指している企業は、従来主流であった化学系のみならず、電気、機械、材料などの多岐にわたっている。したがって、エネルギー関連分野は、既存分野にとらわれず多くの産業・企業に参入機会がある分野であると言える。

そこで、本事業では、エネルギーに関する分野を「創エネ」、「蓄エネ」、「省エネ」に整理し、産業振興につなげていくために研究会を主催し、多くの企業の参加を得て、地域のシーズ・ニーズの収集を行った(表 1)。また、独自研究の推進とともに複数の共同研究にも取り組み、燃料電池、太陽電池、蓄電池などに関する新たなコンソーシアム形成などにつなげることを目指すものとした。

* プロジェクト研究課

** 窯業研究室

2. 研究会の実施状況

2. 1 エネルギー関連技術研究会の開催

第 1 回関連技術研究会は、各分科会を開催する前に、全体としての方向を見据えることを目的に開催した。テーマは、特定の技術分野に関わらず、広くエネルギー関連を網羅する課題としてスマートグリッドを課題とし、(独)新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)に講演を依頼した。

講演では、スマートグリッドの概念や、欧米や国内先進地の事例などが紹介されるとともに、要素技術はインフラ関連が有望で、ユーザーと電力供給側とのコミュニケーションが重要であることなどが議論された。

第 2 回関連技術研究会は、年度のまとめの位置づけで、各分科会からの報告を行った。講演としては、分科会で関心が高かった「水素エネルギー」についての講演と、事業性の面から先進地ドイツの状況の講演を行い、本年度を締めくくった。

2. 2 各研究分科会の取組

2. 2. 1 燃料電池研究分科会の開催

燃料電池関連技術分科会は、3 回開催した。燃料電池分野の分科会を設置した理由は、工業研究所のエネルギー関連分野としてもっとも研究蓄積の多い分野であり、他地域に比べて強みがあるためである。

第 1 回分科会は、鈴鹿高専・宗内教授から燃料電池の概要講演と、工業研究所のこれまでの研究実績概要を紹介した。参加者は、すでに燃料電池部材の製造販売をしている企業のみならず、これから新

規参入を目指している企業も多く、関心の高さがうかがえた。参加者自己紹介や、講演質疑応答などから、水透過膜と水電解セルによる水素製造、燃料改質器、カソード用触媒、電解質膜及びガス拡散層に議論が及んだ。

第2回分科会は、公益財団法人三重県産業支援センター高度部材イノベーションセンター(AMIC)において、AMICサロンとの併催で開催した。まず、横浜国大・太田特任教授から「グリーン水素社会への展望」と題し、水素エネルギー社会構築の視点から講演いただいた。次に、触媒への活用が期待されるメソポーラスシリカの応用について、太陽化学株式会社の南部氏の講演をいただいた。特に議論では、水素エネルギーへの関心が高く、水素エネルギーを用いたビジネスチャンスや、メガソーラーとの連携の可能性などについて意見が交わされた。

第3回分科会は、第1回で議論になった燃料電池用改質器について、東京農工大・亀山教授から最近の開発動向が紹介された。講演は、セルロース由来のバイオマスエタノールを活用する地域分散型エネルギーシステムが高効率かつ低コストであることなど、示唆に富んだものとなった。議論は、具体的にアルマイト触媒担体の利用に関する話題が中心になり、その可能性や課題を詳細に伺うことができた。

また、参加各企業からのプレゼンを行い、現在、三重県内に存在する燃料電池関連技術シーズを把握することができた。

2. 2. 2 太陽エネルギー利用技術研究分科会の開催

太陽エネルギー利用技術研究分科会は、昨年度他事業で実施した太陽電池の効率向上を目的とした波長変換用蛍光体の開発に対し、複数の企業から興味を示され、共同研究、技術支援、技術相談などが相次いだため設置したものである。この研究分科会は、波長変換技術であるダウンコンバージョンとアップコンバージョンについて、それぞれ主題として計2回開催した。

第1回は、ダウンコンバージョンをテーマに慶応大・磯部教授から講演がなされた。紹介された技術は、透明蛍光体を用いて光電変換で使われない短波長を長波長に変換するものであった。基本的な原理は、工業研究所の手法と同じであり、参加者から

は用いられる材料に対する質問が集中した。

第2回は、アップコンバージョンをテーマに東工大・成毛准教授より講演がなされた。これは、2つ以上の光子をより短波長の光子に変換する技術であり、まだ理論レベルではあるが太陽電池の変換効率を大きく上げる報告もされている技術である。質疑では、希土類元素の活用方法などが議論された。

2. 2. 3 二次電池研究分科会の開催

二次電池研究分科会は、2回開催した。この研究会分科会は、三重県が文科省・地域イノベーション推進地域として次世代二次電池開発拠点に指定されていることを受けて設置したものである。

第1回は、三重大学・今西教授よりリチウムイオン電池の現状と将来展望について講演いただいた。また、革新型電池として、工業研究所も参加している全固体ポリマーLi二次電池や、NEDO事業として実施している金属・空気電池が紹介された。参加者の自己紹介を兼ねた意見交換会では、電池開発への参加例や、シリコン負極材料、セパレータ、電池冷却機構の部材提供など電池関連部材提供者の技術シーズを知ることができた。

第2回は、共同研究依頼が集中しているシリコン負極材料と、次世代電池の一つとして注目されているナトリウムイオン電池を話題として東京理科大・駒場准教授から講演をいただいた。Si負極の利用のポイントはバインダーであることや、Naイオン電池では高レートや既存設備が使えるメリットがある一方、水分にシビアであることなど、まだこれからの技術であることが示された。

2. 2. 4 システム技術研究分科会の開催

システム技術研究分科会は、他の分科会と違い特定分野技術を対象とせず、エネルギーに関するシステム連携全体を話題にした。この分科会を設置した理由は、クリーンエネルギー社会は、単独の技術分野だけで形成されるとは考えられず、多様なエネルギーデバイスを複合的に活用することが想定されるため、それらの連携技術が重要になるからである。

研究分科会では、三重大学・坂内教授から同学の取り組みについて講演いただいた。同学では、平成23年からスマートキャンパス実証試験事業を始め、風力、太陽電池、ガスタービン、二次電池、湿度調整型空調、スマートメータなどを組み合わせ

てエネルギー利用の最適化を図っている。このような創エネ、蓄エネ、省エネを組み合わせた取組としては、国内有数の大きな実証試験であり、示された個別課題や苦勞された点については、広範囲にわたり具体的に講演いただいた。そのため、質疑を含めた議論は大きく盛り上がり、エネルギーデバイスを考える上で大変参考になるものとなった。

3. 研究開発事業

3. 1 燃料電池分野

燃料電池関連技術分科会では、水素社会形成やバイオエタノール活用に注目が集まった。しかし、現在国内において、燃料改質装置を単体で入手することは困難になっており、多くの燃料電池関連技術開発企業にとって、その開発推進の妨げになっている。

そこで、本事業においては、これらのニーズに対応すべく、燃料改質装置の試作に取り組むこととした。試作する燃料改質器は三段方式とし、エタノールの水蒸気改質に最適な触媒の開発にも取り組むこととした。また、同時に改質器の管路中のガスの成分を随時確認する必要があるため、専用のガス分析装置を導入し、評価分析体制を整え、今後の燃料電池関連技術開発の体制整備を行った。

3. 2 太陽電池分野

太陽電池の研究については、ダウンコンバージョン型波長変換技術を利用した太陽電池の効率向上に取り組んだ。本分野の研究については、岡三加藤文化振興財団の助成を受けて実施しており、また共同研究としても株式会社オキツモと実施しているため、研究の詳細は、別途それらの研究報告を参照していただきたい。

3. 3 エネルギー関連の共同研究の推進

研究会には多くの企業の参加を得たが、その内の数社とは共同研究を実施した。エネルギー分野の共同研究実績一覧を示す(表 2)。共同研究は、他事業予算での執行となるが、本事業との関連が深いものについては、本報告に掲載する。

本年度の共同研究テーマを総覧する限り、地域の中小企業においては、エネルギーシステムを完結する取組より、それぞれ各社が得意とする素材や部材などがエネルギー分野にどれくらい適用可能性があるかに対し興味が高いことがわかる。これは、工業研究所に期待される機能として、評価・分析イン

フラの整備が求められているものと考えられ、このことは、今後の研究会活動の参考とするとともに、工業研究所独自テーマ立案時の参考としたい。

4. 事業の実施結果

本事業では、研究会事業として、2回の全体研究会と4種8回の研究分科会を計10回開催し、のべ89社113名(重複分を除くと49社)の参加を得た。また、大学等支援機関の参加を含めると、のべ119社・機関、168名となり、三重県地域でのクリーンエネルギー研究開発分野の関心の高さをうかがうことができた。また、参加者の内の8社とは、エネルギー分野での共同研究を実施し、より具体的な研究開発を推進することができた。

工業研究所の独自研究の取組としては、本年度は「スマートライフ推進協創プロジェクト」の初年度ということもあり、燃料電池システムの中でも課題となっている燃料改質器の整備に着手した。本事業とは別の取組であるが、本年度は二次電池分野の開発環境の整備も進めており、平成25年度以降は、これらを統合してエネルギー関連分野の研究開発企業支援体制を整えていく予定である。

今後、研究会に参加した企業には継続的な支援を行うほか、新しい地域企業との新たな取組事例を増やすように努め、三重県地域におけるエネルギー産業の創出に向け、取組を進めていきたい。

表 2 エネルギー分野での企業との共同研究

燃料電池分野	エムアンドエス研究開発株式会社	ハニカムナノ材料の燃料電池用触媒としての開発
	ヒトエクスプレス株式会社	燃料電池電源システムの開発
太陽電池分野	オキツモ株式会社	蛍光技術を活用した波長変換コーティング剤の開発
二次電池分野	キンセイマテック株式会社	リチウムイオン用シリコン負極の開発
	株式会社安永	シリコン負極材料の開発
	JFEエンジニアリング株式会社	Si系負極の開発
その他分野	佐藤ライト工業株式会社	シリコン系負極用バインダーの開発と評価
	株式会社安永	Siスラッジを用いたシリサイド系熱電変換材料の開発研究

表1 H24 クリーンエネルギー 研究開発事業で実施した研究会

会議名	開催日時	テーマ	企業数	参加数	
第1回エネルギー関連技術研究会	7月21日	「スマートグリッドの実現に向けたエネルギー関連要素技術について」 (独)新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO) エネルギー・環境本部スマートコミュニティ部 主任研究員 諸住 哲 氏	25	33	
第2回エネルギー関連技術研究会	2月25日	「低炭素社会に向けた我が国エネルギー技術の将来動向」 横浜国立大学工学研究院 グリーン水素研究センター 特任教授 太田 健一郎 氏 「再生可能エネルギー関連技術に対する中小企業への期待」 日本再生可能エネルギー総合研究所 代表 北村和也 氏 「エネルギー関連技術研究会・分科会活動報告」(各担当)	19	32	
研究分科会	第1回燃料電池研究分科会	9月21日	「燃料電池の概要と中温燃料電池の開発状況について」 独立行政法人国立高等専門学校機構 鈴鹿工業高等専門学校 材料工学科 教授 宗内 篤夫 氏 「工業研究所における燃料電池関連研究の紹介」(庄山)	11	13
	第2回燃料電池研究分科会	10月1日	「グリーン水素社会への展望」 横浜国立大学工学研究院 グリーン水素研究センター 特任教授 太田 健一郎 氏 「ナノ空間材料のエネルギー分野への応用」 太陽化学株式会社 執行役員 南部 宏暢 氏	15	21
	第3回燃料電池研究分科会	1月25日	「燃料電池用改質器の概要と開発状況について」 東京農工大学 専門職大学院 産業技術専攻 教授 亀山 秀雄 氏 「参加企業等によるプレゼンテーション」(参加企業)	9	12
	第1回太陽エネルギー利用研究分科会	9月28日	「太陽電池の発電効率を向上するナノ蛍光体波長変換層について」 慶應義塾大学 理工学部 応用化学科 教授 磯部 徹彦 氏	8	13
	第2回太陽エネルギー利用研究分科会	12月20日	「アップコンバージョン蛍光体の基礎と開発状況」 東京工業大学 資源化学研究所 准教授 成毛 治朗 氏	9	12
	第1回二次電池研究分科会	11月12日	「リチウム二次電池の現状と将来展望について」 三重大学大学院 工学研究科 教授 今西誠之 氏	9	13
	第2回二次電池研究分科会	12月10日	「リチウムイオン電池“負極”とナトリウムイオン電池について」 東京理科大学 准教授 駒場 慎一 氏 「リチウムイオン二次電池研究の支援事例」(源寄)	9	12
	第1回システム研究分科会	12月17日	「三重大学スマートキャンパス実証事業の紹介と今後の展開に向けた技術課題」 三重大学 スマートキャンパス部門 部門長 大学院地域イノベーション学研究科 教授 坂内 正明 氏	5	7