

●発展型

(平成20～22年度)

三重・伊勢湾岸エリア

新世代全固体ポリマーリチウム二次電池の開発と
高度部材イノベーションへの展開

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
〒510-0851 三重県四日市市塩浜町1-30
TEL. 059-349-2205



●事業推進体制

- 事業総括……………伊坪 明
- 研究統括……………武田 保雄(国立大学法人 三重大学大学院工学研究科長)
- 総合戦略調整役……加藤 忠哉((株)あの津技研代表取締役)
- 科学技術コーディネータ…野村 栄一

●核となる研究機関

- 国立大学法人 三重大学

●主な参加研究機関

- 産…キンセイマテック(株)、
クレハエラストマー(株)、
新神戸電機(株)、
凸版印刷(株)、
明成化学工業(株)
- 学…三重大学、鈴鹿工業高等専門学校
- 官…三重県工業研究所

●本事業のねらい

三重県が推進する、次代の産業を担う新産業の育成とこれらを担う人材の育成と新たなイノベーションの創出を促すことを目指した産業集積構想に呼応し、安全性が高く、低温でも作動する軽量・フレキシブルな全固体ポリマーリチウム二次電池の事業化を目指した研究開発を行い、参加企業及び賛同企業を通じて、電池材料産業、高度加工産業、電池製造産業等のものづくり高度部材産業の振興・創出にインパクトを及ぼす。

具体的には、都市エリア一般型事業の成果である、世界で初めて室温で作動させることに成功した、薄型・フレキシブルな全固体ポリマーリチウム二次電池について、ポリマー電解質・負極・正極材料の高性能化や、層界面の制御、Roll to Roll製法(印刷技術応用)の適用等、高い安全性と低温でも作動する低コスト二次電池の開発に発展させる。

●事業の内容

1. 電池の要素材料開発

現在、ノートパソコン・携帯電話等に盛んに用いられているリチウム二次電池は、電解質として主に有機電解液が用いられていることから、火災発生防止など、安全性・信頼性を高めることが最大の課題となっている。

本テーマでは、電解液を使用せず、本質的に高い安全性を持つ全固体ポリマーリチウム二次電池開発に用いる主要3材料(ポリマー電解質・正極材料・負極材料)を開発する。

2. 電池の構成設計・試作・評価

全固体ポリマーリチウム二次電池の実用化に向けて、低抵抗界面形成が可能な界面制御技術を確認し、最適な電極界面(正極//ポリマー電解質//負極)の開発を目指す。

より低コスト化での電池製造を見通すため、電池製造技術として印刷プロセス・Roll to Rollプロセスを適用した電池試作に繋げる。

また、本ポリマー電池の想定実用条件に合う評価法について検討を行う。

3. 電池の用途適性評価

全固体ポリマーリチウム二次電池の潜在力「安全性が格段に優れ、サイクル寿命も長く、長期貯蔵にも耐え、薄型フレキシブル化にも対応でき、低コストで製造できる二次電池」の有効性を検証し、既存市場性及び新規市場における事業化用途を選定するため、電池メーカー・電池ユーザー等市場サイドからの情報を収集・解析する。

●主な事業成果

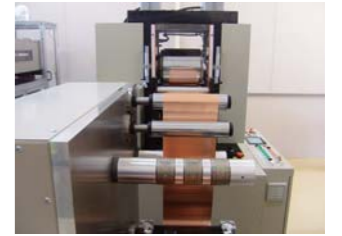
1. 電池の要素材料開発

固体ポリマー電解質：架橋型多分岐ポリマー(HBP)を大量に安定して試作できる手法を確立し、このHBPをベースにしたHBP架橋型複合ポリマー電解質のイオン導電率、機械的強度の検討を実施し、実用に供し得るポリマー電解質であることを確認した。

正極材料：LiFePO₄/炭素複合体を合成し、理論容量に近い値が可逆性良くであることを確認した。

負極材料：MCMB/炭素複合体及びSi/炭素複合体を合成し、電極特性について検討した。初回不可逆容量があること、大電流が流れないこと等の解決すべき課題が顕在化した。

新負極材料：ナノカーボンや金属内包ナノカーボンを新たに合成しその性質を調べ、電池材料として有望であることを確認した。



精密ロール加圧装置



電子線照射装置



フレキシブルポリマーシート電池

2. 電池の構成設計・試作・評価

電解質/電極界面抵抗を支配している抵抗成分を抽出する分析手法を見出した。この方法を用いて界面抵抗を低下させる界面設計を進めている。

導入した精密塗布装置、精密ロール加圧装置、電子線照射装置等のベンチスケール設備を用いてA6サイズの電池の試作に成功し、Roll to Rollプロセスに対する技術的展望が開かれた。

ポリマー電池の想定実用条件に合う評価方法について検討した。

3. 電池の用途適性評価

固体ポリマー電池の潜在力を活かせる用途分野としてフレキシブル電子機器電源を取り上げ、可能性について評価した。有効な適用分野であり、さらに調査を進めることにしている。

