【第三種郵便物認可】
2010.2.17

先端技術

2030年への挑戦
次世代産業技術

大型リチウムイオン電池 ㊦

安価・長寿命材料カギ

太陽光発電の電気を蓄え電力系統を安定させる大型リチウムイオン電池。2010年代後半の初期導入に必要な技術は整いつつあるが、20年以降を見据えた普及期に対応していくには課題も多い。とりわけ長寿命化と低コスト化を達成しないと、コスト負担の増加は電気料金にはね返る。大学などでは次世代を見据えた材料開発が始まった。

「この部屋は関係者以外の出入りは禁止です」。東京工業大学の谷口泉准教授がこう話す研究室には特殊な装置が置いてある。次世代正極材料の有力候補である「リン酸マンガンリチウム」の製造装置だ。

太陽光パネルの寿命は20年程度であり、リチウムイオン電池も同等の寿命を実現することが望ましい。だが、実用化されているマンガン酸リチウムは「スピネル型」と呼ぶ不安定な結晶構造のため、寿命を延ばしにくい。それに対し「オリビン型」のリン酸マンガンリチウムは結晶構造が安定しており寿命を延ばせる可能性を秘める。

ところが、リン酸マンガンリチウムは非常にやっかいな材料。「導電性が極めて低く、ほとんど発電しない」（谷口准教授）のだ。可能性を秘めた材料とは分かっていても、その性能を誰も引き出せない。その難題を谷口准教授は正極材料に炭素を被覆させる方法などで解決。理論容量の9割の発電性能が出ることを確認した。

谷口准教授らはリン酸マンガンリチウムを作る上で必要な3つの原料を水に溶かして細かい霧状にし、高温の反応器でリン酸マンガンリチウムの前段階の材料を作製。これをナノ粒子に加工し、表面に炭素を被覆して正極内でのリチウムイオンと電子を移動しやすくした。20年ごろの実用化を目指す。

スマートグリッド（次世代送電網）向けの大型リチウムイオン電池は新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）が開発を支援している。大型リチウムイオン電池のような高性能蓄電池の開発が必要な理由は、電気の常時安定供給の要となる装置であるからだが、蓄電池の導入が電気料金の上昇などにつながるという側面もある。

低コスト化も重要な課題で、電力中央研究所が技術開発に取り組んでいるのが全固体型リチウムイオン電池だ。電解質を固体にすることで「印刷装置を使って塗るだけで作れるので製造コストの低減が期待できる」と電中研・材料科学研究所の小林陽主任研究員は話す。電解質に有機溶媒を使う従来と比べ固体にすれば液漏れもなく安全性が高まる点も特徴だ。

小林主任研究員らは電解質や電極を手で塗った試作品で発電できることを確認済み。現在は印刷装置を使って試作品作りに取り組んでいる。

問題点は寿命がまだ1～2年程度なこと。抜本的な素材の開発などが必要になりそうだ。20年以降の実用化という長期的な視点に立ち、1つずつ問題を解決していく。

低コスト・長寿命の大型リチウムイオン電池の実現には課題が多いが、スマートグリッド関連の巨大市場を見込み研究が加速するのは確実。野村証券金融経済研究所は日米欧のスマートグリッド関連投資額を2010～30年の累計で1兆2510億ドルと予想。蓄電池はその約6割も占める。

ソニーが初めて製品化して以来、日本はリチウムイオン電池の市場でリードしてきた。優位性を保てるかは技術開発次第だ。

（辻征弥）

東工大の研究チームは次世代正極材料の開発に取り組む

《実用化の将来像》

太陽光発電の導入量が順調に増えると、2020年までには系統を安定させる蓄電池も必要になる。大型リチウムイオン電池の開発を支援する新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）は初期段階の量産コストを1キロワット時当たり4万円内、目標寿命は10年に設定。30年にはコストを同1万5000円に引き下げ、寿命は20年に延ばすことを目指す。30年の目標値は軽い負担で導入できる水準で、電気料金への上乗せを抑えるためにも達成は欠かせないとされる。

私の見方

リチウムイオン電池に詳しい三菱総合研究所の園山実主任研究員　太陽光発電の電気を蓄える大型リチウムイオン電池は電池そのものが商品となる。この点が携帯電話など電子機器に搭載されてきた従来とは大きく異なる点だ。電池そのものの性能が競争力に直結し、市場獲得の明暗を分ける。

ただ、性能が高ければ売れるわけではない。大型の蓄電池となるため、従来のようなセルレベルの安全性評価は通用しない。システムとして安全性を担保する評価手法の確立が現在求められている。