

NFのクリーンエネルギー・ソリューション

- 電子計測器から太陽電池・燃料電池・リチウムイオン電池向けソリューションへ -



企業レポート

相 園 岳 生*

New solutions for renewable energy provided from NF Corporation.

Key Words : Renewable energy, Solar cells, Fuel cells, Li-ion secondary battery.

1. はじめに

地球の環境負荷を低減するため、クリーンエネルギーに対する期待が高まっており、オール電化住宅、電気自動車、分散発電設備などの分野で太陽電池、燃料電池、リチウムイオン電池などを使った発電・蓄電システムを導入するための研究開発が進められている。

これらの電池を広く普及させるには、発電効率向上、耐久性向上、コスト低減といった課題が残されており、研究開発段階における電池材料や環境条件を変えた電気特性の計測、量産段階における品質検査のための電子計測に対するニーズが高まっている。

当社では、電子計測器や電源機器を提供する製造メーカーとして、クリーンエネルギー社会の実現に如何に貢献すべきかを模索しつつ、電子計測器の技術・ノウハウを活かした新しいシステムや自動検査装置の開発に取り組んでいる。本レポートでは、当社のクリーンエネルギー分野における取り組みについて紹介する。

2. 当社の沿革

(株)エヌエフ回路設計ブロックは1959年に社名の由来でもあるネガティブフィードバック制御技術を使って独創的な製品を作りたいという想いから設

立された。

設立当初は、この技術をオーディオアンプに適用して音質のよい音響機器の開発などに貢献していた。その後、ネガティブフィードバック制御技術に応用した新たな技術を開発し、現在では4つの製品分野を展開して大学や企業の研究機関などを中心に製品を提供している(図1、図2)。



図1 NFの技術領域

(1) 電子計測器

独自の精密アナログ制御技術をベースに開発した電子計測器を提供している。具体的には、各種計測・試験用の信号源として利用される信号発生器、電子部品の電気特性を高精度に測定するLCRメータなどの回路素子測定器、ミリボルトオーダーの低周波信号が測定できる交流電圧計、正弦波信号を被測定物に与えて周波数応答を求める周波数特性分析器、雑音に埋もれた微少な信号を検出するロックインアンプなどの微少信号測定器である。この他にも、固体の変形や破壊に伴って発生する弾性波を検出するアコースティックエミッション計測装置などを提供している。



* Takeiki AIZONO

1967年9月生

大阪大学大学院基礎工学研究科機械工学専攻修士課程修了(1992年) 大阪大学大学院基礎工学研究科情報数理系専攻博士課程修了(2001年) 英国国立ウェールズ大学経営学修士課程修了(2008年)

現在、(株)エヌエフ回路設計ブロック 執行役員 ソリューション事業部長 工学博士 情報工学 MBA

TEL : 045-545-8125

FAX : 045-545-8195

E-mail : aizono-t@nfcorp.co.jp

(2) 電源・パワー制御機器

高性能パワー制御技術をベースとした交流・直流電源、電力増幅器、電子負荷装置などの製品バリエーションにより、様々なパワーサプライ試験に適した実験環境を提供している。具体的な製品としては、実験室の電圧安定化をはじめ、周波数・電圧変換、波形ひずみ改善、規格対応のEMC試験などを行うための交流電源、UPSやインバータなどの負荷試験に使用する電子負荷装置、4象限出力可能で負荷を安定して駆動できるバイポーラ電源である。この他にも、発電所から受電端までの各所に設置されている保護継電器の試験装置である保護リレー試験機などを提供している。

(3) 機能デバイス

高精度電子計測器で培った回路技術と高信頼実装技術を融合して開発した複合電子部品(機能デバイス)を提供している。フィルタ、増幅器、発振器、位相検波器などの高機能回路をモジュール化して提供することにより、ユーザの設計省力化と製品の高信頼化に貢献している。この機能デバイスは人工衛星などにも搭載されており、宇宙、医療、鉄道、半導体などの幅広い分野で利用されている。

(4) カスタム応用製品

汎用製品では満足できないユーザ固有の仕様に対応するため、汎用製品開発で培った技術・ノウハウを活かしたカスタム製品を提供している。例えば、液晶テレビのバックライト用光源として使用されるCCFL(冷陰極放電管)用試験装置を提供して

り、安定かつ高精度で再現性にも優れているため、業界標準の試験装置となっている。

3. クリーンエネルギー・ソリューション

太陽電池、燃料電池、リチウムイオン電池などの分野では技術開発競争が激しい。ユーザーの研究開発効率向上を支援するため、電子計測器や電源を単体で提供するのではなく、様々な測定をサポートするソフトウェアや周辺機器を組み合わせる自動測定を行う新たな電池評価システムの製品レパートリーを開発した。

また、研究開発用の評価システムのみでなく、研究開発段階から製品の量産段階に至るまでのトータルな電子計測をサポートするため、量産ライン向けの自動検査装置の開発にも取り組んでいる。

3.1 研究開発用の電池評価システム

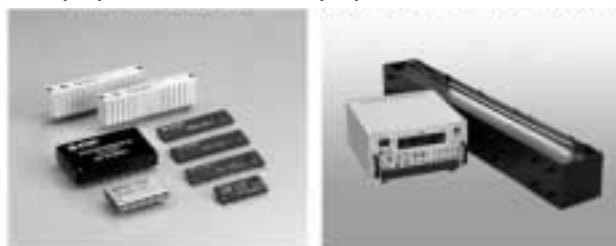
電子計測と情報システム技術を融合することにより、太陽電池、燃料電池、リチウムイオン電池の評価システムを開発した。新たに開発した太陽電池評価システムでは、周波数特性分析器などの電子計測器、擬似太陽光源、ペルティエ素子を使った温度制御機構などをパソコンで通信を使って制御することにより、様々な自動測定を可能にしている(図3)。太陽電池を一定温度に保った状態でのIV特性測定、光や温度条件を変化させた状態でのCV特性測定などを行うことができ、太陽電池の変換効率の測定はもとより、品質管理で重要となる内部の不純物濃度や空乏層、欠陥状態の分析を支援している。

CV特性測定では交流インピーダンス測定の結果を使い、電極部分で生じる誤差要因となるインダクタンス成分などを独自の等価回路推定技術で除去している。この技術は、太陽電池のような物理電池のみでなく、燃料電池などの化学電池の分析にも適用



(1) 電子計測器

(2) 電源・パワー制御機器



(3) 機能デバイス

(4) カスタム応用製品

図2 NFの製品分野



図3 太陽電池評価システム

しており、特性の大きく異なる電池を同じ測定技術と推定技術を使って分析することに成功した。

燃料電池とリチウムイオン電池の評価システムを開発した(図4)。燃料電池では、発電効率低下の原因となる電極での化学反応や反応物質・イオン・電子の移動に伴うエネルギー損失を測定することが求められる。リチウムイオン電池では、正極・負極・セパレータなどにおける充放電時の劣化が問題となっており、これらの材料の電気特性を測定することが重要となる。また、これらの化学電池は反応時間が長いため、各種測定条件を変えた自動測定に対するニーズが高い。今回開発した電池評価システムでは、測定・分析を行うための等価回路推定を使ったソフトウェア、周波数特性分析器などの電子計測器、各種測定治具などをシステム化して提供することにより、これらユーザーの要求を満足している。



図4 燃料電池・リチウムイオン電池評価システム

3.2 量産ライン用の自動検査装置

電子計測とメカトロ技術を融合することにより、新たに量産ライン向けの自動検査装置を開発した。量産ラインでは生産効率が重視されるため、製品の検査時間を極力短縮しなければならない。このため、電子計測器自体に改良を加えて測定時間を短縮すると共に、測定対象である電池や測定用プローブを最適に動かすための機械設計に取り組んだ。

当社では機械設計の技術力を向上するため、二足歩行や三足歩行ロボットの試作開発に取り組んできた。図5は三足歩行ロボットの開発例であり、足を伸ばすと1メートルを超える比較的大型の搬送用ロボットの開発を通じ、機械や電装設計の課題抽出や

改良に取り組み、技術を蓄積した。

このような試作開発を通じて習得したメカトロ技術と電子計測技術を組み合わせることにより、繰り返し精度が高く、かつ短時間で搬送・測定可能な自動検査装置を開発した。図6は薄膜太陽電池用の自動検査装置の開発例であり、太陽電池パネルにおけるセル単位のI R特性、I V特性などを短時間で検査することができる。

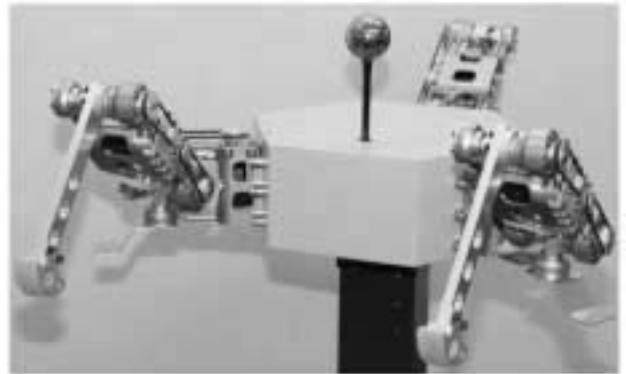


図5 三足歩行ロボット“NF 2号”



図6 薄膜太陽電池用の自動検査装置

4. おわりに

当社が従来から保有している電子計測技術に新たに情報システム技術やメカトロ技術を融合することにより、幅広く太陽電池、燃料電池、リチウムイオン電池の生産と改良に貢献する研究開発用の電池評価システムと量産ライン用の自動検査装置の開発に取り組んだ。今後、継続して市場ニーズに応える製品を提供することにより、より良い環境社会の実現に少しでも貢献できれば幸いである。

最後に、情報工学、機械工学、電気工学の分野でたいへん熱心に御指導・御鞭撻下さった大阪大学の先生方に深く感謝致します。