

従来技術では見分けがつかない打痕と汚れを認識 燃料電池などの傷検査装置市場の獲得を目指す

オプトウエア株式会社

レーザー走査方式プレス部品傷検査装置の開発

事業の背景・目的

現在、開発が進められている燃料電池自動車の分野では、日本国内自動車メーカーによる2015年以降の燃料電池自動車の発売に関しては、搭載する燃料電池の信頼性向上や性能向上のため、セパレータの傷検査が不可欠なものとして求められてくる。

そこで、燃料電池用セパレータの開発に取り組む精密プレスメーカーをターゲットとして、傷検査装置市場の獲得を目指し、従来技術検査装置よりも優位性のある、自社保有特許に基づく傷検査装置の開発を行った。

従来技術のCCDカメラ式傷検査装置では、照明条件や色の影響を受け、精密な検査ができないことがある。その代替として、自社保有特許に基づくレーザー走査技術を利用した傷検査装置を開発することで、プレス部品の油膜の付着や多重反射、色調に影響を受けないSN比の高い鮮明な画像が取得でき、かつ打痕の深さ情報も取得できる検査を実現させる。

事業内容と成果

今回の傷検査装置の開発は、①レーザー走査方式光学ヘッドの開発②光学ユニットとデータ解析装置間のイーサネットデータ通信技術の開発③打痕や汚れを検出し、打痕の高さを認識する検査ソフトウェアの開発からなる。

1. レーザー走査方式

光学ヘッドの開発

レーザー走査方式光学ヘッドの開発については「レーザー走査光学系」「反射光を受光センサに取り込む受光光学系」「専用受光素子の開発」に取り組んだ。

「レーザー走査光学系」では、レーザー光線、ポリゴンレーザースキャナあるいはガルバノメータとfθレンズを用いて行った。ここで課題となったのはレーザー走査幅の拡大（検査の大面积化）であり、これにはレーザー走査ミラーとfθレンズの組み合わせのシミュレーションを行い、最適な組み合わせを求めた。

「受光光学系」は、スペckルノイズを低減可能な受光レンズの最適化、受光幅拡大、小型化を課題とし、これには受光レンズの構成検討と最適配置をシミュレーションと試作実験で確認し、打痕、汚れ不良サンプル

を用いて光学構成の有効性を検証した。専用受光レンズの光学シミュレーション、試作、不良サンプル評価解析を解決手段とした。

「専用受光素子の開発」に当たった課題は、応答速度の高速化と低ノイズ化の両立であり、これには素子製造メーカーに専用受光素子を製造依頼し、30nsecの応答速度（立上り時間）を得た。

2.イーサネットデータ

通信技術の開発

光学ユニットとデータ解析装置間のデータ通信をイーサネット化し、通信距離を10メートル以上に延長、かつ専用の通信基板を不要化したA/D変換回路とFPGAによる組み込みソフトウェアを搭載した回路基板を開発試作した。



写真1:検査の大量化を実現したレーザー走査光学系



写真2:受光レンズの受光幅拡大や小型化を試みた

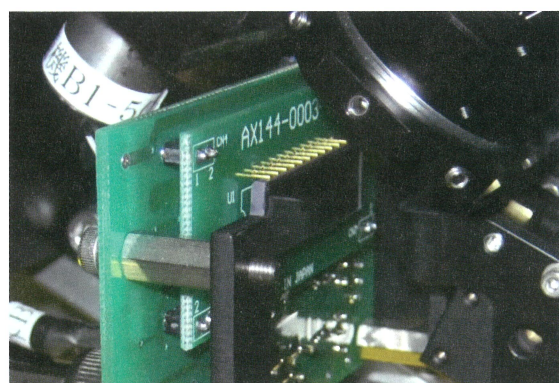


写真3:専用受光素子をメーカーに製造依頼した

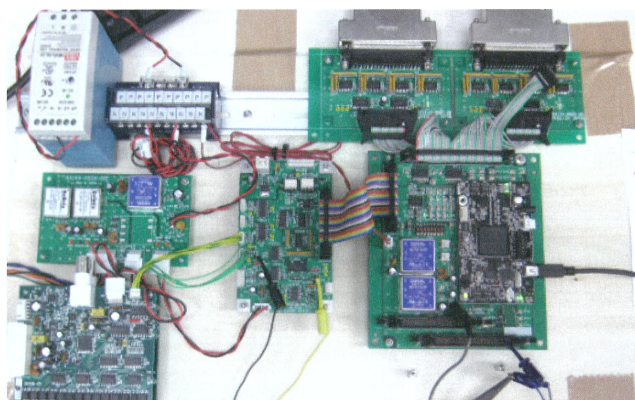


写真4:光学ユニットとデータ解析装置間をイーサネット化した

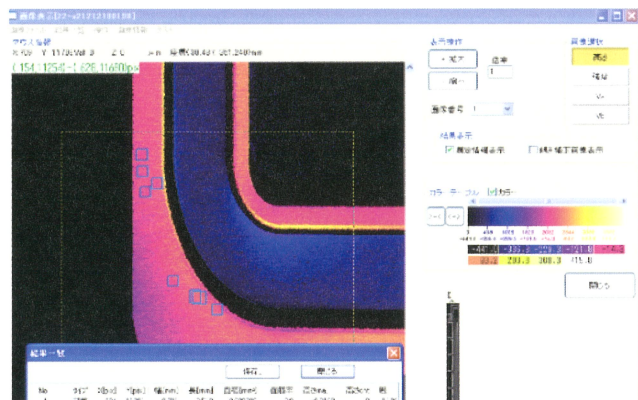


写真5:製作した検査ソフトウェア画面

3.傷検査ソフトウェア開発

打痕、汚れの同時検出と検査漏れ低減を目指し、燃料電池用セパレータの打痕、汚れ検出アル

ゴリズム、打痕高さ認識アルゴリズムの開発及び傷検査ソフトウェアを製作。サンプル計測による

認識アルゴリズムの最適化により、打痕認識率94%、汚れ認識率70%という成果を得た。

今後の展望

当初の目的通り、燃料電池自動車に搭載するセパレータの傷検査技術の1つとして、従来技術のCCDカメラ式傷検査装置の代替として、切削油が付着した状態で打痕や汚れを同時に検査できる優位性がある本製品を市場に提案していく。

その一方で、画像処理技術の展示会「画像センシング展」（2014年6月、横浜パシフィコ）に本事業の成果を「精密プレス部品打痕・汚れ検査装置」として出品したところ、これまでのラインCCDでは見分けがつかない打痕と汚れを見分けがつく装置として、

多くの問い合わせを受けることになった。

そこで、燃料電池のみにこだわらず、ラインCCDで検査している

用途に幅広く打痕を見分けられる機能を提案していくことで市場の拡大を目指していく。

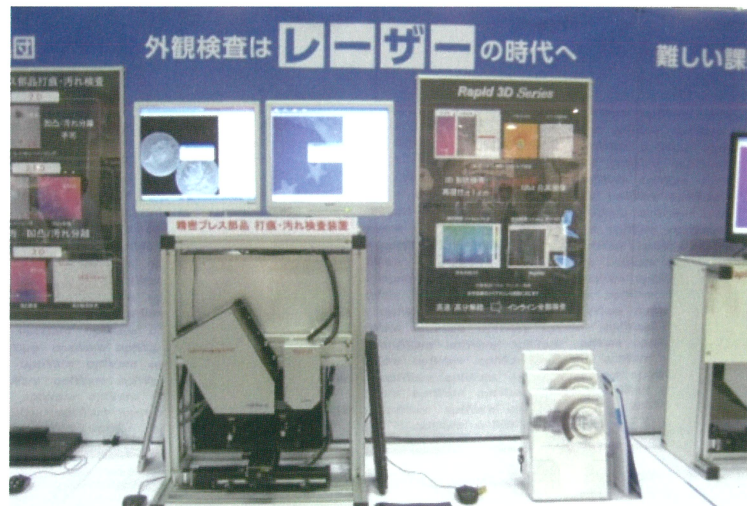


写真6:展示会での多くの反響から、より幅広い市場へ提案を行っていくことに

DATA

オプトウェア株式会社

所在地 ■ 〒326-0035 栃木県足利市芳町50
TEL ■ 0288-40-1240
FAX ■ 0284-44-3012
URL ■ <http://www.optoware.co.jp>
E-mail ■ info@optoware.co.jp
代表者名 ■ 代表取締役 菊地 弘
設立年 ■ 1998年11月5日
資本金額 ■ 3,300万円
従業員数 ■ 12名

事業内容

光学設計技術と社内外から取り入れた幅広い周辺技術を駆使して量産ラインや特殊環境、各種研究機関などへ向けて課題解決を実現する装置、システムの受託開発を行っている。

- 光学機器、レーザー機器と応用製品の開発受託、製造
- 産業用ロボット自動制御装置の開発受託、製造
- センサー、測定機、情報制御機器の開発受託、製造
- 通信機器、電子部品の開発受託、製造
- 各種装置・システム用ソフトウェア開発