

より繊細な欠陥の検出と過剰判定の抑制を可能にする複数波長レーザーの多次元データ処理による傷検査装置の試作開発

概要

微細な欠陥検出と過剰判定抑制を同時に満たす新傷検査装置を開発した。今後、市場展開をすると共に顧客の更なる高度化要求に対応するため次期モデルの開発を進める。

事業目的

より繊細な欠陥の検出と過剰判定の抑制を実現する自動検査装置の試作開発

製品開発のきっかけ

- 顧客の高精度な検査装置に対するニーズ
- 微細な欠陥検出と過剰判定抑制はトレードオフの関係⇒技術的課題
- 従来の検査装置の赤色半導体レーザー（単波長レーザー）では、傷と洗浄痕等の選別が困難
- 事前の取り組み（共同研究）により、複数波長レーザーを使用することで、欠陥と洗浄痕等の反射光変化量に差異があることの見通しを得た。
- より繊細な欠陥検出と過剰判定を抑制する内壁傷検査装置の開発により、潜在市場を含め、大きく市場が拡大することが期待される。

製品開発の目標

- (1) 複数波長レーザー照射機構の基本構想を基に最適なレーザー波長の選定
- (2) レーザー照射機構、反射光受光・波長分離機構の基本設計
- (3) 対環境性・耐久性を考慮した上での試作装置全体の設計・製作

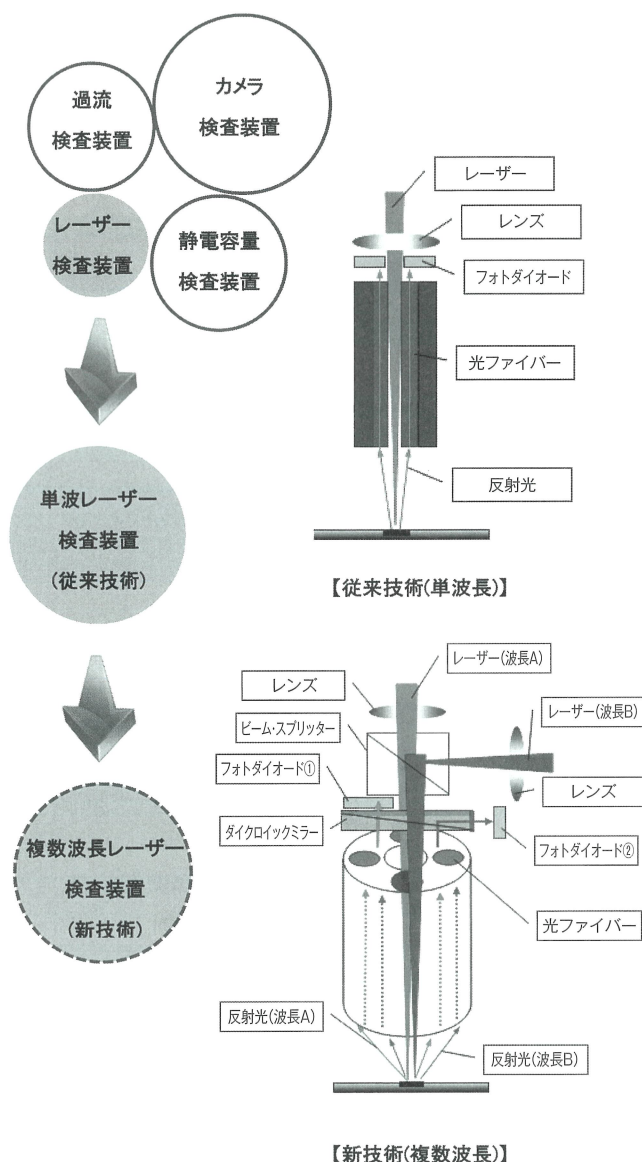
製品開発の内容・ポイント

●計測原理の確立と複数波長レーザー選定

- 光の波長による散乱光量の変化をシミュレーションし、鋳巣と洗浄痕の分離実験により検証、最適なレーザー波長を選定
- 3波長レーザーでは鋳巣と洗浄痕の明確な判別に課題
- 紫外レーザー光による散乱（鋳巣）と蛍光（洗浄痕）を用いた検査方法を導出
- φ100μmの疑似鋳巣と周辺の洗浄痕とを明確に分離できることを確認

●レーザー照射機構・反射光受光・波長分離光学系の設計

- 実用的に十分な焦点深度（±5mm）が確保できる光束径の最小化（φ60μm）
- プローブ上部の限られた空間に収まるようコンパクト



かつ機能的な光学設計

●多次元アルゴリズムの検証

- 鋳巣と洗浄痕の分離検出に必要な検査アルゴリズムの検証

●スピンドル設計・試作

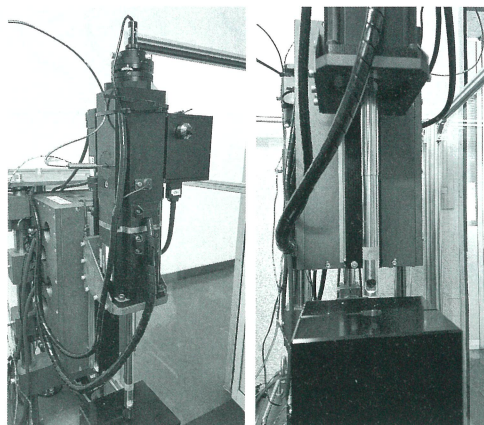
- ・モーターの回転立上げ検証の結果、新モーターは立上げと回転安定性に優れたサーボモーターで設計・試作し、評価実施

●装置筐体・コントローラー設計・試作

- ・コンパクトで機能的に筐体に組み込むためのメカ設計により試作機を設計・試作

●試作装置評価データ取得・分析

- ・実際のエンジン部品を使用してデータ取得・分析



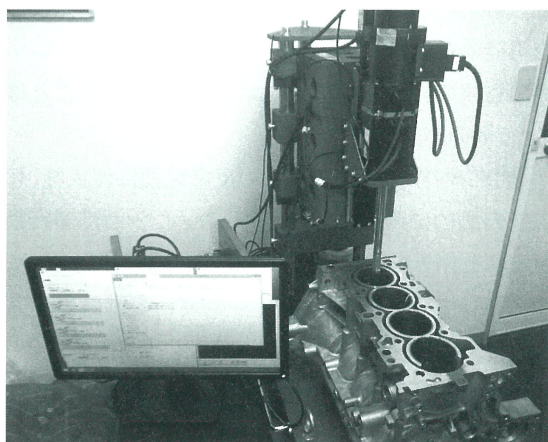
調整中の試作機とブロー部分

本事業の成果

- ・紫外線レーザーにより鑄巣と洗浄痕を判別する新傷検査装置の開発
- ・製品名「穴ライザーⅣ (ANALYZER Ⅳ)」として2015年6月発売
- ・周辺装置も含めた価格は約1,000万円

今後の展望

- ・国内市場のほか、自動車関連の海外工場、さらに他業種からの受注を見込む。
- ・傷検査と同時に内径や表面の加工具合を一度に測る次期モデル「穴ライザーⅤ」を開発中。
- ・既存主力機「穴ライザーⅢ」、新開発の「穴ライザーⅣ」、さらに次期モデルの投入で年間100台程度の販売を目指す。



実証試験中の試作機

当社の強み・特徴

- ・レーザー光を利用した非破壊・非接触の検査の自動化・データ管理を実現
- ・円筒形状内外壁検査用レーザー傷検査装置を独自開発、製造、販売の実績
- ・レーザーを活用した内壁傷検査装置の生産は2社のみ(補助事業実施時は当社のみ。2014年1社が参入)
- ・1947年に東洋工業(株)(現マツダ(株))の指定工場となり、1982年にはマツダ(株)より品質認定会社の認定を取得

協力体制

- ・独立行政法人(現:国立研究開発法人)産業技術総合研究所:複数波長レーザー照射機構の基本構想を共同で構築
- ・阿波スピンドル株式会社:スピンドルモーターの開発・試作
- ・日本システムデザイン株式会社:新システム装置の開発・試作、新プログラムの開発

事業者概要

シグマ株式会社

〒737-0012

広島県呉市警固屋9丁目2番28号

電話番号:0823-28-0121

URL:<http://www.sigma-k.co.jp/>



代表取締役社長
下中 利孝

- 代表者役職・氏名 代表取締役社長 下中 利孝
- 設立年月日 昭和12年8月1日
- 担当者役職・氏名 次長 石倉 康大
- 資本金(出資金) 4,500万円
- 従業員 200人
- 主たる業種 輸送用機械器具製造業
- 企業規模(年商) 46億円(15年4月期)
- 得意分野 輸送機器精密部品、セキュリティー機器、レーザー傷検査装置機器の製造販売