

# 電動アシスト自転車用ユニット状態可視化装置の開発 ～製品品質とアフターサービス向上に向けた取組～

## 株式会社エンドウ商事

### 事業の概要と経緯

当社では、海外で製造された電動アシスト自転車を、国内で動作確認を行い出荷、販売しております。市場で故障が発生した際、従来より不具合発生個所の特定が困難であり、市販の故障診断装置などもないため、対応する作業者の勘が頼りで作業効率が悪く負担が大きい、といった課題がありました。

そこで電動アシスト機能を構成するユニットに接続し、目視で故障原因が判別できる検査装置を開発することとしました。産業技術センターで電子システムに関する研究開発をしているということで、開発にご協力いただきました。

開発した検査装置は液晶表示を備え、電動アシストユニットの通信状態を表示できます。市場より返品された各部品ごとにテスト可能となり、不具合を正確かつ容易に可視化できることで、正確な故障原因や交換部品の特定が可能となり、誤判断の回避、作業時間の短縮等を実現することができるようになりました。

### センターとの関わり

弊社は、米子市で海外製造の自転車を輸入して販売している会社です。近年、人気のある電動アシスト自転車も輸入、販売しています。その電動アシスト自転車ですが、一般部品の故障はもとより電気部品の故障も発生いたします。そこで、故障の発生を少しでも減らす事が出来ないかという考えから、産業技術センターに技術相談をさせて頂いたのがきっかけです。

最初に、機械研究所の方に配線格納ボックスの形状について相談させて頂きました。相談の際に、電気部品については何か相談できないかという事でたずねたところ、電子・有機素材研究所を紹介され、色々と相談させて頂いた結果、今回ご案内頂いた検査装置の試作をご提案いただき、設計、製作することができました。

### 今後の展開

今回開発した装置は、自転車販売台数が多い首都圏の販売拠点への展開を考えています。現場では不具合と思われるユニットを交換することで対応しているのが現状ですが、今後は良品を交換してしまう無駄が省けたり、迅速かつ確かな不具合部品の特定などに繋がると期待しております。

また、この度の開発をきっかけとして、自社での電氣的な信号解析や、バッテリーの劣化状態の検査などを行うための装置導入を行い、社員のスキルアップとともに、一層の品質向上に向けて取り組みを進めることとしています。



販売している電動アシスト自転車（一例）



試作した可視化装置の外観



装置の検査表示例

【企業名】	株式会社エンドウ商事
所在地	鳥取県米子市両三柳 5065
電話	0859-32-1710
URL	<a href="https://www.all-endo.co.jp/">https://www.all-endo.co.jp/</a>
事業内容	自転車・サイクルパーツ・子供乗車アウトドア用品・介護用品

### 企業様のコメント



弊社取扱の電動アシスト自転車をより安心して使用して頂くため、今回の検査装置を利用し、電気部品の故障に関する情報を集めメーカーにフィードバックする事で品質向上に取組んで参ります。

(株) エンドウ商事 総務部長 八幡 泰彦 氏

### 担当研究員のコメント

センターの電気電子技術を活かして、装置開発の支援をすることができました。今後も現場サポートの信頼性・効率向上に貢献できればと思います。

電子・有機素材研究所  
電子システムグループ  
主任研究員 山根 知之

## 金属製品の引張試験治具の改良

～破損要因分析からシミュレーション活用による形状提案～

### サンライズ工業株式会社

#### 事業の概要と経緯

弊社は、建築・土木の締結部品や施工アンカーボルト等を製造販売しています。製造製品の中には、汎用治具では引張試験できない特殊な形状があります。特殊形状の客先での品質管理のため、製品とともに専用の試験治具を提供しています。

このたび、この試験治具を用いて客先で試験を行ったところ、治具の耐久性に問題があることがわかりました。弊社では各種サイズの製品を取り揃えています。最も寸法の大きい製品の治具でこの問題が発生しました。

そこで、産業技術センターに破損原因の究明と対策に関する相談をしました。

#### センターとの関わり

弊社は産業技術センターの複数の研究員と交流があり、機器利用や依頼試験、人材育成などを活用して製品や製造技術の支援を頂いています。

今回も同様に相談したところ、電子顕微鏡による破断面観察やコンピュータシミュレーションによる試験治具の応力解析の提案を頂きました。

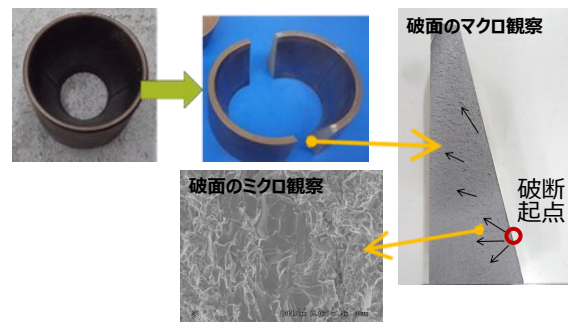
破損した治具の破断面観察の結果、破断面には治具に対して過大な荷重が加わっていることがわかりました。特に大きな荷重が発生している箇所についても推定頂きました。

また、この観察結果を踏まえて、コンピュータシミュレーションを用いて既存治具の応力評価を行ったところ、破断面観察で推定した破壊の起点とシミュレーションで最大応力発生する箇所が一致しました。この試験治具は複数の部品で構成されていますが、一部で部品同士が片当たりする箇所があり、その部分に大きな応力が発生することがわかりました。

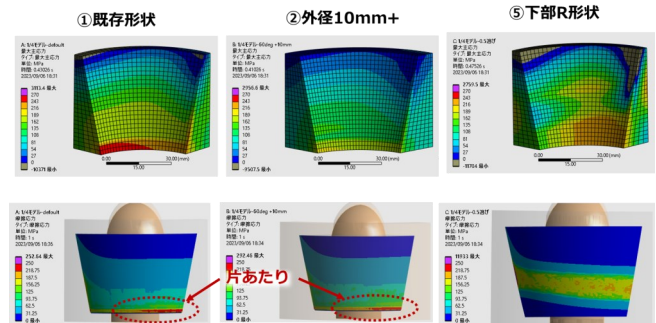
そこで、片当たりを回避するための治具形状についてシミュレーションで各種検討を行い、片当たりが発生しない治具形状を提案頂きました。その形状に基づいて製作した改良治具を客先に提供することができました。

#### 今後の展開

弊社では、これまでも研究開発・品質管理・クレーン対応等で産業技術センターにシミュレーションや強度評価・材質評価・形状評価などの技術的な支援を頂きました。今後も、製品開発や製造工程における課題について、様々な手法を活用し解決していきたいと考えています。



破断面分析



シミュレーション解析

【企業名】	サンライズ工業株式会社
所在地	鳥取県鳥取市国府町庁 117-1
電話	0857-23-2731
URL	<a href="https://sunrise-anchor.co.jp">https://sunrise-anchor.co.jp</a>
事業内容	あと施工アンカーの製造、販売 各種鋼球の製造、販売 表面処理加工（イオンプレーティング） 受託加工

#### 企業様のコメント



破損の原因がつかめぬままの改善だと無駄に重厚長大となるが、色々なコストを抑えながら耐久性と最低限軽量の治具ができたのはシミュレーションのおかげ。時間を売る会社として「悩むよりシミュレーション」でさらにスピードアップを目指せます。

サンライズ工業（株） 取締役 三木 祥司 氏

#### 担当研究員のコメント

実験、分析評価、シミュレーションなど、さまざまな手法を組み合わせることで課題解決や製造技術の開発支援を行っています。ぜひご利用ください。

機械素材研究所  
機械・無機材料グループ  
グループ長 佐藤 崇弘  
主任研究員 松田 知子