

利用実績報告書

(2025 年度)

企業名等	東日本旅客鉄道株式会社 JR 東日本研究開発センター	利用実績	24 時間
課題名	アルミき電線の劣化状況把握		
利用ビームライン	BL ( 09U・08U)	測定手法	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ HAXPES (硬 X 線光電子分光法)</li> <li>・ 軟 X 線吸収微細構造 (SX-XAFS)</li> </ul>
測定体制	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">東日本旅客鉄道株式会社</div> <div style="text-align: center;">← 助言・協力 →</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">光科学イノベーションセンター</div> </div> <p>試料作製、データまとめ・考察</p> <p style="text-align: right;">測定手法に関するアドバイス 協力専門家：渡辺 義夫 先生</p>		
利用目的	<p>当社が管理する電気鉄道設備である「き電線」は経年が長くなってきており、取替には多大な費用および時間がかかることが想定される。しかしながら、経年が長いき電線について強度試験等により調査してみると状態の悪化が見られないため、延命できる可能性があることがわかっている。しかしながら、年数的には電気鉄道として未知の領域であり、強度試験等では確認できない潜在的なリスクがある可能性もある。そこで、ナノテラスにおける微視的な分析をおこない、成分変化や内部構造変化といった、これまででない観点での測定データを取得し、延命判断や劣化原因究明に活用したい。</p>		
測定条件・内容	<p>(1) 試料 営業線にて使用済みのアルミき電線および新品を準備し、最外層および内層の素線を長さ 10mm 程度・厚さ 2.5mm 程度に加工し試料とした。</p> <p>(2) 放射光測定条件  <b>【HAXPES】</b> X 線エネルギー：6 keV, 3000 ~ 5952 eV までスキャン(wide および narrow)  <b>【XAFS】</b> アルミの吸収端(1550-1650 eV)および酸素の吸収端(525-570 eV)を測定</p>		
結果概要	<p>第 1 回目の HAXPES 測定にて全体的なスペクトルを測定(図 1)したところ、塩害区間の内層素線のみ純アルミのピークが立たず最も劣化している可能性がわかった。これは外層から劣化するという一般的な感覚と離れているため、内層中心に第 2 回目の HAXPES 測定を実施した。その結果、塩害区間の内層において塩化物による孔食的腐食の可能性がある結果が得られた。塩害による結果であることを検証するため、第 3 回目として塩水にさらした新品素線を供試体として追加し、XAFS 測定を実施した(図 2)。その結果、塩化物による孔食的腐食を示唆できるようなスペクトルを得られた。今後は得たデータをより詳細に確認し、腐食メカニズムの考察を実施する予定である。さらに今回実施した測定等が保全に生かせるか検討をおこなう。</p>		

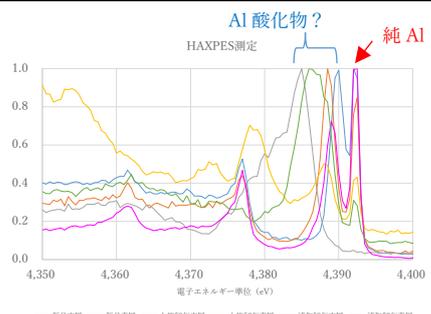


図 1. HAXPES 測定結果



図 2. XAFS 測定結果(一例)