

塗膜鋼板表面腐食生成物のテラヘルツ非破壊分析

Novel Non-destructive Corrosion Diagnosis of Painted Steel Surface

by using Wide-Frequency-Tunable Terahertz Wave Generator

東北大院工¹ (M1)長谷川涼¹ (D1)佐藤陽平¹ 田邊匡生¹ 小山裕¹、新日鐵住金² 西原克浩²

Tohoku Univ.¹, Nippon Steel & Sumitomo Metal Corporation²,

Ryo Hasegawa¹, Yohei Sato¹, Tadao Tanabe¹, Yutaka Oyama¹, Katsuhiko Nishihara²

E-mail: tadao.tanabe.b1@tohoku.ac.jp

我々は半導体結晶による高輝度・広帯域テラヘルツ波光源を開発し、非破壊検査をはじめとする応用技術の研究・開発を展開している。目視できない塗膜下鋼板表面の非破壊検査技術として、Zn-Al 系めっき鋼板に腐食生成物として形成される標準的な亜鉛/アルミニウム系化合物の金属水酸化物・金属水和物について、GaP および GaSe の半導体結晶を用いて 11 THz ($\sim 360 \text{ cm}^{-1}$) までのエネルギー範囲におけるテラヘルツスペクトルデータベースを構築してきた。本研究においては Zn-Al 系めっき鋼板上に生成する腐食生成物として、鉄/亜鉛/アルミニウム系の各化合物についてテラヘルツスペクトルを測定することを目的とした。

テラヘルツ波は半絶縁性 GaP ならびにカルコゲナイド系層状半導体である GaSe を非線形光学結晶として用いて発生した。Nd:YAG レーザ励起による 2 つのクロムフォルステライト結晶から発生する $1.2 \mu\text{m}$ 帯の 2 波長による差周波混合による。サンプルは、Zn-Al 系めっき鋼板上に生成する腐食生成物を模擬して、市販試薬（鉄/亜鉛/アルミニウム系化合物）を適量混合後、ポリエチレン粉末で希釈ペレット化して透過法にて室温で測定した。図 1 は鉄系腐食生成物である $\alpha\text{-FeOOH}$ のテラヘルツスペクトルである。4.5 THz および 5.2 THz 付近に吸収ピークがみられる。発表当日は吸収ピークの帰属に関する議論のほか、亜鉛系とアルミ系のテラヘルツスペクトルについても報告する。

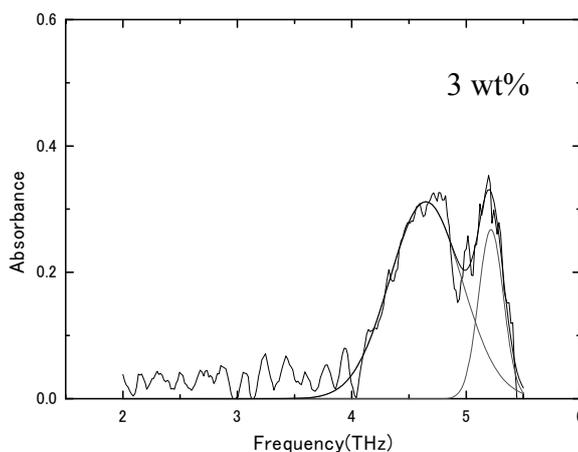


図 1 $\alpha\text{-FeOOH}$ のテラヘルツスペクトル

(バックグラウンド補正後、ピーク分離の結果もあわせて表示)