鉄系腐食生成物 FeOOH のテラヘルツ分光分析

Terahertz Absorption Spectra of FeOOH

東北大院工，○田邉 匡生，(M2)長谷川 涼，(B)塩田 晃央，小山 裕

Tohoku Univ., ○Tadao Tanabe, Ryo Hasegawa, Akio Shiota, Yutaka Oyama

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

我々は高輝度・広帯域テラヘルツ波光源を用いる非破壊検査技術（THz-NDT）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（～360 cm^{-1}）までの周波数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[1]。本研究は THz-NDT のさらなる実用化に向けて、海浜地域など塩化物イオンが存在する環境下で生成されるβ-オキシ水酸化第二鉄（β-FeOOH）について分光分析を行い吸収ピークの有無を検討した。

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 μm 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、β-オキシ水酸化第二鉄をはじめとする試薬（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 にβ-オキシ水酸化第二鉄のテラヘルツスペクトルを示す。3.06 THz（102 cm^{-1}）における吸収ピークが確認できる。ペレット濃度と積分強度の関係からこの吸収ピークは分子内振動に起因するものと予想され[2]、テラヘルツ分光イメージングによる塗膜下の鋼板表面評価に対して、検出する分子振動モードの多様化が期待できる。講演当日は鉄系だけでなく亜鉛／アルミニウム系を含む腐食生成物のテラヘルツデータデースもあわせて議論する。

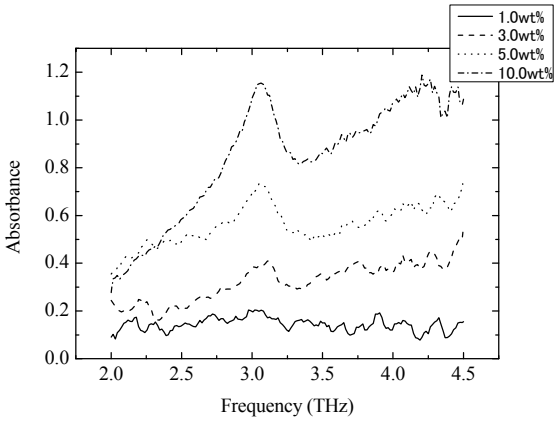


図 1. β-オキシ水酸化第二鉄のテラヘルツスペクトル

[1] 中村悠太, 假屋英孝, 佐藤明宏, 田邉匡生, 西原克浩, 谷山 明, 中嶋かおり, 前田健作, 小山 裕, 材料と環境 **63** (2014) pp. 504-509.

[2] Ryo Hasegawa, Takashi Kimura, Tadao Tanabe, Katsuhiro Nishihara, Akira Taniyama, Yutaka Oyama, Journal of Biomedical Graphics and Computing **8** (2018) pp. 29-34.

© 2019年 応用物理学会