

量子力学による金属腐食論（Ⅵ報）
—フェルミの黄金律と不確定性原理による腐食電流密度の推定—
Metal Corrosion Theory by Quantum Mechanics. VI
— Estimation of Corrosion Current Density by Fermi's Golden Rule
and Uncertainty Principle —

島倉 俊明

Abstract

A series of papers discusses a metal corrosion theory by using quantum mechanics, especially electron transfer theory during corrosion process. I have already proposed the theoretical equation by which we can calculate the value of corrosion current density, in the earlier papers, Landau-Zener theory was theoretically derived. By using Landau-Zener theory, Fermi's golden rule can be derived theoretically. In this paper, by using Fermi's golden rule, Heisenberg's uncertainty principle and Marcus theory, I calculated the corrosion current density of iron by these theory. The value was higher than the measured value. However, the calculated value of corrosion current density by the theoretical equation, I proposed in the earlier paper, corresponded to the measured value. We must select the correct state density function to calculate correct corrosion current density. In this paper, we discuss the method to obtain the correct corrosion current density.

キーワード：量子力学、金属腐食、電子移動、腐食電流密度、フェルミの黄金律、不確定性原理、マーカス理論

Keywords : Quantum mechanics, Metal corrosion, Electron transfer, Corrosion current density, Fermis golden rule, Uncertainty principle, Marcus theory

1. はじめに

これまでと今後の一連の報告は、量子力学を用いて金属の腐食電流密度を理論的に算出できる理論式を誘導することを目的としている。第

I報でその理論式を提案し、第II報でその理論式を用いて腐食電流密度を算出し分極曲線をシミュレートすることによりその理論式の検証を行った¹⁻²⁾。そして、第III報から第V報において、その理論式を誘導するためのLandau-Zener理論の誘導を行った³⁻⁶⁾。第VI報である本稿では、Landau-Zener理論からフェルミの黄金律を誘導し、さらに金属腐食における電子移動論について述べる。

金属の腐食電流密度を理論的に算出する理論

2024年3月4日受付
SHIMAKURA Toshiaki
元日本ペイントサーフ・ケミカルズ（株）