

令和 3年 8月 5日

学位論文の審査要旨

学位論文申請者氏名：劉 澍彬

論文題目：Study on Electrochemical Deposition of Ni-P-Cr Alloy Coatings and Brazability of Deposit

Ni-P-Cr 合金膜の電気化学析出とろう付性に関する研究

論文の概要及び判定理由

本研究では、ステンレス鋼のろう付用に Ni-P-Cr 合金めっき浴を開発して、SUS304 鋼薄板のろう付を行い、ろう付部の各種特性を調査した。塩化ニッケル、塩化クロムおよび次亜リン酸ナトリウムをそれぞれ Ni、Cr および P の供給源として、クエン酸ナトリウムを Ni の錯化剤に、グリシンを Cr の錯化剤としためっき浴を開発して、ろう材として使用可能な成分を有する Ni-P-Cr 合金電解膜の創製に成功した。また、リニアスイープボルタンメトリー測定より、開発めっき浴における Ni-P-Cr 合金の電気化学的還元メカニズムを明らかにし、次亜リン酸ナトリウムが Ni の電着を抑制し Cr の電着を促進する効果があることを示した。さらに、開発めっき浴より作製した Ni-13.4Cr-11.6P(mass%)合金膜による SUS304 鋼のろう付部は、既存 Ni-11P(mass%)ろうによるろう付部に比べ、高強度および高耐食性を有することを示した。これらの成果は、燃料電池などの多層熱交換器への応用並びに電気化学および接合科学の発展に貢献するものである。

以上の理由から、博士（理工学）の学位に値するものと判定した。

審査年月日 令和 3年 8月 5日

審査委員

主査	群馬大学学術研究院	教授	林 偉民	印
副査	群馬大学学術研究院	教授	松原 雅昭	印
副査	群馬大学学術研究院	教授	白石 壮志	印
副査	群馬大学学術研究院	准教授	小山 真司	印
副査	群馬大学学術研究院	教授	荘司 郁夫	印

関連論文

- 1 著者名 Shubin Liu, Ikuo Shohji, Makoto Iioka, Anna Hashimoto, Junichiro Hirohashi, Tsunehito Wake, Susumu Arai
論文題目 Micro-Brazing of Stainless Steel Using Ni-P Alloy Plating
Ni-P 合金めっきを用いたステンレス鋼のマイクロろう付
雑誌名 Applied Sciences Vol. 9 1094 (9 頁) 2019年3月

- 2 著者名 Anna Hashimoto, Shubin Liu, Ikuo Shohji, Tatsuya Kobayashi, Junichiro Hirohashi, Tsunehito Wake, Susumu Arai, Yuichiro Kamakoshi
論文題目 Brazing of Stainless Steel Using Electrolytic Ni-P Plating Film and Investigation of Corrosion Behavior
Ni-P 電解めっき膜を用いたステンレス鋼のろう付と腐食挙動調査
雑誌名 Materials Science Forum Vol. 1016 522 頁～527 頁 2021年1月

- 3 著者名 Shubin Liu, Ikuo Shohji, Tatsuya Kobayashi, Katsuharu Osanai, Tetsuya Ando, Junichiro Hirohashi, Tsunehito Wake, Katsufumi Inoue, Hiroki Yamamoto
論文題目 Microstructure and Properties of SUS304 Stainless Steel Joints Brazed with Electrodeposited Ni-Cr-P Alloy Coatings
Ni-Cr-P 電解合金膜による SUS304 ステンレス鋼ろう付部のマイクロ組織と特性
雑誌名 Materials Vol. 14 4216 (14 頁) 2021年7月

- 4 著者名 Shubin Liu, Ikuo Shohji, Tatsuya Kobayashi, Junichiro Hirohashi, Tsunehito Wake, Hiroki Yamamoto, Yuichiro Kamakoshi
論文題目 Mechanistic Study of Ni-Cr-P Alloy Electrodeposition and Characterization of Deposits
Ni-Cr-P 合金の電析機構と電析物の特性
雑誌名 Journal of Electroanalytical Chemistry Vol. 897 115582 (10 頁) 2021年8月