

論文審査の結果の要旨および担当者

| | |
|------|---------------|
| 報告番号 | ※ 甲 第 13132 号 |
|------|---------------|

氏 名 黒崎 友仁

論 文 題 目

ポーラスアルミニウムの接合技術に関する研究
(Research of bonding technology for porous aluminum)

論文審査担当者

| | | | |
|----|-----------|-------|-------|
| 主査 | 名古屋大学 | 教授 | 小橋 眞 |
| 委員 | 名古屋大学 | 教授 | 市野 良一 |
| 委員 | 名古屋大学 | 准教授 | 高田 尚記 |
| 委員 | 名古屋大学 | 准教授 | 伊藤 孝至 |
| 委員 | 産業技術総合研究所 | グループ長 | 尾村 直紀 |

論文審査の結果の要旨

黒崎友仁君提出の論文「ポーラスアルミニウムの接合技術に関する研究」は、ポーラスアルミニウムの金属結合形成と気孔構造維持を両立する接合技術の確立を目的として、接合時に発生する液相量を微量に制御可能なろう付用材料を考案、実証するとともに接合品質に影響を及ぼす過程を明らかにしている。各章の概要は以下の通りである。

第1章では、本研究に至る背景及び目的を述べている。ポーラスアルミニウムの位置づけと熱交換用途への適用可能性を述べ、金属結合形成と気孔構造維持の両立が可能な接合技術を確立することの重要性を示している。

第2章では、接合時の液相量を微量に制御可能な新たなろう付用材料を考案し実証している。ろう付用Al-Si系合金材を用いた接合において、ケイ素量の増加に伴い接合性が増加し耐変形性が低下するトレードオフの関係を明らかにした。また、少なくとも本実験条件下では、ろう付用Al-Si系合金材を用いて接合性と耐変形性の両立が可能であることを示している。これは、この方法によって接合時の液相量を微量に制御可能であることを示す重要な知見である。

第3章では、ろう付用Al-Si系合金材を用い、ポーラスアルミニウムの気孔を液相が充填せずに、金属結合を形成できるか検証した。本研究では、実験の結果、気孔を充填することなく金属結合の形成が可能であることを明らかにした。しかし、特に接合界面近傍で気孔構造変化が発生するという新たな課題が抽出された。この気孔構造変化は、ろう付用Al-Si系合金材から供給された液相の作用によって起こったことを明らかにしている。

第4章では、第3章で確認された液相移動現象と気孔構造変化を詳しく調査し、接合品質に影響を及ぼす過程を明らかにした。ポーラスアルミニウム内への液相移動過程のうち、結晶粒粗大化過程に伴って気孔構造変化が起こったことを明らかにしている。この結果は、今後接合品質を向上する上で有用な知見である。

最後に第5章では、本研究の結論を与えている。

以上のように本論文では、ポーラスアルミニウムの金属結合形成と気孔構造維持を両立する接合技術を確立するための新たな接合方法とその課題を明らかにしている。これらの実験結果から得られた知見は、課題の解決方法を示唆しており、工学の発展に寄与するところが大きいと判断できる。よって、本論文の提出者である黒崎友仁君は博士（工学）の学位を受けるに十分な資格があると判断した。