

「初めての人も、技術者も理解できる

抵抗スポット溶接技術の基礎とアルミ合金・異材接合への応用 目次

第1章 抵抗スポット溶接機

- 抵抗溶接の歴史
- 抵抗溶接機の種類
- 重ね抵抗溶接機
 - 溶接装置の機械的形態から分類
 - 定置式
 - ポータブル式
 - ロボット式
 - 特殊機
 - 溶接装置の電源方式からの分類
 - 交流式
 - 直流式
 - コンデンサ式
 - 交流式と直流式の電気的特性の相違
 - コンデンサ式の電気的特性
- 抵抗スポット溶接機
 - 定置式抵抗スポット溶接機
 - ポータブル抵抗スポット溶接機
 - マルチ・抵抗スポット溶接機
- 抵抗スポット溶接の通電方式
 - ダイレクト・抵抗スポット溶接
 - インダイレクト・抵抗スポット溶接
 - シリーズ・抵抗スポット溶接
 - ツイン・抵抗スポット溶接
- 抵抗スポット溶接の溶接ガン
 - 機器構成
 - トランス付ガン
 - 加圧方式
- 抵抗スポット溶接の電極チップ
 - 役目と必要特性
 - 電極チップ形状および材質
 - 電極の冷却
- 溶接用制御装置
 - 動作および時間の制御
 - 溶接電流の制御
 - 位相制御による方法
 - タップ切替えによる方法
 - その他
 - 溶接制御装置の進化と種類
- 二次回路のインピーダンスおよび力率
- 溶接機の許容使用率と定格容量
- 溶接機の電源容量
- 抵抗スポット溶接機の適用分野
 - 自動車関連
 - 土木、建築関連
 - 家電製品、エレクトロニクス関連
 - 鉄道車両関連 参考文献

第2章 アルミニウム合金の抵抗スポット溶接

- アルミニウム合金の種類と特徴
- 抵抗スポット溶接の原理および特性
 - 溶接の原理
 - 溶接部の電流密度
 - 接触抵抗
 - 溶接部の冷却

- 抵抗スポット溶接部の特徴
- 抵抗スポット溶接の3大条件とその設定
 - 溶接電流
 - 通電時間
 - 電極加圧力
 - その他
- 異なる板厚・材質の組み合わせ
 - 異なる板厚の場合
 - 異なる材質の場合
- 熱時間定数と冷却特性
- 熱的相似則
 - 偏微分方程式に基づく相似則
 - 積分方程式に基づく相似則
- 極性効果
 - ナゲット形成への影響
 - 被溶接材表面への電極銅の付着とその影響
- 表面処理
 - 黒皮の抵抗スポット溶接部への影響
 - 酸化皮膜除去
 - 表面処理後の放置時間の影響
 - 連続打点性に及ぼす表面処理の影響
- 溶接部に発生するブローホールおよび割れとその防止策
- 接合強度
 - 引張せん断強さ
 - シャー破断（界面破断）
 - プラグ破断
 - ティア破断
 - 十字引張強さ
- 疲れ強さ
- 鋼材とアルミニウム合金の異材接合
- 溶接品質モニタリング
 - 電極変位による方法
 - 電極間電圧または電極間抵抗による方法
 - 超音波による方法 参考文献

第3章 軟鋼、アルミニウム合金、異材溶接への応用

- 軟鋼への応用
 - 供試材
 - 抵抗スポット溶接装置及び溶接条件
 - 評価方法
 - 得られた結果
 - 溶接部の外観及び断面マクロ観察
 - ナゲット径に及ぼす抵抗スポット溶接条件の影響
 - 抵抗スポット溶接部のミクロ組織
 - 抵抗スポット溶接部の硬さ分布
 - 引張せん断強さと抵抗スポット溶接条件の相関性
 - 引張せん断強さに及ぼす抵抗スポット溶接部のミクロ組織の影響
 - 引張せん断強さに及ぼすナゲット径の影響
 - まとめ
 - 電流値変化の影響
 - 通電時間変化の影響
 - 引張せん断強さに及ぼす抵抗スポット溶接部のミ

クロ組織の影響

(4) 引張せん断強さに及ぼすナゲット径の影響

参考文献

2. アルミニウム合金への応用

2.1 供試材料

2.2 接合方法及び評価法

2.3 得られた結果

- (1) 溶接条件とナゲット径の関係
- (2) 断面マクロ、マイクロ組織観察結果
- (3) 十字引張試験結果
- (4) 十字引張試験での抵抗スポット溶接部の破断形態
- (5) アルミニウム合金スポット溶接部と軟鋼スポット

溶接部の引張破断形態の比較

- (6) 溶接電流と引張破断形態の関係
- (7) 電流値増加に伴うHAZのマイクロ割れの変化
- (8) アルミニウム合金抵抗スポット溶接と軟鋼抵抗ス

ポット溶接の引張破断メカニズムの違い

2.4 まとめ

- (1) 溶接条件とナゲット形態の相関性
- (2) 溶接電流値の増加に伴うスポット溶接部の引張破

断形態の推移

- (3) HAZのマイクロ割れ

(4) アルミニウム合金抵抗スポット溶接部の十字引張破断のメカニズム

参考文献

3. 軟鋼板/アルミニウム合金（異材）への適用

3.1 供試材料

3.2 接合方法及び評価法

3.3 得られた結果

- (1) 溶接条件とナゲット径の関係
- (2) ナゲット部のSEM観察結果
- (3) 十字引張試験結果
- (4) 十字引張試験での溶接部の破断形態
- (5) 溶接電流と引張破断形態の関係
- (6) 溶接電流増加に伴うHAZのマイクロ割れの変化
- (7) 異材抵抗スポット溶接部の引張破断メカニズム

3.4 まとめ

- (1) 溶接条件とナゲット形態の相関性
 - (2) 溶接電流値の増加に伴う抵抗スポット溶接部の引
- ## 張破断形態の推移
- (3) 抵抗スポット溶接部界面に生じるIMC
 - (4) HAZの共晶融解及びマイクロ割れ
 - (5) 異材抵抗スポット溶接部の引張破断メカニズム

参考文献