

621.771.8.016.3: 669.146.99: 669.718.68  
(209) 冷間圧延によるAl-鋼クラッドの接着機構に関する研究

九州大学工学部

○前田光明  
豊島清三

1. 緒言 金属の固相接着機構に関する研究は、古くから数多く行われており熱間における接着の機構は既に明らかにされているが、冷間の場合についてはまだ明確でない。冷間圧接の場合、接着状態に影響を及ぼす因子としては、金属の種類、表面状態、圧力、接着界面における相対すべりなどか考えられる。本実験では、冷間圧延により軟鋼板とアルミ板を圧接して、各因子の接着強度に対する影響を検討した。その結果の概要を報告する。

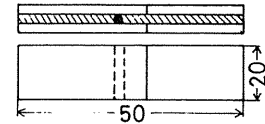


図1. 剪断試験片

2. 実験方法 供試材は、低炭素鋼熱延板(110×50×2.3), 商用純アルミ板(300×50×1, 300×50×2, O材, H材)

を用いた。トリクレンで脱脂して、ワイヤブラッシングと化学研磨の二種類の表面処理を施して、Al-鋼-Al三層クラッドにした。圧延はロール径156.6 mm, 圧延速度10 m/minの二段式圧延機を用い無潤滑1パスで行い、同時に圧延荷重も測定した。圧延荷重のデータよりTrinksの曲線を用いて最大圧延圧力を求めた。クラッド材から図1.に示す剪断試験片を切出し剪断強さを求め、これを接着強度とした。また、鋼層とAl層の圧下率の比を求めこれを相対すべりのパラメーターとした。さらに接着界面の顕微鏡観察とXMAによる分析を行った。

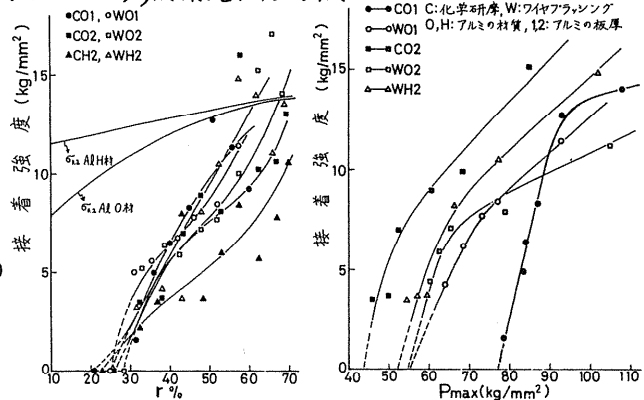


図2. 接着強度と圧下率の関係

3. 結果と考察 接着強度と圧下率, 最大圧延圧力, 圧下比及び最大圧延圧力と圧下比との関係をそれぞれ図2, 3, 4, 5に示す。図2に示すように接着強度は圧下率と共に増加しており、図3, 4に示すようにP<sub>max</sub>とSが重要な因子であることがわかった。圧下率が55%以上になると、接着強度はAlの降伏強度に近づきAl層から破壊が生じた。相対すべり量は、圧力が高くなる摩擦力のために減少するか、相対すべりの大きい方が接着強度は高い。また、圧力は圧下率, 金属の種類, 板厚比, 表面状態等によって決まる。同一金属の接着の場合は、圧下率の増加につれて表面の酸化膜が破壊し新しい金属面が現われ金属結合が生ずる。しかし、異種金属の場合は、格子定数, 結晶構造等が異なるので接着界面には境界層の存在が必要と考えられる。顕微鏡観察の結果、接着界面には1μm位の境界層が確認された。これをXMAで分析したが、非常に薄いので定量は困難であった。以上よりこの様な二相クラッドの接着強度は、加工の際の最大圧延圧力と相対すべりが大きな要素であることがわかった。

図3. 接着強度と最大圧延圧力P<sub>max</sub>の関係

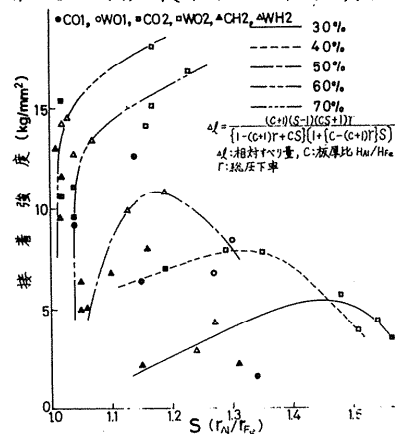


図4. 接着強度と圧下比Sの関係

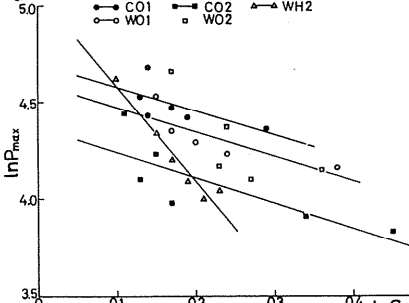


図5. 最大圧延圧力P<sub>max</sub>と圧下比Sの関係

(1)W.Trinks: "Blast Furnace & steel plant" vol.25 (1937) p.285