

自動車の軽量化を実現するために必要な新接合プロセスの開発 亜鉛めっき鋼板重ねレーザー溶接時のレーザー加熱変形前処理技術の開発 (I)

研究期間：平成21～23年度

研究の目的

自動車の車体に多く使用されている亜鉛めっき鋼板の重ねレーザー溶接では、溶接時に、重ね面に発生する亜鉛めっき蒸気により、ピットやポロシティ等の溶接欠陥が発生する課題がある。この解決方法として、レーザー加熱による変形前処理技術について検討を行った。

研究の内容

レーザー加熱による変形前処理（レーザー照射で亜鉛めっき鋼板を熱変形させ、鋼板間に隙間をつくる）技術について検討した。

- ①前処理条件と熱変形（鋼板の変形量、鋼板間の隙間）の関係
- ②本手法を利用した場合の溶接性

表1 実験条件(レーザー前処理条件)

レーザー出力 (kW)	3.0	
スポット径 (mm)	5	9
照射速度 (m/min)	3.0 ~4.8	1.0 ~2.0
クランプ間距離 (mm)	60, 90	
溶込率 (%)	20, 30, 50, 70	
ビード長さ (mm)	20	

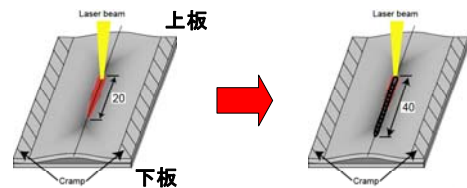


図1 レーザ加熱による変形前処理技術

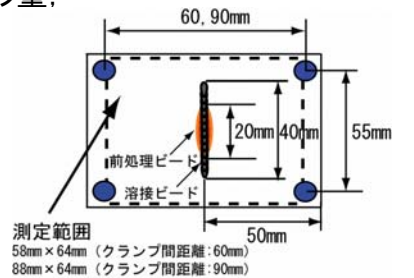


図2 前処理ビードと溶接ビードの位置及び変形量の測定範囲
(※上板と下板の変形量は前処理前後の差)

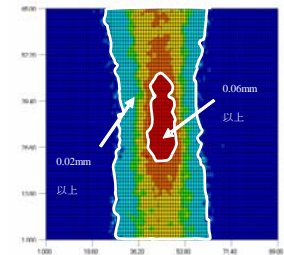


図3 代表的な鋼板間の隙間量の分布
(※隙間量は上板と下板の変形量の差)

研究の成果

- (1) 効率よく変形できるのは、同一溶融量の場合、スポット径の大きい方であった。(図4)
- (2) 間隙量0.02mm以上取得できる面積が110mm²以上となると、良好な溶接が行えた。(図5)
- (3) 本手法は、亜鉛めっき鋼板の重ねレーザー溶接で良好な溶接が可能となることがわかった。(図6)

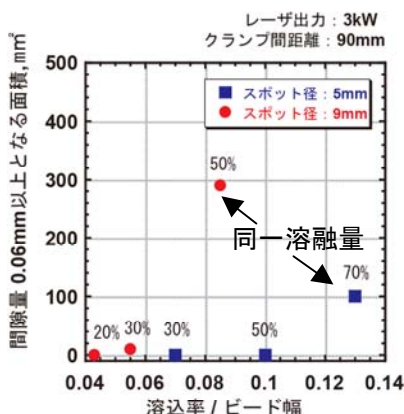


図4 アスペクト比と間隙量0.06mm

以上となる面積の関係
(クランプ間距離: 90mm)

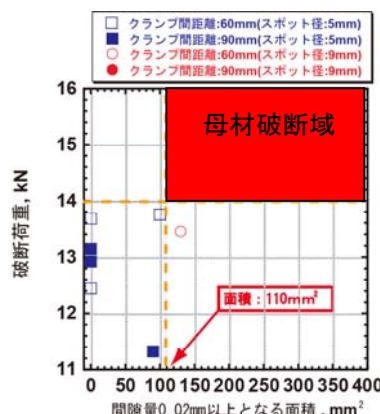


図5 引張試験における破断荷重と間隙量0.02mm以上となる面積の関係

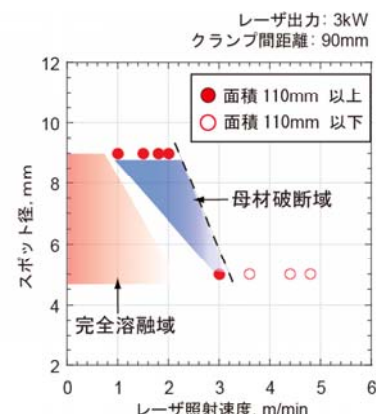


図6 母材破断となる溶接施工範囲
(クランプ間距離: 90mm)