

(282) 各種マルエージ鋼の溶接継手強度

金属材料技術研究所 ○藤田充苗 河部義邦
入江宏定 塚本進

1. 緒言 比強度の高いマルエージ鋼をウラン濃縮用遠心分離機に使用することができれば、その分離効率の向上が期待される。しかしこのような用途に超強力マルエージ鋼が使用されるには、母材の強度に見合う溶接継手強度が保証されなければならない。一般に強度水準が高くなるに従って溶接継手強度は低下する傾向にあるといわれている。この実を明確にするために各種の超強力マルエージ鋼に電子ビーム溶接を施し、母材と溶接継手強度との関係を検討した。

2. 実験方法

表1に示す強度水準の異なる6種類のマルエージ鋼を溶体化または加工熱処理後60%冷間圧延した1.3mm厚さの薄板を供試材とした。これに電子ビーム溶接機を用い、加速電圧40kVビーム電流20mAと一定にし、ビーム焦点を板表面におき、溶接速度を50, 100, 200cm/minの3水準変化させ圧延方向にメルトラン溶接を施した。引張試験は平滑試験片と溶接金属部に $K_t=3.5$ の切欠を付けた試験片を用い、溶接後時効して試験した。

表1. 供試材の化学成分と引張り強さ

試料	化学成分 (%)					引張り強さ (kgf/mm ²)
	Ni	Co	Mo	Ti	Al	
No.1	18	8	5	0.4	0.1	201
No.2	18	9	5	0.6	0.1	216
No.3	17.5	12.5	3.8	1.7	0.1	266
No.4	18	12	4.5	1.4	0.1	262
No.5	13	15	10	0.2	0.1	304
No.6	18	15	6.5	1.1	0.1	298

3. 実験結果 各鋼種とも溶接金属部の形状は同一溶接条件下ではほぼ等しく、またこの部分の時効後の硬さは入熱量によってほとんど影響されない。しかし母材の強度水準が高くなると、母材の硬さに見合う溶接金属部の硬さが得られなくなる傾向が認められた。とくにTiで強化したNo.6鋼はMoで強化したNo.5鋼に比べてその傾向が著しい。これは凝固組織中のTiのミクロ偏析がMoのそれより高いことに起因している。

図1に示すように、No.6鋼を除き、母材の引張り強さの上昇に伴い溶接継手強度も上昇する。No.6鋼の溶接継手強度が異常に低いのは溶接金属部の硬さが他の鋼より著しく低いことに対応している。溶接速度が速くなり溶接金属部の巾が狭くなるに従って溶接後の強度はいずれの鋼にも上昇し、200cm/minの溶接速度で継手効率85%

程度になる。なおこれらの試験片の破断はいずれも溶接金属部で始まっている。

図2に溶接金属部の切欠引張試験結果を示す。母材の引張り強さが270kgf/mm²以上では溶接金属部の切欠強度は低下する。したがって母材の強度が270kgf/mm²までは、母材の強度上昇に伴って溶接部の強度も高められることが明らかにされた。

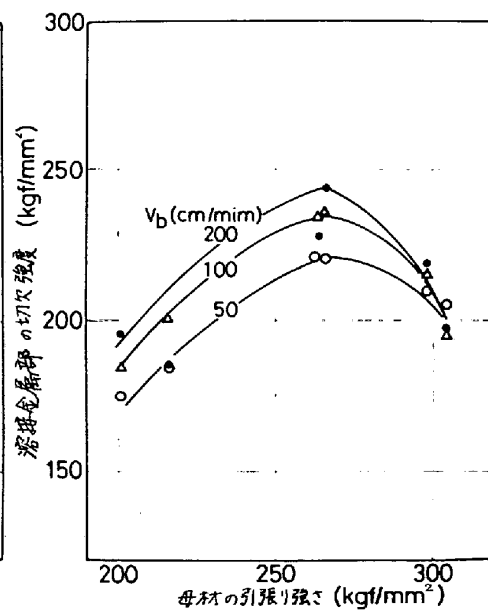
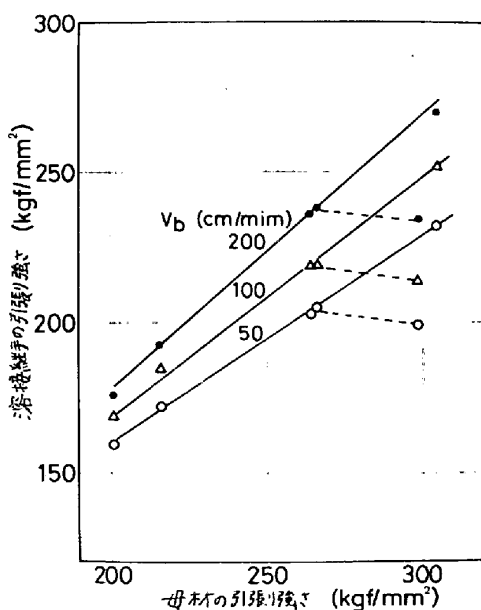


図1. 母材の引張り強さと溶接継手強度の関係、図2. 母材の引張り強さと溶接金属部の切欠強度の関係
Vbは溶接速度