

231 TANK 側-アニューラ-継手部の曲げ変形能の改善 (オ-報)

——肉盛溶接について——
千代田化工建設 (株)

若上昭夫 木下和彦

内田昌克 ○村本 毅

1. 緒言

近年タンクの大型化にともなうタンクの側板とアニューラ-板のすみ肉溶接部について液圧、地震、不等次下に耐える継手性能の再検討が要求されている。構造上および施工上の問題から、そのすみ肉溶接ビード止端部には応力集中が起り、曲げ変形能に対する抵抗が弱いことが問題として上げられる。そこでその改善策として、すみ肉ビードに隣接して肉盛溶接を施工する改善法を検討した結果、肉盛溶接による曲げ性能の改善に良好な結果が得られたので、以下弊社に於けるタンク側-アニューラ-継手部の曲げ変形能改善のための実験結果の概要について報告する。

2. 実験方法

2-1 供試材料：本実験に用いた供試材料の一例を表-1に示す。

2-2 試験方法：試験板の溶接方法は、被覆アーク溶接、オートコン溶接、および炭酸ガスシールドアーク溶接で行い、予熱は手で暖かく感じるまで行い、後熱は行わない。曲げ変形能はT曲げ試験およびL曲げ試験により求めた。T曲げ試験方法はタンクの側板とアニューラ-板の曲げ試験をJIS Z 3134-1965 (T形すみ肉溶接継手の曲げ試験方法)に適用できるように変更して行い、L形曲げ試験方法は200TONラムスルー万能試験機とL曲げ試験治具 (図-1)を用いて行い、

また、それぞれの試験片の採取要領を図-2 表-1. 供試鋼板

組合せ	用途	銘柄	規格	板厚
I	タンクの側板 想定材として	NK-HITEN 60	WES HX50	t=4.4mm
	タンクのアニューラ-板 想定材として	NK-HITEN 60	WES HW50	t=1.4mm
II	タンクの側板 想定材として	80B	WES HW70	t=4.6mm
	タンクのアニューラ-板 想定材として	NK-HITEN 80B	WES HW70	t=1.4mm
III	タンクの側板 想定材として	NK-HITEN 60	WES HW50	t=4.4mm
	タンクのアニューラ-板 想定材として	NK-HITEN 60	WES HW50	t=1.8mm

2-3 評価方法：すみ肉溶接部の曲げ変形に耐える能力を最大荷重時の曲がり角度、荷重、歪量、割れ発生角度、および最大曲げ時の割れの有無で評価した。角度の測定を図-3に示す。

3. 実験結果

曲げ試験結果の一例を写真-1に示す。

一連の実験結果をまとめると次の通りである。

(1)すみ肉溶接部における曲げ変形能は、肉盛溶接をすることにより著しく改善される。(2)肉盛方法としては、ウービング幅の大きい肉盛 (今回の実験では40mm以上) が良い結果をもたらした。(3)すみ肉ビードと肉盛ビードのつなぎを滑らかにするために施工した調整ビードは、曲げ変形能をあまり改善しなかった。(4)肉盛溶接をした

表-2. 供試溶接材料

溶接用銘柄	径	メーカー	用途	溶接方法
LB F62	5φ	神戸製鋼所	HT60のすみ肉及び肉盛溶接	被覆アーク手溶接
LB 116	5φ	神戸製鋼所	HT60のすみ肉溶接	被覆アーク手溶接
LB 47A	5φ	神戸製鋼所	HT60の肉盛溶接	被覆アーク手溶接
AC-62-2B	5.6φ	神戸製鋼所	HT60のすみ肉溶接	オートコン溶接 (自動)
IMM	3.2φ	日本ア-コス社	HT60の肉盛溶接	炭酸ガス溶接 (自動, 半自動)

場合も、アニューラ-板のロール方向を側板に対して直角とした方が曲げ変形能が大きかった。(5)曲げ変形能にはビードの立ち上り角度、肉盛り高さ等の因子が重要と思われる。(6)曲げ試験の割れ発生角度は試験片の中の影響が大きい。(7)各種継手の歪分布および降状の進行が明らかとなつた。(8)ビードをグラインダー仕上げすることにより曲げ変形能は改善される。

以上より、結論として、タンク側-アニューラ-すみ肉継手部のすみ肉ビードに隣接して肉盛り溶接をすることにより、曲げ変形能は著しく改善されることが判つた。

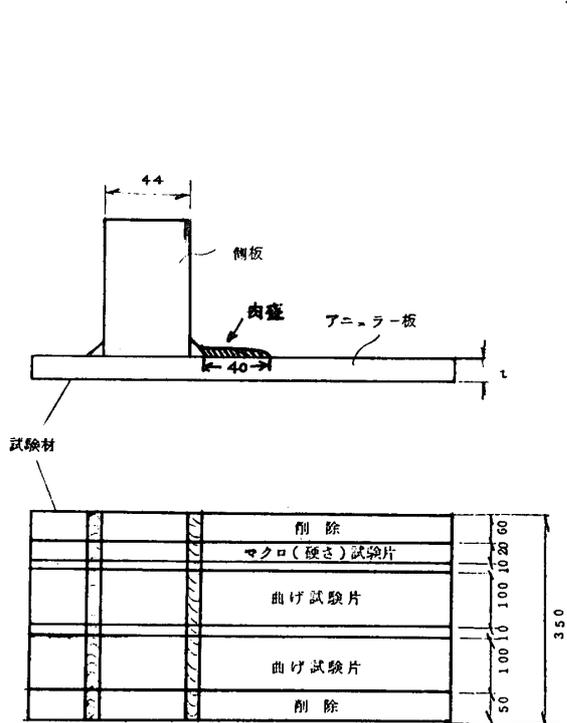


図-2. L曲げ試験片採取要領

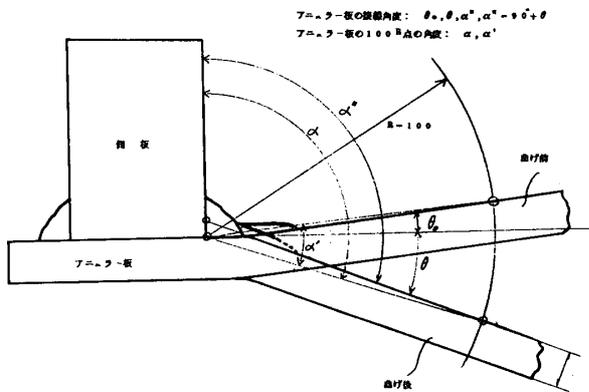


図-3. 割れ発生角度の測定(除筋時)

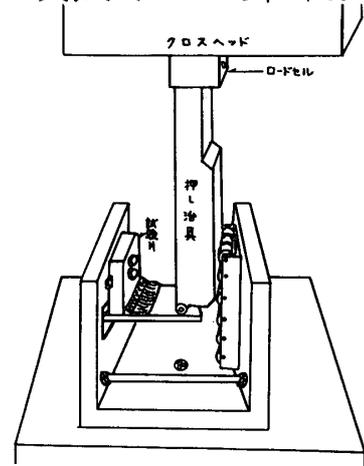


図-1 L形曲げ試験治具の略図

アニューラ-板のロール方向	すみ肉だけの継手	肉盛りをした継手
側板と平行 (C方向)	 割れ発生角 $\theta = 54^\circ$	 肉盛り 4.0mm 割れなし
側板と直角 (L方向)	 割れ発生角 $\theta = 3.65^\circ$	 肉盛り 4.0mm 割れなし

写真-1. HT60の曲げ試験結果の一例