

Title	円筒形石油貯槽の底隅角部溶接接合部の曲げ変形能向上に関する研究
Author(s)	内田, 昌克
Citation	
Issue Date	
Text Version	none
URL	http://hdl.handle.net/11094/32853
DOI	
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/repo/ouka/all/>

氏名・(本籍)	うち 内	だ 田	まさ 昌	よし 克
学位の種類	工	学	博	士
学位記番号	第	5006	号	
学位授与の日付	昭和55年6月2日			
学位授与の要件	学位規則第5条第2項該当			
学位論文題目	円筒形石油貯槽の底隅角部溶接接合部の曲げ変形能向上に関する研究			
論文審査委員	(主査) 教授	佐藤 邦彦		
	(副査) 教授	菊田 米男	教授 向井 喜彦	教授 上田 幸雄

論文内容の要旨

本論文は、円筒形石油貯槽の破壊防止上重要な底隅角部溶接接合部の曲げ変形能におよぼす溶接設計・施工上の諸因子の影響について系統的な実験を行い、その結果を取りまとめて曲げ変形能を向上させる溶接施工法を明らかにしたもので9章よりなる。

第1章は緒論で、円筒形石油貯槽の底隅角部溶接接合部を起点とした貯槽の破壊事例を挙げ、本研究の目的と必要性および研究方針を述べている。

第2章では、曲げ変形能を求めるために考案した実験装置と実験方法および本研究における曲げ変形能の定義を述べている。

第3章では、アニューラー板の曲げ変形によって底隅角部すみ肉溶接の止端付近に生じるひずみ分布を詳細に測定し、すみ肉溶接の止端部付近には大きなひずみ集中を生じることを明らかにし、さらに、すみ肉溶接に隣接してアニューラー板に肉盛溶接を行うことにより止端部のひずみ集中の軽減をはかることができることを明らかにしている。

第4章では、底隅角部の溶接横断面形状が曲げ変形能におよぼす影響について実験を行った結果を述べ、すみ肉溶接の表面がアニューラー板となす角度すなわちすみ肉溶接の立ち上り角度を小さくし、止端部の曲率半径を大きくするほど曲げ変形能が向上することを明らかにしている。さらに、すみ肉溶接に隣接してアニューラー板上に肉盛溶接を行うと、曲げ変形能がいちじるしく向上することを明らかにしている。

第5章では、貯槽内容物の温度と注入速度の実状を考慮して曲げ変形能におよぼす試験温度と曲げ変形速度の影響について、温度20～80℃、変形速度 0.4～10⁴deg/hr の範囲で実験を行い、曲げ変形

能におよぼす温度と曲げ変形速度の組合せの影響を明らかにしている。

第6章では、アニュラー板に普通に用いられる軟鋼および高張力鋼の機械的性質が曲げ変形能におよぼす影響について実験を行い、鋼の引張試験による伸び・絞りと曲げ変形能の関係を明らかにしている。

第7章では、第4章～第6章の実験結果を総合して、底隅角部の溶接横断面形状、アニュラー板の板厚と機械的性質などの諸因子からすみ肉溶接止端部に割れを発生する曲げ角度を推定する実験式を誘導するとともに、別に行った多数の実験結果を用いてこの実験式の妥当性を確認している。

第8章では、貯槽が地震による転倒モーメントを受けて底板の一部が持ち上がった場合について概算された所要曲げ変形能と第7章で誘導した実験式とを用い、底隅角部に所要の曲げ変形能を与えるためのすみ肉溶接の形状と肉盛溶接施工法について述べ、さらにこの結果を実際の貯槽に適用した結果について述べている。

第9章では本研究で得られた主要な結論を総括している。

論文の審査結果の要旨

石油貯槽の大型化にともない、貯槽側板と底部アニュラー板との接合部すなわちいわゆる底隅角部の溶接接合部のうける応力・ひずみ条件はきわめて苛酷となり、この接合部を起点とする貯槽の破壊事例が内外において従来からいくつか経験されているにもかかわらず、破壊防止上重要な底隅角部の溶接接合部の曲げ変形能に関する系統的な研究はほとんど行われていなかった。

本論文では曲げ変形能に影響をおよぼす諸因子の影響を明らかにするため、新たに考案した実験装置を使用し、アニュラー板として現在一般に使用されている軟鋼および50キロないし80キロ高張力鋼の引張降伏応力と延性・アニュラー板の板厚・隅角部すみ肉溶接の横断面形状・貯槽の使用時に経験される温度およびアニュラー板の曲げ変形速度などの諸因子を系統的に変化させて多数の実験を行い、これらの実験結果を総合してすみ肉溶接の止端部に割れを発生する曲げ角度を推定する実験式を誘導している。

さらにこの実験式を利用することにより、底隅角部溶接接合部に一定の曲げ変形能を与えるためには、アニュラー板の板厚と強度・延性に依じてすみ肉溶接の立ち上り角度を小さくする必要のあることを定量的に示すとともに、曲げ変形能を向上させる一つの方法として、すみ肉溶接に隣接してアニュラー板上に肉盛溶接を行う施工法を提案し、実際の貯槽への適用例にも言及している。

以上のように本論文は、石油貯槽の破壊防止上重要な底隅角部溶接接合部の曲げ変形能について有用な知見を与えたものであり、溶接設計・施工上寄与するところが大きい。よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。