

(674) シール性の優れたSnメッキ・バットレス継手の開発

新日本製鐵 (株) ○伊藤一彦 ・ 神山藤雅
渡辺 肇 ・ 矢崎陽一

1. 目的 APIバットレス・ケーシング継手は優れた継手強度に対してシール性にはなお改善の余地がある。特に、ネジ寸法公差からネジ側面(スタビング・フランク)には最大0.009”(約230μ)のスパイラル状クリアランスが生ずる。当然、このクリアランスはコンパウンドでタイトに充填されるが、きわめて高圧の油/ガス井には十分なシール性を有していない。厳しい油井環境で、バットレス継手の使用をより確実なものとするため、ネジ面にSnメッキしてシール性の向上を図る。実験はメッキ膜厚20μ, 60μ, 120μの三水準を用いて特性評価を行った。

2. 実験結果

2.1 メークアップテスト まず、継手の応力状態を測定した(図1)。応力のバラツキ範囲はメッキ膜厚で層別され、20μ, 120μの水準ではカップリングの同一応力レベルで約2ターンのメークアップ位置の差を生じる。従って、厚Snメッキではオーバメークアップによる継手破壊、ネジ嵌合不良が懸念される。

2.2 内圧リークテスト 膜厚各水準の継手を-1, +1ターン位置にメークアップし、バースト(No.1はI.Y.P.)まで昇圧する。(表1) 20μ水準-1ターン位置で管体内面降伏圧I.Y.P.以下でリークしたが、他の状態では管体バーストするまでリークは確認されなかった。

2.3 継手引張テスト メッキによる継手の引張強度への影響を調べるため、カップリングの両端をそれぞれ±1ターンにメークアップして引張テストを行った。(表2) 破断は規格強度以上の値で供試体と取付治具の溶接部で生じ、懸念された継手の破壊やプリアウトは確認されなかった。メッキ膜厚の継手強度への影響は実験の範囲では認められなかった。

3. 結論 以上の結果から 1) Snメッキ膜厚の増加により、継手の周応力は増大し、120μ水準ではカップリング外面(規格内内圧)で降伏応力を超過する。

ii) 60μ以上の厚メッキでシール性は向上する。

また、ネジ面の断面検鏡で、120μ水準のロードフランクでは、リピートメークアップ、継手引張テストの後にメタルフローが起きており、継手特性から考えた最適メッキ膜厚は約60μと判断される。

参考文献: Experimental Analysis of Leak Resistance of API Connection under Different Makeup Conditions 1981 API Task Group on Torque Values, NSC

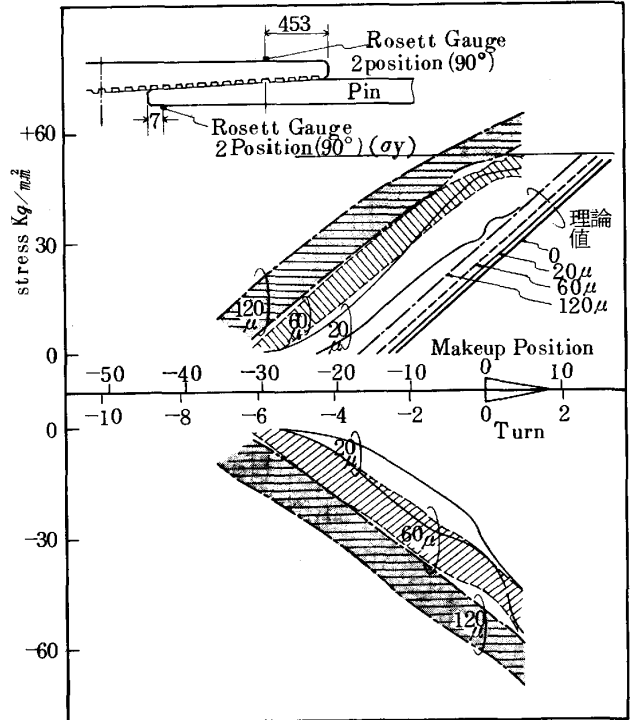


Fig 1 The influence of Sn plating thickness on API Buttress pin and coupling (13³/₈" NT-125DS)

Table 1. Leak Test (Hydrostatic Pressure)

PLATING THICKNESS	SAMPLE No.	Position turn	HYDROSTATIC PRESSURE TEST		JUDGE MENT
			Leak Pressure I.Y.P. 591.3 Kg/mm²	Burst Pressure Position	
19.3 18.9	20-1	-1	550	no good
23.5 22.6	20-2	-1	590	915	pipe body no good
23.2 24.2	20-4	+1	935 <	935	pipe body good
60.1 65.9	60-1	-1	591.3 <	good
60.5 63.8	60-2	-1	880 <	880	pipe body good
40.9 51.6	60-4	+1	940 <	940	pipe body good
162.5 133.6	120-1	-1	591.3 <	good
124.9 144.3	120-2	-1	893 <	893	pipe body good
161.7 173.5	120-4	+1	940	940	pipe body good

Table 2. Joint Tensile Test

Sample No.	Makeup Position	Joint Tensile Test			Failed Position	Judgement
		Specified Joint Strength P/NSC t	Tensile Strength P/NSC t	Joint Efficiency P/NSC		
0-1	+1	1136.7 (2506×10 ³ lbs)	1412	1.24	HAZ	good
20-6	+1		1250	1.10	HAZ	"
60-6	+1		1195.	1.05	Weld	"
60-7	+1		1255	1.10	Adaptor	"
120-6	+1		1205	1.06	"
120-7	+1		1300	1.14	HAZ	"
	-1					
	-1					