

1. 緒言: 周知のエネルギー事情から, 近年油井(ガス井)は, 増々深井戸化し, 油井管継手に対する需要家の要求も年々厳しくなってきた。継手特性の中で, 油井環境を問わず, 最も重要視されるのは, ケーシング, チュービングストリングス懸垂荷重を支える信頼性の高い継手強度である。API バットレスネジ継手は, 現用油井管継手の内, 最もその継手効率が低いといわれ, 広く需要家に普及している。本報告は, 当社ケーシングのバットレスネジ継手について, その継手効率を明らかにすることを目的とする。

2. 実験方法: 実験に用いた鋼管のグレードとサイズを表1に示す。

表1. 継手引張試験片の割付け

試験装置は, 3000 トン横型引張試験機(写真1)を用いた。試験片製作に際しては, 曲げ荷重が作用しないよう細心の注意を払った。調査方法は, 単に引張破断強度を試験するだけでなく, 継手締結時, および引張試験時に, カップリング外面, 雄ネジ(ピン)内面に歪ゲージを貼付し, 締込, 引張過程の継手各部の応力測定を行なった。

寸法	7" O.D.		9 5/8" O.D.
	29 lbs/ft	32 lbs/ft	47 lbs/ft
グレード			
P 110	—	5	2
N 80	6	—	6

3. 試験結果: 試験結果の一例を表2に示す。継手効率は2通り定義した。① 継手破断強度/実管体破断強度 = η_1 , ② 継手破断強度/

API 継手強度 = η_2 。試験結果から次のことが判った。(1) 継手効率 η_1 は約 1.0 である。すなわちバットレスネジ継手の破断強度は, 管体破断強度にほぼ等しい。(2) バットレスネジ継手製品は, API 規格の約 1.2 ~ 1.4 倍の継手強度を有する。(3) 継手試験片の破断位置は, 一定せず継手破断(ピン側), 管体破断, プルアウトなどが観察され, これらは引張荷重によって生ずるピーク応力発生点と対応することがわかった。図1は継手破断直前の応力分布図である。(4) 締付条件が継手強度に及ぼす影響は, トライアングルマーク位置で管理された規格範囲内では認められない。(5) ジャンプアウト現象は, バットレスネジにもあり, 耐力の低いN80 鋼種に多く観察された。

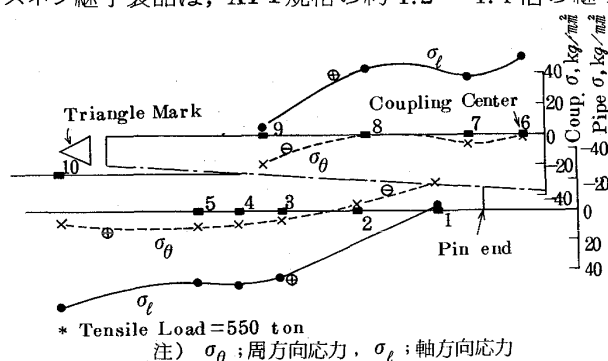


図1 引張荷重によりピンおよびカップリングに生ずる応力

4. 今後の方針: 気密特性, 締付特性, 圧縮特性, 圧潰特性などの継手実用性能を検討する。

表2 バットレスネジ継手引張試験結果例

参考文献: API Bulletin 5C3

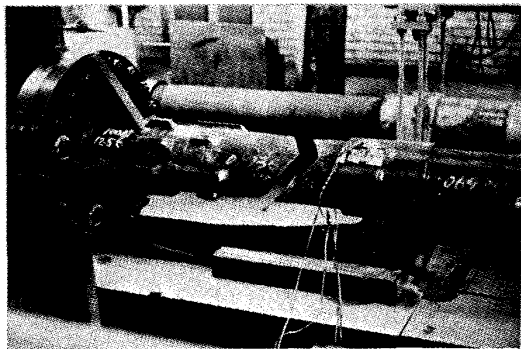


写真1. 油井管継手引張試験状況

鋼種	公称寸法		パイプ強度		3) 締込位置 mm	継手引張試験結果, ton		継手効率 η_2	継手効率 η_1	1) 備考
	外径	重量	API 耐力	拡張力		API 規格	実験値			
P110	9 5/8 in	lbs/ft 47	kg/mm ² 84.2	kg/mm ² 93.2	8.0 8.5	679	836	1.02	1.23	J
P110	7	32	88.3	97.3	6.5 6.5	478	583	0.99	1.22	P
N 80	9 5/8	47	64.3	81.4	7.0 2.0	526	713	0.98	1.36	P
N 80	9 5/8	47	63.4	76.2	6.5 6.5	509	669	0.99	1.30	PJ
N 80	7	29	67.8	79.9	0 0	338	428	0.99 ≤	1.27 ≤	P
N 80	7	29	59.4	70.5	7.0 7.0	325	379	0.98	1.16	J

注) 1) J: Joint Fracture, P: Pipe Body Fracture, PJ: Pullout

2) ≤: 供試管取付位置から破断, 3) カップリング端から△マーク頂点までの距離