

(310) 95/8" 油井用鋼管の耐水リーク特性に及ぼすメークアップ条件について

八幡製鐵所 ○矢崎陽一, 神山藤雅, 丸山和士, 伊藤一彦

1. 目的 前報において 13 3/8" サーフェス, ケーシング油井用鋼管のリーク特性に及ぼすメークアップ条件の影響について報告した。本研究では, リーク特性に最も厳しい 95/8" 厚肉, ハイグレードについて, シール性確保のための適正メークアップ条件を検討したものである。

2. 実験方法

- (1) 供試継手; 95/8", 53.5 lbs/ft, P-110, LTC
- (2) パワータイトマシン; 2500 kg.m (高精度トルク検出, オルダム継手機構の採用)
- (3) メークアップ法; トルク~ターン法 (T-T法), トルクコントロール (API RP 5C1)
- (4) 水圧試験; 両エンドをメークアップ後管端に鏡板を取付 100 kg/cm<sup>2</sup> または 50 kg/cm<sup>2</sup> の昇圧ステップ, 2分保持で水圧試験を実施
- (5) 歪計測; メークアップ途中のピン, ボックスおよび水圧負荷時のボックス表面歪を動歪計で測定した。

3. 実験結果および考察

- (1) 理論式によるリーク性  
リーク圧 (P<sub>L</sub>) の計算値は

$$\frac{(c^2 - b^2)}{(c^2 - a^2)b^2} \left\{ \frac{ETNP(b^2 - a^2)}{4b} - a^2 P_i \right\} > P_i \dots (1)$$

a; ピン内半径, b; 接触面半径  
c; ボックス外径, N; ターン  
P; ピッチ, T; テーパー, E; ヤング率

で(1)式を満足する内圧 P<sub>i</sub> と等しい。この式を用い計算した結果 図1 に示すごとく API RP 5C1 のメークアップでは大サイズ, ハイグレードではリーク性に対し厳しい。

(2) トルクコントロール (API RP 5C1) によるメークアップ 703 kg/cm<sup>2</sup> の内圧をかけリーク有無を調査した結果 (図2) 約 50% がリークした。また Min トルク値以下のメークアップでもリークしない継手もありバラツキが生じている。

(3) トルク~ターン法によるメークアップ

必要干渉度をターン数で考慮しているため, 同一トルク値でもリークは見られず (図2) 適正なメークアップ法といえる。  
(4) メークアップポジション; メークアップによりカップリング端からピン先端までの距離を L<sub>0</sub> とし整理すると 図3 のようになる。標準締付 (4山) で L<sub>0</sub> は 122.2 mm である。その値を境にリーク特性が変る。スタンドオフを十分考慮しなければならないが歪測定結果より十分な面圧が得られることがわかる。以上の結果, 確実なシール効果を得るための適正メークアップ条件としてメークアップポジションコントロールを加えたトルクターン法を提案する。

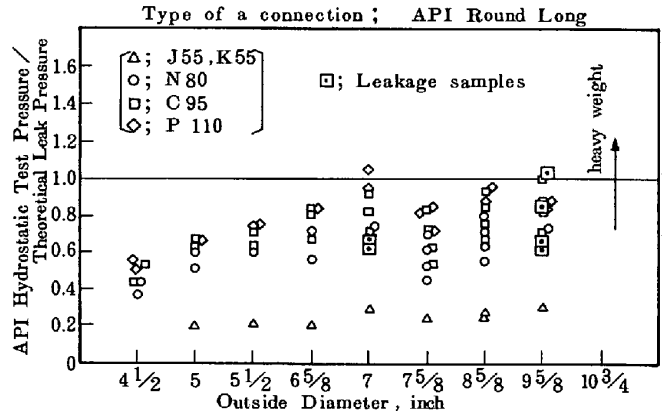


Fig. 1. Relationship between API Hydrostatic Test Pressure and Theoretical Leak Pressure.

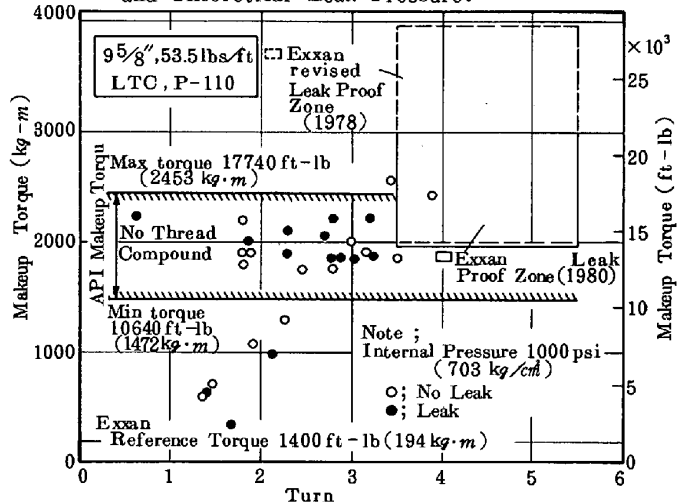


Fig. 2. Torque Turn Relation.

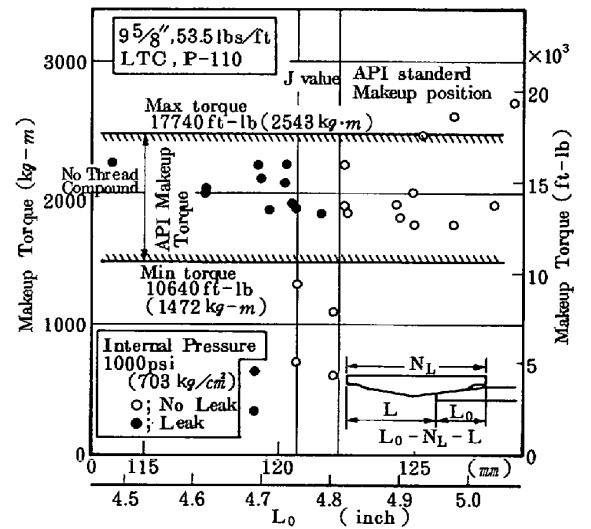


Fig. 3. Relationship between Makeup Position (L<sub>0</sub>) and Torque.