

(359) ネジ継手におけるネジ荷重分布

川崎製鉄(株) 技術研究本部 鉄鋼研究所 ○上野雄夫

知多製造所 平野 豊

ハンティング・オイルフィールド(英国) ジェフ・ディアードン

1. 緒言

油井・ガス井を総称して油井と呼ぶこととし、油井現場にて使用される鋼管(油井管)の殆んど全てはネジ継手を使用している。ネジには同心円ネジ、一条らせんネジ、多条らせんネジがあるが、一条らせんネジが加工・使用の面でも容易で多用されAPIにおいても採用されている。

さて、この一条らせんネジのピッチを図1中におけるP、つまりネジ山のある標準位置の次ネジ山との軸方向における距離と定義すれば、たとえネジ加工が完全であっても、ネジ継手が荷重状態にある時は、各ネジ山に掛る荷重は図2に観る様に極端に不均一である。これらを原因とする弊害は種々考えられるが、ここでは荷重分布の改善方法について、マイコンレベルのプログラムを用いて解析を試みた。

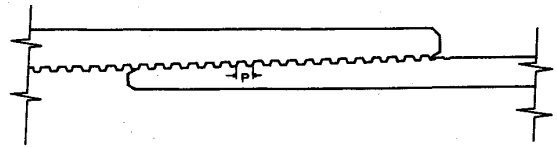


Fig.1 API BUTTRESS THREAD

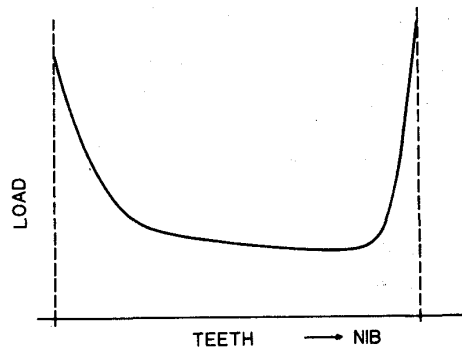


Fig.2 THREAD LOAD DISTRIBUTION UNDER THE AXIAL TENSILE LOAD

2. 解析方法

モデル及び荷重条件を次の様にする。

- A) モデル寸法: 5 1/2"OD、# 20
- B) 引張荷重下
- C) ネジには曲げとシャーが作用する
- D) 管体へのモーメントは無視し、管体部は一様応力分布とする

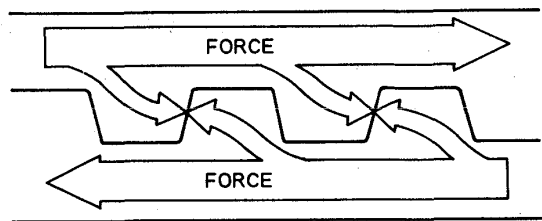


Fig.3 LOAD BALANCE IN THREADS

3. 結果と考察

図4に、3種類の改善案の解析結果を示す。

- 第1案は、ネジ山巾を減少させてネジの弾性変形抵抗を下げる方法で図中①に対応。
- 第2案は、ネジ切削途中において、ネジの位相を変える方法で図中②に対応。
- 第3案は、ネジ切削途中において、ネジのピッチを変える方法で図中③に対応。

図4から、3案中では第3案が継手全体が同一荷重にさらされた場合、最高荷重が最も小さく、ネジ中央部のネジ山に比較的良く分布された荷重分布を持つ、オプティマムな案であることが判った。

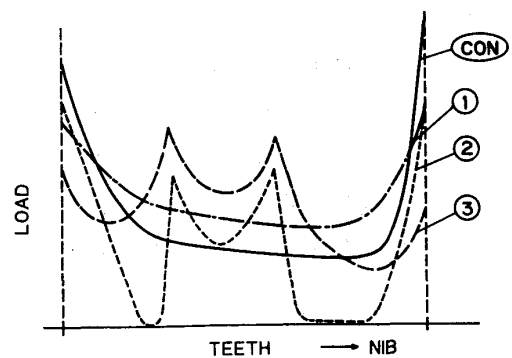


Fig.4 IMPROVED THREAD LOAD DISTRIBUTIONS