

ドグレグの許容値と掘管の寿命について

作井技術研究会
傾斜掘小委員会

田 中 彰 一 (東 京 大 学)
吉 田 恒 夫 (石油資源開発(株))

石 油 技 術 協 会

(昭和56年7月)

本小委員会は、昭和55年9月から昭和56年4月の間に8回小委員会を開き、下記の分担で参考文献の内容を検討した。

田 中：1, 16, 17

吉 田：2

青 柳：7

神 谷：9

奈 良：11

平 野：13

加 藤(正)：14

志 賀：15

技術資料6の各章の執筆は下記の2名が行った。

田 中：1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 附録

吉 田：2

下記の各社より参考文献の転載と翻訳を許可されました。ここに謝意を表します。

Oil and Gas Journal

Gulf Publishing Co.

Petroleum Extension Service, The University of Texas at
Austin(PETEX)

目 次

1	ま え が き	1
2	傾斜掘および坑井曲りに関する用語と事故例	2
2.1	用 語	2
2.2	事故例	2
2.2.1	疲 労 破 損	
2.2.2	ツール ジョイントに働く力	
3	ドグレグ モデルと掘管に働く力	10
3.1	ドグレグ強さ	10
3.2	ドグレグ モデル	11
3.2.1	緩やかな長いドグレグ	
3.2.2	急激なドグレグ	
4	掘 管 材 質	12
4.1	掘管材質の機械的強度	12
4.2	修正グッドマン ダイアグラム	12
4.3	掘管のS-N線図	13
5	急激なドグレグにおける許容値	17
5.1	掘管の許容ドグレグ角	17
5.2	坑井傾斜測定値の補正について	20
5.3	ドリル カラ接続部の疲労破損	27
6	緩やかな長いドグレグにおける掘管の許容値	30
7	測定値によるドグレグ強さの計算	33
7.1	ドグレグ強さ計算図表	33
7.2	ドグレグ強さ計算式	33
8	許容ドグレグ強さの求め方	38
8.1	掘管の許容ドグレグ強さ	38
8.1.1	掘管の許容ドグレグ強さの計算式	
8.1.2	掘管の許容ドグレグ強さの計算図表	
	(1) API RP 7 G の計算図表	
	(2) Nicholson の計算図表	
8.2	ドリル カラの許容ドリルレグ強さ	51
9	掘管のドグレグにおける寿命の損失	51
9.1	繰返し曲げ応力による掘管寿命の損失	51
9.2	掘管の寿命の計算図表	53
9.2.1	計算図表の使い方	
9.2.2	掘管の寿命の消費率の計算式	
9.3	掘管の寿命の消費の計算例	58
10	作井作業への応用	64
10.1	許容ドグレグ強さ曲線の作成	64

10.2	API Division of Production's Mid-Continent District Study Committee on Straight Hole Drilling の報告	67
10.3	Schenck の報告	69
10.4	Wilson の報告	70
11	急激なドグレグを作らないビット荷重の選択	74
11.1	ビット荷重選択図表の使い方 (17, 18, 19)	74
11.2	フランスにおける事故防止の例 (16)	77
	参 考 文 献	82
附 録	1 掘管材質の機械的強度	83
	2 掘管およびツール ジョイントの寸法	84
	3 ドリル カラの規格と寸法	85
	4 ストレート ドリル カラの重量表	86
	5 単位換算表	83

1 ま え が き

坑井の急激な曲りをドグレッグというが、ドグレッグにおいては掘管やドリル カラに曲げ応力が発生し、回転により、繰返し曲げを受け、疲労破損することがある。これは掘管やドリル カラの切断事故になり、掘管作業の順調な進歩を妨げ、坑井費の増加をもたらす。ドグレッグは垂直掘においても傾斜掘においても発生する。深掘においては浅い所にドグレッグを作らないことが大切である。傾斜掘においては作井計画の一つとしてドグレッグ制御を考慮すべきである。

ドグレッグにおける掘管やドリル カラの問題はLubinskiの論文(1)発表以来多くの論文や報告がある。これらには技術的計画や検討に便利な図表類が含まれている。最近では作井現場にも計算器が普及している。この資料は次のことに重点を置いて編集された。

- ① 各種計算図表の使い方に習熟すること。
- ② 計算図表を用いずに計算器により必要な値を求めることができるようにすること。

作井技術研究会 傾斜掘小委員会

(委員長) 田 中 彰 一 (東 京 大 学)
青 柳 敏 行 (石油資源開発(株))
浅 野 裕 (アブダビ石油(株))
池 田 幸 造 (日本海洋掘削(株))
加 藤 正 平 (日本海洋掘削(株))
加 藤 透 (出光石油開発(株))
神 谷 章 夫 (三井石油開発(株))
小 林 敏 雄 (アブダビ石油(株))
志 賀 秀 男 (三菱石油開発(株))
高 橋 晋 一 (石油資源開発(株))
谷 口 幸 生 (帝 国 石 油 (株))
手 塚 登 (三菱石油開発(株))
富 岡 正 (石 油 公 団)
奈 良 正 篤 (帝 国 石 油 (株))
平 野 健 次 (ジャパン石油開発(株))
三 品 哲 (帝 国 石 油 (株))
吉 田 恒 夫 (石油資源開発(株))