

製品紹介



石油掘削用高強度非磁性ステンレス鋼 DNM シリーズ

1. はじめに

近年の世界的なエネルギー使用量の増加に伴い、石油、天然ガス等の需要が大きくなっている。また、新たなエネルギー源としてシェールガスも大きな需要が期待されており、化石燃料の使用量は今後も増加すると予想されている。このような大きな需要に対応するには既存の油井、ガス井だけでなく、新たな油井、ガス井の開発が必要であり、掘削・生産と併せ、掘削部材の需要も大きくなってきている

大同特殊鋼(株)(以下、当社という)は国内・国外における石油掘削部品、特にドリルカラーと呼ばれる部品について、これまでユーザーの要求を満足させるため、種々の合金を開発してきた。そこで本報では材料の開発動向とともに当社で開発したドリルカラー用ステンレス鋼 DNM シリーズを紹介する。

2. ドリルカラーに要求される特性

経済的かつ効率的に化石燃料を生産または埋蔵量や分布、さらには油種を分析するためには、1か所から多数の坑井を使用することが有効であるため、坑井を湾曲させた「傾斜掘り」と呼ばれる工法が多く採用されている。傾斜掘りではドリルビットの位置情報や地下情報(産出流体、ガス、岩質など)を得るために電磁抵抗やガンマ線スペクトル、岩層密度をリアルタイムに計測する必要があり、掘削部材に電子機器を搭載している。計測精度を向上させるためには磁性の影響を排除する必要があることから、ケーシングの役割を果たすドリルカラーには非磁性が要求される。加えて、地下数千メートルで使用するため、地圧に耐えうる強度や、硫化水素等に対する耐食性も要求される。また、新たな油田やガス田の開発のため、従来よりも過酷な環境下で掘削が行われることが多く、より高い強度や耐食性が要求される。

3. 開発合金とその特性

当社でこれまでに開発した高窒素オーステナイト系ステンレス鋼の成分を表1に、機械的性質を表2に示す。また、耐食性の評価として硫酸・硫酸銅溶液中の腐食曲げ特性を図1に示す。DNM140HCRは140 ksi (965 MPa)、DNM160は160 ksi (1103 MPa)の高い引張り強さを有している。併せて、いずれの鋼種もASTM A262-Practice Eに準拠した硫酸・硫酸銅溶液中の腐食曲げで曲げは認められず、非常に高い耐食性を有している。このように、これらの材料は高強度と高耐食性を兼ね備えており、従来よりも過酷な環境下での使用ができ、新たな油田・ガス田の開発に貢献している。

4. おわりに

当社は高強度や高耐食の要求に応える製品を開発してきたが、さらに高強度、高耐食が要求される傾向にある。新たに材料開発に取り組み、石油・天然ガスの掘削技術に貢献していく所存である。

(問合せ先)

大同特殊鋼(株) 鍛鋼品事業部 機能製品室

Tel. 03-5495-1278 Fax. 03-5495-6742

表1 開発鋼の代表成分 (mass%)

	C	Mn	Ni	Cr	Mo	N	Fe
DNM110	0.05	16.0	3.2	19.0	0.9	0.48	Bal.
DNM140	0.04	16.0	3.0	19.0	0.9	0.48	Bal.
DNM140HCR	0.04	16.0	3.0	19.0	2.0	0.55	Bal.
DNM160	0.04	16.0	3.0	19.0	2.0	0.55	Bal.

表2 開発鋼の機械的性質

	0.2%耐力 (ksi)	引張強さ (ksi)	伸び (%)	絞り (%)	硬さ (HB)	衝撃値 (ft·lbs)
DNM110	125	143	36	75	302	201
DNM140	142	158	30	66	331	135
DNM140HCR	147	165	32	68	341	145
DNM160	169	184	23	66	376	132

注記 : ksi=6.895MPa 1ft·lbs=1.356J

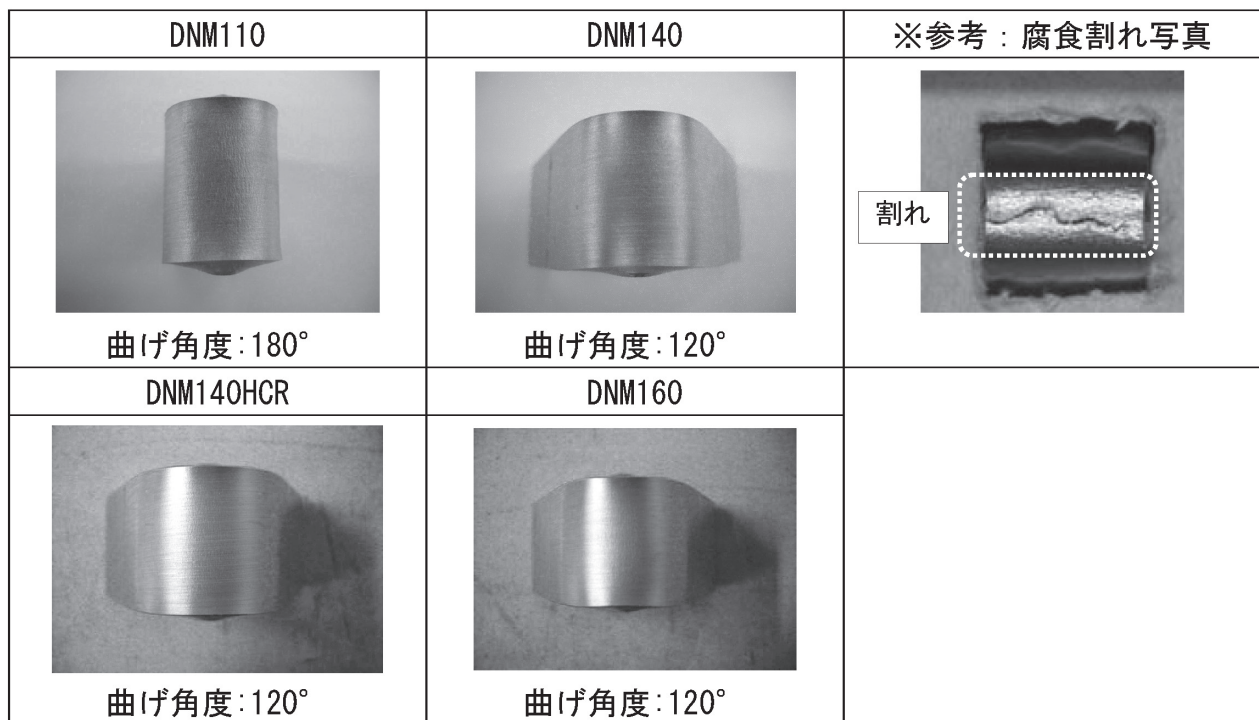


図1 開発鋼の耐食性 (硫酸・硫酸銅溶液中の腐食曲げ; ASTM A262-Practice E)