

# マンネスマンプロセスで製造したシームレスステンレス鋼管<sup>\*1</sup>

佐々木 晃史<sup>\*2</sup> 粕谷 利昭<sup>\*3</sup> 清水 哲雄<sup>\*4</sup>

## Seamless Stainless Steel Pipe Produced by Mannesmann Process

Terufumi Sasaki Toshiaki Kasuya Tetsuo Shimizu

### 1 緒言

ステンレス鋼管は耐食性や高温強度並びに表面の美麗さ等に優れるため需要が増加傾向にある。なかでも冷間引抜仕上品が多用されている。一方、経済性の観点から、熱間仕上のままで従来の冷間引抜仕上品並の高寸法精度を有する技術が求められていた。当社ではこの要求に対応すべく開発に取り組み、熱間仕上品にて外径、肉厚、偏肉等の寸法精度の高いシームレスステンレス鋼管の製造技術を確立した。以下に製造方法および製品の特徴を紹介する。

### 2 製造方法

従来、ステンレス鋼管は炭素鋼管に比べ熱間加工性が劣るため、主に難加工性材料の成形に優れる熱間押し方式で製造されていた。しかし、熱間押し方式では、生産性が低い、寸法精度が劣る、製造可能範囲が狭い等の短所があり、安価で大量生産が可能なプロセスの開発が求められていた。今回、従来はステンレス鋼管の製造が困難とされていたマンネスマンプロセスによる製造開発に取り組み、高寸法精度のステンレス継目無鋼管を大量に生産する技術を実用化した。

主な開発技術は、以下のとおりである。

- (1) 無欠陥で熱間加工性を改善した素材の製造技術
- (2) 圧延工具の損耗、焼き付きを防止するための工具材質、潤滑システムの開発
- (3) ロール孔型、圧延スケジュールの最適設計システムおよび被圧延材形状のオンライン計測技術の開発
- (4) 熱間肉厚計によるオンライン肉厚制御技術の開発

### 3 機械的性質、寸法特性および製造可能範囲

製造鋼種は、オーステナイト系、マルテンサイト系、オーステナイト・フェライト2相系の各ステンレス鋼管である。

常温の機械的性質の例として SUS 316 L および SUS 329 J2L 鋼管の特性を Fig. 1 および 2 に示す。降伏応力、引張強さはいずれも規格を満足しており、伸びは十分に高い値である。高温の機械的

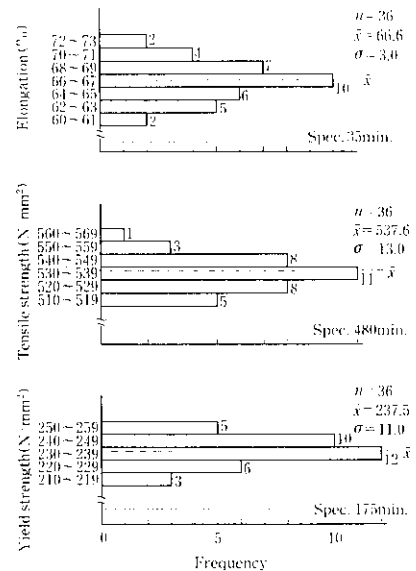


Fig. 1 Tensile properties of SUS 316 LTP (165.2mmφ × 5.0mmf)

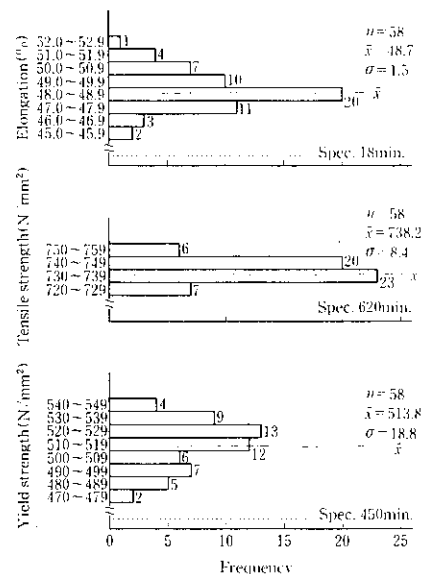


Fig. 2 Tensile properties of SUS 329 J2LTP (165.2mmφ × 14.3mmf)

\* 平成5年2月26日原稿受付

<sup>\*2</sup> 知多製造所 技術・生産管理部技術管理室 主査(課長)・理博

<sup>\*3</sup> 知多製造所 製造部鋼管技術室 主査(掛長)

<sup>\*4</sup> 鉄鋼研究所 鋼材研究部鋼管研究室 主査(課長補)

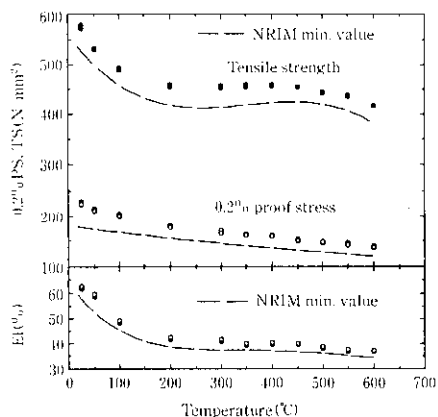


Fig. 3 Tensile properties of SUS 321 HTB (45.0mmφ × 4.5mmt)

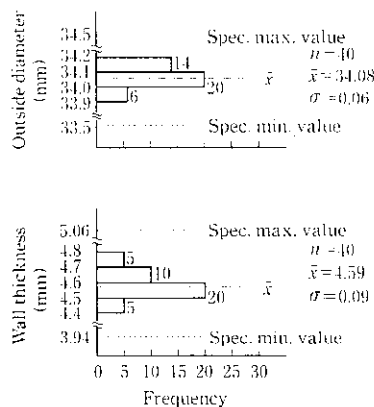


Fig. 4 Dimensional distribution of outside diameter and wall thickness of SUS 316 L (34.0mmφ × 4.5mmt)

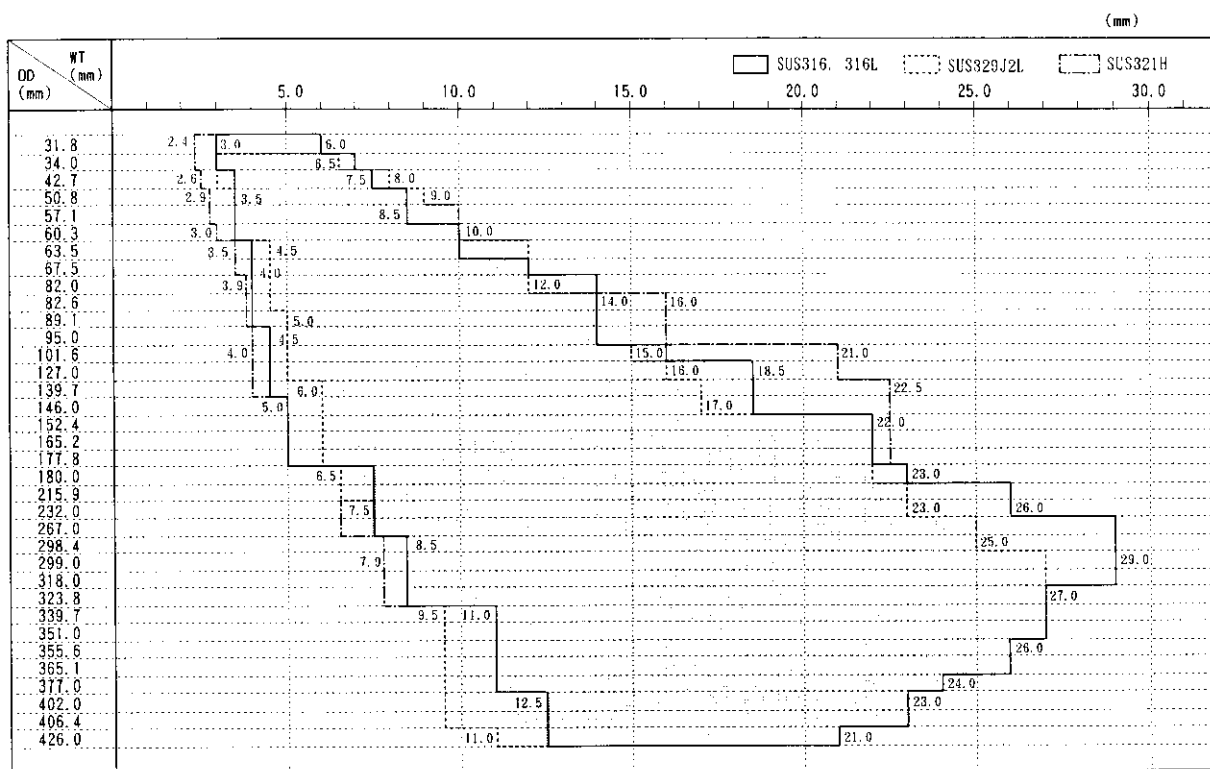


Fig. 5 Size availability of seamless stainless steel pipe of SUS 316, SUS 316 L, SUS 329 J2L and SUS 321 H

性質の例として SUS 321 H の特性を Fig. 3 に示す。金属材料技術研究所 (NRIIM; National Research Institute for Metals) 公表の min. 値より十分優れた特性を示している。寸法特性の例として SUS 316 L の外径、肉厚のヒストグラムを Fig. 4 に示す。バラツキは少なく良好な寸法精度を有しており、冷間引抜仕上げ品の代替として十分使用が可能である。

Fig. 5 に SUS 316 L, SUS 329 J2 L および SUS 321 H 鋼管についての製造可能範囲を示す。従来の熱間押し出し法では製造が不可能であった小径・薄肉、大径・厚肉サイズの製造が可能である。

#### 4 結言

ステンレス鋼管をマンネスマン法にて製造するための数々の技術的課題を解決し、高品質、高寸法精度の鋼管を製造している。

#### 参考文献

- 1) NRIIM Creep Data Sheet No.5 B