

# 曲げ加工性に優れた高強度高延性 HISTORY 鋼管\*1

小山 康衛\*2 豊岡 高明\*3

## High Strength and High Elongation Tubular Products “HISTORY Steel Tube” with Good Bendability

Yasue Koyama Takaaki Toyooka

### 1 はじめに

近年、環境問題や衝突時の安全性向上の観点より、自動車の軽量化と部材の高剛性化が進められている。その中で、自動車の構造部材としては、中空（軽量化）で閉断面（高剛性化）の鋼管の使用が増加している。最近では、より高強度で加工性に優れた鋼管のニーズが高まっている。

微細組織を有する高強度高延性 HISTORY 鋼管はこのニーズに応えるべく開発した鋼管であり、新しい鋼管のプロセス「HISTORY (high speed tube welding and optimum reducing technology)」によって製造される。

高強度高延性 HISTORY 鋼管の特徴とその曲げ加工性について紹介する。

### 2 高強度高延性 HISTORY 鋼管の製造方法と特徴

#### 2.1 製造方法

Fig. 1 に製造プロセスの概略を示す。コイル状の帯鋼を低ひずみ成形法（CBR ミル）によりパイプ状に成形し、両エッジを高周波誘導電流で加熱溶融し、スクイズロールにて接合する。電縫溶接された鋼管は、後続のストレッチレデューサーにて温間高縮径圧延され、種々の外径肉厚の高強度高延性 HISTORY 鋼管が製造される。

#### 2.2 組織および機械的性質の特徴

(1) 温間域で大きな圧延ひずみ（縮径圧延）を受けるため、金属組織は Photo 1 に示すようにフェライトが微細化するととも

に第 2 層も微細分散した細粒組織を呈する。このため Fig. 2 に示すように電縫鋼管に比べ高強度であっても著しく高い伸び

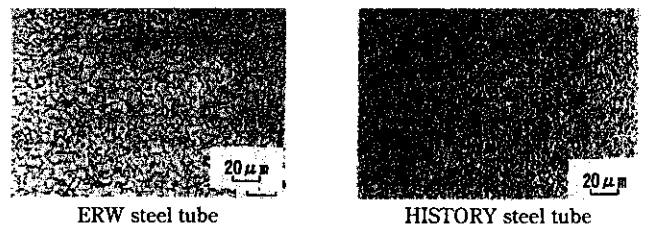


Photo 1 Comparison of microstructure between ERW steel tube and HISTORY steel tube

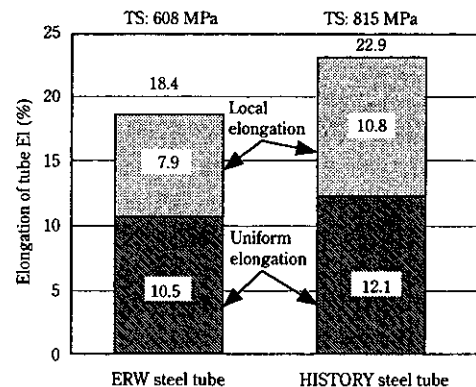


Fig. 2 Comparison of elongation between ERW steel tube and HISTORY steel tube by tensile test (No. 12 specimen of JIS Z 2201)

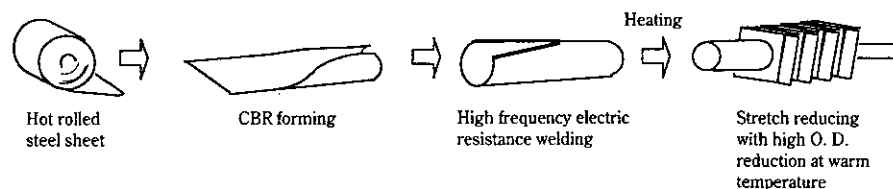


Fig. 1 Manufacturing process of high strength and high elongation HISTORY steel tube

\*1 平成12年1月12日原稿受付

\*2 知多製造所 溶接管・鋳造部溶接管技術室 主査(部長補)

\*3 技術研究所 鋼管・鋳物研究部門長

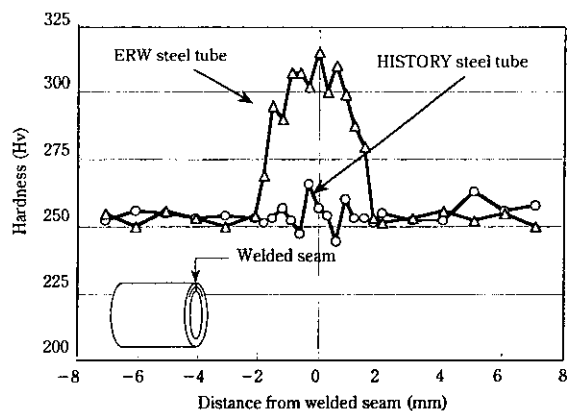


Fig. 3 Comparison of hardness distribution around welded seam between ERW and HISTORY steel tube with tensile strength of 780 MPa

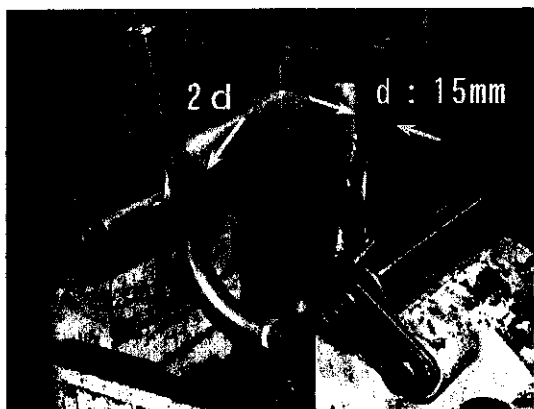


Photo 2 Appearance of 3 points bending test (Bending radius: 30 mm)

	Size (mm)	TS (MPa)	YS (MPa)	EI (%)
HISTORY	$\phi 15 \times t1.8$	530	575	32
ERW	$\phi 15 \times t1.8$	480	509	18

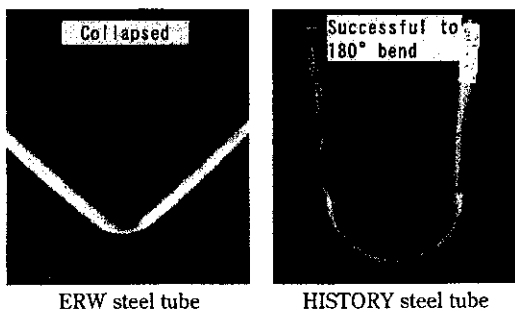


Photo 3 Comparison of bent tubes between ERW and HISTORY steel tubes after 3 points bending tests

(EI) が得られる。

- (2) 電縫溶接後の温間高縮径圧延により、アズロールのまま電縫溶接部と母材部の硬さは Fig. 3 に示すように同等であり、従来の電縫鋼管のような後熱処理は不要である。

### 3 高強度高延性 HISTORY 鋼管の曲げ加工性

3 点曲げ試験を Photo 2 に示す。HISTORY 鋼管と電縫鋼管に対

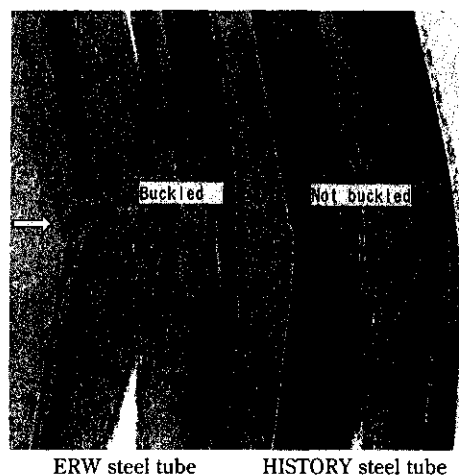


Photo 4 Appearance of bent tubes of ERW and HISTORY steel tube after draw bending without internal plug (bending conditions:  $R = 150 \text{ mm} \times 20^\circ$ )

Table 1 Results of 3 points bending test for HISTORY steel tubes with tensile strength of 780 MPa: Tube size:  $\phi 25.4 \times t3.0 \text{ mm}$ , Bending conditions: bending radius = 50.8 mm, bending angle =  $180^\circ$

Tensile properties of test specimens (Specimen: JIS No. 11)				Shape after bending
YS (MPa)	TS (MPa)	EI (%)	YR (%)	
815	845	34	96	Good
783	819	36	96	Good

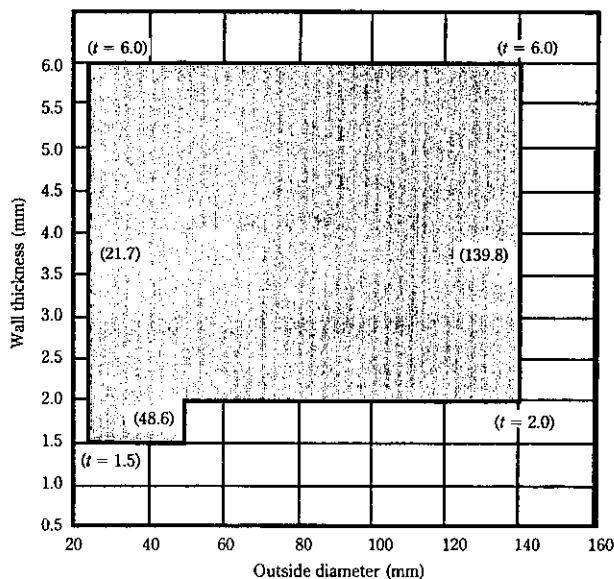


Fig. 4 Available size range of HISTORY steel tube

して 3 点曲げ加工と引き曲げ加工をした結果を Photo 3, 4 および Table 1 に示す。

高強度高延性 HISTORY 鋼管は強度が高いにもかかわらず電縫鋼管に比較し、屈伏 (Photo 3) や座屈 (Photo 4) が起こりにくく、また、780 MPa 級の高張力鋼管でも小曲げ半径の  $180^\circ$  3 点曲げが可能である。さらに、円周方向の硬さの均一性により電縫溶接部の位

置調整が不要であり、作業性の向上にも寄与できる。

も求められると思われるが、HISTORY 鋼管はこのニーズに十分応えられるコストパフォーマンスに優れた製品である。

#### 4 製造寸法範囲

HISTORY 鋼管の製造設備は 2000 年秋稼働の予定であり、Fig. 4 に示す範囲の鋼管寸法を製造する計画である。

#### 5 おわりに

ここでは主に HISTORY 鋼管の曲げ加工性を中心に紹介した。HISTORY 鋼管は塑性加工全般わたり優れた加工性を示す。また、高縮径圧延による高効率高生産性造管も HISTORY 鋼管の大きな特徴である。

自動車用鋼管は今後ますます高張力化し、あわせて加工性の向上

#### 〈問い合わせ先〉

東京 〒100-0011 東京都千代田区内幸町 2 丁目 2 番 3 号  
(日比谷国際ビル)

鋼管営業部鋼管グループ TEL 03(3597)4161

鋼管セクター室 TEL 03(3597)3510

名古屋 〒460-0088 名古屋市中区栄 2 丁目 3 番 1 号  
(名古屋広小路ビル)

自動車鋼板営業グループ TEL 052(204)5321

大阪 〒530-8353 大阪市北区芝田 1 丁目 1 番 4 号  
(阪急ターミナルビル)

鋼管営業部大阪鋼管グループ TEL 06(6315)4576