

# 継目無快削鋼鋼管

## 1. はじめに

近年、生産性の向上およびトータルコストダウンを目的として、いわゆる快削鋼の採用が自動車産業をはじめとして進んでいる。当社においても低酸低鉛快削鋼<sup>1)</sup>等ユーザーのニーズに的確に応えた素材の開発に取り組んできた。代表的な快削性元素としては、Pb、SおよびCa等<sup>2)3)4)5)</sup>があるがそれぞれ被削性改善機構と材料特性に及ぼす影響が異なるため、製品に求められる特性に応じてこれらの快削性元素を選択し用いている。

しかし、継目無鋼管においては熱間圧延性の制約から快削性元素の添加量には限界があり、十分な被削性が得られないという問題があった。

そこで、種々の快削性元素の熱間圧延性および被削性に及ぼす影響を調査し、Sと特殊元素を複合添加することにより従来にない快削性を有する継目無鋼管の開発を行った<sup>6)</sup>ので紹介する。

## 2. 開発経緯

図1に本継目無快削鋼鋼管の開発経緯を示す。

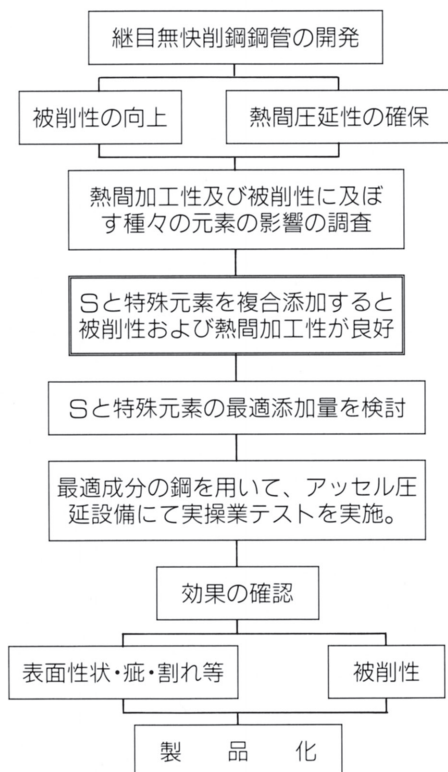


図1 継目無快削鋼鋼管の開発経緯

## 3. 熱間加工性および被削性に及ぼす各快削性元素の影響

熱間加工性および被削性に及ぼす代表的な快削性元素であるPb、SおよびBiの影響を図2に示す。同じ熱間加工性で比較するとPb、S、Biの順に被削性改善効果が大いことが分かる。しかし、Sとある特殊元素を複合添加することにより熱間加工性が大きく改善されている。これは、特殊元素の添加により硫化物系介在物が延伸しにくくなり、異方性が緩和されたことが原因であると考えられる。

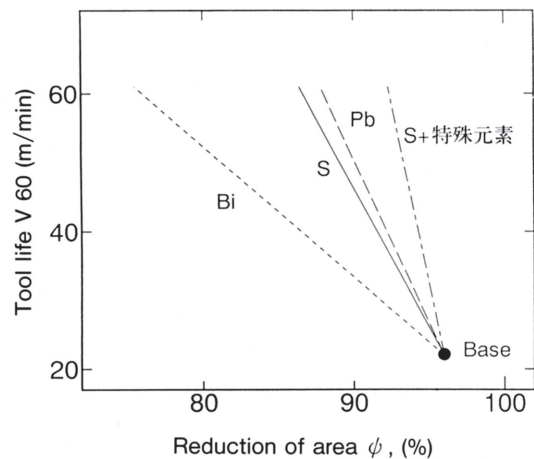


図2 熱間加工性および被削性におよぼす快削性元素の影響

試験条件

- 工具寿命試験；工 具：SKH4  
送 り 量：0.20mm/rev  
切込み量：1.5mm
- 熱間加工性試験；試験温度：1273K  
(T 方 向) 引張速度：250mm/s

## 4. 硫化物系介在物形状

図3に特殊元素を添加した場合と添加しない場合の硫化物系介在物の形状比較を示す。特殊元素を添加すると硫化物系介在物の形状が球状化していることが分かる。

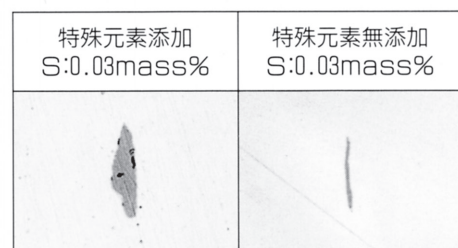


図3 硫化物系介在物形状 (×400)

## 5. 当社の熱間圧延設備

図4に当社の製管設備の一つであるアッセル熱間圧延設備の概要を示す。当設備は製品の偏肉が少なく、内面肌も良好で高品質の継目無鋼管を高効率で製造することができる。

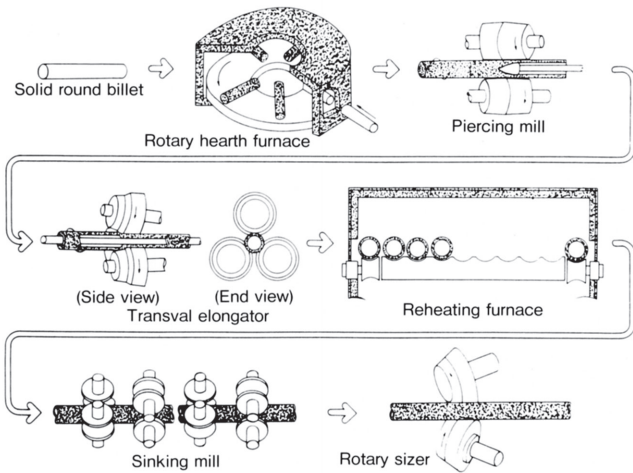


図4 アッセル熱間圧延設備の概要

## 6. 継目無快削鋼鋼管の被削性

### 6・1 化学成分

表1にSTKM13Aをベースとした本快削鋼および比較のためのベース鋼およびPbを0.03mass%添加したQL鋼の化学成分を示す。

表1 供試材の化学成分 (mass%)

鋼種	C	Si	Mn	P	S	Pb	特殊元素	備考
STKM13A	0.17	0.26	0.55	0.014	0.012	-	-	基本鋼
STKM13A QL	0.17	0.24	0.55	0.008	0.015	0.03	-	比較鋼QL
STKM13A MI-1	0.17	0.26	0.69	0.014	0.035	-	添加	開発鋼1
STKM13A MI-2	0.17	0.26	0.68	0.014	0.037	-	添加	開発鋼2

### 6・2 ドリル穿孔性

図5にドリル穿孔性試験結果を示す。ここでI.d.とは一定推力のもとで深さ10mm穿孔するのに要した時間(秒)である。また、縦軸にはベース鋼のI.d.を100とした場合の各鋼種のI.d.の比を示す。

図のように開発鋼STKM13A-MIは、ベース鋼およびQL鋼に比べ大きくドリル穿孔性が向上していることが分かる。

### 6・3 ハイス工具寿命

図6にハイス工具による工具寿命曲線を示す。図に示すように、ハイス工具での旋削の場合もベース鋼に比べ被削性が向上していることが分かる。

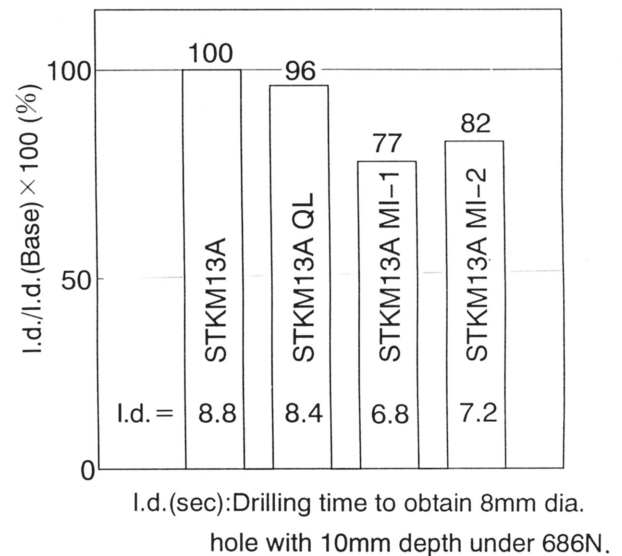


図5 ドリル穿孔性試験結果

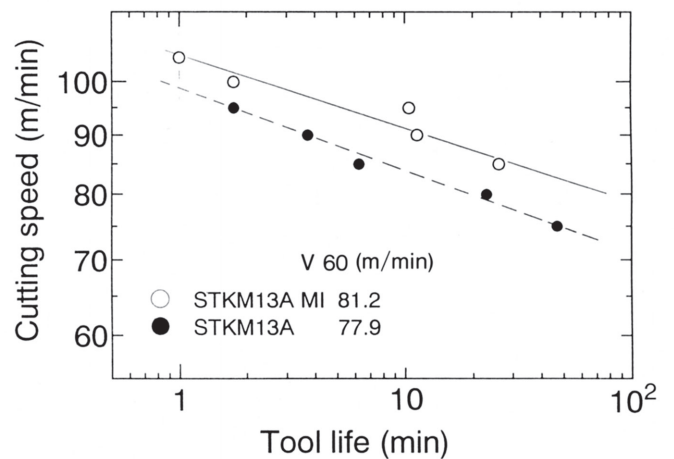


図6 ハイス工具寿命試験結果

## 7. まとめ

Sと特殊元素を複合添加することにより、従来にない優れた被削性を有する継目無鋼管の製造が可能となった。本鋼管は機械構造用鋼管として幅広い分野への適用が期待できる。

## 8. 特許

出願中

### 文献

- 1) 小柳 明: 特殊鋼, 29 (1980) 5, p.31
- 2) 片山 崑, 今井 達也, 鈴木 信一: 鉄と鋼, 71 (1985) 5, S531
- 3) 石崎 哲行, 白神 哲夫: 鉄と鋼, 73 (1987) 5, S581
- 4) 小川 兼広, 山中 量一, 小山 伸二, 佐々木 敏彦: 神戸製鋼技報, 41 (1991) 2, p.65
- 5) 中村 貞行: 金属, 59 (1989) 12, p.39
- 6) 北出 真一, 小林 一博: 未発表