

UDC 620.179.3(047.3)

## 焼入性試験方法検討小委員会の活動状況報告

荒 川 俊 夫\*

Report of the Subcommittee of Special Steel Committee  
(Examination of Hardenability Test Method)

Toshio ARAKAWA

## 1. 活 動 目 的

最近 JIS G0561 鋼の焼入性試験方法 (一端焼入法) が鉄鋼メーカー・ユーザー及び諸研究機関からの意見や ISO・SAE 規格を参考にして見直しされた。このとき、鉄鋼メーカーとユーザーの間でおきる試験値を解決する方法として、例えば、試験値の許容差をつくるという要望があつたが、規格化するだけ十分なデータもないので見送られたいきさつがある。このような事情のあとで、JIS を更に充実するため日本鉄鋼協会共同研究会特殊鋼部会に焼入性試験方法検討小委員会が設立された。

そこで、当小委員会は焼入性のばらつきに及ぼす要因を調査解明してばらつきの少ない焼入性試験方法 (一端焼入法) を確立し、鉄鋼メーカーとユーザー間の問題解決に資するとともに、JIS 改訂の参考資料とすることを活動目的とした。

## 2. 小委員会の構成

この小委員会は昭和 49 年 9 月より原則として 1 年間の予定で次の構成メンバーにより活動することになった。

主査	荒川俊夫	三菱製鋼(株)東京製作所	製造技術課長
委員	相原 健	大同製鋼(株)星崎工場	
	小峰善夫*	新日本製鉄(株)室蘭製鉄所	
	篠崎 浩**	新日本製鉄(株)室蘭製鉄所	
	津谷和男	科学技術庁金属材料技術研究所	
	中島宏興	科学技術庁金属材料技術研究所	
	長沢英敏	(株)神戸製鋼所神戸製鉄所	
	深谷和吉	愛知製鋼(株)知多工場	
	藤田通孝	住友金属工業(株)小倉製鉄所	
	吉田禎夫	山陽特殊製鋼(株)	
幹事	北浦正弘	日本鉄鋼協会	
	坂口新次	大同製鋼(株)東京支社	
	高橋八郎	三菱製鋼(株)東京製作所	

\* 昭和 50 年 5 月 30 日以降

\*\* 昭和 50 年 5 月 30 日まで

## 3. 活 動 内 容

## 3.1 調査方針

焼入性に関する調査をする場合、非常に多くの条件がとりあげられなければならない。すなわち、焼入装置・試験片寸法及び試験片の熱履歴とか同一チャージ内のばらつきや硬度計に起因するばらつきなどを含めて調査の必要がある。幸いなことにこれらの条件についてはすでに数多くの調査がおこなわれ、焼入装置・試験片に関する試験条件は計数的に把握されており、各国の規格はほとんど統一されている(表 1 参照)。しかし、実際に試験する場合試験片の焼入前の熱履歴は試験材の寸法や鋼種とともにいろいろ変化する。例えば試験材の鍛造温度は必ずしも統一されたものでないのが実状である。また、この鍛造の影響が規定された焼なましで消えるのかどうか。試験片を焼入する場合、設備面において加熱炉の炉容とか装入量などは各社一様ではない。JIS を満足するような加熱標準が、各社ごとにそれぞれの条件にあわせて、作られていることであるが、もし温度とか均熱保持時間が JIS の条件から多少はずれたとき、どの程度の影響が現われるかを知ることは重要なことである。このことに関する文献もいくつかあるが、JIS の鋼種で調査しておく事は必要である。

そこで今回は JIS G 4052 焼入性を保証した構造用鋼鋼材 (H 鋼) から 4 鋼種を選んで試験片の熱履歴の影響を調査することとした。本来なら各鋼種について調査すべきであるが目標の期間内に調査を完了させるために Cr 鋼, Cr-Mo 鋼を調査対象とした。また、熱履歴が焼入性試験値にいかの影響するかを調べるために試験を次の 3 項目に分けた。

- 1) 鍛造温度の影響
- 2) 焼ならし温度と均熱時間の影響
- 3) 焼入温度と均熱時間の影響

これらの試験に附随して、かたさ測定におけるロックウェルかたさ試験機の機差・測定距離の誤差などの測定誤差も考慮に入れて調査することとした。

\* 日本鉄鋼協会共同研究会特殊鋼部会焼入性試験方法検討小委員会主査  
三菱製鋼(株)東京製作所 製造技術課長

表1 端焼入試験方法の条件

試験条件	JIS G0561 (1965)	SAE J 406 b	BS 4437-1969	DIN 50191-71	ISO R 642
試験片長さ (mm)	100	4'' (102)	100±0.5	100±0.5	100±0.5
試験片直径 (mm)	25 <sup>+0.5</sup> <sub>0</sub>	1''±0.010'' (25.4±0.25)	25±0.5	25±0.5	25±0.5
噴水口距離 (mm)	12±1	1/2'' (12.7)	12.5±0.5	12.5±0.5	12.5±0.5
噴水口内径 (mm)	12±1	1/2'' (12.7)	12.5±0.5	12.5±0.5	12.5±0.5
噴水高さ (mm)	65±10	2 1/2'' (63.5)	65±10	65±10	65±10
試験片採取 (mm)	30~50: そのまま削る 50以上: 30φに鍛造または圧延切削のときは協定する	1 1/4'' (32) に鍛造または圧延鍛造試験片可ただし B 鋼除く	38以下に鍛造または圧延オーバーヒート結晶粗大化せぬよう注意のこと	50未満: 切削 50以上: 30φに鍛造または切削. 切削のときは協定のこと	32または25 mm に圧延または鍛造鍛造試験片可
焼ならし加熱時間 (min)	60	60	焼ならし	焼ならし	30~60
焼ならし加熱温度 (°C)	表 1	Table 1	焼ならし	焼ならし	仕様による
焼入加熱時間 (保持 min)	30 30~40 min 昇温	30 サーモカップルであらかじめ測温して規定に合っているのを確認する	30 サーモカップルであらかじめ測温して, 正しい加熱時間を定める	30±10 加熱時間は総計 50 min 以上のこと	30±5 仕様温度に均一に昇温後
焼入加熱温度 (°C)	表 1 (±5)	Table 1 (±5)	仕様による	DIN によるか協定	仕様; 協定
焼入までの時間 (sec)	5	5	5	5	5
冷却水温度 (°C)	5~30	40 F ~ 80 F (4.5~29.5)	5~30	5~30°	5~30
研磨深さ (mm)	約 0.4	0.015'' (0.38)	0.4 (更にとるも可)	0.4 以上	0.4
水冷時間 (min 以上)	10	10	15	10	10
水冷端のあらさ	平滑仕上	finish	fine finish	▽▽▽	fine finish

3.2 調査方法

試験材は SCr 4 H・SCM 4 H・SCr 22 H・SCM 22 H の 4 鋼種で各鋼種とも同一溶番から製造した熱間圧延鋼片と丸棒鋼とし, 担当の 4 社が一鋼種ずつ分担して製造し試験担当の各社に必要な量を配布した. 鋼片は 1 個約 15 kg に切断して鍛造温度の影響試験用とし, 丸棒鋼は 1 個約 200 mm 長さに切断し焼ならし温度と均熱時間の影響試験用, または焼入温度と均熱時間の影響試験用とした.

鍛造温度の影響試験では, 鋼片を試験温度に 10~25 min 加熱したのち 30 mm 丸棒に鍛造し空冷した. 加熱温度は試験用鋼片と同一寸法の鋼片の中心部に熱電対を差込んだ測温用鋼片を試験用鋼片の脇に置いて測定した. 試験温度は 1 000°C・1 100°C・1 200°C の 3 水準である. 鍛造後は鍛造によつて押出された偏析部を十分に除去したのち JIS どおり試験した.

焼ならし温度と均熱時間の影響試験では, 熱間圧延丸棒鋼を JIS 規定値及びその上下 20°C の 3 水準で加熱し, 均熱時間を 30 分間と 60 分間 (JIS) とし, これ以

外はすべて JIS どおりとした.

焼入温度と均熱時間の影響試験では, 熱間圧延丸棒鋼を JIS どおり焼ならしして試験片を機械加工したのち, 試験片の焼入温度を強靱鋼の場合は JIS 規定値及びその上 15°C・30°C と規定値の下 15°C の 4 水準, 肌焼鋼の場合は JIS 規定値及びその上 25°C と規定値の下 50°C の 3 水準とした. 均熱保持時間はそれぞれ 10 min・20 min・30 min (JIS) 及び 40 min とした. 試験片の均熱保持時間は試験にさきだつて試験片の中心部に熱電対を差込んで測温し, 中心部が試験温度に達するまでの最低時間をしらべておき, この時間からの保持時間とした.

以上の調査方法を図に示したものが図 1・図 2・図 3 である.

4. 調査結果

調査は小委員会の人々の非常な努力により所期の試験を完了し, 現在データの解析中である. あとしばらくで調査結果が報告できる段階にきているので, 完成後調査結果を改めて報告したい.

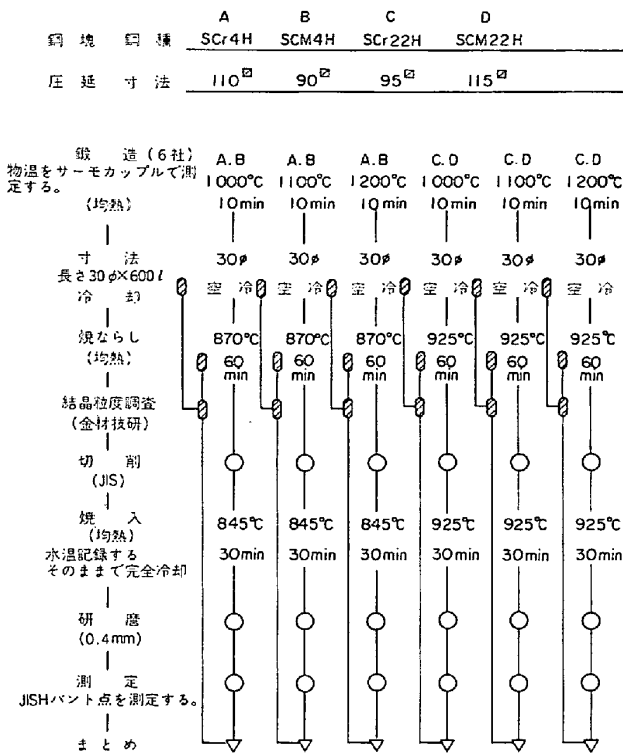


図1 鍛造温度の影響試験方法

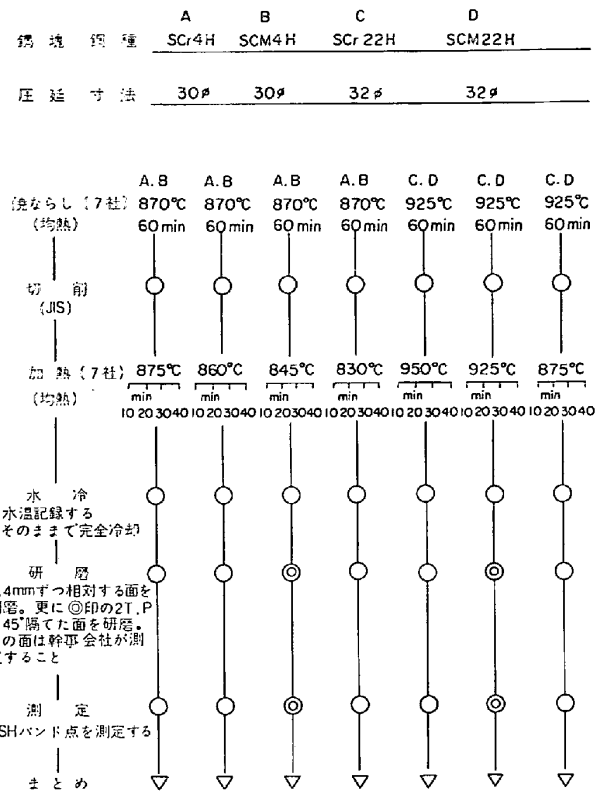


図3 焼入温度と均熱時間の影響試験方法

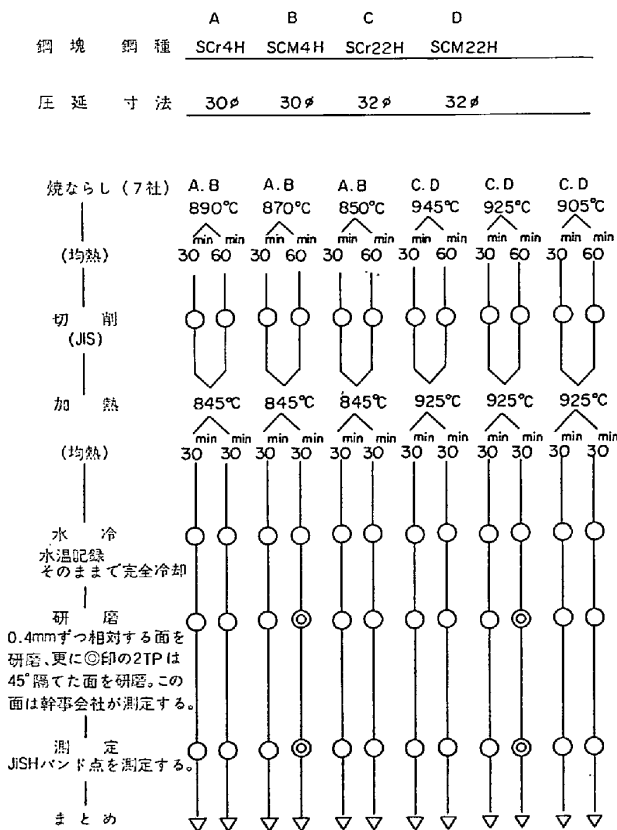


図2 焼ならし温度と均熱時間の影響試験方法