

標準化 ニュース

質量効果を考慮した SC 材の機械的性質

日本鉄鋼協会標準化委員会データ・シート部会

1. ま え が き

欧米諸国においては、機械的性質が規格化される場合には、非常に膨大なデータが集められ、これを基礎として規格が作成されている。しかるに、わが国では、機械的諸性質に関して、各社がおのおのの必要に応じて断片的なデータを所有している程度で、データの集積は少ないのが現状である。

とくに質量効果を考慮した鋼材の機械的性質に関しては、現在日本では、そのデータがほとんど見あたらず JIS に記載されているデータについてもアメリカの AS ME Hand Book より転載されたものにすぎない。この点を考慮して、日本鉄鋼協会標準化委員会データ・シート部会は SC 材の機械的性質のデータ・シート作成を試みた。

なおこの計画は昭和 42 年 3 月～昭和 43 年 3 月において特殊鋼分科会にて立案し、SC 材データシート作成小委員会* の委員会社 6 社にて実験を行なったものである。

注)*

小委員長	丸田良平	愛知製鋼(株)
各社委員	能丸 勇	愛知製鋼(株)
	川端 清	(株)神戸製鋼所
	田端義信	山陽特殊製鋼(株)
	井上陸雄	住友金属工業(株)
	荒木 一	大同製鋼(株)
	八巻雄三	三菱製鋼(株)

2. 実 験 方 案

実験は下記実験方案にしたがって行なつた。

- (1) 鋼種: S 35C, S 45C, S 55C
- (2) 成分目標: 炭素量のみ中央値を狙う
- (3) チャージ数: 各社、各鋼種 1 チャージ (同一鋼種については同一チャージの材料を使用する。)
- (4) 炉別: 転炉—神戸, 住友 電気炉—愛知, 山陽大同, 三菱
- (5) 寸法: 25, 50, 75 mm ϕ (各寸法の試験材を作製する際には、圧延、鍛造、切削、いずれの方法でもよい。ただし、スケールのない表面状態のこと。)
- (6) 熱処理
(6-1) 焼ならし
(6-2) 焼入, 焼もどし
焼入温度および保指時間は焼ならし(表 1)と同じ。
冷却方法: 水冷
- (7) 試験位置: 鋼材の中心, 1/2 半径 (50, 75 mm

φのみ)

- (8) 試験要領: 引張試験 JIS 4 号試験片を用い、原則として 1 kg/mm²/sec 程度の引張速度による。衝撃試験 JIS 3 号試験片を用い 20°C ± 2°C で試験
硬さ試験 引張試験片のつかみ部の中心でブリネル硬さを測定
- (9) 報告実験項目: 引張強さ, 伸び, 絞り, 硬さ, 衝撃値 (結果の報告は試験片 2 本の平均値, 有効数字小数点以下 1 桁, 小数点以下 2 桁を 4 捨 5 入)
- (10) 共同実験会社: 前記委員会社 6 社

3. 実 験 結 果

SC 材の機械的性質におよぼす質量効果の影響について
表 1 焼ならし温度および時間

鋼種 寸法	S 35C			S 45C			S 55C		
	温 度	保 時	持 間	温 度	保 時	持 間	温 度	保 時	持 間
mm ϕ	(°C)	(min)		(°C)	(min)		(°C)	(min)	
25	870	30		850	30		830	30	
50	"	45		"	45		"	45	
75	"	60		"	60		"	60	

冷却方法: 空冷

表 2 焼もどし温度および時間

鋼種 寸法	S 35C			S 45C			S 55C		
	温 度	保 時	持 間	温 度	保 時	持 間	温 度	保 時	持 間
(mm ϕ)	(°C)	(min)		(°C)	(min)		(°C)	(min)	
25	600	60		600	60		600	60	
50	"	90		"	90		"	90	
75	"	120		"	120		"	120	

冷却方法: 水冷

(前処理として表 1 に示した条件で焼ならしを行なう)

表 3 供試材の化学組成

鋼 種	化学組成 (%)				
	C	Si	Mn	P	S
S 35C	0.36	0.22	0.68	0.013	0.014
S 45C	0.43	0.29	0.74	0.030	0.017
S 55C	0.54	0.22	0.73	0.019	0.015

表 4 質量効果を考慮した S C 材の機械的性質

引張試験片形状: JIS 4 号試験片

衝撃試験片形状: JIS 3 号試験片

鋼種	主要 化学 成分	試験材 の 径 mm ϕ	熱処理条件	試 験 片 採取位置	機 械 的 性 質					
					引張強さ kg/ mm ²	降 伏 点 kg/ mm ²	伸 び %	絞 り %	硬 さ BHN	衝 撃 値 kg m/ cm ²
S 35 C	C : 0.36% Mn : 0.68%	25	800°C × 30' AC	中心	62.0	39.1	31.6	57.7	177	10.4
			870°C × 30' AC, 870°C × 30' WQ 600°C × 60' WC	中心	72.0	51.2	28.5	67.6	212	21.7
		50	870°C × 45' AC	中心 1/2 半径	61.1 61.5	35.9 36.7	32.5 30.9	55.4 57.0	172 172	9.6 10.3
			870°C × 45' AC, 870°C × 45' WQ 600°C × 90' WC	中心 1/2 半径	69.0 70.7	42.8 46.6	28.8 29.6	66.5 67.3	199 200	21.1 21.3
		75	870°C × 60' AC	中心 1/2 半径	58.3 58.6	34.6 34.6	30.7 30.7	54.9 56.3	165 167	11.2 10.4
			870°C × 60' AC, 870°C × 60' WQ 600°C × 120' WC	中心 1/2 半径	64.5 67.4	36.9 43.0	31.3 30.9	67.7 67.3	187 190	22.0 22.1
S 45 C	C : 0.43% Mn : 0.74%	25	850°C × 30' AC	中心	66.6	40.2	29.4	55.1	191	6.8
			850°C × 30' AC, 850°C × 30' WQ 600°C × 60' WC	中心	81.6	59.3	25.1	62.7	240	17.7
		50	850°C × 45' AC	中心 1/2 半径	64.5 65.5	35.6 37.5	28.6 28.5	51.5 51.6	181 185	6.9 6.7
			850°C × 45' AC, 850°C × 45' WQ 600°C × 90' WC	中心 1/2 半径	77.0 79.1	44.8 48.7	27.0 26.4	59.8 61.4	222 230	12.3 11.5
		75	850°C × 60' AC	中心 1/2 半径	63.4 64.5	34.2 35.6	30.3 29.9	52.3 51.7	177 184	6.5 6.5
			850°C × 60' AC, 850°C × 60' WQ 600°C × 120' WC	中心 1/2 半径	73.9 76.3	40.3 45.0	27.8 26.8	59.0 60.2	212 223	12.0 11.1
S 55 C	C : 0.54% Mn : 0.73%	25	830°C × 30' AC	中心	78.7	46.2	24.8	45.8	215	4.7
			830°C × 30' AC, 830°C × 30' WQ 600°C × 60' WC	中心	87.1	63.5	23.2	60.4	256	8.1
		50	830°C × 45' AC	中心 1/2 半径	76.8 76.9	42.3 42.1	22.8 24.1	43.2 43.7	211 212	5.0 4.8
			830°C × 45' AC, 830°C × 45' WQ 600°C × 90' WC	中心 1/2 半径	86.7 87.2	52.9 54.6	24.4 24.3	58.6 59.5	245 247	7.3 7.3
		75	830°C × 60' AC	中心 1/2 半径	75.0 75.1	41.7 42.2	22.7 23.7	42.6 44.3	207 209	5.0 4.9
			830°C × 60' AC, 830°C × 60' XQ 600°C × 120' WC	中心 1/2 半径	83.6 84.2	49.2 50.8	25.0 25.3	59.5 61.3	240 237	7.4 7.2

て 6 社の実験データを総合的に検討した。この結果 6 社のデータの中で比較的代表的と思われる傾向を示し、しかもその値が 6 社のデータの平均値に近いと考えられる 1 社の結果を、機械的性質におよぼす質量効果の影響を表わす 1 例として示すことにした。表 3 に供試材の化学組成を、表 4 に実験結果を示す。図の (a) ~ (f) は上記実験結果を焼ならしおよび焼入焼もどしの熱処理について横軸に寸法、縦軸に種々の機械的性質をとって図示し

た。

4. あ と が き

以上の結果は、満足したものではないが、ただ 1 例というものの 6 社の共同実験により得られた実験データの中で平均値に近く比較的代表的と思われる 1 社の結果 (たとえば S 35 C のデータは A 社材の結果) をとりだして示したので、一応意味のあるものと考えられ、また解析

鋼 種	試験片採取位置	線 図
S35C	中 心	○——○
	1/2 半径	●——●
S45C	中 心	△——△
	1/2 半径	▲——▲
S55C	中 心	□——□
	1/2 半径	■——■

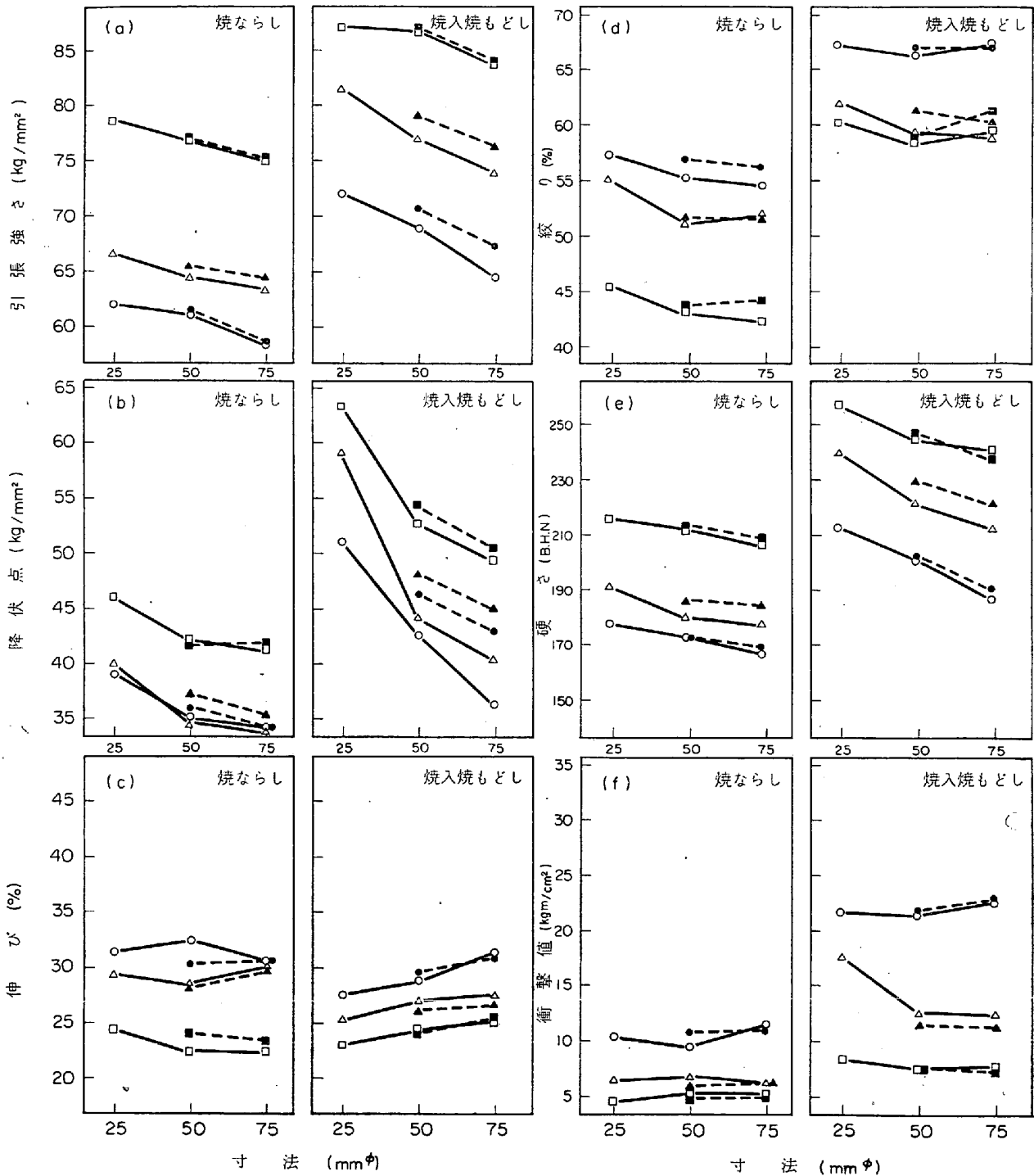


図1 供試材の寸法と機械的性質との関係

次第では、かなり広く応用できるのではないと思われる。

なお、本委員会で作成されたこのデータシートが今後

このようなデータシート作成の一助となれば幸いである。

(昭和 44 年 6 月)