

新日鐵 君津製鐵所 工博 武智 弘 難波和郎

○川崎宏一

1. いきさつ

最近自動車の安全性確保のため高張力薄鋼板の開発が精力的に進められているが、この場合特に強度と全伸び値の関係が重視される。しかし、開発鋼板には熱延及び冷延板が同時に含まれ、かつ板厚もまちまちであるために全伸び値の板厚補正を行なわないと鋼種相互間の特性比較を行うことが困難である。以前、日本鉄鋼協会で引張強さ 60 kg/mm^2 以下、板厚 $6 \sim 50 \text{ mm}$ 程度 (JIS 1号引張試験片対象) の厚板について全伸び値の形状補正が検討されている¹⁾ が、今回は引張強さが $40 \sim 85 \text{ kg/mm}^2$ で板厚 $0.7 \sim 6 \text{ mm}$ と薄手の高強度熱延及び冷延鋼板の JIS 5号引張試験における全伸び値の板厚依存性について調査した。

2. 実験方法及び結果

全伸び値の形状効果を表わす *BARBA* 及び *OLIVER* の式及び JIS 5号引張試験において全伸び値を板厚換算する際に使用する換算式、換算係数、換算誤差を *BARBA* 型及び *OLIVER* 型の各々について表 1 に示す。調査結果を表 2 に示す。表 2 に示すように *BARBA* 型の換算式の係数 b は引張強さの変化に対しほぼ一定といえるのに対し、*OLIVER* 型の換算式の係数 n は引張強さが低下すると小さくなる傾向を示している。表 3 に係数 b と係数 n を各々の変動範囲のほぼ平均値としたときの換算誤差の計算例を示したが、*BARBA* 型の換算の方が精度が高いことがわかる。従つて本報告の条件下では $b = 5.5$ とした *BARBA* 型の換算式 $\epsilon - \epsilon_0 = 5.5 (\sqrt{t} - \sqrt{t_0})$ が適切であると考えられる。

表 1 JIS 5号引張試験における全伸び値の板厚換算式

項目	<i>BARBA</i> 型	<i>OLIVER</i> 型	ϵ 全伸び値 %
基本式	$\epsilon = a + b \sqrt{A} / L$	$\epsilon = K (\sqrt{A} / L)^n$	引張試験片の平行部
換算式	$\epsilon - \epsilon_0 = 0.1 b (\sqrt{t} - \sqrt{t_0})$	$\epsilon / \epsilon_0 = (t / t_0)^{n/2}$	L 標点距離 mm
換算係数	b	n	A 断面積 mm ²
換算誤差	$0.1 (\sqrt{t} - \sqrt{t_0}) \delta b$	$0.5 \epsilon \delta n \ell n (t / t_0)$	W 巾 mm
			t 板厚 mm

a, b, K, n は係数、添字 0 は換算の基準を示す。JIS 5号試験片では $L = 50 \text{ mm}$, $W = 25 \text{ mm}$ で一定である。

表 2 実験結果

引張強さ kg/mm^2	<i>BARBA</i> 型		<i>OLIVER</i> 型		データ数
	a	b	K	n	
40 ~ 50	29.9	45.5	52.3	0.182	23
50 ~ 60	23.1	61.5	57.6	0.297	59
60 ~ 70	14.9	66.2	52.9	0.393	21
75 ~ 85	13.3	42.7	39.7	0.365	14

表 3 換算誤差の比較

項目	<i>BARBA</i> 型	<i>OLIVER</i> 型
換算係数	$b = 5.5$	$n = 0.29$
換算誤差の計算例*	+1.0%	+2.6%
	-1.0%	-2.7%

* $t_0 = 0.8 \text{ mm}$, $\epsilon_0 = 30\%$
より $t = 3.2 \text{ mm}$ に換算したとき

参考文献 1) 日本鉄鋼協会標準化委員会データシート部会伸び値と試験片寸法効果分科会：
鉄と鋼, 56 (1970), 1136 ~ 1142.