

新鐵筋 ISTE G 鋼 (4)

青 木 楠 男

東京に於ける實驗

1935年の春、物部博士、並に佛國通商株式會社渡邊顯吉氏の好意によつて、當時 ISTE G 鋼の宣傳を仕事の一つとして來朝中の Antoine Gazda 氏から、新鋼材 ISTE G 鋼に關する各國の文獻を入手するの機會が與へらるゝと共に、同年秋、渡邊氏の盡力によつて同鋼材の見本を手に入ることが出來た。

併しこの Wien から届いた鋼材は 8mm ϕ 及 14mm ϕ ISTE G 鋼長各 1.25m のもの 2本づつとこれが原材料約 1.00m であつて既述の諸外國に於けるが如き廣範圍に亘る實驗を行ふには餘りに少量ではあつたが、新鋼材の實物について實驗を行ふの機會を得たことは甚だ愉快とするところで關係各位の好意に對して、深い謝意を表する次第である。

Wien からの ISTE G 鋼はこれを折半し、一半は工業大學に送り谷口教授の手を煩して試験を行ひ、一半は土木試驗所に於て筆者が試験を擔當した。以下にこれらの試験結果を略述せんとするものであるが、これに先つて試片と同時に送附されて來たこれと同一種の鋼材を用ひた ISTE G 鋼について Wien の ISTE G-Steel Corporation の行つた試験成績を掲

けることとする。

第 14 表 Wien. ISTEEG-Steel Corporation の試験成績

材 種	直径 mm	降伏點強度 kg/mm ²	極 限 強 度 kg/mm ²
丸 鋼 原 材	14	24.2	39.7
"	14	26.6	43.3
"	8.2	27.5	37.6
I S T E E G 鋼	13.7	40.4	45.8
"	8.0	39.8	44.8

東京工業大學に於ける試験成績 谷口教授の報告によると、試験片は上述の如く、径 8mm 及 14mm の ISTEEG 鋼長 1.25m の各一本と、同一試材より切り取った同一径の丸鋼である、ISTEEG 鋼の把握には鋼の両端約 100mm を熔接し、普通丸鋼引張試験に於けると同様の装置を使用してをる。ISTEEG 鋼の降伏點強度には Wien より送附された試験要領に従ひ、全伸が 0.4% に達したる時の應力強度を探ることとし、標距には 600mm、初應力としては 5kg/mm² を探ることとする。従つてこの初應力のとき 600mm にとりたる標距が 602.4mm となりたる時の應力が降伏點強度と云ふことになる。この標距の測定には豫め 600mm 及び 602.4mm のスケールを調製してこれにあてゝをる、スケールの目盛は 1/100mm の精度につくられてをる。試験はフムスラー會社製の 50 噸引張試験機が使用された。

試験の結果は第 15 表の如くである。

第 15 表 工業大學に於ける試験成績

材 種	直 徑 (mm)	降伏點強度 kg/mm ²	極 限 強 度 kg/mm ²	伸 ば		備 考
				標 距	伸 率(%)	
丸 鋼 1	8	28.6	44.8	l=8d	25.3	把握部切斷 同一試片による再試験
" 2	8	31.6	45.9	"	28.9	
I S T E G 鋼	8	39.9	45.3	l=600(mm)	1.17	
		(43.0)	(47.8)	(l=600)	(4.5)	
				(l=8d)	(16.7)	
丸 鋼	14	29.0	43.3	(l=2×8d)	(11.2)	
		39.6	46.7	l=8d	28.8	
I S T E G 鋼	14			l=600mm	3.66	

徑 8mm の I S T E G 鋼試片は其切斷が把握部熔接端で起つてをり、其極限強度、伸率等は眞の値を示してをらないものと考へる、切斷後の試片殘部について再度の試験が行はれてをり、第 15 表括弧内の値が其成績であるが、これも第一回試験にて再度の加工をうけた材料についての試験であるから、其數値に相當の變化があつたものと考へねばならぬ。これ等の成績より見るに I S T E G 鋼としての降伏點強度の増大は約 40%、極限強度の増大は 6~8% となる、これを

Wien に於ける實驗に比較するとき、降伏點強度の増大率が約 10% 低い、この原因は原材丸鋼の降伏點強度が Wien に於ける成績に比して高いことに存するので、ISTEG 鋼の降伏點強度の數値は Wien に於ける値と殆んど一致してをる。原材丸鋼の降伏點強度の増大したことは Wien からの試料送附にあたり材料を曲げて荷造りされてをった爲めに丸鋼が冷間加工をうけたことに基因すると認めらる。

土木試験所に於ける試験成績 筆者の使用した試料も既述の如く工業大學に於けるものと全く同一である、ISTEG 鋼の把握部には試片の原鋼材に比し幾分小徑の別の丸鋼を擦り合せ、端部のみは、丸鋼 4 本擦りとなし、この部分を熔接した後、普通丸鋼と同様の方法にて把握した。第 27 圖は端部の状況を示すものである。初應力に 5kg/mm^2 標距に 600mm、降伏點強度の決定には全伸 0.4% となりし時の應力を採りしこと工業大學の場合と同一である。試験には 100 吨水平引張試験機を用ひた。試験の結果は第 16 表の如くである。



第 27 圖 試験片端部の熔接

丸鋼中 * 印を附したるものは試料屈曲せるためにこれを修正を加へたるが故に冷間加工をうけ、其降伏點強度著しく増大せり、従つてこの値は原鋼材の降伏點強度とは認め難い。又徑 14mm の ISTEG 鋼は把握部熔接の施工過度なりしためか其切斷が把握部端部に生じた、熔接温度による鋼材の變質によるものと認められる、従つて其伸率を確むることを得ざりしを遺憾とするも、其降伏點強度には全然影響なかるべく、其極限強度に於ては多少の低下は認めらるゝも著しきも

第 16 表 土木試験片に於ける試験成績

材 種	直 徑 d(mm)	断 面 積 A(mm ²)	降伏點強度 kg/mm ²	極限強度 kg/mm ²	伸 び		備 考
					標距(mm)	伸 率	
丸 鋼 1 2*	8.16	52.3	27.7	38.3	1=10d \pm 80	33.1	標點外切斷
	8.15	52.2	33.4	38.7	80	33.1	"
	8.17	52.4	35.5	38.7	80	31.2	"
I S T E G 鋼 1 2*	8.0	103.8	37.7	45.2	1=11.3 \sqrt{A} \pm 115	13.0	
	14.2	158.2	28.4	39.9	1=10d \pm 140	32.9	
	14.1	156.6	37.0	42.1	140	21.4	標點外切斷
I S T E G 鋼	14.0	311.4	38.0	44.3	1=11.3 \sqrt{A} \pm 200	—	▽握部切斷

のではない。

上記の結果を Wien 並に工業大學に於ける結果に比較するに、降伏點強度の増大は 38% 前後、極限強度の増大は約 10% で、工業大學の成績と大差なく、Wien の成績に比して増大率が低い、更にこれを軌述の諸外國に於ける數値に比較しても數% 少いことは明かである、この原因としては上述の如く、丸鋼原料の降伏點増大によると信するものであるが、試料の僅少ななるこの試験に於て、これを確言することの出来ぬ事を遺憾とする。

著者は本試験に附隨して冷間加工が鋼材の降伏點強度を如何に變化せしむるかを確むるために次の如き實驗を行った。

先づ $d=12\text{mm}$ の丸鋼について標距として $l=8d=96\text{mm}$ を採り、これが切斷までの伸び Δl を測定し、更にこの試片と同一材より攝取したる數試片に夫々約 $\frac{1}{20}\Delta l, \frac{1}{10}\Delta l, \frac{1}{5}\Delta l, \frac{2}{5}\Delta l, \frac{3}{5}\Delta l, \frac{4}{5}\Delta l$ の伸びを生ずるまでの荷重を加へて載荷を中止し、この冷間加工をうけたる試験片について、改めて引張試験を行ひ、この加工による降伏點強度、並に極限強度の増大の状況を求めた。

實驗の結果は第17表の如くである。

第 17 表 豫備伸張による強度の變化

試片番號	直 徑 d(mm)	斷面積 A(mm ²)	豫 備 伸 張		降伏點 強度 ¹ kg/mm ²	極限強度 ² kg/mm ²	標 距 (mm)	伸 率		摘 要
			伸 長 l Δl(mm)	伸 張 荷 重 kg/mm ²				伸 長 Δl(mm)	率 %	
素材 A ₁	11.90	111.2	—	—	33.3	45.4	96	30	31.3	
" A ₂	11.86	110.5	—	—	34.4	45.8	"	32	33.3	
1	11.9	111.2	1.55	34.2	33.7	46.3	97.6	28.9	29.6	
2	11.88	110.9	3.3	34.7	35.2	46.4	99.3	28.2	28.4	
3	11.86	110.5	5.7	40.3	41.2	46.6	101.7	24.4	24.0	
4	11.88	110.9	11.7	44.7	44.2	46.4	107.7	20.2	18.8	
5	11.88	110.9	18.3	45.1	46.9	46.9	114.3	11.3	9.9	
6	11.89	111.0	24.7	45.9	46.8	46.8	120.7	5.7	4.7	

上表の試験結果によると豫備伸張をうけた鋼材の降伏點強度は、豫備伸張にあつて加へた應力とほぼ近似した値まで増大し、其大きさは鋼材の極限強度まで近づくかじむることが出来る。豫備伸張による極限強度の増大はあまり顯著ではない。豫備伸張を加へ再度の引張試験を行つても、原標距 96mm に對する全伸量は殆んど一定で變化はない。

ISTEG 鋼に於ける降伏點強度の増大が 40~50% に達するものとする。と丸鋼 2本の振り合せによる伸張は第 17 表の結果からほぼ推定出来る筈であるが、單なる引張による加工は其斷面積が漸次縮小してゆくに反し、ISTEG 鋼に於ける伸張にては其斷面積に變化を生ぜざるが故に兩者を比較するためには更に斷面變化を考慮に入れた實驗結果を必要とする。

要 約

以上 1925 年に ISTEG 鋼の考察が發表されし以來、この鋼について各國が行つた主なる試験の大要を記述して、冷間加工による強度の増加を斷面積の減少することなく利用せんとする本鋼材の鐵筋材としての優秀性を明かにすることが出来、同時に各國が此新鋼材に對して普通鐵筋以上の許容應力を認めんとすることの妥當性をも認め得た次第であるが、本鋼材の本邦に於ける將來については今日全然豫想を許さない状態にある、如何となれば現行の鐵筋コンクリート構造物の取縮規則たる、市街地建築條令も、道路、街路標令細則も皆鋼の許容強度としては 1200kg/cm² を標準としてをり、普通軟鋼以外の鋼材に對する取扱ひについては別に定めてをらぬ、従つて ISTEG 鋼の自由な使用の許されるのは本鋼の諸外國に於ける應用が一層其範圍を廣むるに至り、これによる鋼材の節約が一般の注目を引き、本邦鐵筋コンクリート構造物取縮規則の改訂が論議せらるゝ迄當分見込がないのではないかと考へられる。

ISTEG 鋼に對する特許は鋼材其物ではなく、これが振り合せの機械装置にあると聞くと、Wien から取り寄せた數片の試料による實驗でなく、本邦に輸入された機械にて、國産の軟鋼を素材として作つた ISTEG 鋼による大々的な實驗の行ひうる機會の近からんことを祈つて、本稿を終ることとする。(完) (8月21日)