

新鐵筋 ISTE G 鋼 (3)

青 木 楠 男

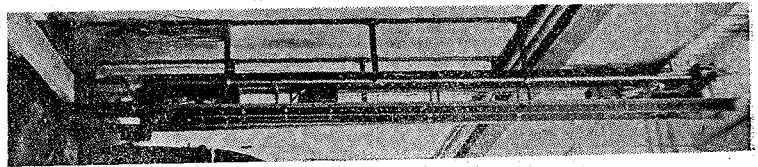
Bellevue (Paris) に於ける實驗

佛國へ ISTE G 鋼がもち込まれたのは 1933 年である。これが構造用材としての特質を確めるための實驗が、Paris 郊外 Bellevue の「Office National des Recherches Scientifiques et Industrielles et des Inventions」にて行はれ J. Auelair によつて其試驗成績が報告されてをる。

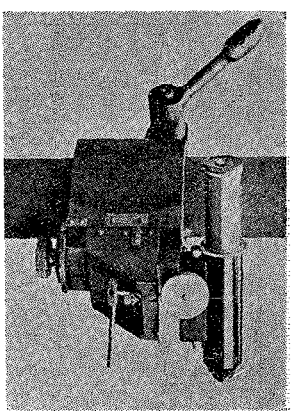
この實驗は他の國々に於けると同様、鐵筋其ものに對する試験と、これを使用して作つた鐵筋コンクリート桁とについての試験とに區別されてをる。其成績は英獨其他にて行はれた結果と大同小異であるが、多少特異な點がないでもない。以下其主なる點を紹介したいと思ふ。

鋼材引張試験 實驗の目的は見掛けの降伏點強度と彈性率との變化を求めるところを主眼としたもので、使用した試片長は2.5m、變形測定用の標點距離としては2.0m が用ひられてをる、一般鋼材の場合に比して試片の長いことは、扭つた鋼材について、其延伸量を正確に測定することの困難から、其誤差をなるべく、僅少ならしめんがためにはかからない。

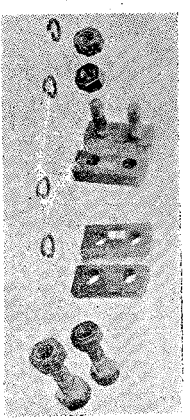
引張用の試験機は特設のもので、第18圖の如き堅型の機械である。堅形を採用した理由はモルタル包みの試片の引張試験に於て、曲げの影響を避けんがためである。ISTEG 鋼の延伸の測定は試片が2本燃りの鋼材であるために、普通の丸鋼に於けるが如く簡単に延伸測定機を取りつけることが困難である、そこでこの實驗では延伸の測定には第19圖の如きカセトメーターを使用し、 $\frac{1}{25}$



第18圖 ISTEG 鋼引張試験装置



第19圖 延伸測定用カセトメーター



第20圖 試片取り付け金物

mm 程度の精度で観測を行つてをる。

ISTEG 鋼の引張試験にて更に困難を感ずるのは、試片を試験機に取りつけるための握金物である。Ballvie の實驗ではこの目的のために第 20 圖の如き握金物にて試片端を緊めつけ、この金物が直接試験機に取付けられてをる。

試片は Vandel 工場製の丸鋼材を Zurich に送り同地の加工機械にて ISTEG 鋼にした。各丸鋼とも 1 端約 1m は原材のままに残し、比較試片としてをる。丸鋼の直径は 8, 10, 12, 14 及 16mm の 5 種、各 5 試片、計 25 の試片についての實驗が行はれてをる。

試験の結果をこれが製作に用いた原丸鋼の強度と比較すると第 4 表の如くで弾性係数、極限度、強標距 2m に對する伸率及び見掛けの降伏點強度として殘留變形 $\frac{1}{2000}$, $\frac{1}{1000}$, $\frac{1}{500}$ となりたる場合の應力が示されてをる。

上表の増減率の欄に示せる、弾性係数の低下 17%、見掛けの降伏點の上昇 40%、極限度の増大 30% は、他の諸國に於ける實驗例の示せる數値と殆んど一致してをる。

上記の扱ひの ISTEG 鋼の實驗のほかに、コンクリートとの附着の良否を驗するために、經 12mm のものに斷面 8×8cm 平方のモルタル被覆を施した試片の引張試

第 4 表 ISTEG 鋼並原料引張試驗

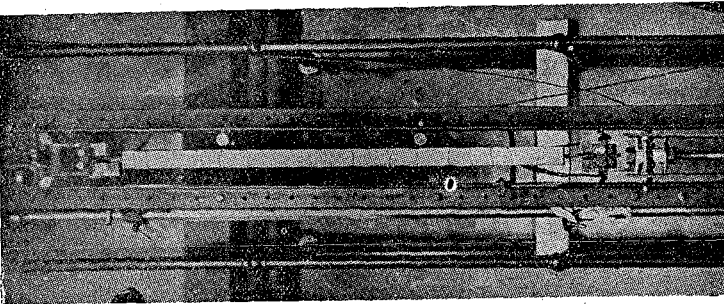
材 種	ISTEG 鋼	原材丸鋼	増減率
弾性係数 (Kg/mm ²)	18,200	21,800	-17(%)
見掛けの降伏點強度 (Kg/mm)	34.9	23.8*	46
$\left\{ \begin{array}{l} \text{殘留變形} \frac{1}{2000} \\ \text{殘留變形} \frac{1}{1000} \\ \text{殘留變形} \frac{1}{500} \end{array} \right.$	37.1	26.5	40
	39.3	28.1	40
	48.8	37.4	30.5
極限度伸率 %	8.8	20.4**	—

* 原材に對しては降伏點を明かに認むることを得

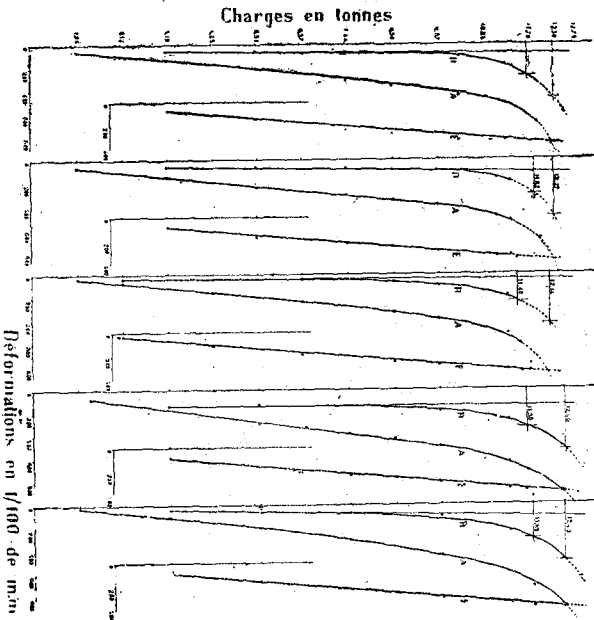
** 原材に對しては標距 1m なり

験を行つてをる。

この試験に供した試片は4箇で、これ等の平均試験成績によると、弾性係数は標試片の場合よりも更に減じて 15,200kg/mm²、見掛かけの降伏點強度は前掲夫々の殘留變形量に對し、38.8, 40.5, 50.0 と上昇し、極限強度に於ても 50.0 に増大し、伸率は 15.7% に増加してをる。この増加の原因については明瞭な解説が下されてをらぬが、降伏點の増大については、モルタル被覆が、鋼材の變形を妨げ



第 21 圖 モルタル被覆を有する ISTEBC 鋼の引張試験

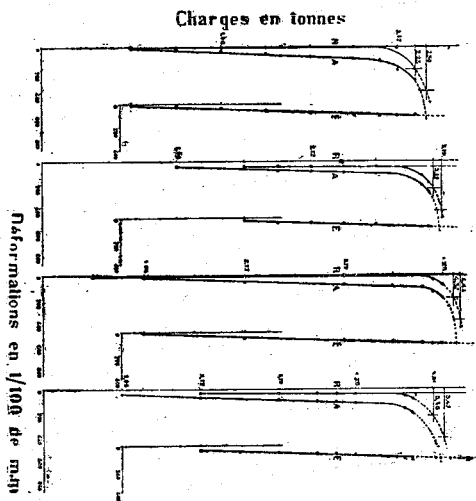


第 22 圖 ISTEBC 鋼 (徑 14mm) の荷重變形曲線

る結果と認められる。第 21 圖は試片の被覆に龜裂の生じた直後の状況を示したものであるが、これについて注目せられることは、其龜裂が極めて規則正しく等間隔に、試片の全長に亘つて發生してをること、これは ISTEIG 鋼の材質の均等性と、鋼と被覆との附着力の極めて均一であることを證據立てるものである。

ISTEIG 鋼の示す荷重變形曲線と其原材丸鋼の示す同曲線との間に顯著な相違のあるべきことは當然であるが、第 22 圖及第 23 圖に示した兩者の曲線によつてこれを明かにすることが出来る。これ等の曲線中 A は全變形を示すもの E は弾性變形のみを現したものである。原材に對する曲線の傾斜の急なことは弾性率の高いことを示し、其降伏點の位置を明瞭に判斷し得るも、ISTEIG 鋼に對するものは、曲線の勾配緩であり、且つ、降伏點附近の曲線の變化緩慢にて其降伏點は延伸量によるのほか決定し難いことがわかる。

鐵筋コンクリート桁試験 第 24 圖に示す斷面 $36 \times 25\text{cm}$ 、長 330cm の鐵筋コンクリート桁を用ひ、兩端支持(支間 300cm) 中央部 2 點(間隔 60cm) に載荷して桁の撓みの變化と破壊荷重とを測定し、鐵筋に ISTEIG 鋼を用ひた場合と普通丸鋼



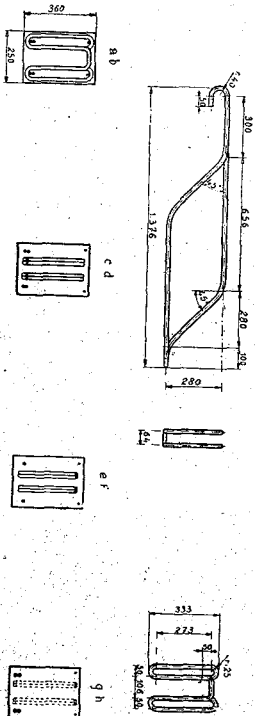
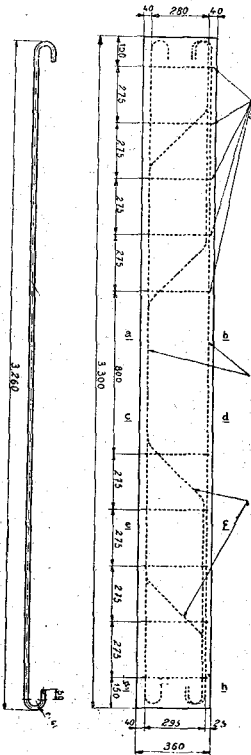
第 23 圖 同上原材丸鋼(徑 10, 12, 14 及 16mm)の荷重變形曲線

を用いた場合との比較を行つてをる。桁の
 載荷装置、撓みの測定法等は第 25 圖によ
 つて知ることが出来る、撓みの測定は $\frac{1}{100}$
 mm の精度にて行はれてをる。

試片數 13 箇、中 6 個は 16mm の ISTEG
 鋼を用ひ、其 3 箇はコンクリート打ちに振
 動装置を使用し、他の 3 個は普通の搦き込
 みとしてをる。残りの 7 箇には皆普通丸鋼
 を使用し、3 箇には徑 28mm、2 箇には徑
 22mm、2 箇には 16mm 2 本のものを用ひ
 てをる、コンクリート打は皆普通の搦込み

第 5 表 試験桁鉄筋断面比較

試験桁番號	51乃至56	57及58	59乃至61	62及63
鉄筋の種類	16mm ISTEG	22mm 丸鋼	28mm 丸鋼	16mm 丸鋼2本
鉄筋断面積 (cm ²)	2×2.01 =4.02	4.15	6.16	2×2.01 =4.02



第 24 圖 鉄筋コンクリート試験桁

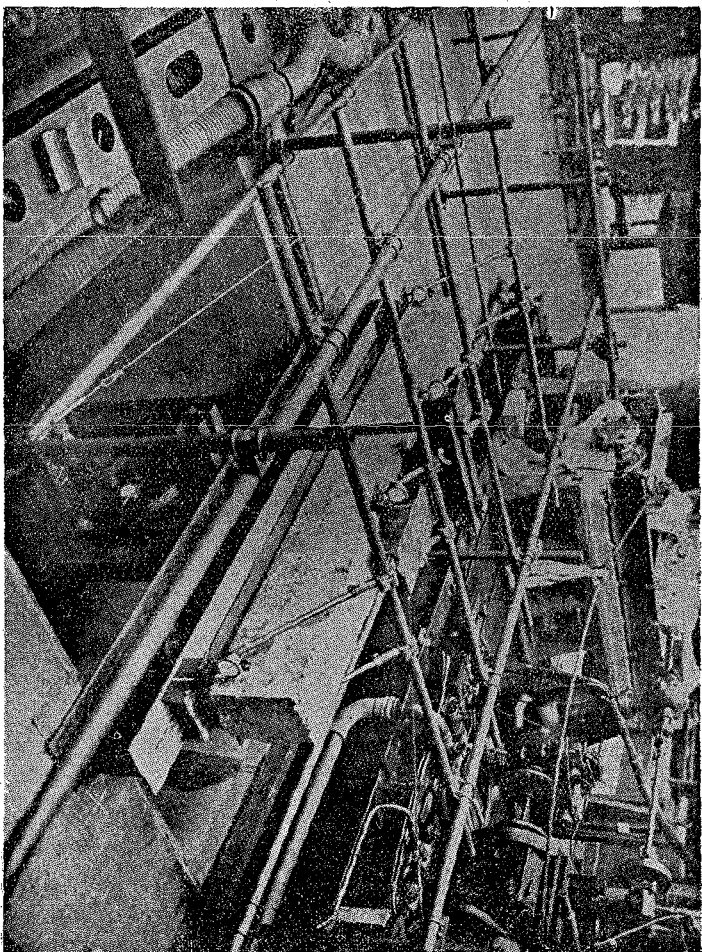
法によつてをる。これ等の
鐵筋量を比較すれば第5表
の如くで、28mm 丸鋼使用
のもの以外はほぼ近似の鐵
筋量を有してをる。

桁の製作に用ひたコンク
リートは

砂利 800 l 砂 400 l

セメント 300 kg

の配合を有し、 $20 \times 20 \times 20$
cm の壓縮試験片による壓
縮強度、並に $28 \times 7 \times 7$ の
強度試験桁によるコンクリ
ート強度、第6表及第7表
の如くである。此等強度試
験片の試験は、ISTEG 鋼試



第 25 圖

試験の試験と同日に行つたものであるが、其材齡は明かにされてをらぬ。

桁の載荷は荷重を3廻より2廻又は1廻増しに階段的に増加し、各荷重を載荷し全撓度測定の後、荷重を取り除き、殘留撓みを測定、再び載荷して次の荷重に至らしめ、この操作を繰り返して、撓みの増大するに拘らず、荷重の増加せざるに至りし時をもつて桁の破壊と見做した。荷重各段階にては龜裂状況の明瞭となるまで、相等時間載荷状態を繼續せしめた。

試験の結果を抜萃すれば第8表の如くである。

この試験成績を見て先づ考へられることは ISTEIG 鋼使用の桁に於ては振動コンクリートの場合も、撓込コンクリートの場合も、あまり相違のないこと、只振動コンクリートの場合には3試片ともほぼ均一の成績を示せるに對し、撓込のものにては強度幾分の不均一な點のあること、撓込のもの強度が幾分高きも其撓みが急激に増大してをること等を認められる。

28mm 丸鋼使用のものと 16mm ISTEIG 鋼使用のものとを比較すると其鐵筋断面に 53% の増加あるにかかわらず、強度に於て 5% 低下してをる。又ほぼ同一断面の丸鋼徑 22mm のものを使用せる桁にては約 60% 強度が低い、又 ISTEIG

第6表 コンクリート壓縮強度
(20×20×20 の立方體試片による)

コンクリート種類	壓縮強度 (kg/cm ²)
振動コンクリート	246.3
撓込コンクリート	308.7

第7表 コンクリート曲げ強度
(28×7×7 の桁試片による)

コンクリート種類	破壊荷重 (kg)	曲げ強度 (kg/cm ²)
振動コンクリート	84	28.9
撓込コンクリート	74	25.4

第 8 表 鐵筋コンクリート試驗桁試驗成績表

試片番號	51	54	57	59	62					
鐵筋	16mm ISTEKG	16mm ISTEKG	22mm 丸鋼	28mm 丸鋼	16mm 丸鋼 2 本					
鐵筋斷面積	4.02	4.02	4.15	6.16	4.02					
コンクリート	振動	撈込	撈込	撈込	撈込					
荷重 3t 撈み " 6 " 9 " 11 " 12 " 13 " 14 " 15 單位 1mm 400	A* ₁	R* ₂	A	R	A	R	A	R		
	352	54	180	72	288	69	254	40	308	—
	1,175	1,386	1,130	—	—	—	834	134	840	390
	2,141	457	2,102	463	1,889	407	1,413	246	1,880	625
	2,753	610	2,768	587	—	—	1,779	319	—	—
	3,164	689	3,181	723	—	—	2,064	370	—	—
3,519	879	3,778	970	—	—	—	—	—	—	
4,212	1,161	4,554	2,362	—	—	2,362	471	—	—	
5,287	1,995	5,662	2,224	—	—	—	—	—	—	
龜裂發生荷重(1)	6	9	9	9	9	9	9	11	11	
破壞荷重(1)	15.5	16	9.5	15	11	11	11	11	11	

*₁ A は全撈みを示し

*₂ R は殘留撈みを示す

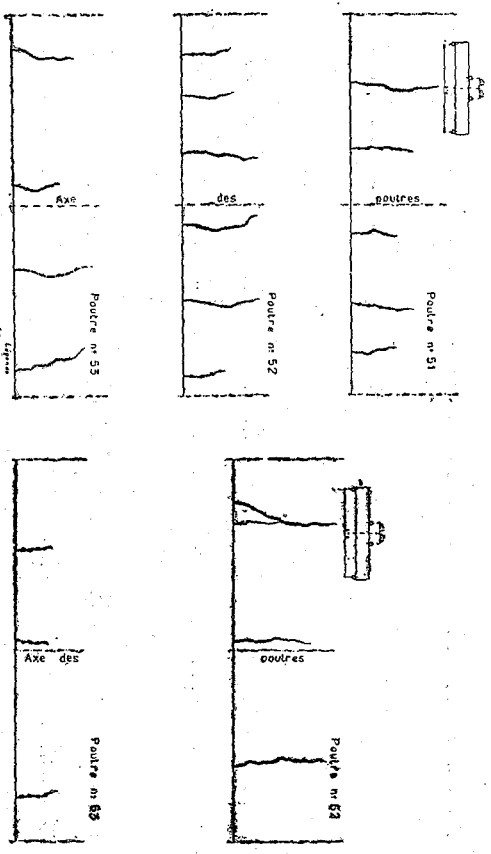
桁と同様 16mm 丸桁 2 本を使用せるものにては約 40% 強度が低い。

斯くの如く ISTEKG 鋼使用による破壊強度の増加に懸念なものがあつたが、一方 ISTEKG 鋼に於ける、撈みの量が丸鋼使

用の場合に比して大であり、従つて龜裂発生荷重が丸鋼の場合より一般に低い傾向のあることは注目を要する點であるが、一方試片に現はれた龜裂状況を見るに ISTEKG 鋼使用のものが全面に一樣に龜裂の分布せるに對し、丸鋼使用のものは局所に大龜裂の生じてをる傾向がある。第26圖は試片 51 乃至 53 と、試片 62 及 63 の龜裂状況を示すもので、上述の傾向を明かに認めることが出来る。

Anclair 氏は ISTEKG 鋼使用の桁の強度増加の原因として、其附着面積の増大を第一に擧げてをる。今徑 22mm 丸鋼使用のものと徑 16mm 丸鋼 2 本使用のものとを比較すると其斷面積はほぼ同一なるに對し、附着面積の増加は約 45%、實驗の結果に現はれた強度の増大は 18.4% に當り、附着面積の増加 1%に對し、強度の増大は約 0.405% となる。

ISTEKG 鋼と徑 28mm の丸鋼の場合を比較すると、其附着面積の増加は 14.3% である (ISTEKG 鋼の表面積を 16mm 丸鋼 2 本と同一と見做して) 従つて前項の計算からゆくと、強度は 5.8% 増加すべきである。然るに實驗の結果では 5%



第 26 圖 試驗桁の龜裂状況

の増加を示したにすぎぬ、この原因は其断面積の減少によるものであるが、断面の減少は 34.7% に達してゐるのに、その原因による強度の低下が 0.8% しかないとすれば $34.7 - 0.8 = 33.9\%$ だけは材質の變化から来る強度の増加であると結論してゐる。

又この材質の變化のみによる強度の増加は ISTEFG 鋼使用のものとして 16mm 丸鋼 2 本使用のものとの比較からも求められる。兩者の断面積は同一であり、附着面積は ISTEFG 鋼の方が扭りによる長さの延びによる量だけ増してゐる筈であるが、これを無視すれば大體同様と見做しうる、従つて實驗に現はれて強度の増加約 38% は材質の相違による強度の増しと見做される。

以上同氏の議論は甚だ根據のないものではあるが、兩種の材料から求めた材質の相違による強度の増加が 34~38% なりと認むるとき、この数字と丸鋼を ISTEFG 鋼に加工して得らる降伏點の増大率 39~40% とが甚だ近似してゐる點に興味を感じる次第である。

Colombia 大學に於ける實驗

合衆國へ ISTEFG 鋼が持ち込まれたのは 1934 年の事で、同年 9 月より 1935 年 3 月にかけて Columbia 大學の土木工學試験室に於て D. B. Steinman 氏の指導により、これが試験が行はれてゐる、實驗は ISTEFG 鋼、丸鋼及異形鐵筋の比較をしたもので、引張試験、冷間曲げ試験、矩形形及丁形形試験及び附着力試験から行はれてゐる。

使用鋼材はすべて Kalman 鋼材組合の製品で、全部同一炭鋼より作りたる鋼塊より壓延したものの A.S.T.M. の A 15—

30 の構造用鉄筋の規格に合格するものである。

桁の製作に用いたコンクリートはすべて同一配合、同一の養生をうけたもので、69 箇の試験片による平均強度は材齢 28 日にてほぼ 3,300psi である。

引張試験 載荷は鋼材の破断まで連続的に増加せしめたものと、其殘留變形を求むるために、荷重の増加を段階的に行ひ、各段階毎に荷重を除き、再び載荷して行つたものと兩種あるも其結果には明瞭な區別は認められない。

實驗の結果は第9表の如くである。降伏點の決定は丸鋼に對しては明瞭であるが、ISTEG 鋼に對しては荷重變形曲線上にこれら求むること困難なるが故に其殘留變形が 0.2% に達したる時又は全變形が 0.4% に達したる時の應力をもつて

第 9 表 丸鋼と ISTEG 鋼の強度比較表 (P.s.i.)

鐵筋直徑	丸		ISTEG 鋼		増加率	
	降伏點強度	極限強度	降伏點強度	極限強度	降伏點強度	極限強度
$\frac{3''}{8}$	39,900	57,900	56,330	66,300	41.0	14.5
$\frac{1''}{2}$	36,700	56,700	55,730	66,000	51.9	16.1
$\frac{5''}{8}$	34,800	53,900	51,400	62,070	47.6	15.1
$\frac{3''}{4}$	34,000	53,400	50,470	58,420	48.2	9.2
				平均	47.2	13.7

降伏點強度とせる點は大降の實驗に於けると同様である。この兩變形にて定めたる強度は兩者ほゞ一致する、又變形がこの値に達せざる範圍にてはコンクリートの龜裂に對する懸念はない。

これによる ISTE G 鋼の降伏點強度並に極限強度の増大は夫々 47.2 及 13.7% に達してをり、これを佛國に於ける試驗結果と比較すると其増大率前者に於て大であり、後者に於て少である、この原因は鋼材其者の性質の相違と、試験に供した鋼材の徑の差によるものと考へる。Steiman 氏は更に $\frac{5}{8}$ " ϕ 1本の代りに ISTE G 鋼として $\frac{3}{8}$ " ϕ 2本を、又 $\frac{3}{4}$ " ϕ 1本の代りに、 $\frac{1}{2}$ " ϕ 2本を使用すれば、第9表の試験結果では降伏點強度、極限強度夫々 63% 及 23% 増に採ることが出来ること云つてをる。

引張試験の結果から求めた弾性係数は丸鋼に於て 30,124,000 p.s.i なるに對し ISTE G 鋼に於ては 22,854,000 p.s.i に達するに過ぎず、鐵筋コンクリート計算に用ふる弾性係數比には、ISTE G 鋼に對しては一般鐵筋の場合の $\frac{3}{4}$ を採るべきだと云ふことになる。

冷間曲げ試験 2本扭り合せた ISTE G 鋼にては其曲げ作業の困難が想像されるのであるが、Steimanの實驗によれば左程の懸念を要しないものゝ様である。同氏の實驗では徑 $\frac{3}{8}$ "、 $\frac{1}{2}$ "、 $\frac{5}{8}$ "、及 $\frac{3}{4}$ " の4種が用ひられ、單鐵筋の2倍の徑を有する軸の周りに 180° 冷間屈曲をしてをるが、これによる龜裂の發生は全然認められない。

又鐵筋コンクリート試験桁に使用した ISTE G 鋼の兩端は普通丸鋼と同様の折曲げを附してをるが、この折曲げの加工にあつても何等の困難を感ずることなく、又扭り合したる2本の丸鋼のゆるみ等のことも全然認められない。

矩形斷面鐵筋コンクリート桁試験 試験桁の斷面は 12" \times 12" 長9呎、荷重は桁の兩 $\frac{1}{3}$ 點に加へられてをる。

試験桁の第1群は使用鉄筋の種類に應じ 0.45~0.62%の鉄筋を用ひ、各桁共ほ一定の荷重に對して設計された、第2群も同様であるが設計荷重が第1群より大であり、鉄筋量は 0.8~1.25% に達してをる。試験桁の設計に用ひた許容強度並に n は第10表の如くである。

第 10 表 鋼材並にコンクリート許容強度及 n

	鉄筋許容強度 (p.s.i.)		コンクリート許容強度 (p.s.i.)		n の 値		
	丸 鋼	異形鉄筋	丸鋼使用	異形鉄筋使用	ISTEG 鋼使用	丸鋼及異形鉄筋	ISTEG 鋼
第 1 群	18,000	18,000	700	700	1,015	10	7.5
第 2 群	18,000	18,000	—	1,120	1,450	10	7.5

第10表によると ISTEG 鋼の許容強度は丸鋼及異形鉄筋の夫れの 50% 増、コンクリート許容強度は第1群にて 45% 第2群にて 30% 増、 n の値は 25% 減となつてをる。試験の成績は第11表の如くである。

第1群に於て ISTEG 鋼使用のものは丸鋼使用のものに比し鐵筋量 28% 少きに拘らず、強度は 24% 大となつてをる。即ち鉄筋の効率は 72% 大であることになる。

又第1群第2群を通し、異形鉄筋使用のものに比し平均 31% 減の鐵筋量を使用し、其強度は 9% 増となつてをる。従つて鉄筋の効率は 58% 増となる。

又鉄筋のつけた最大應力を比較して見ても、丸鋼に比し約 71% 異形鉄筋に比し約 65% 増の効率を有することがわか

第 11 表 矩形鐵筋コンクリート試験併成續表

鐵 筋 類	筋 %	破 壞 荷 重 (p)	鐵筋最大測定應力 (p.s.i.)	安 全 率	
				許容強度 18,000 p.s.i. のとき	許容強度 18,000/φ のとき 27,000/φ のとき
第 1 群 5'' φ 丸 鋼 " " 5'' φ 異形鐵筋 " " 3'' φ ISTEG " "	0.624	22,700	34,800	2.38	2.38
	0.643	22,600	34,450	2.40	2.40
	0.620	25,135	35,750	2.62	2.62
	0.623	24,970	35,500	2.56	2.56
	0.451	28,150	59,500	4.00	2.66
第 2 群 7'' φ 異形鐵筋 " " 1'' φ ISTEG " "	0.456	27,950	59,750	3.99	2.66
	1.245	42,700	35,800	2.35	2.35
	1.230	42,000	36,000	2.27	2.27
	0.798	45,250	58,400	3.62	2.41
	0.820	44,950	59,000	3.61	2.40

る。

安全率にては許容強度を 18,000 p.s.i. に採れば、丸鋼及異形鐵筋に比し夫々 59% 及 76.55% 増となり、ISTEG 鋼に對し

てのみ、50% 増の許容強度 27,000 p.s.i. を採れば、ほゞ同等の安全率を示してをることとなる。尚この場合 ISTE G 鋼使用桁に對してはコンクリートの許容強度を 30~45% 増に採つてをり、 $\frac{3}{4}$ に採つてをることを忘れてはならない。

次に注意せらるゝ點は破壊荷重の大きさが使用鐵筋の降伏點に相當する荷重を越てをること、其割合は

丸 鋼	異形鐵筋	ISTEG 鋼
0~6% 平均 3%	1~11% 平均 5%	9~14% 平均 12%

にて、ISTEG 鋼使用の桁が遙るかに大なる強度の餘裕をもつてをることとなる。

今各桁について其使用鐵筋量の單位面積あたりの、破壊荷重の大きさの比率を求めると

丸 鋼	異形鐵筋	ISTEG 鋼
1.00	1.105	1.760

となり、破壊強度の大きさから見ても ISTE G 鋼使用が、丸鋼及異形鐵筋に比し 76% 及 59% 利用率の大なることかわかる。

Ⅰ 形鐵筋コンクリート桁試験 桁は長 9 呎、幅 $19\frac{1}{2}$ 吋、高 11 吋、突縁厚 4 吋、肋幅 $7\frac{1}{2}$ 吋のもので、鐵筋には異形と ISTE G 鋼を用ひ、設計にあつての許容應力の採りかたは鋼材に對しては矩形鐵筋コンクリート桁第 2 群と同様、コンクリートに對しては夫々 1,075 及 1,430 p.s.i. とし、ISTEG 鋼桁に對し 33% 増である。

試験成績は第 12 表の如くで、鐵筋量が 28% だけ少ない ISTE G 鋼使用桁が約 5% 大なる強度を示し、こゝに鐵筋の利用効率が 46% 高いことを示してをる。

第 12 表 丁形鐵筋コンクリート試驗桁成績表

鐵筋種類	筋 %	破壞荷重	鐵筋最大測定應力 (p.s.i.)	安全率		
				許容強度 18,000 p.s.i. のとき	許容強度 27,000 p.s.i. のとき	許容強度 18,000 p.s.i. のとき
1 1/4 φ 異形鐵筋	1.161	52,180	36,700	2.20	2.20	2.20
"	1.142	55,000	36,900	2.29	2.29	2.29
3/4 φ ISTEG	0.843	55,000	53,450	3.28	2.18	2.18
"	0.812	57,600	53,400	3.30	2.21	2.21

鐵筋のうけた最大應力から算出すると ISTEG 鋼の効率は異形鐵筋に比し 45% 増であり、兩者共許容強度を 18,000 p.s.i. に採つた時の安全率から算出しても効率は 46% 増となる。許容強度を 18,000 及 27,000 p.s.i. に區別すれば安全率はほぼ同値である。

鐵筋の降伏點強度に相當する荷重と實破壞荷重とを比較して見て、ISTEG 鋼桁が強度の餘裕の大なることは、矩形桁に比べると同様である。又、鐵筋單位面積當りの破壞荷重の比率を求めると、異形鐵筋桁 1.00 に對し、ISTEG 鋼桁は 1.48 を示し、48% だけ効率の大なることを示してゐる。

以上矩形桁、及丁形桁に於ける龜裂狀況は、丸鋼又は異形鐵筋のものが、局部的の附着力又は鐵筋強度の降伏により、幅 0.2~0.3 寸の龜裂が中央部に集中して少數發生せるに對し、ISTEG 鋼にては徑間の中央 1/3 の部分に幅 0.10~0.15 寸の龜裂が均等に分布してゐる。この事實は Bellevue に於ける實驗の例と全く同様である。

第 13 表 附着力試験成績

試 験 片	最初のスリッパ時の荷重		最初のスリッパ時の應力		
	p.s.i	比 率	p.s.i	比 率	
第 1 群	$\frac{3''}{8} \phi$ ISTEG	1,164	1.70	42,000	2.37
	$\frac{5''}{8} \phi$ 丸 鋼	685	1.00	17,760	1.00
第 2 群	" 異形鐵筋	879	1.28	23,200	1.31
	$\frac{1''}{2} \phi$, ISTEG	1,406	1.27	28,920	1.45
第 3 群	$\frac{3''}{4} \phi$ 丸 鋼	1,110	1.00	20,000	1.00
	$\frac{7''}{8} \phi$ 異形鐵筋	1,120	1.01	14,880	0.74
第 4 群	$\frac{5''}{8} \phi$ ISTEG	1,460	1.22	19,040	1.57
	$\frac{1''}{4} \phi$ 異形鐵筋	1,192	1.00	12,160	1.00
四群平均	$\frac{1''}{4} \phi$ 異形鐵筋	1,407	1.18	14,320	1.18
	ISTEG	2,105	1.53	18,960	2.02
四群平均	$\frac{3''}{4} \phi$ ISTEG	1,600	1.16	10,160	1.08
	異形鐵筋		1.43		1.85
	ISTEG		1.00		1.00
	異形鐵筋		1.16		1.08

附着力試験 直径8時のコンクリート塊へ長24時の鐵筋を深8時埋込み、引張試験を行ったものである。埋込長8時は径の大なる ISTE G 鋼に對しては不充分であつて、引張にあたり扭りの長る影響が入つて来るために、附着力の正し値は求め難い、従つて第13表の成績中 $\frac{1}{2}\phi$ 以上のものゝ値は ISTE G 鋼に對しては不利な數字となつてをる、充分なる附着力を求めるためには少くもピツチの1.6倍又は直径の20倍の埋込長を必要とする。

實驗に供した4群の平均では ISTE G に於ける鐵筋の径の小なることを考へに入れないで尙、ISTE G 鋼は丸鋼及異形鐵筋の43% 及23% 増の附着力を有しをる、もし埋込長の不充分な第3群以下を除き、第1群についてのみ考ふるならば、この増加率は70% 及33% となる。この結果に對し各群に於て、ISTE G 鋼の斷面が他のものに比して33% 低いことを考へると、其附着力の優秀さは上記の比率以上であると云ふことになる。

最初のスリツプ時の鐵筋應力の比率は一層大なる値を示してをり、ISTE G 鋼に於ける増加率は、4群平均にて85% 及び71% 第1群のみの場合には137% 及び81% の値に達してをる。

コンクリート許容強度 前掲の試験桁に於ては、ISTE G 鋼使用のものには鋼材許容強度は50% 増、コンクリート許容強度は30~45% 増、 $n = 7.5$ として設計されたものであるが、試験の結果、丸鋼又は異形鐵筋使用のものに比し遙かに安全なること認めらるゝに至つた、従つて ISTE G 鋼使用の矩形桁にてはコンクリート許容強度を30~45% 増、丁形桁にては33% 増とするも差し支へないこととなる。

此等の數字から計算的に求めると n の値を其儘従来通りに採つた場合にはコンクリートに對し17%、鋼材に對し50% 増の許容強度を探るも、ISTE G 鋼使用の桁は、丸鋼又は異形鐵筋使用の桁に比し同一又は夫以上の安全率を示すことと

なる。

この試験結果は歐洲諸國にてコンクリート許容強度を 15% 増、鋼材の夫れを 50% 増と決定するに至つた試験資料と全く同一の結果である。

約言 以上 Columbia 大學の試験に現はれ結果を約言すると、

1. ISTEFG 鋼の降伏點は普通丸鋼の 60~63% 増である。
2. ISTEFG 鋼の折曲げ作業は別に困難でない。
3. ISTEFG 鋼は桁の鐵筋材として、丸鋼及異形鐵筋に比し、夫々 73 及び 61% 増の利用率を有してをる。
4. ISTEFG 鋼を使用した桁は其極限強度に於て他の鐵筋使用の場合よりも大なる餘裕を有してをる。
5. ISTEFG 鋼使用の桁はその許容強度を 27,000 psi コンクリート許容強度 15% 増とするも (n の値を低下せが) 丸鋼又は異形鐵筋にて従來の許容強度を採つた桁よりも大なる安全率を示す。
6. ISTEFG 鋼の附着力は最初のスリツプの起つた時の鋼材應力から見て丸鋼又は異形鐵筋の夫れよりも 71~137% 高い。又、33% 断面の少い ISTEFG 鋼を用ひての附着力を他の鋼材の場合に比して尙 23~70% 増となつてをる。(未完)