

第 6 表 機械的性質

鋼 種	製造會社	σ_s kg/ mm ²	σ_B kg/ mm ²	δ %	ψ %	H_B
Cr-Cu 鋳 鋼	S	30.2 ~36.7	42.6 ~55.7	8~29	25.3 ~55.9	126 ~143
	N	29.1 ~35.7	44.6 ~45.3	32.4 ~36.6	51.99 ~70.3	117 ~126
Ni 鋳 鋼	F	38.1	54.7	26.0	40.6	146

試験した結果も、低温衝撃抵抗は低調であつた。

VIII. 熔接部及び屈曲部その他

1. 縦目無鋼管の熔接部

S 社製 HCO 鋼管の熔接部について同様低温衝撃試験を行つた。この様に肉薄で開先のない場合の熔接部に於ける低温衝撃抵抗の低下は殆んど心配なく、熔接により加熱された部分のみ衝撃抵抗が幾分低調であつた。

2. AB 鋼板の熔接部

開先をつけて熔接するものでは、熔接部を中心にノッチを入れたものは、低温衝撃抵抗は良いが母材と熔接部の境界部に脆い點がある。然しこの點の位置は極く熔接部境界の近くにあり、これより數 mm 離れば全く脆性はなくなる。その他 Ni 鋳鋼等の熔接部 (18-8Cr-Ni ステンレス鋼熔接棒及び B17 熔接棒を使用) についても同様試験した。

第 7 表 鋼管の熱間屈曲部

徑	加工法	低温衝撃抵抗 (-40°C)	
		熱間屈曲のまま	熱間屈曲後 920°C /20 空冷
6"φ	A	0.8kgm	3.9kg-m
	B	3.5	4.2
4"φ	A	0.4	—
	B	3.5	—
3"φ	A	4.4	4.2
	B	4.8	4.6

A: 屈曲部内側, B: 同外側

上表のごとく屈曲部内側の方が外側よりも低温衝撃抵抗はかなり低く、管徑の大きい 4" 及び 6"φ 徑のものではその差が著しいが、これは 920°C/20' 空冷の再加熱によつて完全に改善されることを知つた。

4. ステライト熔着面

13Cr 鋼及び SF45 にステライトを熔着したバルブ摺動面より試料を採取し、低温衝撃及び急冷、急熱による剥離龜裂の發生等について検査したが、何れも何等の缺

陥は見出せなかつたので、實用上ステライト熔着材料の低温装置への使用は問題はない。

(95) 鋼弦コンクリート用ピアノ線の常溫特性に就いて

住友電氣工業株式會社

特殊線技術課長 工 武 尾 敬之助

研究課 工〇宮 川 一 郎

I. 緒 言

コンクリート中に引張應力を與えたる鋼線を保持する事によりコンクリート構造物の強度を増加し同時にコンクリート及び使用鋼材の大巾な節減を計る所謂鋼弦コンクリート (工法によつて Prestressed concrete と Post-stressed concrete に區分される) は遠く 1888 年 Doehonig に依つて考案されたものであるが適當なる材料が得られなかつた爲に其の進歩が遅れ漸く 1928 年 Freyssinert によつて高品質のコンクリートと高張力鋼線を組分せる事によつて實用化の段階に達したのである。然し其の急速なる發展は全く本大戦中及び以降の時期に屬するものであつて大規模なる施工或は主要なる文献も全く此の間に集中している。従つて鋼弦コンクリートの主要部分を占める高張力鋼線に關しても綜合せる論文は漸く最近現われ始めたのであつて例えば獨の Jänihe による鋼材の常溫 creep に關する研究 (1950) 同じく Krisch による常溫 relaxation に關する研究 (1950) 米の Godfrey による高張力鋼線の常溫特性の研究 (1950), Spare による常溫 creep 及び relaxation の研究 (1952) 等が其の良い例である。

我國でも此の一兩年鋼弦コンクリート製造の爲幾多の會社が設立されコンクリート枕木等の鐵道關係に或は一般構造物へと遂次發展しつつあり其の將來が大いに期待される。一方國外ではコンクリート管への應用を始め燃線としての使用或は高張力合金鋼棒使用と種々なる方向へ發展し此等の材料に對する研究も興味深いものである。

我々は現在高張力鋼線を供給する立場に立つてピアノ線並びに硬鋼線に就いての常溫特性を其の製造法と共に検討を加えつつあるが我々の材料について充分の自信を得たので其の概要を此處に報告する。

II. 使用材料及び試験法

鋼線の材質に就いては外國では低炭素鋼からの綜合研

究があるが我々は上記の如く 80C のピアノ線を主體とし一部 60C の硬鋼線を取り上げる外比較の爲獨乙線材を同様な工程で引伸して調査を進めた。使用材料の分析値を示せば第 1 表の如くなる。

第 1 表 使用材料の化學成分

lot No.	Charge No.	C	Si	Mn	P	S	Cu	
住友ピアノ線	Cp290-10	T-171	0.82	0.23	0.48	0.009	0.009	0.12
	Cp290-78	T-289	0.82	0.20	0.38	0.008	0.017	0.12
	Cp290-42	T-270	0.81	0.24	0.42	0.013	0.009	0.14
	試	T-270	0.97	0.27	0.44	0.014	0.013	0.15
獨乙線材	試	G ₁	0.72	0.25	0.29	0.016	0.078	0.01
	試	G ¹	0.79	0.23	0.53	0.033	0.030	0.30
C60	SK290-1	13-160	0.61	0.17	0.48	0.006	0.031	0.23

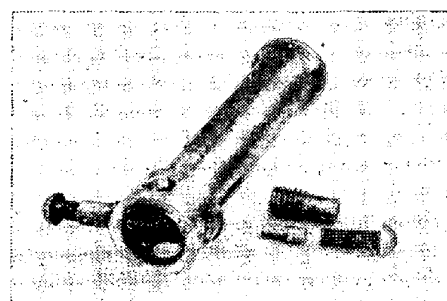
次に常溫特性の試験は一般的な抗張力、伸、屈曲、捻回といった機械的性質の他に Stress-Strain curve と creep 及び relaxation の測定を行つた。Stress-Strain 曲線は當初 Martens の extentionmeter で行つたが線径が細く又線が硬く入り易い爲に操作に手数を要し又失敗し勝て結局下圖に示す様な dial gauge を用いた extentionmeter を製作し 0.02~0.03% 程度の永久延の測定も容易に行つた。

relaxation の測定法は相當の長さに線を伸長して適當に設計した relaxationmeter を取り付ける方法もあるが一應 Kriseh の方式によつて或る程度 creep させた後荷重を下げて元の長さに戻す事を繰返へす階段式を探る事とした。尤も我々は取りあへずアムスラー抗張力試験機に前述の extentionmeter を取り付けて此の方法を行つたから或る程度 creep すると自動的に幾分荷重が下つて行くので本來の relaxation により近い結果を得る事となつた。creep の測定は同様に抗張力試験機を用いたので此の方は逆に荷重の維持に頻繁なる調整を必要とした。測定單位は常溫 creep で 1~3 日常溫 relaxation は外國並びに 4~5 日の短期試験と 30~40 日の長期試験の双方に就いて検討した。我々は尙 relaxation の測定機につき別途製作を進めている。

III. 鋼線の製造方法と常溫の機械的性質

(含 Stress-strain 曲線)

鋼弦コンクリート用ピアノ線は鐵道枕木用の 2.9m/m を中心として大構造物用に 50m/m 級を小物に 1.6m/m 級と種々な直徑が要求される。此の内代表直徑として 2.9m/m の枕木用をとれば抗張力は 195 或は 200



試験用 extentionmeter

kh/mm² 以上の高張力を要求されるので 80C で 7.0 m/m, 60C で 90m/m の焼入が必要となる。試験材料の加工方法は 80C では 7.0mm で鉛パテンテングを行い以下 6.0, 5.3, 4.5, 3.85, 3.3, 2.9m/m と 6 回で仕上げられる。60C では 9.0m/m の焼入でかつかつであり安定した成績を常に得るのは困難である。

0.2% の永久伸の所謂降伏點は屢々參考値となるので此の數値を Stress-Strain 曲線から求め同時に抗張力との割合即ち降伏比を求めた。此の結果 60C, 80C のいずれにしろ焼入直結は約 60% の降伏比であるが第一回の引伸で急速に上り其の後上り徑迄大した變化がなく 2.9m/m で 80% 前後に落付く、此の數値は線を熱處理或は Stretch する事によつて 90% 以上に上げる事が出来るが引伸状態でこの値を得るには更に數回の引伸即ち全くの overdrawn の状態にさせなければならない。此の熱處理條件 Stretch 條件と Stress-Stress 曲線の關係について種々検討を加えた。

同様に 0.02% 永久伸の所謂彈性限に就いても効果的に extentionmeter で測定し原點での curve の接線に平行線を引く A. S. T. M の慣行法と比較した。尙伸、屈曲等一般の規格に對しては充分である。

IV. 常溫 Creep 及び Relaxation

常温 Creep では 2.9m/m に對して 900kg を中心として 1000kg, 800kg の荷重に對する試験を, 5.0m/m に對しては 2100kg を中心として上下の荷重について長い時間を對数目盛として直線性について検討した. relaxation は 2.9m/m では同様に 900kg を中心として荷重の影響更に Stretching 或は熱處理による影響に就いて調査し同様に semilog の圖表に現はした此の結果 Stretch の効果について確認すると共に數十日の試験から先を直線で延長する場合 100 年程度の relaxation loss は 6% で最近の G. T. Spare による米國の data に比し遜色がない.

獨乙線材による試作鋼線の此等の成績も又我々に自信を與える.

尚 creep と relaxation の關連性或は佛系の Eo/Et と relaxation の關連に就いても時間が許せば言及したい.

V. 結 論

鋼弦コンクリートは其の特性を充分生かす爲には高張力鋼線を必要とし設計がきつくなる程 high C の材料によらなければならない. 例を 2.9m/m のコンクリート枕木用にとれば工業的な生産は 80C 級のピアノ線の範圍となる. 此等高張力鋼線に就いて一般に要求される常温の諸特性を調査したが最終に良否を決定するのは當初の Prestress が長年月過ぎてどの程度迄有効であるかに大きく影響する relaxation 特性でありこれはピアノ線に Stretching した場合特に優れている. Stretch による relaxation の停止は一般に數時間程度であるが長年月後には此の停止による影響が著しい.

(96) クロム鑄鐵及び鋼の高温硫化試験について

早稻田大學教授 工博 鹽澤 正一
助手工〇中 井 弘

I. 緒 言

化學工業では硫黄の蒸溜など高温度の硫黄化合物をふくむ瓦斯中で金屬を使用する機会が多いが, 筆者らは二硫化炭素の製造に使用せられるレトルト材料の改良を目的として基礎的な實驗を試みた.

レトルトは二硫化炭素の製造過程に於て外部から 900°C 附近の高温に保持され, 硫黄瓦斯の流通下に露される. 従つて筆者らはそれに類似した試験を行つた.

高温の硫黄化合物をふくむ瓦斯に對する金屬材料の研

究は種々行われているが, それらを總括すると次の如くである. 即ち, 硫黄化合物の中では, 高温では H₂S の方が SO₂ よりも腐蝕作用が甚しい. これは H₂S が還元性のために腐蝕を妨げる酸化物の生成が起らないからである. 従つて H₂S を試験に使用すれば試験時間を短縮しうる. 硫黄蒸氣に對しては, Mn, Cr, Al の添加が Fe の耐蝕性を増大する. クロム鋼ではクロム含有量 25~30% に達すると耐硫化性が向上する.

本實驗では, 先ずクロム鑄鐵及び鋼のクロム含有量と硫化量との關係を調査し, 次に鏡物顯微鏡を使用して試料の硫化機構を推測した.

II. 實 驗 要 領

試料はクリプトル爐で, 鑄鐵にはフェロクロム, 鋼には金屬クロムを投入して熔製し, 砂型に鑄込んだ.

作製した試料のクロム含有量は次表の如くである.

鑄鐵

試料番號	Cr%	試料番號	Cr%
A-1	0	A-9	9.86
A-2	0.48	A-10	11.19
A-3	0.51	A-11	15.70
A-4	1.06	A-12	17.42
A-5	1.42	A-11	23.22
A-6	2.27	A-13	25.03
A-7	6.83	A-11	30.05
A-8	8.90	A-14	40.10

鋼

試料番號	Cr%	試料番號	Cr%
B-1	0	B-6	20.01
B-2	3.02	B-7	25.21
B-3	4.93	B-8	30.32
B-4	10.05	B-9	35.14
B-5	15.13	B-10	40.05

試料は 1.0×1.0×3.0cm³ に成形, 表面をエメリー紙 1-0 番まで研磨する. 硫化試験に入る前にすべて 600°C で 5hrs 焼鈍しておく.

硫化試験には H₂S を使用, キップ装置から發して 900°C に加熱せられたエレマ爐内を通過せしめる.

試料はポートにのせて, エレマ爐内に挿入した石英管内に製入し, 900°C の一定温度で H₂S の流通下に一定時間置いたのち, 取出してデシケーター内で室温まで冷却, 秤量する. そして單位表面積當りの變化量をせつて硫化量とする.

III. 實 驗 結 果