

しては非常に助かるのであります。

○會長(倭國一君) チョット私が代つて御話して宜しうございますか……比較的クロームの入つた鋼が内部迄餘計に焼が入ると云ふので比較的問題であります。

○淺田長平君 現今は大抵徑六吋位のシャフトで徑三吋位の孔でも一度穴をあけ焼入れ焼戻して再び穴を仕上げることになつて居ります。

○ウキルチエツク君 前申上げました通り調質致しますと、仕事が仕悪くなりますから、先づ焼鈍状態の時にボーリング致しまして後に調質致します方が宜いと思ひます。

○室井嘉治馬君 先程ハツキリ聴取り兼ねましたがニッケルを二・五%而して銅を一%含んだ鋼は成功しなかつたと云はれたのであります。相當に好い成績を現はしたが實用には供せられなかつたと云はれたのであります。

○會長(倭國一君) それは其ニッケルの一%と銅の一%が相當する様に云ふけれども、それに就てさう云ふ例を單に云はれたのであります。

○今泉嘉一郎君 さう云ふことを主張されて居るが事實證明されて居ない、本當に鋼一%がニッケル一%に代用されることになればうまいが、さう云ふことは證明されて居ない……

○室井嘉治馬君 それに就きまして亞米利加のケミカル・アンド・メタラジカル・

衝撃試験に於ける衝撃エネルギーの衝撃値に 及ぼす影響に就て

一、緒言

近來衝撃試験は金屬材料の強弱試験の内最も重要なものの一つと認められ諸工場で盛に施行せられる様になつた。従つ

エンジンアリングで加奈陀のサッドベリーの鑽石を焼いて製鍊するのに、あれを當り前に製鍊して行きますと、銅とニッケルが一と二位な割合で自然にモネルメタルの様なものが出來ます其モネルメタルを今度スケールの方に入れますと今の様な配合のニッケル・コッパ・スチールが出来ます、亞米利加でそれに對してニキウ・スチールと云ふ名を付けて自動車の重要な部分等に使はれたと云ふことが詳細ではございませぬでしたが書いてあるのを三四年前に見ました、それにはハツキリした數字等は載せて居りませぬでしたが、其事を思合はせてどうかと考へました次第でございます。

○會長(倭國一君) そこ迄は云つて居られませぬ……

○會長(倭國一君) 別に御質問が御有りになりませぬければチョット茲にウキルチエツク博士に御禮を申し上げます。

今晚の講演は學識あり經驗に富めるウキルチエツク博士の御講演でありまして非常に興味あり且つ有益なるものでありまして吾人は之が爲めに大に學ぶ所がありました。

又今晚の講演に對しまして森孝三氏に通譯の勞を願ひました。會員一同に代りまして兩君に篤く御禮を申述べます。是で本日は終ります。

(終) (一同拍手)

室井嘉治馬
武内武夫

て又型式や能力の異つた試験機で行はれた結果を比較し度い場合も頗る多くなつた。理論上から云ふと同質同形の試験片を折斷するに要するエネルギーは試験機の型式又は能力の如

何に拘らず同一であるべきであるが實際吾々のやる實驗結果が理論の通り現れるかどうかには疑問が起るのである。

シャーパー及びテナル兩氏が數種の鋼及銅に就て試験した所に依ると(G. Charpy and A. C. Thenard: Journal of the Iron and steel Institute, 1917, No. II, p. 61) 撃折に要するエネルギーは試験機の型式又は能力に關係がなかつたが更にテナル氏が進んで研究した所に依ると(A. C. Thenard: Revue de Méallurgie, Oct. 1920, p. 648) A₃ 點より遙かに高い温度に長時間加熱して粗粒組織にした低炭素鋼(炭素0.15%)及珪素鋼(珪素3%炭素0.14%)に就て同一試験機で衝撃速度を變化して實驗した結果は第一表及第二表の通であつて此場

第一表 粗粒の炭素鋼(炭素0.15%)

試験片數 衝撃速度米/秒

三 八、八二

衝撃値尨米

一一、二一〇、五一

備考

破斷

二八、七二

不破

三 二、七〇

平均 一八、〇二

破斷

二二、三三 二〇、六二

破斷

第二表 粗粒の珪素鋼(珪素3.0%、炭素0.14%)

試験片數

衝撃速度米/秒

衝撃値尨米

五 八、八二

四、二一〇、三二

二 六、六三

一、七四士〇

二 四、三六

二、四七士〇

二 二、三三

一、七五士〇

一 一、一七

一、二八士〇

一 〇、七八

一、二二

一 〇、五四

一、一六

時に衝撃値は小さいのに珪素鋼の時には反對になつて居る。衝撃試験に於て衝撃エネルギーは落錘の重量と其落下高に關係し衝撃速度は落下高のみに關係するから衝撃エネルギー及衝撃速度の影響を研究しようと思へば次の三つの場合を試験することが必要である。

落下高	落錘の重量	衝撃速度	衝撃エネルギー
一、變化	一定	變化	變化
二、一定	變化	一定	變化
三、變化	變化	變化	一定

右の内(三)の場合には落錘の落下高と重量と兩方を變化するのであるが兩者の積即ち衝撃エネルギーを一定に保つ様にするのである。又(二)と(三)は衝撃速度と衝撃エネルギーの一方を一定に保つて他方を變化する場合であるから研究の順序としては此等を先に行ふのが適當であるが實驗の準備に不便が多いから吾々は(一)の場合を先づ以て研究することとした。本報告は炭素0.38%の炭素鋼を用ひ之を粗粒組織ならしめたものと細粒組織ならしめたものに就て實驗をやつたものである。

二、試験材料

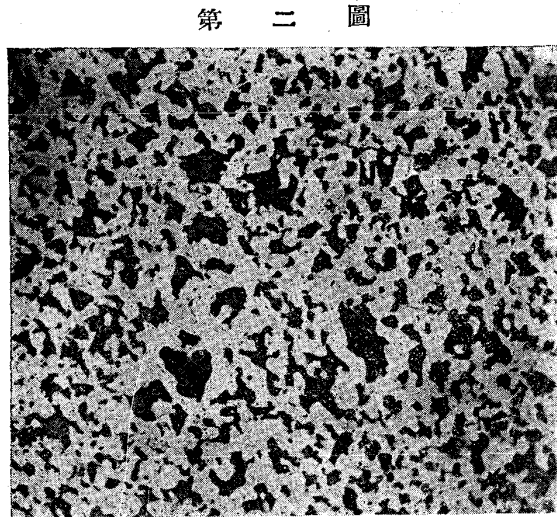
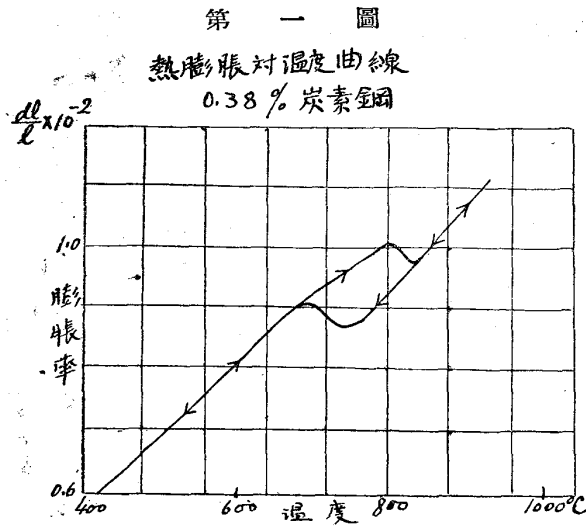
試験に用ひた材料は前述の通り炭素0.38%の炭素鋼であつて直径三五耗の鍛鍊丸棒を更に鍛鍊して一五耗の角棒とし之に熱處理を施し之から試験片を削り出した。材料の化学成分は次の通である。

炭素%	珪素%	滿俺%	燐%	硫黃	銅%
〇、三八	〇、五一	〇、九七	〇、〇四一	〇、〇三三	〇、〇五

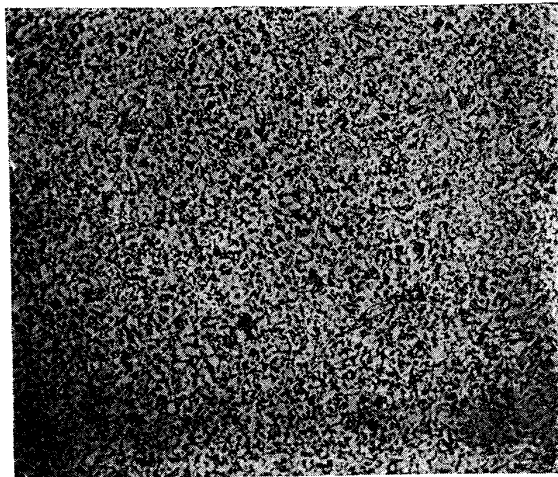
試験片に希望の組織を與へるには先づ其變態點A₃を求め適當な熱處理をせなければならぬ。吾々は變態點の測定に熱膨

衝撃試験に於ける衝撃エネルギーの衝撃値に及ぼす影響に就て

脹装置（本多教授、東北帝國大學理科報告第六卷第四號、一九一七年二〇三頁）を使つた。第一圖は之に依り得た曲線であつて、 ΔL 點は攝氏約八三〇度にあることがわかる。それで粗大な組織を與へるには一、〇〇〇度で五時間加熱して爐中



一、〇〇〇度に五時間熱す
一〇〇倍



八八〇度に三〇分間熱す
一〇〇倍

で緩冷し微細な組織を與へるには八八〇度に三〇分間熱し直に爐から取出して空氣中で冷却した。第二及第三圖は此處理をしたもの、顯微鏡組織である。

三、靜的試驗

衝擊試驗結果と比較するために元の丸棒から直徑二〇耗の丸棒を作り同様に熱處理した材料から試験片を削り出して種の靜的試驗を施行した。其成績は次の諸表に示す通である

第三表 抗張試驗成績

試驗片直徑一三、五六耗、標點距離五〇、八耗

番號	熱處理	降伏點(砵/耗)	抗張力(砵/耗)	延伸率(%)	斷面收縮率(%)
G_2, G_1	一、〇〇〇度に五時間燒鈍す	三五、四	五五、九	二九、五	五二
	三二、〇	五六、一	二九、一	五二	

第四表 ブリネル試驗成績

番號	熱處理	ブリネル硬度
G_4, G_3	一、〇〇〇度に三〇分間燒鈍す	四四、五
	四三、七	六一、二
	六一、一	三一、七
	三一、三	六一
	五九	

第五表 彈性率及剛性率

番號	熱處理	彈性率	剛性率
H_4, H_3, H_2, H_1	一、〇〇〇度に五時間燒鈍す	一三五	一四〇
	八八〇度に三〇分間燒鈍す	一五六	一四八

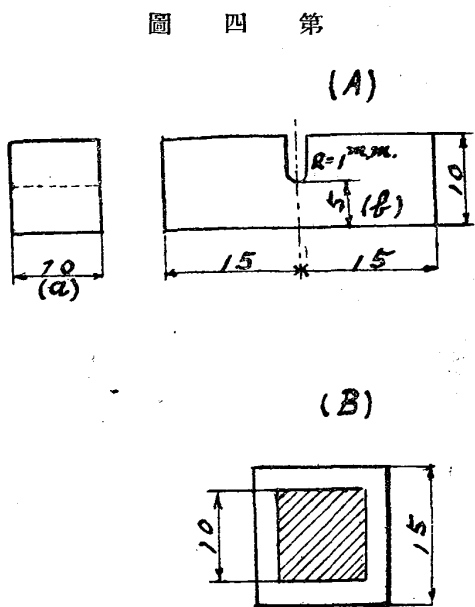
彈性率は直徑五耗、長一三〇耗の試験片を屈曲して測り剛

性率は同形の試験片を捻つて測つた。

弾性率		剛性率	
番號	熱處理	番號	熱處理
E ₁	一、〇〇〇度に五時間焼鈍す	C ₁	一、〇〇〇度に五時間焼鈍す
E ₂	八八〇度に三〇分間焼鈍す	C ₂	八八〇度に三〇分間焼鈍す
弾性率(珪/耗)	二三、四〇〇	剛性率(珪/耗)	八、四八〇
	二二、八〇〇		八、二八〇

四、衝撃試験片

前述の通試験材料は一五耗角で長二五〇耗のものを六本(A、B、C、D、E、F)を作り其中三本(A、B、C)を一、〇〇〇度に他の三本(D、E、F)を八八〇度で焼鈍し各本から第四圖(A)の様な試験片七個宛を作つた。而して成るべく等齊な試験片を得るために同圖(B)の様に各棒の中心から試験片を取つた。



第四圖

各試験片の幅(a)及切込の底に於ての厚(b)はマイクロメータで測定した。

衝撃試験に於ける衝撃エネルギーの衝撃値に及ぼす影響に就て

五、衝撃試験機

本研究に用ひた衝撃試験機はオルセン式で能力一〇〇呎听である。吾實驗室で検定した所に依ると其要目は次の通である。

- (一) 振子の總重量 一八・四三珪
- (二) 振子の支點(軸の中心線)から重心までの距離 四三九・四耗
- (三) 落下高(振子をフックに依り定位置に保持する時に重心の昇る高) 七四六・四耗
- (四) 衝撃半徑(振子の支點から衝撃端までの距離) 五三九・六耗
- (五) 振子の支點からセンター、オブ、パークッションまでの距離 五三六・四耗
- (六) 衝撃距離(試験片抱持用萬力装置の上面から衝撃端に至る距離) 一〇・二耗

前記(一)の重量に(二)の高を乗ずれば一三・七六珪米となり之を英式單位に換算すると九九・五呎听になるから公稱能力一〇〇呎听より稍小さい。又振子が試験片を撃つた時に振子の支軸に衝動を與へない爲に振子のセンター、オブ、パークッションを丁度衝撃端に置くことが必要である。即ち(四)の値と(五)の値は同一になる様に試験機を作らなければならぬ。吾々の場合には此兩者の値は少し違つてゐるが差が甚しくなかつたからその儘で使用した。

本研究の目的に對して振子を種々の高に支へる爲に試験機附屬の本來のフックの他に五個のフックを作つて本來のものを一號として以下順次二乃至六號と命名した。其各で振子を支へ

た時の重心の高即ち落下高はカセトメーターで測定し之に相當する衝撃エネルギーを計算した。其値は第六表の通である。

第六表

フックの番號	落下高	衝撃エネルギー	衝撃エネルギーの割合
一	七四六、四	一三、七六	一〇〇
二	六七〇、一	一二、三七	九〇
三	五九五、五	一〇、九七	八〇
四	五一〇、八	九、四一	六八
五	四三六、六	八、〇五	五八
六	三八〇、五	七、〇一	五一

六 衝撃試験結果

前記の方法で行つた實驗結果は第七表の通である。

第七表

試験片番號	幅(a)耗	厚(b)耗	最狭断面積/耗	フック番號	衝撃値	單位面積の衝撃値	摘要
A ₁	一〇、〇一	四、八二	四八、二	一	七、一二	〇、一四八	不破
B ₁	一〇、〇一	四、九五	四九、五	一	七、〇九	〇、一四三	不破
C ₁	一〇、〇一	五、〇四	五〇、四	一	七、一七	〇、一四二	不破
A ₂	一〇、〇一	五、〇一	五〇、一	二	七、二二	〇、一四四	不破
B ₂	一〇、〇一	四、九二	四九、二	二	七、一三	〇、一四五	不破
C ₂	一〇、〇二	五、三三	五三、三	二	七、五三	〇、一四二	不破
A ₃	一〇、〇一	四、七二	四七、二	三	六、七二	〇、一四二	不破
B ₃	一〇、〇三	五、〇三	五〇、三	三	六、九九	〇、一三九	不破
C ₃	一〇、〇一	五、一三	五一、三	三	七、〇一	〇、一三七	不破
A ₄	一〇、〇〇	四、九八	四九、八	四	七、〇八	〇、一四二	不破
B ₄	一〇、〇一	四、八三	四八、三	四	六、九五	〇、一四四	不破
C ₄	一〇、〇一	四、九九	四九、九	四	七、〇〇	〇、一四〇	不破
D ₁	一〇、〇一	四、九八	四九、八	一	九、三九	〇、一八九	指針下ル
E ₁	一〇、〇〇	四、九二	四九、二	一	八、二六	〇、一六八	不破
F ₁	一〇、〇〇	五、一八	五一、八	一	八、六〇	〇、一六六	不破

一、〇〇〇度で焼鈍した粗粒組織を有するA、B、Cはフック一、二、三號では完全に折れたけれどもフック四號では試験片は單に屈曲した丈で二片に離れなかつた。故にフック五及六號に對して試験を行はなかつた。又八八〇度で焼鈍した細粒組織のD、E、Fはフック一號でも屈曲した丈で二片に離れなかつたからフック二號以下に對して試験を行はなかつた。それで細粒組織の方に對しては試験機の能力の小さかつたため所望の比較成績を得なかつたが粗粒組織のものに於ては各落下高に對する衝撃値は可なり等齊な結果を得たことは第八表に見る通である。

第八表

試験片番號	單位面積に對する衝撃値	同上平均	R-Rm	R-Rm/Rm × 100 %
A ₁	〇、一四七	〇、一四四	正〇、〇〇三	二、一
B ₁	〇、一四三	〇、一四四	負〇、〇〇一	
C ₁	〇、一四二	〇、一四二	負〇、〇〇二	
A ₂	〇、一四四	〇、一四四	正〇、〇〇一	
B ₂	〇、一四五	〇、一四三	正〇、〇〇二	一、四
C ₂	〇、一四一	〇、一四一	負〇、〇〇二	
A ₃	〇、一四一	〇、一四一	正〇、〇〇一	
B ₃	〇、一四二	〇、一四〇	正〇、〇〇二	一、四
C ₃	〇、一三九	〇、一三九	負〇、〇〇一	
A ₄	〇、一四二	〇、一四二	〇、	
B ₄	〇、一四四	〇、一四二	正〇、〇〇二	一、四
C ₄	〇、一四〇	〇、一四〇	負〇、〇〇二	

右の成績から第九表を得る。

第九表

フック 衝撃速度 衝撃エネルギー 同上の割合 單位面積衝擊 摘要
 米/秒、計算上 ギー、廷米 值、廷米/粘

一、	四、五三	一三、七六	一〇〇	〇、一四四
二、	四、四五	一二、三七	九〇	〇、一四三
三、	四、二〇	一〇、九七	八〇	〇、一四〇
四、	三、九〇	九、四一	六八	〇、一四二 分離せず

即ち粗粒組織のものに於ては衝撃エネルギーが三〇%位少くなつても衝撃値には影響しない。

七 結 論

本試験に於ては衝撃試験機能力の小さかつた爲粗粒の方はフック四號以下では完全に折斷することが出来なかつたし細粒の方はフック一號でさへ駄目であつた。又用ひた材料は只一種のみであるから確な結論を下すことは出来ないが衝撃エネルギーが三〇%位變つても衝撃値に影響しないと云ふことになつた。即ち一見テナル氏の實驗結果と一致しない。振子の重量が一定の時は衝撃エネルギーは衝撃速度の自乗に比例するからテナル氏の試験に於ては吾々の場合よりも衝撃エネルギーの變化は遙に大きい、且つ用ひた鋼の成分も異なるから更に研究しなければ此等の結果を比較して何とも評し兼ねる。

又鋼を所謂焼鈍すると云つても其方法の良否に因つて細粒組織になつたり粗粒組織になつたりする、而して細粒のものが粗粒のものより機械的性質に於て勝れてゐることは本研究の抗張試験並に衝撃試験成績によく現れて居る。(終)

衝撃試験に於ける衝撃エネルギーの衝撃値に及ぼす影響に就て

◎戦後の本邦製鐵事業狀況

歐洲大戰前に於ける我國の製鐵事業は何等見るべきものなく製産高も極めて僅少であつたが、戦時中より戦後に及んで累年其の生産額を増加して來た、然るに其の後八幡製鐵所を始めとし日本製鋼、日本鋼管、住友製鋼、淺野小倉等主なる製鐵會社は戦後の反動的な不況に遭遇して事業の縮少を斷行し絶對緊縮方針を以て今日に至つたが、昨年中の營業報告に依ると負債の支拂其の他多少の損失は見たものゝ、昨今の情況にては充分收支相償ふの程度に至つたやうである、而して農商務省調査に依れば大正八年以來の製鐵生産額を示すと左の通りである。(單位萬噸)

大正八年	七九	八三	五六
同 九年	七三	八四	五六
同 十年	六五	八八	五九
同十一年	七〇	九一	六六

右の内鋼鐵及び鋼材は年々生産を増加してゐるが、之は交通及び建築の著しく進歩した爲め鐵道用材、鐵骨等の需要が逐年増加してゐる爲めである、而して八幡製鐵所に於ける鋼材の生産高は大正八年二十九萬噸十一年三十六萬噸であつて、其の一噸當りの生産費は財界好況時代と今日とは多少異つてゐるが、各社の平均を見ると大正八年には銑鐵一噸九十圓乃至百圓位を要して百六十圓に賣却され、鋼材は二百圓前後を要して二百八九十圓に賣却され、十一年には銑鐵一噸約五十圓を要して六十九圓乃至七十圓に賣却され、鋼材は百二十圓を要して百四十圓内外に賣却されてゐる。以上を綜合して見ると製鐵事業は今や漸く反動不況時代の危険期通過し、最近各社とも落着いて事業の發展を期するに至つたやうである。其事業の性質から見て何としても現在の諸會社を合同して發展せしめねばならぬので農商務省當局に於ても頻りに之が實現を希望してゐる由である。