

◎クローム、ニッケル鋼の物理化學的性質

By Herbert J. French. Metallurgical and Chemical Engineering. Oct. 15; 1917 P. 473.

K M 生

以下掲記する所は最近二ケ年間自働車及飛行機用機關の構成に使用せられたる或種クローム、ニッケル鋼に就いて施行せし加熱處理試驗の結果にして此種鋼鐵比較研究の基礎として參考たるべきものと信す。

標準緊張試驗桿(徑〇・五〇五吋標點距離二吋)は實驗用電氣爐にて加熱處理を施行し斯くして得たる結果は油爐に於ける實地製造によりて確めたり、試驗桿の加熱時間は裝入時に於ける爐溫及加熱速度により多少の差異あれども爐溫華氏四〇〇度以下に於て裝入し試驗桿の各部が規定溫度に於て等溫となるを度として取出したり此加熱時間平均三〇分とす。試驗桿を急冷するには之を爐より取出したる後、なるべく速に油中に裝入し約一分其中に動搖したり、使用せし油はホートン二號可溶急冷油とす。

本試驗に使用せし鋼は何れも平爐製にして磷及硫黃の含有量共に〇・〇四%以下其他の成分次表の如し。

熔解番號	炭素	滿 俺	ニッケル	クローム	品
A	〇・三五	〇・六四	一・四七	〇・五〇	鹽基性平爐
B	〇・四三	〇・五二	一・一六	〇・七二	同
C	〇・四五	〇・五一	一・一九	〇・九八	同

D F

〇、三九

〇、三六

二、五六

一、〇一

酸性平爐

〇、二四

〇、三六

三、一九

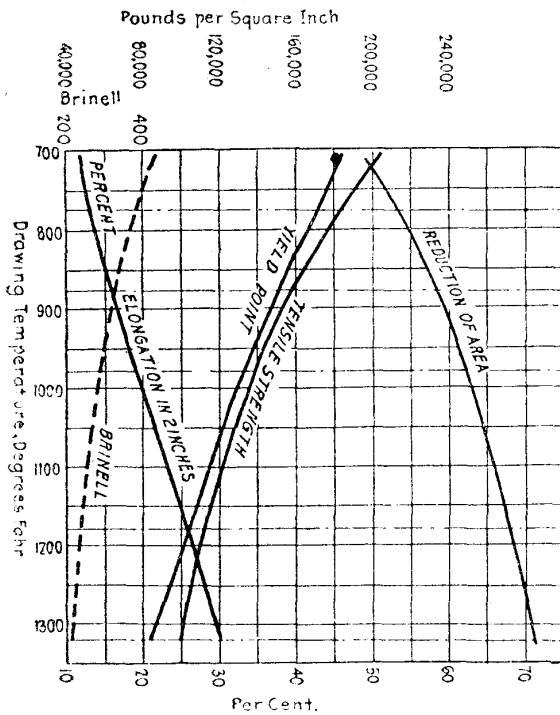
〇、九八

同

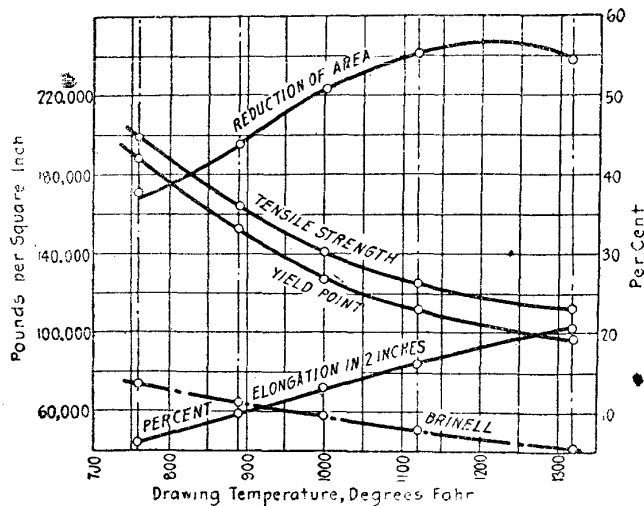
各種鋼に就きて施行せし試験結果は線圖及表に示すか如し、又二三試験片の顯微鏡寫眞をも掲載せり。次に炭素含有量種々なるC鋼に就きて得たる二三の結果について記述せんに本鋼の用途は實に廣汎なれと大體に於て落下鍛鍊には低合金鋼を選ふべきものにして高合金鋼程加工困難なり、機削の見地より見るも低合金鋼の方容易なるか注意周到なる加工及検査を以てせは前記諸種の鋼は何れも能く優良なる製品を製出し得るなり。

鋼か其用途に對する適否は本試験に測定したる諸性質のみによりて決定し得るものにあらず、然

第 一 圖



第 二 圖



試験機の桿の降下する際に於ける荷重によりて測定し破斷力(ブレーキング、ストレングス)は破斷の

れとも讀者は之を以て此等鋼か加熱處理によりて如何に其性質を變すべきやに就き概念を得らるることゝ信す次表に於て降伏點(イールドポイント)は

際に於ける荷重を試験棒の減少したる横斷面積にて除して求めブリネル硬度數は直徑一〇耗の球を荷重三〇〇〇砵にて壓したる場合のものなり。

次表第一、第二及之に該當する第一、第二圖は

炭素	〇、三五—〇、四五%	ニッケル	一、〇〇—一、五〇%
クローム	〇、五〇—〇、七五%	滿 俺	〇、五〇—〇、八〇%
燐	〇、〇四%以下	硫 黄	〇、〇四%以下

なる標準仕様書にて購入せらるゝ鋼の加熱處理の影響につき其概念を與ふるものにして特に右仕様書の兩端に近き成分につきて施行したるものなり。

第一 表

熔解番號 A.

化學成分 炭素 〇、三五 滿俺 〇、六四 ニッケル 一、四七 クローム 〇、五〇
處理 一時丸棒に鍛鍊し華氏一四七〇度に加熱し油中に急冷し次表に示す溫度にて油中より取出したるもの

線圖 第一圖に示すもの

取出溫度華氏	緊張力平方吋	降伏點平方吋	延伸率%二吋	斷面收縮率%	ブリネル	スクレロスコープ
七二五	一九八六〇〇	一八〇四〇〇	一二、〇	四九、八	四一八	五七
七八〇	一八一〇〇〇	一七二七〇〇	一三、〇	五三、二	三八一	五五
八八〇	一六一一〇〇	一五〇三〇〇	一六、〇	五八、四	三二一	五〇
九八〇	一三八六〇〇	一二八五〇〇	一九、〇	六一、七	二八六	四四
一一八〇	一一四八〇〇	一〇三五〇〇	二五、五	六八、二	二四一	三七

拔 萃 クロームニッケル鋼の物理化學的性質

一三二〇

九八四〇〇

八三〇〇〇

三〇、〇

七一、三

二〇七

三七

第二表

熔解番號 B

化學成分 炭素〇、四三 滿俺 〇、五二 ニッケル 一、一六 クローム 〇、七二

處理 一時丸棒に鍛鍊し華氏一四七〇度より油中に急冷し次表に示す温度にて油中より取出し
たるもの

線圖 第二圖に示すもの

取出温度華氏

緊張力平方吋

降伏點平方吋

延伸率%二吋

斷面收縮率%

ブリネル

スクレロスコープ

七六〇

一九九七五〇

一八九二〇〇

一一、〇

四二、八

三六四

五〇

八八〇

一六四四〇〇

一五三四〇〇

一四、五

四八、七

三二一

四八

一〇〇〇

一四一三〇〇

一二六八〇〇

一八、〇

五五、八

二八六

四五

一一二〇

一二四三〇〇

一一一三〇〇

二一、〇

六〇、四

二五五

三五

一二二〇

一一二五〇〇

九六九九〇

二五、五

五九、四

二〇七

三三

ニッケル、クロームの比約一二なるC鋼は種々の目的に使用せられ好結果を得たり、本鋼は適當に處理する時は克蘭クシャフト、コンネクティングロッド、バルブリフター等の諸部用とし最も宜しく鍛鍊、機削共に容易なり、其炭素含有量種々なる種類につき施行せし加熱處理試驗結果次の如し。

第三表

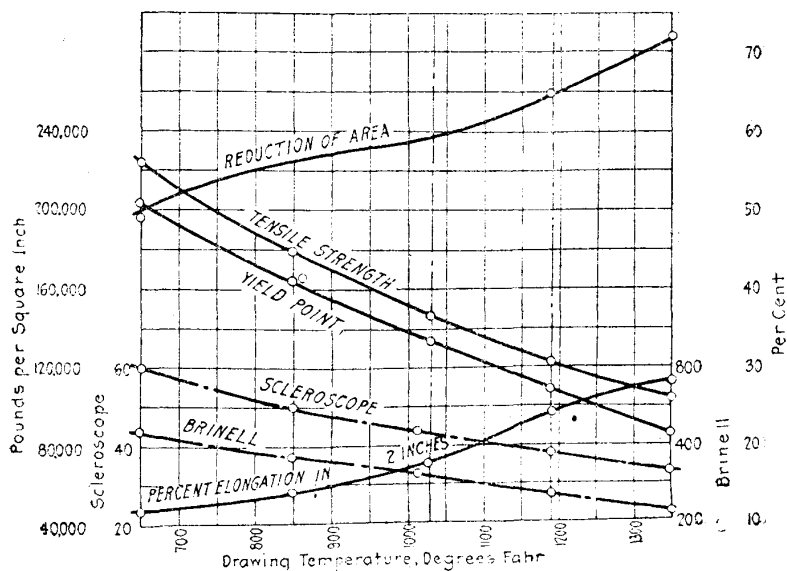
熔解番號 C

化學成分 炭素 〇、四五 滿俺 〇、五一 ニッケル 一、一九 クローム 〇、九八

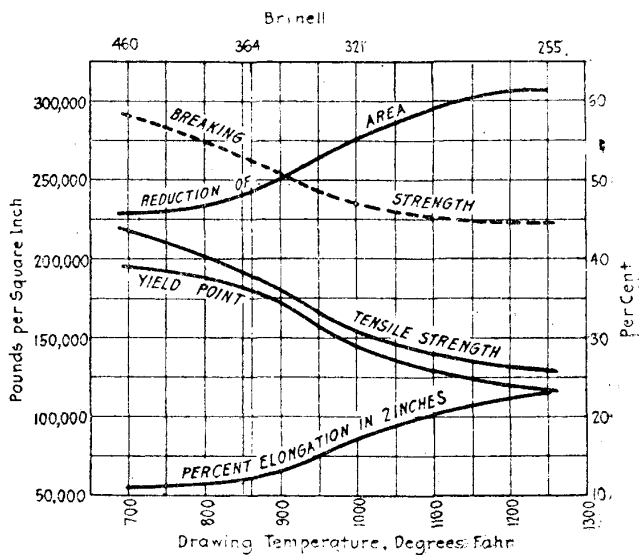
處理 約十二吋丸棒に鍛鍊し華氏一四五〇度より油中に急冷し次表に示す温度にて油中より取

出したるもの

第三圖



第四圖



線圖 第三圖に示すもの

取出温度華氏

緊張力平方吋

降伏點平方吋

延伸率%二吋

斷面收縮率%

ブリネル スクレロスコープ

六五〇

二二四二五〇

二二〇二八五〇

一一・七五

四九・五

四四四

六〇

八五〇

一七九三五〇

一七〇〇〇〇

一四・〇

五六・〇

三六四

四七

八五〇

一八二五〇〇

一六四〇〇〇

一五・〇

五六・〇

三六四

五三

一〇三〇

一四七七五〇

一三一九五〇

一六・〇

五九・〇

三二一

四四

拔萃 クロームニッケル鋼の物理化學的性質

五三

一〇三〇	一四四五〇〇	一三四八〇〇	一七、五	五八、八	三二二	四二
一一九〇	一二二二〇〇	一〇八二〇〇	二四、〇	六五、〇	二六九	三七
一三五〇	一〇三七〇〇	八五四〇〇	二八、〇	七二、五	二二七	三二
一四五〇にて 焼鈍せるもの	九三八〇〇	五八六〇〇	二五、五	六二、〇	一八七	二五
鍛鍊のまゝ	一〇九四七〇	七三四八〇	二二、〇	六八、〇	一八七	二九

化學成分 炭素〇、二二 ニッケル一、〇九 クローム〇、九五 燐〇、〇二二 硫黄〇、〇一四

處理 約十二吋の丸棒に鍛鍊し華氏一五五〇度より油中に急冷し次表に示す温度にて油中より

取出したるもの

取出温度華氏

緊張力平方吋听

降伏點平方吋听

延伸率%二吋

斷面收縮率%

ブリネル

四二五	二四三五〇〇	一一、〇	四三六	五五五
六五〇	二二五五〇〇	一一、五	四九五	四三〇
八〇〇	一九七二〇〇	一二、〇	五五、〇	四一八
八〇〇	一九四〇〇〇	一二、〇	五九、八	三八七

化學成分 炭素〇、六一 ニッケル一、二四 クローム一、一一

處理 約一時丸棒に鍛鍊し華氏一五二五度より油中に急冷し次表に示す温度にて油中より取出

したるもの

取出温度華氏

緊張力平方吋听

降伏點平方吋听

延伸率%二吋

斷面收縮率%

ブリネル

六八〇	二二一六五〇	一九八五〇〇	一三、〇	五四、〇	四一八
八五〇	一八四五〇〇	一六九五〇〇	一五、五	五〇、〇	三六四
一〇三〇	一四八〇〇〇	一三六三〇〇	二〇、〇	六〇、〇	三〇二

第四表

熔解番號 D

化學成分 炭素〇、三九 滿俺〇、三一 ニッケル二、五六 クローム一、〇一 磷〇、〇一六

硫黃〇、〇一六

處理 約十二吋の丸棒に鍛鍊し華氏一四五〇度より油中に急冷し次表に示す温度にて油中より

取出したるもの

線圖 第四圖に示すもの

取出温度華氏	破斷力平方吋听	緊張力平方吋听	降伏點平方吋听	延伸率%二吋	斷面收縮率%	ブリネル
七〇〇	二九一三〇〇	二一七〇〇〇	一九四四〇〇	一一、二五	四五、七	四六〇
八六〇	二六二五〇〇	一八八七〇〇	一七八二〇〇	一二、〇	四八、三	三六四
一〇〇〇	二三四六〇〇	一五四一五〇	一四五五五〇	一七、〇	五二、七	三二一
一〇〇〇	二三三一〇〇	一四八一五〇	一三八九〇〇	一七、五	五四、九	三二一
一二五〇	二二三七〇〇	一二七八五〇	一一七〇〇〇	二三、〇	六一、三	二五五

第六圖は著しく過熱した華氏二〇〇〇度より爐中に冷却したるD鋼の寫眞にして第七圖は前記
 第四表第三行の處理を施したるD鋼の寫眞なり。

第五表

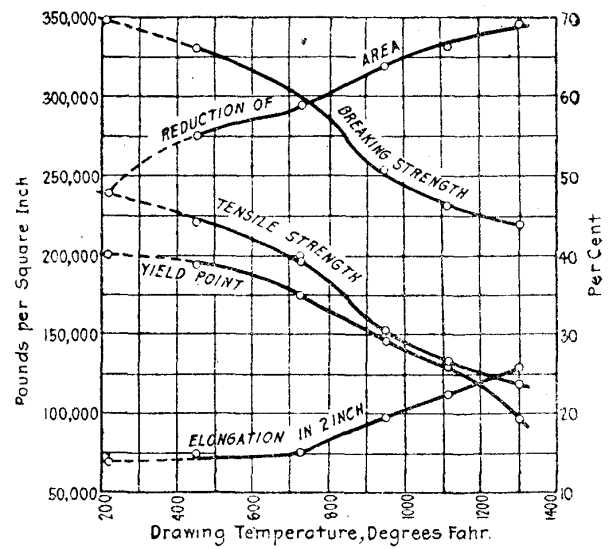
熔解番號 E

化學成分 炭素〇、二四 ニッケル 三、一九

クローム一、〇一 〇、九八 磷〇、〇二八

硫黃〇、〇一六 滿俺〇、三六

第五圖



處理 壓延し標準試驗桿大に機削し華氏二四七五度より油中に急冷し次表に示す温度にて取出し
たるもの
線圖 第五圖に示すもの

取出温度華氏

破断力平方吋

緊張力平方吋

降伏點平方吋

延伸率%二吋

断面收縮率%

ブリネル

するものなり。

第八圖は前記第五表第二行に對するE鋼の寫眞にして第九圖は同第四行第十圖は同最終行に對

一一二	三四七三〇〇	二三七三五〇	二〇一三〇〇	一四〇	四七、七	四七七
四五〇	三三〇二〇〇	二二〇七五〇	一九二六五〇	一五〇	五五、一五	四四四
七二五	二九八〇〇〇	一九九二〇〇	一九二九五〇	一五〇	五九、〇五	三八七
七二五	—	一九五八五〇	一七九〇〇〇	一四、七五	五八、五	三八七
九五〇	二五三七〇〇	一五二二五〇	一四四一〇〇	一九、五	六四、二	三二一
一一一〇	二三三二〇〇	一三三七五〇	一二九〇〇〇	二二、二五	六六、三	二八六
一一三〇〇	二二一九〇〇	一一八四五〇	九四六五〇	二六、〇	六八、八	二四八

眞寫鏡微顯の鋼ルケツニ.ムーロク

酸硝 液蝕腐 倍百數倍

圖 七 第

圖 六 第

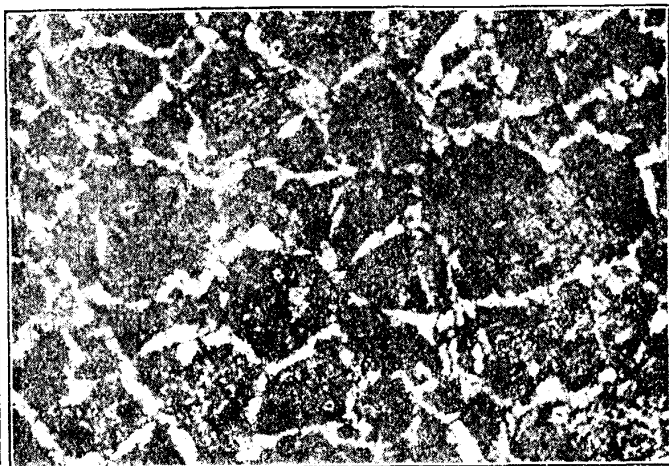
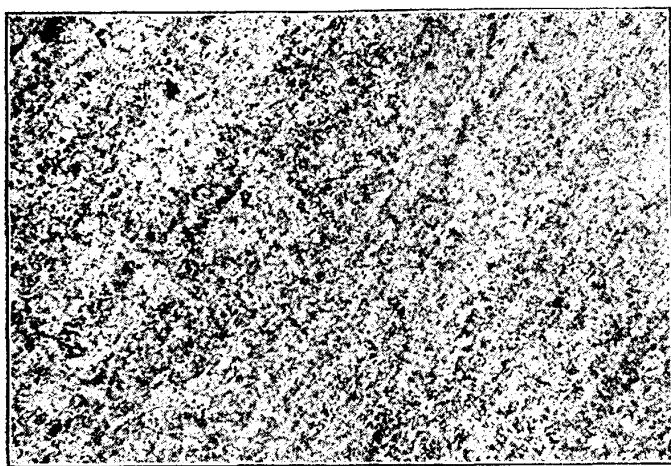
拔
萃
ク
ロ
ー
ム
ニ
ツ
ケ
ル
鋼
の
物
理
化
學
的
性
質

圖 九 第

圖 八 第

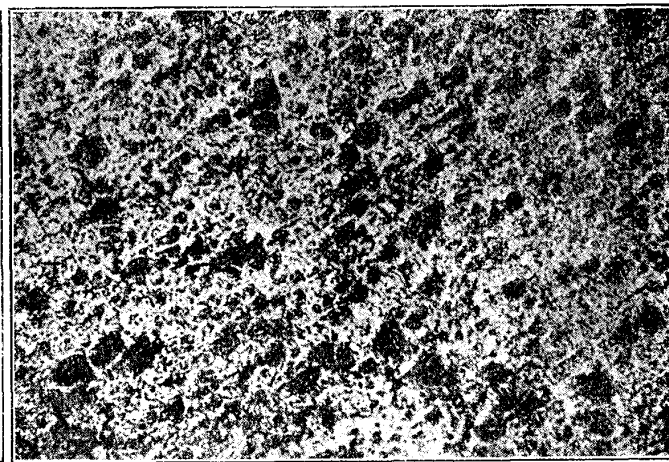
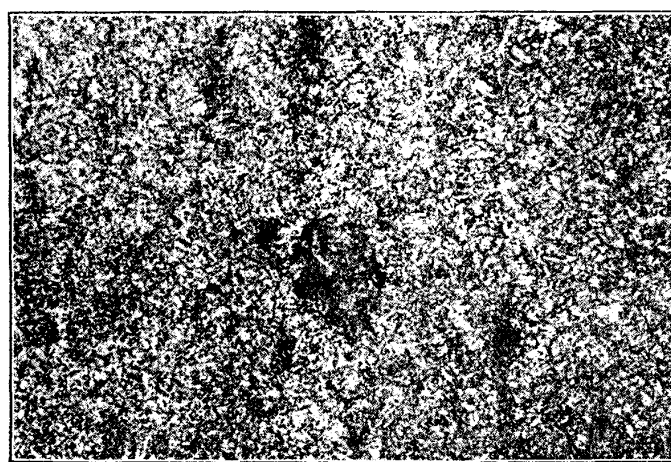
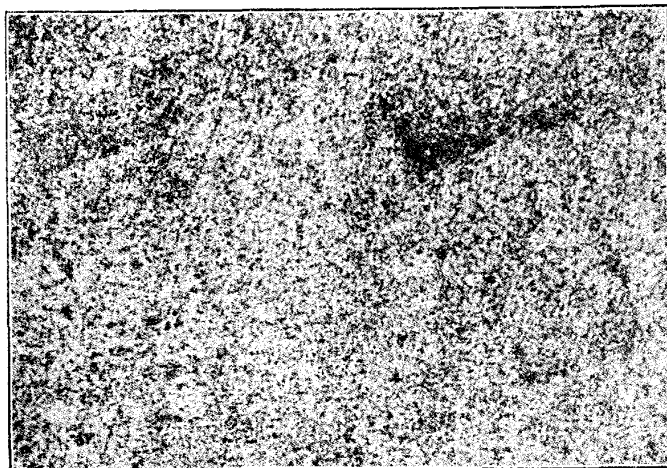


圖 十 第



前記五種類の鋼は合衆國に於て主としてグノーム式飛行機機關の發達に關聯して現出したるものなるか自働車機關用としても亦優良なるものにして特にB C Dの諸鋼はクランクシャフト、コンネクション、グロッド等の材料として最適のものとする。

D鋼は鍛鍊の際最も危険なるものにしてニッケルクロームの量減すると共に失策の危険は減少するものとす。急熱及火床加熱は鋼塊外部既に半熔融状態に至るも内部をして猶寒冷状態に在らしむること多く従つて鍛鍊に際し危険を醸成し易きものなれば力めて避けざる可らず、余嘗て炭素含有量稍高きD鋼の鍛鍊に關し冶金學原理の全く無視せられたる實例を實見せることありき、某工場に於て電氣爐製インゴットを落下鍛鍊用小鋼片に鍛鍊するに際し之を火床に於て一端を局部的に熱し以てインゴットの大部分及内部を寒冷状態に在らしめたり其結果鋼は鍛鍊に際し全く廢棄に歸したり、然れども多くの場合に於て冷質鍛鍊の惡影響は均一に加熱せる鋼の全塊が低温にて鍛鍊せらるゝ時よりも重大ならすして冷質鍛鍊によりて生ずる内力は之を適宜に加熱處理せは除去することを得、此場合稍高温加熱を要すること少からず通常の焼鈍法によりてもよく鋼の硬度を減ずることを得べきも之を機削すること猶容易ならず。

前記鍛鍊に於ける加熱法は加熱處理の場合についても同様に述ふことを得而して優良なる製品を得んには徐々均一に加熱し精密に溫度を調節することを常に閑却す可らざる所とす。(終)