

拔萃

鋼の硬度と抗張力との關係

“Tensile Strength and Hardness of Steel.” The Iron Age; Vol. 102, No. 11. (Sep. 12)

片々生

ブリネルの方法か或はショウアのスクレロスコープに依りて鋼材の硬度が測定せられたる時に、この値より延ひて鋼の抗張力を推察することを得は大なる便宜を得べく、又實地問題としては斯かる要求は屢々起る所の問題なり。殊に使用せんことを豫定せる材料、就中既に仕上の作業を終へたるもの、抗張力の知り度き場合には、試験機に掛けて材料を破壊して測定する譯に成り兼ねるを以て必ずや他の方法に依るを必要となす。鋼材の硬度を測定し、これに依りてその抗張力を推察せんとする方法は、斯かる場合に於て比較的簡易に實現し得らるゝを以て甚た便利あるものとせらる。又鋼材の硬度を試験することは一般に簡便なる方法たるに反し、抗張力を試験することはその方法より見るも複雑にして充分なる實驗を行はざる可らざる性質を有す。實際上起る問題は單に抗張力の値を大體知ること必要な場合多きか故に簡便に鋼材の硬度を測定し、然る後材料を破壊せしめて數理上の誘導に依りて抗張力の値を判するは多くの要求に適へるものなり。

これと反對に先づ鋼材の抗張力を試験し、その値より硬度を推定することも出來得べく、則ち硬度と抗張力との間には或る關係存在し、一方を測定すればそれに應じて他の値を算出し得らるゝものなり、而して一般には兩者の關係を表はす式はその形比較的簡單なるものを以て表し得らるへし。

本稿に於て挙げし結ひ線圖は斯かる基本の公式を根據として鋼材の硬度と抗張力とを圖示せるものなるか、これを用ひて求むれば數字上の誤も少なく、又算數の不得手なる人にも使用するを得て容易に一方の値より他の値を導き得らる。

この關係を示したる諸大家の立てし公式は何れも多少の相違あるか、先づ今はバレン (Bullen) 氏の説を取ることとせん、是れ氏の『鋼及ひその熱處理法』なる論文中のデータを基としアボット (Abott) か米國材料試驗協會誌第十五卷第二號に發表せる式にして多數の實驗の結果とも一致し特殊の合金鋼にも適合し得らるゝ所なり。次に是れを舉ぐれば

$M = \text{Tensile strength in pounds per square inch,}$

$B = \text{Brinell hardness number}$

Ordinary carbon steels :

$M = 0.73B - 28 \dots\dots\dots (1)$

Nickel steels :

$M = 0.71B - 32 \dots\dots\dots (2)$

Chromenickel steels (1.5% Ni, 0.5% Cr) :

$M = 0.68B - 22 \dots\dots\dots (3)$

Chrome nickel steels (3.5% Ni, 1.0% Cr) :

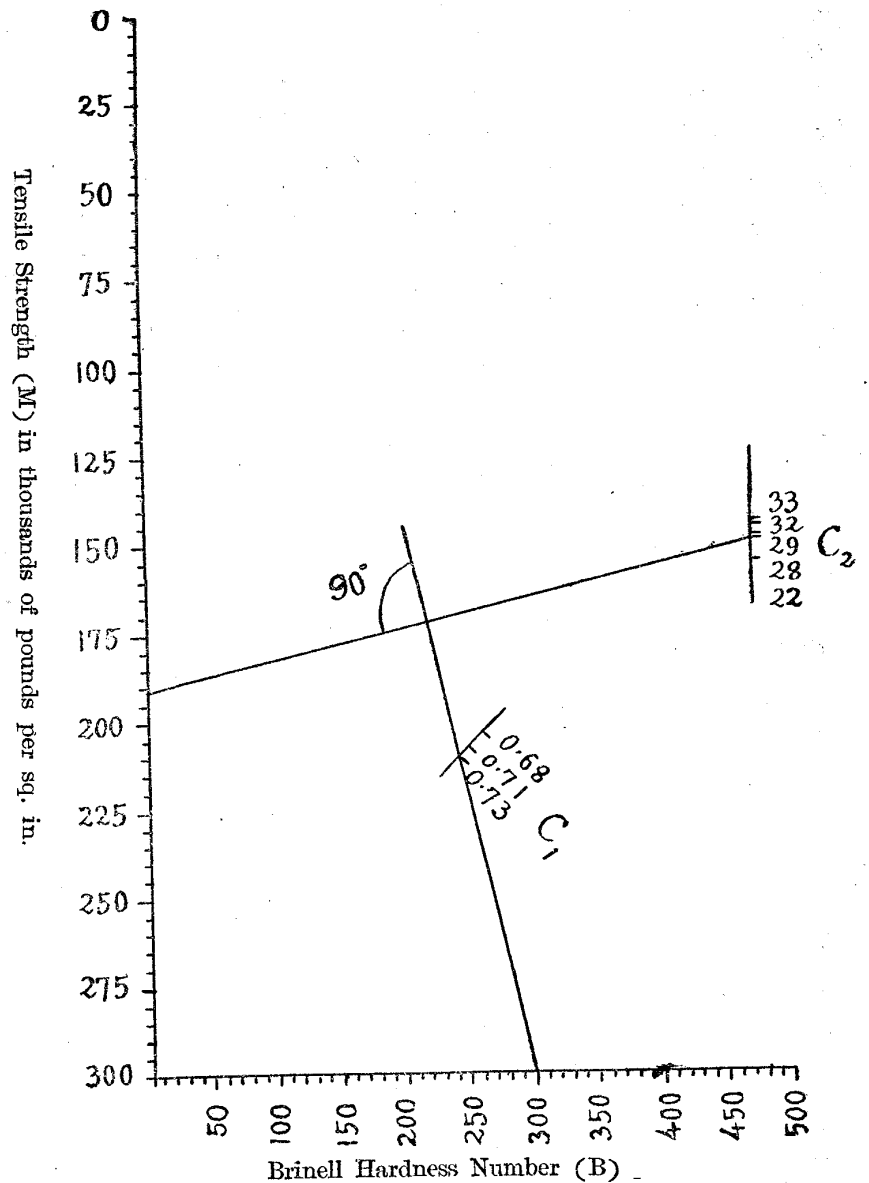
$M = 0.71B - 33 \dots\dots\dots (4)$

Vanadium steels.

$M = 0.71B - 29 \dots\dots\dots (5)$

此等の公式はその形何れも同じにして M は B の一次式となり、唯定數の値を異にするのみなり。依

第一圖



の炭素鋼にてBの値三百なるを知りなは

$$B=300, \quad C_1=0.73 \quad C_2=28$$

なるを以て圖に依りて抗張力の値一平方時に付約十九萬一千封度なることを知る。第一圖の點線は則ちこれを表はせるものにして、同様なる方法にて他の鋼に就てもBの値よりMの値を見出し得らるへし。

抗張力とスクレロスコープ硬度との關係

鋼材の硬度はブリネル法の試験法によりて求めらるゝ外に、實際上にてはスクレロスコープに依

りて今その一般の形式を示せは次の如し。

$$M = C_1 B + C_2$$

此の式に於ける C_1 及び C_2 は材料によりて夫々異なる定數にして、前述の五つの公式に於ける此等の値に何れも適合せしむる爲め茲に結ひ線圖を作り第一圖となせり。この圖の構造は材料に關する定數 C_1 と硬度とを結ぶ線は C_2 と抗張力とを結ぶ線と相直交する様に作られしものにして、例へば普通

れる値を以て示さるゝ場合多し。抗張力とスクレロスコップ硬度との関係も亦同しくアボット氏に依りて定められたり

M = Tensile strength in pounds per square inch,

S = Scleroscope hardness number

Ordinary carbon steels:

$$M = 4.4 S - 28 \dots\dots\dots (6)$$

Nickel steels:

$$M = 3.5 S - 6 \dots\dots\dots (7)$$

Chrome nickel steel (1.5 % Ni, 0.5 % Cr):

$$M = 3.7 S - 1 \dots\dots\dots (8)$$

Chrome nickel steel (3.5 % Ni, 1.0 % Cr):

$$M = 3.7 S - 3 \dots\dots\dots (9)$$

Vanadium steels:

$$M = 4.2 S - 21 \dots\dots\dots (10)$$

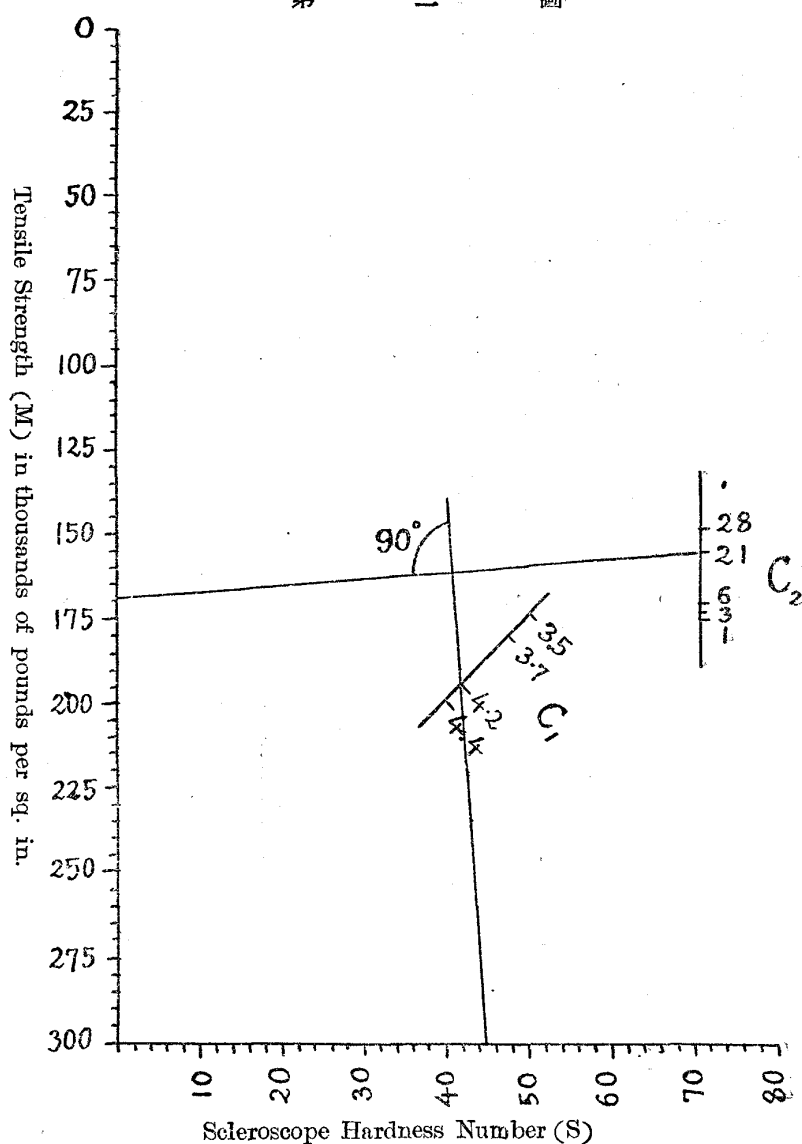
これ等の式は前の場合の式と同じ形なればこれに關する結び線圖も第一圖と同様に作られ茲に第二圖を得らる。例へはヴァナジウム鋼にて硬度四十五度なることを知り得たる時は

$$S = 45, C_1 = 4.2, C_2 = 21$$

なればこれに依りて抗張力 M の値は一平方時に付十六萬八千封度なることを求めらるへし。第二圖に於ける實例は是れを表はせるものなり。

ケント或はブリネル硬度と抗張力との關係

第 二 圖



ケント氏はその著たるポネツプ
 ヱグ内に瑞典に於てブルネル硬度と
 抗張力との關係を實驗せられし結
 果を示し、その關係を次の式にて表
 はさしめたり。

$$M = C \times H \dots\dots\dots (11)$$

where M = Tensile strength in

kilograms per square m. m.,

C = A Constant,

H = Brinell hardness numbers.

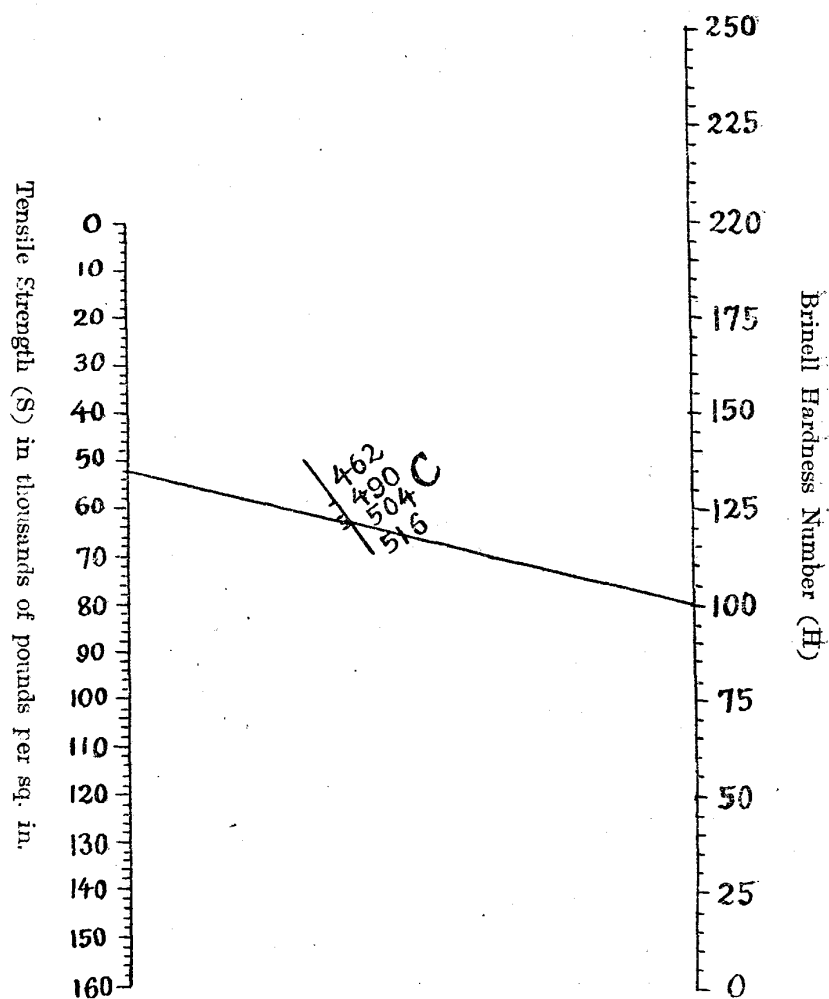
この場合の定數 C の値はロール
 作業の方向と硬度試験を行ひし方
 向との關係によりて異り、ロール作

業の方向と直角なる方向にて測りし H の値が百七十五以下なる時は C の値 0.362 となり、 H の値
 百七十五以上なる場合には C は 0.344 と取るを要す。更にロール作業の方向に沿ひて測られし H
 の値が百七十五度より小なれば C は 0.355 となすを要すべく、 H が百七十五度より大なる場合に
 は C は 0.324 となるへし。而して抗張力の値を一平方吋に付き封度にて表はすとすれば C の値は
 四つの場合に應し次の値となる。

$$C = 462, 490, 504, 516$$

斯かる積を以て示さるゝ公式を結び線圖に作れば第三圖を得られ、實線は C が五百十六、 H が百な

鋼の表面炭滲に就て (二)



る時は抗張力は一平方時に付五萬一千六百封度となるべきを表はせるなり。

要するに斯かる線圖は鋼材の抗張力と硬度との實驗公式を示せるものなれば、正確なる値を理論上より誘導せるものとはその性質を異にす、故に同しブリネルの試験に依る結果にて、第一圖の場合と第三圖の場合とにては多少の相違を生すべきは當然なり。則ち最初述べたる如く單に概略の値を簡單に見出す方法として使用せらるゝ所のものなり。

炭滲温度と時間との關係

炭素の熔體

既に二、三の瓦斯の鋼中に分布すれば、之に含む遊離炭素を沈澱せしむる状態を述べ

拔 萃 鋼の表面炭滲に就て

小 川 生