

- (昭 18・10), 434
- 5) 小柴: 日立評論, 第 35 卷, 第 6 號 (昭 17・6), 316
- 6) Fetschenko, Tschopiwski, Mayer: Prgegl. Mech. 2 (1936), 443
- 7) Katschestw : Stahl, 5 (1937), 7
- 8) Fizia, Gebhard, Rapatz, Scherer: Stahl u. Eisen, 59 (1939), 985
- 9) Gorbunow, Dowgalewski: Metallurg., 14 (1939), 51
- 10) Gudzow, Bakowa, Kasejew, Poljakow: Metallurg., 14 (1939), 51
- 11) Minkewitch, Iwanow: Metallurg., 23 (1940) 31
- 12) Rapatz: Die Edelmstähle. (1934)
- 13) 武田: 工具材料
- 14) Gregg: Alloys of Iron & Tungsten, (1934), 125

耕作農具の材質に関する研究

土壌と鋼材との磨耗に就て (I)

—鋼の炭素含有量と磨耗との關係—

(昭和 25 年 9 月本會講演大會にて講演)

長 尾 肇*・南 力*

STUDY ON THE FRICTION BETWEEN STEEL AND SOIL (I)

—Relation between C content in steel and friction loss by soil—

Hajime Nagao and Tsutomu Minami

Synopsis:

We studied on the friction between steel of several C content and soil on the same condition of soil, speed and pressure.

We concluded that (1) the eutectic steel quenched in water from 760°C~770°C is the most wearless, (2) in the carbon steel of the same C content the harder is the better, (3) in the carbon steel of the same hardness the higher C content (within eutectic) is the better.

I. 緒 言

耕作用の農具は土による鋼材の磨耗が非常に大きな問題である。金屬間の磨耗に關しては多くの研究がなされているが、金屬と土との磨耗に就いては殆んど系統的な研究が見當らないので、實際の使用條件と出来るだけ同じ様な條件で鋼と土との磨耗の問題を研究した。第 1 報に於いては製作した實驗測定の概要と、土の條件、速度、壓力等を一定とした場合の鋼中の炭素量及熱處理の状態と磨耗との關係に就いて御報告したい。

II. 實驗裝置

裝置の概要は第 1 圖の如くである。8 本の支持足②の

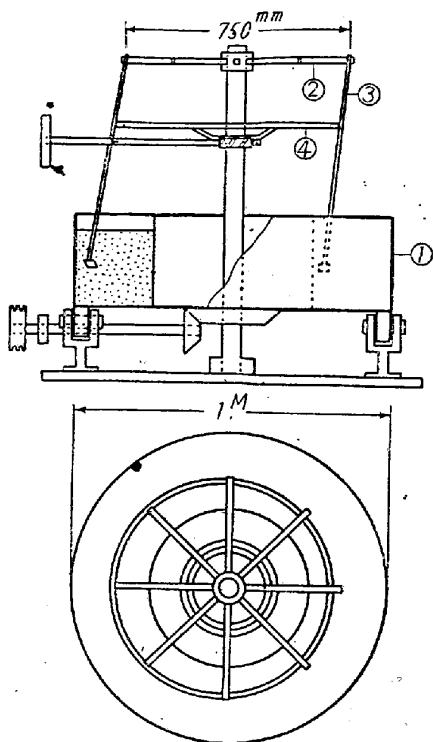
各先端に第 2 圖の如く磨耗試験片を付けた取付棒③を取付け棒の周圍をスプリングで締め常に内部に引張られる様にして置く。④は偏心の圓盤で取付棒は此の圓周をガイドとして内外に移動して試験片が常に前の試験片の跡を通らない様にしてある。3HP のモーターによつて土の入つている容器①と此の偏心圓盤を廻轉させる。

本試験で條件を一定としたものは次の事項である。

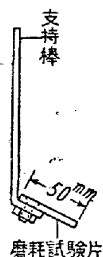
(1) 容器の廻轉數 1570 r/h (26.2 rpm)

試験片の廻轉の中心からの平均距離は 35cm である。従つて試験片の平均周速度は 0.96M/S で大體馬の速さと等しい。

* 北海道農機具工業株式會社



第1圖 磨耗試験機概要圖



第2圖 試験片支持装置

(2) 試験片の大きさは 4×5cm, 厚さ 4mm に一定とし, 上邊に 14mmφ の皿孔をあげ皿ボルトで支持棒に取付ける。試験の際は此の試験片と水平との角度 30° になる様に取り付ける。

(3) 磨耗試験片の仕上げ

バフ仕上げ後エメリーペーパー 03 にて仕上げる。

(4) 偏心圓盤の廻轉數は 1rpm である。

(5) 土壤

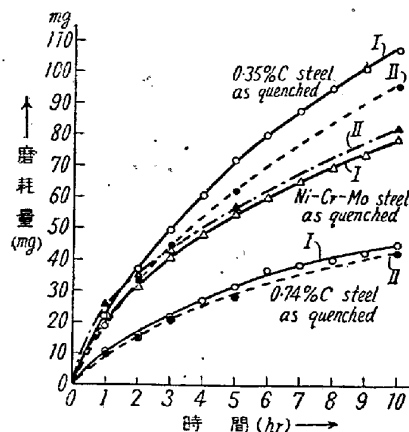
土としては砂質壤土(粘土含有量 17%) を使用し, 此を乾燥して(水分 1.5~2.5%) 4~30mesh の間を使用した。

III. 實驗結果並に考察

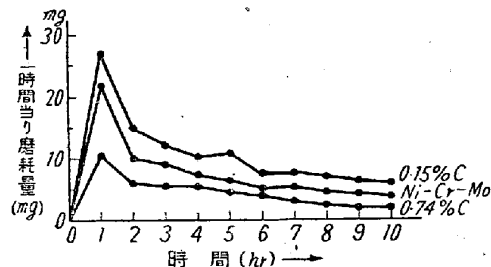
(1) 豫備試験

鋼の土による磨耗が時間的に變化する状態を調べ磨耗曲線を作つた。此の一例を示すと第3圖の如くである。

又各 1hr 當りの磨耗量を圖示すると第4圖の如くなる。



第3圖 磨耗曲線



第4圖 磨耗曲線

第3圖の曲線 I は同一の土壤で 10hr 磨耗させた結果で, 更に土壤のみを取換へて 10hr 磨耗させたのが曲線 II である。此によると磨耗し難い鋼は所謂初期磨耗は非常に小さく, 磨耗し易い鋼では幾分此が出てくる様であるが, 金屬間の磨耗の如くには餘り考慮に入れる必要なく, 最初から定常磨耗と考えて良いと思われる。時間と共に磨耗量の減少しているのは金屬表面の影響でなく土の粒子が次第に角がとれ丸味を帯びてゆく爲である。即ち本實驗は有限の土壤内で磨耗を行つてゐるので無限の土壤と考えられる實際作業の場合より磨耗量の絶対値は小さく出て来るが金屬相互間の磨耗の關係を知るためには本實驗装置で十分目的は達し得られると思う。

尙今後の實驗に於ては各實驗毎に試験片及土壤を取換へ 1hr 磨耗させて後試験片を秤量し, 其後 5hr(17, 28 0m) 磨耗させ, 此の磨耗量を比較することにした。

(2) 磨耗試験片の水平となす角度と磨耗の關係

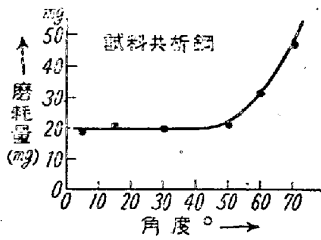
磨耗試験片の角度と磨耗量の關係は第5圖の如くなる。本實驗の如く乾燥状態の土に於ては水平より 45° 迄は磨耗量に變化はないが 45° より急激に磨耗量は増加する。

(3) 炭素含有量と磨耗との關係

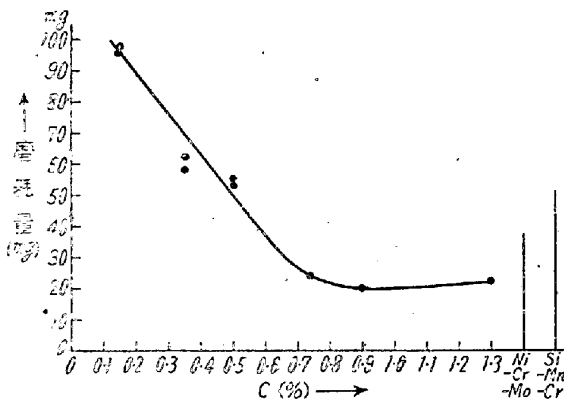
(a) 焼入状態に於ける磨耗の關係

第 1 表

No.	成 分						焼入温度	焼 入 液	備 考
	C	Si	Mn	Ni	Cr	Mo			
1	0.15	—	—	—	—	—	930°C	水	滲炭による 滲炭による
2	0.35	—	—	—	—	—	900°C	水	
3	0.5	—	—	—	—	—	850°C	水	
4	0.74	—	—	—	—	—	800°C	油	
5	0.90	0.15	0.42	—	—	—	765°C	水	
6	1.3	0.15	0.42	—	—	—	765°C	水	
7	0.35	—	—	1.51	0.56	0.23	850°C	水	
8	0.37	1.41	0.95	—	0.94	—	850°C	水	



第5圖 試験片の水平をなす角度と磨耗との関係



第6圖 焼入状態に於ける炭素量と磨耗との関係

成分並に焼入温度は第1表の如くである。

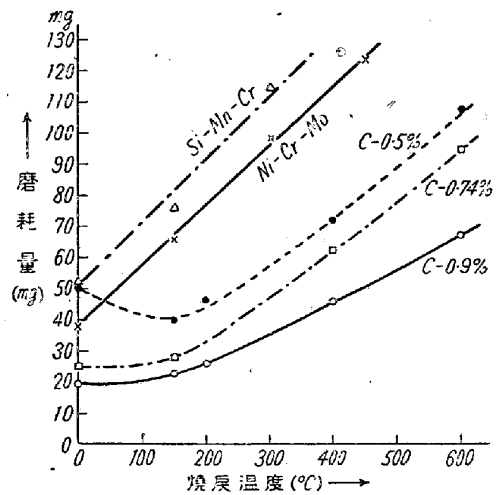
試験結果は第6圖の如くで共析鋼が最も耐磨性があり上記成分の特殊鋼は豫想外に磨耗し易いことが分つた。

(b) 焼戻温度と磨耗の関係

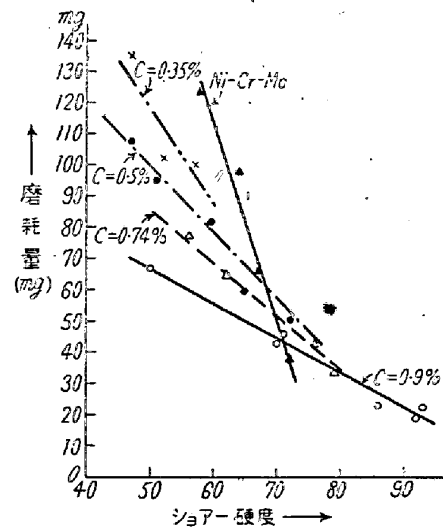
上記焼入鋼を種々の温度で焼戻し磨耗量を調べた。其の結果は第7圖の如くであり、焼戻温度の高くなる程磨耗量は大となる。

(c) 硬度と磨耗の関係

焼入まゝのもの、及種々の温度で焼戻した炭素鋼の硬度と磨耗量の関係を図示すると第8圖の如くである。炭素含有量が同一ならば硬度と磨耗量とは大體直線的関係にあり、硬度の高い程磨耗は少い。又同一硬度ならば共析鋼迄は炭素量の多い程磨耗が少い。Ni-Cr-Mo鋼の線は非常に立上つていて炭素鋼とは異つている。此の鋼では硬度が特に大きく磨耗に影響する。



第7圖 焼戻温度と磨耗量の関係

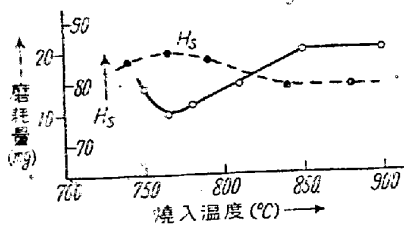


第8圖 硬度と磨耗量の関係

(4) 共析鋼及0.74%炭素鋼の焼戻温度と磨耗の関係
此の場合は古い土壌を用いたので磨耗量の絶対値は低くなつてはいるが、第9,10圖の如く最も磨耗の少ない焼戻温度があり、此は最高硬度を出す焼戻温度と等しい。

IV. 結 言

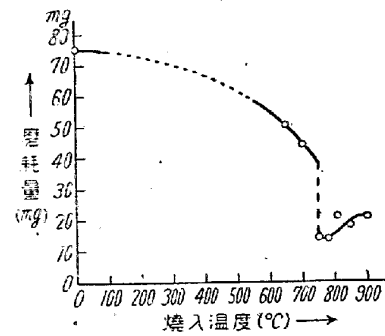
土による磨耗に對して最も耐磨性のあるのは760°C～



第9圖 共析鋼の焼入温度と磨耗の関係

770°C より水焼入した共析鋼であることが判明した。

又同一成分の鋼に於ては硬度の大なる程、又同一硬度に對しては炭素含有量の異なる程(共析鋼迄)耐磨耗性が大である。



第10圖 0.74% 炭素鋼の焼入温度と磨耗の関係
本実験に供した2種の特種鋼は豫想外に磨耗に對しては弱い。(昭和25年10月寄稿)

オーステナイト可鍛鑄鐵の研究 (I)

(昭和23年10月本會講演大會にて講演)

提 信 久*

RESEARCHES ON AUSTENITIC MALLEABLE CAST IRON (I)

Nobuhisa Tsutsumi

Synopsis:

A large number of researches to shorten the time of anneal, graphitising of white cast iron have been done during the past ten years. Generally speaking, more than eighty hours annealing of first and second stage has to be done to produce the ordinary black heart malleable cast iron.

In black heart malleable cast iron, however, it has been shown that any type of malleable cast irons having perfect ferritic matrix can not get rid of first or second stage annealing from each malleablising process.

Researches were directed towards to get the black heart malleable cast iron only by one stage graphitising. Adding sufficient manganese to casting changes its matrix austenitic, but all carbon remains in the form of free carbide. Annealing, however, at 950°C for 40 to 60 hours in reducing or neutral atmosphere graphitises all free carbide. This is the austenitic malleable cast iron, having micrographic structure with temper carbon and austenitic matrix in room temperature.

I. 緒 言

従來の黒心可鍛鑄鐵は第一段、第二段の二過程にわたる長時間の焼鈍を行はねば展延性に富む完全フェライト地のものを得ることが出来ない。而も第二段焼鈍に於ては變態點直下の正確な温度範囲に保たねば共析セメンタイトの黒鉛化に非常な長時間を要し、或は又粒狀パーライトが残存して韌性、展延性に缺けた品物になると云う困難がある。若しもこの二過程が1回のみ焼鈍により目的を達し得て、而もこの焼鈍に嚴密な温度範囲を要求

しなくても良い様になれば、實用上頗る便利になることは論をまたない。本研究はこの點に着眼して行つたものである。

II. 實驗目的

従來の黒心可鍛鑄鐵に於ける白鉄のパーライト組織をオーステナイト組織に變えて遊離セメンタイトのみの黒鉛化により、常温に於て焼戻炭素とオーステナイト地の組織を有するオーステナイト黒心可鍛鑄鐵を得んとする

* 早稻田大學鑄物研究所