

油 砂 の 研 究 (第 1 報)

(第 33 回講演大會に於て講演)

前 川 静 彌*

A STUDY ON OIL SAND

Shizuya Maekawa

(Report 1)

Synopsis: Linseed oil has been usually used for oil sand, while the author tried rather stale seed oil in this study. The outline of experiment is as follows:

1. Sand used: Sea-sand (under $0.3^m/m$).
2. Emulsification; Alkaline soap (2%) is added for emulsicating agency at $70 \sim 80^\circ\text{C}$ within violent stirring. The stale seed oil is more emulsified than the fresh seed oil.
3. Amount of oil; Oil 4% is adequate.
4. Time and Temperature of drying; 4 hr. at 200°C , and 3 hr. at 220°C are adequate.
5. The adequate amount of clay or bentonite added for the increase of tenacity of oil sand must be below 3%.
6. Standard time and temperature of drying various size of cast iron were determined.

〔 I 〕 緒 言

本研究は油砂の特性を鑄型全般に適用して冬期間に於ける鑄物作業に及ぼす種々の弊害を除去し、併せて作業の能率増進を圖らんとしたものである。

油砂に就ての研究は古くから行はれその利点及び缺點に就ては既に明らかにされてゐる。然しこれ等報告の大部分は亞麻仁油を主なる使用油としてその他の油類は單に比較試験の材料に用ひて居る程度にして、實用化に關しては僅かに魚油の代替利用法に就て二、三の試験結果が發表せられて居るに過ぎない。

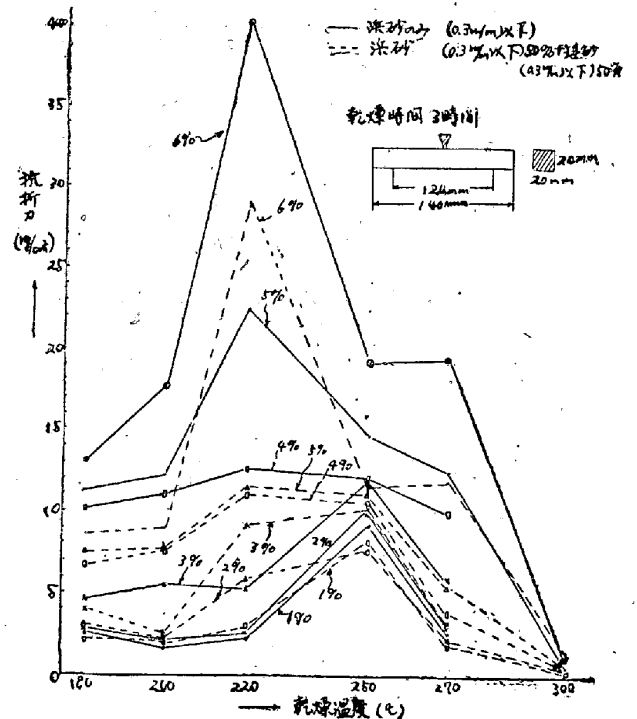
本研究に於ては油砂の最も適した亞麻仁油の入手が困難な現状にあるので、當所現有の燒入用中古種油の利用化を圖つたものである。

〔 II 〕 種 油 の 性 質

(1) 種油の乾燥性 本研究に於て使用せる中古種油は粘性大にして燒入に使用してゐた爲、高温に熱せられたる鋼と絶へず接觸して重合を起してゐるほか、脂肪酸とグリセリンとに分解して一部鹼化し鐵石鹼を生じてゐるものと考へられる。

(2) 種油の乳化 乳化液は油と水との混合せるものに乳化剤としてアルカリ石鹼水(2%)を加へ、 $70 \sim 80^\circ\text{C}$ に加熱し乍ら激しく攪拌して乳化を促進せしめた。

第 1 圖 油量及び乾燥温度と抗折力との關係



〔 III 〕 實 験 經 過

(1) 油量の決定 砂に油を加へて乾燥せる場合に油量の増加につれて砂の強度は増大する。

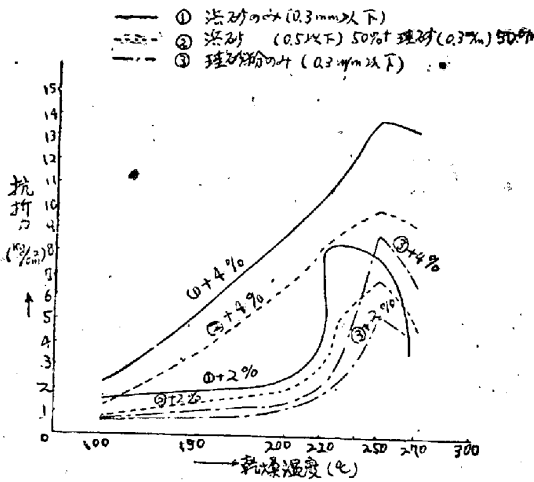
即ちこの變化は第 1 圖に示す如く油量を 1~6% に變化せしめて乾燥後の抗折力を比較すると、油量 1% と 2% との關係には左程差はなく 3% 以上になると次第にその差異は大となる。

又 3% と 4% 及び 4% と 5% の場合では 220°C に於

* 日本製鋼所室蘭製作所研究部

て格段の差を示す。然し實際問題として 10 kg/cm^2 内外の強さがあれば充分なので油量 5% 程度の強さは作業上必要としない。

第 2 圖 砂の種類による抗折力比較

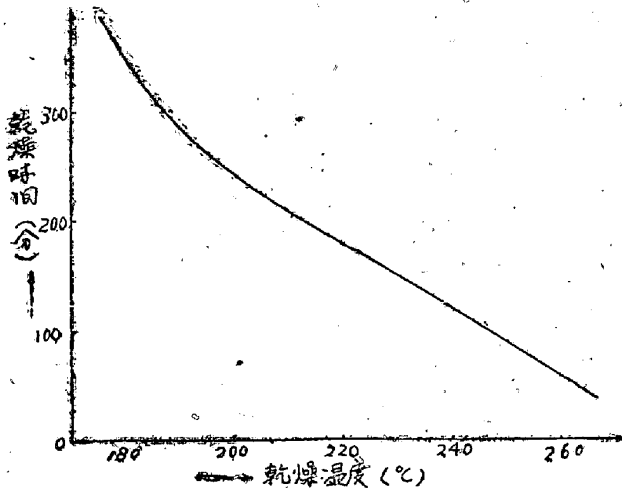


(2) 砂の種類による抗折力の差異 濱砂単味、濱砂50%に珪石粉50%を加へたもの及び珪石粉単味に就て油量を変化してその強度を測定せる結果は第1及第2圖より明かな如く濱砂単味の方は孰れも強度大にして油量の増加につれてその差が甚だしくなる。このことより砂に微粒が多くなると強度は低下することが判る。

(3) 乾燥温度及び時間の決定 第1圖より明かな如く乾燥温度が油砂に最大の強さを與へる爲には一定の温度範囲のあることを示し、種油4%の場合乾燥温度は $200\sim 230^{\circ}\text{C}$ の範囲となる。

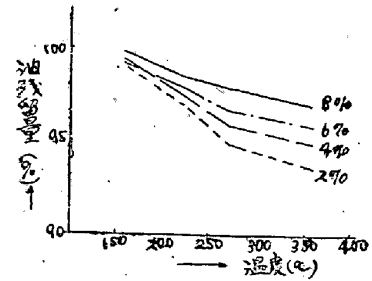
次に乾燥時間を種々變化せしめると油量4%にして乾燥時間3時間の場合が最も抗折力強く、この時間を境界として孰れも低下する。従つて乾燥時間と温度との間には第3圖の如く一定の関係がある。

第 3 圖 最大の抗折力を示す場合の乾燥時間と温度との關係



(4) 油の瓦斯發生狀況 油量の多少に不拘4時間以後は殆ど著しい變化はなくなり、1~4%迄は3時間で減少狀況は一定となる。次に $150\sim 370^{\circ}\text{C}$ 迄の油残留割合を求めると第4圖の如くである。即ち

第 4 圖 油の残留割合

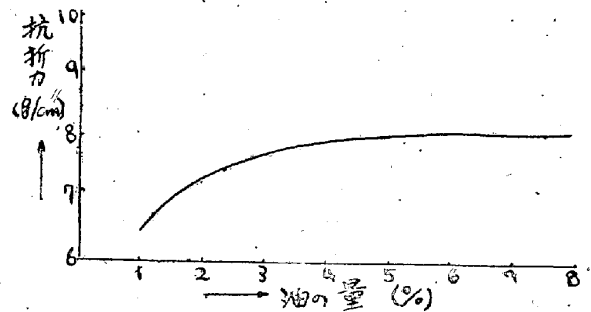


1. 150°C では油は殆ど減少せず。
2. 乾燥温度上昇するに従つて残留發生量は少い。
3. 油含有量の増加するに従つて残留割合は増加し、鑄込後ガス發生の可能性は大となる。

(5) 生型強度増加試験

1. 油及び水のみを添加した場合 第5圖の如く油自身は弱い乍らも砂を附省せしめて或程度の生型強度を與へる。

第 5 圖 油の添加量と生型強度との關係
使用砂—濱砂(0.3mm以下)



次に油量を4%に一定とし漸次水を加へると水分6%の時に最高となり、これ以上では却つて減少する。水の添加により乾燥後には餘り大なる影響は受けないが、6%の場合が良好で生型及び乾燥後の強度から水分5~7%を適當とする。

結局適度の水を加へることは生型強度を少しでも強めるに有効で乾燥後の強さを減少しない。

2. ベントナイト及び粘土の添加による生型強度の變化 ベントナイト又は粘土を1~6%添加すると2%以下では餘り著しい差はないが、3%以上になると粘土に比しベントナイトの効果が顯著である。

3. ベントナイト及び粘土の添加による乾燥強度の變化 ベントナイトは3%加へた丈でその強さが激減しこれ以上加へれば漸次弱くなる。その程度

は粘土よりも著しい。従つてベントナイトは生型強度を増す効力は大きい、乾燥後の強さを著しく弱めるのでこれの使用はこの犠牲の大なる割合に生型強度の増加が著しからぬ故に不利である。粘土の添加は矢張り抗折力を減少するがベントナイト程急激ではない。

(6) 鑄物の大小に依る温度と時間との関係を究明する爲に油砂で各種大きさの中子を成型し現場鑄込を行つて乾燥規準を決定した。その結果は第1表の如くである。

[IV] 結 論

中古種油を使用して油砂に関する基礎的試験の結果従来油砂用としては専ら亞麻仁油、桐油等の乾燥性油が使用されてゐたが、中古種油にても充分實用し得ることを確認し更にこれを生産的立場より若干現場的試験を行つて使用上の利点を明らかにした。試験結果を要約すれば次の如くである。

- (1) 中古種油は新種油に比し乳化し易い。
- (2) 砂粒は微粉を除去せるものを可とする。
- (3) 油量、乾燥温度及び時間は次の程度を可とする。

油 量 3 ~ 4 %
乾燥温度 200 ~ 220°C
乾燥時間 3 時間

(但し 20×20×140mm 程度の試料に就て)

(4) 生型強度を附與する爲に加へるベントナイト又は粘土は3%以下を可とする。

(5) 現場的に鑄物の大きさと油砂の乾燥温度及び時間との関係を決定した。

第1表 鑄物の大きさと乾燥温度及び時間の決定

乾燥温度(°C)	鑄物の大きさ	時 間 (分)
180	極く小なるもの 小	90 ~ 110
	少々大なるもの 大	100 ~ 180 170 ~ 190 200 以上
200	極く小なるもの 小	80 ~ 100
	少々大なるもの 大	90 ~ 110 100 ~ 130 160 以上
220	極く小なるもの 小	60 ~ 70
	少々大なるもの 大	80 ~ 100 90 ~ 120 140 以上

(昭. 22. 11月 寄稿)

抄 録

ベッセマー鋼の急速脱磷法 (Gordon M. yocom
A. I. M. E. 1941 P160)

アメリカの轉爐製鋼法には鐵鑛石が冶金學的にも經濟的にも酸性法が適してをり、特に P 0.04% 程度の鑛石を使用するのが有利である。この鑛石から得られるベッセマー鋼は 0.085 ~ 0.100% の P を含んでゐる。冷間絞り、冷間成形の製造方式が發達し低磷のものが要求される爲、脱磷について研究したが經濟的にも十分 0.02 ~ 0.04% P のものが得られたこと、その方法及び製品の機械的性質について報告してゐる。

脱磷は出鋼の際、湯の流れにパイプシュートから CaO 50, ミルスケール 30, 螢石 20 の混合劑を添加して行ふのであるが、之の爲にはベッセマー鋼滓を分離する必要がある。これは Si 1.40%, Mn 0.55%, Si : Mn = 2.5 : 1 程度の熔鐵を弱吹して厚い滓が得られ、出鋼時爐内に残す事によつて容易に達せられた。鑛鉄は 40 ~ 50% の高爐熔鉄 (Si 1.50 ~ 1.70, Mn 0.60 ~ 0.65,

P 0.085 ~ 0.095, S 0.020 ~ 0.040) と 50 ~ 60% のキョボラ鉄 (Si 1.15 ~ 1.25, Mn 0.45 ~ 0.55, P 0.095 ~ 0.100, S 0.055 ~ 0.065) を混合使用した。普通屑鐵は 6 ½ トン熔解に 1500 lb 装入するが、脱磷劑を熔解する必要から 500 ~ 900 lb とする。脱磷劑の添加はトン當 54 ~ 78 lb である。脱磷量は中和に必要な量以上の添加量に比例し、殆んど正確に望む P% のものが得られる。脱磷劑は 3/4 in 篩を通つたものを使用し余り微細なものは反應し難い。反應は瞬間的に終了し P は 0.095 ~ 0.100 から 0.020 ~ 0.040 に下る。取鍋滓は CaO 48, Fe₂O₃ 28, SiO₂ 7, Al₂O₃ 7 の成分である。マンガン歩留は平均 69.9 である。

この鋼は低 Mn でも決して熱間脆性を起さない。冷間絞りには明かに優秀である。壓延温度 2250°F に於て脱磷しない鋼より軟かく、壓延トン數、壓延歩留は増加した。壓延時の延びは普通ベッセマー鋼より優秀で、平爐鋼との中間にある。鍛接性はいづれよりも優