

1.0 及び 0.5% の夫々の場合について実験した。第 6 表は実験に使用した S-H 鑄鉄の化学成分を示す。

第 6 表

試料名	Ti (%)	Ti (%)	Ti (%)
OK-2 S-H 鑄鉄	3.68	1.72	0.170

この実験結果によれば S-H 鑄鉄浴に Al を添加すると鑄鉄浴に対し 1~3% までは原の“A”なる共晶黒鉛組織は“D”に変化し、0.5% では“C”と変つて好結果は得られない。添加後の鑄鉄試料中の Al は添加量の約 50% 減であつた。第 III 報において S-H 鑄鉄製造における鑄鉄浴の化学成分の影響を実験した結果を報告した。その結果鑄鉄浴に Al が約 1.5% 以上含有されていると不良な結果を生ずることを認めた。即ち含 TiO_2 熔滓処理を施さんとする Al 量にも約 1.5% 以下と云う限界があり、又既に完全な S-H 鑄鉄に上記の如く Al を添加するとその完全な共晶黒鉛組織は変化し片状黒鉛を混じりて不良な結果となることを知つた。

IV. 總 括

以上の実験範囲の結果を総括すれば次の如くである。

(i) 先に適当とした基本条件の下に S-H 鑄鉄を製造し含酸化チタン熔滓のみ除去し S-H 鑄鉄浴をタソマン炉中で $1350^{\circ}C$ において 20, 40 及び 60 min 間加熱し乍ら放置の後、径 25 mm, 長さ 70 mm の乾燥砂型に鑄込温度 $1300^{\circ}C$ で鑄造する場合、これを含 TiO_2 熔滓処理後、直ちに鑄造して得られた S-H 鑄鉄の有する共晶黒鉛組織と何ら変化のない完全、或いは完全に近い共晶黒鉛組織を有する鑄鉄が得られる。実地に各工場に於て鑄造作業前に取鍋中等で放置する際の参考となる結果と考えられる。

(ii) 既に製造された S-H 鑄鉄をタソマン炉中で TiO_2 を含まぬ $SiO_2-CaO-Al_2O_3$ 系鉍滓 ($Al_2O_3:10\%$, CaO/SiO_2 : 約 1.5, ポートランドセメントを使用) で掩つて約 $1400\sim 1450^{\circ}C$ で 15 min 間再溶解し上記と同一条件で鑄造する場合に原料の有する完全な共晶黒鉛組織は変化しない。又上記の鉍滓で掩うことなく同様に再溶解しても同様な結果が得られる。

(iii) 完全な共晶黒鉛組織を有する S-H 鑄鉄のみを鉍滓で何等掩うことなく前記と同様にして 15, 30 及び 60 min 間再溶解すると 30 min までは全然変化なく 60 min に到ると完全に近い共晶黒鉛組織となり再溶解に対する影響は微弱である。

(iv) 次に完全な共晶黒鉛組織を有するものであるが、金型を用い急冷して製造した共晶黒鉛鑄鉄を (iii) と同様に再溶解する場合には 15 min において既に片状黒鉛を生じ第 2 表の表示を以てすれば“C”となる。30 及び 60 min においても“C”である。かように同じように完全な共晶黒鉛組織を有する S-H 鑄鉄と金型急冷法による共晶黒鉛鑄鉄とでは再溶解の影響は著然と相異なる。

(v) S-H 鑄鉄に純 Al を鑄鉄浴の 3, 2.5, 2.0, 1.5, 1.0 及び 0.5% を添加し再溶解し前と同様に鑄込んだ鑄鉄試料の黒鉛組織は Al:1.0~3.0% では全て“D” (第 2 表, 表示法) を、0.5% では“C”となつて片状黒鉛を混じり不良な結果を生ずる。

(198) 鑄鉄の高周波焼入に関する研究 (I)

(最新鑄鉄の高周波焼入)

(Induction Hardening of New Type Cast Irons.)

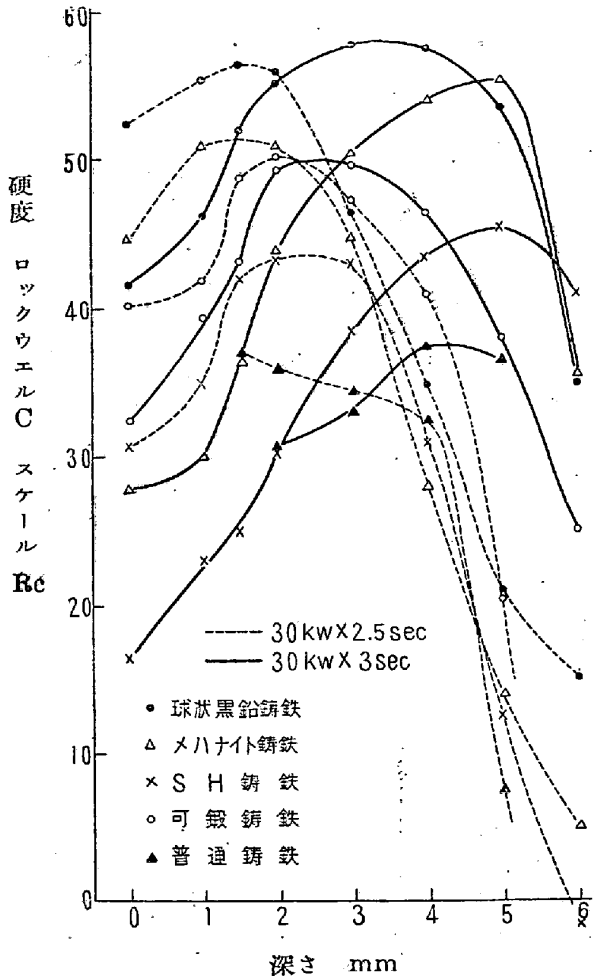
大阪府立工業奨励館

○ 高瀬孝夫・中村 弘

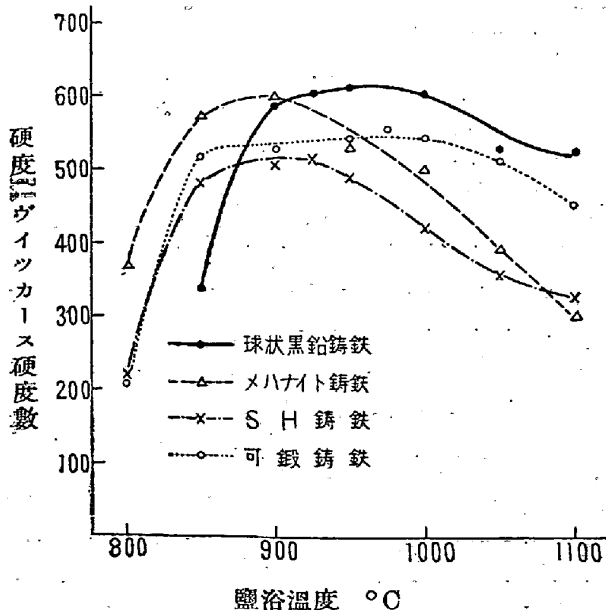
最近我が国でも製造され又各方面で用いられるようになって来た二、三の特殊高級鑄鉄について高周波焼入実験を行つた結果を報告する。即ち球状黒鉛鑄鉄、メハナイト鑄鉄、SH 鑄鉄等であるが同時に比較の爲普通鑄鉄、パーライトを有つ黒心可鍛鑄鉄について調査した。各供試材について説明すると球状黒鉛鑄鉄は完全なるパーライト地に球形黒鉛を有し、メハナイト鑄鉄は GA type と称するもの、SH 鑄鉄はパーライト地に微細共晶型黒鉛を配するものである。黒心可鍛鑄鉄は普通フェライト地であるがここでは比較を容易にする爲熱処理を施してパーライトを析出させた。何れも各工場の現場に於いて製造された試料である。以上の鑄鉄を外径 30 mm 内径 16 mm, 厚さ 8 mm のリング状に加工し、入力 30 KW, 2.5 sec 及び 3 sec の二種類の実験条件を用いた。同一焼入条件の許に各種試料何れも 2~3 個宛焼入を行つた。

第 1 図は各種鑄鉄の表面よりの深さと硬度との関係である。それらの最高硬度を比較して見ると球状黒鉛鑄鉄、メハナイト鑄鉄、可鍛鑄鉄、SH 鑄鉄、普通鑄鉄の順となつており、何れも 3 sec の処理では最高硬度の位置が内部に移つて最外層は低い硬度を呈し、2.5 sec の加熱では比較的最外層に近いところで最高硬度を示している。従つて以上の結果より鑄鉄の種類によつて達し得る最高硬度及び最高硬度の位置と高周波焼入条件との関係

がそれぞれ特長をもっていることが認められる。そこで次に述べる如く所定温度の塩浴に短時間浸漬して高周波焼入と相似た急熱急冷を起し各種鑄鉄に就き焼入特性を明らかにしようと試みた。



第 1 圖 各種鑄鉄の高周波焼入硬度と深さとの関係



第 2 圖 鹽浴温度と焼入硬度との関係

その方法に高周波焼入に用いた同一試料より $3 \times 3 \times 8$ mm の直方体の小片を加工しそれを $800 \sim 1100^\circ\text{C}$ の温度範囲の各種温度の塩浴中に 10 秒間浸漬し直ちに水中に急冷するものである。第 2 図は各種焼入試料に於ける Vickers 硬度数と塩浴の温度即ち焼入温度との関係曲線である。この処理により得られる各種鑄鉄の最高硬度を比較すると前の高周波焼入の場合と同じような傾向となつてゐる。更にそれぞれの鑄鉄について考えて見るとメハナイト鑄鉄では焼入温度 850°C で既に 570 Vhn. に達し、 900°C で最高硬度 600 Vhn. となつてゐる。それ以上焼入温度が上ると硬度は次第に低下し 1100°C より焼入れたものは 300 Vhn. 以下に著しく低下してゐる。SH 鑄鉄はこれとよく似た傾向であるが 850°C で達する硬度及び最高硬度はメハナイト鑄鉄よりも可成低い。球状黒鉛鑄鉄は 850°C より焼入れても余り硬くならないが 900°C で急に最高硬度の 600 Vhn. に達し 1000°C まで略々等しい硬度を示してゐる。而も 1100°C 焼入でも 500 Vhn. 以上を保つてゐる。可鍛鑄鉄は之と略々同様の傾向を示すが硬度は可成低い。併し焼入温度 $850 \sim 1050^\circ\text{C}$ の間で $500 \sim 550$ Vhn. の範囲を出ない。之らの結果と高周波焼入特性とを関連させて考えて見るとメハナイト鑄鉄では弱い高周波加熱でも十分に高い表面硬度が得られるが強い焼入処理を行うと表面硬度は低下し最高硬度が内部へ移行することは免れない。SH 鑄鉄も略々同様であるがメハナイト鑄鉄よりも硬度は低く殊に表面硬度は 20 Rc 以下に下つてゐる。球状黒鉛鑄鉄は可成弱い処理でも著しく高い硬度が得られ而も強い焼入を行つても表面硬度は余り低下せず内部深くまで略々一樣に高い硬度が得られる。次に硬化能と組織との関係について考えてみるとメハナイト鑄鉄、SH 鑄鉄が弱い処理でよく硬化するのはパーライト地に黒鉛が微細である為と思われる。而し強い処理を行うと黒鉛が微細な為高温で地組織中へよく拡散し高炭素となつて焼入に際して残留オーステナイト等のマルテンサイト以外のものが生ずる為であろう。球状黒鉛鑄鉄はやはりパーライト地であるため高い硬度を得易いが黒鉛が完全に形状であるため高温に於いても C は拡散し難く従つて強い処理によつても表面硬度は低下しないのであろう。

終りに実験結果を要約すれば (1) 球状黒鉛鑄鉄及びメハナイト鑄鉄は高周波焼入用の鑄鉄として硬化能が優れている。(2) 完全なパーライト地を有するものは高い硬度を得易い。(3) メハナイト鑄鉄及び SH 鑄鉄の如き黒鉛の微細なものに強い高周波処理を行うと表面硬度は低下し最高硬度は内部へ移る。(4) 球状黒鉛鑄鉄は弱い焼

入れでも十分に硬度は高くなり、強く焼入れても表面硬度はあまり低下せず可成内部まで一様に高い硬度が得られる。

(109) 可鍛鑄鐵の高周波焼入 (III)

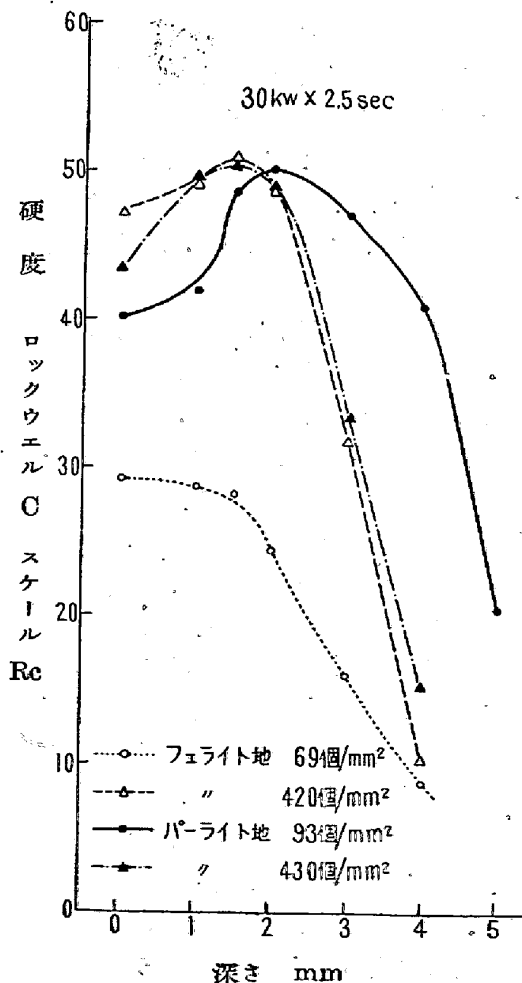
(Induction-Hardening of Malleable Cast Iron.)

大阪府立工業奨励館

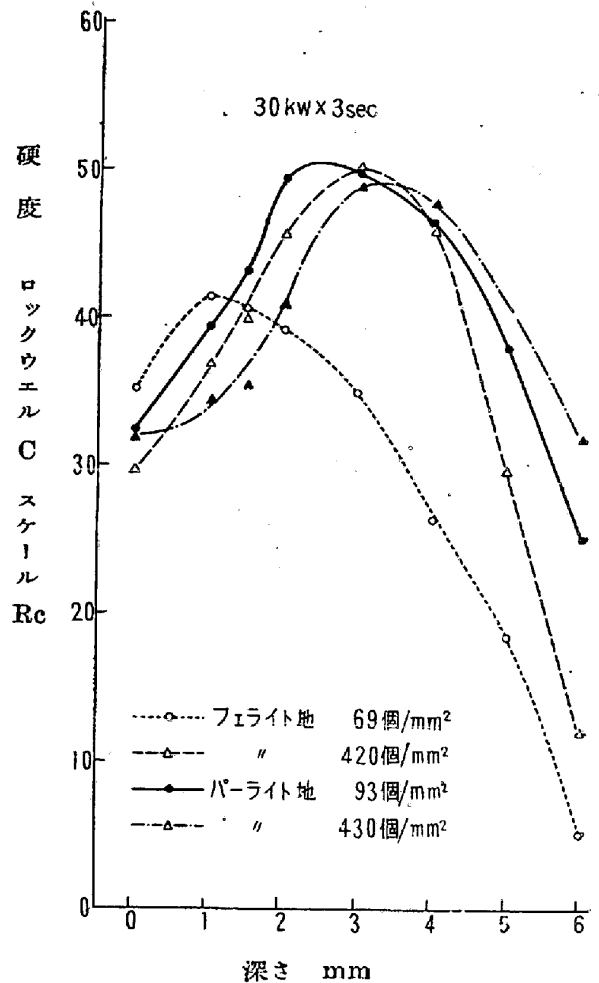
高瀬孝夫・岡本五郎・○中村 弘

第 45 回本会講演会に於いては黒心可鍛鑄鐵の黒鉛分布を種々変え、黒鉛粒数と高周波焼入による硬化能との関係について調査した結果を報告した。今回は更に地組織にパーライトを有するものを加え前回と同様高周波焼入を行つて、黒鉛分布と硬化能との関係を調査した。又高周波焼入の供試材と同一試料の小片を所定温度の塩浴中に短時間浸漬して急熱急冷し、各種試料について塩浴の温度即ち焼入温度との関係をも調査した。

前回と同じく現場キュボラ熔解の 31mm×11mm の白銑試料を 810°C, 840°C, 900°C の各温度から 80°C



第 1 圖 高周波焼入による焼入硬度と深さとの関係



第 2 圖 高周波焼入による焼入硬度と深さとの関係

の油中に焼入れそれを現場にて焼鈍可鍛した。かくして出来た可鍛鑄鐵の地組織は完全なフェライトでその中に 1mm² 当り 60~460 個の黒鉛粒が分布している。更に之等のうち約半数を変態点以上に加熱し稍々急速に炉冷を行い地組織中にパーライトを析出せしめた。以上を外径 30mm, 内径 16mm, 厚さ 8mm に切削加工して高周波焼入を行つた。

高周波による加熱条件は入力 30 KW, 2.5 秒及び 3 秒で、焼入後ロックウェル硬度計 C スケールで硬化深度を測定した。その結果を第 1 図、第 2 図に示す。同一条件にて 2 個宛処理を行いそれらの平均硬度を図上に表した。黒鉛粒数少く処理時間の短いもの(30KW×2.5 sec)程最高硬度の現われる位置が表面に近く、処理時間が長くなり黒鉛粒が微細になるに従い最高硬度の位置は内部に移り表面硬度は低くなつてゐる。之は地組織がフェライトのものでは程度の差はあつても前回と同様の傾向を示している。地組織にパーライトを析出した試料では黒鉛粒数少く処理時間が短いのに拘らず、最高硬度は Rc 50 を示し (フェライト地では約 30) 而もその位置は 2