

理によつても影響を受けないことが判つた。

最後に滲炭後油焼入，マルクエンチ，オーステンパー及び前記3種の焼鈍後油焼入したものの標点間距離の変化につき前熱処理との間に2元配置による平均値の検定を行つた処，焼入方法の間に有意差があり，前処理に対しては有意差が認められなかつた。

IV. 結 論

1. 機械加工前に施した各種熱処理は滲炭，拡散焼鈍，各種焼入の際生ずる歪に対して影響を与えなかつた。
 2. 滲炭箇所により滲炭及び焼入の際生ずる歪は影響された。
 3. 滲炭後の焼入方法により歪は影響され，油焼入，マルクエンチ，オーステンパーの順に歪は小さくなる。
- 最後に測定に協力下さつた当社検査係員細野氏に感謝の意を表します。

(105) 無酸化焼入用ガス滲炭炉に関する実例

(Practice of Gas Carbonitriding Furnace for Bright Quenching.)

Toshihiko Kumano, Lecturer, et alius.

島野工業株式会社 工〇熊 野 敏 彦
工 蔵 田 豊

I. 緒 言

既にガス滲炭窒化の実際操業に関しては28年秋季，29年春季鉄鋼協会講演大会に於いて型型滲炭炉に例をとり，2回に亘つて発表したが，今回は Fig. 1 に示す如き箱型バッチ式滲炭炉を稼動し始めたので，之に就いて炉型の特徴，滲炭ガスと滲炭状態並びに其の他実験結果に就いて報告する。

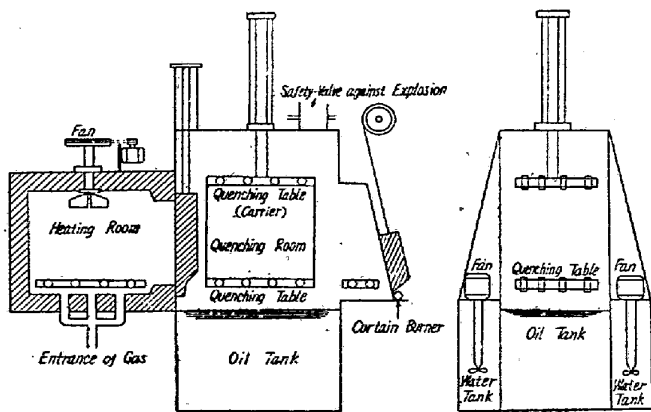


Fig. 1. Illustration of furnace used for Investigation.

II. 滲 炭 炉

本実験に使用した炉は箱型バッチ式滲炭炉でその構造は Fig. 1 に示す如くである。発熱体としてはエレマを使用し耐熱鋼管及び磁製管によつて雰囲気ガスと絶縁している。電気容量は150KWで滲炭室(1600×1800×1100mm)，焼入室(1600×1600×2500mm)よりなつてゐる。滲炭室には炉内温度及び滲炭ガスの分布を均等ならしめるため，ファンを取付け，熱源の急冷を防ぐのとガスの流れを正常ならしめる為，耐熱鋼(肉厚20mm)の仕切を設け，特殊煉瓦を用いて気密室とした。焼入室は操作時間を短縮するために焼入棚を2段設け往路と復路とに用いた。ドアの開閉及び焼入棚の操作は空圧により行う様になつてゐる。

III. 実験装置及び実験方法

この実験に用いた変成炉は直径400mmφ×1200mmの変成函を入れた50KW電気炉で之にプロパンガス及び空気を適当に混合して900°C及び1000°Cに於いて変成し搬送ガスとし，之に添加剤を加へ Fig. 1 滲炭炉に送つて実験を行つた。上記実験の搬送ガス流量は，140l/mnで滲炭窒化温度は840°C添加アムモニア量は15l/mn，プロパンは3l/mnである。なお搬送ガス成分は Table 1 に示す如くである。実験に用いた試料は自動車部品のフリーホイールギヤで外径87.4mm，内径58.3mm，肉厚13mmでその分析結果は0.2% C，0.27% Si，0.33% Mn，0.02% P，0.016% S，0.01% Cuである。

Table 1. Composition of the converted gas.

Temperature (°C)	Air/propan Ratio	CO ₂ (%)	CO (%)	CH ₄ (%)	H ₂ (%)	N ₂ (%)
900	8 : 1	0.6	20.8	1.5	29.5	bal.
900	10 : 1	2.2	17.5	0.5	24.0	bal.
1000	8 : 1	0	23.0	0	28.3	bal.
1000	10 : 1	0.8	20.4	0	24.0	bal.

IV. 実験結果

以上の装置により滲炭窒化ガスを送つた結果は次の如くである。

(1) Result of the carbonitriding.

Air/propan ratio	Converting temperatures (°C)	Depth at carburization (mm)
8	900	0.40
10	900	0.35
8	1000	0.45
10	1000	0.40

(2) その他の影響

過去3ヶ月間に於ける滲炭窒化操業に於いては炉壁に煤の堆積が認められたが、煉瓦の崩壊等の変化は何ら見受けられなかつた。温度計に及ぼす影響としては、保護管として18-8ステンレス管熱電対にアルメル・クロメル線を使用した2週間の使用にて、早くも還元性雰囲気のためクロメル線が侵され、真温よりも低い温度を示し始めた。焼入油としては140番タービン油と種油を4:1の割合に混合したものをを用いたが、完全とはいえずとも可成りの光輝性を保持し得た。

V. 結 言

焼入室を備えたガス滲炭炉に於いては、その取扱いに慎重を期さねばならず当社に於いても操業開始当時、焼入室に於いて爆発を起し、3ヶ月間の大修理を行つたこともあるが、ガスの取扱について充分その原理を理解し、適当なる装置を備えつけて適正に操作することにより危険性を完全に除去し得る。滲炭窒化に関しても当初憂慮された煉瓦中の鉄分と滲炭性ガスとの反応による煉瓦の崩壊とか其の他炉体に損傷を受けることなく滲炭窒化を行い得たので、本無酸化焼入用滲炭炉は一応成功したものと見える。

(106) 酸素を利用する変成ガスによる鉄鋼の表面硬化 (III)

(酸化剤を使用する場合)

On the Case-Hardening of Steels by Modified Gas Utilizing O₂ (III)

(In the Case of Using Oxidizing Agents)

Naoto Shirai, Lecturer, et alius.

東京工業大学 工博 岡本正三
同 工〇白井直人

I. 緒 言

空気の密閉気圏中に適量の脱水黄血塩を添加すればその加熱ガスの表面硬化能力は、最大となるが、さらに添加量を多くすると却つてその表面硬化能力は小さくなる。

黄血塩を適量以上に多量に加えてしかもその加熱ガスの表面硬化能力を低下せしめないためには黄血塩添加量に応じて適量の酸化剤を添加する必要がある。

しかして酸化剤としては、1) 熱分解により酸化性のガスを発生する化合物、2) 金属酸化物を挙げることができる。

本研究は、空気の密閉気圏中に適量以上の黄血塩を加え、これにさらに以上2種類の酸化剤を単独に、又は同時に添加した場合の加熱ガスの滲炭窒化能力について検討したものである。

II. 試料及び実験方法

使用した試料の鋼種及び実験装置は前報¹⁾と同じものである。実験の方法としては、加熱温度、加熱時間及び黄血塩添加量を一定にして酸化剤添加量を変えた場合の塩添加量と硬化量との関係を求めた。酸化剤は前に述べた如く2種類に大別されるが、熱分解により酸化性ガスを発生するものとしては黄血塩結晶水を、また金属酸化物としては Fe₂O₃ 粉末を選んだ。

III. 実験結果とその考察

(1) 酸化剤として黄血塩結晶水を添加する場合

空気の密閉気圏中に黄血塩約 6gr/lr 添加したときその加熱ガスの表面硬化能力は最大となるが、黄血塩添加量を 9gr/lr と一定にし、これにさらに黄血塩結晶水を添加し 900°C に1時間加熱炉冷した場合の各種鋼の硬化量について検討した。

先ず、結晶水添加量と重量増加量及び表面硬度との関係を求めるに、何れの鋼種に於いても結晶水の添加により重量増加量及び表面硬度は急激に増し、約 0.11gr H₂O/lr の添加で両者の値は略々最大値を示す。

Plain low-carbon steel 900°C-1h heating followed by furnace cooling (9gr K ₄ Fe(CN) ₆ +H ₂ O gr)/lr. air.	18-4-1 high-speed steel 900°C-1h heating followed by furnace cooling (9gr K ₄ Fe(CN) ₆ +H ₂ O gr)/lr. air.
---	--

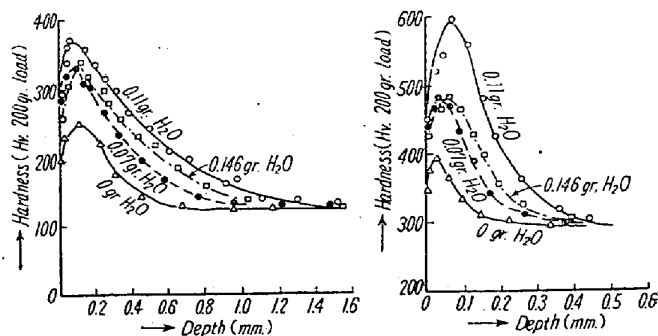


Fig. 1. Hardness through the cross section of furnace-cooled specimens due to the added amount of the H₂O.

また、これら試料断面の硬度変化の1例を示せばFig.1の如くで、何れの鋼種に於いても結晶水0.11gr/lrの添加に於いて最もよく硬化していることがわかる。