

CO₂, H₂O のいずれかを測定すれば C-potential を知る事ができる。

Table 1. Chemical composition of town gas

Kind	Chemical composition							
	O ₂	H ₂ O	CO ₂	CO	H ₂	Cm-Hn	CH ₄	N ₂
A	4.0	2.5	2.5	8.0	31.5	2.5	16.0	26.5
B	7.5	1.5	4.5	15.5	35.5	3.2	20.0	30.0

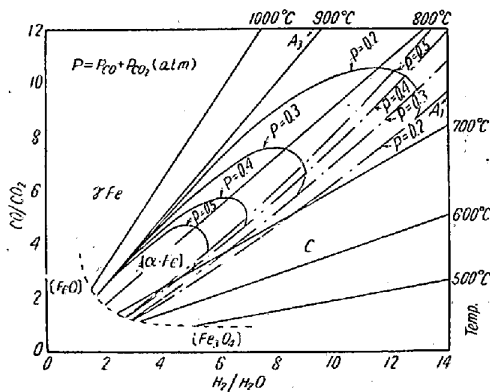
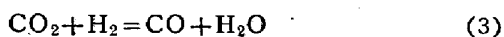


Fig. 1. Equilibrium diagram of solid phases and atmosphere of H₂-H₂O-CO-CO₂ system.

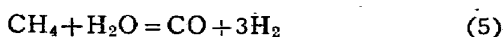
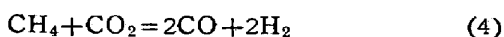
II. 河研式ガス変成法の基礎的研究

この方法は滲炭ガス, Carrier gas または光輝加熱用ガスを製造する方法であつて欧米法に比べて簡易であり, かつ安定である。この方法では変成剤として木炭に炭酸ソーダ, 炭酸バリウムなどを数% 添加したものを原料ガスの変成を行う。原料ガスとしては都市ガス, 発生炉ガス, 水性ガス, プロパン, ブタン, その他のガスをそのままか, またはその燃焼ガス, 浄化ガスなどが用いられる。ここには都市ガスを例にあげて変成効果を示した。

Table 1. は使用都市ガスの成分である。これを河研式変成法で変成すれば, まず O₂ は CO₂, H₂O となつて速やかに消失し, 同時に (1) と (2) の反応を起し, 次いで (3) の水性ガス反応が成立する。



また CH₄ との間にも反応が起る。



上記反応のうち CO₂, H₂O の還元は主に (1), (2) 反

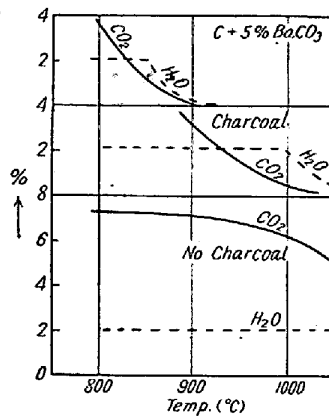


Fig. 2. Quantities of CO₂ and H₂O in converted gases.

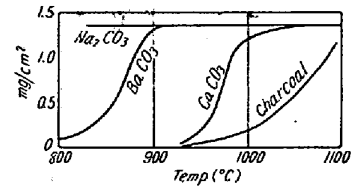


Fig. 3. Carburizing ability of converted gases.

応によるものであり, (1) の促進剤としてはアルカリ塩またはアルカリ土塩, とくに炭酸塩が有効である。(2) の促進剤もこれに準ずる。変成の効果を明らかにするために 30φ の石英管から成る変成炉を 900°C に保ち都市ガスを送つた。炉内は (A) 木炭なし, (B) 木炭単独, (C) 木炭+5% BaCO₃ とし変成炉を出たガス成分のうち CO₂ と H₂O を Fig.2 に示した。このガスを横型滲炭炉に送り滲炭実験を行つた結果を Fig.3 に示した。Fig.3 には Na₂CO₃ をそれぞれ 5% 添加した場合の結果を示した。この結果によれば Na₂CO₃ と BaCO₃ による変成効果が著大であることがわかる。

- III. 還元反応促進剤の研究 (省略)
- IV. 滲炭促進剤の気相への影響範囲 (省略)
- V. 有機液剤の変成と滲炭性 (省略)
- VI. 有機液剤による直接滲炭法の研究 (省略)

(78) 鉄鋼の光輝処理の実施化試験

Practical Application of Bright Heat-Treatment of Steel

Masuo Kawakami, et alii

東京工業大学理博○河上益夫・小室 登

服部時計精工舎 安藤 修二

帝国産業KK 西岡 多三郎

日本精工KK 結城 晋

秋山精鋼KK 勝倉 秀雄

〔I〕 光熱加熱の種類

鋼材の光輝加熱法には次のような種類がある。

- (a) 真空加熱・(b) 金属浴加熱・(c) 塩浴加熱

(d) 粉末埋没加熱・(e) 粉末浮遊加熱・(f) 被覆塗装加熱・(g) 保護ガス加熱

以上のうちわれわれの行った研究は主に (c), (e), (g) についてである。その研究結果を総括統一して主要点だけを述べる。

II. 河研式変成法¹⁾の応用

変成炉は Fig. 1 に図解するように堅型炉である。中央に変成筒 A があり、その外側に電気またはガスの加熱炉 H があり変成筒内には変成剤 K を充たし 900°C 前後に保つ。変成筒の上部変成剤装入室 B があり原料ガスは変成筒の下部 I より送入しに成終了後、上部より排出する。この変成ガスを光輝加熱炉に送る。

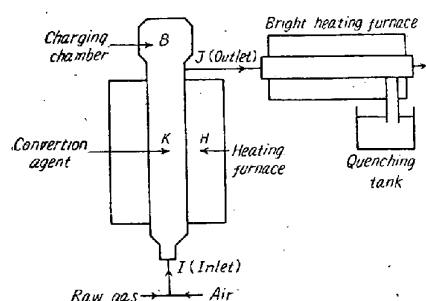


Fig. 1. Outline of conversion furnace and bright heating furnace.

III. 実施化試験例

(i) 時計全舞の光輝加熱。時計全舞を始め時計部品、シャッター部品の焼入や焼鈍に変成都市ガスを用いる光輝加熱方式を数年来全面的に実施してきた。全舞の焼入に光輝加熱を利用する場合、全舞材の機械的性質、全舞のへたり、疲労破断回数、トルク特性、製品のトルクのヒストグラム、表面状態に如何なる影響を与えるかを実験した。その結果、全舞の性能が改善されるばかりでなく全舞をはじめ時計部品、シャッター部品の製造工程の簡易化が行われた。

(ii) 鋼線の光輝熱処理。鋼材の光輝熱処理の一応用としてロープ用鋼線の bright patenting の工場実施化を試みた。使用せる保護ガスは都市ガスを成変したもので、これを加熱炉の耐熱鋼製内管に導入した。加熱炉は長さ約 12 m の重油炉で内管 30 本を備え、その各々に鋼線を通して光輝加熱を施し約 850°C より前後の鉛ガスに焼入した。このようにして bright patenting を施した鋼線は酸洗を経ることなく直ちに牽線して正規の性質のものを得られた。従来の patenting 処理によつては鉛の損失が著大であつたが bright patenting によつて

その損失を解決しかつ酸洗工程も省略することができた。

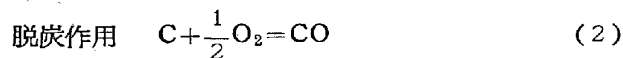
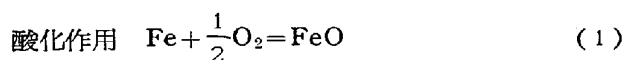
(iii) 軸受部品の光輝加熱。試験に供した軸受部品の使用鋼種は SUJ 1 および SUJ 2 である。都市ガスを用い変成炉は堅型ガス加熱式で変成レトリートは大き 270φ × 1000 の高クロム鋳鋼製であり、変成能力は最大毎時 10~15m³ である。はじめ 175φ × 4,000 の連続式ガス炉を使用し、ついで 200 × 600 × 4,000 の Chain conveyor 式電熱炉に変成ガスを毎時 3~5m³ の割合で送入して 60φ~80 のリングの光輝焼入を行った。この場合焼入油の蒸気が雰囲気中に混入すれば部品の肌を汚すから注意を要する。

(iv) 光輝焼鈍による鋼の球状化。鋼線などの球状化焼鈍は A₁ 点附近に長時間加熱するものであつて、酸化や脱炭を防止するために従来ドライ粉、木炭末などを用いた。これは熱容量が大きいから昇温に長時間を費消し、かつ均熱が困難であるために均質製品を得ることが困難であり、高炭素ではしばしば脱炭を起す。木炭ガスにメタノールを添加したガスを河研式変成法により変成し光輝焼鈍を試み成功した。焼鈍炉内は fan を用いて強制的に攪伴し均熱焼鈍を行うのに成功した。

IV. 塩浴加熱の欠陥防止法

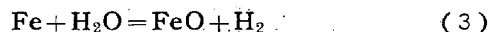
(A) 塩浴欠陥の 1. 酸化作用。鋼を塩浴中で加熱する場合次のような原因で酸化あるいは脱炭を起すことがある。

(i) 酸素による酸化。熔融塩は多少ながら大気を溶解し、次の作用をおよぼす。



また、塩浴が酸化分解し塩素を生じ、これが鋼を侵食する。

(ii) 水分による酸化。塩浴は大気中の湿分を能く溶解しこれが酸化作用を呈する。



また加水分解を起し、HCl が鋼を侵食する。

(iii) その他硫酸塩、炭酸塩、吸湿性塩化物も障害をおよぼす。

(B) 欠陥の 2. 塩吹き

塩浴に浸漬した鋼製品は日を経るに従い表面に塩浴が滲み出し、いわゆる「塩吹き」の現象を呈し、それが原因となつて腐食が起る。従来はその対策としてアルカリ液で煮沸洗滌し、あるいは水洗後砂吹きを施しているが、

しかし「塩吹き」は依然として止まない。それは塩吹の原因が塩浴が粒界に沿って鋼材内に滲入し、これが湿分を呼んで表面に滲み出てくるからである。

(C) 欠陥防止の対策

最も簡単で、かつ効果的な方法として電流法²⁾がある。それは鋼製品を陰極とし塩浴容器または加熱電極を陽極として僅かに電流を通ずれば陰極の鋼製品は常に還元状態に保たれるから酸化や脱炭は起り得ない。「塩吹き」を防ぐには前記と同様に電流を通ずればよい。それは鋼製品の表面に常に Na または Ba の如き金属が薄膜を形成して塩浴の直接接触を妨げ、従つてその滲入を防ぐからである。

V. 微粉浮遊加熱法³⁾

木炭の微粉末に滲炭促進剤を混和したものを深底容器に装入し 900° 内外の所定の温度に加熱保持すれば炭素粒子は周囲の空気および滲炭促進剤との反応により光輝性または滲炭性ガスを発生する結果、微粉粒子は密雲のごとき浮遊状態を呈する。この密雲中に鋼製部品を出入することはあだかも液体における場合と同様にほとんど抵抗を受けることなく甚だ容易であり、かつこの中では光輝加熱が行われる。また条件によつては滲炭作用も起こる。発生ガスにより密雲状微粉の攪拌が充分に行われるから自然に均熱が行われる。

文 献

- 1) 特許 200917; 196824; 208391; 27-7318; 29-1584; 29-8027.
- 2) 特許 180668; 202845.
- 3) 特許 205333.

(79) 鋼管の熱間引抜に関する研究

(Study on the Hot Drawing of Steel Tubes)

Kenji Sato, et alius

日本特殊鋼管株式会社 工〇佐藤謙二
谷秀夫

I. 緒 言

継目無鋼管製造工程中に管を熱間でダイスを通して外径を減少させる工程がある。これを熱間引抜或いは熱牽と称するが、中間寸法管、小径厚肉管を比較的簡単に製造し得る特徴がある。この際芯金を使用して引抜くことは實際上不可能なので管の半径方向の变形は自由であ

り、また引細りのため仕上り管外径はダイス内径より小さい。従つて熱間引抜による肉厚および外径の変化は予測できず従来これに関する文献は少ないので¹⁾²⁾、実験によりこれを求め考察を加えた。

II. 実験方法

実験は実際の熱牽機で行つたが、電動機は 150HP で引抜速度は 0.9m/sec である。素管は冷間引抜したリムド鋼管を用い寸法は外径 80mm, 肉厚 4.0, 6.0, 8.0, 10.0 の 4 種で長さは約 3.000mm である。使用したダイ

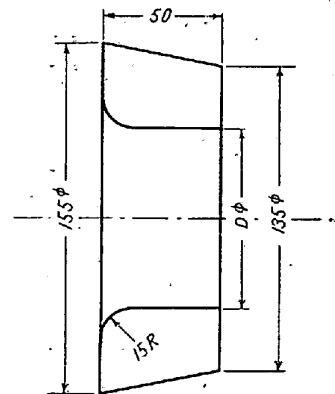


Fig. 1. Die Profile.

ス形状は Fig. 1 に示すが材質は普通鋳鉄である。ダイス穴径口は 77, 74, 71 の 3 種あり管外径を減少させる場合 80→77, 80→74, 80→71 と 1 回の引抜で与える場合と 80→77→74, 80→77→74→71 と連続引抜で与える場合と 2 種類行つた。連続引抜は実際作業に採用されている方法である。

温度は引抜直後輻射高温計で測定したがスケールが発生するためやや困難である。目標温度は大部分 800°C とした。

引抜力は線歪計により直接測定したが、同時に電動機の所要電力を測定し両者の相関々係を求めた。また引抜中の引抜力の変化を知るためオツシロ・グラムをとつた。

III. 実験結果

(1) 軸方向における外径と肉厚の分布

熱間引抜では冷間引抜と異なり引抜後管の軸方向における外径と肉厚は一様でなく、前端(引手側)で小さく、後端で大きい。これを除いた中央部では、薄肉管の場合にはほぼ一定であるが厚肉管で 1 回の外径減少率が大きい場合並びに連続引抜の場合は前端から後端に向つて外径肉厚ともに漸増する傾向があり、その程度は肉厚の方が