

Fig. 3. Influence of primary heating and isothermal treating temp. on mechanical properties of 0.099%C steel.

トはフェライト粒内に微細に分散する。

ii) $\alpha + \gamma$ 域から Ae_1 以下に恒温処理すると、パーライトが形成され、600°C 以下ではほぼ安定であるが 700°C 前後では分解しセメント化化する。

iii) 以上の組織変化は恒温処理後、徐冷した場合もほぼ同じ傾向であるがセメント化はより凝集する。ただし 700°C ~ 750°C から徐冷するとセメント化は板状の粒界セメント化化する。

iv) 機械的性質は組織の変化とよく対応し、 γ 域から処理すると、 $\alpha + \gamma$ 域から処理した場合に比べて、強度が高いにもかかわらず、伸び、絞りも幾分すぐれている。衝撃値についても同様に、 γ 域から処理した場合がすぐれているが、板状の粒界セメント化が形成される条件では、著しく劣化する。

621.784.019.4 = 662.767.3 : 621.785.062 : 669

(160) グラスライニング性におよぼす脱炭層の影響について

(発熱型ガス雰囲気による軟鋼の脱炭処理—I)

神鋼フェウドラー

○宮崎 公志・村越 英彦
石川 博義・浜田 泰男

Influence of Decarburization Zone on Glass Lining.

(Decarburization of mild steel by exothermic atmospheres—I)

Koshi MIYAZAKI, Hidehiko MURAKOSHI,
Hiroyoshi ISHIKAWA and Yasuo HAMADA.

I. 緒言

グラスライニング機器の製造においては炭素鋼やステンレス鋼の加工と異なり、製造工程の中に焼成工程という技術的に非常に複雑な工程があるため多くの欠陥が発生し易い。この欠陥の中で泡 (blister, pinhole) は主として鋼板の炭素含有量に基因する場合が多い。この原因については一般に炭素が高温 (焼成温度) において酸化され CO_2 , CO , ガスを発生することによるといわれている。

この欠陥の防止法として筆者は昭和 37 年春の講演会において、炭素を安定な炭化物としたグラスライニング用 Cb 鋼についてのべたが、今回は鋼板表面の脱炭処理を行なうことにより脱炭層のグラスライニング性におよぼす影響について若干の実験を行なったので簡単に報告する。

II. 実験装置および供試材

実験装置は T 社製の発熱型ガス変成炉 (DX ガス発生機) を使用し、燃料ガスとしてプロパンガス (C_3H_8 : 99.2%) を使用した。供試材は低炭素リムド鋼板 (SS 34 P) を使用し形状は 50×50×9mm の寸法とした。Table 1 に供試材の化学成分を示す。

III. 実験方法

発熱型ガス変成炉による変成ガス組成を知るために、空気：プロパン混合比を 15~25 まで変化させて燃焼室に送入した。混合比を変化せしめた際の変成ガス組成をオルザット分析装置と露点計にて測定した。つぎに混合比 15~25 の場合の変成ガスを熱処理炉 (ニクロム線電気炉) に送入し、供試材を 900°C で 1h 加熱した場合における鋼板表面層の変化を顕微鏡で観察し脱炭処理に最良と考えられる混合比ならびに変成ガス組成を選んだ。この変成ガス組成および混合比によつて脱炭深さにおよぼす温度、時間の関係、さらに脱炭層と発泡性について検討した。発泡試験においては欠陥を判定し易くするためにアンチモニ白釉を処理供試材上に直接施釉し、850°C で 11mm の焼成を行ない発泡状態を観察した。

IV. 実験結果および考察

Table 1. Chemical composition of test specimens. (%)

C	Si	Mn	P	S
0.07%	tr.	0.35%	0.009%	0.019%

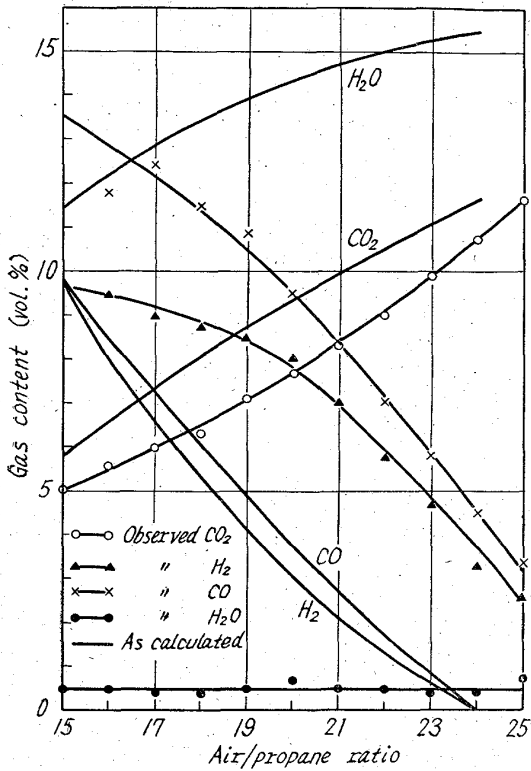


Fig. 1. Constituents of the converted propane gas for various air/gas ratios.

1) 空気：プロパン混合比と変成ガス組成との関係

変成ガス組成を調べるためにプロパンと空気とを種々変化させて混合し、燃焼室にて燃焼させたのちクーラーを経て冷却機より出た変成ガスを分析した。この結果を Fig. 1 に示す。図中の各点は分析値を示し各実線は計算値を示す。この図より混合比が高くなるにしたがって $CO_2\%$ は増加し、 $CO \cdot H_2\%$ は減少する。また H_2O は冷却脱水されて一定値を示す。分析値と計算値とに若干の差異があるのは、プロパンガスの純度、混合比の精度、ガス分析における精度、あるいは燃焼室において反応が平衡に充分到達していると仮定した計算値によるほか、水蒸気の凝縮分離等により生じたものと考えられる。

2) 空気：プロパン混合比による鋼板表面層の変化

混合比を 15~25 まで変化せしめた際の混合比と供試材の表面層の変化を観察した。供試材の加熱温度は $900^\circ C$ 、とし保持時間は 1h とした。この結果を Fig. 2 に示す。各混合比の雰囲気と供試材との浸炭-脱炭反応の平衡関係を熱力学的に算出するといずれも脱炭反応となる。したがって本結果における浸炭現象は雰囲気中の微量の CH_4 によるものと考えられ、また混合比 21 以上の脱炭層の減少は脱炭反応より酸化反応速度が大きいために生じたものと考えられる。

3) 脱炭深さと温度・時間の関係

混合比 21 における脱炭深さと温度・時間の関係を検討した。脱炭深さと温度との関係を Fig. 3 に示す。この結果より明らかなように加熱温度の増加にともなつて脱炭深さは連続的に低下している。これは脱炭現象が γ 単一相での炭素の拡散の形で進行する場合と、変態をとる $\gamma-\alpha$ への相変化の形で進行するためと考えら

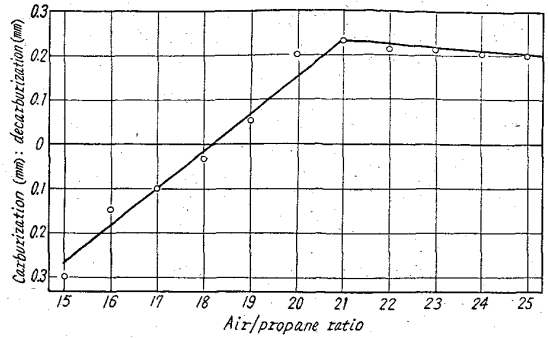


Fig. 2. Change of carbon content of the surface layer of specimens at various air/propane ratios treated at $900^\circ C$ for 1 hr.

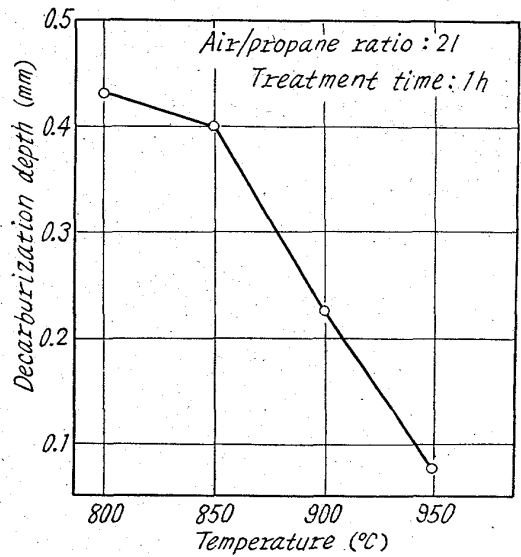


Fig. 3. Relation between the decarburization depth and temperature.

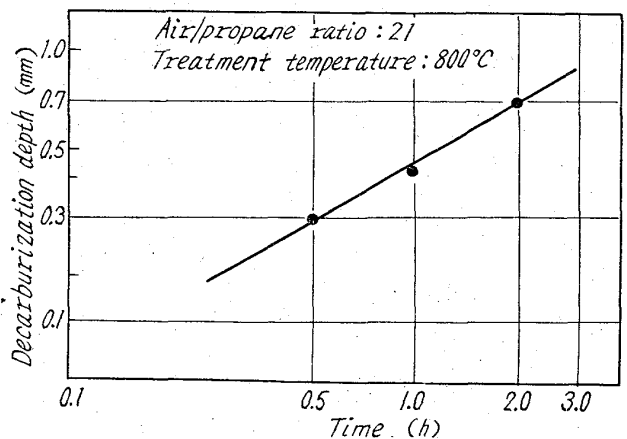
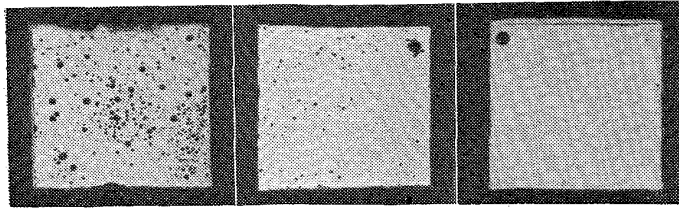


Fig. 4. Relation between the decarburization depth and time.

れる。また脱炭深さと時間の関係を Fig. 4 に示したがこの結果から明らかなように脱炭深さは浸炭の場合と同様に時間の平方根の函数として現わされる。



As carburized air/
propane ratio :
16

No treatment.

As decarburized
Air/propane ratio :
21

Photo. 1. Blisters on the surface of glass-coated specimens.

4) 脱炭深さと発泡性について

脱炭層の存在せる供試材においては発泡性は著しく少く脱炭深さとの関係は、深いものほど発泡の減少が認め

られた。この結果を参考までに Photo. 1 に示す。

V. 結 言

ガラスライニングの発泡性におよぼす脱炭層の影響について検討するため以上の実験を行なったがその結果を要約すればつぎのごときである。

1. 発泡型ガス雰囲気は空気：プロパン混合化の増加にともなつて $\text{CO}_2\%$ は増加し $\text{CO}\cdot\text{H}_2$ は減少する。
2. 脱炭層は温度の降下にともなつて深くなり、低温においては明確なフェライト相が得られる。
3. 脱炭深さは時間の平方根の函数として現わされる。
4. 浸炭を受けた鋼は発泡性が著しい。
5. 発泡は脱炭層の存在によつて著しく減少する。

日本工学会第 5 回見学会参加者募集

日本工学会では下記により第 5 回見学会を開催いたしますので、ご希望の方は奮つてご参加下さいますようお願い申し上げます。

記

1. 日 時 昭和 38 年 4 月 24 日 (水) 13:30~15:30
2. 見学先 明治製菓(株)川崎工場(川崎市堀川町 580)
3. 定 員 200 名 申込先着順に日本工学会より参加証をお届けいたします。
4. 集合場所 明治製菓(株)川崎工場正門前に 13:30 までに集合のこと。
(国電川崎駅西口下車徒歩 3 分、東芝工場前)
5. 申込先 東京都千代田区神田佐久間町 1-11 造船協会内
日 本 工 学 会 (電 251-4358)

上記の申込先に住所(連絡先)、氏名、所属学会名を記入して 4 月 15 日 (月) までに必着するようお願い申し上げます。