

じ精錬作業に影響をおよぼす。熔銑後に多量の排滓を行いその後も適当に自由な排滓を行つた場合の熔落 slag は (a) 塩基度大 (b) (S)/[S] 大 (c) (MnO) は小となる。

(2) 排滓を拘束しない場合は一般に (a) 溶解時間が短縮され (b) 炉体侵蝕が少く (c) 製出鋼歩留は低くなる。

(3) (a) 初期排滓により比較的高 (S) の slag を容易にかつ大量に系外に排出できるということ (b) 初期排滓とその後の適当な排滓によつて熔落 slag 塩基度および脱 S 能が大となるということの 2 点から溶解期における脱 S への指標がえられる。

**(30) 高速ディーゼル機関シリンダーライナーの磨耗に関する研究 (I)**  
**Studies on Cylinder Liner of High Speed Diesel Engine**

T. Nakajo.

防衛庁技術研究所 中 城 忠 彦

防衛庁所属の上陸支援艇には 1 隻当り 10 台の中型高速ディーゼル機関を搭載し、全数 500 台を越えているが、そのシリンダーライナーは年間 2000 個内外を消耗していた。実用実験によつて従来使用していたものに比べ耐久力のすぐれた材料を発見し、この材料に切換えることにより、数量で 1/3、経費で 1/6 に切下げたのでその概要を記述する。

**I. 目 的**

上陸支援艇搭載の General Motors 社製 Gray Marine Engine と称する 2 サイクル、単働、6 気筒、225 馬力、2100 rpm の中型高速ディーゼル機関の耐磨性良好な材料を発見しようとする。

**II. 実 験 方 法**

従来シリンダーライナーの磨耗については研究室内の

実験結果と実際使用上の耐磨性が必ずしも一致しないことが非常に多いことを考えて、一般に耐磨性が良いといわれている材料数種を取上げシリンダーライナーを削製の上、同一機関に装着し同じ運転状況の下で起る磨耗量を計測し、その量の少ない材料を求めた。

実験に用いた材料は Table 1 の通である。

この内 A, B, G はマルテンサイト組織で A と C はマルテンパー処理、B は油焼入、特に A, C は微細なマルテンサイト組織である。D, E, F はパーライト系のいわゆる高級鑄鉄と称えられるものである。何れも鑄造歪取以外の熱処理は行われていない。黒鉛の形状は普通の片状で耐磨性が良いといわれる形状になっている。C は Ti を含む特殊なもので、黒鉛は共晶黒鉛である。(幻灯で説明)

上記のライナーを同一寸法に削成した。

実験に用いた機関は G.M 機関で 3 台である。内 1 台は台上試験に当て内 2 台は実艇に装備して試験を行つた。

先に述べた通り機関は 6 筒直列であるので、第 1 号機は A—F までの 6 種を用い各筒の燃焼条件を可及的同一になる様にした。2 号機は 1 号機 200 h 運転後の成績で上位の 2 種と A の 3 種各 2 種を用いた。3 号機は D を除いた 6 種 1 種宛を用いた。

上記 3 台の機関を注意して運転し現在最大 800 h 最小 200 h までの記録が取つてある。

**III. 実 験 結 果**

各供試機関の現在におけるライナー磨耗量を比較したのが Fig. 2 である

**IV. 結 論**

1 号機 200 h 運転の結果から見ると C, E が良く、3 号機 410 h の結果からすれば C と E にやゝ差を生じ、2 号機 800 h を見ると明かに C が優秀である。

現在材質を C に切換え自家用として使用しているが今日に到つても特に欠陥を発見するに至っていないが、引き続き研究をつづけている。

Table 1. Chemical composition and hardness of cylinder liners.

| Mark | Hardness |      | Chemical composition % |      |       |       |       |      |      |      | Remarks                                   |
|------|----------|------|------------------------|------|-------|-------|-------|------|------|------|---|
|      | Shore    | T.C  | Si                     | Mn   | P     | S     | Ni    | Cr   | Ti   | Mo   |   |
| A    | 43       | 3.35 | 2.13                   | 0.78 | 0.165 | 0.054 | Tr    | 0.36 | —    | 0.04 | martempered 850°C × OQ<br>560 × 6 h → F.C |
| B    | 50       | 2.39 | 1.51                   | 0.69 | 0.12  | 0.08  | 1.11  | 0.21 | —    | —    |   |
| C    | 37       | 3.70 | 2.16                   | 1.14 | 0.12  | 0.009 | 0.26  | 0.74 | 0.38 | 0.32 | stress relief treatment<br>"              |
| D    | 42       | 2.72 | 2.13                   | 0.84 | 0.052 | 0.123 | —     | —    | —    | —    |   |
| E    | 33.5     | 3.12 | 2.18                   | 0.89 | 0.061 | 0.077 | —     | 0.48 | —    | —    | 500°C × 2 h → F.C<br>340°C × 6 h → F.C    |
| F    | 38       | 2.89 | 1.56                   | 0.73 | 0.23  | 0.093 | 0.079 | 0.33 | —    | —    |   |
| G    | 55       |      |                        |      |       |       |       |      |      |      |   |

Comparison of wear of liners mm/100 h

| Engine No.  | 1   | 2    | 3    |   |
|-------------|-----|------|------|---|
| Running hr. | 200 | 798  | 410  |   |
| Liner mark  | A   | 0.74 | 0.72 | {0.173<br>{0.60<br>{0.45<br>{0.51<br>{0.58<br>{0.60 |
|             | B   | 0.77 | 0.60 |   |
|             | C   | 0.57 | 0.26 |   |
|             | D   | 1.19 | —    |   |
|             | E   | 0.50 | 0.65 |   |
|             | F   | 0.70 | 0.61 |   |
|             | G   | —    | 0.66 |   |

(31) LCN 155 耐熱鋼におよぼす

Cb, N<sub>2</sub> の影響

(溶体化処理後の焼戻過程の析出について—II)  
 Effects of Cb and N<sub>2</sub> on the LCN 155  
 Heat-Resisting Steel

(On the Precipitation in Tempering after  
 Solution Treatment)

T. Masumoto, et alius

東北大学金属材料研究所 工博 今井 勇之進  
 工〇増本 健

I. 緒 言

前報 (日本鉄鋼協会 1956 年秋の大会発表) において筆者等は本合金の時効性におよぼす Cb, N<sub>2</sub> の影響を調べるために液体化処理温度を変えた場合の Cb, N<sub>2</sub> の有無による硬度, 熱膨脹, 比熱, および顕微鏡組織の変化について研究結果を発表した. 即ち溶体化処理温度を上げ Cb 化合物を地に溶け込ますことによりその差が著しく Fig. 1 の如く No. 4 の試料は溶体化処理後の硬度および焼戻による最高硬度が高く, 軟化速度が遅く, 硬度保持温度が長い. 他の試料に比し, No. 4 の試料が焼戻硬度および時効性に良い性質を持つことは Cb および N<sub>2</sub> が同時に添加されることにより両者の性能を加算し, 析出物および地の硬度を増加し析出の分布を細かくすることによると考えた. しかしこの優位な性質を与える原因について, まだ明らかにされていないので本報では前報の 4 種の試料に加えて 2 種の試料を作製し, 硬度熱膨脹測定により焼戻過程を調べて比較検討し, 更にくわしい顕微鏡組織の変化, X線, 電子顕微鏡および化学分析による析出物の構造, 形状, 種類を研究した.

II. 試 料

前報の 4 種の試料に加えて Mo および W を添加せぬ試料 (No. 7) および C を添加せぬ試料 (No. 8) を溶解した.

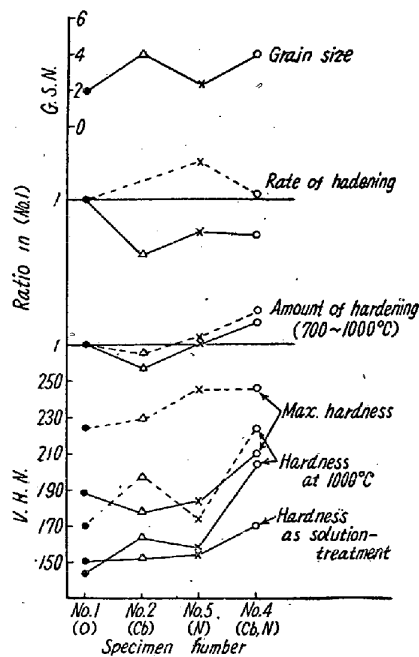


Fig. 1. Effects of Cb and N<sub>2</sub> at 1300°C x 1h solution treatment.

II. 実験結果および考察

1. 焼戻による析出変化

硬度, 熱膨脹, 比熱測定結果—前報において熱膨脹, 硬度, 比熱測定により, 4 種のいずれの試料も 500°C および 800°C 附近に二段の析出変化が認められ, 特に二段の析出による硬化が著しく Cb および N<sub>2</sub> の有無により析出温度, 析出過程, 析出量, 硬化量に大きい影響を与えることが観察された. その後更に追加研究を行った結果, Mo, W を添加しない試料の析出過程は No. 4 と同じ傾向にあるが第二段析出物の析出および再溶解温度が低くなり, この析出による硬化量を減少する. また C を添加しない試料は析出過程に大きい影響が見られ, 第一段析出は変らぬが第二段析出は少く, 900°C 附近でわずかな析出が見られ一度軟化した硬度はこの点で再び高くなる. 更に No. 4 の試料の溶体化処理温度を低くすると第二段析出物の量が減少するが第一段析出物の量は変化しないことが明らかになった. 次に第一段および第二段析出物の関係を調べた結果, 第一段析出物が一部再溶解すると推察できる一つの証拠があった.

顕微鏡組織—村上試薬および CuCl<sub>2</sub> 試薬, Vilella を使用して 1150°C および 1300°C 溶体化処理後 100°C ごとに 1 h 焼戻した組織および 650°C, 700°C に時効せしめた場合の組織を調べた結果, No. 1, No. 5 の試料は約 1150°C で析出物がほとんど溶解するが, Cb 添加せる試料は 1300°C でも析出物が存在する. つぎに焼戻による組織の変化は Fig. 2 に示す如く, 4 種の試料, い