

(77) 熱分解による焼入油の老化について

(焼入油の老化について—V)

On the Deterioration of Quenching Oils by Heat Decomposition.

(On the deterioration of quenching oils—V)

Mitsugu Tanaka, et alii.

大阪大学工学部

工博 多賀谷正義・工博 田村今男・○田中 貢

I. 緒 言

焼入油の酸化および重合による老化現象についてはすでに数回にわたり発表したが^{1)~4)}、光輝焼入の場合のように油が中性あるいは滲炭性ガス雰囲気内にある場合は酸素との接触がなく熱分解および熱重合などの熱による影響が最も大きな老化の原因となる。本報告は熱分解が原因となる焼入油の老化現象を研究したものである。

II. 供試油および実験方法

供試焼入油としては(A)純鉍物油(油番号 216)、(B)油脂の代表としてナタネ油(油番号 217)、と(C)鉍物油に冷却能を向上させるために約 10% の重合された高分子炭化水素を添加した油(油番号 210)、の三者について実験を行った。(C)の油は非常に酸化安定度の高い油である。

約 2 l の供試油を油槽に入れポンプで 10 l/mn の割合で冷却筒内に循環し油温を約 30 度に保ち、この油槽中にコイル状に巻いた Ni-Cr 線(全長: 80cm, 直径: 3.2mm φ)を 10 V 100 A の電流を通じて約 900 度に加熱し、1 分間に 1 回の割合で浸漬せしめた。焼入に際して、酸化を防ぐため油面全体をガラス鐘で覆い、窒素ガスを約 1 l/mn の割合で通した。この装置によりおのおの供試油を 4, 6, 10, 20, 30, 60, 90, 時間老化させこの油について冷却曲線、冷却能その他諸性質を測定した。これらの測定法は既報の通りである^{1)~5)}。

III. 実験結果

(A) 油番号 216 の場合

冷却曲線の特性温度はあまり変化が無く、対流段階開始温度は多少低くなる。蒸気膜段階の冷却速度は次第に速くなる傾向である。30 時間処理まではこれらの段階が急激に変化するが 30 時間以後はあまり変化が無い。その結果冷却能は最初いちじるしく良くなり、その後ある一定値に近づく傾向である。さらに実験を進めるとわずかに劣化するかもしれない。

酸価、鹼化価、屈折率、比重、が上昇し、引火点が急激に低下し、粘度もわずかに低下する。熱分解することに

より引火点は急に低下するが熱分解生成物は揮発あるいは熱重合し、さらに熱分解するというふうに繰返えて、やがてある一定値に落ち着いて行くものと考えられる。屈折率および比重が上昇するのは熱重合物は熱的に比較的安定な環状化合物が多くなるためと考えられる。酸価、鹼化価が上昇するのは熱分解物および熱重合物質が多少酸性および鹼化性の物質であつても不思議ではないがいずれかの原因で酸化されたのではないかと危ぶまれる。また油は中性かあるいは還元性の雰囲気内にあつてもわずかに酸化されるのではないかと考えられる。

以上のように礦物油は熱分解、揮発、および熱重合の過程をたどつて熱分解による老化が進行し、揮発を起して油量は減少するが、既報の酸化重合による老化の場合に比して冷却能の劣下はきわめて少ない。

熱分解により油自体は変化するが冷却能は劣化する可能性が非常に少く、ここで実用上問題になるのは引火点の低下である。要するに熱分解による焼入油の老化は熱分解物質の揮発によつて大半が消滅し後に悪影響をおよぼすのは熱重合生成物のみであり、しかもこの熱重合生成物でさえもさらに熱分解して、揮発していくものが多く既報の酸化重合に比してその影響がきわめて少く、冷却能が上昇することがあつても劣化する可能性は非常に少ない。

(B) 油番号 217 の場合

冷却曲線の特性温度は次第に下り、沸騰段階が長くなり、そして対流段階開始温度が次第に低下する。蒸気膜段階の冷却速度は次第に遅くなる。その結果冷却能は全般に向上している。

(A)項に示した鉍油に比して諸性質の変化の様相がかなり異なるが引火点が低下するのは同様である。

特性温度は熱分解処理時間とともに次第に低下し、酸価は急に上昇する。鹼化価、屈折率は一度低下して後上昇する。比重は低くなるが粘度は上昇している。

冷却能は(A)項の場合と同様に初め上昇し、30 時間処理以後ある一定値に達するようである。

(C) 油番号 210 の場合

この油は(A)項と同様な 90-タービン油に高分子炭化水素を添加した油で、このような添加物の特別な挙動を示すものである。この添加物は熱的に弱く、すぐに熱分解し、引火点、粘度、比重が急激に低下し、酸価、鹼化価は上昇する。冷却能はそれにしたがって変化する。ほぼ 60 時間付近で添加物の熱分解が終結し、揮発するものは揮発して 90-タービン油の(A)項に示したような変化が観察されはじめる。添加物はインディアナ酸化試験できわめて

寿命が長く現われても、熱分解に対して弱く、不適當な添加物があるから注意を要する。これはその一例である。

IV 結 言

熱分解による焼入油の老化は熱分解物質の揮発によりその影響の大半が消滅し、酸化重合に比してきわめて影響が少ない。焼入油の老化の最も大きな原因は酸化重合にあるといつても過言ではない。

熱分解に関しては引火点についてのみ注意すれば、冷却能の劣下については、ほとんど心配する必要はない。

引火点が低下することは実用上、特に注意せねばならないが、油からの揮発を容易にするように表面積を大きくすれば、それ程問題にならないように思える。

鉱油の冷却能向上の目的で添加物を添加する場合はその熱分解による引火点の低下、冷却能向上効果の喪失挙動に注意せねばならない。

文 献

- 1) 多賀谷・田村: 鉄と鋼, 40 (1954) 2, p. 25
- 2) " " : " 41 (1955) 1, p. 32
- 3) " " : " 43 (1957) 1, p. 61
- 4) " " : " 44 (1957) 6, p. 34
- 5) " " : 金属表面技術 7 (1956) 7, p. 261

(78) 各種成分の炭素鋼の焼入性におよぼす影響

(低焼入性鋼の偏心型焼入性試験について—II)

Effect of Chemical Composition on the Hardenability of Carbon Steel.

(Eccentric hardenability test for shallow hardening steel— I)

Toshio Suzuki, et alii.

日産自動車, 検査部

工 宮島 尚・〇工鈴木利雄

南山安男

I. 結 言

第 I 報において本試験方法の概要、試験片の形状ならびに試験条件などについてのべたが、ここには第 II 報として偏心型試験片と標準型ジョミニイ試験片による試験結果ならびにその対応関係、試験結果の計算による推定、成分の影響などについて報告したい。

II. 偏心型試験片と標準型ジョミニイ試験片による試験結果ならびにその対応関係

(1) 偏心型試験の目的の一つはジョミニイ試験片では低焼入性の炭素鋼などにおいては 1/16" 間隔の硬度測定位置に対する冷却速度の変化が大きいため硬度変化が激しすぎ誤差も出易いのでこの関係をできるだけ詳細に滑らかな曲線としてとらえるにある。S40~45C の代表的 8 チャージについて偏心型試験片 (以後 E. bar と称す) とジョミニイ標準型試験片 (以後 J. bar と称す) による両試験を行つた結果を掲げると Fig. 1 の通りである。すなわち J. bar では余り明白にチャージ間の差違を認め難いが、E. bar によれば明白にその差を認めうるようになる。また E. bar によれば焼入特性曲線の完全硬化部、硬度降下のいちじるしい不完全硬化部、硬度変化の緩漫な非硬化部の 3 段階を明瞭に現わしうる。

(2) つぎに以上の結果ならびに同上試験片 15 チャージについて行つた結果より E. bar, J. bar の硬度 (冷却速度) の一致するそれぞれの位置を求めると Table 1 の通りである。すなわち E. bar 最肉薄部 (1 の位置) の硬度は J. bar 1/16" の硬度よりやや高く (HRC 1 程度) 最肉厚部 (21 の位置) の硬度は J. bar 6/16" の位置にほぼ相当することになる。

HEAT NO	C%	Si%	Mn%	P%	S%	Ni%	Cr%	Cu%	
A	0.5	0.29	0.21	0.74	0.009	0.016	0.02	0.04	—
B	6.7	0.27	0.23	0.76	0.009	0.014	0.03	0.04	—
C	6.3	0.43	0.20	0.71	0.010	0.017	0.02	0.02	—
D	6.5	0.40	0.17	0.67	0.010	0.020	0.02	0.03	—
1	6.0	0.49	0.32	0.85	0.011	0.026	0.07	0.08	—
2	6.3	0.50	0.30	0.80	0.012	0.025	0.06	0.07	—
3	6.5	0.43	0.31	0.70	0.013	0.013	0.12	0.09	—
4	6.8	0.43	0.34	0.60	0.017	0.013	0.13	0.13	—

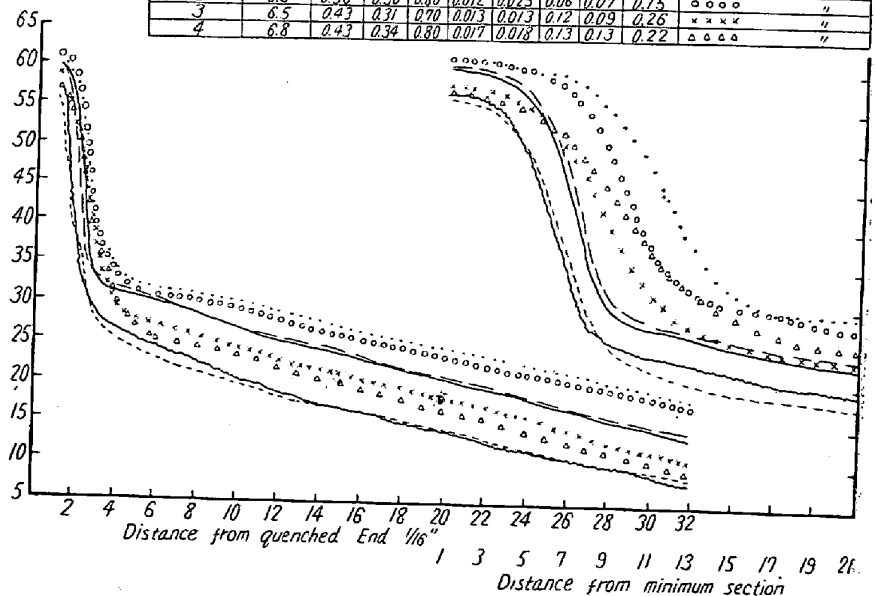


Fig. 1. Comparison of the Jominy standard bar and the eccentric bar.