LTD 試験によるこはく酸イミドの評価*

渡 辺 治 道**

Evaluation of Succinimides by LTD Engine Test*

by Harumichi Watanabe**

Summary : Three succinimides having different amino groups were evaluated by CRC-LTD engine test. The succinimide which has more basic nitrogens shows better test results. Test results were obtained in the following order, with succinimide-A giving the best results ;

succinimide-A > succinimide-B > succinimide-C.

These results are consistent with the mechanism of additive action previously proposed by the author.

1 緒 言

ガソリンエンジン車のストップアンドゴー運転によって生じる低温スラッジの生成機構は (1) 燃料に由来する不飽和炭化水素が酸素の存在下で酸化窒素化合物と反応してスラッジプリカーサーを生じる過程, (2) ブローバイガス中に含まれるスラッジプリカーサーがエンジン油に導入されて他の固体を結びつける作用を行なうスラッジバインダーとなる過程, (3) この結果生じた微小固体粒子が生長, 凝集して油中で沈積してくる過程, に分けられる。

こはく酸イミド系清浄分散剤はこの低温スラッジに対して有効な添加剤として開発された添加剤であり, その作用効果も低温スラッジの生成過程 (2) および (3) に対応して, (1) スラッジプリカーサーとの相互作用, (2) スラッジとの相互作用, の二つに分けて考えられる。今までにこはく酸イミドの油中における溶存状態¹⁾, 水との相互作用¹⁾, アルコールとの相互作用²⁾, カルボン酸との相互作用³⁾, 合成スラッジプリカーサーとの相互作用⁴⁾, スラッジ表面での吸着状態⁵⁾, 化学構造と分散性能との関係⁶⁾ などについて IR, NMR, ガスクロマトグラフィー, 蒸気圧オスモメーター, RI トレーサー法および鉄粉脱着法などの実験的な方法により検討した結果はすでに報告した。

しかしながら清浄分散剤の実用性能は台上エンジン試験および実車試験によって評価されるべき性質のものであり, 今まで行ってきた研究の結果とこれらの実用試験の対応を検討することが必要である。台上エンジン試験はその評価目的により, 種々の方法が実施されているが, LTD 試験は低温スラッジに対するエンジン油の性能を評価する目的で設定された試験法であり, こはく酸イミドのような無灰清浄分散剤を評価するため

には最適の試験であると考えられる。

本報は今までに報告してきた実験的な方法によるこはく酸イミド系清浄分散剤の作用機構とエンジン試験の結果との間にどのような対応があるかを検討した結果をまとめたものである。

2 実 験

LTD エンジン試験は Fed. Test Method 348 に準拠した方法で 180 hr 運転して評価を行なった。実験に使用した油は基油として溶剤精製, 水素精製および脱ろう処理した粘度指数 100 の SAE グレード 10 および 20 のものを 50 : 50 に混合したものを使用し, これに酸化防止剤としてジアルキルジチオリン酸亜鉛を 0.71 wt%, 粘度指数向上剤としてポリメタクリレート 5.0 wt% を加えたものに評価の対象となるこはく酸イミドを 1.0 wt% 添加して調合した。使用したこはく酸イミドは前報¹⁾ と同一物である。

3 実験結果および考察

実験的な方法によりこはく酸イミド系清浄分散剤の作用機構を検討した結果^{1)~6)} を Fig. 1 にまとめた。

こはく酸イミドの作用機構を論じた報文は多数発表されており, 溶存状態については Vipper ら⁷⁾ の研究が, 可溶化現象については Vipper ら⁷⁾, Groszek⁸⁾, Raney⁹⁾, Galloupoulus¹⁰⁾, Hall¹¹⁾ の研究が, スラッジ分散機構については Clayfield ら¹²⁾, Fowkes ら¹³⁾, Groszek¹⁴⁾, Forbes ら^{15), 16)} の研究がそれぞれ発表されている。これらの研究ではこはく酸イミドと他の清浄分散剤との比較によってその作用機構の特長を論じることが行なわれており, この方法では他の種類の清浄剤の作用との差異を知るにとどまり, こはく酸イミドの各官能基の役割を正確には握することは不可能であった。Fig. 1 にまとめて示した筆者の研究結果は極性基のうちポリアミノ基の部分の構造を変えた 3 種類のこはく酸イミドを用いることによって各官能基の作用効果に及ぼす影響を定量的に議論することを可能にした点で従来の研究とは異なる内容を持つといえよう。

* 昭和 46 年 2 月 23 日受理

この報文を「こはく酸イミド系清浄分散剤の作用機構 (第 7 報)」とする。

** 日本石油株式会社中央技術研究所 (横浜市中区千鳥町 8)
Central Technical Research Laboratory, Nippon Oil Co., Ltd.
(8, Chidori-cho, Nakaku, Yokohama)

(C)

- (A) from oil containing 1.0 wt% succinimide-A
 (B) from oil containing 1.0 wt% succinimide-B
 (C) from oil containing 1.0 wt% succinimide-C

Fig. 2 Photograph of Sludge Forming in the Oil Pan after LTD Test

試験後のオイルパンに沈積したスラッジの状態を示した。スラッジの評点は色調ではなく付着したスラッジ量に対して行なうので、この場合の評点の差はこはく酸イミド-C の場合が最も悪く評価される。したがってスラッジ評点については作用機構の面から予想された次の順序どおりの結果となっている。

こはく酸イミド-A ≧ こはく酸イミド-B ≫

こはく酸イミド-C

一方ワニス評点の場合は総合評点でも最も主要な評点部であるピストンスカートの評点でもこはく酸イミド-B が最高の成績で、こはく酸イミド-A とこはく酸イミド-C とがほぼ同等の成績となっている。ワニスの付着はスラッジの付着がある程度多い場合には減少する傾向があるのでこの順序が添加剤の作用効果の差を示しているとは必ずしもいえない。

今回の評価結果と前報¹⁷⁾で報告した市販こはく酸イミドとを比較すると、こはく酸イミド-A、こはく酸イミド-B では市販品をやや上回る結果が得られているが、市販品の正確な純度がわからないのでその点を考慮すれば同等の結果であると結論されよう。したがって本実験に用いたこはく酸イミドは市販こは

く酸イミドのモデル化合物としての機能を持っていたといえよう。

4 結 論

低温スラッジの評価試験である LTD 試験により 3 種類のこはく酸イミドを評価した結果、次の順に良い成績が得られた。

こはく酸イミド-A ≧ こはく酸イミド-B ≫

こはく酸イミド-C

この順序は実験室的な手法により得られた塩基性窒素含量の高いこはく酸イミドほどすぐれているという作用機構の面からの結論と一致した。

終りに本研究の実施にあたりエンジン試験の実施に御協力いただいた中央技術研究所内沼一雄氏、佐藤尚一氏に感謝の意を表する。

文 献

- 1) 渡辺, 石油誌, 13, (2), 112 (1970).
- 2) 渡辺, 石油誌, 13, (2), 116 (1970).
- 3) 渡辺, 石油誌, 13, (2), 119 (1970).
- 4) 渡辺, 石油誌, 13, (4), 268 (1970).
- 5) 渡辺, 石油誌, 13, (5), 347 (1970).
- 6) 渡辺, 石油誌, 14, (5), 339 (1971).
- 7) Vipper, A.B., Krein, S.E., Bauman, V.N., *Neftekhimiya*, 8, 36 (1967).
- 8) Groszek, A.J., *ACS Prep. Div. Petrol. Chem.*, 10, (2), D-89 (1965).
- 9) Ranney, M.W., *ibid.*, 13, (2), B-83 (1968).
- 10) Gallopoulos, N.E., *IEC Prod. Res. & Dev.*, 6, 36 (1967).
- 11) Hall, J.L., *ACS Prep. Div. Petrol. Chem.*, 14, A-93 (1969).
- 12) Clayfield, E.J., Lumb, E.C., *Discuss. Faraday Soc.*, (42), 285 (1966).
- 13) Fowkes, F.M., Anderson, F.M., *ACS Prep. Div. Petrol. Chem.*, 10, (4), D-17 (1965).
- 14) Groszek, A.J., *Proc. 4th Congr. Surface Active Substances*, 2, 1015 (1967).
- 15) Forbes, E.S., Wood, J.M., *Proc. Int. Congr. Surface Activity 5th Barcelona* (1968).
- 16) Forbes, E.S., Groszek, A.J., Neustadter, E.L., *J. Colloid & Interface Sci.*, 33, (4), 629 (1970).
- 17) 渡辺, 石油誌投稿中.

国内ニュース

通産省、公団内に 2 センター新設の構想 通産省は石油資源確保のため石油開発公団の機能拡充の第一歩として同公団内に「石油技術開発センター」と「情報センター」を新設する案をまとめ、今後省内で細目を煮詰める一方、大蔵省と折衝にはいる予定である。通産省が、この 2 センターを設置する必要があると判断したのは、①産油国への進出には、国際水準の開発技術が必要である、②コンピューター処理技術をはじめとする技術革新の急速な進展に適応する必要がある、③競争入札では特に現地の情報を詳細には握しておく必要がある、④情報の解析評価、研究の実用化のためには高度の技術保有者が要請される、などの理由による。

(日本経済 5/13)

東京瓦斯、オーストラリアの LNG 輸入へ 東京瓦斯はオーストラリアの LNG を輸入する方向で検討にはいったことを、25 日明らかにした。オーストラリアのプロジェクトはワペット社が中心になって開発しているもので、ボナパルトおよびブルーハーダービの両地域が対象となる。すでに開発には成功しており、確定埋蔵量などは今後の探鉱、試掘の成果をみなければわからないが、現地を訪問してきた安西社長などの見解では、十分にあるとみており、具体化する方針である。三菱商事を中心にエッソと価格、輸出数量などの話し合いに乗り出す一方、両国政府とも話し合うことにしている。オーストラリア政府は自国内で使用する天然ガスについては輸出を禁止しているが、同地域には工業地帯が少なく輸出余力はあるとみられており、価格、数量さえおさえれば実現する可能性はきわめて強い。 (日本工業 5/26)