

建設工事におけるバイオディーゼル燃料の適用性について ～10t ダンプトラックでの実証～

前田建設工業(株) 正会員 ○林 まゆ
 前田建設工業(株) 正会員 山本 達生
 前田建設工業(株) 東間 敬造
 前田建設工業(株) 椎橋孝一郎
 前田建設工業(株) 今井 隆

1. 概要

(社)日本建設業団体連合会、(社)日本土木工業協会および(社)建築業協会が策定している建設業の環境自主行動計画によると、施工段階で排出する CO₂ 量を 1990 年度を基準として 2012 年度までに施工高当たりの原単位(t-CO₂/億円)で 13%を削減する数値目標が掲げられている。そこで、施工段階における CO₂ 排出量削減の方策として廃食油を精製してえられるバイオディーゼル燃料に着目した。工事現場で使用するダンプトラック(最大積載量 10t)に対するバイオディーゼル燃料 100%(以下、B100 と称す)の適用性を検討するため、排出ガス性状の分析と 3 ヶ月間の走行試験を実施した。

2. 試験方法

ダンプトラックの燃料に軽油と B100 を用いた場合、排出ガス性状に違いがあるかを確認するため、2 種類の試験方法で排出ガス測定試験を行った。また、運行状況を確認する目的で矢崎総業(株)製 DTG-3 デジタルタコグラフ (以下、デジタコと称す) を用い、エンジン回転数と速度の計測を行った。

ディーゼル13モード試験による排出ガス性状の確認方法

まず、大型ディーゼル車の排出ガス規制値の測定試験方法に採用されている、ディーゼル13モード試験(以下、D13モードと称す)を行った。本試験は公道走行に見合った単位時間及び単位仕事率当たりの粒子状物質の質量(g/km)を測定、算出する方法である。D13モードの排出ガス分析は東京都環境科学研究所に依頼した。

使用車両 : 車両型式KL-CW55XHUD、UD製、総排気量21200cc、車両総重量10070kg、H17適合車、八都県市指定粒子状物質減少装置装着済

使用計測器 : 排出ガス分析計 (株堀場製作所製 MEXA-7400D、CVS装置 (株堀場製作所製 CVS-7400T、大型シャシダイナモメーター (株明電舎製

使用燃料 : B100①^{※1}

簡易排出ガス濃度測定の方法

次に、排出ガスを現場で簡易的に管理する手法を検討するため、NO_x、Sox、CO、CO₂、O₂の濃度とPM(黒煙)値を測定した。

使用車両 : 同上

使用計測器 : 排出ガス濃度計測器 testoGSV-350、BANZI DSM-10NB100

使用燃料 : 軽油、B100①^{※1}、B100②^{※2}

※1 アルカリ触媒法で製造した B100(JIS 2390 規格に適合)

※2 アルカリ触媒法で製造した後、蒸留精製した B100(JIS 2390 規格に適合)

簡易排出ガス濃度測定は、走行状態にある車両に対して実施できないため、車両停車の状態におけるエンジン回転数をパラメーターとし、アイドル状態(750rpm)、通常走行状態(1,300rpm)、過負荷運転状態

キーワード バイオディーゼル燃料、排出ガス、ダンプトラック

連絡先 〒179-8914 東京都練馬区旭町1丁目39番地16号 前田建設工業(株) TEL 03-3977-2241



写真-1 簡易排出ガス測定状況

(2,300rpm)にてエンジン回転数を一定に保持した状態で測定を行った。これに加え、国土交通省の道路運送車両安全基準に定める告示の別紙46に準じて無負荷急加速運転に規定するエンジン回転数で、各種排出ガスの濃度測定を行った。なお、PM（黒煙）の測定に関しては、ポンプ式の排気煙採取装置によりろ紙を通して排出ガスを0.33L吸引し、汚染度合いを反射光式の測定装置により測定するが、汚染度が検出の下限値付近のため各ケースでの比較が困難であった。そこで、10回の吸引を1枚のろ紙で吸引した結果を測定値とした。

測定を行った時期は、軽油を燃料とした場合の運行時、B100①へ燃料を入れ替えた直後、B100①を使用してから3週間後、B100①を使用してから3週間後にエレメントやエンジンオイル交換を実施した後、B100②を燃料とした場合の運行時とした。

3. 試験結果と考察

D13 モード試験を行った結果、表-1 に示すとおり全項目で基準値を満足することが確認できた。また図-1、2 に示した簡易測定排出ガス測定の結果より、排出ガス濃度は軽油と同程度かそれ以下の値を3ヶ月半の間維持することを確認した。さらに、安定した走行状態も継続することができた。その他の成分についても同様の結果となった。また、JIS規格を満足した2種類のB100を燃料として用いたが、製造方法の違いによる排出ガス性状の優位な差はみられなかった。この簡易濃度測定試験より、簡易測定による現場管理方法を確立した。なお、デジタコによる計測の結果、B100を燃料とした期間の総走行距離は約8,500kmであり、運行日は約50日であった。デジタコによって計測したエンジン回転数と速度の計測結果を一例として、図-3 に示す。

4. まとめ

今回、ダンプトラックにおけるB100への適用性が実証できたことから、今後建設工事で使用する10tダンプにB100を適用することにより、施工段階でのCO₂排出量削減に努めていく予定である。今後、さらに他の建設機械でもデータの収集をしていく予定である。

表-1 ディーゼル 13 モード試験結果

	CO (g/kWh)	HC (g/kWh)	NO _x (g/kWh)	PM (g/kWh)
規制値	3.46	1.47	4.22	0.35
測定値※3	1.72	0.382	3.599	0.129

※3 環境省の自動車NO_x・PM法

ディーゼル車トラック重量2.5t<GVW、D13モード、平成15・16年製造車規制値を引用

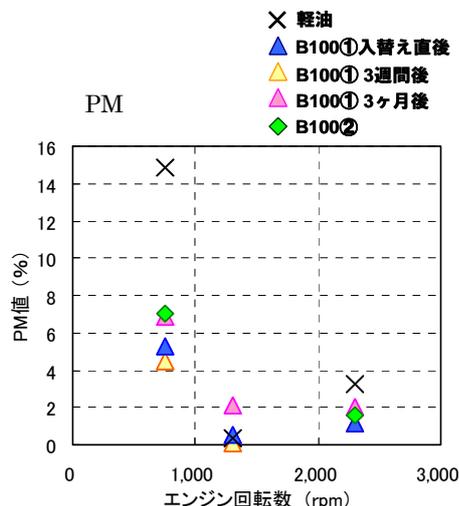


図-1 簡易濃度測定結果 (PM)

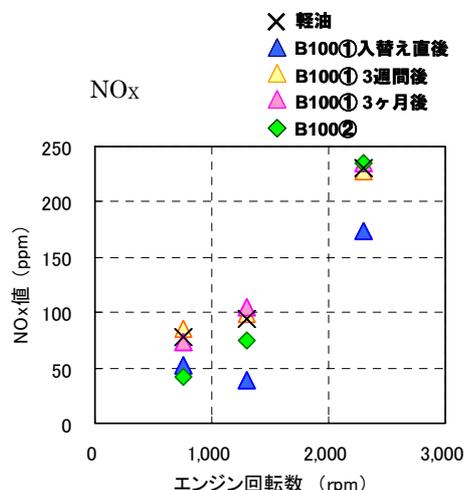


図-2 簡易濃度測定結果 (NO_x)

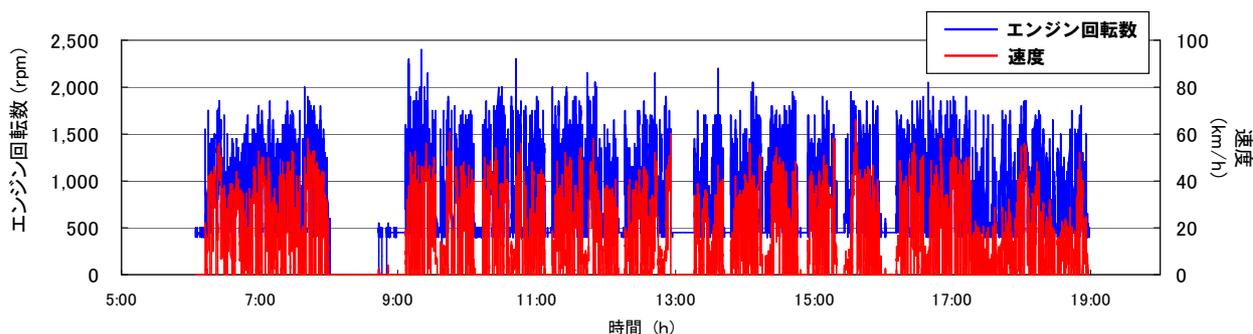


図-3 運行データ