

建設業における軽油代替燃料 利用ガイドライン

一般社団法人日本建設業連合会 環境委員会 温暖化対策部会
やなぎ まさゆき
 (鹿島建設株式会社 環境本部) 柳 雅之

1. はじめに

一般社団法人日本建設業連合会（以下、「日建連」という）では、CO₂排出量の削減対策が重要であるとの認識のもと、1990年代後半より「建設業の環境自主行動計画」を策定し、建設現場における使用エネルギー量の約70%を占める軽油の使用量削減に取り組んできました。軽油使用量は、施工現場内の建設機械、発電機と運搬車両に起因するため、これらの効率的な配備や省燃費運転の励行など、具体的な軽油使用量の削減対策を進めてきています。中でも省燃費運転については、着実な浸透・定着を目指し、会員企業とその専門工事業者への座学講習会、実技講習会を毎年定期的で開催しています（コロナ禍で直近3年は中止）。

これらの取り組みの成果として、「建設業の環境自主行動計画 第4版（改訂版）」に示した2012年度目標の「CO₂排出量原単位で1990年度比13%削減」は達成することができました。引き続き、政府の「2050年カーボンニュートラル、脱炭素社会の実現を目指す」宣言に対応するために、「建設業の環境自主行動計画 第7版」（2021～2025年度）では「スコープ1,2排出量を2050年までに実質ゼロ」、「2030～2040年度のできる

だけ早い段階で2013年度比40%削減」の目標を掲げています。

この目標達成に向けて、軽油の使用量削減に取り組んでいくためには、省燃費運転活動に加えて、B5軽油、B100燃料（バイオディーゼル燃料）、GTL燃料などの軽油代替燃料の利用拡大が効果的な取組みとなってきています。

2. 使用燃料に着目する優位性 —ドロッパイン—

建設現場では建設機械の使用は避けられません。生産性向上に向けて、自動施工などの取り組みが進められていますが、それは施工の機械化が前提となっています。建設機械のCO₂排出量の削減に向けて、燃費基準達成型建設機械認定制度や普及補助事業による建設機械の改善が進められ、その先に電動化によるCN化の実現が謳われています。

しかし、インフラをこれから整備する電源未整備地や災害現場でも活動が求められる建設機械に、どのように給電するかなどの課題があり、燃料燃焼で稼働する建設機械の優位性は高い状況です。CO₂排出量がゼロカウント可能な燃料や、単位作業当たりのCO₂排出量の低減が期待できる燃料の活用を検討することは、災害対応での機動性を維持しつつ、環境対策を進める上で有用です。

一方で、それらの燃料を使用する際に建設機械の改修が必要となることは、それらの燃料の利用拡大にとって制約となります。

これらの観点より、建設機械の改修が不要なドロップイン燃料の性質を持った、CO₂ 排出量削減に資する軽油代替燃料の活用が有益です。

3. 軽油代替燃料の特徴と注意点

軽油代替燃料の利用促進のために、日建連は2015年より「建設業におけるバイオディーゼル燃料利用ガイドライン」を発行し、2022年4月改訂の「建設業における軽油代替燃料利用ガイドライン (Rev.4.0)」では、B5 軽油、B100 燃料、GTL 燃料について記載しています (表-1)。

(1) B5 軽油

「揮発油等の品質の確保等に関する法律 (品確法)」の改正により2009年2月25日から、ガソリンおよび軽油にバイオ燃料を混合する事業者が「軽油特定加工業者」の事業者登録と品質確認が義務付けられ、適正な品質のバイオ混合燃料のB5 軽油が供給されるようになりました。これにより、建設機械メーカー各社はB5 軽油も軽油と同様に取り扱うことを公表しています。したがって、建設機械、発電機および車両の燃料として、B5 軽油は軽油と同様のエンジンの点検・整備を行うことで使用できます。

(2) B100 燃料 (バイオディーゼル燃料)

B100 燃料は、菜種油、ひまわり油、大豆油、コーン油などの植物性の廃食用油を原材料とした、資源循環型の地産地消の燃料です。

現在までに、国内で製造、利用されてきたB100 燃料は、廃食用油をメチルアルコール (メタノール = CH₃OH) と反応させて脂肪酸メチルエステル (FAME) を生成し、これを減圧蒸留して不純物を除去したものです。この成分は、軽油のJIS規格にはほぼ適合しているため、FAMEのB100 燃料は軽油代替燃料として利用できます。

まだガイドラインには掲載していませんが、高

表-1 軽油代替燃料の種類と特徴

名称	B5 軽油	B100 燃料	GTL 燃料
概要	軽油混合燃料 (改正品確法で軽油とされている)	廃食用油を主原料として製造したバイオディーゼル燃料	天然ガスを原料として製造した合成燃料
CO ₂ 削減効果 (軽油との比較)	▲ 5.0%	▲ 100.0%	▲ 8.5%
建機メーカーのスタンス	軽油と同じ扱い	メーカーの保証なし	多くのメーカーが軽油と同じ扱い
利点	・ 軽油扱いなので、スタンド給油した軽油と混合しても問題なし	・ CO ₂ 削減効果が大きい ・ 軽油と比較して、PM (黒煙) などの排出量が削減 ・ 資源循環社会に貢献する地産地消エネルギー	・ 軽油と比較して、PM (黒煙) などの排出量が削減
注意点	・ 特になし (軽油と同様に使用できる)	・ 課税されている軽油、B5 軽油と混合しないこと ・ 製造会社により品質差があるため、日建連ガイドライン記載の会社からの調達を推奨	・ 課税されている軽油、B5 軽油と混合しないこと ・ ナンバープレート付きの建設機械、車両では使用しないこと

品質な水素化処理をしたHVO (水素化植物油) のB100 燃料の輸入が始まり、注視しています。

① エンジンオイルの管理

B100 燃料がエンジンオイルに混入すると、軽油と比較して、動粘度 (40℃) や塩基価の変化が大きくなる性質があるため、エンジンオイルの劣化が軽油より速くなる傾向があります。軽油使用時より、日常点検ではエンジンオイルの量や色などに注意し、定期点検ではエンジンオイルの交換を早めに行うことが管理のポイントになります。

エンジンオイルの交換時期について、同型の2台の10トンダンプで、軽油とB100 燃料使用時のエンジンオイルの性状の変化を比較した事例を参考例として示します。

2台は同じ工事で使われ、毎月ほぼ同じ走行距離でした。エンジンオイルは15W-40を使用し、入れ替え時から100hrごとに800hrまでサンプリングを行い、動粘度 (40℃) (mm²/s) や金属元素 (鉄 Fe, 銅 Cu, 鉛 Pb) などを分析しました。金属元素はエンジンオイルの動粘度 (40℃) の劣

化に伴い、ピストンとシリンダーの摩擦により多く発生します。本事例では、500 hr 経過した時点から摩擦由来の金属元素（鉄 Fe）量が B100 燃料使用車両の方が多くなり、エンジンオイルの交換は 500 hr 程度が目安になると考えられました。

② 燃料ホースなどの管理

B100 燃料にはゴム製の燃料ホースを膨潤させる性質があるため、軽油使用時と比較してゴム製の燃料ホースの劣化が早く、耐用年数は 1 年程度になってしまいます。その対策として、B100 燃料を長期間使用する場合は、燃料ホースを年に 1 回定期交換するか、ゴム製からシリコン製へ交換することが有効です。

③ 排出ガスへの影響

2002 年にアメリカ環境保護局（EPA）が、B100 燃料の使用時の排出ガスについて公表している報告書があります。軽油と B100 燃料を比較して、PM、CO、HC は減少し、NOx は同等から 10% 程度増加するデータが示されています（図 - 1）。

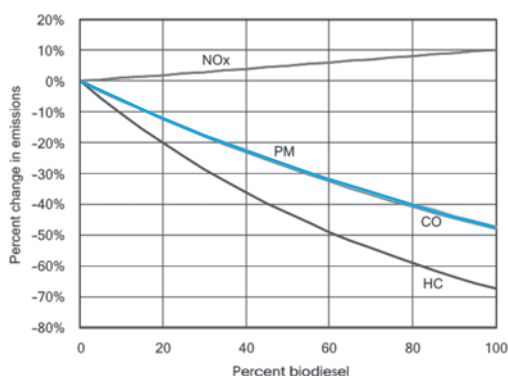


図-1 大型エンジンの B100 燃料の排出ガス
アメリカ環境保護局（EPA）報告書¹⁾ ii ページより引用

(3) GTL 燃料

GTL 燃料は、Gas to Liquids の略称で、天然ガスを原料として製造した合成燃料で、硫黄分、金属分、芳香族分を含まない非毒性のパラフィン系燃料です。品質は欧州規格 EN15940 に適合しているため、欧州では車両、建設機械、発電機、船舶などで軽油の代替燃料として普及が始まっています。

GTL 燃料は軽油と比較して、燃焼時の煤の発生が少なく、流動点が -20℃ のため寒冷地でも使用できる、高セタン価のため始動性が向上するなどの特徴が示されています。品質は、軽油の JIS 規格にも合致しているため、国内の多くの建設機械メーカーが軽油や B5 軽油と同等に取り扱うことを公表しています。

ただし、公道を走る車両（ナンバープレート有）での使用は、軽油引取税の非課税扱いが適用外のため注意が必要です。

① 燃料ホースやエンジンオイルに関する管理

GTL 燃料の品質は軽油の JIS 規格に合致しているため、燃料ホース等の部材を交換することなく使用できます。

エンジンオイルも軽油使用時と同じ製品を使用して、交換時期など同じ管理基準で行っても支障がないことが確認されています。

② 排出ガス低減効果

フォークリフトで、軽油と GTL 燃料使用時の排出ガスを測定した結果、排出ガスの改善効果が確認された事例を参考例として示します。

2002 年式の旧式の車両でしたが、後述するオフロード法の無負荷急加速光吸収係数を測定した結果、使用燃料を軽油から GTL 燃料に変更した後、約 1 週間でその値が半減、約 6 カ月で 85% 減少する結果が得られました。GTL 燃料の使用により、旧型エンジンを搭載している車両でも、オフロード法の最新規制値に適合できる可能性が確認されました。

このフォークリフトは自動車部品工場の倉庫で稼働していたもので、軽油使用時には積み込み前に数時間かけて行っていた製品に付着した煤を除去するブロー作業の時間を大幅に削減でき、作業効率の向上および労働環境の改善という副次的な効果を得ることができました。

4. 燃料に関連する法令

軽油代替燃料 (B5 軽油, B100 燃料, GTL 燃料)

の使用には、関係法律・条令の遵守が必須です。

(1) オフロード法（特定特殊自動車排出ガスの規制等に関する法律）

公道を走行しない特殊自動車をオフロード車と呼称し、その排出ガスについて規制対象としており、建設業での使用燃料については、排出ガスを抑制するための指針にて、メーカー推奨の軽油を使用することが定められています。この点について、表-1に建機メーカーのスタンスとして整理しています。

また、車体にエンジンが搭載された状態における、軽油を燃料とするオフロード車は、無負荷急加速光吸収係数、もしくは無負荷急加速黒煙試験で基準に適合していないものは、技術基準適合命令等の対象となります。

(2) 道路運送車両法

道路運送車両法の「自動車検査業務等実施要領」（昭和36年11月25日自車第880号）が一部改正され、軽油を燃料とする車両にB100燃料を使用する場合は、自動車検査証（車検証）の備考欄に「バイオディーゼル100%燃料併用」と記載することで使用できるようになっています。

自動車検査証の変更手続きは、自動車検査証を登録している陸運局（陸運支局、自動車検査登録事務所）で行います。車両の持ち込みは必要なく、自動車検査証の持参のみで良いとされていますが、詳細は国土交通省各運輸支局へ確認が必要です。

(3) 消防法

B100燃料およびGTL燃料は、消防法の第四類第三石油類（引火点70℃以上200℃未満）の危険物に分類されて、指定数量は軽油の2倍です。

400ℓ未満の貯蔵・取り扱いは、市町村の火災予防条例の規制を受けませんが届出は不要です。400ℓ以上2,000ℓ未満の貯蔵・取り扱いについては、少量危険物貯蔵所または取扱所として所轄消防署への届出が必要です。なお、2,000ℓ未満の貯蔵・取り扱いについては、届出の有無にかかわらず、各市町村による技術上の基準が定められているので、合わせて確認が必要です。

消防法の指定数量である2,000ℓ以上の貯蔵については、都道府県知事または市町村長の許可を受けた貯蔵所で貯蔵しなければなりません。

5. CO₂削減活動の周知 —活動の見える化—

建設機械での軽油代替燃料（B5軽油、B100燃料、GTL燃料）によるCO₂削減活動を発注者、近隣住民および作業員などのステークホルダーに周知するために、エコマークを利用することができます。

「エコマーク」は、公益財団法人日本環境協会が、ISO（国際標準化機構）の国際規格に則って運営する環境ラベルで、認知度は9割を超えて広く普及しています。エコマーク認証を取得した燃料会社から軽油代替燃料を調達すると、建設会社も仮囲いや建設機械にエコマークを表示できます。「見えない」CO₂削減活動の「見える化」による建設機械における環境対策への理解の普及は重要です（図-2）。



図-2
エコマーク

6. おわりに

日建連会員各社の軽油代替燃料の使用状況については「建設作業所における軽油代替燃料の使用事例集」がまとめられ、日建連ホームページ上で公開されています。建設現場におけるCO₂排出量の削減に向け、既存の建設機械で利用できるドロップイン燃料たる軽油代替燃料の利用が拡大することを期待しています。

【参考文献】

- 1) U.S. Environmental Protection Agency : A Comprehensive Analysis of Biodiesel Impacts on Exhaust Emissions Draft Technical Report, 2002