

デュアルフューエルトラックの将来



当委員会では、今後も検討をすすめて広くトラック事業者様の燃料費削減につなげてまいります。

- ① キャンター同型でのユーザー車両でのモニター
- ② 長距離ロングラン運行車両での実証
- ③ プロパン等さまざまなガス燃料での実証

LPガスとLPG車

LPガスは家庭用の「プロパンガス」カセットコンロやライターの「ブタンガス」の総称です。自動車用燃料としては戦前から研究され、本格的に利用され始めたのは昭和38年(1963年)にタクシーと小型トラックです。現在日本では、法人タクシーの殆ど約22万台と、2トンの小型トラックが生協・宅配便を中心に約3万台が普及しています。燃料を供給するLPガススタンドも全国で約1500か所あり、タクシーのある街にはLPガススタンドがあります。全世界では2000万台のLPG車が走っています。



環境にやさしい
Clean Diesel Engine*

経済的な
LPG燃料

災害に強い
デュアル・フューエル
システム

軽油の消費量を減らし、
燃料費削減に繋がるトラック
(BCP対策の選択肢)

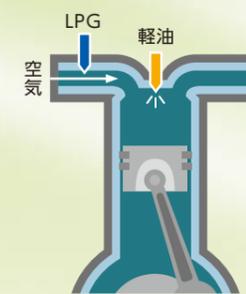
燃料費
削減効果
あり!

*Clean Diesel Engineとは、クリーン、パワー、エコノミーという特徴を兼ね備える、環境対応型の最新ディーゼルエンジンです。

今あるディーゼルエンジンに LPガスを添加し、 パワー維持+燃料費削減 デュアルフューエル トラック!!

デュアルフューエルシステムとは?

2つの燃料を混合して燃焼させるシステムです。このトラックは、LPGと軽油を混合させ、最適な混合比率で運行します。LPGを加えることで軽油の使用量が減り、たとえLPGが無くなっても軽油のみでも走るの、いいとこ取りの先進システムです。



〔連絡先〕 だるまエナジー株式会社 〒105-0013 東京都港区浜松町1-9-11浜松町55ビル8階 電話:03-6435-8920

平成26年度経済産業省補助事業
(石油ガス販売事業者構造改善事業に係るもの)

『最新ディーゼルトラックへLPガス添加し燃料費節減をトラック事業者等にPRする事業』

LPGとディーゼルのデュアル・トラック委員会

 Daruma Energy
だるまエナジー

城東自動車工場

デュアルフューエルトラックは「軽油だけでも走れて」「燃料コストを削減」可能な革新的な技術です。

私たちの委員会では、経済産業省資源エネルギー庁の補助を受け、トラックを使用する運輸・運送事業者のみなさまの課題を解決する一つの方法として「デュアルフューエルトラック」を開発しました。「燃料費の削減」に焦点をおいて、軽油の使用量を減らす新しい技術です。エコランや燃費節減走行ではなく、「軽油+ガス燃料を使う」新しい方法で燃料費を削減する方法をご提案します。



LPGと軽油のデュアルフューエルトラックが選ばれる理由

選ばれる理由

01

安心

ディーゼルのみでも走行可能

たとえLPGが無くなったとしても、スイッチひとつで元のディーゼルトラックと同様に使用できます。燃料の心配なく、いつものルートを安心して運行できます。

選ばれる理由

02

経済的

ディーゼルよりも低価格

LPGと軽油を使用するデュアルフューエルトラックでは、燃料価格の安いLPGを軽油とともに使用する事で、燃料費の低減を可能にします。

選ばれる理由

03

安全

世界で既に普及している技術

LPGと軽油を使用するデュアルフューエルシステムは、20年ほど前から利用され、すでに実証済みのシステムです。しかも最新の排ガス対策もされた、最新のシステムを搭載します。

開発の背景

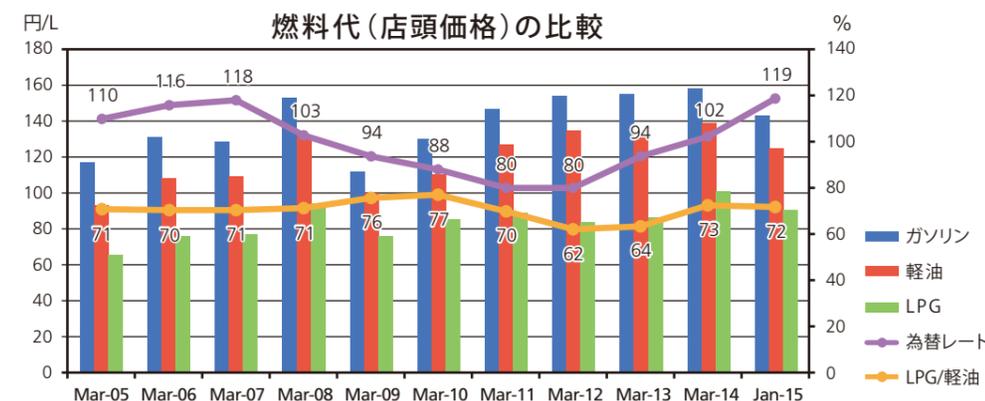


軽油価格は値下がり傾向にはありますが、まだ高く、多くの輸送業者は年間経費の17%～38%を燃料代に充てています。その結果、これらの会社の大半は赤字が何年も続いており、非常に厳しい状況に置かれています。

その一方、LPガス（液化石油ガス）は、相対的に低価格で環境性能に優れた災害に強い燃料とみなされています。その結果、東日本大震災以降、「エネルギー基本計画」でLPGは日本の重要なエネルギーの一つとして位置づけられたが、車用燃料としてのLPGは、タクシー向けが大半で需要は減少傾向にあります。その結果、老朽化したLPGスタンドは閉鎖され始めており、LPG車の減少に歯止めがかからない危機的状況にあります。

燃料費変動グラフ

出典：石油情報センター



デュアルフューエルトラックは普及できる！

天然ガス(CNG)、LPガス(LPG)、アルコール(メタノール/エタノール)等を燃料とする自動車が存在しますが、いずれも軽油を超えるほど普及していません。もっとも大きな理由は、①燃料スタンドの数、②その燃料特有の自動車を手配する必要があることです。でもデュアルフューエルトラックは違います。

- ① 軽油とLPGのスタンド数は沢山あります。
- ② 今あるディーゼルトラックを改造し、LPGと軽油を混合した燃料で走るトラックにします。
- ③ LPガスが無くなってもスイッチひとつで元のディーゼルトラックと同様に運行できます。

デュアルフューエルトラックの特徴



① 軽油の使用量が5割減

今まで軽油100%で走っていたトラックをデュアルフューエルトラックにすると、走行条件によっても異なりますが、軽油とLPガスの割合は50/50になります。

【燃料の使用割合】

軽油:100%

軽油:50% LPガス:50%

② 燃料費が約15%削減

燃料費は軽油だけを使用する場合を100とした場合、LPガスを混合利用することで約15%削減されます。

※軽油:107円、LPG:70円、時速:100キロ、5速走行の場合。

【燃料費用の比較】

軽油を100とした場合

軽油+LPガス:85

削減

③ 航続距離が約2倍に延びる

航続距離は、2つの燃料を使うことでデュアルフューエルトラックでは約2倍になります。もし、LPガスが補給できない場合には「軽油だけ」でも走れます。災害時に軽油の補給が困難な状況でも、LPガスを追加使用して走行できます。

【航続距離の比較】

軽油満タンの場合

軽油+LPガス両方満タンの場合

④ ディーゼルトラックよりパワフル

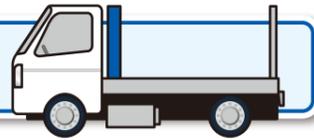
軽油にLPガスを添加することによって、エンジンパーツが故障するほど出力が上がります。故障を防ぐため、メーカー推奨のエンジン出力に合わせました。丈夫で信頼性も高く、トルクのある力強い走りです。

Dual Fuelシステム テストデータ

【走行条件】 距離:10Km 速度:80Km/h(4速) 負荷:1500N
【開始時のデータ環境】 気圧:100.5 dry:10℃ 湿度:40% 天気:晴れ

データ取得	回転数 (RPM)	速度 (Km/h)	仕事率 (Kw)	Bst (kpa)	インマニ (°C)	排気 (°C)	水温 (°C)
軽油							
初め	2698	75.7	32.9	180	59	470	79
5キロ	2700	75.7	32.7	179	55	496	84
8キロ	2700	75.8	32.7	178	52	494	84
軽油燃費(cc):1990 5.03km/l							
軽油+LPG							
初め	2710	75.9	32.9	148	50	487	80
5キロ	2700	76.8	33.1	145	44	491	82
8キロ	2700	75.8	32.8	144	45	485	82
軽油燃費(cc):1012 9.88km/l 伸び率:1.97							
LPG燃費(cc):1019.6 9.81km/l							
LPG重さ:571÷0.56=1019.6429							
Dual軽油÷軽油のみ:0.509 軽油からLPGに置換された割合:49.1%							

データの精度



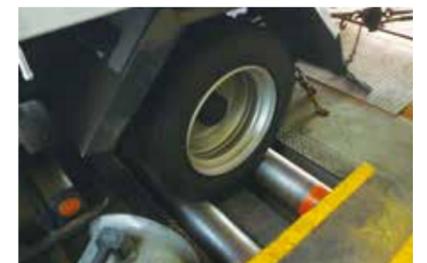
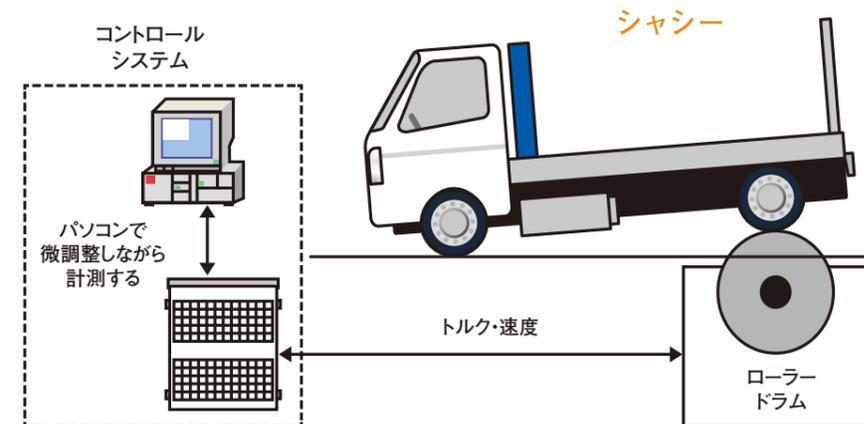
シャシーダイナモを使って信頼性の高いデータを取得!

「実走行しただけの燃費」は証明にならないので、大手自動車メーカーと国が燃費を測定するのに使う機材と同じ物を使ってデータを取得しました。城東自動車工場が所有する「シャシーダイナモ」で様々なデータを測定しながら燃料費が最も削減できるように調整しました。もちろん、排出ガス試験も合格しています。

シャシーダイナモとは

シャシーダイナモは、室内で自動車の路上走行状態のさまざまな条件を模擬し、エンジンと車両の設計・検証を行います。後ろの車輪が乗っているローラードラムの回転力(トルク)を変更しながら自動車に負荷を与えることができます。

計測したトルクと速度を使用して、車両の性能を計測するので、実際路上を走らなくても上がり坂・下り坂などの走り具合が明確に数字で表せます。



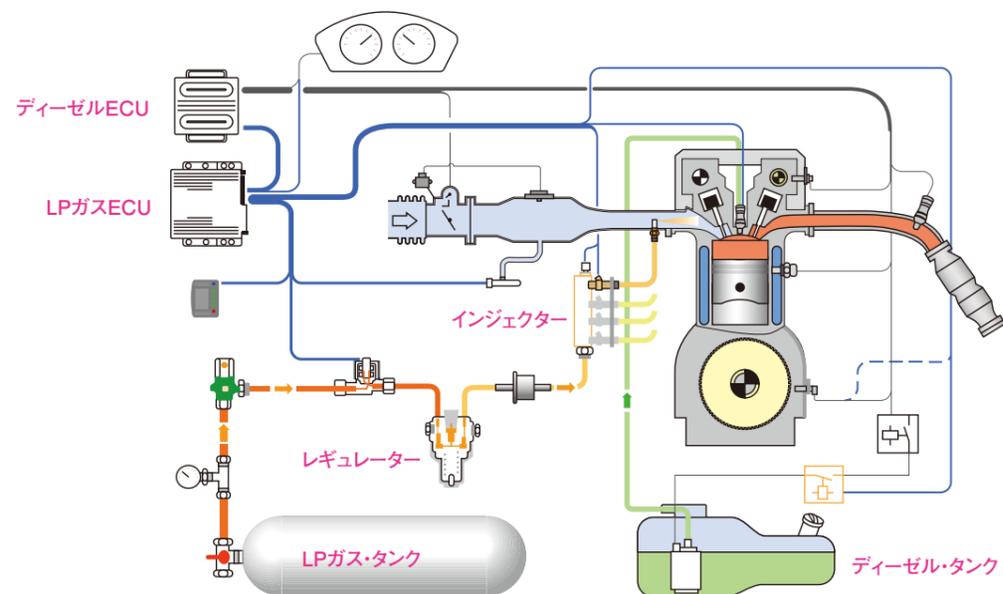
デュアルフューエルトラックへの改造



今あるトラックにLPガス部品を追加します。

デュアルフューエルトラックは、ディーゼルエンジンのトラックに、ガス燃料供給装置を追加したものです。ベースのディーゼルエンジンには一切改造や加工はせず、新たにLPガスを供給するシステムを追加します。

デュアルフューエルトラック【構造図】



スイッチ一つで元のディーゼルトラックに戻ります。

従来、トラックの代替燃料車は「エンジン全体を変更・改造するもの」がほとんどです。たとえばディーゼルトラックを、天然ガスやLPガスで走れるようにするためには「エンジンそのものを大改造」する必要がありました。これはディーゼルエンジンでは「ピストンで圧縮して点火・燃焼させる」ところを、ガス燃料の専用エンジンではガソリン車のように「点火プラグで点火・燃焼させる」必要があるため、大改造が必要でした。いわば「ディーゼル車をガソリン車に改造する」ようなイメージです。

デュアルフューエルトラックでは、ベースエンジンの信頼性を重視しました。デュアルフューエルトラックに改造した後、もし追加したガス燃料系統が故障した場合に「走れなくなる」のは「仕事ができなくなる」ことになりかねません。こうした場合にもデュアルフューエルトラックはスイッチ一つで「軽油だけの普通のトラック」に戻ります。

車両の選定と概要



デュアルフューエルトラックの概要

当委員会が選んだベース・トラックは、まず小型トラックで確実に実証するために、「三菱ふそう・キャンター」を選びました。小型トラックで大きなシェアを得ている馴染のあるトラックを選択しました。架装部分は車体が見やすく、加工しやすくすることや積み荷の荷重を変えやすくするために「車載ローダータイプ」としました。



【車両諸元】

- | | |
|------------|--|
| 1)三菱キャンター | TKG-FEB50 |
| 2)エンジン型式 | 4P10 排気量2990CC ターボエンジン 最高出力110KW/3500rpm 最大トルク370N・m/1350~2840rpm |
| 3)LPG噴射系部品 | ニッキ製インジェクター |
| 4)車両取付センサー | アクセルペダルポジションセンサー、クランク角センサー、回転センサー、ブーストプレッシャーセンサー、LPG燃圧センサー、空燃比センサー（各気筒毎）、ノックセンサー、温度センサー4本（吸気、排気、水温、LPガス） |
| 5)装着 設定 | ①各気筒毎に噴射弁を用意しそれぞれにLPガスガイドパイプを挿入及びターボ前に4本の噴射弁を用意しLPガスガイドパイプを装着
②LPG噴射のタイミング同期は1番シリンダーの圧縮上死点で取る。
③軽油の燃料消費量は、満タン法にて測定
④LPGの燃料消費量は、ボンベASSYの重量差にて計測 比重0.56で換算 |
| 6)試験方法 | a)時速100km/h 5速（各気筒毎に噴射弁を装着）
①車両総重量5785Kg（乗車定員1名65kg含む）
②暖気運転後、軽油のみでシャシダイナモ上を10km走行し燃料消費量を計測
③引き続き、軽油とLPGのデュアルフェールにて10km走行し燃料消費量を計測
b)時速80km/h 4速（ターボ前に4本の噴射弁を装着）
試験方法はa)と同じ |