

1. 実施者

申請 2 社（日気サービス・伊藤忠エネクス）、次世代LPG 軽自動車検討会（エネクス クリーンパワーエナジー・サイサン・ニッキ・ニッキソルテック・三菱自動車テクノサービス他）

2. 調査概要

（1）目的

現在、日本ではタクシー・トラック等で約30万台のLPG車が走行している。日本の自動車保有台数7700万台中、軽自動車はガソリン車だけで2200万台あるがLPG車での軽自動車の普及は数千台規模といわれている。昨年の別の構造改善調査事業調査ではガソリン車から次世代先進型LPG車に変更するだけで約6～13%のCO₂削減効果があることが判明した。軽自動車のLPG車も本質的に黒煙・PMを排出せず、低NO_xであるが、燃料供給方式が旧式な「ガスマキサー方式」であり、COやHC削減、そして燃費向上や低CO₂化へのこうした排出ガス規制の変更に今のままでは追従が困難で生産中止に追い込まれる可能性もある。

そして、本年の京都議定書発効に伴い、我が国の運輸部門で約20%を占めるCO₂削減が急務となっているが、2200万台という大きな母数のガソリン軽自動車が次世代先進型LPG軽自動車に転換することで大幅なCO₂削減を実現する可能性がある。このためには「エンジン排気量が小さく、大量普及する可能性のある軽自動車」において「CO₂削減効果」がある新たな技術を採用したLPG車を調査し、メーカーに開発を促せることにより国内LPG車マーケットの活性化、開発競争力を強化させ既存LPGスタンドの有効活用、LPG車の選択肢の増加による市場活性化を図り構造改善に資するものとするを目的とした。

この実証により、次世代型LPG軽自動車と既存のガソリンを燃料とする軽自動車との比較による「CO₂低減可能性」のデータで明示し、LPG車の競争力を強化し、LPG車を増加させることで、既存LPGスタンドの有効活用を促し、LPG自動車市場を活性化させる。

さらに次世代LPG軽自動車の性能向上によるCO₂低減と燃費向上に伴うランニングコスト削減効果を証明することにより、従来のガソリン軽自動車からの転換を図ることでLPG業界の活性化を生み出す構造改善に資する調査とした。

（2）実施方法

既に昨年の構造改善調査の成果利用車両での国内先進型LPG自動車事例では、ガソリン比約12%、ミキサー比約5%のCO₂削減事例があり、本調査では、小排気量・高回転型の軽自動車エンジンに対するLPG化の技術的課題を調査した。また、出力アップなど性能向上が実現しているLPG燃料噴射システムを活用する方策と科学的な調査、CO₂を低減する技術可能性を探ると同時に、開発促進・市販促進を図った。

- 1) 文献調査による軽自動車市場の動向、LPG燃料噴射システムの調査・自動車メーカー、改造・部品メーカー動向技術調査の実施。
- 2) ユーザーヒアリングによる次世代LPG軽自動車の選定・実証試験（トラック・ライトバン型）
- 3) 国土交通省系排出ガス公的検査機関による、既存石油燃料と次世代LPG車での排出ガス・CO₂排出量比較（1km走行当り）での科学的かつ公的機関による証明を取得。
- 4) 次世代LPG軽自動車の排出ガス測定（CO,HC,NO_x,CO₂）及び既存燃料車との対比調査
- 5) 次世代LPG車に対するユーザーの評価・市場反応の調査

3. 調査結果概要

1) 軽自動車市場は、急激に増加しており 1997 年ごろから、国内自動車需要は横ばい傾向にあるが、軽自動車は増加傾向にあり、2006 年では国内需要の約 35%が軽自動車である。軽自動車が増加している理由としては、近年のガソリン価格の上昇、家計での収入の減少傾向などの影響から、一般的に燃費効率が良い、普通乗用車と比べ低価格な軽自動車が増加している。

2) 軽自動車の LPG 車は、過去にはスバル（赤帽向け）、ダイハツ（民間企業向け）が販売されており、現在は三菱自動車工業だけが傘下の三菱自動車テクノサービスから販売しているがガソリン車より低出力であり、この高性能化と先進化が課題であることが判明した。

3) 軽自動車の LPG 化は、軽自動車特有の「エンジン排気量 660cc・高回転で出力を稼ぐ」という過酷なエンジン環境があり、単なる LPG 改造では耐久性に問題があると判明した。前述のスバル・ダイハツでは CNG エンジンと共通の吸排気バルブを採用しており、三菱はガソリンベースでも長期間使用を考慮した、強化バルブを採用していることが判明した。

3) このことから LPG 電子制御気体噴射システムのニッキの VPI システム+三菱ミニキャブを試験車として用意し、ベース車と先進 LPG 車での実証試験を行った。



写真：軽自動車先進 LPG 化試験車輦

写真：排出ガス性能試験の様態とエンジンシステム

2) 同一車両・異燃料でのCO₂排出量比較では下記のとおり政府目標と同等の削減効果があった。

軽自動車でのガソリン車と先進型LPG車のCO₂排出量比較

車種	ミッション	排気量 cc	10-15モード(g/km)				CO ₂ 削減率	理論燃費 km/L
			CO	HC	NOX	CO ₂		
ミニキャブ	AT	657	0.762	0.022	0.019	152.1	7.4%	15.5
			3.151	0.022	0.006	140.9		11.6

(財)日本自動車輸送技術協会測定値

ベース車との排出ガス規制値との比較

車種	対象	排気量 cc	コンバインモード (g/km)		
			CO	HC	NOX
ミニキャブ	規制値	657	4.020	0.050	0.050
	ベース車		4.020	0.022	0.019
	LPG		3.406	0.017	0.012
		削減率	15.27%	22.73%	36.84%

コンバインモード(新長期規制モード)での比較

4. 調査結果から得られた効果

1) 軽自動車市場は拡大し続けており、仮に現状の LPG 車普及程度（全自動車の 0.62%）が LPG 化されると想定すると、**2012 年までに約 15 万台の市場**が見込まれることが判明した。また、**LPG 業界だけでも保有台数の約 28%が軽自動車であり市場性は十分にある**ことが判明した。

2) ガソリン軽自動車を先進 LPG 化した場合には、**1 台 1km 走行当りで 7.4%の CO₂ 削減**があり、上記の市場規模では**年間 4 億 7 千トンの CO₂ 削減が想定**されることが判明した。

3) ガソリン軽自動車を先進型 LPG 車に転換するためには、小排気量・高回転型のエンジン耐久性を配慮したエンジン吸排気バルブが必要であることが判明した。先進型の燃料供給システムについては小型な軽自動車エンジンへ活用可能なことが判明した。

5. 調査結果の今後の活用、調査結果を踏まえた今後の取り組み

今回の調査で、軽自動車での先進 LPG 車化への技術的な課題及び市場性について明確化された。今後、商品化への具体的な活動を行い、LPG スタンドや LP ガス業界の 26 万台普及への足がかりにすると同時に、先進 LPG 軽自動車の自動車メーカー量産化へ向けた活動を行う。さらに「革新的に CO₂ を減少させる LPG 車」の検討可能性についても検討を進めていきたい。

6. 補助金確定額 26,565,266 円