

1. 実施者

超軽量 LP ガス容器調査委員会（中国工業（株）・広島大学大学院・財団法人くれ産業振興センター・島村精機株式会社・ロタレックスジャパン株式会社・伊藤忠エネクスホームライフ西日本）

2. 調査概要

（1）目的

現在、日本国内でのLPガスの利用は鋼製の高圧容器（ボンベ）の配送で利用されるのが一般的である。しかし、欧州など海外では、プラスチック技術を応用した軽量の「コンポジット容器」が登場してきている。日本では、現在はこうした軽量のプラスチック容器は利用できないが、もし導入できればLPガス容器の大幅な軽量化で配送時のCO₂削減、配送時の重量負担軽減等の効果がある。現在の家庭用LPガス供給で使用される容器（ガスボンベ）は内容量5kg～50kgの鋼製でLPガスの圧力に耐える構造となっており、日本国内では鋼製の容器が一般化している。

しかし、欧州を中心に家庭で利用される容器は、日本でも認可されているCNG車の燃料容器と同様に、プラスチックのライナーに強化繊維を巻きFRP加工した「フルコンポジット容器」が普及し始めている。容器が軽量化することにより取扱が楽になるだけでなく、重量販売されたLPガスを家庭内で扱う際にも鋼容器のように床を傷つけたりしない。

また、最大の特徴は、容器重量が大幅に軽量化されるために配送・輸送の際に積載重量を減らすことが可能となり、LPガス配送時の大幅なCO₂削減が可能となる可能性がある。

こうしたことを背景に構造改善を進めるためには、軽量のLPガス容器を調査し、導入に向けた検討を促せることにより開発競争力を強化させ、環境負荷の少ないLPガスを更に配送段階においても環境負荷を軽減させ、流通構造改善に資する調査を行った。

（2）実施方法

1）文献調査による下記の調査の実施

- ①超軽量 LP ガス容器の技術・実態調査 ②超軽量 LP ガス容器の安全度及び技術調査
- ③超軽量 LP ガス容器の国内導入可能性調査 ④普及した場合のCO₂削減効果の効果算出

2）技術調査による容器設計方法の技術調査を実施

- ① 超軽量容器の容器設計方法調査 ②容器附属品（バルブ）調査 ③充填設備の調査

3. 調査結果概要

1）超軽量 LP ガス容器は、金属製ではアルミ容器、欧州を中心にプラスチックのコアにガラス繊維と樹脂を巻きつけ、加工する容器（以下コンポジット型）が超軽量 LP ガス容器として実用化されていた。これらのコンポジット容器の製造メーカーはラガスコ社（ノルウェー）、スカンジナビアコンポジット社（スウェーデン）、コンポジットプラハ社（チェコ）、アムトロールアルファ社（ポルトガル）の4社であることが判明した。これ以外の容器は4社のOEM又は技術供与である。



写真：スカンジナビアコンポジット社容器



コンポジットプラハ社容器



アムストローム社容器



ラガスコ社容器

2) 合わせて容器の流通方法についても調査を行った。その結果、欧州では日本の50kg 容器はほとんどなく、流通する容器の大半が5kg~15kg 容器で、流通形態も配送ではなく、ガソリンスタンドやスーパー・ホームセンター等でデポジット販売の質量販売が主流であることが判明した。また、利用方法もアウトドアでの使用に加え、家庭内に容器を持ち込んでキッチン等で使用する方法が主流であることが判明した。



写真：左4点・欧州でのLPガス販売は、ガソリンスタンド・スーパーで販売される。 右：家庭内で使用されるLPガス

3) 技術調査では、ラガスコ社の採用する一体型の強化ポリマー層・FRP層・外部プロテクター容器層で構成される容器が最も安全性が高く、日本の法規に適合させやすいと想定され、3層式のコンポジット容器の設計調査を行った。第1層のインナー容器 (Inner Vessel) でLPガスの漏れを防ぐ機能として高密度ポリエチレンでLPガスのバリア性については問題ないことが判明。第2層でガス圧に耐え得るための強度を持たせ、ガラス繊維強化プラスチック (GFRP: Glass Fiber Reinforced Plastics) を用いることを想定し設計調査を行った。本調査では第1層・第2層の容器コア部分の検討を行った。有限要素法での解析では、設計以上の強度を有することが判明した。

4) 容器付属品では、日本のLPガス容器付属品のような「手バルブ」をつけるのではなく、カップリング方式で利用する本質安全の高いタイプが利用されていることが判明した。



写真：左=調査結果から試作した容器 右：超軽量容器に必要な新型バルブ

5) CO₂排出量比較調査では、同一容器を運ぶ場合に輸送時に約6%の削減効果があった。

6) 保安法規の調査では、現在はコンポジット型の容器基準は

CNG自動車用しかないため、BS-EN, ISO等を参考に、特認で実験容器を容器検査に合格させ、具体的な試験が必要である事が判明した。

4. 調査結果から得られた効果

(1) 超軽量容器は、既に海外で広く普及していることが判明した。また、各社で製造方式が異なることが判明した。海外でのLPガス流通は、容器では5-20kgでガソリンスタンドやスーパーで容器交換する方法が主流の質量販売が主流であることが判明した。

(2) 同時に調査した「安全弁付カップリング式付属品」「カップリング式調整機」を、調査結果を踏まえ日本で実用化する方向とした。日本においても、コンポジット型容器を設計するための必要な技術要件の知見が得られ、LPガスの流通構造改善に資する成果を得た。

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

日本で初めてのLPガス用超軽量容器に関する知見を得て、今後19年度には実際に容器検査を受けて実用使用可能な容器を準備し、ユーザーへのモニター調査や安全性実証の調査を行い、LPガス流通を変える試みを実施したい。

6. 補助金確定額 26,574,814円