



危険物輸送の動向等を踏まえた安全対策の検討会について

消防庁危険物保安室

1 はじめに

昨今、危険物の輸送に係る物流の効率化、危険物情報の伝達、新たな輸送形態の扱いなどの危険物輸送に関する課題や要望が求められています。また、新型コロナウイルス感染症に伴う消毒用アルコールの需要の増加により、高濃度アルコールの運搬容器について平時と異なる取扱いを求める声も上がっています。

これらの状況を踏まえ、消防庁では「危険物輸送の動向等を踏まえた安全対策の検討会」を開催し、次の項目について調査検討を行いました。

- (1) 国際輸送用コンテナに係る消防法上の手続きに関する簡素化に関する事項
- (2) コンテナに混載されている荷物に係る危険物情報の適切な伝達方法に関する事項
- (3) 海外製の特殊な容器、国連勧告や機械器具等における危険物の運搬に関する事項
- (4) 大規模物流倉庫や高層ラック式倉庫における危険物の貯蔵に係る留意事項のあり方に関する事項
- (5) 消毒用アルコールに係る緊急的な危険物輸送に関する事項

この度、(3)及び(5)については調査検討報告書（令和3年度中間まとめ）として結論が得られたため、(3)のうち、ガソリン用プラスチック製運搬容器の検討結果について紹介します。

2 ガソリン用プラスチック製運搬容器

(1) 検討の背景

近年レジャー等の目的のため、海外製のガソリン用プラスチック製運搬容器が流通しており、この運搬容器の運搬方法として、ステーションワゴンやライトバンなどの「専ら乗用の用に供する車両（乗用の用に供する車室内に貨物の用に供する部分を有する構造のものを含む。）」で運搬することも考えられますが、危険物の規制に関する技術上の基準の細目を定める告示（以下「危告示」という。）第68条の4に規定する運搬の基準において、専ら乗用の用に供する車両でガソリンを運搬する際の運搬容器は、金属製ドラム又は金属製容器と定められており、プラスチック製の運搬容器は認められていません。（表1）

表1 専ら乗用の用に供する車両でガソリンを運搬する際の運搬容器の基準
（危告示第68条の4）

| 運搬容器 | 最大容積（単位 リットル） |
|------------------|---------------|
| 金属製ドラム（天板固定式のもの） | 22 |
| 金属製容器 | 22 |

なお、危告示第68条の4の規定は昭和51年3月に追加されましたが、それ以前は「容器によるガソリンの運搬について」（昭和48年12月25日付け消防予第197号）により、自動車の運転手等に対して、できるだけ予備燃料を容器で携行しないようにすること等の注意及びやむを得ず携行するときは、十分衝撃にたえられるような丈夫な缶を用いること、衝突などのとき容器が損傷しないような保護措置をすることを指導していました。

【参考】 容器によるガソリンの運搬について（昭和48年12月25日付け消防予第197号）

最近の石油事情の悪化にかんがみガソリンの消費を抑制するための措置としていわゆるガソリンスタンドの日曜、休日の休業などが行われているところであるが、このため、マイカーを始めとする自動車が、ガソリンをポリエチレン製の容器に収納し、乗用車のトランクなどに入れ、運搬する傾向が見受けられます。

もちろん、ガソリン等の危険物の運搬については、消防法令により、容器、収納方法、運搬方法等が規制されていますので、これらの規制に従うことは当然ですが、乗用車のトランク等にポリエチレン容器などにガソリンを入れて運搬することは、追突等により予測しない事故が発生した場合に危険な状態になることが予想されます。従って、給油取扱所等においてガソリンを販売する場合、自動車の運転者等に対して、できるだけ予備燃料を容器で携行しないようにすること等の注意及びやむを得ず携行するときは、十分衝撃にたえられるような丈夫な缶を用いること、衝突などのとき容器が損傷しないような保護措置をすることなどの指導について、効果ある方法をとられるようお願いいたします。

（以下省略）

金属製ドラム（天板固定式のもの）及び金属製容器（以下「ガソリン携行缶」という。）とガソリン用プラスチック製運搬容器に求められる性能は、同じ試験基準（落下試験、気密試験、水圧試験、積み重ね試験）であることから、どちらも同程度の「衝突に耐えられるような堅ろうさ」を有しているものと考えられ、専ら乗用の用に供する車両での運搬をガソリン携行缶に限定することは、合理性を欠くと思慮され、一方で、ガソリン用プラスチック製運搬容器は、注油時や運搬時などにおいてガソリン携行缶よりも静電気による火災発生危険が高い可能性があるため、静電気の発生状況を確認する必要も考えられました。

このため、ガソリン用プラスチック製運搬容器を専ら乗用の用に供する車両で運搬することや、給油取扱所等で注油する際の静電気に対する安全性について調査を行うとともに、文献調査を実施しました。

(2) 運搬容器の概要

ガソリン用プラスチック製運搬容器の概要を図1に示します。

なお、ガソリン用プラスチック製運搬容器の最大容積は、危険物の規制に関する規則（以下「危規則」という。）別表第3の2により10リットル（プラスチック容器・危険等級Ⅱ）とされています。



| | |
|---|---|
| <p>○ 運搬容器の概要（A社製）</p> <p>内容量：5リットル、10リットル</p> <p>材質：高密度ポリエチレン</p> <p>収納油種：ガソリン（第四類第一石油類、危険等級Ⅱ）</p> <p>製造国：カナダ</p> <p>UN表示：有（3H1、プラスチックジェリカン（天板固着式））</p> |  |
| <p>○ 運搬容器の概要（B社製）</p> <p>内容量：5リットル</p> <p>材質：高密度ポリエチレン</p> <p>収納油種：ガソリン（第四類第一石油類、危険等級Ⅱ）</p> <p>製造国：中華民国</p> <p>UN表示：有（3H1、プラスチックジェリカン（天板固着式））</p> |  |

図1 ガソリン用プラスチック製運搬容器の概要

(3) 静電気の発生状況の計測

ア 計測概要

(ア) 目的

ガソリン用プラスチック製運搬容器を、専ら乗用の用に供する車両で運搬することを想定し、ガソリン用プラスチック製運搬容器とガソリン携行缶における運搬容器の表面電位及びガソリンの帯電量を計測・比較し、安全性を評価することとしました。

(イ) 計測日

令和3年12月10日(金)

(ウ) 計測場所

消防研究センター(東京都調布市深大寺東町四丁目35-3)

(I) 計測方法等

計測方法を表2に、計測で使用した運搬容器の概要を図2に、計測状況を図3にそれぞれ示します。

表2 計測方法

計測1 3種類のガソリン用プラスチック製運搬容器にガソリンを収納し、各パターンにおける運搬容器の表面電位及びガソリンの帯電量を計測する。なお、ガソリン用プラスチック製運搬容器の揺動は人力により行う。

パターン1 : 運搬容器を床面上に静置し、運搬容器の表面電位を計測する。その後、運搬容器を片手で保持し、運搬容器の表面電位を計測する。

パターン2^{注2} : 人力により1分間に30回運搬容器を揺動させた後、運搬容器を片手で保持したまま運搬容器の表面電位を計測し、その後、ファラデーケージにガソリンを注ぎ込みガソリンの帯電量を計測する。

パターン3^{注3} : 人力により1分間に120回運搬容器を揺動させた後、運搬容器を片手で保持したまま運搬容器の表面電位を計測し、その後、ファラデーケージにガソリンを注ぎ込みガソリンの帯電量を計測する。

計測2 1種類のガソリン携行缶にガソリンを収納し、各パターンにおける運搬容器の表面電位及び帯電量を計測する。なお、ガソリン携行缶の揺動は人力により行う。

パターン1 : 計測1のパターン1と同じ。

パターン2^{注2} : 計測1のパターン2と同じ。

パターン3^{注3} : 計測1のパターン3と同じ。

注2 : パターン1で使用した運搬容器及びガソリンを使用する。

注3 : パターン3専用の運搬容器及びガソリンを使用する。

計測 1 で使用する運搬容器の概要

1. A社製ガソリン用プラスチック製運搬容器（A社製）

内 容 量 : 5リットル、10リットル
 材 質 : 高密度ポリエチレン
 収納油種 : ガソリン（第四類第一石油類、危険等級Ⅱ）
 製 造 国 : カナダ
 UN表示 : 有（3H1、プラスチックジェリカン（天板固着式））



2. B社製ガソリン用プラスチック製運搬容器（B社製）

内 容 量 : 5リットル
 材 質 : 高密度ポリエチレン
 収納油種 : ガソリン（第四類第一石油類、危険等級Ⅱ）
 製 造 国 : 中華民国
 UN表示 : 有（3H1、プラスチックジェリカン（天板固着式））



計測 2 で使用する運搬容器の概要

3. C社製ガソリン携行缶（C社製）

内 容 量 : 10リットル
 材 質 : ステンレス鋼板
 収納油種 : ガソリン（第四類第一石油類、危険等級Ⅱ）
 UN表示 : 有（KHKマーク※あり）



※：KHKマークとは、危険物保安技術協会が消防法第16条の10に基づき、危険物の運搬に関する試験確認を実施し、基準に適合していると認められたことを示す表示のこと。

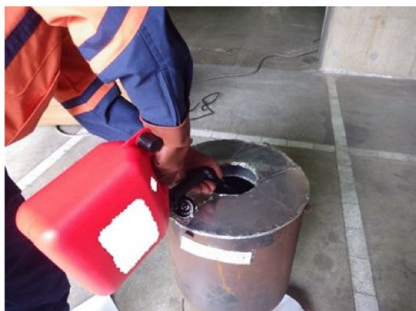
図2 計測で使用した運搬容器の概要



計測状況



揺動後の運搬容器の表面電位計測状況



ガソリンの電荷量計測状況

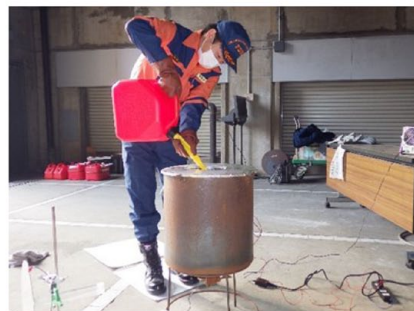


図3 計測状況

イ 計測結果

計測した結果を表3に示します。

なお、ファラデーケージの静電容量は 174.2 ピコファラッド (pF) とし、ガソリンをファラデーケージに移したときの帯電時の電荷量 (C) は、ガソリンをファラデーケージに移したときの内側容器変化分と静電容量の積から求めました。また、電荷密度 (C/L) は容器1リットル当たりの電荷量を表します。

表3 計測結果 (その1)

| 運搬容器名 (内容量) | 揺動回数 (/分) | 床面上に静置し た時の運搬 容器の表面電位 (kV) | 容器を持っ た時の表面 電位 (kV) | 揺動後の運 搬容器の表 面電位 (kV) | ガソリンをファラデー ケージに移したときの 内側運搬容器の電位 (kV) | | |
|----------------|--------------|-------------------------------------|------------------------------|-------------------------------|---|---|-------|
| | | | | | 0.05 | → | 0.50 |
| B社製(5L) | 30回 | 2.00 | 8.00 | 6.20 | 0.05 | → | 0.50 |
| B社製(5L) | 120回 | 0.80 | 3.60 | 3.00 | 0.07 | → | 0.41 |
| A社製(5L) | 30回 | -0.70 | -2.30 | -2.40 | 0.06 | → | -0.60 |
| A社製(5L) | 120回 | -0.50 | -0.50 | -5.20 | 0.08 | → | -0.72 |
| A社製(10L) | 30回 | -2.00 | -6.50 | -4.00 | 0.09 | → | -0.52 |
| A社製(10L) | 120回 | -2.00 | -4.50 | -6.00 | 0.06 | → | -0.99 |
| C社製(10L) | 30回 | 0.05 | 0.06 | 1.30 | 0.05 | → | 0.00 |
| C社製(10L) | 120回 | 0.05 | 0.00 | 0.40 | 0.04 | → | 0.04 |

表3 計測結果 (その2)

| 運搬容器名 (内容量) | 揺動回数 (/分) | ガソリンをファラデーケージ に移したときの電荷量 (C) | |
|----------------|--------------|------------------------------------|----------------------------|
| | | 電荷量 (C) | 電荷密度 (C/L) |
| B社製(5L) | 30回 | 7.839×10^{-11} | 1.5678×10^{-11} |
| B社製(5L) | 120回 | 5.9228×10^{-11} | 1.18456×10^{-11} |
| A社製(5L) | 30回 | -1.14972×10^{-10} | -2.29944×10^{-11} |
| A社製(5L) | 120回 | -1.3936×10^{-10} | -2.7872×10^{-11} |
| A社製(10L) | 30回 | -1.06262×10^{-10} | -2.12524×10^{-11} |
| A社製(10L) | 120回 | -1.8291×10^{-10} | -3.6582×10^{-11} |
| C社製(10L) | 30回 | -8.71×10^{-12} | -1.742×10^{-12} |
| C社製(10L) | 120回 | 0 | 0 |

(4) 計測結果の比較及び安全性の評価

表3に示す計測結果から、ガソリン用プラスチック製運搬容器であるA社製運搬容器及びB社製運搬容器と、ガソリン携行缶であるC社製運搬容器との計測結果を、以下のとおり比較しました。

ア 床面上に静置した時の運搬容器の表面電位

ガソリン用プラスチック製運搬容器では最大の値で ±2.0kV。一方、ガソリン携行缶は 0.05kVであり、表面電位の値に違いが確認されたが、各表面電位の計測において値の差が最も小さい結果となった。また、全てのガソリン用プラスチック製運搬容器の表面電位の値がガソリン携行缶の表面電位の値を上回った。

イ 運搬容器を持った時の表面電位

ガソリン用プラスチック製運搬容器では最大の値で 8.00kV。一方、ガソリン携行缶は最大の値で 0.06kVであり、前アと同様に表面電位の値に違いが確認されるとともに、表面電位の計測において値の差が最も大きい結果となった。また、前アと同様に、全てのガソリン用プラスチック製運搬容器の表面電位の値がガソリン携行缶の表面電位の値を上回った。

ウ 揺動後の運搬容器の表面電位

ガソリン用プラスチック製運搬容器では最大の値で 6.20kV。一方、ガソリン携行缶は最大の値で 1.30kVであり、前ア及び前イと同様に表面電位の値に違いが確認された。また、前ア及び前イと同様に、全てのガソリン用プラスチック製運搬容器の表面電位の値がガソリン携行缶の表面電位の値を上回った。

エ ガソリンをファラデーケージに移したときの電荷量

ガソリン用プラスチック製運搬容器では最大の値で $-1.8291 \times 10^{-10} \text{C}$ 、ガソリン携行缶では $-8.71 \times 10^{-12} \text{C}$ であった。

オ ガソリンをファラデーケージに移したときの電荷密度

ガソリン用プラスチック製運搬容器では最大の値で $-3.6582 \times 10^{-11} \text{C}$ 、ガソリン携行缶では $-1.742 \times 10^{-12} \text{C}$ であった。

計測結果を比較したところ、ガソリン用プラスチック製運搬容器の表面電位及びガソリンの帯電量の値の方が大きい結果となった。

しかし、値は大きくなったが、特別に「専ら乗用の用に供する車両での運搬時における揺動」という条件が、ガソリン用プラスチック製運搬容器に収納したガソリンが静電気によって着火する危険性を著しく増大させることはないと考えられ、「専ら乗用の用に供する車両以外の車両での運搬時における揺動」と条件は変わらないと考えられる。

消防法の運搬の技術基準である危険物の規制に関する政令（以下「危政令」という。）第 29 条に定める積載方法、及び第 30 条に定める運搬方法を遵守することが重要であると考えられる。

(5) 文献調査

ア 文献調査の概要

海外（アメリカ、イギリス）における法令等に、消防法の専ら乗用の用に供する車両による運搬の基準（危規則第 43 条第 2 項、危告示第 68 条の 4）に準ずる規定の有無及び規定がある場合はその内容等について調査をしました。

文献調査で確認した資料を表 4 に示します。

表4 文献調査で確認した資料

| 国名 | 機関名 | 文献名 | 種類 |
|------|---|--|--------|
| アメリカ | Occupational Safety and Health Administration (OSHA) 労働安全衛生局 | 1910.106 Occupation Safety and Health Standards, Hazardous Materials, Flammable liquids 和訳：労働安全衛生基準、危険物、引火性液体 | 法規制 |
| | Department of Transportation (DOT) 運輸省 | 49CFR SubChapterC Hazardous Materials Regulations 和訳：危険有害物質規則 | 法規制 |
| | National Fire Protection Association (NFPA) 全米防火協会 | NFPA 30 Flammable and Combustible Liquids Code 和訳：引火性及び可燃性液体の取扱い規則 | モデルコード |
| イギリス | 欧州連合 (EU) | ADR 欧州危険物国際道路輸送協定 Chapter 6.1 Requirements for the construction and testing of packagings (Jerrican 3H1, 3H2) 和訳：小型容器の構造及び試験の要件 | 法規制 |
| | イギリス (UK) | The Carriage of Dangerous Goods and Use of Transportable Pressure Equipment Regulations 2009 和訳：危険物の輸送および輸送用圧力機器の使用に関する規則 2009 | 法規制 |
| | イギリス (UK) | Petroleum (Consolidation) Regulations 2014 (PCR) 和訳：石油（統合）規則 | 法規制 |

イ 文献調査の結果

調査の結果、アメリカ及びイギリスの法令等において、危規則第43条第2項及び危告示第68条の4で規定する「ガソリンを専ら乗用の用に供する車両で運搬する場合の運搬容器の構造及び最大容積の基準」は確認できず、アメリカ及びイギリスにおいて専ら乗用の用に供する車両でガソリンを運搬する場合は、それぞれの国等で定める運搬容器の性能を有していれば、ガソリン用プラスチック製運搬容器を使用することも認められると考えられました。

なお、法令等の規定ではないが、アメリカ及びイギリスで公開されているガソリンの運搬に係る情報を、表5に示します。

表5 アメリカ及びイギリスで公開されているガソリンの運搬に係る情報

| 国名 | 機関名 | 内容 |
|------|--|---|
| アメリカ | National Fire Protection Association (NFPA) 全米防火協会 | <p><ガソリンの買いだめによる火災の危険性></p> <p>NFPA 1 Fire Code (モデルコード) では、ガソリンやその他引火性液体を認証品 (認証容器) *以外のものに入れることを禁止している。</p> <p>※: 認証品とは、国連勧告や DOT の性能試験で定める性能を有するものを指す。例えば、DOT で定める性能試験として「落下試験」、「気密試験」、「静水圧試験」、「積み重ね試験」、「振動試験」がある。</p> |
| イギリス | London Fire Brigade ロンドン消防隊 | <p><石油安全とロンドン消防隊><家庭内または職場以外でのガソリンの貯蔵></p> <p>自動車の燃料タンクに入っているガソリン以外のものは、「Petroleum (ガソリン)」および「High Flammable (引火性)」と表示された、専用のしっかりと閉まった容器に入れてのみの輸送が可能。輸送する際は、容器は車両の後部に固定する。</p> |

ウ ガソリン用プラスチック製運搬容器の運搬時の事故

ガソリン用プラスチック製運搬容器の運搬時の事故について、国内販売事業者3社に対し電話等でヒアリング調査を実施したところ、海外及び国内いずれにおいても運搬時の事故は確認出来ていないとの回答を得ました。

(6) 調査結果のまとめと今後の対応

専ら乗用の用に供する車両での運搬により、静電気による着火の危険性についてガソリン用プラスチック製運搬容器とガソリン携行缶における運搬容器の表面電位及びガソリンの帯電量を比較したところ、表面電位及び電荷量ともガソリン用プラスチック製運搬容器の値の方が大きい結果となりました。ただし、車両の揺動による影響によって火災危険性が増加することはないことを確認しています。

また、海外 (アメリカ及びイギリス) における危規則第 43 条第 2 項に準ずる規定を調査しましたが、同様の規定は確認できず、それぞれの国の試験規格等の認証を受けた運搬容器であれば、プラスチック製運搬容器でもガソリンを運搬することは可能であると考えられました。

以上の調査結果から、運搬方法に係る技術上の基準 (危政令第 30 条第 1 号) を運搬の行為者 (使用者) に十分周知した上で、専ら乗用の用に供する車両 (ステーションワゴン、ライトバン、乗用車等) でのガソリンの運搬を、UN 表示 (3H1) があるガソリン用プラスチック製運搬容器 (最大容積 10 リットル) に限って行えるようにすることが適当であると考えられました。

今後は、危告示第 68 条の 4 第 2 項の表を改正する予定です。

3 おわりに

今回ご紹介した検討結果のほか、危険物輸送の動向等を踏まえた安全対策の調査検討報告書 (令和 3 年度 中間まとめ) については、以下のホームページからご確認いただけます。

https://www.fdma.go.jp/singi_kento/kento/items/post-99/03/houkokusho.pdf

また、今後は危険物の輸送に係る物流の効率化、危険物情報の伝達等、結論が得られていない 1(1)、(2)、(4) について引き続き調査検討をする予定です。