資料３－２－１

海外製の特殊な容器、国連規格や機械器具等における危険物の運搬に係る検討結果

１．１　給油機器と一体となった構造の運搬容器

1.1.1　検討の背景

海外製の給油機器と一体となった特殊な構造の運搬容器について、全国消防長会危険物委員会から最大容積等の考え方について見解を示してほしいとの要望があった。このことから、給油機器と一体となった構造の運搬容器に係る海外での取扱い実態、並びに安全基準に係る法規制等について、当該運搬容器を所有又は販売している事業者へヒアリング調査を行うとともに、文献調査を行った。

1.1.2　運搬容器の概要

給油機器と一体となった構造の運搬容器の概要を図１－１に示す。

内 容 量　：450 リットル、300 リットル、200 リットル
ＵＮ表示※：有（硬質プラスチック製ＩＢＣタンク）
材　　質　：LLDPE（直鎖状低密度ポリエチレン）
収納油種　：軽油（第四類第二石油類、危険等級Ⅲ）
最大重量　：456 キログラム、305 キログラム、212 キログラム
本体重量　：60 キログラム、41 キログラム、36 キログラム
ポンプ設備：ベーンポンプ自吸式
吐 出 量　：54 リットル/分（450 リットル）、
　　35 リットル/分（300 リットル、200 リットル）
消費電力　：19Ａ

重機等への給油状況

容器上部

給油ノズル及び給油ホース収納状況

※：国際連合の危険物輸送に関する勧告の試験基準に合致することを示す表示。

図１－１　給油機器と一体となった構造の運搬容器の概要

消防法の危険物運搬容器には、危規則第 43 条第１項第１号に規定するドラム缶やペール缶などの運搬容器と、同項第２号に規定する機械によるつり上げ又は持ち上げを行うためのつり具やフォークリフトポケット等を有する運搬容器（以下「機械により荷役する構造を有する運搬容器」という。）に区分され、それぞれ危規則別表第３から別表第３の４までに、危険物の固体又は液体、容器の種類や収納する危険物の類別、危険等級の別により最大容積又は最大収容重量が定められている。液体の危険物を収納する運搬容器の最大容積等を表１－１に、液体の危険物を収納する機械により荷役する構造を有する運搬容器の最大容積等を表１－２にそれぞれ示す。

なお、表内の赤枠は、プラスチック容器（プラスチックドラムを除く。）又は硬質プラスチック製の第四類危険等級Ⅲの部分を指し、運搬容器は最大容積が 30 リットル、機械により荷役する構造を有する運搬容器は最大容積が 3,000 リットルである。

表１－１　液体の危険物を収納する運搬容器の最大容積等（危規則別表第３の２）

運搬容器（液体用のもの）				危険物の類別及び危険等級の別							
内装容器		外装容器		第三類		第四類			第五類		第六類
容器の種類	最大容積又は最大収容重量	容器の種類	最大容積又は最大収容重量	Ⅰ	Ⅱ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅰ
ガラス容器	5l	木箱又はプラスチック箱（不活性の緩衝材を詰める。）	75kg	○	○	○	○	○	○	○	○
	10l		125kg		○		○	○		○	
			225kg					○			
	5l	ファイバ板箱（不活性の緩衝材を詰める。）	40kg	○	○	○	○	○	○	○	○
	10l		55kg					○			
プラスチック容器	10l	木箱又はプラスチック箱（必要に応じ、不活性の緩衝材を詰める。）	75kg	○	○	○	○	○	○	○	○
			125kg		○		○	○		○	
			225kg					○			
		ファイバ板箱（必要に応じ、不活性の緩衝材を詰める。）	40kg	○	○	○	○	○	○	○	○
			55kg					○			
金属製容器	30l	木箱又はプラスチック箱	125kg	○	○	○	○	○	○	○	○
			225kg					○			
		ファイバ板箱	40kg	○	○	○	○	○	○	○	○
			55kg		○		○	○		○	
		金属製容器（金属製ドラムを除く。）	60l		○		○	○		○	
		プラスチック容器（プラスチックドラムを除く。）	10l		○		○	○		○	
			30l					○		○	
		金属製ドラム（天板固定式のもの）	250l	○	○	○	○	○	○	○	○
		金属製ドラム（天板取外し式のもの）	250l				○	○			
		プラスチックドラム又はファイバドラム（プラスチック内容器付きのもの）	250l		○			○		○	

備考
１　○印は、危険物の類別及び危険等級の別の項に掲げる危険物には、当該各欄に掲げる運搬容器がそれぞれ適応するものであることを示す。
２　内装容器とは、外装容器に収納される容器であって危険物を直接収納するためのものをいう。
３　内装容器の容器の種類の項が空欄のものは、外装容器に危険物を直接収納することができ、又はガラス容器、プラスチック容器若しくは金属製容器の内装容器を収納する外装容器とすることができることを示す。

表１－２　液体の危険物を収納する機械により荷役する構造を有する運搬容器の最大容積等（危規則別表第３の４）

運搬容器（液体用のもの）		危険物の類別及び危険等級の別							
種類	最大容積	第三類		第四類			第五類		第六類
		Ⅰ	Ⅱ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅰ
金属製	３，０００ｌ		○		○	○		○	
硬質プラスチック製	３，０００ｌ		○		○	○		○	
プラスチック内容器付き	３，０００ｌ		○		○	○		○	

備考
○印は、危険物の類別及び危険等級の別の項に掲げる危険物には、当該各欄に掲げる運搬容器がそれぞれ適応するものであることを示す。

1.1.3　ヒアリング調査及び文献調査の概要

⑴　調査項目

給油機器と一体となった構造の運搬容器について、ヒアリング調査及び文献調査を実施した。調査項目を表１－３に示す。

表１－３　調査項目

No.	項目
1	危険物運搬容器の海外での取扱い実態及び安全基準に係る法規制等
2	危険物輸送に関する勧告に適合する場合の試験基準及び適合基準
3	海外での使用事例及び使用実績
4	その他必要な事項

⑵　ヒアリング調査の概要

給油機器と一体となった構造の運搬容器を輸入及び販売している事業者へヒアリング調査を実施した。

ア　実施日

令和３年 10 月１日

イ　実施場所

Ａ事業者（大分県日田市）

⑶　文献調査の概要

国際連合（以下「国連」という。）では、国際間における危険物の安全輸送を確保するため、危険物輸送に関する勧告（以下「国連規格」という。）を策定している。

国連規格とは、1956 年に国連委員会によって策定された全ての輸送モード（陸・海・空）における個品輸送される危険物の安全輸送を確保するための基準例を定めたもので、危険物運搬容器についても基準が定められている。また、当該規格では、試験基準に合致することを示す表示（以下「ＵＮ表示」という。）を定めている。

国際的な危険物の海上輸送については、海上における人命の安全のための国際条約（ＳＯＬＡＳ条約）の附属書に規定されている国連規格に準拠した国際海上危険物規程（ＩＭＤＧコード）に従って実施され、日本においては国際海上危険物規程に準拠した船舶安全法（昭和８年法律第 11 号）に基づく危険物船舶運送及び貯蔵規則（昭和 32 年運輸省令第 30 号。以下「船舶危規則」という。）及び船舶による危険物の運送基準等を定める告示（昭和 54 年９月運輸省告示第 549 号。以下「船舶危告示」という。）が定められており、海上の危険物輸送はこれに従って行われている。

海外から輸入される運搬容器に収納された危険物を円滑に国内に流通させるためには、運搬容器の基準に整合性がとれていなければならないことから、消防法の運搬容器の基準と、危険物船舶運送及び貯蔵規則で定める基準は同等となっている。

なお、国連規格自体は法的拘束力を持たないが、国連機関や国連加盟各国の危険物輸送規制は国連規格の基本要件を採り入れて、危険物の容器、包装、積載方法等の詳細を定めている。給油機器と一体となった構造の運搬容器に関しては、国連規格の内容を含め、調査対象の運搬容器に該当する危険物運搬容器に関する法規や安全性能基準を調査した。文献調査で確認した資料の一部を表１－４に示す。

表１－４　文献調査で確認した資料の一部

１　国連規格
２　欧州危険物国際道路輸送協定（ＡＤＲ）
３　英国危険物運搬規則（ＣＤＧ2009）
４　米国危険物輸送規則（49 ＣＦＲ Transportation）

1.1.4　ヒアリング調査及び文献調査の結果

⑴　ヒアリング調査の結果

給油機器と一体となった構造の運搬容器を取り扱う事業者の概要を表１－５に示す。

表１－５　給油機器と一体となった構造の運搬容器を取り扱う事業者の概要

項目	内容
事業内容	• 林業機械販売・修理・レンタル、林業
給油機器と一体となった構造の運搬容器の取り扱い	• 当該企業は、スイスのメーカーの正規輸入元で、国内販売している。 • ４年前から輸入・使用検討し、約２年半前から販売を開始、約 500 台程度を販売している。

給油機器と一体となった構造の運搬容器の特徴を表１－６に、給油機器と一体となった構造の運搬容器の名称を図１－２にそれぞれ示す。

表１－６　給油機器と一体となった構造の運搬容器の特徴

項目	内容
特徴	• オートストップ機能を有した注油装置の付いた運搬容器で、容量に応じて３タイプを取り扱っている。 • 車両による輸送時は、荷台に給油機器と一体となった構造の運搬容器を載せ、バンドで固定する。 • ポンプ電源は車両等のバッテリーと接続して確保する。 • ポンプは非防爆仕様である。

図１－２　給油機器と一体となった構造の運搬容器の名称

給油機器と一体となった構造の運搬容器の仕様を表１－７に示す。

表１－７　給油機器と一体となった構造の運搬容器の仕様

調査容器	450リットル型	300リットル型	200リットル型
容量	450リットル	300リットル	200リットル
容器本体の材質	直鎖状低密度ポリエチレン（LLDPE）		
エンドキャップの材質	直鎖状低密度ポリエチレン（LLDPE）		
容器壁面の厚さ	７ミリメートル		
寸法（ミリメートル）	1,200×800×912	1,000×654×727	1,000×654×547
空過重量	60キログラム	41キログラム	36キログラム
適合油種	軽油／灯油		

給油機器と一体となった構造の運搬容器の使用状況を図１－３に示す。

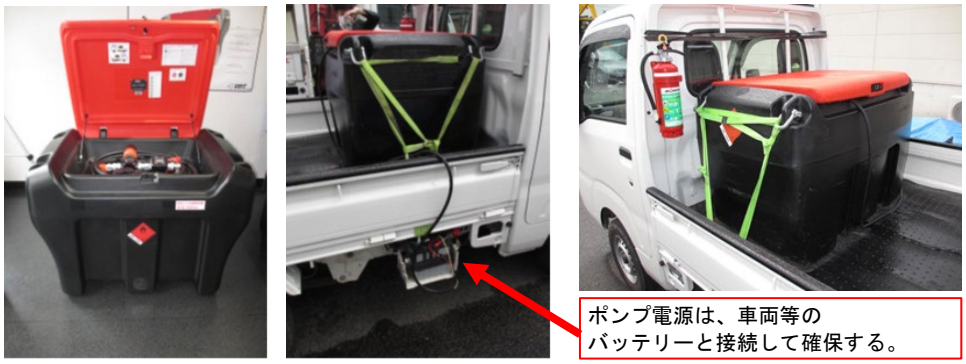

図　１－３　給油機器と一体となった構造の運搬容器の使用状況

給油機器と一体となった構造の運搬容器の安全基準に係る法規制等を表１－８に示す。

表１－８　給油機器と一体となった構造の運搬容器の安全基準に係る法規制等

項目	内容
規格	• ＵＮ表示を取得している。また、欧州危険物国際道路輸送協定（ＡＤＲ）に準拠している。そのため、陸上輸送だけでなく、航空、海上全ての輸送機関でも使用可能である。
試験項目	• 国連規格 31Ｈ２硬質プラスチック製ＩＢＣ容器検査試験は、振動試験、底部持ち上げ試験、頂部吊上げ試験、気密試験、水圧試験及び落下試験となっている。

給油機器と一体となった構造の運搬容器のＵＮ表示とその説明を図１―４に示す。

図１－４　給油機器と一体となった構造の運搬容器のＵＮ表示とその説明

給油機器と一体となった構造の運搬容器に係る海外（ＥＵ諸国）及び国内の使用事例の項目及び事故事例を表１―９に、給油機器と一体となった構造の運搬容器に係る海外及び国内の使用事例を図１－５にそれぞれ示す。

なお、ヒアリング調査では事故事例については海外及び国内とも運搬中の漏えい事故等は確認できなかった。

表１－９　給油機器と一体となった構造の運搬容器に係る海外（ＥＵ諸国）及び国内の使用事例の項目及び事故事例

地域	項目
海外 （ＥＵ諸国）	• 一般家庭におけるディーゼルエンジン搭載の乗用車 • プレジャーボート又は水上バイクへの給油 • 家庭用暖房機器への注油 • 工事現場における重機への給油 • 海外の使用において、運搬中の漏えい事故等は確認されていない。
国内	•土木現場（運搬容器の車載・固定、給油取扱所での注油、容器を現場まで運搬、重機へ給油） •林業現場（クローラー車に運搬容器を積載、クローラー車で現場まで運搬、重機へ給油） •漁業現場での船舶への給油 •国内の使用において、運搬中の漏えい事故等は確認されていない。

図１－５　給油機器と一体となった構造の運搬容器に係る海外及び国内の使用事例
（左が海外の使用事例、右が国内の使用事例）

⑵　文献調査の結果

給油機器と一体となった構造の運搬容器は、ＵＮ表示（31Ｈ２硬質プラスチック製ＩＢＣ容器（積み重ねるための構造設備を備えないもの））を取得している。

なお、危険物の規制に関する規則等の一部を改正する省令等の施行について（平成２年２月 16 日付け消防危第 18 号）では、「外国の機関等も国連勧告（国連規格）の内容に従い表示を行っているが、これらＵＮ表示が付された運搬容器にあっては、告示に定めるそれぞれの試験と同等の試験に適合するものであると判断して差し支えない。」としており、ＵＮ表示が付された危険物の運搬容器は、危告示で定めるそれぞれの試験と同等の試験に適合するとされている。

そのため、給油機器と一体となった構造の運搬容器がＵＮ表示を取得した際に課された国連規格の試験基準と、危告示で定める試験基準（機械により荷役する構造を有する運搬容器の試験基準）を調査し、整理・比較することとした。

国連規格の試験基準と危告示で定める試験基準の試験項目の比較を表１－10 に示す。

表１－10　国連規格の試験基準と危告示で定める試験基準の試験項目比較

国連規格	危告示
31Ｈ２ 硬質プラスチック製中型容器（ＩＢＣ）	危告示(機械により荷役する構造を有する運搬容器の試験）第 68 条の６の２
落下試験、気密試験、水圧試験、 底部持ち上げ試験、頂部つり上げ試験	落下試験、気密試験、内圧試験、 底部持ち上げ試験、頂部つり上げ試験

※１：給油機器と一体になった構造の運搬容器は、積み重ね用に設計されていないため「積み重ね試験」は適用外。
※２：給油機器と一体になった構造の運搬容器は、硬質プラスチック製のため、フレキシブルＩＢＣ容器に適用される「裂け伝播試験」、「引き落とし試験」及び「引き起こし試験」は適用外。

試験項目を比較した結果、給油機器と一体となった構造の運搬容器は、危告示で定める試験と同等の試験を実施しており、危告示に定める試験と同等の試験に適合するものと考えられる。

1.1.5　調査結果のまとめ

調査をした給油機器と一体となった構造の運搬容器は、危規則第 43 条第１項第２号に規定する構造及び最大容積の技術基準を満たしているものと考えられる。また、国連規格に適合し、危告示で規定するそれぞれの試験と同等の試験に適合するものであることから、「機械により荷役する構造を有する運搬容器」として整理することができると考えられる。

なお、給油機器と一体となった構造の運搬容器を車両に積載し移動する際は、運搬行為として消防法第 16 条の規定が適用されるが、車両を停止し、給油機器と一体となった構造の運搬容器から重機へ給油等を行う行為は、危険物の貯蔵又は取扱いに該当する。その場合、給油機器と一体となった構造の運搬容器の容量から、少量危険物の貯蔵又は取扱いに該当すると思慮されることから、給油等の行為を行う場所ごとに、市町村条例で定める貯蔵及び取扱いの技術上の基準によることとなるため注意が必要である。

１．２　ＦＲＰ製の変圧器

1.2.1　検討の背景

危険物に該当する絶縁油が封入されたＦＲＰ（繊維強化プラスチック）製の変圧器について、全国消防長会危険物委員会から、特殊な構造の運搬容器として見解を示してほしいとの要望があった。要望の背景には、平成 31 年４月に兵庫県内において、コンテナヤードで陸揚げされたオープントップコンテナを運搬中に、コンテナ上部から突出していたＦＲＰ製の変圧器が橋桁に接触し、変圧器内の絶縁油が流出する事故が発生したことによる。

このことから、ＦＲＰ製の変圧器に係る海外での取扱い実態、並びに安全基準に係る法規制等について、当該容器を所有又は販売している事業者へヒアリング調査を行うとともに、文献調査を行った。

1.2.2　運搬容器の概要

ＦＲＰ製の変圧器の概要を図１－６に示す。

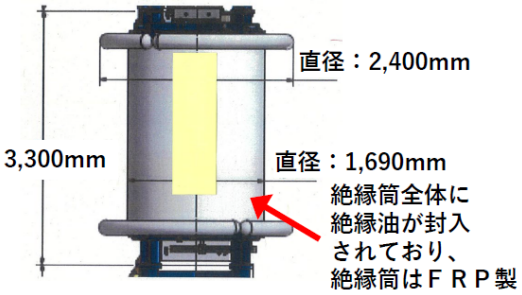

図１－６　ＦＲＰ製の変圧器の概要

消防法の危険物運搬容器には特例基準があり、第四類の危険物のうち第三石油類（引火点が 130℃以上）又は第四石油類に該当する絶縁油等が収納された変圧器やリアクトル、コンデンサーなどの電気機械器具は、機械により荷役する構造と有する運搬容器として認められている。しかし、この特例基準では、「腐食等の劣化に対して適切に保護されたもの」や、「収納する危険物の内圧及び取扱い時又は運搬時の荷重によって当該容器に生じる応力に対して安全なもの」などの他に、金属製又は陶磁器製のものである必要があり、ＦＲＰ製は特例基準として認められていない。

変圧器等に係る機械により荷役する構造を有する運搬容器の特例基準を表１－11 に示す。

表１－11　変圧器等に係る機械により荷役する構造を有する運搬容器の特例基準

条文等	基準
危規則 第 43 条第１ 項第２号	機械により荷役する構造を有する容器　固体の危険物を収納するものにあっては別表第３の３、液体の危険物を収納するものにあっては別表第３の４に定める基準及びイからへまでに定める基準に適合すること。ただし、総務大臣が運搬の安全上これらの基準に適合する運搬容器と同等以上であると認めて告示したものについては、この限りでない。 イ　運搬容器は、腐食等の劣化に対して適切に保護されたものであること。 ロ　運搬容器は、収納する危険物の内圧及び取扱い時又は運搬時の荷重によって当該容器に生じる応力に対して安全なものであること。 ハ　運搬容器の附属設備には、収納する危険物が当該附属設備から漏れないように措置が講じられていること。 ニ　容器本体が枠で囲まれた運搬容器は、次の要件に適合すること。

	⑴　容器本体は、常に枠内に保たれていること。 ⑵　容器本体は、枠との接触により損傷を生ずるおそれがないこと。 ⑶　運搬容器は、容器本体又は枠の伸縮等により損傷が生じないものであること。 ホ　下部に排出口を有する運搬容器は、次の要件に適合すること。 ⑴　排出口には、閉鎖位置に固定できる弁が設けられていること。 ⑵　排出のための配管及び弁には、外部からの衝撃による損傷を防止するための措置が講じられていること。 ⑶　閉止板等によって排出口を二重に密閉することができる構造であること。ただし、固体の危険物を収納する運搬容器にあっては、この限りでない。 ヘ　イからホまでに規定するもののほか、運搬容器の構造に関し必要な事項は、告示で定める。
危告示 第68条の3 の3第2項	前項に掲げるもののほか、規則第 43 条第１項第２号ただし書の規定に基づき、第四類の危険物のうち第三石油類（引火点が 130 度以上のものに限る。）又は第四石油類を収納する変圧器、リアクトル、コンデンサーその他これらに類する電気機械器具(同号イからホまでに定める基準に適合する**金属製又は陶磁器製のものに限る**。)は、規則別表第３の４の基準及び同号イからヘまでの基準に適合する運搬容器と安全上同等以上であると認める。

1.2.3　ヒアリング調査及び文献調査の概要

⑴　調査項目

ＦＲＰ製の変圧器について、ヒアリング調査及び文献調査を実施した。調査項目を表１－12 に示す。

表１－12　調査項目

No.	項目
1	危険物運搬容器の海外での取扱い実態及び安全基準に係る法規制等
2	国際規格に適合する場合の試験基準及び適合基準
3	海外での使用事例及び使用実績
4	その他必要な事項

⑵　ヒアリング調査の概要

ＦＲＰ製の変圧器を輸入及び販売している事業者へヒアリング調査を実施した。

ア　実施日

令和３年９月 27 日

イ　実施場所

Ｂ事業者（千葉県野田市）

⑶　文献調査の概要

国内及び海外で使用される変圧器の電気関係法令等に係る技術基準を調査した。

文献調査で確認した資料を表１－13 に示す。

表１－13　文献調査で確認した資料

1　日本産業規格（JIS 規格 C1731-2、C4304）
2　日本電気学会・電気規格調査会標準規格（JEC 規格 2200）
3　ＩＥＣ規格（60076）
4　米国 IEEE 規格（C57.12.00）

1.2.4　ヒアリング調査及び文献調査の結果

⑴　ヒアリング調査の結果

ＦＲＰ製の変圧器を取り扱う事業者の概要を表１－14 に示す。

表１－14　ＦＲＰ製の変圧器を取り扱う事業者の概要

項目	内容
事業内容	• 高電圧機器（装置）及び関連機器の製造・販売
ＦＲＰ製の 変圧器の取扱い	• 親会社がスイスのメーカーの代理店で、当該事業者は副代理店としてＦＲＰ製の変圧器を輸入・販売している。 • 絶縁油 3,000 リットル以上／ユニットは年間１件程度、絶縁油 3,000 リットル未満／ユニットは年間 20 件程度を販売している。 • ＦＲＰ製の変圧器の大きさは、顧客の要望に応じて変わる（絶縁油の量も要望に応じて変わる。）。 • 絶縁油を変圧器に封入する際、真空にする必要（真空脱気）があることから、変圧器の設置場所で絶縁油を封入することは現実的ではない。真空脱気後に変圧器自体の最終試験を必要とする。

ＦＲＰ製の変圧器の概要及び流通状況を表１－15 に示す。

表１－15　ＦＲＰ製の変圧器の概要及び流通状況

項目	内容
名称・用途・特徴・ 設置場所・絶縁油	• 名称：一般的に「試験用変圧器（絶縁シリンダー型）」と呼ばれている。 • 用途：工場等で電気関係製品の出荷前の試験工程等で使用されている。試験工程等では、製品スペース等を確保したいため、試験機器は省スペースが望まれ、縦方向に積み上げられる形で設置する場合が多い。 • 特徴：高電圧の変圧器であるが、省スペース（縦方向に積み上げられる形の構造）とするため、比較的軽量で高強度のＦＲＰ製の外箱（絶縁油を充填している容器）を採用している（なお、金属製外箱で同様の性能を有するには、高さが同じでも横方向のスペースが倍以上となる。また、ＦＲＰの厚さは25ミリメートルから 30 ミリメートル程度である。）。 • 設置場所：試験用変圧器としての精度及び紫外線の影響を受けやすいＦＲＰ製の変圧器であることから屋内使用専用である。また、設置の際は、アンカーボルト等で床面に固定される。 • 絶縁油：絶縁油の引火点は 140℃以上
流通状況	• ＦＲＰ製の変圧器は、現在国内で製造されていない。海外では、スイス、アメリカ、ドイツ等のメーカーで製造・販売されている。 • 一般的に変圧器の外箱は金属製又は陶磁器製であるが、試験用変圧器（絶縁シリンダー型）の外箱は1980年代頃から既にＦＲＰ製が主流であり、国内で輸入・販売・使用されている。

ＦＲＰ製の変圧器の外観を図１－７に示す。

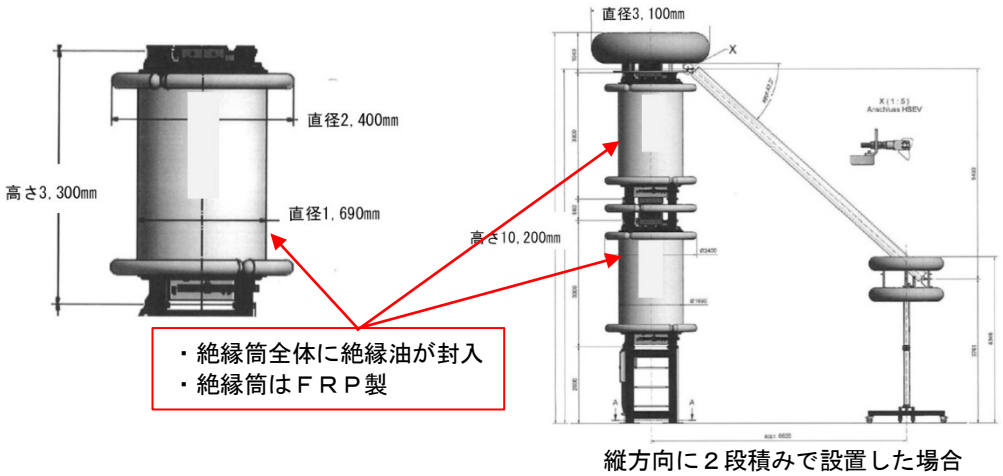

図１－７　ＦＲＰ製の変圧器の外観

平成 31 年４月に兵庫県内で発生したＦＲＰ製の変圧器からの絶縁油の流出事故の概要を表１－16 に示す。

表１－16　ＦＲＰ製の変圧器からの絶縁油の流出事故の概要

項目	内容
事故の概要	ＦＲＰ製の変圧器を海外から輸入し、車両で運搬中に、積載中のラッピングした変圧器上部が橋脚に衝突。２基中１基が破損して絶縁油約 4,700 リットルが流出。原因は輸送業者が車両の積載高さの目測を誤ったため。 事故の状況
事故後の対応	• 海上及び国内輸送時にＦＲＰ製の変圧器を鋼製の外箱（危険物運搬容器）に格納して輸送することとした。 • 鋼製の外箱は、スイスのメーカーに依頼して自主的な検査で気密試験を実施し、気密性を確認している。 鋼製の外箱（危険物運搬容器）

ＦＲＰ製の変圧器の危規則第 43 条第１項第２号イからホまでに定める基準への適合状況を表１－17 に示す。

表１－17　ＦＲＰ製の変圧器の危規則第 43 条第１項第２号イからホまでに定める基準への適合状況

基準	適合状況
イ　運搬容器は、腐食等の劣化に対して適切に保護されたものであること。	ＦＲＰ製部分（筒体部分）は、材質上腐食等で劣化することはなく、鋼板製部分（天板及び底板部分）はさび止め塗料が塗布されており、適切に保護されていると認められる。
ロ　運搬容器は、収納する危険物の内圧及び取扱い時又は運搬時の荷重によって当該容器に生じる応力に対して安全なものであること。	ＦＲＰ製部分の厚さは 25 ミリメートル以上で気密に造られており、収納する危険物の内圧等よって生ずる応力に対して十分な強度を有していると認められる。
ハ　運搬容器の附属設備には、収納する危険物が当該附属設備から漏れないように措置が講じられていること。	附属設備（例えば安全弁など）がないため、当該規定は非該当。
ニ　容器本体が枠で囲まれた運搬容器は、次の要件に適合すること。 ⑴　容器本体は、常に枠内に保たれていること。 ⑵　容器本体は、枠との接触により損傷を生ずるおそれがないこと。 ⑶　運搬容器は、容器本体又は枠の伸縮等により損傷が生じないものであること。	枠に囲まれていないため、当該規定は非該当。
ホ　下部に排出口を有する運搬容器は、次の要件に適合すること。 ⑴　排出口には、閉鎖位置に固定できる弁が設けられていること。 ⑵　排出のための配管及び弁には、外部からの衝撃による損傷を防止するための措置が講じられていること。 ⑶　閉止板等によって排出口を二重に密閉することができる構造であること。ただし、固体の危険物を収納する運搬容器にあっては、この限りでない。	下部に排出口がないため、当該規定は非該当。

⑵　文献調査の結果

日本国内での変圧器の設備容量や定格電圧、接線方法等の基本内容は日本産業規格（以下「ＪＩＳ規格」という。）で定められている。ＪＩＳ規格に該当しない変圧器の一部は電気学会電気規格調査会標準規格（以下「ＪＥＣ規格」という。）によって標準化されている。変圧器に関するＪＩＳ規格やＪＥＣ規格は、基本的にＩＥＣ規格を基に制定されている。

ＪＩＳ規格やＪＥＣ規格では、変圧器の構造は電気的・機械的に十分な耐久性を有する必要があることを記載しているが、変圧器の外箱、絶縁油タンクの構造や材料等の詳細要件は確認できなかった。（ＪＩＳ規格及びＪＥＣ規格で油入式変圧機等の構造に関連する規格は 19 ページの**参考資料**を参照）

1.2.5　調査結果のまとめ

「ＦＲＰ製の変圧器」は、使用目的から機械的に十分な耐久性や密閉性が求められていることから、危規則第 43 条第１項第２号イからホまでに定める基準に適合する場合は、危告示第 68 条の３の３第２項に定める金属製及び陶磁器製の変圧器と安全上同等以上であると考えられる。

１．３　ガソリン用プラスチック製運搬容器

1.3.1　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いる。レジャー等の場合、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るが、危告示第 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ない。（表１－18 参照）

表１－18　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月に追加されたものだが、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、十分衝突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などの容器に収納し、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します。

（以下省略）

このような中、全国消防長会危険物委員会から、ガソリン用プラスチック製運搬容器に係る運搬基準の見直しについて要望があった。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

欠くと思慮される。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がある。

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、文献調査を実施した。

1.3.2　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１－８に示す。

なお、ガソリン用プラスチック製運搬容器の最大容積は、危規則別表第３の２により 10 リットル（プラスチック容器・危険等級Ⅱ）とされている。（表１－１参照）

○ 運搬容器の概要（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））

○ 運搬容器の概要（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））

図１－８　ガソリン用プラスチック製運搬容器の概要

1.3.3　静電気の発生状況の計測

⑴　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を目的とした。

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ー３）

エ　計測方法等

計測方法を表１－19に、計測で使用した運搬容器の概要を図１－９に、計測状況を図１－10にそれぞれ示す。

なお、計測に使用した機器は以下のとおり。

(ｱ) 静電容量の測定

「ＬＣＲメータ」（U1733C、キーサイトテクノロジー社製）

(ｲ) 表面電位の測定

「表面電位計」（ＤＺ-3、シシド静電気社製）

表１－19　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、ファラデーゲ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、ファラデーゲ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１―９　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１－10　計測状況

⑵　計測結果

計測した結果を表１－20 に示す。

なお、ファラデーゲージの静電容量は 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す。

表１－20　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）		
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１－20　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）	ガソリンをファラデーケージに移したときの電荷密度（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

⑶　計測結果の比較及び安全性の評価

表１－20 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 7.839×10^{-11}C、ガソリン携行缶では-8.71×10^{-12}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-3.6582×10^{-11}C、ガソリン携行缶では-1.742×10^{-12}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政令第 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。

1.3.4 文献調査

⑴ 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項第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た。

文献調査で確認した資料を表１－21に示す。

表１－21　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：危険要害物質規則	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

⑵ 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る。

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１－22に示す。

表１－22　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	＜ガソリンの買いだめによる火災の危険性＞ 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。 ※：認証品とは、国連規格や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。
イギリス	London Fire Brigade ロンドン消防隊	＜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＞ 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。

⑶　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た。

1.3.5　調査結果のまとめ

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が大きく増えるものではないか、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った。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る。

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る。

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と考える。

参考資料　ＪＩＳ規格及びＪＥＣ規格で油入式変圧機等の構造に関連する規格

規格番号	規格名	対応国際規格	構造関連内容の一部抜粋
JIS C1731-2	計器用変成器―（標準用及び一般計測用）第２部：計器用変圧器	IEC 60044-2:1997※	4.1 構造一般　計器用変圧器の構造は、電気的・機械的に十分な耐久性をもち、締付部分等の緩み等の生じ難いもので、保守点検は、安全かつ容易にできるよう製作されなければならない。 4.5 密封構造　計器用変圧器の密封構造は次による。 a) 油入型計器用変圧器の内部は、油面上に窒素ガスを封入するか、又は全部に油を充てん（填）した密封構造とする。
JIS C4304	配電用６ｋＶ油入変圧器	IEC 60076-1:2000 IEC 60076-2:1993 IEC 60076-3:2000 IEC 60076-4:2002 IEC 60076-5:2000 IEC 60076-10:2001 IEC/TR 60616:1978	8.1 一般　変圧器は、電気的・機械的に良質の材料で構成、次の項目に適合しなければならない。 b) 絶縁油は、耐熱クラスＡの絶縁材料に支障を与えず、有害な物質を含まない。 c) タンクは、機械的に堅ろうな鋼板を用い、油漏れ及び内部に湿気の浸入のおそれがなく、運転状態で外気と接触しない構造とし、外面には耐候性塗装を施す。
JEC-2200-2014	変圧器	IEC 60076-1:2011 IEC 60076-2:2011 IEC 60076-3:2013 IEC 60076-5:2006 IEC 60076-7:2005 IEC 60076-10:2001等 IEC 60085：2007 IEC/TR60616:1978	5.1 一般 変圧器の構造は、電気的並びに機械的に堅ろうで、長時間使用しても特性の変化や油漏れ又はガス漏れ等がなく、長期にわたり十分に耐久性をもった構造とし、保守点検その他の作業を安全かつ簡便にできるものでなくてはならない。 5.2 機械的強度 (3) 本体タンクは、油漏れ又はガス漏れ及び内部に湿気の浸入がない構造でなければならない。

※：IEC 60044-2:1997 は、現在 61869-3:2011（Instrument transformers - Part 3: Additional requirements for inductive voltage transformers）に改定した。