

令和 6 年度産業保安等技術基準策定調査研究等事業
(火薬類事故防止対策、火薬類国際化対策事業)
報告書

分冊 2 : 火薬類国際化対策事業

令和 7 年 3 月

公益社団法人全国火薬類保安協会

まえがき

本報告書は、令和６年度に経済産業省の委託を受けて、「火薬類事故防止対策、火薬類国際化対策事業」のうち、「火薬類国際化対策事業」について火薬類国際化対応委員会を設けて国連提案について検討を行い、その内容を取りまとめたものである。

火薬類国際化対策事業委員会

－敬称略、順不同－

委 員 長 委 員	小川 輝繁	公益財団法人総合安全工学研究所
	新井 充	東京大学名誉教授
	濱田 高志	一般社団法人日本海事検定協会
	岡田 賢	国立研究開発法人産業技術総合研究所
	成田 和之	日本火薬工業会
	山本 雅昭	日本火薬工業会
	河野 晴行	公益社団法人日本煙火協会
	金澤 修治	日本火薬卸売業会
	大岩 伸夫	一般社団法人日本火薬銃砲商組合連合会
	吉岡 健一郎	一般社団法人日本建設業連合会
	高木 裕治	石灰石鋳業協会
	川崎 勝樹	公益社団法人全国火薬類保安協会
	池田 俊秀	経済産業省産業保安・安全グループ
オブザーバー	工藤 大輝	経済産業省産業保安・安全グループ

火薬類国際化対策事業委員会作業部会

－敬称略、順不同－

部 会 長 委 員	山本 雅昭	日本火薬工業会
	岡田 賢	国立研究開発法人産業技術総合研究所
	梶 友祐	カヤク・ジャパン株式会社
	内條 幹浩	日油株式会社
	(令和６年７月２５日まで)	
	田中 健司	日油株式会社
	(令和６年７月２６日から)	
	坂井 美奈子	中国化薬株式会社
	鹿住 孝	日本工機株式会社
	鈴木 康弘	株式会社カーリット

畑中	修二	公益社団法人日本煙火協会
高野	剛弘	細谷火工株式会社
能勢	健作	全日本中国花火輸入共同組合

事務局	飯田	光明	公益社団法人全国火薬類保安協会
	重村	健二	公益社団法人全国火薬類保安協会
	山口	潤仁	公益社団法人全国火薬類保安協会

目 次

第 1 章 事業の目的及び概要	1
1.1 事業の目的	1
1.2 事業の概要	1
1.2.1 UN 委員会への対応	1
1.2.2 火薬類国際化対策事業委員会の開催	1
1.2.3 UN 委員会への派遣者	2
第 2 章 国連危険物輸送及び分類調和専門家小委員会	3
2.1 第 64 回/65 回 UNSCEDTG および第 46 回/47 回 UNSCEGHS への対応	3
2.2 第 64 回/65 回 UNSCEDTG および第 46 回/47 回 UNSCEGHS の審議結果	3
2.2.1 第 64 回 UNSCEDTG 審議概要と結果	3
2.2.2 第 46 回 UNSCEGHS 審議概要と結果	7
2.2.3 第 65 回 UNSCEDTG 審議概要と結果	9
2.2.4 第 47 回 UNSCEGHS 審議概要と結果	11
2.3 2025 年度の開催日程	13
第 3 章 最近の UN 提案と火薬類取締法関連事項	14
付録 1 UNSCEDTG 及び UNSCEDTG 審議結果	19
付録 1.1 第 64 回 UNSCEDTG の提案文書の概要	19
付録 1.2 第 46 回 UNSCEGHS の提案文書の概要	64
付録 1.3 第 64 回 TDG 小委員会報告	65
付録 1.4 第 46 回 GHS 小委員会報告	75
付録 1.5 第 65 回 UNSCEDTG の提案文書の概要	78
付録 1.6 第 47 回 UNSCEGHS の提案文書の概要	96
付録 1.7 第 65 回 TDG 小委員会報告	97
付録 1.8 第 47 回 GHS 小委員会報告	106
付録 1.9 提案文書に係る非公式文書 INF.の一覧とその内容	109
付録 2 略語一覧	157
付録 3 令和 6 年度火薬類国際化対策事業委員会議事録	159
付録 3.1 第 1 回委員会議事録	159
付録 3.2 第 2 回合同委員会議事録	161
付録 3.3 第 3 回委員会議事録	163
付録 3.4 第 4 回合同委員会議事録	165

第1章 事業の目的及び概要

1.1 事業の目的

火薬類（火薬、爆薬、火工品）は、その有する爆発・燃焼という危険性から、火薬類取締法において、製造、販売、貯蔵、運搬、消費その他の取扱いについて規制されている。

本事業では、保安規制の国際化への検討に必要な次の事業を実施し、火薬類による災害を防止し、公共の安全を確保することを目的とする。

1.2 事業の概要

1.2.1 UN委員会への対応

火薬類国際化対応委員会において、国連危険物輸送専門家小委員会（UNSCETDG）並びに国連分類調和専門家小委員会（UNSCEGHS）における火薬類およびそれに関連する各国提案文書概要を作成し、これに基づいて審議検討を行った。これらの検討結果を一般社団法人日本海事検定協会に設置されている「危険物 UN 対応部会」にて発表し、その承認を得て、火薬類等に関する我が国の意見等として国連会議に反映させている。

今年度は UNSCETDG 及び UNSCEGHS とともに各 2 回の委員会が開催された。両委員会はともに対面会議で行われた。第 64 回 UNSCETDG 及び第 46 回 UNSCEGHS の提案事項については、第 1 回火薬類国際化対策事業委員会にて審議し、その結果を第 1 回「危険物 UN 対応部会」に報告した。当該 UNSCETDG 及び UNSCEGHS の審議結果は第 2 回火薬類国際化対策事業委員会で報告した。11 月末からの第 65 回 UNSCETDG 及び第 47 回 UNSCEGHS の提案事項の提案事項については、第 3 回火薬類国際化対策事業委員会にて審議し、その結果を第 3 回「危険物 UN 対応部会」に報告した。当該 UNSCETDG 及び UNSCEGHS の審議結果は第 4 回火薬類国際化対策事業委員会で報告した。

なお、火薬類に関しては、関係する国連の小委員会と同時並行して開催される「火薬作業部会」（火薬 WG）にて審議等が行われることが多いので、日本代表者を補佐するため「火薬類国際化対策事業委員会」の委員を毎年派遣している。今年度の火薬 WG は 7 月のみの開催であった。火薬類国際化対策事業委員会から 6 月末から開催の 1 回目の UNSCETDG、UNSCEGHS 及び火薬 WG に委員を派遣し、会議に参加した。11 月末からの 2 回目の UNSCETDG、UNSCEGHS には派遣せず、審議結果の報告は当該小委員会の議事録をベースに報告書を作成して実施した。

1.2.2 火薬類国際化対策事業委員会の開催

第 1 回委員会：令和 6 年 5 月 27 日（オンライン開催）

第 2 回委員会：令和 6 年 7 月 29 日（オンライン開催）作業部会と合同

第 3 回委員会：令和 6 年 10 月 21 日（オンライン開催）

第 4 回委員会：令和 7 年 1 月 14 日（オンライン開催）作業部会と合同

1.2.3 UN 委員会への派遣者

(1) 第 64 回 UNSCETDG 及び第 46 回 UNSCEGHS :

2024 年 6 月 24 日～27 日 (火薬 WG)

2024 年 6 月 24 日～7 月 3 日 (TDG)

2024 年 7 月 3～5 日 (参加は 7/3 のみ) (GHS)

派遣者: 岡田 賢 委員 (産業技術総合研究所)

火薬 WG と TDG の会議が重複している時間帯は火薬 WG に参加した。

第 65 回 UNSCETDG 及び第 47 回 UNSCEGHS :

2024 年 11 月 25 日～12 月 6 日 (TDG)

2024 年 12 月 7～9 日 (GHS)

派遣者: なし

第2章 国連危険物輸送及び分類調和専門家小委員会

2.1 第64/65回 UNSCETDG 及び第46/47回 UNSCEGHS への対応

事務局において、第64回 UNSCETDG および第46回 UNSCEGHS の提案文書概要を作成し、これに基づき第1回火薬類国際化対策事業委員会（オンライン開催）において検討を行った。検討結果を一般社団法人日本海事検定協会に設置されている第1回危険物 UN 対応部会で報告した。第64回 UNSCETDG および第46回 UNSCEGHS の提案文書概要をそれぞれ付録 1.1 及び 1.2 に示す。

第64回 UNSCETDG および第46回 UNSCEGHS の審議結果は第2回火薬類国際化対策事業委員会（オンライン開催）にて報告した。第64回 UNSCETDG 及び第46回 UNSCEGHS での審議結果をそれぞれ付録 1.3 及び付録 1.4 に示す。

また、第65回 UNSCETDG および第47回 UNSCEGHS についても同様に提案文書概要を作成し、第3回火薬類国際化対策事業委員会（オンライン開催）にて審議し、第3回危険物 UN 対応部会で報告した。第65回 UNSCETDG および第47回 UNSCEGHS の提案文書概要をそれぞれ付録 1.5 及び 1.6 に示す。第65回 UNSCETDG および第47回 UNSCEGHS の審議結果は第4回火薬類国際化対策事業委員会（オンライン開催）にて報告した。第65回 UNSCETDG 及び第47回 UNSCEGHS での審議結果をそれぞれ付録 1.7 及び付録 1.8 に示す。

さらに、提案文書に関係する非公式文書 INF についてその一覧を示し、同内容を付録 1.9 に示す。

付録	
1.1	第64回 UNSCETDG の提案文書概要
1.2	第46回 UNSCEGHS の提案文書概要
1.3	第64回 UNSCETDG の審議結果
1.4	第46回 UNSCEGHS の審議結果
1.5	第65回 UNSCETDG の提案文書概要
1.6	第47回 UNSCEGHS の提案文書概要
1.7	第65回 UNSCETDG の審議結果
1.8	第47回 UNSCEGHS の審議結果
1.9	今期の提案文書に関係する非公式文書 INF.の一覧とその内容

2.2 第64/65回 UNSCETDG 及び第46/47回 UNSCEGHS の審議結果

2.2.1 第64回 UNSCETDG の審議概要と結果

(1) 会合の概要

- ① 開催期日：2024年6月24日～7月3日
- ② 開催場所：スイス、ジュネーブ 国連欧州本部

- ③ 参加国又は機関：オーストラリア、オーストリア、ベルギー、ブラジル、カナダ、中国、フィンランド、フランス、ドイツ、イタリア、日本、ルクセンブルク、メキシコ、オランダ、ポーランド、韓国、ロシア連邦、南アフリカ、スペイン、スウェーデン、スイス、英国、米国
オブザーバ国：ラトビア、トルコ
多国間機関：OTIF
国際機構：FAO、ICAO、IMO、UNEP、WHO
非政府国際機関（全 36 機関 [省略]）
うち火薬関係：AEISG、COSTHA、Cefic、IME、RPMASA、SAAMI
- ④ 議長等
議長： Mr. D. Pfund（米国）、
副議長： Mr. Remko Dardenne（ベルギー）
- ⑤ 日本からの出席者：濱田(NKKK)、野々村(NKKK)、岡田 (AIST)、鳥井(電池工業会)、岡本(電池工業会)

(2) 議題

- ①議題の採択
- ②火薬類及び関連事項
- (a)試験シリーズ 6 の見直し
- (b)試験シリーズ 8 の改善
- 2024/8(日本) UN8(e)(最低燃焼圧力)試験の修正
- (c)試験マニュアル第 I、II 及び III 部の見直し
- (d)“UN”標準雷管
- (e)エネルギー物質サンプル
- 2024/26(Cefic) エネルギー物質サンプルの輸送
- (f)硝酸アンモニウムエマルジョンの包装および輸送要件の見直し
- (g)電動化と代替燃料、およびそれらが爆発物の輸送に与える影響
- (h)その他
- 2024/16(Cefic) 50kg 包装品の自己加速分解温度を推定するためのスクリーニング手順
- 2024/18(SAAMI) UN0012 および UN0014-爆発物と包装材間の金属と金属の接触
- 2024/38(中国) 試験方法および判定基準マニュアルの付録 10 にあるメチルバイオレット紙試験の終了時間と結果の評価方法
- 2024/41(中国(非公式通信グループ代表)) 燃焼速度に関する試験方法および判定基準のマニュアルのサブセクション 51.4 の改訂に関する非公式通信グループの報告書
- 2024/52(AEISG) モデル規則、GHS、および試験方法と判定基準のマニュアルの修正
- ③危険物リスト、分類及び容器包装

④蓄電システム

- (a)リチウム電池の試験方法
- (b)リチウム電池のハザードベース分類システム
- (c)輸送規定
- (d)損傷又は欠陥のあるリチウム電池
- (e)ナトリウムイオン電池
- (f)その他

⑤ガスの輸送

- (a)UN 及び非 UN 圧力容器の国際的相互認証
- (b)区分 2.2 の数量限定
- (c)その他

⑥TDG におけるモデル規則改定に関するその他の提案

- (a)表示及びラベル
- (b)容器包装
- (c)ポータブルタンク
- (d)その他の提案

⑦モデル規則による危険物輸送規則の地球規模での調和

⑧国際原子力機関との協力

⑨モデル規則の策定基本指針

⑩化学品の分類とラベルにおける GHS に関する問題

- (a)酸化性物質の試験
- (b)物理的危険性と危険性の優先の同時分類
- (c)その他

●2024/24(AEISG) GHS の第 2.17 章(鈍性化爆発物)、試験および基準マニュアルの
セクション 51、およびモデル規則の特別規定 393 におけるニトロセルロース
混合物の考慮

●2024/25(AEISG) GHS の第 2.17 章(鈍性化爆発物)と試験方法および判定基準
マニュアルのセクション 51 の修正の検討

- ⑪モデル規則の統一解釈
- ⑫モデル規則の実施
- ⑬危険物安全研修と能力開発
- ⑭持続可能な開発のための国連 2030 アジェンダ
- ⑮業務効率と包括性を向上させる機会
- ⑯その他
- ⑰報告書の採択

(3) 審議結果一覧

表 2.2.1 に火薬類及びその関連事項の議題 No.、提案文書番号、提案国等、文書標題、委員会での

対応及び審議結果をまとめた。各提案文書の提案内容を付録 1.1 に示す。また、審議結果の詳細を付録 1.3 に示す。

表 2.2.1 第 64 回 UNSCETDG 火薬類関係審議結果一覧表

No.	議題	文書 番号	提案国等	文書標題	事務局対応案	結果
1	2(a)	24/8	日本	UN8(e)(最低燃焼圧力)試験 の修正	賛成	修正採択
2	2(e)	24/26	Cefic	エネルギー物質サンプルの 輸送	適宜対応	修正採択
3	2(h)	24/16	Cefic	50kg 包装品の自己加速分解 温度を推定するためのスク リーニング手順	適宜対応	採択
4		24/18	SAAMI	UN0012&UN0014－爆発物 と包装材間の金属と金属の 接触	適宜対応	Option 2 修正採択
5		24/38	中国	試験方法および判定基準マ ニュアルの付録 10 にあるメ チルバイオレット紙試験の 終了時間と結果の評価方法	適宜対応	修正採択
6		24/41	AEISG	燃焼速度に関する試験方法 および判定基準のマニユア ルのサブセクション 51.4 の 改訂に関する非公式通信グ ループの報告書	適宜対応	継続審議
7		24/52	AEISG	モデル規則、GHS、および 試験方法と判定基準のマニ ユアルの修正	適宜対応	採択
8	10(c)	24/24	AEISG	GHS の第 2.17 章(鈍性化爆 発物)、試験および基準マニ ユアルのセクション 51、お よびモデル規則の特別規定 393 におけるニトロセルロ ース混合物の考慮	適宜対応	次回修正案 提出
9		24/25	AEISG	GHS の第 2.17 章(鈍性化爆 発物)と試験方法および判定 基準マニュアルのセクショ ン 51 の修正の検討	適宜対応	暫定採択

2.2.2 第 46 回 UNSCEGHS の審議概要と結果

(1) 会合の概要

- ① 開催期日：2024 年 7 月 3～5 日
- ② 開催場所：スイス、ジュネーブ 国連欧州本部（議長、副議長）
- ③ 参加国又は機関：オーストラリア、オーストリア、ベルギー、カナダ、中国、フランス、ドイツ、イタリア、日本、オランダ、ニュージーランド、韓国、ロシア連邦、南アフリカ、スペイン、英国、米国、ザンビア
オブザーバ参加：スイス
多国間機関：EU、OECD
国際機構：UNITAR
非政府国際機関（全 16 機関 [省略]）
うち火薬関係：AEISG、SAAMI、RPMASA
- ④ 議長等
議長： Ms. Nina John（オーストリア）
副議長： Ms. Janet Carter（米国）
- ⑤ 日本からの出席者：小野(HoD)、柳場、西脇(労働安全衛生総合研究所)、中村(NITE)、濱田(NKKK)、岡田(AIST)

(2) 議題

- ①議題の採択
- ②世界調和システム（GHS）の作業
 - (a)GHS 小委員会の興味ある事項に関する TDG 専門家小委員会の作業
2024/7(中国(非公式通信グループ代表)) 燃焼速度に関する試験方法および
判定基準のマニュアルのサブセクション 51.4 の改訂に関する非公式通信
グループの報告書
2024/8(AEISG) モデル規則、GHS、および試験方法と判定基準のマニュアルの修正
上記 2 件は SCETDG への重複提案
 - (b) 物理的ハザードクラスの同時分類とハザードの優先順位
 - (c) 健康被害の分類のための非動物試験法の使用
 - (d) 生殖細胞変異原性の分類基準
 - (e) 潜在的な危険問題と GHS におけるその表現
 - (f) 実用的な分類の問題（GHS の修正案）
 - (g) ナノマテリアル
 - (h) 大気系への危険性
 - (i) 附属書 1～3 の改善と注意書きのさらなる合理化その他
 - (j) その他
- 2024/5(AEISG) GHS の第 2.17 章(鈍性化爆発物)、試験および基準マニュアルの

セクション 51、およびモデル規則の特別規定 393 におけるニトロセルロース
混合物の考慮

2024/6(AEISG) GHS の第 2.17 章(鈍性化爆発物)と試験方法および判定基準
マニュアルのセクション 51 の修正の検討

上記 2 件は SCETDG への重複提案

③GHS の実施

- (a) GHS に従って分類された化学品リストの進展
- (b) 実施状況の報告
- (c) 他の団体又は国際機関との協力
- (d) その他

④GHS 基準の適用に関するガイダンスの作成

- (a) 実用的な分類の問題
- (b) 実用的なラベリングの問題
- (c) その他

⑤能力育成（キャパシティビルディング）

⑥アジェンダ 2030 の実施と経済社会理事会の活動

⑦その他の案件

⑧報告書の採択

(3) 審議結果一覧

表 2.2.2 に火薬類及びその関連事項の議題 No.、提案文書番号、提案国等、文書標題、委員会での
対応及び審議結果をまとめた。各提案文書の提案内容を付録 1.2 に示す。また、審議結果の詳細を付
録 1.4 に示す。

表 2.2.2 第 46 回 UNSCEGHS 火薬類関係審議結果一覧表

No.	議題	文書 番号	提案国等	文書標題	対応（案）	結果
1	2(a)	23/7	中国（非 公式通信 グループ 代表）	燃焼速度に関する試験方 法および判定基準のマニ ュアルのサブセクション 51.4 の改訂に関する非公 式通信グループの報告書	上記 TDG の No.6 に同じ	
2		23/8	AEISG	モデル規則、GHS、およ び試験方法と判定基準の マニュアルの修正	上記 TDG の No.7 に同じ	
3	2(j)	23/5	AEISG	GHS の第 2.17 章(鈍性化 爆発物)、試験および基準 マニュアルの	上記 TDG の No.8 に同じ	

				セクション 51、およびモデル規則の特別規定 393 におけるニトロセルロース混合物の考慮		
4		23/6	AEISG	GHS の第 2.17 章(鈍性化爆発物)と試験方法および判定基準 マニュアルのセクション 51 の修正の検討	上記 TDG の No.9 に同じ	

2.2.3 第 65 回 UNSCETDG の審議概要と結果

(1) 会合の概要

- ① 開催期日：2024 年 11 月 25 日～12 月 3 日
- ② 開催場所：スイス、ジュネーブ 国連欧州本部
- ③ 参加国又は機関：アルゼンチン、オーストラリア、オーストリア、ベルギー、カナダ、中国、フィンランド、フランス、ドイツ、イタリア、日本、オランダ、ノルウェー、ポーランド、韓国、ロシア、スペイン、スウェーデン、スイス、英国、米国
オブザーバー国：ルクセンブルク、スロバキア
多国間機関：OTIF
国際機構：FAO、ICAO、WHO
非政府国際機関（全 36 機関 [省略]）
うち火薬関係：AEISG、COSTHA、Cefic、RPMASA、SAAMI
- ④ 議長等
議長： Mr. D. Pfund（米国）、
副議長： Mr. R. Dardenne（ベルギー）
- ⑤ 日本からの出席者：濱田 (NKKK)、その他

(2) 議題

- ① 議題の採択
- ② 火薬類及び関連事項
 - (a) 試験シリーズ 6 の見直し
 - (b) 試験シリーズ 8 の改善
 - (c) 試験マニュアル第 I、II 及び III 部の見直し
 - 24/103（英国、米国）ケーネン試験の仕様の変更
 - (d) “UN”標準雷管
 - (e) エネルギー物質のサンプル
 - (f) 硝酸アンモニウムエマルジョンの包装及び輸送要件の見直し

- (g)電化と代替燃料及びそれらが爆発物の輸送に与える影響
- (h)その他
 - 24/60 (火薬 WG 議長) 火薬 WG の名称をエネルギー物質 WG に変更する
 - 24/94 (中国：非公式通信グループ代表) 燃焼速度に関する試験方法および判定基準のマニュアルの 51.4 項の改訂に関する非公式通信グループの報告書
- ③危険物リスト、分類及び容器包装
 - 24/71 (イタリア) 着用型エアバック
- ④蓄電システム
 - (a)リチウム電池の試験方法
 - (b)リチウム電池のハザードベース分類システム
 - (c)輸送規定
 - (d)損傷又は欠陥のあるリチウム電池
 - (e)ナトリウムイオン電池
 - (f)その他
- ⑤ガスの輸送
 - (a)UN 及び非 UN 圧力容器の国際的相互認証
 - (b)区分 2.2 の数量制限
 - (b)その他
- ⑥TDG における MR 改定に関するその他の提案
 - (a)表示及びラベル
 - (b)容器包装、リサイクルプラスチック材料を含む
 - (c)ポータブルタンク
 - (d)その他
- ⑦モデル規則による危険物輸送規則の地球規模での調和
- ⑧国際原子力機関との協力
- ⑨モデル規則の策定基本指針
- ⑩化学品の分類とラベルにおける GHS に関する問題
 - (a)酸化性物質の試験
 - (b)物理的危険性と危険性の優先の同時分類
 - (c)その他
 - 24/69 (SAAMI) GHS 第 2.17 章における爆発物試験に関する専門家判断の使用
 - 24/93 (米国) GHS 第 2.17 章 (鈍感化爆薬)、試験方法および判定基準のマニュアル第 51 項、およびモデル規則の特別規定 393 におけるニトロセルロース混合物の検討
- ⑪モデル規則の統一された解釈
- ⑫モデル規制の実施
- ⑬危険物安全訓練と能力開発
- ⑭持続可能な開発のための国連 2030 アジェンダ
- ⑮業務効率と包括性を向上させる

⑯その他

⑰報告書の採択

(3) 審議結果一覧

表 2.2.3 に火薬類及びその関連事項の議題 No、提案文書番号、提案国等、文書標題、委員会での対応及び審議結果をまとめた。各提案文書の提案内容を付録 1.5 に示す。また、審議結果の詳細を付録 1.7 に示す。

表 2.2.3 第 65 回 UNSCETDG 火薬類関係審議結果一覧表

No.	議題	文書番号	提案国等	文書標題	事務局対応案	結果
1	2(c)	24/103	英国 米国	ケーネン試験の仕様の変更	適宜対応	修正採択
2	2(h)	24/60	火薬 WG 議長	火薬 WG の名称をエネルギー物質 WG に変更する提案	適宜対応	合意
3		24/94	中国 IGC 代表	燃焼速度に関する試験方法および判定基準マニュアルの 51.4 項の改訂に関する非公式通信グループの報告書	適宜対応	採択
4	3	24/71	イタリア	着用型エアバック	適宜対応	修正採択
5	10(c)	24/69	SAAMI	GHS 第 2.17 章における爆発物試験に関する専門家の判断の使用	適宜対応	継続審議
6		24/93	米国	GHS の第 2.17 章（鈍感化爆薬）、試験方法および判定基準マニュアルの第 51 項、およびモデル規則の特別規定 393 におけるニトロセルロース混合物の検討	適宜対応	採択・合意

2.2.4 第 47 回 UNSCEGHS の審議概要と結果

(1) 会合の概要

- ① 開催期日：2024 年 12 月 4～6 日
- ② 開催場所：スイス、ジュネーブ 国連欧州本部
- ③ 参加国又は機関：オーストリア、ベルギー、ブラジル、カナダ、中国、フランス、ドイツ、イタリア、日本、オランダ、韓国、ロシア、スペイン、スウェーデン、南アフリカ、英国、米国

オブザーバー参加：スイス

多国間機関：EU、OECD

国際機関：UNITAR、UMEP

非政府国際機関（全 16 機関 [省略]）

うち火薬関係：AEISG、DGAC、RPMASA、SAAMI

④ 議長等

議長： Ms. Nina John（オーストリア）

副議長： Ms. Janet Carter（米国）

⑤ 日本からの出席者：濱田 (NKKK)、小野、柳場、西脇(安衛研)、西脇、中村(NITE)、他

(2) 議題

①議題の採択

②世界調和システム（GHS）の作業

(a) GHS 小委員会の興味ある事項に関する TDG 専門家小委員会の作業

(b) 物理的ハザードクラスの同時分類とハザードの優先順位

●24/12（SAAMI）GHS 第 2.17 章における爆発物試験に関する専門家判断の使用

●24/14（米国）GHS 第 2.17 章（鈍感化爆薬）、試験方法および判定基準のマニュアル第 51 項、およびモデル規則の特別規定 393 におけるニトロセルロース混合物の検討

●24/15（中国 ICG 代表）燃焼速度に関する試験方法および判定基準マニュアルの 51.4 項の改訂に関する非公式通信グループの報告書

(c) 健康被害の分類のための非動物試験法の使用

(d) 生殖細胞変異原性の分類基準

(e) 潜在的な危険問題と GHS におけるその表現

(f) 実用的な分類の問題（GHS の修正案）

(g) ナノマテリアル

(h) 大気系への有害性

(i) 附属書 1 から 3 の改善と注意書きのさらなる合理化

(j) その他

③GHS の実施

(a) GHS に従って分類された化学品リストの進展

(b) 実施状況の報告

(c) 他の団体又は国際機関との協力

(d) その他

④GHS 基準の適用に関するガイダンスの作成

(a) 実用的な分類の問題

(b) 実用的なラベリングの問題

(c) その他

⑤能力育成（キャパシティビルディング）

- ⑥アジェンダ 2030 の実施と経済社会理事会の活動
- ⑦その他の事業
- ⑧報告書の採択

(3) 審議結果一覧

表 2.2.4 に火薬類及びその関連事項の議題 No.、提案文書番号、提案国等、文書標題、委員会での対応及び審議結果をまとめた。各提案文書の提案内容を付録 1.6 に示す。また、審議結果の詳細を付録 1.8 に示す。

表 2.2.4 第 47 回 UNSCEGHS 火薬類関係審議結果一覧表

No.	議題	文書番号	提案国等	文書標題	対応（案）	結果
1	2(b)	24/12	SAAMI	GHS 第 2.17 章における爆発物試験に関する専門家の判断の使用	上記 TDG の No.5 に同じ	継続審議
2		24/14	米国	GHS の第 2.17 章（鈍感化爆薬）、試験方法および判定基準マニュアルの第 51 項、およびモデル規則の特別規定 393 におけるニトロセルロース混合物の検討	上記 TDG の No.6 に同じ	採択・合意
3	2(j)	24/15	中国 IGC 代表	燃焼速度に関する試験方法および判定基準マニュアルの 51.4 項の改訂に関する非公式通信グループの報告書	上記 TDG の No.3 に同じ	採択

2.3 2025 年度の開催日程

SCE TDG 及び SCE GHS 会議は、次の予定でスイス ジュネーブの国連欧州本部において開催される予定である。

- (1)SCE TDG
 - 第 66 回 2025 年 6 月 30 日～7 月 4 日
 - 第 67 回 2025 年 11 月 24 日～12 月 3 日 AM
- (2)SCE GHS
 - 第 48 回 2025 年 7 月 7 日～7 月 9 日 AM
 - 第 49 回 2025 年 12 月 3 日 PM～12 月 5 日

第3章 最近の UN 提案と火薬類取締法関連事項

① 6(d) 試験の判定基準の見直し

第 55 回 SCETDG (2019 年 7 月開催) において、SAAMI より、表記テーマが提案された。6(d)試験の意図は、容器外に生じる「危険な効果」のみを検出するはずであるが、現行の判定基準では、危険でない効果も検出されることになる。よって、判定基準の見直しが必要であると火薬 WG も認めた。SAAMI を世話人とする非公式通信グループ (ICG) によって見直しが進められている。6(d)試験の目的は人の保護であるが、保護対象は通常の服を着用した一次対応者や運送作業員であり、防護服や保護具を装備した消防士に限定するものではないという見解に火薬 WG も同意している。ただし、この人の保護のレベルで対象物の周りの物品 (パッケージ) に危険が伝播することを防止できるかについてはまだ意見が分かれている。

第 61 回、第 62 回 SCETDG では議論されたが、第 63 回以降は提案文書及び INF の提出はない。なお、6(d)試験は、火薬類取締法施行規則に取り入れられている「1.4S」の可否を判断するものであり、議論の結果はこれに影響する可能性がある。

② 試験シリーズ 8 の勧告

現在、特定の ANE (UN3375) については 8(c)試験(ケーネン試験)で擬陽性を示すため、代わりに 8(e)試験を実施するスキームとなっている。IME は 2022 年夏の第 60 回 SCETDG において、提案文書 ST/SG/AC.10/C.4/2022/18 を提出した。ANE をポータブルタンクで輸送する場合、8(d)試験 (ベントパイプ試験) を実施することになっているが、8(d)試験は大規模な 8(c)試験であり、ANE について実施すれば同様な擬陽性を示すことが予想される。この文書で、IME は ANE をポータブルタンクで輸送するケースにおける、外部火災の影響を数値モデル化した計算結果を提供している。結果は ANE の大部分が周囲温度のままであり、従ってその MBP も変わらない (5.6MPa 以上) であることを示していた。これはタンク内部の加熱された内壁付近で ANE が発火しても、大部分の ANE が爆発にまで進行する可能性は低いことを意味する。タンクは通常、ステンレス鋼またはアルミニウム製であるが、ステンレスの場合破裂し、アルミニウムの場合は溶けることで閉じ込めが緩和されるか、または燃料が尽き、火が消え、大部分の ANE が残る。IME の提案は「8(e)試験の基準を満たす ANE は 8(d)試験を実施する必要はない」こと、および「MBP が 5.6MPa 以上の物質は、酸化性物質としてポータブルタンクに収容するのに適している」ということである。

また、IME は INF.38 (第 60 回) において、米国で起こった 2 つの ANE の輸送事故を検証し、提案文書 ST/SG/AC.10/C.4/2022/18 で示したモデルの予測を裏付けた。

一方、上記 IME の提案に対して、RPMASA は INF.42(第 60 回)において、現状の状況では、ANE をポータブルタンクで、バラ積みで輸送する場合、ポータブルタンクに収容するための適合性を判断するために、8(d)試験も実施する必要があるとしている。また、8(e)試験や 8(c)試験のような小規模試験で 8(d)試験のような大規模試験の結果を予測できないと主張している。さらに、追加の大規模試験として NATO 標準の高速加熱弾薬試験 AOP-4240 を ANE 試験用に修正した高速クックオフ試験を実施し、小規模試験と比較したが相関がなかった。

IME は第 62 回 TDG に提案文書 ST/SG/AC.10/C.4/2023/16 (ポータブルタンクでの輸送に対する ANE

の適合性を評価するための 8(d)試験の要件を削除する提案)を提出、2022 年に西オーストラリアで発生した ANE の輸送中の爆発事故について、8(d)試験に合格した ANE が火災時に爆発したことから、8(d)試験の信頼性に疑問がある一方、8(e)試験で測定される最小燃焼圧力 (MBP) は ANE の挙動に関する見通しを提供するとした。IME の提案は 8(e)試験の基準を満たす ANE は、8(d)試験を実施する必要はなく、基準となる MBP がポータブルタンクの許容圧力をはるかに超えるため、酸化性物質としてポータブルタンクで輸送するのに適していると見なされるべきであるというものである。

上記に対して RPMASA は INF.10(第 62 回)で 8(d)試験を継続使用することを主張しており、4 種の 8(d)試験と高速クックオフ試験等の結果を示し、ANE の温度の急激な上昇、内容物の放出、爆燃または爆発が生じることを報告している。モニターされた ANE の温度から対流が発生しているとし、IME の数値モデルの結果とは異なっている。PRMASA は極端な熱条件にさらされた時の ANE 特性を知るため 8(d)試験を継続使用することを提案している。

IME は INF.37(第 62 回)において、8(c)ケーネン試験に不合格で、反応時間が 60 秒を超え、少なくとも 14%の水分を含み、最小燃焼圧力が 5.6Mpa 未満の ANE について、8(e)試験に合格したものは 8(d)試験を受けるべきでないと主張している。上記 INF.10 (第 62 回)で使用している ANE についての 8(c)ケーネン試験の結果が提供されていないため、IME の提案する 8(e)試験のルートに乗っていない。また、INF.10 の試験構成の熱流束は典型的な道路輸送シナリオと大きく異なること、および急速加熱弾薬試験及び高速クックオフ試験はタンクローリーではなく、ANE が発破孔に装填された時の挙動についての洞察を提供するものであることから INF.10 は文書 ST/SG/AC.10/C.3/2023/16 で示す ANE について 8(d)試験を維持するための証拠を提供していないとしている。

IME は INF.21 (第 64 回)にて、ポータブルタンクで ANE を輸送する場合の ANE の評価するための試験シリーズ 8 の要件を見直す提案をしている。2022 年の ANE 輸送中の爆発事故において、当該 ANE は 8(d)試験に合格し、輸送可となっていたことから、8(d)試験の要件の見直しが必要であると考ええる。

上記のようにポータブルタンクで ANE を輸送するケースの適正試験については更なる検討・議論が継続している。ANE が米国では主に発破に使用されている現状から、日本でも使用される可能性が考えられるので、議論を注視していく必要がある。

③ GHS による鈍性化爆発物に関する修正

AEISG は ST/SG/AC.10/C.3/2024/24-ST/SG/AC.10/C.4/2024/5 でニトロセルロース混合物が試験シリーズ 3 (機械的感度試験、熱安定試験)を免除されていることについて、ニトロセルロースに可塑剤や鈍感化剤を添加すると機械的感度や熱安定性に影響を与える可能性があるので、試験シリーズ 3 を適用すべきとの提案である。議論があり修正案を提出する予定。また、AEISG は ST/SG/AC.10/C.3/2024/25-ST/SG/AC.10/C.4/2024/6 で GHS2.1 章と 2.17 章において試験シリーズ 2 合格した場合の分類に不一致があること、および MTC のセクション 51 とパート I において分類時の燃焼速度の取り扱いに不一致があることの是正を提案し、暫定採択された。

SAAMI は ST/SG/AC.10/C.3/2024/69-ST/SG/AC.10/C.4/2024/12 で特定の UN 番号を持つ明確に定義された鈍感化爆発性混合物の爆発物試験要件について、モデル規則と GHS 第 2.17 章の間にある不整合があることを指摘している。モデル規則では特定の UN 番号を持つ明確に定義された鈍感化爆発性混合物に対する取扱いは爆発物試験の要否を含め規定されており、それ以外の明確に定義されていない鈍

感化爆薬は UN3379、3380 に分類され、すべて爆発物試験が必要となる。一方、GHS 2.17.2.2 項の分類規則ではすべての鈍感化爆発性混合物に対し爆発物試験が要求されている。SAAMI は 2.17.2.2 項に専門家の判断により、爆発性試験の免除できるようにする注記を挿入し、是正することを提案。また、上記 AEISG と同じ理由から、ニトロセルロース混合物の試験シリーズ 3 から除外する注記の削除を提案しており、継続審議となった。

米国は上記 SAAMI の提案が合意されない場合 AEISG 提案の再検討を提案したが、GHS2.17.2.3 項の注記の削除、2.17.4.1 項、決定ロジックの脚注 2 の削除、MTC51.3.2(a)および(c)の削除、SP393 の修正等が合意・採択されている。

日本の国内法令にすぐに影響を与えることはないと思う。

④ 非常に危険性の低い火工品のクラス 1 からの除外

非常に危険性が低い、危険物規制から除外できない物品について定量的な基準を開発してはどうかという提案があり、議論が継続している。車両構成部品として取り付けられた「安全装置」（例えばエアバック等）はモデル規則から除外されている。ところが、それらより危険性が低い物品でもクラス 1 に分類される物品があり、クラス 1 であるために輸送保管に過剰なインフラ等が必要になっている。対策として新しい国連番号や特別規定を求めることがあるが、個別の対応は不公正や不整合を生むので、包括的なスキームを開発した方がよいとの意見がある。

エネルギー物質が物品に組み込まれると一般にその危険性は緩和される方向にあるので、除外判定は試験結果のみに基づくべきであること、また、クラス 1 から除外された場合でも危険有害性情報が適格に伝達され、輸送・保管において適切な規制をもたらすような仕組み（別のクラスを設ける等）を設けること等が提案されている。今年度は全体的なシステム構築の議論はなかった。

イタリアは着用型エアバック（主な構成部品はリチウム電池、非危険性ガスが入った容器、火工品である）を取り上げ、議論を進めてきた。ST/SG/AC.10/C.3/2024/71 で分類に関するガイドラインの提案、INF57（第 65 回）でその修正案の提示、INF49（第 65 回）で分類フローチャートの提案があり、修正採択されている。着用型エアバック（UN2990）は特別規定 296 で「自動膨張式保護具」となる。

現状、日本では個別に評価し、火取法適用除外火工品とするかしないか検討する仕組みであるが、包括的な基準ができるか注目したい。

⑤ 煙火の分類

オランダは INF.10(第 60 回)で煙火の包装が不十分で区分 1.4 に分類できないものがある問題を指摘している。火薬 WG 議長は INF.5（第 62 回）で 2023 年 4 月に花火に関する会期間通信グループを開催したことを報告した。議題は以下の 3 点である。(a)花火市場で遭遇する新しく斬新な構成を考慮したデフォルトのテーブルの見直し。(b)パッケージの配置、証拠板および 0.15 m3 要件に関する 6(c)試験の説明における明確化。(c)技術文書に対する信頼を築くためのアイデア。

今年度は本件に関する議論はなかったが、この議論の推移について注視していく必要がある。

⑥ ケーネン試験に使用する鋼管の仕様に関する問題

ケーネン試験で使用するケーネン鋼管の仕様は MTC で規定されているが、鋼管の仕様はケーネン

試験の結果に大きな影響を与える可能性がある。ところが、鋼管に使用される鋼合金が入手困難になっており、英国と米国は鋼管の重要なパラメータ見直す取り組みを開始した。13 の研究所の協力を得てラウンドロビン試験を実施する等の活動を継続してきたが、結果がまとまり、INF.20（第 65 回）でケーネン試験仕様を変更するための提案が提出され、火薬 WG にて全会一致で支持、提案文書 ST/SG/AC.10/C.3/2024/103 に至った。

本提案文書を提出するにあたり火薬 WG より求められた 3 項目と検討結果は以下の通り。

- ①鋼管寸法（内径、外形、肉厚）の内重要なパラメータは何か→内径と肉厚で合意
- ②「非圧縮性流体」という用語を「液体」に変更する検討→変更で合意
- ③「ケーネン鋼管動的破壊圧力試験手順」および「EWG ケーネンラウンドロビン試験手順」の MTC での扱いの検討→MTC の新しい付録に含めることを推奨

本提案は修正採択されたので、試験方法及び判定基準のマニュアルに上記が盛り込まれる。

⑦ 日本提案「UN8(e)試験の修正提案」について

産業技術総合研究所（岡田委員他）から提案文書 ST/SG/AC.10/C.3/2024/8「UN8(e)試験の修正提案」が提出され、第 64 回 SCETDG で議論された。

8(e)試験（MBP 試験）は、硝酸アンモニウムエマルジョン（ANE）の輸送安全性を評価するための試験方法である。スリットが入った鋼管内に ANE を充填し、ニクロム線で着火する。圧力容器内にセットし、アルゴンを充填し、目的圧力まで加圧、10.5A で着火する。完全に燃焼すれば、「爆」、未着火であれば、「不爆」と判定する。12 回の実験を実施し、不爆の最高圧力と爆の最低圧力の平均から MBP 値を決定する。5.6MPa 以下の場合には、「+」判定となり、区分 5.1 に分類されるべきではない。

日本で、8(e)試験を実施したところ、以下の 4 つの問題があったので、8(e)試験方法を修正したい。

(1) スリット入りの鋼管に入れる際に、空洞を避けて試料セルに導入する必要があるが、試料を充填する方法が示されていない。(2) また、空隙ができないように試料を充填する必要があるが、サンプル導入方法として、シリンジを利用する方法が優れているので、補助器具として、シリンジの使用を提案したい。(3) 試料の点火ワイヤに AWG（アメリカンワイヤゲージ）の規格の直径 0.51mm が指定されているが、メートル法を使用している国では、AWG 規格の入手は困難がある。日本では、0.50mm のワイヤを使用した。単位長さあたりの発生するジュール熱は、0.50mm は、0.51mm に比べ 4%増加するが、その他の条件のばらつきの範囲であり、熱量が大きいほど、発火の可能性が高くなるので結果は安全側となる。メートル法のワイヤも使用できるように、点火ワイヤの直径と抵抗の許容範囲を設定することを提案する。(4) テストセルを圧力容器にセットし、アルゴンを加圧するが、ガス導入の過程では、断熱圧縮による温度上昇を考慮する必要がある。試料温度が高くなると、MBP が低くなる可能性が報告されているので、試料温度の違いが生じると、実験結果の整合性が取れなくなる可能性がある。内部温度を熱電対によりモニタし、内部温度が落ち着くまで、放置することを提案。英国より INF.32 で一部表現上の修正提案があり、本提案は修正採択された。

また、本提案を JIS4828 火薬類危険区分判定試験方法に反映させる。

⑧テルミットおよびテルミット含有物品の分類

英国は INF.21（第 65 回）にて、テルミットおよびテルミット含有物品の分類について、見直す必要

があると提案している。テルミットは金属と金属酸化物の混合物を指す一般的な用語で、点火すると自己持続的な発熱性酸化還元反応を起こし、通常は大量の熱、高温、溶融金属が発生する。これにガス化剤、燃料等を添加することにより実用的な火工効果を得ることができる。これを利用して、テルミット含有物品は火薬類同様の用途に使用されている。それにも関わらず、現状、テルミットおよびテルミット含有物品の分類はクラス1からは除外され、クラス4または非危険物の扱いとなっている。

テルミットは日本でも非火薬類のコンクリート破碎剤として利用されている。どのような議論となるか注目していきたい。

付録 1 UNSCETDG 等の提案文書及び審議結果報告

付録 1.1 第 64 回 UNSCETDG 提案文書の概要

(1) UN8(e)(最低燃焼圧力)試験の修正

ST/SG/AC.10/C.3/2024/8 (日本)

<概要(要約)>

(産業技術総合研究所(岡田委員他)から本件を TDG 小委員会の提案文書として提出する提案があり、第 4 回国際化対策事業委員会及び危険物 UN 部会で承認され、第 64 回 SCETDG で議論されることになった。)

8(e)試験(MBP 試験)は、硝酸アンモニウムエマルジョン(ANE)の輸送安全性を評価するための試験方法である。スリットが入った鋼管内に ANE を充填し、圧力容器内にセット、アルゴンを充填し、目的圧力まで加圧、ニクロム線で着火する。完全に燃焼すれば、「爆」、未着火であれば、「不爆」と判定する。12 回の試験を実施し、不爆の最高圧力と爆の最低圧力の平均から MBP 値を決定する。MPB 値が 5.6MPa 以下の場合は、「+」判定となり、区分 5.1 には分類されない。

日本で、8(e)試験を実施したところ、以下の 4 つの問題があったので、試験方法の修正を提案する。

- (1) スリット入りの鋼管に入れる際に、空洞を避けてテストセルに導入する必要があるが、試料を充填する方法が示されていない。
- (2) 空隙ができないように試料を充填する必要があるが、サンプル導入方法として、シリンジを利用する方法が優れているので、補助器具として、シリンジの使用を提案したい。
- (3) 試料の点火ワイヤに AWG (アメリカンワイヤーゲージ) の規格の直径 0.51mm が指定されているが、メートル法を使用している国では、AWG 規格の入手は困難がある。日本では、直径 0.50mm のワイヤを使用した。単位長さあたりの発生するジュール熱は、0.50mm の場合、0.51mm に比べ 4%増加するが、その他の条件のばらつきの範囲であり、熱量が大きいほど、発火の可能性が高くなるので結果は安全側になる。メートル法規格のワイヤも使用できるように、点火ワイヤの直径と抵抗の許容範囲を設定することを提案する。
- (4) テストセルを圧力容器にセットし、アルゴンを加圧するが、ガス導入の過程では、断熱圧縮による温度上昇を考慮する必要がある。試料温度が高くなると、MBP が低くなる可能性が報告されているので、試料温度に違いがあると、実験結果の整合性が取れなくなる可能性がある。内部温度を熱電対によりモニターし、内部温度が落ち着くまで、放置することを提案する。

<詳細(全文)>

はじめに

1. 試験方法および判定基準マニュアルの試験シリーズ 8、特に 8(e)試験(以下「UN 8(e)試験」と呼ぶ)は、硝酸アンモニウムエマルジョン(ANE)を含む物質の感受性を決定するために利用される。この試験では、物質の最小燃焼圧力(MBP)を測定し、気密封止下での熱発火に対する感度を評価する。この試験方法はカナダによって開発され、カナダ、ドイツ、フランス、南アフリカ、日本、その他の国で実施されている。
2. UN8(e)試験では、サンプルの結晶化やサンプル内の空隙を避けながら、サンプルをスリット付き円筒鋼管(テストセル)に充填する。点火ワイヤをサンプル内に挿入し、パイプの両端をストッパー

で閉じる。

3. テストセルは圧力容器内に保持される。圧力容器が試験の初期圧力まで加圧されるように、アルゴンが圧力容器に導入される。点火ワイヤには 10.5A 以上の電流が流れる。
4. サンプルが完全に燃焼した場合、結果は「GO (合格)」となり、そうでない場合は「NOGO (不合格)」となる。MBP は、「不合格」の最高初期圧力と「合格」の最低初期圧力の間の平均として計算される。MBP が 5.6 MPa 未満の場合、UN 8(e)試験の結果は陽性 (「+」) となり、その物質は区分 5.1 に分類されるべきではない。
5. 日本の産業技術総合研究所(AIST)は、日本産業規格(JIS)に導入するために UN8(e)試験を実施した。その試験結果は付録に記載されている。
6. 日本による試験結果に基づいて、この文書は装置と試験手順の両方について UN8(e)試験の試験条件を修正することを提案する。

議論

7. UN 8(e)試験では、軸に沿って幅 3mm のスリットが入った、テストセルと呼ばれる小さな円筒形の鋼管を使用することになっている。テストセルの公称長さは 7.6cm、内径は少なくとも 1.6 cm である。試験では、サンプルの結晶化や空気の隙間を避けて、サンプルをテストセルに導入する必要がある。
8. この試験では、サンプルをテストセルに取り付ける方法は示されていない。含水率が少ないサンプルの中には粘着性があるものがあるため、空気の隙間を避けてスリットを通してテストセルにサンプルを充填するのが困難である。
9. 日本は、テストセルへのサンプルの導入方法を検討し、補助器具としてシリンジを採用した。日本が実証した UN8(e)試験では、サンプルをシリンジでテストセルに充填し、試験は成功した。
10. 補助器具としてシリンジを使用することが提案する。
11. UN 8(e)試験では、テストセル内のサンプルは点火ワイヤによって点火される。点火ワイヤの規格は米国ワイヤゲージ (AWG)、すなわち公称直径 0.51mm (公称抵抗値 $5.5 \Omega \text{ m}^{-1}$ at 20°C) である。
12. メートル法を使用している国は、AWG 製品の供給に困難に直面しています。日本は、公称直径 0.50mm、公称抵抗 $5.68 \Omega \text{ m}^{-1}$ のメートル系点火ワイヤを使用して UN 8(e)試験を実施した。
13. メートルワイヤの単位長さで発生するジュール熱は、AWG のジュール熱より 4% 増加する。メートルワイヤを使用した UN 8(e)試験は、熱量が増加すると ANE の発火の可能性が高まるため、やや厳しい評価となる。また、UN 8(e)試験では、より大きなジュール熱がサンプルに加えられるように、10.5 A を超える電流を流すことができる。ただし、燃焼条件の変動は 4% を超えるため、エネルギー入力の 4% 増加が結果に与える影響は限定的である。
14. 日本は、点火ワイヤについてメートルワイヤの直径と抵抗の範囲を受け入れることを提案する。
15. テストセルを圧力容器にセットし、圧力容器をアルゴンで初期圧力まで加圧する。ガス入口を閉めた後、圧力容器を数分間放置し、漏れをチェックする。
16. ガス導入時には断熱圧縮による温度上昇を考慮する必要がある。理論上、圧力容器内のガス温度は、圧力容器が 14.24MPa のアルゴンで断熱加圧されると 293 K から 487K まで上昇する。これは、試験方法および判定基準のマニュアルのセクション 18.8.1.5 の物質 9 の MBP である。サンプル温度が高いと、MBP が低下する可能性があることが報告されている。圧力の違いによるサンプル温

度の違いにより、一貫性のない実験結果が生じる可能性がある。

17. 高い周囲温度が MBP に及ぼす影響を避けるために日本は、ガス温度が室温に低下するまで圧力容器を適切な時間放置することを提案する。ガス温度を監視するには、圧力容器に熱電対を取り付ける必要がある。

提案

18. 試験方法および判定基準のマニュアルのセクション 18.8.1.2.1 の最初の段落を以下に示すように修正することを提案する(新しいテキストは下線付きのテキストとして示されている)。

「サンプルは、公称長さ 7.6cm、内径 1.6cm 以上の小さな円筒形の鋼管 (いわゆるテストセル) に入れる必要がある。各テストセルには、試験中に燃焼ガスが逃げられるように、軸に沿って機械加工された 3mm 幅のスリットが必要である(図 18.8.1)。各テストセルの内部は、高温非導電性塗料で塗装する必要がある。サンプルの粘度がそれほど高くない場合は、シリンジを使用してスリットを通してテストセルにサンプルを導入することを勧める。セルへのサンプルの導入は、サンプルの結晶化を引き起こしたり、サンプル内に空隙が生じたりしないように注意して行う必要がある。点火ワイヤがサンプルに挿入されたら (18.8.1.2.2 を参照)、セルの端は No. 0 ネオプレンまたは同様のストッパーで閉じられ、点火ワイヤ アセンブリのスプライス コネクタを収容するために内面にリーマ加工を施す必要がある。」

19. 試験方法および判定基準のマニュアルのセクション 18.8.1.2.2 の最初の段落を以下に示すように修正することを提案する(新しいテキストは下線付きのテキストとして示されている)。

「点火は、公称直径 0.50–0.51 mm (20°Cでの公称抵抗 5.50–5.75Ω m⁻¹)、長さ 7cm の Ni/Cr ワイヤによって行われる。点火ワイヤの両端は、適切な突き合わせ接続コネクタを使用して、長さ 50cm の 14AWG (American Wire Gage) (1.628 mm) 以上の単芯裸銅線に接続する必要がある。点火ワイヤは、テストセルの軸に沿ってサンプル内に導入する必要がある。その後、ストッパーが所定の位置に挿入される。」

20. 試験方法および判定基準のマニュアルのセクション 18.8.1.2.3 の最初の段落を以下に示すように修正することを提案する(新しいテキストは下線付きのテキストとして示されている)。

「上記のテストセルは、セルの軸が上部のスリットで水平に保たれるように圧力容器に導入する必要がある(図 18.8.2)。この圧力容器には、最小容積 4 リットルと動作耐圧 20.8 MPa (または 3000 psig)が推奨されます。容器には、最大 20A の電流を流すことができ、容器自体の圧力定格と同等の圧力定格を持つように密閉された 2 つの絶縁された剛性フィードスルー電極が装備されている必要がある。容器には入口と出口も装備する必要がある。試験前に、入口を使用して容器を所定の初期圧力に加圧する必要がある。便宜上、ガス温度を測定するために、容器に 0–25 MPa の圧力変換器とタイプ K 熱電対を装備することを勧める。」

21. 試験方法および判定基準のマニュアルのセクション 18.8.1.3.3 の最初の段落を以下に示すように修正することを提案する(新しいテキストは下線付きのテキストとして示されている)。

「容器の出口は閉じられているが、容器の入口は開いている。次に、容器は、試験に必要な初期圧力にほぼ達するまで加圧される。これが特定の物質を使用した最初のテストである場合、この圧力は、サンプルの配合に基づいて予想される MBP として経験に基づいた推測である必要がある。次に入口を閉じ、システムに漏れがないことを確認するために容器を数分間加圧したままにする。」

これが確立されると、圧力が必要な初期値に調整され、容器の入口が閉じられる。断熱ガス圧縮により温度が上昇するため、ガス温度が室温まで下がってから試験を開始する必要がある。圧力変換器の値が初期圧力として記録される。」

付録

UN8(e)試験

1. 産総研は、低含水量と高含水量の2種類のANEに対してUN 8(e)試験を実施した。表1にANEの構成を示す。サンプルは、試験方法および判定基準のマニュアル(MTC)に例として記載されている物質に対応している。

Table 1 Composition of ANEs

Composition [wt.%]	Low-water ANE (MTC #3)	High-water ANE (MTC #6)
ammonium nitrate AN	72.1	66.9
sodium nitrate SN	11.2	10.4
H ₂ O	11.2	17.2
Oil/Emulsifier	5.5	5.5

2. サンプルをシリンジでテストセルに充填した(図Iを参照)。点火ワイヤはテストセルの中心軸に取り付けられた(図IIを参照)。AWGワイヤの代わりにメトレニックNi-Crワイヤが点火ワイヤとして利用された。ワイヤの公称直径と抵抗は、それぞれ0.50 mmと $5.68\Omega\text{ m}^{-1}$ であった。

図I シリンジを使用したテストセルへのサンプルの設置



図II テストセル



3. 圧力容器の内径は 160 mm、深さは 220 mm、容積は 4.42 リットルですある(図 III を参照)。容器には、ガスの状態を監視するための圧力変換器と熱電対が装備されていた。テストセルは、点火ワイヤを容器内の端子から吊り下げることにより、容器内で水平に保持された(図 IV を参照)。容器をアルゴンで加圧し、ガス温度が室温に下がるまで数分間放置した。その後、点火ワイヤに 10.5～12.0A の電流を流した。

図III 圧力容器

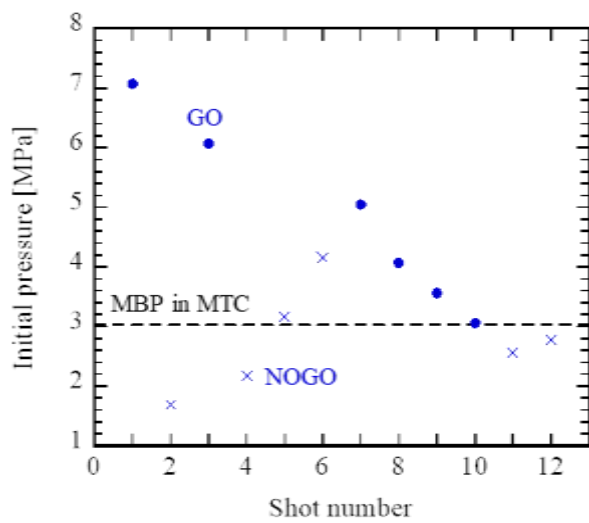


4. 日本は、低含水量および高含水量の ANE について 12 回および 19 回の試験を実施した(図 V および VI を参照)。試験の初期段階では、MTC に記載されている MBP を参考に初期圧力を設定した。合格/不合格の結果に従って MBP を適切に評価するために、容器の初期圧力を増減した。

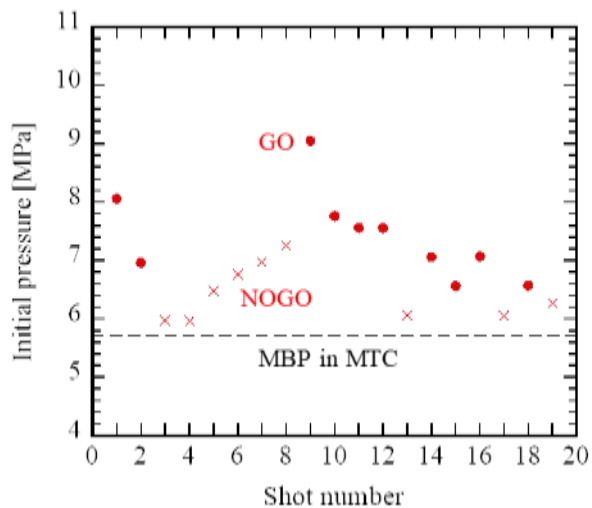
図IV 圧力容器へのテストセルの設置



図V 低含水 ANE の試験履歴

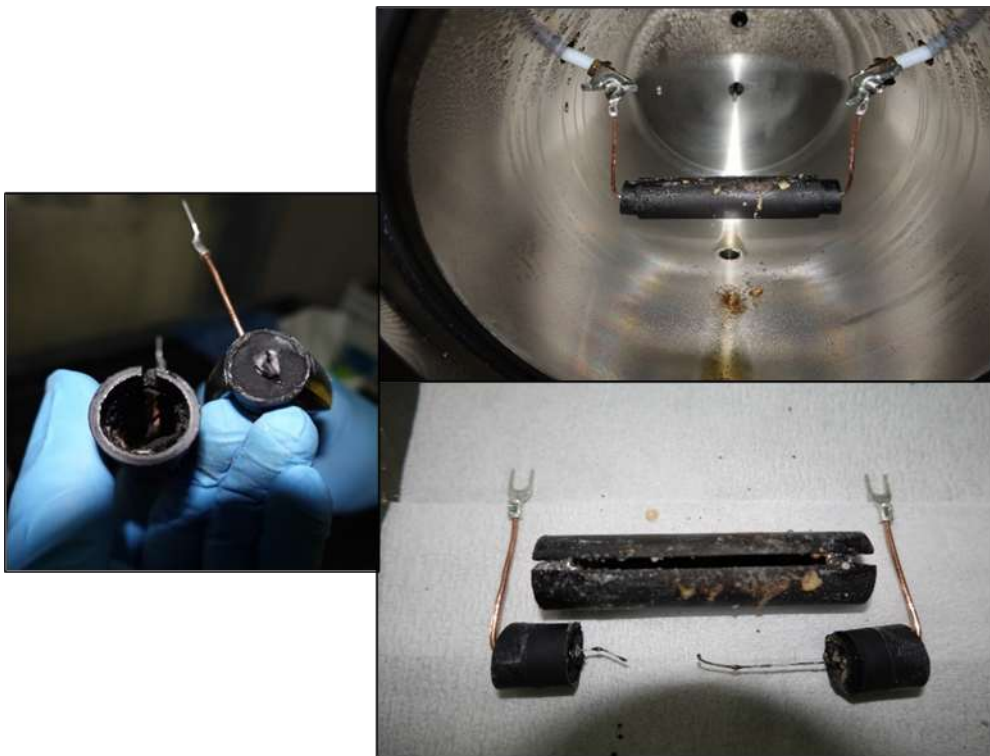


図VI 高含水 ANE の試験履歴

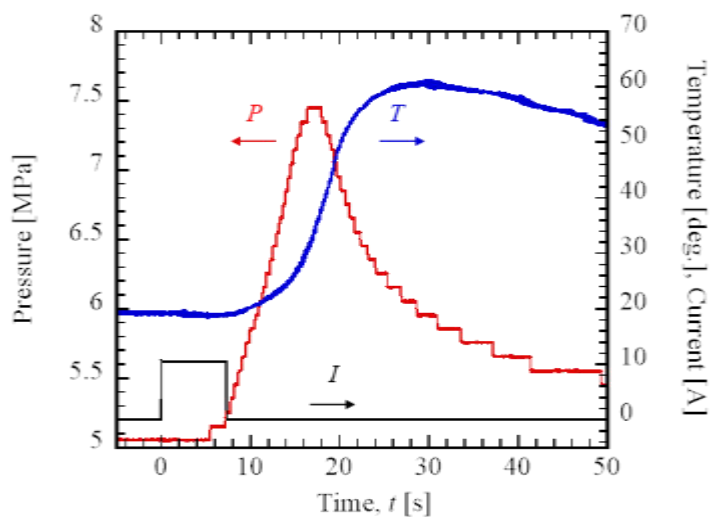


5. 図 VII および VIII は、合格結果の写真と典型的な波形を示している（低含水 ANE、初期圧力は 5.05 MPa であった）。試験後、点火ワイヤが溶断した。テストセル内に ANE が残らなかったため、テストセル内の ANE の重量が大幅に減少した。圧力容器の上部には水滴が、底部には化学反応による水たまりができていた。電流が流れると、圧力容器内の圧力と温度が急速に上昇した。

図Ⅶ 合格となった実験の写真



図Ⅷ 合格となった実験の波形

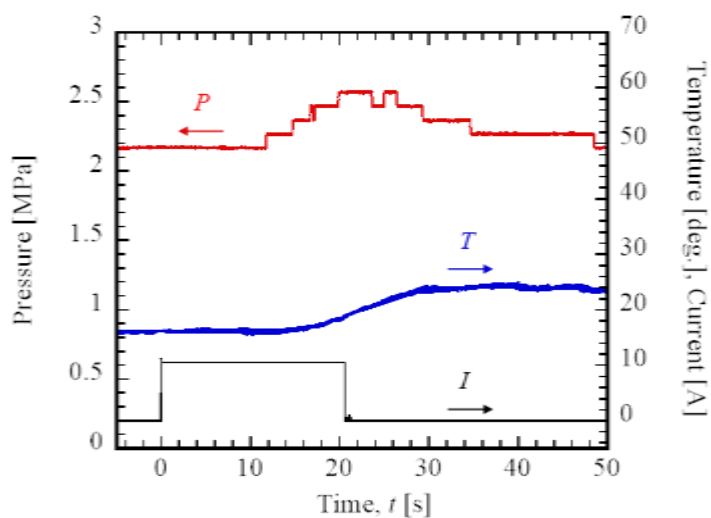


6. 図 IX および X は、不合格結果の写真と典型的な波形を示しています（低含水 ANE、初期圧力は 2.17 MPa であった）。試験後、点火ワイヤが溶断した。テストセル内には未燃焼の ANE が残り、テストセル内の ANE の重量はあまり減少しなかった。圧力容器上部には水滴は発生しておらず、ANE の一部が下部に噴出した。圧力容器内の圧力と温度はほとんど上昇しなかった。

図IX 不合格となった実験の写真

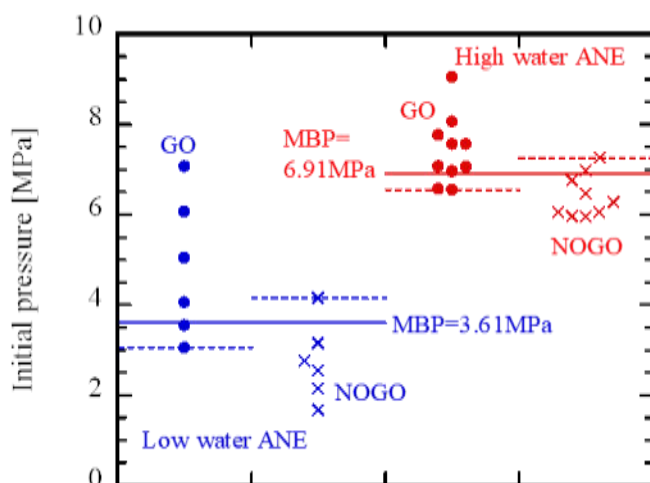


図X 不合格の場合の波形



7. 図 XI は、ANE の 合格/不合格の分布と MBP を示している。初圧が高いと合格、初圧が低いと不合格となる傾向があった。合格と不合格では初期圧力の範囲が重なっていた。低含水量および高含水量の ANE の MBP は、それぞれ 3.61 MPa および 6.91 MPa として得られた。
8. 試験のばらつきを評価するために、MBP より小さい合格の初期圧力と MBP より高い不合格の初期圧力の標準偏差を計算した。標準偏差は、低含水量および高含水量の ANE でそれぞれ 0.45MPa (MBP の 12%) および 0.29 MPa (MBP の 4%) であった。

図XI 合格と不合格の分布

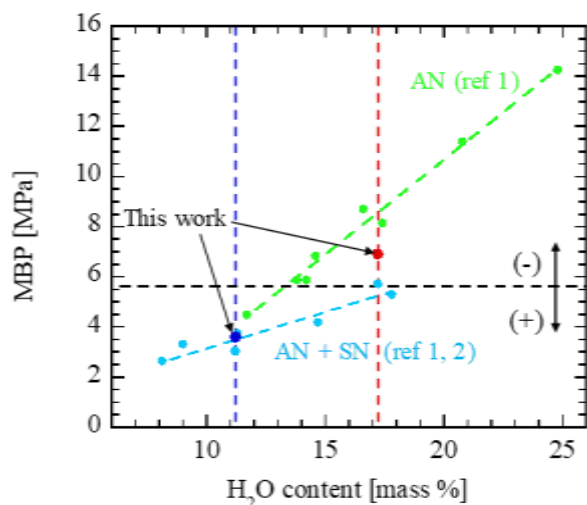


9. 表 2 は、ここで得られた MBP および結果を MTC にリストされているものと比較している。図 XII は、ここで得られた MBP と以前の研究の MBP を比較している。また、ここでは実行されていない、硝酸アンモニウム－硝酸ナトリウム (AN-SN) エマルジョンの MBP 分布も示す。AN および AN-SN エマルジョンの両方の MBP は、含水量に応じて直線的に増加しました。低含水 ANE の MBP は近似直線とほぼ一致したが、高含水 ANE の MBP は近似直線より若干高かった。ギャップの原因としては、サンプルの油分、乳化剤、粘度の違いなどが考えられます。また、合格と不合格の結果は確率的事象である。しかし、表 2 に示すように、以前の研究の結果は MTC の結果と一致していた。したがって、日本は、ここでの UN8(e)試験は正しく行われたと結論づけた。

表 2 MBP に関する以前の実験結果との比較

MBP [MPa] (+/-)	Low-water content ANE	High-water content ANE
Present results	3.61 (+)	6.91 (-)
Ref 1 (MTC)	3.03 (+)	5.72 (-)

図XII MBP に関する以前の実験結果との比較



(2) エネルギー物質サンプルの輸送

ST-SG-AC.10-C.3-2024-26 (Cefic)

<概要(要約)>

研究段階の物質の特性試験、毒性試験、用途へ適合性測定等の目的で、輸送する必要性が頻繁にある。しかし、研究段階のサンプルには以下の問題がある。①分類に必要なサンプル量が確保できない。②分類不明なので適切な輸送方法が不明である。③少量サンプルの輸送方法がモデル規則にあるが、分類に必要な量を輸送できない。

Cefic はサンプル輸送について以前より検討してきた。少量サンプルの輸送とサンプルの熱安定性及び温度制御要件を決定するためアプローチについての提案については既に MTC に組み込まれている。

Cefic はさらに大量のサンプルを輸送できる解決策について検討し、非公式文書 INF.20 (第 63 回会合) を提出した。本文書はこの INF に対するフィードバックに基づいた正式な提案である。

現在の分類基準の概要を図 1 (本文パラグラフ 1 2) に示す。この分類は分類に必要なデータがすべて利用可能であることが前提になっているが、例えば分解エネルギーや SADT、温度管理措置等を決定するためには 4 kg のサンプルが必要であり、確保できたとしても試験機関への輸送方法が不明である。

そこで、Cefic は区分 4.1 の自己反応性物質としての管理下で高エネルギー物質を輸送する概念を開発した。その理由は以下の通り、①自己反応性物質には輸送規定がすでにある。②爆発性に対応する包装手順が規定されている。③温度制御は熱安定性の低い物質適用できる。この概念は少量のサンプル輸送には十分適用可能であり、すでに、MTC に組み込まれている。しかしながら、大量のサンプル輸送には実用的ではない。

一般に分解エネルギーと分解開始温度は、非常に少量のサンプルを使用した DSC 法によって簡単に決定できる。代表的な開発サンプル (369 物質) について、DSC 法により分解エネルギーを測定し、モデル規則の自己反応性物質のデータと比較した (図 3)。開発サンプルの分解エネルギーと自己反応物質の分解エネルギーの分布の形状は一致しており、自己反応物質の規定を使用することが妥当であることを裏付けている。爆発物、鈍感化爆発物及び安定エネルギー物質 (クラス 1・区分 4.1 以外で 1000J/g 以上) との比較 (図 4, 5) では明らかに分離した低分解エネルギーのグループを形成している。この結果を分析すると分解エネルギーに対して安全に輸送できるのは、(a)塩及び錯体については 1500J/g 未満 (b)塩及び錯体以外については 2000J/g 未満のものと言える。この基準を超えるものは爆発性の可能性が高くより詳細な追加の試験が必要になる。追加の試験としては爆発力試験 (F.3 試験) 及び時間/圧力試験 (C.1 試験) で予備評価することを推奨する。

上記の考え方に基づいて暫定的なフローチャート (図 6) を作成した。

上記の考慮事項を MTC の新しいセクション 2.0.4.3.2 を挿入して記述する。また図 6 のフローチャートを図 2.0.4 として挿入することを提案する。

<詳細(全文)>

はじめに

1. 産業界、公的機関、大学の研究開発(R&D)部門では、試験、つまり物理的、化学的、生物学的、毒性学的または生態毒性学的特性、および挙動、使用や用途への適合性の測定などの目的で物質

を輸送する必要が頻繁にある。

- これらの物質は通常、医薬品または農薬の構成要素、中間体、または有効成分である有機分子で構成されている。クラス 1 の爆発物として設計されていないが、これらの物質の多くは、試験方法および判定基準マニュアルの付録 6 (スクリーニング手順) の表 A6.1 または A6.3 にリストされている官能基を有しており、潜在的な爆発性または自己反応性を示している。
- 研究段階で扱われる物質の量は少量通常は 10~100g の範囲であり、試験データが不足しているため、適切な分類に関する信頼できる情報が入手できない。それにもかかわらず、これらの物質のさらなる開発と応用に関する重要な決定がこの段階で行われる。プロセスのスケールアップと開発の後期段階で、大量の物質が初めて利用可能になる。
- 入手可能な量が限られている場合に、輸送のためにこれらの物質を適切に分類することは依然として課題である。以下の表 1 は、爆発物および自己反応性物質の分類試験に必要な物質の量を示している。明らかに、この目的に必要な量は、研究で入手できるそのような物質の量をはるかに超えている。一方、開発の後期段階では、分類の法的要件を満たすために 2~4 kg の量を試験機関に輸送する必要がある。

表 1: 分類試験に必要な物質の一般的な量

Class 1 Acceptance procedure			Testing of self-reactive substances		
UN Test	Name	Amount (g)	UN Test	Name	Amount (g)
2 (a)	UN gap test	1000	A.1	BAM 50/60 steel tube	2000
2 (b)	Koenen test	200	C.1	Time/pressure test	15
2 (c) (i)	Time/pressure test	15	C.2	Deflagration test	350
3 (a) (ii)	BAM Fallhammer	1	E.1	Koenen test	200
3 (b) (i)	BAM friction apparatus	1	E.2	Dutch pressure vessel test	200
3 (c) (i)	Thermal stability test	50	F.3	BAM Trauzl test	10
3 (d)	Small scale burning test	220	H.4	Heat accumulation storage test (SADT)	1000
Sum		1487	Sum		3775

- モデル規則のセクション 2.0.4.3 では、Cefic (ST/ SG/AC.10/C.3/2016/61)からの提案に従って、非常に少量のサンプル(非常に堅牢な外装を備えた緩衝材マトリックスに入れて 1 g のサンプルを最大 56 個)の輸送に関する簡素化された規定が規定されているが、これらの規定は 明らかに、適切な分類に必要な量の物質を輸送するには不十分である。
- 特定の未試験のエネルギーサンプルは、理論的には、管轄当局からの特別な承認があれば、潜在的に新しい爆発物として輸送できる。このルートは分類に必要な量の物質の輸送をカバーしますが、危険物規制の経験がほとんどない機関にとってそのプロセスは困難となると思われる。さらに、研究開発施設によって検査目的で世界中に輸送されるサンプルの数が非常に多いこと (1 社あたり年間 1000 以上) を考慮すると、これらすべてのサンプルの承認を必要とすることは、当局のリソースに対する過度の要求を意味し、あらゆるレベルの学術および産業研究における科学の発展の遅延にもつながる。
- 自己反応性化合物および有機過酸化物のサンプルは、モデル規則のセクション 2.4.2.3.2.4 (b)および 2.5.3.2.5.1 の規定に従って、比較的大量に輸送することができる(梱包方法 OP2、1 パッケージあたり 500g、輸送ユニットあたり 10 kg)。温度制御の必要性は、試験方法および判定基準マニ

アルのセクション 20.3.4 に記載されている手順を使用して、少量のサンプルであってもチェックできる。これは、Cefic からの提案 (ST/SG/AC.10/C.3 /2019/64) にも準拠している。これらの量はほとんどの研究開発目的に適していますが、タイプ B より危険ではない自己反応性または有機過酸化物であることがわかっていなければならないため、これらの規定では少なくとも部分的に物質を分類する必要がある。さらに、厳密に言えば、付録 6 のスクリーニング規定により自己反応性または有機過酸化物としての物質の分類が事実上除外される場合には、これらの規定は物質には適用されない。

8. 問題をさらに複雑にしているのは、多くの中小企業、大学、研究機関は一般に危険物規制に関する知識が限られているため、これらの物質は完全に不適切な条件で定期郵便やその他の配送サービスで頻繁に輸送されているということである。
9. このような状況のため、Cefic は、危険物規制に詳しくない組織でも容易に理解および適用できる問題に関する実用的な解決策の必要性を強調している。この目標に向けて、Cefic はすでに、少量のサンプルの輸送 (上記のパラグラフ 5 で述べたように) と、サンプルの熱安定性および考えられる温度制御要件を決定するための実用的で簡単に適用できるアプローチ (上記パラグラフ 7 で述べたように) の提案を提出している。これらの提案は、過去 2 年間に小委員会によって承認され、すでにモデル規則および試験方法と判定基準のマニュアルに組み込まれている。
10. この 2 年間に、Cefic は、IGUS EOS 作業部会と火薬 WG の両方での議論の結果である大量のサンプルに対するコンセプトを導入することにより、包括的なソリューションに向けて次の一步を踏み出した。小委員会の最後のセッションで提出された非公式文書は、いくつかの代表団から肯定的なフィードバックを受けた。2024 年 2 月に火薬 WG のメンバーに明確にコメントを求めたが、それ以上の反対は得られなかった。したがって、Cefic は、この正式な提案を火薬 WG での議論の要請とともに小委員会に提出する。

議論

爆発物、自己反応性物質、安定したエネルギー物質

11. 現在の分類基準の概要を以下の図 1 に示す。議論を単純化するために、火工品、成形品、硝酸アンモニウムのエマルジョン、懸濁液、またはゲル (ANE) などの特殊なケースは「意図的爆発物」として要約され、この提案の焦点は爆発物ではない高エネルギーの研究サンプルにあるため、ここではこれ以上議論しない。

Self-reactive substances		Explosives		Stable energetics
SADT $\leq 75^{\circ}\text{C}$ AND $\Delta H_{\text{decomp}} \geq 300 \text{ J/g}$		Stable at 75°C $\Delta H_{\text{decomp}} \geq 500 \text{ J/g}$		SADT $> 75^{\circ}\text{C}$ AND $\Delta H_{\text{decomp}} \geq 500 \text{ J/g}$
SADT $\leq 55^{\circ}\text{C}$ Temperature control	SADT $> 55^{\circ}\text{C}$ No temperature control	Intentional explosives	Unintentional explosives „+“ in Test Series 2	„-“ in Test Series 2

図 1: エネルギー物質のクラス

- 1 2. この文書の冒頭ですでに述べたように、検討中のサンプルには、潜在的な爆発性または自己反応性を示す官能基を持つ物質が含まれている（試験方法および判定基準マニュアルの付録 6 の表 A6.1 および A6.3）
- 1 3. モデル規則の 2.1.1.5 および試験方法および判定基準マニュアルの 10.2.1(b)に従って、いかなる物質もまずクラス 1 に含めることを検討する必要がある。
- 1 4. 爆発物と自己反応性物質の区別は、実用的または規制上の目的で意図的に行われていることに注目する価値がある；この区別には科学的な理由はない。さらに、自己反応性物質は、爆発性の可能性と低い熱安定性という追加の危険性を兼ね備えている。
- 1 5. 試験方法および判定基準マニュアルの付録 6、セクション 3.3(c)には、爆発特性に関連する化学基を含む有機物質については、クラス 1 の受け入れ手順を適用する必要はないと記載されている。
(a)発熱分解エネルギーが 500J/g 未満の場合、または
(b)表 A6.2 に示すように、発熱分解の開始温度が 500°C 以上の場合。
- 1 6. これらの条件が両方とも満たされない場合、物質の分類は、モデル規則のセクション 2.1.3.2 および 2.1.3.3 に記載されている承認手順に従わなければならない。この手順を示すフローチャートは、試験方法と判定基準のマニュアルの図 10.2 に示されています。非意図的爆発物の可能性がある場合、試験シリーズ 2 は、物質がクラス 1 として考慮されるべきかどうかを決定する（フローチャートのボックス 7）。
- 1 7. 続いて、物質の熱安定性と機械的感度が測定される（試験シリーズ 3 および 4）。物質が熱的に安定していない場合、クラス 1 は否定される（ボックス 12）。しかし、試験方法および判定基準のマニュアルのセクション 10.3.3.4 では、「爆発的な影響を与えるように設計されていない物質については、試験中の安全な取り扱いを確保するために、試験シリーズ 3 から試験手順を開始する方が適切である」と示唆されている。
- 1 8. 熱安定性が不十分なためにクラス 1 が否定された場合、自己反応性物質としての分類が適用される。
- 1 9. 自己反応性物質とは、モデル規則 2.4.2.3.1.1 において「酸素（空気）の関与がなくても強い発

熱分解を起こしやすい熱的に不安定な物質」と定義されている。他のクラスとの区別基準とは別に、物質は 300J/g 以上の分解エネルギーと 75°C以下の自己加速分解温度(SADT)の組み合わせを有する場合、自己反応性として分類される必要がある。分解エネルギーは、試験方法および判定基準マニュアルのセクション 20.3.3.3 に従って示差走査熱量測定(DSC)によって決定する必要がある、SADT は H シリーズ試験の 1 つによって決定する必要がある。

20. 試験方法および判定基準マニュアルの付録 6 のセクション 5.1(b)およびモデル規則のセクション 2.4.2.3.1.1 には、上記の 2 つの基準のいずれかが満たされない場合、自己反応性物質としての分類は適用されないと記載されている。上の図 1 に示すように、SADT が 55°C以下の場合は、温度制御が必要である(2.4.2.3.4 を参照)。

21. 物質が 75°Cで熱的に安定であり、試験シリーズ 2 に合格した場合、爆発性(クラス 1) および自己反応性(区分 4.1)としての分類は適用されない。このような物質は、図 1 の「安定したエネルギー」と示されたボックスに割り当てられる。

22. 産業界の経験によれば、この文書の範囲に含まれる物質の大部分 (> 95%) は安定したエネルギー特性を持ち、ごく一部(< 5 %)は自己反応性であり、無視できる量(0.1 %未満)は爆発物として特徴付けられる(図 2)。

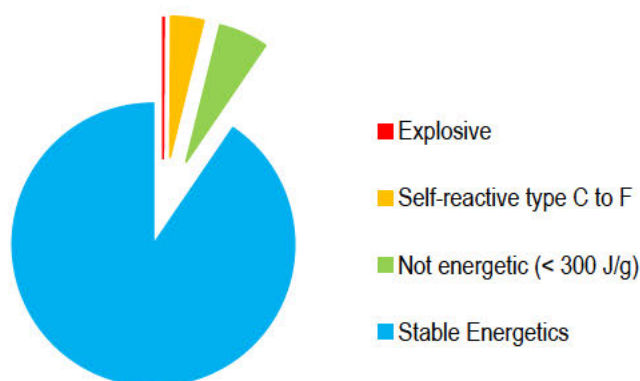


図 2: テスト後の研究サンプルの分布

高エネルギーサンプルの輸送における解決すべき課題

23. 自己反応性物質および有機過酸化物のサンプルの輸送は、それぞれ 2.4.2.3.2.4(b)および 2.5.3.2.5.1 の規定に基づいて許可されているが、クラス 1 の基準を満たすとみなされる物質は 2.0.4.2(b)により輸送が禁止されている。

24. 図 1 に示した上記の分類は、適切な分類に必要なデータがすべて利用可能であるという前提に基づいて機能する。

25. セクション 2.4.2.3.2.4(b)では、以下の条件で自己反応性物質をタイプ C として輸送することが許可されている。

(a) 入手可能なデータは、サンプルがタイプ B よりも危険ではないことを示している。

(b) 梱包方法 OP2 が適用され、貨物輸送単位あたり 10kg を上限とする。そして

(c) 温度管理と危険な相分離を考慮する。

有機過酸化物の輸送については、セクション 2.5.3.2.5.1 に同様の規定が規定されている。

- 2 6. この文章は、自己反応性としての分類がすでに確立されていること、つまり、分解エネルギー $\geq 300\text{J/g}$ および $\text{SADT} \leq 75^\circ\text{C}$ 、およびその後の温度管理の措置が測定によって決定されていることを前提としている。上の図 1 に示すように、この状況での完全な試験には約 4kg の物質が必要である。しかし、そもそも SADT 測定のために 1kg のサンプルを試験ラボに輸送するには何をしなければならないのであろうか。また、サンプルが 100g しか入手できない場合はどのような手順に従えばよいのであろうか？
- 2 7. 一方、熱的に安定な物質の場合、試験シリーズ 2 を実行するには約 2kg の物質が必要です。UN 0190 は、未分類のエネルギー物質の輸送に関して、合法的かつ保守的な規定を提供しているが、そのような場合にその適用は業界と管轄当局の両方にとって耐え難い負担となるため、特に少量（通常 10~100 g）のみを運ぶ研究段階のサンプルでは決して適切ではない。図 2 に示すように、爆発物としての分類が正当化されるサンプルはごくわずかな割合である。そして、これらすべての場合において、非常に高い分解エネルギー ($> 2500\text{J/g}$) が測定された。
- 2 8. 管轄当局および国際専門家との数多くの議論を経て、Cefic は区分 4.1 の自己反応性物質としての管理下で高エネルギーサンプルを輸送するという概念を開発した。理由は次のとおりである。
- (a) 自己反応性物質を安全に輸送するための規定がすでに存在している（上記および 2.0.4.2 (c) を参照）。
 - (b) 自己反応性物質には爆発性がある可能性があり (2.4.2.3.1.2 を参照)、適切な包装要件 (P520) が規定されている。
 - (c) 温度制御は熱安定性の低い物質に適用できる。
- 2 9. タイプ B の自己反応性物質は、それぞれ 100g (固体、UN3222) および 25ml (液体、UN3221) という限られた量で輸送できることに注意すること。
- 3 0. 小委員会はこのアプローチを支持し、過去 2 年間に文書 ST/SG/AC.10/C.3/2016/61 および ST/SG/AC.10/C.3/2019/64 で Cefic の提案を採用してきた。セクション 2.0.4.3 の新しい規定は、非常に特殊な包装で一定の制限の下で、自己反応性物質タイプ C として少量のサンプル（最大 1g または 1ml）の輸送を許可する。一方、セクション 20.3.4 の規定は、試験方法及び判定基準のマニュアルには、新しい高エネルギーサンプルの熱安定性を推定し、その輸送の制御温度を決定する実用的な方法が記載されている。
- 3 1. セクション 2.0.4.3 で採用された少量サンプル (最大 1g スケール) のソリューションは、安全な包装設計に基づいて構築されている。
- (a) 包装は、意図的な爆発物による爆発にも耐えるのに十分な強度を持っている（文書 ST/SG/AC.10/C.3/2016/61 を参照）、および
 - (b) 包装の内部設計により、あるサンプルから別のサンプルへの爆発の伝播が防止される。
- 3 2. 大量のサンプルの場合、この概念は明らかに実用的ではない。したがって、さらなる手続きは、サンプルの安全性に関連する特性に関する知識の増加に基づいて行われなければならない。事故の影響は関与するエネルギー量と相関があるため、分解エネルギーを評価基準として使用するのが当たり前のように思えた。
- 3 3. 一般に、分解エネルギーと分解の開始は、非常に少量の物質を使用した DSC 法によって簡単に決定できる（試験方法及び判定基準のマニュアル、セクション 20.3.3.3 を参照）。この文書では、これらの試験から得られた情報が新しいエネルギーサンプルの予備評価の基礎としてどのように使用

されるかを説明する。

- 3 4. 代表的な研究開発サンプル（369 物質）の分解エネルギーを調査した。この目的のために、試験方法および判定基準のマニュアル、セクション 20.3.3.3 に概説されている要件に従って、スクリーニング DSC を 3~5K/min の加熱速度で測定した。
- 3 5. 比較のために、モデル規則のセクション 2.4.2.3.2.3 にリストされている自己反応性物質を分解エネルギーに関して評価した(図 3)。入手可能な場合は、測定データが取得され、他の場合には、文献データが使用されるか、または結合増加法が適用される（この文書の付録の表 3 を参照）。

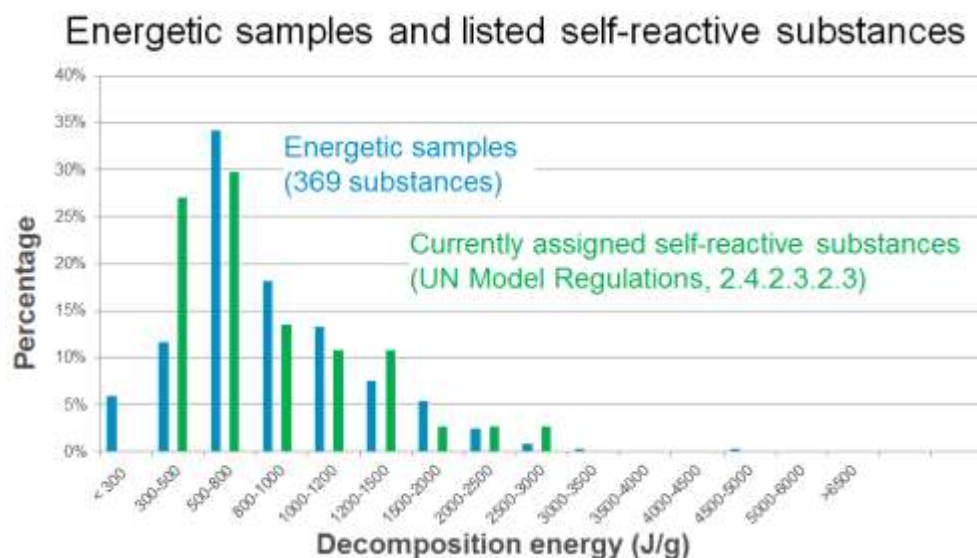


図 3: 高エネルギーサンプルの分解エネルギーとリストされた自己反応性物質の分解エネルギー

- 3 6. 明らかに、分布の形状と位置は見事に一致している。自己反応性物質の曲線との一貫性は、自己反応性物質と同じ規定に基づいて高エネルギーサンプルを処理することを正当化し、Cefic がとったアプローチを強く裏付ける(上記のパラグラフ 28 を参照)。
- 3 7. さらなる比較として、既知の爆発物に関する文献データが編集され、評価された (J. Köhler、R. Meyer、Explosivstoffe、Wiley-VCH)。結果を図 4 に示します。

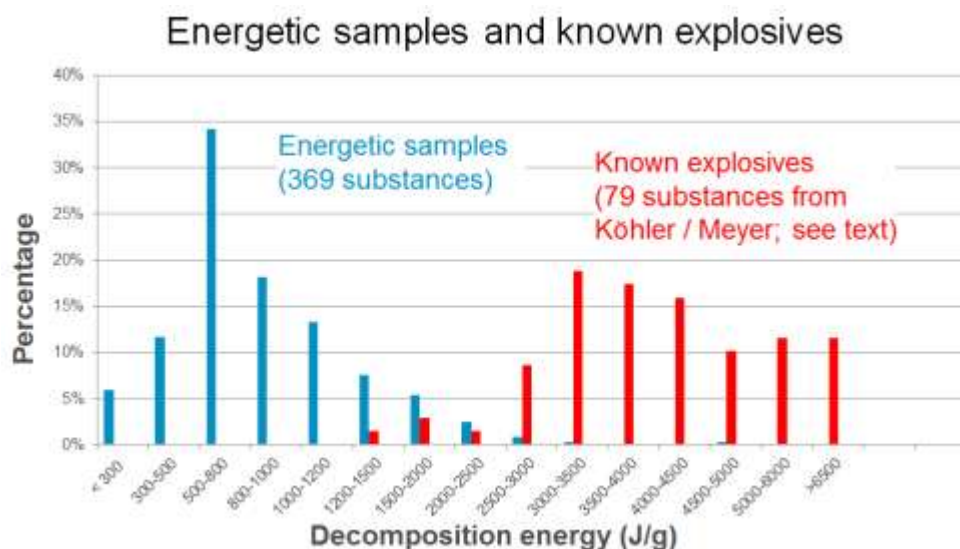


図 4: 高エネルギーサンプルと既知の爆発物の分解エネルギー

3 8. 図5は、鈍感化爆発物と安定したエネルギー化合物を含むエネルギー研究開発サンプルの同様の比較を示している（これら最後の2つのデータはモデル規則から取得したものです。この文書の付録の表4および5を参照）。この文書の文脈における安定エネルギー物質とは、クラス1および区分4.1の自己反応性の範囲外で100J/gを超える分解エネルギーを示す物質である。ニトロメタンやニトロベンゼンの誘導体など、これらの製品の一部は現在、大量に生産および輸送されていることに注意。多くの重合性物質も同様に大きな反応熱を示す（非公式文書 第47回 TDG INF.27を参照）。

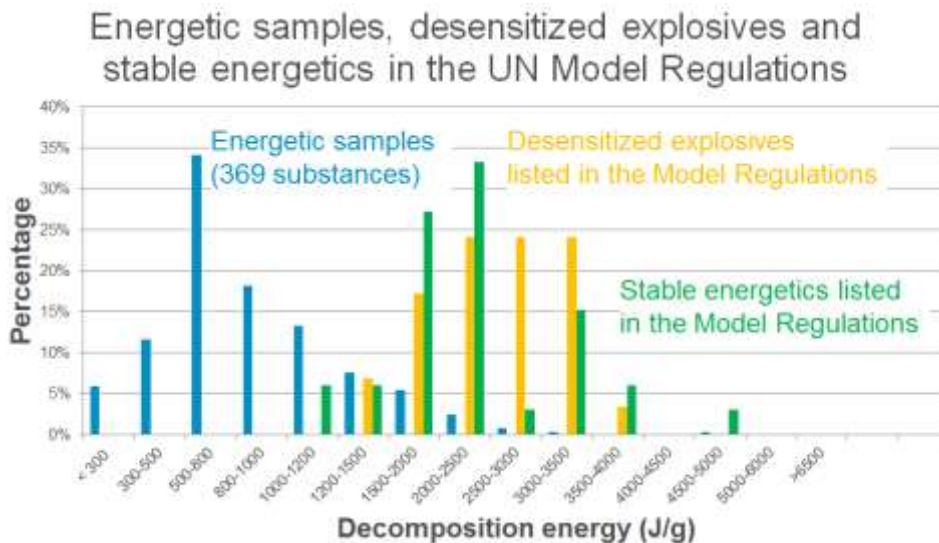


図 5: 高エネルギーサンプルの分解エネルギーと分解エネルギーの関係
鈍感化爆発物と安定エネルギー物質

3 9. 明らかに、高エネルギーの研究開発サンプルは、爆発物及び遥かに高いエネルギーをもつ安定したエネルギー物質から明確に分離された低分解エネルギーのグループを形成している（図4および5）。1つの物質（トリニトロレソルシン酸塩鉛、1480J/g）を除いて、分解エネルギーが1500J/g未満の既知の爆発物は確認できなかった。鈍感化爆発物のグループでは、塩であるピクリン酸銀、ピクラム酸ジルコニウム、およびアジ化バリウムが同様の低い分解エネルギーを示す。意図的に起爆する爆発物として、これらの物質は明らかに2.0.4.3の範囲外である。

4 0. プリクラ酸ナトリウム、過塩素酸アンモニウム、およびジニトロクレゾール酸ナトリウムの鈍感化物の分解エネルギーは、1900~2000J/gの範囲にある。これらすべての化合物は化学的に塩として特徴付けられます。鈍感化された塩でない4ニトロフェニルヒドラジンおよび1-ヒドロキシベノトリアゾールについては、エネルギーの下限2000J/gも同様に見つかる。これらの考慮事項は、2.0.4.3.1(a)に記載されているサンプルについては、分解エネルギーに対して安全な輸送が保証されるという結論につながる。

(a) 塩および錯体については1500J/g未満、および

(b) 塩および錯体以外の物質については2000J/g未満。

4 1. 明らかに、エネルギー放出の可能性の観点から、研究開発サンプルはタイプB~Eの自己反応性物質よりも危険ではなく、これは2.4.2.3.2.4 (b)(i)と一致する。

- 4 2. 上で論じたように、既知の爆発物の大部分は 2000 J/g を超える分解エネルギーを持っている。
このようなエネルギーを示すサンプルは爆発性物質である可能性が高く、輸送前に綿密な検査が必要となる。
- 4 3. したがって、エネルギー含有量(分解エンタルピー ΔH_{decomp})に応じて、2.4.2.3.2.4(b)の規定に基づいて、次のようにエネルギーサンプルを自己反応性物質タイプ C として輸送することを許可することが正当であると思われる。

表 2: 高エネルギーサンプルのテストに推奨される閾値

Testing requirements	Salts	Other organic substances
No testing required	$\Delta H_{\text{decomp}} < 1500 \text{ J/g}$	$\Delta H_{\text{decomp}} < 2000 \text{ J/g}$
Additional testing required	$\Delta H_{\text{decomp}} \geq 1500 \text{ J/g}$	$\Delta H_{\text{decomp}} \geq 2000 \text{ J/g}$

- 4 4. 表 2 に定められた基準に従って追加の検査が必要になった場合、今後の合理的な方法は何だと思
うか? このような試験の初期段階では限られた量の物質しか利用できないことを考慮すると、爆発
力試験(試験 F.3)及び急速爆燃能力を評価するための時間/圧力試験 (C.1 試験) に基づいて、サン
プル輸送の予備評価を取得することが推奨される。軟質材包装は包装要件 P520 で規定されている
ため、この状況ではケーネン試験(E.1 試験)はあまり有用ではないようである。
- 4 5. C.1 試験で「はい、急速に」という結果が得られた場合、または F.3 試験で「低くない」という
結果が得られた場合、考えられる選択肢は 2 つある。選択肢 1 は、UN0190 に基づく特別許可を得
るために管轄当局に連絡することである。 選択肢 2 は、物質を適切な溶媒に溶解するか、不活性
化合物で希釈して均質な混合物を得て、以下に提案されているフローチャートのボックス 10 から
始まる評価手順に再度提出することもできる。得られた結果が臨界値を示さない場合、利用可能
なデータは、2.4.2.3.2.4 (b)の確立された規定に基づいて、自己反応性物質タイプ C、梱包方法
OP2、包装要件 P520 としてサンプル輸送を正当化することになる。
- 4 6. これらの考慮事項に基づいて、既存の規定を組み込んだ暫定的なフローチャートが作成された
(図 6 を参照)。
- 4 7. ボックス 1 から 9、11 および 12 は、モデル規則の既存の規定に言及している。
- 4 8. ボックス 4 は、試験方法および判定基準のマニュアルの付録 6 のセクション 5.1 (b)を参照して
いる。このアプローチはすべての高エネルギー化合物に自己反応性領域を適用するため、SADT
基準はこの文脈では関係ない。 分解エネルギーが 300J/g 未満では、自己反応性物質または爆発物
として分類される可能性がある(上記の図 1 も参照)。
- 4 9. ボックス 4 は、対象となる物質についての必須の測定値を示すことを意図したものではない。
ボックス 5 に逃げる有効な方法としては、たとえば、類似の化合物からのデータの経験や、小さな
分子のデータからより大きな分子のデータを外挿することが考えられる。
- 5 0. ボックス 6~9 は、セクション 2.0.4.3 の規定を参照している。
- 5 1. ボックス 10 は、サンプルあたり 1g または 1ml を超える量についてサンプルの分解挙動(エネル
ギーおよび開始)の決定を要求する新しいテキストになる。
- 5 2. ボックス 11 では、次のような低エネルギーサンプルを特定している。
(a) 熱安定性のため、自己反応性物質の候補ではない(以下のパラグラフ 53 を参照)。

- (b) 試験方法および判定基準のマニュアルの付録 6 の表 6.2 に概説されている基準に基づくクラス 1 の合格手順を要求しないこと (以下のパラグラフ 54 を参照)。
- 5 3. 世界的な化学物質の安全性評価に適用される「100 K ルール」によれば、分解開始から 100 K の距離を保つことが、熱暴走反応を回避するための実際的な経験則であることが証明されている。200 °C の分解開始に対して 20 K の追加の安全マージンを設定すると、75°C を超える SADT が保証され、その結果、2.4.2.3.1.1 (e) による自己反応性としての分類を除外できる。
- 5 4. 爆発物の場合、試験方法および判定基準のマニュアルの付録 6 のセクション 3.3 (c) に従って、エネルギー下限 500 J/g が適用される (図 1 の黄色のボックス)。これに関連して、この文書のパラグラフ 15 の説明を参照すること。
- 5 5. ボックス 13 では、試験方法および判定基準のマニュアルのセクション 20.3.4 に記載されているように、考えられる温度制御要件が決定される。
- 5 6. ボックス 14 から 21 は、上記のパラグラフ 40 から 45 で提案された基準を確立する。ボックス 15 および 19 は、自己反応性物質のサンプルの輸送に関する既存の規定について言及している。

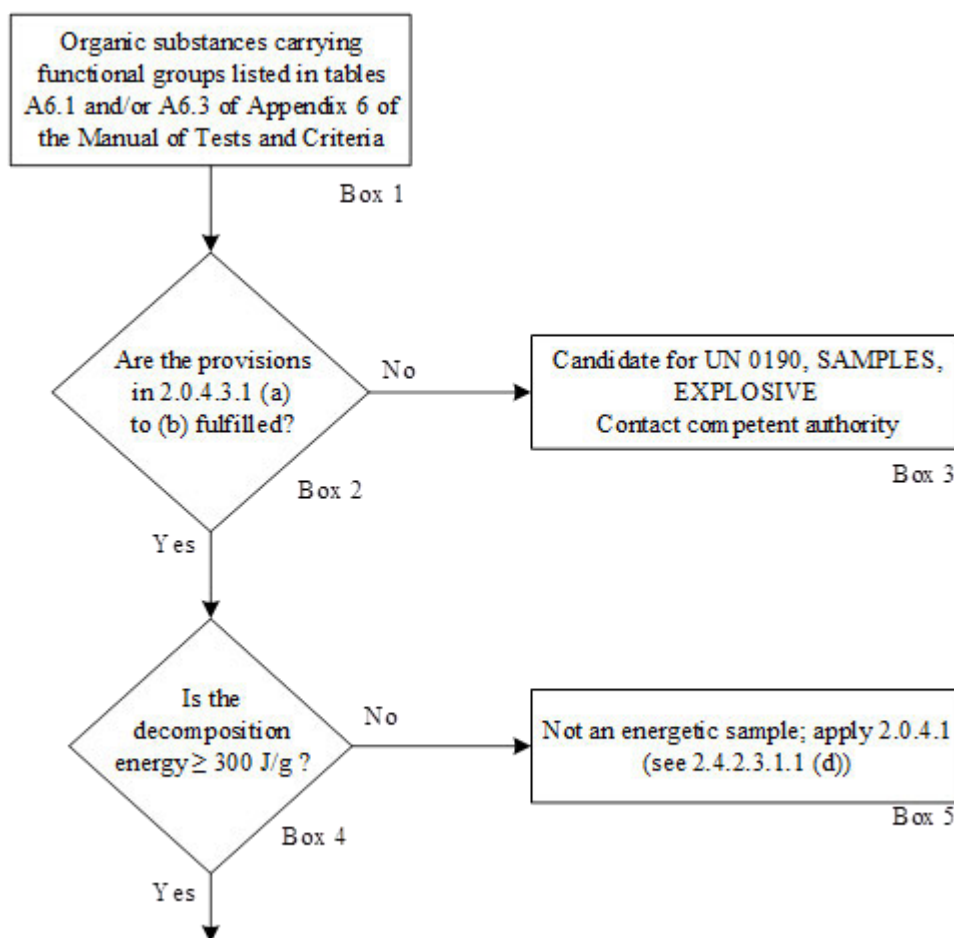


図 6: エネルギーサンプルの暫定的なフローチャート

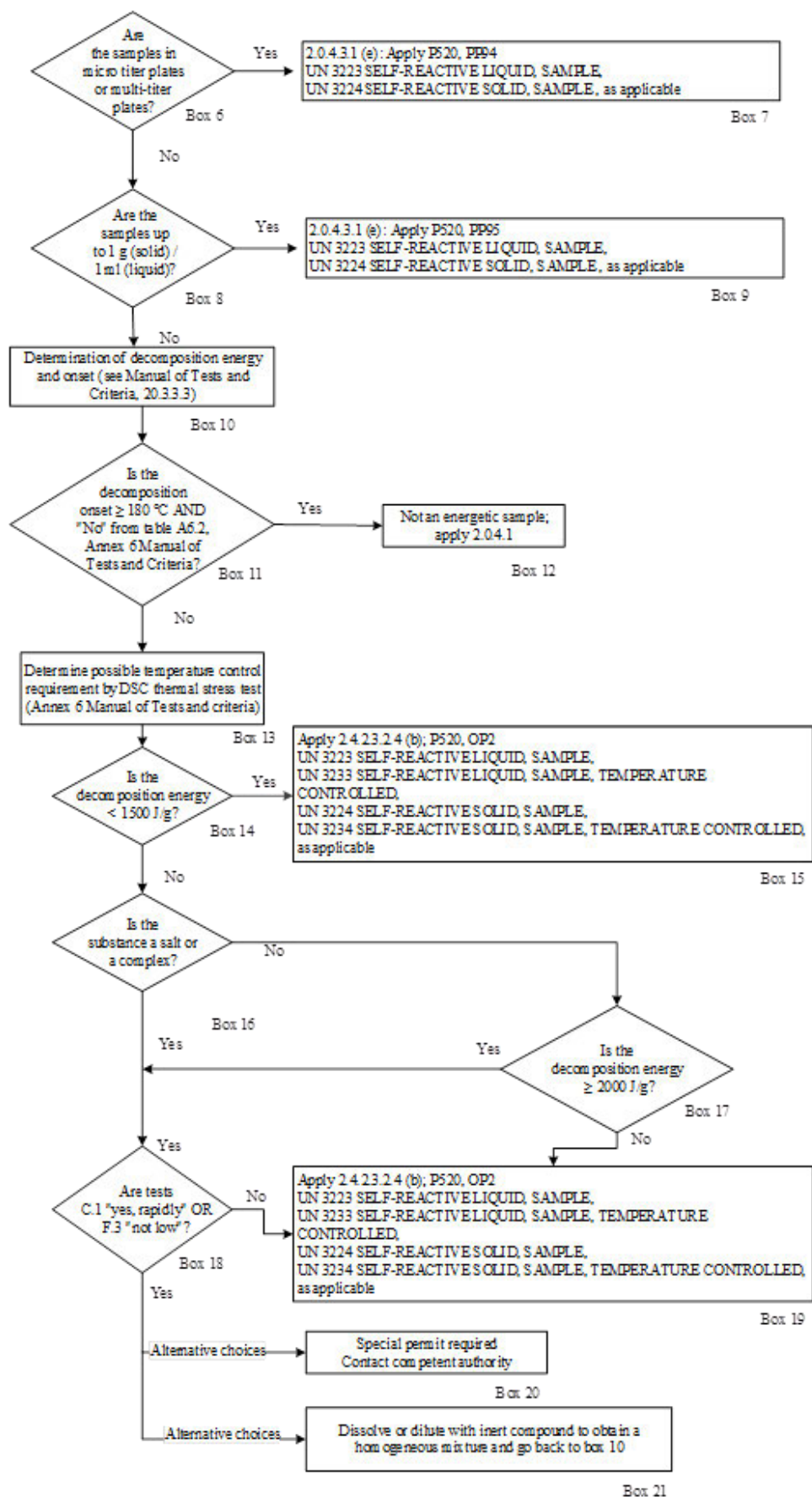


図 6: エネルギーサンプルの暫定的なフローチャート (続き)

提案

5 7. 新しいセクション 2.0.4.3.2 を挿入して、次のように記述する。

「試験方法および判定基準のマニュアルの付録 6 (スクリーニング手順) の表 A6.1 および/または A6.3 にリストされている官能基を持つ有機物質のサンプルは、自己反応性物質タイプ C の適切なエントリーの 1 つに割り当てられる場合がある。」 (該当する場合は UN 3223、UN 3224、UN 3233、UN 3234) 区分 4.1 に準拠し、2.4.2.3.2.4 (b) の規定に基づいて輸送される場合に限る。

(a) 2.0.4.3.1 (a)~(c) の基準を満たし、かつ

(b) それらの分解エネルギーは

(i) 有機化合物の塩または錯体の場合は 1500 J/g 未満、または

(ii) その他の有機物については 2000 J/g 未満、または

(iii) 有機化合物の塩または錯体では 1500 J/g 以上、UN C.1 試験の結果が「はい、急速」ではなく、UN F.3 試験の結果が「低くない」、または

(iv) その他の有機物質については 2000 J/g 以上、UN C.1 試験の結果は「はい、急速」ではなく、UN F.3 試験の結果は「低くない」ではない。

(iii) および (iv) の評価は、それぞれ単一の C.1 試験および F.3 試験に基づく場合がある。上記 (b) の基準が満たされる場合、サンプルは自己反応性物質タイプ B よりも危険ではないと想定できる。

温度制御要件を決定するための適切な方法は、試験方法および判定基準のマニュアルのセクション 20.3.4 に記載されている。

上記 (iii) または (iv) の基準を満たさないサンプルは、原産国の管轄当局が発行する承認によって輸送される場合がある。承認書は入手可能な情報に基づいて作成され、分類および関連する輸送条件が含まれるものとする。あるいは、サンプルを不活性化化合物で溶解または希釈して、2.0.4.3.2 (b) (i) または (ii) の該当する基準に一致する均一な混合物を形成することもできる。」

5 8. 新しいセクション 2.0.4.3.3 を挿入して、次のように記述する。

「エネルギーサンプルの分類を説明するフローチャートを図 2.0.4 に示す。」

5 9. この提案の図 6 にフローチャートを図 2.0.4 として挿入する。

正当化

6 0. この提案は、高エネルギーサンプルの輸送のための包括的かつ実用的な解決策を示す。

6 1. これらの研究開発物質の大部分は、経済的またはビジネス上の理由から、さらなる開発段階に進むことはない。この観点から、開発のこの初期段階では正式な分類のための大規模なテストは正当化されず、安全な取り扱いと輸送を確保するための簡素化された効率的なテスト体制が有益である。

6 2. 上記の議論で、これらのサンプルの分解エネルギーは既存の自己反応性物質の領域と一致することが示された(この文書の図 3)。一方、既知のクラス 1 爆発物の分解エネルギーははるかに高いエネルギーのものがある。さらに議論の結果、表 2 にリストされているエネルギー値以下のクラス 1 の候補は、この提案の範囲内の物質および量から除外できるという結論に至った。

6 3. より高いエネルギーのサンプルについては、限られた量でのさらなる試験により、安全な初期評価が可能になる。重大な場合には、管轄当局の承認が必要になる。不活性化化合物による希釈が

代替オプションとして特定されている。

6 4. 自己反応性物質の制度を参照することにより、既存の規定と包装要件が適用され、モーダル規制の実施が促進されるはずである。

6 5. 提案されたフローチャートは、分類者に関連する手順を案内するものであり、危険物規制にあまり詳しくない組織にとって役立つはずであり、それによって研究サンプルの輸送中の安全性が向上する。

付録省略

表 3：自己反応性物質の分解エネルギー(モデル規則、セクション 2.4.2.3.2.3)

表 4:減感された火薬の分解エネルギーモデル規制の危険物リスト

表 5:安定したエネルギー

(3) 50kg 包装品の自己加速分解温度(SADT)を推定するためのスクリーニング手順

ST-SG-AC10-C3-2024-16e (Cefic)

<概要 (要約)>

自己加速分解温度(SADT)は輸送用包装された物質が自己分解する可能性のある最低温度であり、50kg 包装品で SADT が 75°C以下である場合、自己反応性であると見なされる。SADT を決定するための試験には、通常、特殊な装置と大量のサンプルが必要であり、経験のない組織や限られた量のサンプルしか入手できない場合、その実施が極めて困難である。

MTC の付録 6 には、自己反応性物質のスクリーニング基準として「推定 SADT が 75°Cを超える」場合には分類手順を適用する必要はないことが記載されており、自己反応性物質の分類から除外される。しかしながら、SADT を推定する具体的な方法について言及されておらず、シンプルで信頼性の高いスクリーニング試験方法を確立することは大きな利益をもたらす。

示差走査熱量測定(DSC)は少量のサンプルで、物質の熱安定性を測定するためのよく知られた熱量測定方法であり、Cefic は非公式文書(第 63 回会合 INF.42)で DSC 測定を用いて SADT を推定する方法を提示したが、本提案文書はそこで得たコメント等を反映させて、正式に提出するものである。

提案するスクリーニング規則は以下の通り。

50 kg の包装品は以下の場合、推定 SADT が 75°Cを超える。

DSC 測定で最初に検出された発熱反応が液体の場合 175°C、固体の場合 200°Cである。

または、75°Cで測定された等温最大熱流量が液体の場合は 100mWkg⁻¹ 以下、固体の場合は 50mWkg⁻¹ 以下である。

ただし、分解において強い自己触媒作用を示す物質については更なる情報が必要になる。

<詳細 (全文)>

I. はじめに

1. 自己加速分解温度(SADT)は、輸送用に提供される包装内の物質で自己加速分解が発生する可能性がある最低温度であり、自己反応性物質および有機過酸化物の特性の 1 つである。他の区別基準の中でも、50kg 包装品で SADT が 75°C以下である場合、物質は自己反応性であるとみなされる。熱安定性は、試験方法および判定基準のマニュアルのセクション 28 に記載されているように、試験シリーズ H の 4 つの SADT 試験方法の 1 つによって決定する必要がある。

2. ただし、これらの試験には一般に特殊な装置と大量の物質が必要であるが、危険なグループの分類において経験が限られているグループや、限られた量の物質しか入手できない状況（研究開発など）にとっては、この要件が障壁となる可能性がある。この障壁により、物質が自己反応性ではないものとして誤って輸送されたり、自己反応性として分類されるべきではない物質が不必要に過剰規制されたりする可能性がある。
3. 試験方法および判定基準のマニュアル(MTC)の付録 6 には、いくつかの危険クラスのスクリーニング基準が記載されており、この問題をある程度軽減している。特に自己反応性物質については、6.5.1(b)項で、「推定 SADT が 75°Cを超える」場合には分類手順を適用する必要はないと述べており、正式な分類のための広範な試験を経ずに自己反応性物質としての分類が免除される。
4. 残念ながら、MTC は、「適切な熱量測定技術」という一般的な言及を超えて、SADT を確実に推定するためにどの技術が適切であるかについてのガイダンスを提供していない。
5. シンプルで信頼性の高いスクリーニング方法を確立することで MTC におけるこのギャップを埋めることは、次のような危険物の輸送に大きな利益をもたらすであろう。
 - (a) 不必要な試験を回避することで、現実的に自己反応性の危険を引き起こす可能性のある物質に研究室のリソースを集中させ、分類をより効率的にする。そして、
 - (b) 潜在的な自己反応性物質の初期評価を簡素化し、分類の経験が少ないグループへのアクセスを向上させる。
6. 2023 年 12 月の会合で、Cefic は、標準示差走査熱量測定 (DSC) 測定に基づいてこの推定を行うための簡単なスクリーニング規則を導入した非公式文書を提出した（第 63 回小委員会の INF.42）。Cefic は、国家および非政府組織からの有益なコメントを受けて提案を更新し、このコンセプトに対する正式な提案を提出した。
7. Cefic は、この文書に記載されている提案を検討するよう小委員会に依頼し、火薬 WG で議論するよう要請する。

II. 背景と正当性

8. 小委員会の 2023 年 12 月会合の非公式文書に概要が記載されているように、標準的な 50 kg 包装品内の液体の推定 SADT は、以下の場合に 75°Cを超えると考えられる。
 - (a) DSC 開始温度が 175°C以上である。または
 - (b) 75°Cでの等温熱流量が 100mWkg⁻¹以下である。
9. 同様に、次の場合、標準的な 50 kg 包装品内の固体の推定 SADT は 75°Cを超えると考えられる。
 - (c) DSC の開始温度が 200°C以上である。または
 - (d) 75°Cでの等温熱流量は 50 mWkg⁻¹以下である。
10. 固体と液体のこれらのスクリーニング規則は、分解反応のゼロ次反応速度論を仮定した熱的安全性の基本原則に基づいて導き出されている。便宜上、この文書の付録でこれらの計算を繰り返す。
11. これらのスクリーニング規則の導出では、固体または液体の物質の物理的状態以外の特定の特性は想定されていない。したがって、これらの計算は、一般的に 50kg 包装品での分類の免除を検討する場合の内容物質に適用される。
12. これらの規則の重要な点の 1 つは、特殊な種類の DSC 測定や装置を必要とせず、物質の熱安

定性を評価するのに適したあらゆる DSC 測定に適用できることである。このような DSC 測定をどのように実行するかに関するガイドライン(例:密閉るつぼ、遅い加熱速度、開始の決定方法)は、MTC の 20.3.3.3 項にすでに記載されており、これらのスクリーニング規則での使用にも同様に有効である。Cefic は、このセクションへの明確な言及をするために提案を修正した。

1 3. これらのスクリーニング規則による予測と、300 を超える化合物(液体と固体の両方)について業界および関係者から提供された経験的データとの比較では、SADT が 75°C未満の化合物(試験シリーズ H で推奨されるいずれかの方法で測定)の DSC 開始温度が 150°Cを超えるケースは見つからなかった。提案されたスクリーニング規則における DSC 開始値はこの結果よりもさらに高く、これは我々のアプローチとモデルの妥当性を裏付けており、我々の仮定の保守的な性質を強調している。

1 4. 現在までに、Cefic はこれらの規則案による「偽陰性」(つまり、DSC 開始温度が 175°Cまたは 200°Cを超え、SADT が 75°C未満の物質)は確認されていない。少数のケースにおいて、DSC 開始温度が 175°Cまたは 200°C未満であるにもかかわらず、50kg の包装品で 75°Cを超える SADT があったという「偽陽性」が明らかになったが、これらよりはるかに多くのサンプルは DSC 開始温度の測定結果から 75°Cを超える SADT を持つと正しく識別された。これらの観察は、提案されたガイドラインが輸送における高レベルの安全性を維持するのに十分に保守的であると同時に、重大でないケースの大部分を最小限の労力で適切に評価できることを示している。

1 5. これらのスクリーニング規則は、分解中に強い自己触媒作用を示す物質に対しては失敗する可能性がある。このような物質を自己反応性として分類から除外する場合に DSC 規則を適用できるかどうかを判断するには、さらに熱量測定データが必要である。このような情報は、以下を比較することによって開始温度の重大な変化を検出できる可能性がある。

(a) 未昇温のサンプルと比較した、昇温済サンプルの DSC 測定、または

(b) 異なる昇温速度での DSC 測定。

開始温度または熱流束の基準は、予想される輸送期間を表す未昇温サンプルと昇温済サンプルについて常に満たされる必要がある。

1 6. この正式な提案の準備中に、自己反応性物質のスクリーニング規則に関する MTC の付録 6 の既存の文言が不正確であることに気づき、変更する必要があると考えた。

1 7. A6.5.1(b)項の最初の文は、「…推定 SADT が 75°Cを超える…」場合、物質を自己反応性の分類手順から免除するが、2 番目の文では「開始温度」を推定する方法について説明している。「開始温度」は「SADT」よりも一般的な用語であり、通常は自己加速分解の始まりを説明するために使用されない。Cefic は、ここでの「開始温度」の使用は不正確であり、特に DSC 測定の開始温度から SADT を推定するというこの提案の文脈では混乱を招く可能性があると考えている。

1 8. したがって、Cefic は、液体と固体のスクリーニング規則に加えて、この文の「開始温度」を「SADT」に置き換えることを提案する。

1 9. MTC の A6.5.1(b)項の後に次の新しいテキストを挿入する。

「(c) 以下の場合、50kg 包装品の推定 SADT は 75°Cを超える。

1. スクリーニング DSC で最初に検出された発熱反応(開始、検出限界最大 20Wkg⁻¹)は、液体の場合は 175°C以上、固体の場合は 200°C以上である。または

2. 75°Cで測定された等温最大熱流量は、液体の場合は 100mWkg⁻¹ 以下、固体の場合は 50mWkg⁻¹ 以下である。

熱量測定データは、20.3.3.3 項のガイドラインに従って取得する必要がある。

注: これらのスクリーニング規則は、分解において強い自己触媒作用を示す物質については不合格となる可能性がある。このような物質の場合、これらの単純なスクリーニング規則が特定の物質に適用されるかどうかを判断するには、さらなる情報が必要である(サンプルの老化が分解に及ぼす影響など)。潜在的な自己触媒挙動に関する情報は、さらなる熱量測定 (例: 昇温済サンプルと未昇温サンプルの DSC 測定の比較、または異なる昇温速度での DSC 測定) から取得できる。予想される輸送期間を表す未昇温サンプルと昇温済サンプルについては、開始温度基準または熱流基準が常に満たされる必要がある。」

2 0. MTC の A6.5.1(b)項の 2 番目の文で、「開始温度」を「SADT」に置き換える。

「(b) …~~開始温度~~ SADT と分解エネルギーは、適切な熱量測定技術を使用して推定できる(20.3.3.3 を参照)。」

III. まとめ

2 1. この文書では、Cefic が、50kg の包装品の SADT が 75°Cを超えるかどうかを推定するための、単純化され、容易にアクセスできる方法を提案している。この簡素化により、MTC の付録 6 に記載されている現在のスクリーニング規則のギャップが埋められ、自己反応性物質の分類に非常に必要なガイダンスが提供される。

2 2. これらのスクリーニング規則により、輸送規制に詳しくない組織は、特定の物質の自己反応性についてさらなる試験が必要かどうかを、簡単ですぐに適用できる試験方法を通じて知ることができるというさらなる安全性が得られる。したがって、物質をさらに試験する必要がある場合、または自己反応性物質として暫定的に処理する必要がある場合がより明確になる。

2 3. 同様に、この提案のスクリーニング規則を適用すると、新規物質が明らかに区分 4.1 自己反応性物質の規定に該当しない場合を定義するのに役立ち、これらの物質の輸送が簡素化され、不必要な試験が回避される。

2 4. このようにして、これらの提案は危険物の輸送における安全性を高め、私たちの環境に優しい目標をサポートする。

付録 I

提案されたスクリーニング規則の導出 (Semenov モデル)

1. 物質の自己加速熱分解の基本的な境界条件の 1 つは、分解によって発生する熱が周囲への熱損失よりも大きくなる点である。この状況を数学的に記述するには、熱緩和時間(τ_{relax})と断熱誘導時間(τ_{chem})の比によってそれぞれ与えられる。分解が熱暴走につながるこの比率の臨界値は、対象となる物質と包装の物理的状態によって異なる。熱流に対する Semenov モデルに基づいて液体サンプルを考慮する場合、熱流に対する主な抵抗は包装と周囲の境界にあり、この値はおよそ 1/e で与えられる。

$$\frac{\tau_{relax}}{\tau_{chem}} = C \approx \frac{1}{e}$$

τ_{relax}	=	Thermal relaxation time (s)
τ_{chem}	=	Adiabatic induction time (s)
C	=	Constant

e = Euler's number

2. 分解反応のゼロ次反応速度論を保守的に仮定すると、断熱誘導時間は次の方程式から計算できる。

$$\tau_{chem} = \frac{c_p \cdot R \cdot T^2}{E_a \cdot \dot{q}_T} \quad \begin{array}{ll} \tau_{chem} = & \text{Adiabatic induction time (s)} \\ c_p = & \text{Heat capacity (J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}) \\ R = & \text{Universal gas constant (8.314 J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}) \\ T = & \text{Temperature (K)} \\ E_a = & \text{Activation energy (J mol}^{-1}) \\ \dot{q}_T = & \text{Specific heat release rate at temperature T (W kg}^{-1}) \end{array}$$

3. 一方、問題の物質の緩和時間は、冷却の半減時間についてニュートンの冷却法則を解くことによって導出される。

$$\tau_{relax} = \frac{t_{1/2}}{\ln(2)} \quad \begin{array}{ll} \tau_{relax} = & \text{Thermal relaxation time (s)} \\ t_{1/2} = & \text{Half-time of cooling (s)} \end{array}$$

4. 緩和時間と包装された物質の単位質量あたりの熱損失(L)との関係は、この式を包装からの熱損失を定義する式と組み合わせることで導き出すことができる(MTC の 28.3.5 を参照)。

$$\tau_{relax} = \frac{c_p}{L} \quad \begin{array}{ll} \tau_{relax} = & \text{Thermal relaxation time (s)} \\ c_p = & \text{Heat capacity (J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}) \\ L = & \text{Heat loss per unit mass (W kg}^{-1} \text{ K}^{-1}) \end{array}$$

5. 最後に、段落 25、26、および 28 の 3 つの方程式を組み合わせると、特定のパッケージからの特性熱損失の関数として、熱爆発につながる臨界熱流量を導き出すことができる。

$$\dot{q}_T = \frac{R \cdot T^2}{E_a} \cdot L \cdot \frac{1}{e} \quad \begin{array}{ll} \dot{q}_T = & \text{Specific heat release rate at temperature T (W kg}^{-1}) \\ R = & \text{Universal gas constant (8.314 J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}) \\ T = & \text{Temperature (K)} \\ E_a = & \text{Activation energy (J mol}^{-1}) \\ L = & \text{Heat loss from the packaging (W kg}^{-1} \text{ K}^{-1}) \\ e = & \text{Euler's number} \end{array}$$

6. 分類目的で MTC が推奨する代表的な活性化エネルギー(50~200kJmol⁻¹)と液体の標準熱損失(60mWkg⁻¹K⁻¹)を使用してこの方程式を解く(MTC の表 28.4 の脚注 b を参照))は、75°Cでの次の臨界熱流量を示す(表 1)。

Table 1: Critical heat flow for liquids with an SADT of 75 °C for a standard 50 kg package (Semenov model)

Activation Energy (kJ mol ⁻¹)	50	100	150	200
$\dot{q}_{SADT}$ (mW kg ⁻¹)	444	222	148	111

Minimum heat flow highlighted in red

7. 低レベルの変換時(分解の開始時など)における発熱反応からの熱流量の温度依存性は、次の方程式で与えられる。

$$\dot{q}_T = \Delta H_r \cdot k_0 \cdot e^{-\frac{E_a}{RT}} \cdot C$$

$\dot{q}_T$ = Specific heat release rate at temperature T (W kg⁻¹)
 ΔH_r = Reaction enthalpy (J kg⁻¹)
 k_0 = Arrhenius pre-exponential factor (s⁻¹)
 e = Euler's number
 E_a = Activation energy (J mol⁻¹)
 R = Universal gas constant (8.314 J mol⁻¹ K⁻¹)
 T = Temperature (K)
 C = Constant

8. 50kg の包装内の物質を分類するためのスクリーニング規則を導き出すには、2 つの異なる温度、具体的には分類に関連する温度(75°C、T_{SADT})での臨界熱流量と、DSC 測定で観察された開始温度(T_{DSC})での臨界熱流量を比較する必要がある。これら 2 つの熱流量の比率は次の式で求められる。

$$\frac{\dot{q}_{SADT}}{\dot{q}_{DSC}} = e^{\frac{E_a}{R} \left(\frac{1}{T_{DSC}} - \frac{1}{T_{SADT}} \right)}$$

$\dot{q}$ = Heat flow (W kg⁻¹)
 e = Euler's number
 E_a = Activation energy (J mol⁻¹)
 R = Universal gas constant (8.314 J mol⁻¹ K⁻¹)
 T = Temperature (K)

9. T_{DSC}についてこの方程式を解くと、次のようになる。

$$T_{DSC} = \frac{1}{\frac{R}{E_a} \cdot \ln \left(\frac{\dot{q}_{SADT}}{\dot{q}_{DSC}} \right) + \frac{1}{T_{SADT}}}$$

T = Temperature (K)
 R = Universal gas constant (8.314 J mol⁻¹ K⁻¹)
 E_a = Activation energy (J mol⁻¹)
 $\dot{q}$ = Heat flow (W kg⁻¹)

10. DSC 開始温度(表 2)を取得するには、次の式を使用してこの方程式を解いた。

- (a) 上記の段落 6 で計算された代表的な活性化エネルギー(50~200kJmol⁻¹)および対応する臨界熱流量。
- (b) 50 kg の荷物の分類に関連する T_{SADT}として 75°C(348K)を採用する。
- (c) DSC 測定の感度に対する控えめな仮定として、q_{DSC}に対して 20Wkg⁻¹を仮定する。

Table 1: Predicted DSC-onset for liquids with an SADT of 75 °C for a standard 50 kg package (Semenov model)

Activation Energy (kJ mol ⁻¹)	50	100	150	200
T _{DSC} (°C)	173	127	111	103
Maximum DSC-onset highlighted in red				

11. 分類目的で MTC が推奨する標準熱損失(30mWkg⁻¹K⁻¹、MTC の表 28.4 の脚注 b を参照)で固体を同様に処理すると、次の臨界熱流量と推定 DSC 開始温度(表 3)。

Table 1: Critical heat flow and corresponding DSC-onset for solids with an SADT of 75 °C for a standard 50 kg package (Semenov model)

Activation Energy (kJ mol ⁻¹)	50	100	150	200
$\dot{q}_{SADT}$ (mW kg ⁻¹)	222	111	74	56
T _{DSC} (°C)	198	136	117	107

Minimum heat flow and maximum DSC-onset highlighted in red

1 2 Semenov モデルは一般に液体の評価にのみ使用されますが、経験により、ほぼ均一な温度プロファイルが想定できる比較的小さなパッケージ内の固体にも拡張できることがわかっている。固体に関する詳細かつ包括的な議論は、2024 年 7 月の会期までに適切な時期に公開される別の非公式文書で行われる予定である。

付録 II

派生したスクリーニング規則の感度試験(Semenov モデル)

- 1, Semenov モデルに基づいて導出された液体に対する提案された DSC 規則は、感度分析の対象となった。
2. 液体の熱損失(60mWkg⁻¹K⁻¹)、活性化エネルギー(100kJmol⁻¹)および DSC 検出限界(20Wkg⁻¹)の仮定値を考慮すると、DSC開始温度 130°Cは、この分析の開始基準点として計算できる(黒い破線)。これら 3 つの変数の 1 つを系統的に変化させ、他の 2 つを一定に保つと、液体のスクリーニング規則に関する次の感度プロットが得られる(図 1)。

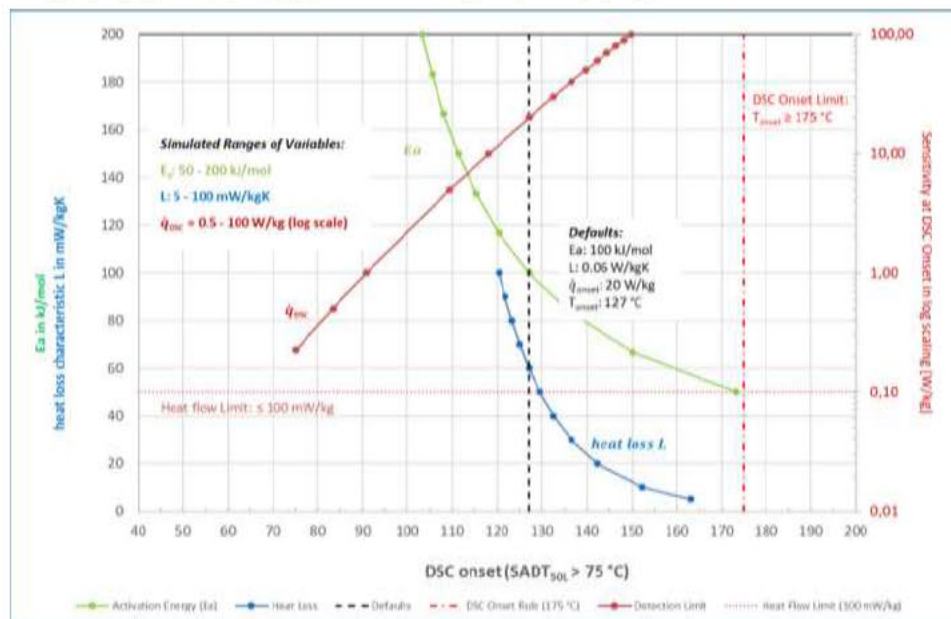


図 1: 液体のスクリーニング規則の感度プロット (Semenov モデル)

3. 感度試験により、液体のスクリーニング規則は DSC 検出限界の変動に対して十分に保守的であり、175°Cの限界は非現実的に低い検出レベル(>>100Wkg⁻¹)でのみ適切でないことが示された。一方、非常に低い活性化エネルギー(50kJ/mol未満)または熱損失値(50mWkg⁻¹K⁻¹未満)の場合、これらのスクリーニング規則を使用すると偽陰性となる可能性がある。

4. このような低い活性化エネルギーは輸送用に提供される物質には期待できないが、熱損失の低下に対する感度は、これらのスクリーニング規則が分類目的からの除外には適切であるが、他の状況での自己反応性特性を評価する場合には適用すべきではないことを示している。 または設定 (例: より大きな包装サイズ)。
5. Semenov モデルを使用して得られた固体のスクリーニング規則に対してこの感度分析を実行した場合にも、同様の結果が得られた。
6. これらの感度分析は、MTC のセクション 28 および付録 6 に記載されている分類ガイドラインに従って、自己反応性としての分類から液体または固体物質を除外するための、提案されている DSC スクリーニング規則の使用をサポートしている。

(4) UN0012 および UN0014—爆発物と包装材間の金属と金属の接触

ST-SG-AC10-C3-2024-18e (SAAMI)

<概要 (要約)>

SAAMI は文書 ST/SG/AC.10/C.3/2023/25 で金属製の爆発物品を金属包装に充填することに関するモデル規則についての明確化を要求した。モデル規則 4.1.5.11 には「物品の金属部品は、金属製の梱包材と接触することが防止されなければならない…」と記載されている。一方、UN0012 および UN0014 カートリッジは包装要件 130 および 132(a)にしたがって単一包装可能であり、物品とその包装との間の金属同士の接触を許容しており、この構成で多量に輸送されているが過去に事故はない。

本件に関する火薬 WG での議論を踏まえ、他の爆発物の輸送にかかる慣行への影響がないこと、UN0012 および UN0014 の輸送に関する現状の所轄官庁の承認を考慮し、モデル規則 4.1.5.11 に、「これらの規定は、単一包装にバラして包装することが許可されている物品には適用されない。」を追記する。または、特別包装規定「PPXX UN0012 および 0014、または所轄官庁によってバラ状態での構成が承認されたその他のエントリーの場合、金属製品は金属包装にバラで包装される場合がある。」を追加して、包装要件 130 を修正することを提案する。

<詳細 (全文)>

I. 緒言

1. 第 62 回会合の文書 ST/SG/AC.10/C.3/2023/25 において、SAAMI は、金属製の爆発物品を金属包装に充填することに関するモデル規則の編集を明確にするよう要求した。
2. 小委員会からのフィードバックを受けて、SAAMI は、UN 0012 および UN 0014 カートリッジが包装要件 130 に従って単一梱包に充填できること、および管轄当局によってその構成が承認された他の爆発物に充填できることを明確にするため、新しい包装規定についてこの提案を提出した。より一般的な解決策のオプションも提供されている。

II. 背景

3. セクション 4.1.5、「クラス 1 の商品に対する特別包装規定」、4.1.5.11 項 には、「物品の金属部品は、金属製の梱包材と接触することが防止されなければならない…」と記載されている。しかしながら、包装要件 130 および 132(a)は、物品とその包装との間の金属同士の接触を許容する。金属同士の接触を備えた構成は、何十年にもわたって大量に出荷されており、事故はない。SAAMI は、この慣行が準拠していることを明確にする文書を作成するための議論を要請した。技術的な

質問の詳細な説明については、文書 ST/SG/AC.10/C.3/2023/25 を参照すること。また、火薬 WG の報告書である第 62 回小委員会の非公式文書 INF.47 には、SAAMI の質問への回答が含まれている。

III. 火薬 WG での議論

4. 文書 ST/SG/AC.10/C.3/2023/25 の中で、SAAMI は、金属包装と金属爆発物品との間の接触を防ぐ必要性を経験したメンバーがいるかどうかを尋ねた。この質問は特に、金属製品で構成されることが多い国連番号が、内部包装を必要としない包装要件に割り当てられるシナリオについて言及している。オーストラリア、英国、米国ではこの方法が広く使用されている。爆発物の専門家は、この包装方法によって引き起こされた事故の経験がなかった。
5. SAAMI は、解決策を包装要件全体に適用するか、それとも特定の国連番号に限定するかのどちらかを優先するか質問した。火薬 WG 内では、限定的なアプローチの方を好む傾向があった。
6. 火薬 WG のメンバーは、異種金属間で摩擦帯電が起こり、点火の危険を引き起こす可能性があるのではないかと質問した。考えられるのは、金属製のパッケージが商品とは異なる金属である可能性があるということである。
7. SAAMI は、摩擦帯電が発生する可能性はあるが、それが点火に至る信頼性の高い原因ではないと回答している。物品自体は異なる金属の集合体で構成されていることが多く、例えば小火器用雷管は薬莢とは異なる金属でできており、摩擦帯電によって点火されることはない。さらに、現在の設計では、鋼鉄の頭部と真鍮の薬莢本体で作られた小火器薬莢がある。試験では、たとえば 6(d) 試験など、物品の電気点火が必要になることが多く、共通認識になっている。通常の点火手段は、電気コードをコンセントに差し込み、その切断端を物品に当てることですが、試験で必要となるときに点火すると、問題となる可能性がある。これと比較すると、摩擦帯電による低い電流は、信頼できる点火源ではない。
8. 専門家は、SAAMI の試料のスチールドラムには塗装が施されていると指摘した。何人かの専門家は、この塗装が保護機能であるかどうか疑問を呈した。SAAMI は、この塗装は安全機能ではないと回答した。関連する爆発物の点火シナリオは衝撃であり、塗料はこの刺激を制御するための信頼できる工学的安全制御ではない。輸送時の衝撃に関して、金属包装が内部の金属物品に及ぼす影響は、物品間の衝撃よりも重大ではない。
9. ダンネージ(詰め物)を使用してヘッドスペースを埋め、パッケージ内での移動を防止するかどうかを検討した。SAAMI は、これは実行可能または効果的な慣行ではなく、他のクラスの危険物には通常使用されないと主張する。内側のパッケージは適切なサイズであり、外側のパッケージ内で移動しないようにする必要があるが、単一包装内のヘッドスペースを埋めることによって物質またはばらばらの物品が移動するのを防ぐための規定はない。たとえこれが行われたとしても、非常に非効率的であり、ずれを完全に防ぐことはできず、金属同士の衝突や、緩んだ物品間の摩擦による点火シナリオは変わらない。
10. 物品間の金属同士の接触は、包装要件 130 および 132(a)ですでに許可されている。4.1.5.11 項は、7つの異なるボックスタイプと3つの異なるドラムタイプを含む、非金属の包装に金属物品を緩く梱包することを禁止していない。したがって、これらの包装手順では、物品間の金属同士の接触がすでに可能になっている。

1 1. 4.1.5.11 項には次のように記載されている。

「内側の包装、付属品および緩衝材、および包装内の爆発性物質または物品の配置は、通常の輸送条件下で爆発性物質または物品が外側の包装の中で緩むことを防止する方法で行われなければならない。物品の金属部品が金属製の包装と接触しないようにしなければならない…」

1 2. 拘束が緩んだ物品について言及した最初の文の部分は、包装要件 130 または 132(a)によって拘束せずに出荷されるように指定された金属爆発物品には明らかに適用されない。単一包装の場合は「内箱・金具・緩衝材」は不要である。この段落の構造から、2 番目の文が最初の文の補足テキストであると推測できる。したがって、金属包装との金属接触を禁止する 2 番目の文は、拘束せず輸送することが許可されている爆発物には適用されないと推論できる。

1 3. 昨年の議論とこの提案において、SAAMI は UN0012 と UN0014 を金属製の単一包装にバラして安全に梱包できることを実証している。ただし、UN0012 および UN0014 を金属製の単一包装で個別に包装することを明示的に許可する包装規定が追加された場合、これが他の物品では許可されていないことが暗示される可能性がある。SAAMI は、他の爆発物の既存の慣行に疑問を投げかけることを望んでいない。

1 4. SAAMI は、強力な根拠なしに規制が業務を制限すべきではないと考えており、代表団に対し、すでにバラ包装（少なくとも非金属の単一包装）に割り当てられている金属爆発物品の金属同士の接触に関して何らかの信頼できる懸念があるかどうか、またこの包装方法を禁止する理由は何かを検討するよう要請する。

V. 管轄当局の承認

1 5. 所轄官庁が金属製の単一包装で金属物品を個別に梱包することを承認している場合があり、これを考慮する必要がある。

VI. 提案

1 6. SAAMI は次の 2 つの選択肢を提案する。

オプション 1: 一般的な解決策

4.1.5.11 項を次のように修正する。

「4.1.5.11 内部の包装、付属品および緩衝材、および包装内の爆発性物質または物品の配置は、通常の輸送条件下で爆発性物質または物品が外側の包装の中で緩むのを防ぐ方法で行われなければならない。物品の金属部品が金属製の包装と接触しないようにしなければならない。これらの規定は、単一包装にバラして包装することが許可されている物品には適用されない。 …」

オプション 2: UN 0012 および UN0014 の解決策、および管轄当局によって承認された構成
新しい特別包装規定を追加して、包装要件 130 を修正する。

「PPXX UN0012 および 0014、または所轄官庁によってバラした状態での構成が承認されたその他のエントリーの場合、金属製品は金属包装にバラで包装される場合がある。」

(5) GHS の第 2.17 章（鈍感化爆発物）および試験方法と判定基準のマニュアルのセクション 51 の修正の検討

ST/SG/AC.10/C.3/2023/17–ST/SG/AC.10/C.4/2023/3 (AEISG)

<概要（要約）>

試験方法および判定基準のマニュアルの付録 10 のニトロセルローズ混合物の安定性試験（メチルバイオレット紙試験）には 2 つの問題点がある。一つは試験の終了時間が設定されていない点である。

試験時間が判定基準の 30 分を超えても完全に変色しない場合、安定であると判断できるが、試験を続行する必要がある、時間の無駄である。

二つ目は現在の文章では記録された試験時間がちょうど 30 分である場合、結果の評価に議論の余地が残る点である。現在の規定（A10.3.4.4）では「試験紙が 30 分以内に完全に変色した場合、試験結果は「+」となり、その物質は不安定であると分類される。色の変化が 30 分を超える場合、結果は「-」となり、その物質は安定であると分類される。」となっており、「30 分」が記録された試験時間を意味する場合、記録された試験時間がちょうど 30 分の時、結果は「-」となるが、「30 分」が自然時間を意味する場合、記録された試験時間がちょうど 30 分では、試験結果は「+」となる。

中国は第 1 の問題点を解決するために 40 分間経っても完全に変色しない場合にも中止できるようにすることを提案する。

第 2 の問題点については、ちょうど 30 分の場合を「+」または「-」と決めることであり、両方のオプションを提案する。

<詳細（全文）>

I. はじめに

1. 試験方法および判定基準のマニュアルの付録 10 をニトロセルローズ(NC)混合物の安定性に関する国家標準に変換する過程で、中国の専門家は 2 つの問題を発見した。また、現在のテキストに基づくと、記録された試験時間がちょうど 30 分である場合の結果の評価には議論の余地があることも判明した。
2. まず、試験の終了時間が完全には指定されていない。現在の文章によれば、試験は「試験紙のいずれかがサーモンピンクの終点に達した場合」にのみ中止することができる（試験方法および判定基準のマニュアルの付録 10 の A10.3.4.3 を参照）。ただし、場合によっては、混合物が非常に安定しているため、どの試験紙も長期間にわたって色が完全に変化しない場合がある。確かに混合物が安定であると判断できるが、試験を続行する必要がある、時間の無駄である。中国の専門家は、別の終了時間を設定し、40 分間経っても試験紙の色が完全に変化しなかった場合にも試験を中止できるようにすることを提案している。試験したニトロセルローズ混合物の安定性を判定するには、30 分の閾値を超えた後、35 分と 40 分の 2 回の検査で十分である。
3. 中国が信じているように、ほとんどの検査者は実際には、完全な色の変化が観察されない 35 分後のどこかで検査を終了することを選択するであろう。したがって、以下の提案 1 の修正案は試験の有効性を損なうことはなく、試験手順をより完全なものにするだけである。
4. 2 番目の問題は、現在のテキストに基づくと、記録された試験時間がちょうど 30 分である場合に結果をどのように解釈すべきかを評価することには議論の余地があるということである。試験結果の解釈に関する現在の規定は次のようになる。

「A10.3.4.4 試験紙が 30 分以内に完全に変色した場合、試験結果は「+」となり、その物質は不安定であると分類される。色の変化が 30 分を超える場合、結果は「-」となり、その物質は安定であ

ると分類される。」

5. ここでの 30 分が記録された試験時間を意味するのか、それとも自然時間を意味するのかは不明である。A10.3.4.4 の 30 分が記録された試験時間を意味する場合、記録された試験時間がちょうど 30 分の場合、試験結果は明らかに「-」となり、物質は安定であると分類されるべきである。この解釈が正しい場合、中国は、文章の明瞭さを改善するために、提案 2 のオプション 1 に示されているように、A10.3.4.4 項と A10.3.5 の表を修正することを提案する。
- 6 逆に、A10.3.4.4 の 30 分が自然時間を意味する場合、記録された試験時間がちょうど 30 分である場合、試験結果は「+」となり、物質は不安定として分類されるべきである。試験紙の検査は連続的ではなく 5 分間隔であるため、色が完全に变化する正確な時間を知ることはできない。私たちは各試験での試験現象しか知ることができない。終了点が 30 分に到達した場合、つまり記録された試験時間が 30 分である場合、完全な色の变化は 25 分を超え 30 分未満で達成されなければならない。後者の場合、中国は、提案 2 のオプション 2 に示されているように、A10.3.4.4 と A10.3.5 の表を修正することを提案する。
7. 小委員会の本来の意図を理解するために、中国の専門家は過去の関連文書を遡った。この調査に基づいて、A10.3.4.4 の 30 分は記録された試験時間を指していると考えられる傾向がある。
8. 第 52 回小委員会でドイツが提出した、メチルバイオレット紙試験を初めて導入する提案を含む文書 ST/SG/AC.10/C.3/2017/35 には、次のように記載されている。パラグラフ 7 では次のようになる。

「NC およびその混合物の化学的および熱的安定性は、次の試験によって試験される。

 - (a) ベルクマンユンク試験：132°C で 2 時間にわたって放出される窒素酸化物の量の測定。放出される窒素酸化物の量は、2.5mlNO/gNC を超えてはならない。または
 - (b) メチルバイオレット紙試験：134.5°C で少なくとも 30 分間にわたって放出される窒素酸化物の量を測定する。この場合、メチルバイオレット紙の色は完全に変化していない。」

記録された試験時間が 30 分の場合、メチルバイオレット紙は 30 分間で完全に色が変化する。結果が「+」の場合、混合物は不安定であると見なされる。
9. しかし、同じ会合で欧州化学工業協会(Cefic)によって提出された非公式文書 INF.6 では、基準は次のように言い換えられていた。

「クラス 1(UN0340、UN0341、UN0342 および UN0343)およびクラス 4.1(UN2555、UN2556、UN2557 および UN3380)のニトロセルロース混合物については、熱安定性試験済を要求することが提案されている。NC 混合物は輸送に対して安定であると分類される

 - 132°C で 2 時間以内のベルクマンユンク試験で生成された NO ガスの量が、NC1g あたり 2.5ml の NO ガス以下である場合、または
 - メチルバイオレット紙試験では、試験紙の色が完全に変わるまでに試験時間が 30 分に到達した場合」

30 分は試験時間として明確化された。記録された試験時間が 30 分の場合、混合物は安定していると思われ、これはドイツの文書とは異なる。
10. 小委員会は第 53 回会合で Cefic が提出した文書 ST/SG/AC.10/C.3/2018/19(非公式文書 INF.67 によって修正)で提案を採用したので、Cefic の理解に好意的だったと思われる。

1 1. 中国はまた、第 51 回会合で提出されたスポーツ武器弾薬製造者協会 (SAAMI) の非公式文書 INF.24 でメチルバイオレット紙試験の起源として引用されている、米国のニトロセルロースの軍事仕様書(「ミルスペック」)(MIL-DTL-244C)にも言及したいと考えている。

仕様のセクション 3.4.3 には次のように書かれている。

「3.4.3 安定性。すべてのクラスのニトロセルロースについて、ニトロセルロースは次のいずれかを満たさなければならない。

a) 132°Cのベルクマンユンク試験で最大 2.5mLNO/gNC

b) 134.5°Cのメチルバイオレット紙試験で最低 30 分間。

文脈から、ここでの 30 分は試験時間であると理解される傾向がある。

1 2. それにもかかわらず、完全に色に変化するまでの時間が長いことは安定性が高いことを意味するため、中国はオプション 2 の方が安全性を確保するのにより有益であると考えている。

1 3. 記録された試験時間ちょうど 30 分は、実際には常に達成されるわけではないが、中国は、これが分類にとって最も重要な判断しきい値を提供し、これを明確にする必要があると考えている。中国の専門家にとっては、以下のオプション 1 と 2 の両方が受け入れられる。小委員会は決定を下すよう求められている。

II. 提案 1

1 4. 試験方法および判定基準のマニュアルの付録 10 の A10.3.4.3 を次のように修正する(新しいテキストは太字の下線付きで表示される)。

「A10.3.4.3 次に、試験時間を記録します (たとえば、紫色の試験紙が 25 分以内に完全に変色せず、30 分以内に完全に変色した場合、テスト時間は 30 分として記録される)。いずれかの試験紙でサーモンピンクの終点に達したとき、またはどの試験紙も色が完全に変化しなかった場合は 40 分で試験を中止する。

III. 提案 2

1 5. 以下のいずれかのオプションで提案されているように、試験方法および判定基準のマニュアルの付録 10 の A10.3.4.4 および A10.3.5 の表を修正する。

オプション 1

1 6. 試験時間 30 分を「-」と解釈する場合。

A10.3.4.4 および A10.3.5 の表を次のように修正する。

「A10.3.4.4 試験紙が完全に変色するまでの記録時間が 30 分未満の場合、試験結果は「+」と見なされ、その物質は不安定として分類される。試験紙が完全に変色するまでの記録された試験時間が 30 分以上の場合、結果は「-」となり、その物質は安定であると分類される。

“A10.3.5 Examples of results

Test time	Result
25 min	+
<u>30 min</u>	=
35 min	-

オプション 2

1 7. 試験時間 30 分を「+」と解釈する場合。

A10.3.4.4 および A10.3.5 の表を次のように修正する。

「A10.3.4.4 試験紙が完全に変色するまでの記録された試験時間が 30 分未満である場合、試験結果は「+」と見なされ、その物質は不安定であると分類される。試験紙の色が完全に変化するまでの記録された試験時間が 30 分を超える場合、結果は「-」となり、その物質は安定であると分類される。

“A10.3.5 Examples of results

Test time	Result
25 min	+
30 min	±
35 min	-

- 1 8. 上で説明したように、この提案の目的は、現在の規定をより完全かつ明確にし、「あらゆるレベルで効果的で説明責任のある透明な機関を開発する」という持続可能な開発目標 16 の目標 16.6 の達成に貢献できるようにすることである。

(6) 燃焼速度に関する試験方法および判定基準のマニュアルのサブセクション 51.4 の改訂に関する
非公式通信グループの報告書

ST-SG-AC10-C3-2024-41e—ST-SG-AC10-C4-2024-7e (中国(非公式通信グループ代表))

<概要 (要約)>

試験方法および判定基準のマニュアルのサブセクション 51.4 に関する燃焼速度の非公式通信グループによる改訂の提案である。

<詳細 (全文)>

I. 非公式ワーキンググループの報告書

1. 危険物の輸送に関する専門家小委員会 (TDG 小委員会) の第 62 回会合で、中国の専門家は、試験方法および判定基準のマニュアルの 51.4.4.2(e) の修正を提案する文書 ST/SG/AC.10/C.3/2023/6 を提出した。火薬 WG (EWG) は文書を検討し、提案を受け入れるよう勧告した。火薬 WG の専門家は、サブセクション 51.4 の他の矛盾も特定しており、さらなる改善が必要であると指摘した。この作業を進めるために、非公式通信グループ(燃焼速度 ICG)が設立された。
2. 2023 年 8 月、中国の専門家は火薬 WG の専門家を ICG に参加するよう招待した。これらの専門家の支援を受けて、試験方法および判定基準マニュアルのサブセクション 51.4 の改訂が 9 月末に完了し、ICG 内でのコメント募集も完了した。
3. TDG および GHS の小委員会は両方とも、以下のパラグラフ 4 の非公式グループによって提案されたサブセクション 51.4 の修正を検討するよう求められる。すべての修正案を含むサブセクション 51.4 の改訂版の全文は、非公式文書 INF.5(TDG 小委員会)–INF.4(GHS 小委員会)に再掲載されている。

II. 提案

4. 試験方法および判定基準のマニュアルのサブセクション 51.4 を次のように修正する(新しいテキストは太字である)。

51.4.1.2(b)「、区分 1.1」を削除する。

51.4.4.1(a) 以下のように修正する。

「火災の開始点は、物質または混合物が検出可能なほど反応した瞬間と定義される。火災の終点は、**放射照度** I (火災による)が**最大放射照度**(I_{max})の 5%未満に減少することを特徴とする。**最大放射照度**(I_{max})は、熱放射のピーク期間中に少なくとも 30 秒にわたって測定された**放射照度**の平均である。**総燃焼時間** t は、火災の開始点と終了点の間の時間幅である(図 51.4.1 を参照)。

51.4.4.1(c) 後続の段落を削除し、それに応じて番号を付け直す(現在のサブ段落「(d)」と「(e)」はそれぞれ「(c)」と「(d)」になる)。

51.4.4.1(c)(前のサブパラグラフ(d))「燃焼時間」を「**総燃焼時間**」に置き換える。

51.4.4.2(a)2 番目の文の「パーセント」を削除し、「放射線レベル」を「**放射線エネルギー**」に置き換える。

51.4.4.2(c)最後の文の「放射線強度 $I_t[W/m^2]$ 」を「**放射照度** $I_t[kW/m^2]$ 」に置き換える。

51.4.4.2(d)最初の文の「放射線レベル」を「**放射照度**」に置き換え、2 番目の文の「1%まで」を削除する。

51.4.4.2 (e)以下のように修正する。

「関連性は、**測定された熱放射の平滑化および補正された曲線の最大値から得られます**。**I 計算値**は、同じ**総燃焼時間**中の同じサイズの長方形の積分面積を変換することによって得られる放射線の平均値である(図 51.4.1 を参照)。

51.4.4.2(g)最後の段落で、「および f フォームファクター」を「および f はフォームファクター」に置き換える。

51.4.4.5 図 51.4.1 において、「測定された線量 (Dosis)」および「関連する線量 (Dosis)」を「**測定された線量(dose)**」および「**関連する線量(dose)**」に置き換える。

51.4.6 「燃焼時間」を「**総燃焼時間**」に置き換え、「燃焼エンタルピー」を「**燃焼熱**」に置き換える。

参照 現在のリストの最後に次の新しい参照を追加します。

「[6]有機過酸化化物: 保管(有機過酸化化物の労働安全、環境安全、火災安全保管に関するガイドライン)、危険物質出版物シリーズ 8:2011(PGS8:2011) バージョン 1.0、2011 年 12 月。」

(7) モデル規則、GHS、および試験方法と判定基準のマニュアルの修正

ST-SG-AC10-C3-2024-52e—ST-SG-AC10-C4-2024-8e (AEISG)

<概要 (要約)>

AEISG とそのメンバー企業が、モデル規則 (Rev.23)、GHS(Rev.10)及び MTC(Rev.8)について全体的なレビューを実施した結果、いくつかの修正が必要な軽微な問題点を特定したので、修正案を含めてリストアップしたものである。

<詳細 (全文)>

I. 背景

1. AEISG とそのメンバー企業により、危険物の輸送に関するモデル規則(Rev.23)、化学物質の分類および表示に関する世界調和システム(GHS、Rev.10)、および試験方法と判定基準のマニュアル

- ル(Rev.8)のの広範な使用に伴い、修正の可能性があるいくつかの比較的軽微な問題が特定された。
2. AEISG は、これらは主に誤字、更新された要件、または誤解に起因すると考えている。したがって、AEISG は、TDG および GHS の小委員会が検討する問題を、関連するものとしてリストアップし、必要に応じて修正または修正の必要性を確認またはその他の方法で確認している。

II. 問題点と修正

モデル規則第 2.1 章

3. 2.1.3.2.2 項では、「… リストどおり 7 つのシリーズにグループ化されている…」への言及は、「… リストされているように 8 つのシリーズにグループ化されている…」と読み替えるべきである。

修正

4. 2.1 章、2.1.3.2.2 項で、7 つのシリーズを 8 つのシリーズに置き換える。

GHS、第 2.8 章、自己反応性物質または混合物の定義

5. 2.8.1.1 項は、自己反応性物質または混合物の定義を規定する。ただし、この定義の 2 番目の文は未完成である。おそらく「…爆発物、有機過酸化物、または酸化性の液体または固体として」で終わるべきである。これにより、2.8.2.1(b)項との一貫性が維持される。

修正

6. 第 2.8 章、2.8.1.1 項では、段落の終わりに、「または酸化性」とあるのを「または酸化性の液体または固体」と読む。

試験方法および判定基準のマニュアル

セクション 11

7. 11.1.1 項は現在次のように読める。

「**爆発物ですか?**」という質問(図 10.2 のボックス 5)は、爆発の可能性を評価するための 3 種類のテストの結果に基づいて回答される。ボックス 5 の質問は、3 種類の試験のいずれかで「+」が得られた場合に「はい」と答えられる。

8. 図 10.2 との一貫性を保つために、段落は次のようになる

「**爆発性があるのか?**」という質問(図 10.2 のボックス 5)は、爆発の可能性を評価するための 3 種類のテストの結果に基づいて回答される。ボックス 5 の質問は、3 種類の試験のいずれかで「+」が得られた場合に「はい」と答えられる。

修正

9. セクション 11、11.1.1 項の「爆発性物質ですか?」を「爆発性がありますか?」と読む。

セクション 12

10. 12.1.1 項は現在次のよう読める。

「その物質は爆発物のクラスに含めるには鈍感すぎるか?」という質問(図 10.2 のボックス 7)は、爆発の可能性を評価するための 3 種類の試験に基づいて回答される。**ボックス 6**の質問は、3 種類の試験のいずれかで「+」が得られた場合、「いいえ」と答えられる。

11. 図 10.2 との一貫性を保つために、段落は次のようになる。

「このクラスに受け入れられるには鈍感すぎるか?」という質問(図 10.2 のボックス 7)は、爆発の可能性を評価するための 3 種類の試験に基づいて回答される。**ボックス 7**の質問は、3 種類の試験の

いずれかで「+」が得られた場合、「いいえ」と答えられる。

修正

- 1 2. セクション 12、12.1.1 項の「その物質は爆発物のクラスに含めるには鈍感すぎるか?」を「このクラスに受け入れられるには鈍感すぎるか?」と読む。

セクション 16

- 1 3. 16.6.1.4.6 項では、「(図 10.3 のボックス 32 を参照)」という参照は、「(図 10.3 のボックス 32～37 を参照)」とする必要がある。

修正

14. セクション 16、16.6.1.4.6 項の(図 10.3 のボックス 32 を参照)を(図 10.3 のボックス 32～37 を参照)に置き換える。

セクション 32

- 1 5. 32.3.2.1 項において、「(モデル規則のパラグラフ 2.3.1.4 および GHS のパラグラフ 2.1.1 の注 2 を参照)」という参照は、GHS の 2.1.1 項の注 2 が無関係であると思われるため、修正する必要がある。おそらくそれは「(モデル規則の 2.3.1.4 項および GHS の 2.17.1.2(b)項を参照)」であるべきである。

修正

- 1 6. セクション 32、32.3.2.1 項では、(モデル規則の 2.3.1.4 項および GHS の 2.1.1 項の注記 2 を参照) は、(モデル規則の 2.3.1.4 項および GHS の 2.17.1.2(b)を参照) となる。

セクション 33

- 1 7. セクション 33、33.3.1 項の「(モデル規則の 2.4.2.4 項および GHS の 2.1.2.2 項の注記 2 を参照)」は、パラグラフの現在の注記 2 として修正する必要がある。GHS の 2.1.2.2 項は無関係と思われる。おそらくそれは「(モデル規則の 2.4.2.4 項および GHS の 2.17.1.2(a)項を参照)」であるべきである。

修正

- 1 8. セクション 33、33.3.1 項において、「および GHS の 2.1.2.2 項の注 2」を「および GHS の 2.17.1.2(a))」と読む。

Ⅲ. 試験方法と判定基準のマニュアルに関する編集上の修正案

国連ギャップ試験の参照

- 1 9. 試験方法と判定基準のマニュアルには 3 つの国連ギャップ試験が含まれている。

-試験 1(a)(セクション 11)

-試験 2(a)(セクション 12)

-試験 A.5(セクション 21)

- 2 0. これら 3 つの試験は、手順、設計、基準が異なる。AEISG は、潜在的な混乱を最小限に抑えるために、これらの試験はおそらく単純な名前の追加(例:UN ギャップ試験 1、UN ギャップ試験 2、UN ギャップ試験 A.5)によって区別できるべきであるとの見解を持っている。

- 2 1. 国連 GAP テストへの現在の参照を次のように修正します。

セクション 11:

表 11.1、「試験名称」列:「UN ギャップ試験」を「UN ギャップ試験 1」に置き換える。

11.4.1 項、見出し:「UN ギャップ試験」を「UN ギャップ試験 1」に置き換える。

図 11.4.1.1 項、見出し:「UN ギャップ試験」を「UN ギャップ試験 1」に置き換える。

セクション 12:

表 12.1、「試験名称」列:「UN ギャップ試験」を「UN ギャップ試験 2」に置き換える。

12.4.1 項、見出し:「UN ギャップ試験」を「UN ギャップ試験 2」に置き換える。

図 12.4.1.1、見出し:「UN ギャップ試験」を「UN ギャップ試験 2」に置き換える。

セクション 21:

表 21.1、「試験名称」列:「UN ギャップ試験」を「UN ギャップ試験 A.5」に置き換える。

21.4.2 項、見出し:「UN ギャップ試験」を「UN ギャップ試験 A.5」に置き換える。

図 21.4.2.1:「UN ギャップ試験」を「UN ギャップ試験 A.5」に置き換える。

結果的な修正:

セクション 1、表 1.3:

「試験名称」の下試験シリーズ 1、試験タイプ(a)の行:「UN ギャップ試験」を「UN ギャップ試験 1」に置き換える。

「試験名称」の下試験シリーズ 2、試験タイプ(a)の行:「UN ギャップ試験」を「UN ギャップ試験 2」に置き換える。

セクション 10、図 10.7(a):

5.1 行目:「UN ギャップ試験」を「UN ギャップ試験 1」に置き換える。

7.1 行目:「UN ギャップ試験」を「UN ギャップ試験 2」に置き換える。

パート I(セクション 11 および 12)およびパート II(セクション 21)の目次にある国連ギャップ試験への参照を適宜修正する。

(8) 包装要件 P130 および爆薬と梱包材の間の金属接触

ST/SG/AC.10/C.3/2023/25 (SAMMI)

<概要 (要約) >

金属製の爆発性物品を金属製容器に収納することに関して、議論することを提案する。具体的には金属製の爆発性物品を金属製容器に収納した場合、直に接触することを防ぐ内装が必要かを議論する。

<詳細 (全文) >

はじめに

1. SAAMI は、金属製の爆発性物品を金属製の容器に収納することに関して、モデル規則の記述を明確にするよう要求する。
2. 具体的には、金属製容器と金属製の爆発性物品が緩衝材なしで大量に接触する場合、金属製の容器と金属製の爆発物との接触を防ぐためにビニール袋などの内装が必要かどうかを検討する。

背景

3. セクション 4.1.5 の「クラス 1 の製品の特別包装規定」のパラグラフ 4.1.5.11 は、次のように述べている。
4. 包装要件 P130 および P132(a)は、物品とその包装との間の金属同士の接触を促進するように思わ

れる。

(a) これらの包装要件では、内装または中間包装を必要としない。

(b) 外装のオプションには、スチール、アルミニウム、およびその他の金属製のドラムおよびボックスが含まれる。

(c) P130 は、一般に金属製の爆薬に指定されることが多い。これには、UN 0012、カートリッジ、小火器、および UN 0012 よりも危険な他の弾薬を含む金属で構成されるその他の物品が含まれる：地雷、爆発発射体、追跡発射体、放出装置、ロケット、推進薬、爆弾、魚雷および弾頭。さらに、特別包装規定 PP67 に従って、金属で構成された多くの危険性の高い大型の爆発物は、危険物包装を必要としない。

5. このような構成は、一般に、長期間にわたって大量に出荷されてきたが、私たちの知る限り、事故の原因にはなっていない。

課題

6. 金属同士の接触に対する特別包装規定は、包装要件の範囲内で可能な個々の構成に取って代わる場合がある。しかし、金属製の物品は、例えば非金属製の外装パッケージ内で大量に互いに接触することがあるため、矛盾を生じる。

7. 外装の金属が、物品間の摩擦や衝撃よりも潜在的な発火エネルギーをもたらすと考える理由はない。

8. 外装が金属製の場合、コンプライアンスを達成するために薄いビニール袋の内装を使用できる。ただし、これは有効性及び耐久性の点で取るに足らない解決策であり、梱包および開梱作業に無駄と非効率が生じる可能性がある。

9. 金属同士の接触の潜在的な危険性は、たとえば 4 (b) (ii) 試験ですでに評価されている。これは、火災や爆発を防ぐための 12m の落下試験である。この管理は、余分な可能性のある内装を使用するよりも堅牢である可能性がある。

提案

10. SAAMI は、次の質問に答えるために技術的な議論を行うことを提案する。

(a) 内装容器を必要としない包装要件に割り当てられた国連番号について、金属製容器と金属爆発物との接触から保護する必要性を経験したメンバーはいるか？

(b) 場合によっては、P130 および P132(a) 内に金属製品を金属製の容器に入れることを許可する包装規定を設けることが適切か？

(c) そのような規定は、包装要件全体に適用されるのか、それとも特定の国連番号に限定されるのか？

(8) GHS の第 2.17 章(鈍性化爆発物)、試験および基準マニュアルのセクション 51、およびモデル規則の特別規定 393 におけるニトロセルロース混合物の考慮

ST-SG-AC10-C3-2024-24e —ST-SG-AC10-C4-2024-5e (AEISG)

<概要 (要約) >

第 43 回 GHS 小委員会で提案された GHS の第 2.17 章(鈍感化爆発物)の変更は採択されたが、AEISG

はこの変更に関連して、いくつかの問題があることを提起した。本文書はその中のニトロセルロース混合物の感度試験を免除している件に関する提案である。

GHS の 2.17.2.3 項の注記、GHS の 2.17.4.1 項の決定ロジック 2.17.1 の注記 2、MTC のセクション 51、およびモデル規則の特別規定 393 において、ニトロセルロース以外の爆発物を含まないニトロセルロース混合物は MTC の試験シリーズ 3（機械的感度試験、熱安定試験を含む）が適用されないことが記載されている。ニトロセルロースに可塑剤/鈍性化剤を添加すると機械的感度や熱安定性に悪影響を与える可能性があるので、ニトロセルロース混合物にも試験シリーズ 3 を適用するべきであり、それに関連する修正を提案する。

<詳細（全文）>

I. 背景

1. 化学物質の分類および表示に関する世界調和システムに関する専門家小委員会(GHS 小委員会)は、第 43 回会合で、ドイツおよびアメリカ合衆国の文書 ST/SG/AC.10/C.4/2022/10 で提案されている GHS の第 2.17 章(鈍感化爆発物)の変更をドイツ、アメリカ合衆国、および英国の非公式文書 INF.35 に概要が記載されている修正を加えたものとともに採択した。GHS 小委員会は、第 43 回会合に関する報告書(ST/SG/AC.10/C.4/86)の附属書 I に概説されているように、いくつかの追加の結果的な編集上の修正を採択した。GHS 小委員会はまた、試験方法及び判定基準のマニュアルのセクション 51 の修正案の採択など、このテーマに関する危険物の輸送に関する専門家小委員会(TDG 小委員会)による関連する議論にも留意した（第 61 回会合に関する TDG 小委員会の報告書、ST/SG/AC.10/C.3/122、パラグラフ 70 および附属書 II を参照）。
2. AEISG は提案された変更を支持したが、非公式文書 INF.12(GHS 小委員会、第 43 回会合)-INF.20(TDG 小委員会、第 61 会合)で詳述されているように、潜在的な混乱や意図せぬ結果に関する多くの問題を提起した。AEISG は、火薬 WG の議長が、次の（この）2 年間にそれらに対処するよう要請したことに留意した（ST/SG/AC.10/C.4/86、パラグラフ 28 および 29 を参照）。
3. TDG 小委員会の第 62 回会合と GHS 小委員会の第 44 回会合で、AEISG は文書 ST/SG/AC.10/C.3/2023/17-ST/SG/AC.10/C.4/2023/3 でこれらの問題を取り上げ、小委員会による検討のための 3 つの提案を提示した。
4. AEISG 提案は、TDG 小委員会の第 62 回会合中に火薬 WG によって議論された。報告書に記載されているように、火薬 WG は、感度試験からのニトロセルロース混合物の免除に関する GHS の第 2.17 章の 2.17.2.3 項への注記を削除するという AEISG 提案の受け入れを勧告した（同セッションの非公式文書 INF.47、セクション 11 およびその文書の付録 2 の修正 3 を参照）。
5. 火薬 WG の勧告は、その後、検討のため第 44 回会合で GHS 小委員会に付託された(非公式文書 INF.22、項目 3 を参照)。この問題は GHS 小委員会で議論されましたが、未解決のままであった。AEISG は、寄せられたコメントを考慮して、GHS の次のセッションの提案を修正する予定であることを示した(第 44 回会合に関する GHS 小委員会の報告書、ST/SG/AC.10/C.4/88 パラグラフ 10 および 11 を参照)。

II. ニトロセルロース混合物の感度試験からの免除

6. ドイツの専門家主導による GHS の第 2.17 章の最近の見直しの重要な理由は、製品が過度に敏感であるか熱的に不安定である場合には、鈍性化爆発物のクラスに含まれないようにすることであ

った。

7. この要件に対処するために、GHS の 2.17.2.2(b)(ii)項として、物質および混合物が「… 試験方法および判定基準のマニュアルの試験シリーズ3に従って」敏感すぎず、熱的に不安定ではないことを要求する新しい基準が組み込まれた。ただし、GHS の 2.17.2.3 項には、ニトロセルロース以外の爆発物を含まないニトロセルロース混合物をこの基準から除外するという注記も追加された。
8. さらに、GHS の 2.17.4.1 項に含まれる決定ロジック 2.17.1 の注記 2 は、試験シリーズ 3 がニトロセルロース以外の爆発物を含まないニトロセルロース混合物には適用されないことも示している。この免除は、試験方法および判定基準のマニュアルのセクション 51 にも反映されている (51.3.2 (a)および(c)を参照)。
9. モデル規則の第 3.3 章に含まれる特別規定 393 は、モデル規則の第 3.2 章のクラス 1 のニトロセルロースの項目(すなわち、UN0340、0341、0342、0343)に適用される。この規定により、これらのエントリは熱安定性試験 3(c)から免除される。
10. 試験方法および判定基準のマニュアルの試験シリーズ 3 には、機械的感度試験(衝撃、衝撃、摩擦)および熱安定性試験が含まれている。ニトロセルロース混合物に含まれるニトロセルロースは、試験方法および判定基準のマニュアルの付録 10 に従って安定度試験を受けるため(GHS の 2.17.2.3 項を参照)、したがって試験シリーズ 3 の熱安定性試験から合理的に免除される可能性がある。しかし、ニトロセルロース混合物(つまり、ニトロセルロースと他の可塑剤/鈍性化剤)が機械的感度と熱安定性の両方の試験を受ける必要がない理由は不明である。
11. ニトロセルロースに潜在的に不適合な可塑剤/鈍性化剤を添加すると、その機械的感度や熱安定性に悪影響を与える可能性があると考えられる。したがって、ニトロセルロース混合物に含まれるニトロセルロースは、熱安定性試験 3(c)から合理的に免除される可能性があるが、得られたニトロセルロース混合物は、分類プロセスにおける安全性を確保するために、試験シリーズ 3(3(c)を含む)に供されるべきである。
12. GHS の 2.17.2.3 項に対する注記；GHS の決定ロジック 2.17.1 の注 2；試験方法および判定基準のマニュアルのセクション 51 の 51.3.2(a)および(c)；およびモデル規則の特別規定 393 の現在の文言の適切性についてさらなる明確化されることなく、すべての製品が関連する感度試験を適切に受けることを保証し、この明らかな異常を取り除くために、これらの例外を削除または修正することを提案する。
13. 混合物中のニトロセルロースの安定性を確保するためにモデル規則の特別規定 393 がクラス 1 のニトロセルロース混合物に適用されることを考えると、AEISG は、それに含まれるニトロセルロースの安定性を確保するために、モデル規則第 3.2 章の無煙火薬、UN0160、0161、0509 にも適用すべきかどうか疑問である。

III. 提案

14. GHS の第 2.17 章に対する修正案:

2.17.2.3 次のようにメモを削除する。

~~「注：ニトロセルロース以外の爆発物を含まないニトロセルロース混合物は、2.17.2.2(b)(ii)の基準を満たす必要はない。」~~

2.17.4.1 決定ロジック 2.17.1:以下のように脚注 2 を削除する。

~~「試験シリーズ3は、ニトロセルロース以外の爆発物を含まないニトロセルロース混合物には適用されない。」~~

15. 試験方法および判定基準のマニュアルのセクション 51、51.3.2 項に対する修正案:

次のように 51.3.2 (a) および (c) を削除し、それに応じて残りのサブパラグラフの番号を付け直す。

~~「(a)試験シリーズ3によれば、爆発物自体(つまり、鈍性化する前)がそれほど敏感でなく、または熱的に不安定ではない場合、試験シリーズ3は免除される可能性がある。」~~

~~「(c)試験シリーズ3は、ニトロセルロースの安定性が付録10に従って確立されているニトロセルロース以外の爆発物を含まないニトロセルロース混合物には適用されない。」~~

16. モデル規則の第 3.2 章および第 3.3 章に対する修正案:

第 3.3 章の特別規定 393 を次のように修正する(新しいテキストに下線を付ける)。

「393 ニトロセルロースは、『試験方法および判定基準のマニュアル』付録 10 のベルクマン・ユング試験またはメチルバイオレット紙試験の基準を満たさなければならない。3(c)試験をニトロセルロースに適用する必要はない。ただし、可塑剤、顔料などを含むニトロセルロース混合物は、依然として 3(c)試験を受ける必要がある。」

第 3.2 章

危険物のリストでは、列(6)の特別規定 393 を無煙火薬、UN0160、0161、および 0509 に割り当てる。

(9) GHS の第 2.17 章(鈍性化爆発物)と試験方法および判定基準マニュアルのセクション 51 の修正の検討

ST-SG-AC10-C3-2024-25e—ST-SG-AC10-C4-2024-6e (AEISG)

<概要(要約)>

第 43 回 GHS 小委員会で提案された GHS の第 2.17 章(鈍感化爆発物)の変更は採択されたが、AEISG はこの変更に関連して、いくつかの問題があることを提起した。本文書はその中の爆発物の分類に一貫性がない件についての提案である。

GHS の第 2.1 章(2.1.1.2.2(c)(iv)項)では試験シリーズ 2 に合格した場合、その物質は爆発物クラスから除外されるとなっているが、第 2.17 章(2.17.2.2(b)(iii)、2.17.2.2(c)および注記)では試験シリーズ 2 に合格した場合、補正燃焼速度が 1200 kg/分を超えていてもその物質は爆発物に分類されるという不一致がある。また、MTC のセクション 51(51.4.4.3 および 51.4.4.5)では燃焼速度に基づいて爆発物を分類するが、MTC のパート 1 では燃焼速度に言及せず爆発物を分類する不一致がある。

上記不一致を解消するための修正を提案する。

<詳細(全文)>

I. 背景

1. 化学物質の分類および表示に関する世界調和システムに関する専門家小委員会(GHS 小委員会)は、第 43 回会合で、ドイツおよびアメリカ合衆国の文書 ST/SG/AC.10/C.4/2022/10 で提案されている GHS の第 2.17 章(鈍性化爆発物)の変更をドイツ、アメリカ合衆国、および英国の非公式文書 INF.35 に概要が記載されている修正を加えたものとともに採択した。GHS 小委員会は、第 43 回会合に関する報告書(ST/SG/AC.10/C.4/86)の附属書 I に概説されているように、いくつかの追

加の結果的な編集上の修正を採択した。GHS 小委員会はまた、試験方法及び判定基準のマニュアルのセクション 51 の修正案の採択など、このテーマに関する危険物の輸送に関する専門家小委員会(TDG 小委員会)による関連する議論にも留意した（第 61 回会合に関する TDG 小委員会の報告書、ST/SG/AC.10/C.3/122、パラグラフ 70 および附属書 II を参照）。

2. AEISG は提案された変更を支持したが、非公式文書 INF.12(GHS 小委員会、第 43 回会合)-INF.20(TDG 小委員会、第 61 回会合)で詳述されているように、潜在的な混乱や意図せぬ結果に関する多くの問題を提起した。AEISG は、火薬 WG の議長が、次の（現在の）2 年間にそれらに対処するよう要請したことに留意した（ST/SG/AC.10/C.4/86、パラグラフ 28 および 29 を参照）。
3. TDG 小委員会の第 62 回会合と GHS 小委員会の第 44 回会合で、AEISG は文書 ST/SG/AC.10/C.3/2023/17-ST/SG/AC.10/C.4/2023/3 でこれらの問題を取り上げ、小委員会による検討のための 3 つの提案を提示した。
4. AEISG 提案は、TDG 小委員会の第 62 回会合中に火薬 WG によって議論された。報告書に記載されているように、火薬 WG は AEISG 提案のうち 2 つを受け入れることを推奨した（当該会合の非公式文書 INF.47、セクション 11 および同文書の附属書 2 の修正 3 を参照）が、3 つ目の提案については、爆発物の分類に矛盾があると認識されており、合意に達することができなかった。火薬 WG より勧告は、その後、第 44 回会合で GHS 小委員会に付託された(非公式文書 INF.22、項目 3 を参照)。GHS 小委員会は、TDG 小委員会によるこのテーマに関する議論の結果に留意し、その決定に同意した（報告書 ST/SG/AC.10/C.4/88、パラグラフ 10 および 11 を参照）。AEISG は、受け取ったコメントを考慮して、次のセッションに向けて提案を修正することを申し出た。

II. 爆発物の分類に一貫性がない

5. GHS の第 2.17 章および関連する試験方法および判定基準のマニュアルのセクション 51 は、製品を GHS の目的で鈍性化爆発物として分類し、燃焼速度試験(外部火災試験)を使用してそのような製品を 4 つのカテゴリーのいずれかに分類することを求めている。
6. ただし、現在書かれているように、GHS の第 2.17 章(2.17.2.2 の注を参照)と試験方法および判定基準のマニュアルのセクション 51(51.4.4.3 および 51.4.4.5 を参照)の両方とも、関連する基準（燃焼速度試験を含む）が爆発物の分類プロセスの一部ではなく、爆発物を分類する試験方法および判定基準のマニュアルのパート 1 で参照されていないにもかかわらず、製品が爆発物のクラスにあると宣言している。
7. AEISG は、これにより GHS の第 2.1 章（試験シリーズ 2 に合格した場合、その物質は爆発物のクラスから除外される-2.1.1.2.2(c)(iv)を参照）と GHS の第 2.17 章（試験シリーズ 2 に合格し、補正燃焼速度が 1200 kg/分を超えている場合でもその物質は爆発物として分類される。2.17.2.2(b)(iii)、2.17.2.2(c)および注記を参照）の間に不一致が生じ、爆発物の正しい分類プロセスに関して混乱が生じると考えている。
8. さらに、AEISG は、試験方法と判定基準のマニュアルのセクション 51(燃焼速度試験の性能に基づいて爆発物のクラスにあると宣言された物質-51.4.4.3 および 51.4.4.5 を参照)と、物質の燃焼速度に言及せずに爆発物を分類する試験方法と判定基準のマニュアルのパート 1 の間に現在矛盾が存在すると考えている。
9. この認識された矛盾は、GHS の第 2.17 章の 2.17.2 項および試験方法と判定基準のマニュアルの

51.4.4.3 項および 51.4.4.5 項への注記をわずかに書き換えて、文言を決定と一致させることで克服できる可能性がある。GHS の第 2.17 章の 2.17.4.1 項で概説されている鈍性化爆発物に関する決定ロジック 2.17.1 と文言を一致させることで克服できる可能性がある。

Ⅲ. 提案

1 0. GHS の第 2.17 章に対する修正案

2.17.2.2 の注を次のように修正する(新しいテキストには下線が引かれ、削除されたテキストには取り消し線が引かれている)。

「注: 2.17.2.2 の基準を満たさない鈍性化爆発物は、鈍性化爆発物に分類せず、第 2.1 章に従って分類される必要がある爆発物として(第 2.1 章を参照)。」

1 1. 試験方法および判定基準のマニュアルのセクション 51 に対する修正案(新しいテキストには下線が付けられ、削除されたテキストには取り消し線が引かれている)。

51.4.4.3 次のように修正する。

「51.4.4.3 大量爆発、個々の爆発、または金属飛散(破片)が起こった場合、物質または混合物は鈍性化爆発物として分類されず、GHS の第 2.1 章に従って危険性クラス「爆発物」に分類される必要がある。爆発物として(第 2.1 章を参照)。」

51.4.4.5 最後の文を次のように修正する。

「補正燃焼速度が 1200kg/分を超える物質または混合物は、鈍性化爆発物として分類されず、GHS の第 2.1 章に従って爆発物に分類される必要がある爆発物として(第 2.1 章を参照)。」

付録 1.2 第 46 回 UNSCEGHS 提案文書の概要

- (1) 燃焼速度に関する試験方法および判定基準のマニュアルのサブセクション 51.4 の改訂に関する
非公式通信グループの報告書

ST/SG/AC.10/C.4/2024/7 (中国(非公式通信グループ代表))

<概要(要約)>

SCETDG の提案文書 ST/SG/AC.10/C.3/2024/41 (中国(非公式通信グループ代表)) に同じ。

- (2) モデル規則、GHS、および試験方法と判定基準のマニュアルの修正

ST/SG/AC.10/C.4/2024/8 (AEISG)

<概要(要約)>

SCETDG の提案文書 ST/SG/AC.10/C.3/2024/52 (AEISG) に同じ。

- (3) GHS の第 2.17 章(鈍性化爆発物)、試験および基準マニュアルのセクション 51、およびモデル規則の特別規定 393 におけるニトロセルローズ混合物の考慮

ST/SG/AC.10/C.4/2024/5 (AEISG)

<概要(要約)>

SCETDG の提案文書 ST/SG/AC.10/C.3/2024/24 (AEISG) に同じ。

- (4) GHS の第 2.17 章(鈍性化爆発物)と試験方法および判定基準マニュアルのセクション 51 の修正
の検討

ST/SG/AC.10/C.4/2024/6 (AEISG)

<概要(要約)>

SCETDG の提案文書 ST/SG/AC.10/C.3/2024/25 (AEISG) に同じ。

付録 1.3 第 64 回 TDG 小委員会報告

令和6年7月29日 修正1

第 64 回 [TDG](#) 小委員会報告

国立研究開発法人 産業技術総合研究所
安全科学研究部門 爆発安全研究グループ
岡田 賢

1. 開催期日: 2024 年 6 月 24 日(月)～7 月 3 日(金)
Accreditation, registration, working arrangements and provisional timetable for the sixty-fourth session, [UN/SCETDG/64/INF.3](#)
議長: Mr. D. Pfund(米国)、副議長: Mr. Remko Dardenne(ベルギー)
開催場所: スイス ジュネーブ 国連ヨーロッパ本部 Room XVIII of the E-Building
前回に引き続き、全面対面会議、コロナ明け2回目の対面 EWG



写真 1 プレナリー会議 (左) EWG会議 (右)

表 1 会議スケジュール

Date	Time (Geneva time)	Agenda item(s)
Monday 24 June	10:00 – 12:30	1, 2*
	14:30 – 17:30	3
Tuesday 25 June	9:30 – 12:30	3 (cont'd)
	14:30 – 17:30	3 (cont'd), 4 (a)
Wednesday 26 June	9:30 – 12:30	4 (a) cont'd
	14:30 – 17:30	4 (b), (c), (d), (e), (f)
		5 (a), (b), (c)
Thursday 27 June	9:30 – 12:30	6 (a), (b), (c)
	14:30 – 17:30	2* (cont'd)
Friday 28 June	9:30 – 12:30	6 (d)
	14:30 – 17:30	7, 8, 9
Monday 1 July	10:00 – 12:30	11, 12, 13
	14:30 – 17:30	14, 15, 16
Tuesday 2 July	9:30 – 12:30	10 (a), (b), (c)
	14:30 – 17:30	17 (Adoption of the report)
Wednesday 3 July	9:30 – 12:30	17 (Adoption of the report) (cont'd)

EWG 開催・参加

- Agenda item2が火薬案件。月曜午前は、プレナリー（全体会議）に参加。EWG審議案件をプレナリーで承認。EWGは、月曜午後、火曜、水曜、木曜午前と開催。木曜午後に、プレナリーでEWGでの結果を報告。12月はEWG不開催。（春のみ開催）
- UNECE事務局次長(Mr. Dmitry Mariyasyn)。国連の資金繰りの影響があるが、今年度末に通常に戻る。提案文書に著作権侵害がある。無許可の画像やデータを提案文章に掲載しないよう要請。

2. 参加国: オーストラリア、オーストリア、ベルギー、ブラジル、カナダ、中国、フィンランド、フランス、ドイツ、イタリア、日本、ルクセンブルク、メキシコ、オランダ、ポーランド、大韓民国、ロシア連邦、南アフリカ、スペイン、スウェーデン、スイス、英国、アメリカ合衆国。
日本の出席者: 濱田 (NKKK, HoD)、野々村 (NKKK)、岡田 (AIST)、鳥井 (電池工業会、FDK)、岡本 (電池工業会、GSユアサ)
3. オブザーバー国: ラトビア、トルコ
4. 多国間機関: 政府間国際鉄道輸送機構 (OTIF)
5. 国際機関: 食糧農業機関 (FAO, Akiko Kamata)、国際民間航空機関 (ICAO)、国際海事機関 (IMO)、国連環境計画 (UNEP)、世界保健機関 (WHO, Kazunobu Kojima)
6. NGO 機関: オーストラリア火薬類産業安全グループ (AEISG)、圧縮ガス協会 (CGA)、危険物安全輸送協議会 (COSTHA)、危険物諮問委員会 (DGAC)、危険物トレーナーズ協会 (DGTA)、欧州先進二次電池協会 (RECHARGE)、欧州自動車サプライヤー協会 (CLEPA)、欧州化学工業協議会 (Cefic)、欧州ボンベ製造者協会 (ECMA)、欧州産業ガス協会 (EIGA)、火薬類製造者協会 (IME)、国際航空運送協会 (IATA)、国際コンテナ再生業者連盟 (ICCR)、国際ドラム缶製造者連盟 (ICDM)、国際プラスチック包装業者連盟 (ICPP)、国際中間バルクコンテナ協会協議会 (ICIBCA)、国際危険物・コンテナ協会 (IDGCA)、国際標準化機構 (ISO)、国際タンクコンテナ機構 (ITCO)、医療機器輸送協議会 (MDTC)、メタル・パッケージング・ヨーロッパ (MPE)、PRBA-二次電池協会、南部アフリカ責任包装管理協会 (RPMASA)、ステンレス鋼容器協会 (SSCA)、スポーツ武器弾薬製造者協会 (SAAMI)、世界液体ガス協会 (WLGA) および液体ガス・ヨーロッパ (欧州 LPG 協会)
主要な火薬関係の機関: オーストラリア火薬類産業安全グループ (AEISG)、危険物安全輸送協議会 (COSTHA)、欧州化学工業協議会 (Cefic)、火薬類製造者協会 (IME)、南アフリカ責任包装管理協会 (RPMASA)、スポーツ武器・弾薬製造者協会 (SAAMI)

7. **会議リスト** (★事前説明あり、★のみ説明、†前回提案あり継続審議)

- EWG の開催あり。 ICG Intersessional Correspondence Group, 機関間協議グループ

文書番号	タイトル	段落
<u>Agenda Item 2(a)</u>	<u>テストシリーズ 6 のレビュー</u>	
<i>No document</i>		
<u>Agenda Item 2(b)</u>	<u>テストシリーズ 8 の改善</u>	
ST/SG/AC.10/2024/8 (Japan), UN/SCETDG/64/INF.32 (UK)	★ ★ <i>Amendments to UN 8(e) (Minimum Burning Pressure) Test,</i> <i>Comments in document ST/SG/AC.10/C.3/2024/8 -</i> <i>“Amendments to UN8(e) (Minimum Burning Pressure) Test</i>	5 修正採択
UN/SCETDG/64/INF.21 (AEISG & IME)	<i>Proposal to review requirement of Test Series 8 for assessing the suitability of ANEs for transport in portable tanks</i>	6 次回提案
<u>Agenda Item 2(c)</u>	<u>MTC パート I, II, III の試験のレビュー</u>	
UN/SCETDG/64/INF.20 (UK & USA)	★ <i>UN Explosive Working Group (EWG) Koenen Tube Round-Robin Updated Test Results and ICG Discussion Points</i>	7 次回提案
<u>Agenda Item 2(d)</u>	<u>“UN” 標準雷管</u>	
<i>No document</i>		
<u>Agenda Item 2(e)</u>	<u>高エネルギー物質</u>	
<u>ST/SG/AC.10/C.3/2024/26</u> (Cefic)	★ ★ <i>Transport of energetic samples</i>	8 修正採択
<u>Agenda Item 2(f)</u>	<u>ANE に関する包装と輸送条件</u>	
<i>No document</i>		
<u>Agenda Item 2(g)</u>	<u>電化・代替燃料と火薬類輸送への影響</u>	

文書番号	タイトル	段落
<i>No document</i>		
<u>Agenda Item 2(h)</u>	<u>その他</u>	
ST/SG/AC.10/C.3/2024/16 (Cefic), UN/SCETDG/64/INF.54 (Cefic)	★ ★ Screening procedures for estimating the self-accelerating decomposition temperature of 50 kg packages, Screening rules for estimating the SADT of 50 kg packages: Derivation under the Thomas model (Cefic)	9 採択
ST/SG/AC.10/C.3/2024/18 (SAAMI)	★ ★ UN 0012 and UN 0014 – Metal on metal contact between explosives and packaging	10 Option2 修正採択
ST/SG/AC.10/C.3/2024/38 (China), UN/SCETDG/64/INF.33 (UK)	★ ★ Termination time and method of assessing results for methyl violet paper test in appendix 10 of the Manual of Tests and Criteria, Comments in document ST/SG/AC.10/C.3/2024/38 – “Termination time and method of assessing results for the methylviolet paper test in appendix 10 of the Manual of Tests and Criteria” (United Kingdom)	11 修正採択
ST/SG/AC.10/C.3/2024/41 (China on behalf of the ICG), UN/SCETDG/64/INF.5 (China on behalf of ICG)	★ ★ Report of the informal correspondence group on the revision of subsection 51.4 of the Manual of Tests and Criteria regarding the burning rate, Report of the informal correspondence group on burning rate: Amendments to subsection 51.4 of the Manual of Tests and Criteria	12 継続審議
ST/SG/AC.10/C.3/2024/52 (AEISG)	★ ★ Corrections and amendments to the Model Regulations, the Globally Harmonized System and the Manual of Tests and Criteria	13 採択
<u>Agenda Item 3</u>	<u>リスト、分類、包装</u>	
ST/SG/AC.10/C.3/2024/1 (Cefic)	Packing group II metal packagings for organic peroxides and self-reactive substances	14
ST/SG/AC.10/C.3/2024/23 (Italy)	★ Wearable airbag system	15 継続審議 次回提案
UN/SCETDG/64/INF.39 (Cefic on behalf of ICG)	Informal correspondence group on polymerizing substances and self-accelerating polymerization temperature (SAPT)	16
UN/SCETDG/64/INF.40 (Cefic)	Listing of Artemisinin and derivatives in 2.5.3.2.4	17
UN/SCETDG/64/INF.50 (USA)	★ Assignment of PP5 to UN 2029 Hydrazine Anhydrous	18 PP5 取り下げ
<u>Agenda Item 10(c)</u>	<u>その他</u>	
ST/SG/AC.10/C.3/2024/24 (AEISG)	★ ★ Consideration of Nitrocellulose mixtures in Chapter 2.17 (Desensitised explosives) of the Globally Harmonized System, section 51 of the Manual of Tests and Criteria and special provision 393 of the Model Regulations	19 次回修正 案提出
ST/SG/AC.10/C.3/2024/25 (AEISG)	★ ★ Consideration of amendments to Chapter 2.17 (Desensitised explosives) of the Globally Harmonized System and section 51 of the Manual of Tests and Criteria	20 暫定採択

8. 議題詳細（会議レポート、附属書（プレナリー）7/23 公開、修正項目、会議レポート（EWG））

EWG は 2024 年 6 月 24 日から 27 日まで、TDG 小委員会の本会議と並行して開催された。EWG には、ベルギー、カナダ、中国、フランス、ドイツ、日本、オランダ、韓国、スウェーデン、英国、アメリカ、オーストラリア、オランダ、大韓民国、スウェーデン、英国、アメリカ合衆国、オーストラレーシア、AEISG, COSTHA, Cefic, IME, RPMASA, SAAMI から 35 名の専門家が出席した。このグルー

ブは、公式文書に関連する技術的事項を議論し、時間の許す限り非公式文書について議論した。Mr. Martyn Sime 氏（英国）が WG の議長を、Dr. Joshua Hoffman 氏（IME）が議事録を作成した。

=====

アジェンダアイテム 2(b)

1. 5. 件名： UN 8(e) (最小燃焼圧力試験) の改正について

関係書類： ST/SG/AC.10/2024/8(日本), UN/SCETDG/64/INF.32(英国)

- プレゼンテーションが行われ、試験の実験セットアップ、修正案の正当性が示された。修正案には、試料の装填技術、点火線の公差、熱電対の組み込み、適切な温度を確保するための過程などが含まれた。
- AEISG は点火線の詳細について質問し、オランダは、MTC で要求されている特定の点火線(24 AWG/0.51mm)はどこでも入手できるわけではないことに同意した。
- スウェーデンは、INF.32 のコメントに同意し、ガス温度が室温に達したとしても、試料温度がその室温に達したことではないと指摘した。
- カナダは、提案としてシリンジを含めることについて、別の装填器具(パイピングまたは菓子袋)も含めるべきであると付け加えた。

結論 2024/8 の段落 19、段落 20 の提案と、INF.32 の段落 2 にパイピングバッグを含めるよう修正された代替案と、段落 3 を修正したものを採用するよう提案することで合意した。附属書 2、修正案 1 を参照のこと。

=====

6. 件名 ポータブルタンク輸送における ANE の適合性を評価するための試験 8 の要件見直し
非公式文書: un/scetdg/64/inf.21 (AEISIG & IME)

- 以前は 8(d)はクラス分けテストとなっていた。現在は、クラス分けに使用されていない。
 - 2004 年に当時は、ANE に関する情報が少なかったため、バルクテストが導入された。
 - 火災を伴う 6 件の輸送事故が知られているが、そのうちの 5 件では爆発は起きていない。爆発に至った 6 件目の事故は、試験 8(d)(ii)に合格した ANE であった。
 - 40(c)爆発は、26 本のタイヤを含む火災による極端な熱放射と炎に 2 時間さらされた後に起こったことから、DEMIRS 報告書に報告されているように、AN が爆発した事象であり、熔融アルミニウム、残存燃料、残油の可能性が高い
 - 40(f) AN と ANE の火災時の緊急対応は同じである。ANE は水を多く含むため、AN プリルよりも避難や対応に要する時間が著しく長い
 - 40(h) 試験容器のパラメータは、加熱表面積／体積比に関する吸収熱流束の点で、携帯用タンクから大きく離れている。
 - ICG で議論がおこなわれる。
- （私見）将来的（次の夏の提案）に 8d(i)(ii)試験の廃止の提案が予想される。

=====

7. 件名 ケーネンチューブ・ラウンドロビンの最新試験結果と ICG の論点
非公式文書: UN/SCETDG/64/INF.20(英国・米国)

- 圧力試験に水を使用した場合と油を使用した場合で、統計的に有意な差がない。
 - MTC の参照を準静的圧力試験から動的圧力試験に変更し、動的圧力試験手順を UN MTC の付録に含め、チューブの適格性を確認することを提案する。
 - チューブの寸法分析に基づき、寸法の公差の変更も提案している。
 - EWG は ICG に対し、3 つの管寸法(内径、外径、肉厚)のうちどの 2 つが関連するのかを決定し、"非圧縮性流体" から "液体" への変更を要請した。12 月の会合に向けて作業文書を再提出する。
- =====

8. 件名 エネルギー試料の輸送

文書: ST/SG/AC.10/C.3/2024/26(Cefic)

- EWG は外箱 1 つにつき最大 200g とすることで一致した。最終的には、分類試験に 2~3kg が必要となるため、200g までの試料の移動は管理可能である。現行の規制では、輸送単位あたり 10kg が上限であることが指摘された。
- 飯田委員：資料 R06-1-1 の 21 ページ、提案のパラグラフ 57(b)(iii)に F.3 試験を実施する記載があるが、F.3 試験はトラウズル試験であり、現在 F.4 として改良トラウズル試験（小型で試料量及び鉛使用量が少ない）があるのに、なぜ F.3 試験を使うのか疑問である。上記を派遣委員が提案者に確認する。
- →委員会にて確認を行いました。（根回しなし、議事録には反映されず。）F.3, F.4 どちらでも良いとの回答。その結果、提案が、F.(3 も 4 も含まれる形)に変更された。
- EWG は、幾つかの監督官庁がサンプルの国内出荷の問題に取り組んでいることを認識したが、本論文の提案の価値も認識した。著者らは、量的制限と適切なスクリーニング試験という 2 つの主なポイントに関するフィードバックと議論に基づき、提案を修正した。修正提案は、全会一致で採択された。附属書 2 の修正案 2 を参照のこと。

9. 件名 50kg 包装の自己加速分解温度を推定するためのスクリーニング手順

文書 ST/SG/AC.10/C.3/2024/16 (Cefic)

非公式文書: UN/SCETDG/64/INF.54(セフィック)

- EWG は、提案および使用された用語について、技術的な正確性、MTC への適合性、全体的な適切性について議論し、合意された細かな変更を提案した。修正後の提案に異議はなく、EWG は採択を勧告した。附属書 2、修正案 3 を参照のこと。
- 飯田委員：MTC(rev.8)パート 2 の 20.3.4.2 に記載された SADT の推定規則(DSC 試験の分解開始温度が 160°C 以上で推定 SADT は 55°C 以上)と整合性がない点を質問してほしい。上記を派遣委員が提案者に確認する。提案に対しては適宜対応とする。
- →委員会にて確認を行いました。（根回しなし、議事録には反映されず。）「整合性はある」との回答。同じ温度はないが、100°C 則は担保されている。SADT55°C 以上=60°C => DSC160°C (20.3.3.3) 本提案 SADT75°C => DSC175°C

10. 主題 UN 0012 および UN 0014-火薬類と包装材との金属間接触

文書 ST/SG/AC.10/C.3/2024/18 (SAAMI)

- 英国、米国、ドイツ、スウェーデン、オランダ、ベルギー、カナダは、提案のオプション 2 を支持した。世界の軍隊で一般的に行われている。スペインは、4b(ii)試験（12m 落下試験）に影響するのではないかと指摘。（=>EWG 却下）
- EWG は、修正された 2024/18 の提案のオプション 2 を採択するよう勧告した。附属書 2、修正案 4 を参照のこと

11. 件名 試験と判定基準マニュアルの付録 10 におけるメチルバイオレット紙試験の終了時間と結果の評価方法

文書: ST/SG/AC.10/C.3/2024/38(中国)

非公式文書: UN/SCETDG/64/INF.33(英国)

- EWG の見解は、試験方法は明確であり、試験は 30 分で終了するというものであった。従って、提案 1 は 40 分としているため、採用は推奨されなかった。EWG は、INF.33 で 修正された提案 2 のオプション 2 の採択を推奨した。附属書 2、修正案 5 を参照のこと。

12. 件名 燃焼速度に関する「試験・基準マニュアル」51.4 項の改訂に関する非公式対応グループの報告書

文書: ST/SG/AC.10/C.3/2024/41 (ICG を代表して中国)

非公式文書: UN/SCETDG/64/INF.5(ICG を代表して中国)

- USA は、概ね支持するが、最大時間やその他の規定がなく、少なくとも 30 秒の平均値で最大放射照度を決定することに疑問を呈し、規制上どのように問題になるかを指摘した。
- ドイツは、改正案を確認し、小項目をより明確にするものであると判断し、この変更を支持すると述べた。また、最新の測定技術を利用すれば、より精緻な波形が得られるかもしれないとし、燃焼速度試験に関する出版物の作成にも取り組んでいる。
- **結論** EWG は、ドイツによる進行中の作業と米国により、将来の会合に向けた提案の練り直しが望まれると結論づけた。EWG はこの作業に期待するとともに、ドイツの作業結果が米国の懸念を考慮したより強力な提案に反映されることを期待する。

15. 件名 ウェアラブルエアバッグシステム

文書: ST/SG/AC.10/C.3/2024/23(イタリア)

- EWG の専門家は、既存の国連項目(UN2990、3268、3548 など)の適用可能性と、これらの新しいタイプの救命用衣料品への適切性について意見を交わした。2024/23 年の情報に基づき、UN2990 を使用することを希望する意見が一般的であったが、専門家は、UN2990 は普遍的に適用可能な項目ではないかもしれないと指摘した。
- UN2990 二酸化炭素シリンダー使用、UN3268 エアバッグインフレーター、
- これらの様々なエアバッグシステムは、その安全用途にかかわらず、圧縮ガスシステム(火工品アクチュエーター付き)、ガス発生剤システム、ガス発生剤添加剤付きハイブリッド圧縮ガスという異なる技術に依存していることが指摘された。
- EWG は、火薬の量や種類に関する特定の除外基準は、確固とした試験データに基づくべきであると議論した。

18. 件名 UN 2029 無水ヒドラジンに対する特別梱包規定 PP5 の割り当て

非公式文書: UN/SCETDG/64/INF.50(米国)

- EWG は、中国が無水ヒドラジンを封じ込めた場合の特性に関する情報をグループに提供したとき、提案は適切であると思われた。
 - EWG は、影響を受ける産業界（宇宙業界）が追加情報を提供するまで、新たな情報に基づき UN 2029 無水ヒドラジンの PP5 含有を撤回することを推奨する。
 - EWG は、TDG 小委員会に対し、UN 2029 に特化した PP5 のリスクとベネフィットのバランスを議論するために、話を再開するよう要請する。
-

19. 件名世界調和システム第 2.17 章(鈍性化爆薬)、試験・基準マニュアルの第 51 項、モデル 規則の特
別規定 393 におけるニトロセルロース混合物の検討
文書: ST/SG/AC.10/C.3/2024/24(AEISG)

- 第 60 回 TDG セッションからの継続作業であった。GHS セッションではニトロセルロース混合物
の感度試験免除に関する GHS 第 2.17 章第 2.17.2.3 項の注記を削除する提案について未解決である。
- SAAMI は変更が必要であることに同意したが、この提案は GHS と TDG の間にずれを生じさせる
ことになる。UN2555、2556、2557 は、それぞれ水、アルコール、可塑剤を含むニトロセルロース
の番号であり、試験を必要としない。
- UN 3380 Desensitized Explosive, Solid, N.O.S.(鈍性化爆薬、固体、N.O.S.)は、ニトロセルロースが
割り当てられる可能性のある別の番号で、承認と試験が必要である。SAAMI の見解では、この論
文で提案されているものは UN 3380 との抵触を解消するものであるが、現在試験を必要としない
UN 2555、2556、2557 との新たな抵触を生むことになる。
- SAAMI は、これらの品目は MTC パート 1 試験の対象外であると述べている。また、UN 2557 は
完全な規制緩和のための試験のみである。SAAMI は、MTC に言及する注釈の改訂を提案し、試験
要件のないクラス 1 以外に割り当てられた製品の試験を除外する旨の記述がある。
- 結論 EWG は、AEISG の提案に概ね好意的であったが、採用を推奨しなかった。AEISG は、ニト
ロセルロースの熱安定性が問題になりうることを認識している。GHS の案では、ニトロセルロー
ス混合物には広範な適用除外がある。この問題に対処する方法については、コンセンサスが得ら
れなかった。

20. 件名世界調和システムの第 2.17 章(鈍性化爆薬)及び試験・基準マニュアルの第 51 項の改 正の検討
文書: ST/SG/AC.10/C.3/2024/25(AEISG)

- AEISG は、GHS の 2.17 章(2.17.2.2 への注記)と MTC の 51 条(51.4.4.3 および 51.4.4.5)が、関連する
基準が火薬類の分類プロセスの一部ではないにもかかわらず、製品を火薬類に分類すると宣言し
ていることを指摘
- EWG は、AEISG の提案に論理的な利点があることを認識したが、当初の GHS 2.1 作業部会の意図
は、労働者を保護することであり、物質が爆発性物質として分類されることを免れる可能性さえ
も避けるべきである。EWG は、承認勧告された提案を修正した。附属書 2 の修正案 8 を参照。

以上

【議題】

1. 議題の採択
2. **爆発物および関連事項**
3. リスト、分類、梱包
4. 電気貯蔵システム
5. ガスの輸送
6. TDGに関するモデル規則の改正に関するその他の提案
7. モデル規則と危険物輸送規制の世界的ハーモナイゼーション
8. 国際原子力機関との協力
9. モデル規則の指導原則
10. 化学品の分類および表示に関するGHSに関する問題
11. モデル規則の統一解釈
12. モデル規則の実施
13. 危険物安全トレーニングと能力開発
14. 持続可能な開発のための国連2030アジェンダ
15. 業務効率と包括性を強化する機会
16. その他の業務
17. 報告書の採択

【クラス1からの除外】

https://unece.org/sites/default/files/2023-11/ST_SG_AC.10_11_Rev.8e_WEB.pdf

MTC 10.4.1.1, P20, Rev.8, 2023

10.4 火薬類（爆発物）クラスの区分割り当ての手順

10.4.1 通則

10.4.1.1 (略) 割り当て手順 図10.3 **火薬類から物品が除外**される具体的な基準は、モデル規則MRの 2.1.3.6.4 項に記載されている。

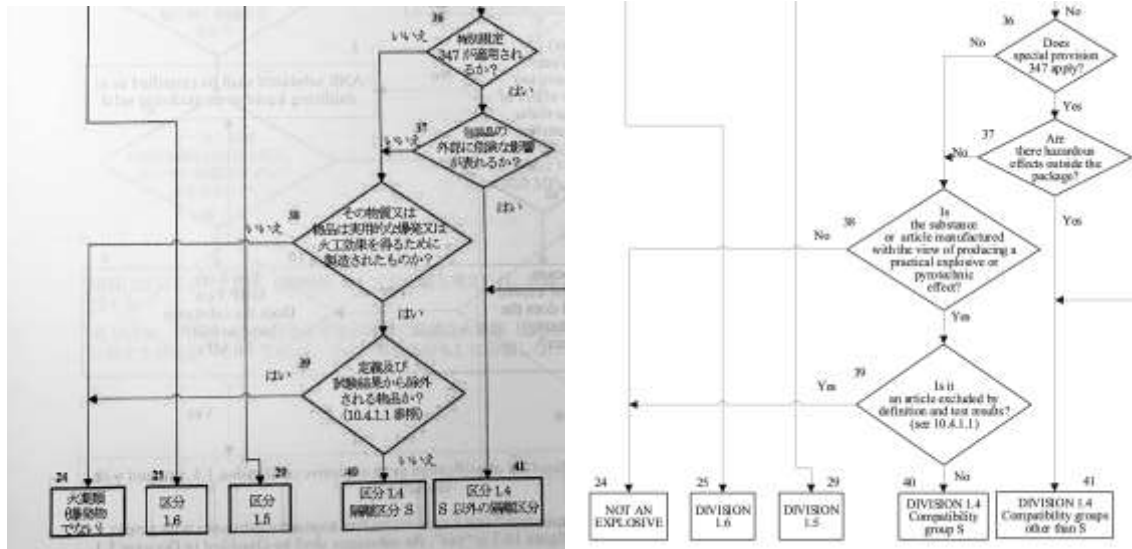
<https://unece.org/transport/dangerous-goods/un-model-regulations-rev-23>

MR 2.1.3.6.4, P73, Vol. I, Rev.23, 2023

起爆または点火手段、或いは設計手順通りの外部手順によって起動させられた3つの未開封の**物品**が以下の判定基準を満たす場合、**その物品はクラス1から除外される**：

- (a) 外部表面は、**65°Cを超える温度**であってはならない；
- (b) **外部ケーシングの破裂又は断片化**、又は成形品又はその切り離された部分が、どの方向にも **1メートルを超える移動**がないこと。そのような方法の一つは、ISO 14451-2 に記載されている。
- (c) 1メートルの距離でピーク 135 dB(C)を超える**音**がないこと；
- (d) 成形品と接触している 80±10 g/m² の紙などの材料に引火するような**引火又は炎**がないこと。
- (e) 適切な大きさの吹出しパネルを備えた1立方メートルのチャンバー内の視界が、対向する壁の midpoint にある一定の光源から1メートルの距離にある照度（ルクス）計又は放射計によって測定された場合に、50%以上低下するような量の**煙、ヒューム又は粉塵**の発生がないこと。（略）

MTC Fig. 10.3 火薬類（爆発物）クラスの区分割り当て手順



SP347: シリーズ 6 (d)の試験により、点火又は起爆が起きた場合の影響が包装内に限られる

Working Group on Explosives (24 - 27 June 2024)
List of Participants²

Name	Representing
Kaylee Baker	RPMASA
Jun-Hwa Ban	Korea, Rep. of
Ben Barrett	SAAMI
Kyle Barrett	SAAMI
Richard Bilman	AEISG
Marie-France Dagenais	SAAMI
Gabriele Dudek	Germany
Bob Ford	SAAMI
Dieter Heitkamp	CEFIC
Joshua Hoffman	IME
Hatty Hoskyns	United Kingdom
Noel Hsu	IME
Ed de Jong	Netherlands
Jason Kennedy	CEFIC
Michael Lafleur	Canada
Hayleigh Lloyd	Netherlands
Dave Madsen	COSTHA
Williams Messina	CEFIC
Heike Michael-Schulz	Germany
Ken Okada	Japan
Michael O'Lena	United States of America
Brian Osowiecki	SAAMI
Florent Pessina	France
Lucas Petit	France
Andre Pienaar	RPMASA
Ken Price	AEISG
William Quade	United States of America
Peter Schuurman	CEFIC
Sen Xu	China
Jackson Shaver	COSTHA
Shulin Nie	Sweden
Martyn Sime	United Kingdom
Arnaud Vandenbroucke	Belgium
Ryan Vierling	United States of America
Graham Walsh	SAAMI
Tobias Wombacher	CEFIC

第 46 回 **GHS 小委員会報告**

レポート : [ST/SG/AC.10/C.4/92](#)

国立研究開発法人 産業技術総合研究所
安全科学研究部門 爆発安全研究グループ
岡田 賢

1. 開催期日: 2024 年 7 月 3~5 日(参加は 7/3 のみ)
開催場所: 国連ユーロツパ本部 スイス・ジュネーブ
議長: Ms. Nina John(オーストリア)、副議長: Ms. Janet Carter(USA)
2. 参加国: オーストラリア、オーストリア、ベルギー、カナダ、中国、フランス、ドイツ、イタリア、日本、オランダ、ニュージーランド、大韓民国、ロシア連邦、南アフリカ、スペイン、グレートブリテンおよび北アイルランド連合王国、アメリカ合衆国、ザンビア
日本からの出席者: 小野、柳場、西脇(安衛研)、中村(NITE)、濱田(NKKK)、岡田(AIST)
3. オブザーバー参加: スイス
4. 国際機構: 国連訓練調査研究所(UNITAR)
5. 多国間機関: 欧州連合(EU)と経済協力開発機構(OECD)
6. NGO 機関: オーストラリア火薬類産業安全グループ(AEISG)、圧縮ガス協会(CGA)、国際環境法センター(CIEL)、危険物諮問委員会(DGAC)、欧州エアゾール連盟(FEA)、欧州化学工業評議会(Cefic)、国際化学工業協会協議会(ICCAs)、国際鉱業金属評議会(ICMM); 国際自動車工業会(OICA)、国際石油産業環境保全協会(IPIECA)、火薬類製造者協会(IME)、南部アフリカ責任包装管理協会(RPMASA)、スポーツ武器弾薬製造者協会(SAAMI)

うち火薬関係: オーストラリア火薬類産業安全グループ(AEISG)、火薬類製造者協会(IME)、南アフリカ責任包装管理協会(RPMASA)、スポーツ武器弾薬製造者協会(SAAMI)
7. 議題内容:
議題1: 議題の採択
議題2: GHS の作業案件

文書	タイトル(TDG 関係事項のみ明記)	件数	段落
<u>Agenda Item 2(a)</u>	<u>GHS に関する TDG の作業事項</u>	2	-
ST/SG/AC.10/C.4/2024/7 (中国) 非公式文書: INF.4(中国) INF.21、項目 A.1(事務局)	燃焼速度、試験及び基準マニュアルの 51.4 項の改訂	-	10
ST/SG/AC.10/C.4/2024/8 (AEISG) 非公式文書: INF.21、項目 A.2(事務局)	モデル規則、世界調和システム、試験・基準マニュアルの修正と改正	-	11-13

文書	タイトル(TDG 関係事項のみ明記)	件数	段落
<u>Agenda Item 2(b)</u>	フィジカルハザードの同時分類とハザードの優先順位	5	－
<u>Agenda Item 2(c)</u>	健康被害の分類のための非動物実験法の使用	2	－
<u>Agenda Item 2(d)</u>	生殖細胞に関する分類基準 変異原性	1	－
<u>Agenda Item 2(e)</u>	<u>世界調和システムにおける潜在的ハザード問題とその表示</u>	2	－
<u>Agenda Item 2(f)</u>	<u>分類の実務上の問題点(GHS の修正案)</u>	1	－
<u>Agenda Item 2(g)</u>	<u>ナノマテリアル</u>	0	－
<u>Agenda Item 2(h)</u>	<u>モンリオール議定書およびその他の条約で扱われるガスに関する危険有害性情報伝達</u>	0	
<u>Agenda Item 2(i)</u>	<u>附属書 1～3 の改善とさらなる合理化</u>	1	
<u>Agenda Item 2(j)</u>	その他	6	－

議題2

GHS に関する作業

A. GHS に関する TDG 小委員会の作業内容

燃焼速度、試験及び基準マニュアルの 51.4 項の改訂

文書: ST/SG/AC.10/C.4/2024/7(中国)

非公式文書: INF.4(中国), INF.21(事務局)

10. 本小委員会は、EWG 及び TDG 小委員会による本テーマに関する議論の結果に着目した。中国の専門家は、この結果に同意し、小委員会の専門家に対し、追加的な意見を提供するよう促し、寄せられた意見に従って提案を改良するため、他の関係締約国との作業を継続することを示した。

モデル規則、世界調和システム、試験・基準マニュアルの修正と改正

文書: ST/SG/AC.10/C.4/2024/8(AEISG)

非公式文書: INF.21、項目 A.2(事務局)

11. 小委員会は、TDG 小委員会が EWG の勧告を支持し、AEISG からの段落 4、9、12、14、16、18 のモデル規則および試験・基準マニュアルに関する提案を若干の変更を加えて採択したことに注目した(第 74 回 TDG 小委員会報告書、ST/SG/AC.10/C.3/128/Add.1 参照)。また、TDG 小委員会は、同文書の段落 21 に記載された、MTC の国連ギャップ試験に対する提案の更なる作業の必要性に関する EWG からの勧告も承認したが、採択されなかった。小委員会はこれらの決定に同意した。

12. AEISG からの文書 16 項の提案について、ドイツの専門家は、鈍性化爆薬の分類に関する輸送スキームと GHS スキームは異なると指摘した。「鈍性化爆薬を可燃性液体として分類するモデル規則スキーム」に言及する文中に、2.17 章への言及を挿入するのは誤解を招くと考えた。代替案として、輸送と GHS の分類スキームに別々に言及することを提案した。小委員会はこの解釈に同意し、ドイツが提案した変更(附属書...参照)に合意した。

13. 小委員会は、TDG 小委員会の勧告を承認し、非公式文書 INF.21 で修正された AEISG からの文書 6 項の提案に、追加の修正(附属書...参照)を加えて採択した。

議題7

1. 国際連合 と非政府組織の協議関係

55. 議長は、文書提出の遅れが影響に注目し、今後、提出の遅れないよう求めた。

56. さらに同議長は、非公式作業部会の役割を再評価し、本会議での更なる議論を促す方法を検討するよう代表団に呼びかけ、次回会合でこのテーマに取り組む時間を割り当てると発表した。

2. 第 47 会期の日程と文書提出期限

57. 小委員会は、第 47 回会期中に審議される公式文書の提出期限と会議日程について、次のとおり報告された：

(a) 会合日程 2024 年 12 月 4 日～6 日(午前)

(b) 正式文書の提出期限：2024 年 9 月 9 日(GHS 小委員会のみが審議する文書を提出する場合)及び 2024 年 8 月 30 日(TDG と GHS の両方が審議する文書を提出する場合)

58. 危険物の輸送及び化学品の分類と表示に関する世界調和システム専門家委員会の第 12 回会合が、2024 年 12 月 6 日(午後)に開催されることが小委員会に報告された。

3. 貢献への感謝

59. 小委員会は、Cefic の代表として長年 TDG 及び GHS 小委員会のセッションに参加してきた Dieter Heitkamp 氏が近々引退するとの報告を受けた。議長は小委員会を代表し、同氏の小委員会活動への貢献と専門知識に対する感謝の意を表明するとともに、同氏の末永い引退を祈念した。

60. Lynn Brent-Weiss 氏への賛辞(パラグラフ 9 参照)。

以上

付録 1.5 第 65 回 UNSCETDG 提案文書の概要

(1) ケーネン試験の仕様の変更案

ST-SG-AC10-C3-2024-103e (英国、米国)

<概要 (要約)>

ケーネン試験で使用するケーネン鋼管の仕様は MTC で規定されているが、鋼管の仕様はケーネン試験の結果に大きな影響を与える可能性がある。ところが、鋼管に使用される鋼合金が入手困難になっており、英国と米国は鋼管の重要なパラメータ見直す取り組みを開始した。13 の研究所の協力を得てラウンドロビン試験を実施する等の活動を継続してきたが、結果がまとまり、非公式文書 UN/SCETDG/64/INF.20 でケーネン試験仕様を変更するための提案が提出された。この提案は火薬 WG にて全会一致で支持され、本提案文書の提出に至った。

本提案文書を提出するにあたり火薬 WG より求められた 3 項目についての検討結果は以下の通り。

- ① 鋼管寸法（内径、外形、肉厚）の内重要なパラメータは何か→内径と肉厚で合意
- ② 「非圧縮性流体」という用語を「液体」に変更する検討→変更に合意
- ③ 「ケーネン鋼管動的破壊圧力試験手順」および「EWG ケーネンラウンドロビン試験手順」の MTC での扱いの検討→MTC の新しい付録に含めることを推奨

<詳細 (全文)>

I. はじめに

1. ケーネン試験は、爆発物、自己反応性物質、有機過酸化物の分類に使用される。試験方法および判定基準マニュアル(MTC)におけるケーネン試験で使用する鋼管（ケーネン鋼管）の仕様(寸法、質量など)と関連する許容範囲は、特定の鋼合金で作られた鋼管で再現性のある結果を得るために規定された。これらの鋼合金の仕様と鋼管の設計パラメータは分類の結果に大きな影響を与える可能性があるが、元の鋼合金は市場で入手できなくなっている。
2. 英国と米国は、2022 年の第 60 回会合で小委員会に鋼管の仕様に関する懸念を提起し、火薬作業部会は鋼管の重要なパラメータを見直すという両国の取り組みを支持した。その後、管轄当局と非政府組織（NGO）で構成される 13 の研究所がケーネン比較試験（「ラウンドロビン」試験）を実施することを申し出た。この試験は、破裂圧力やその他の寸法を含むケーネン鋼管の仕様を改良するために使用される。英国と米国のリーダーシップの下、このラウンドロビン試験グループは、非公式通信グループ（ICG）と一致する方法で機能している。
3. 以下の非公式文書および小委員会の報告書は、この ICG の共同作業の成果を文書化したものである。
 - (a) 英国および米国からの非公式文書 UN/SCETDG/60/INF.15「ケーネン装置の仕様パラメータ」は、TDG 小委員会の第 60 回会合で火薬作業部会(EWG)がケーネン鋼管の仕様について議論する際の技術的根拠を提供した。
 - (b) 非公式文書 UN/SCETDG/60/INF.44「火薬作業部会の報告書」の議題項目 2(c)、項目 7 は、議論を文書化し、「火薬作業部会は、複数の専門家が参加に関心を示したラウンドロビン試験の実施によるこの作業の進行を支持した」と結論付けている。
 - (c) 英国と米国の非公式文書 UN/SCETDG/62/INF.36「火薬作業部会ケーネン鋼管ラウンドロビン初期試験結果」は、13 の国際研究所が実施しているラウンドロビン試験の初期結果を伝え

ている。

(d) ドイツの非公式文書 UN/SCETDG/63/INF.16-UN/SCEGHS/45/INF.6 は、ドイツ連邦材料試験研究所(BAM)が、現在の試験装置が市場で入手できなくなったため、準静的破裂圧力試験を実施するための新しい装置の開発を主導することを提案している。

(e) スポーツ用武器弾薬製造業者協会(SAAMI)の非公式文書 UN/SCETDG/63/INF.32-UN/SCEGHS/45/INF.14 では、ドイツからのコメントが取り上げられ、英国と米国が主導する現在の EWG ケーネン鋼管ラウンドロビン試験には破裂圧力テストの標準化が含まれていることが述べられている。

(f) 第 63 回会合の報告書(文書 ST/SG/AC.10/C.3/126)のパラグラフ 13:「小委員会は、非公式文書 INF.16 および INF.32 で提示されたケーネン鋼管の破裂圧力テスト方法に関する情報を歓迎し、試験方法および判定基準マニュアルの規定を見直す必要があることに同意した。小委員会は、この主題の複雑さを認識した。関心のあるすべての関係者は、SAAMI の代表者に連絡するよう求められた。代表者は、ラウンドロビン試験の結果に関する会期間の議論を調整し、次回の会議でより詳細な検討のために火薬作業部会(EWG)に提出する提案を作成する。非公式文書は GHS 小委員会の議題にも記載されていることが指摘された。この決定は、GHS 小委員会に通知される必要がある。」

(g) 英国と米国からの非公式文書 UN/SCETDG/64/INF.20「火薬作業部会(EWG)ケーネン鋼管ラウンドロビン更新テスト結果と ICG 議論ポイント」には、ICG の合意に基づいてケーネン試験仕様を変更するための追加のテスト結果と提案が記載されている。

(h) 非公式文書 UN/SCETDG/64/INF.67「火薬作業部会報告書」議題項目 2 (c)、項目 7 は、非公式文書 INF.20 に関する議論を記録しており、「提案は全会一致で支持された」と結論付けている。

II. 議論

4. 上記の参照文書には、試験の目的とプロトコル、テスト手順、テスト結果、ICG と EWG の議論のポイント、およびこの文書の提案の根拠など、EWG ケーネン試験 ICG の重要な作業の詳細が記載されている。

5. ケーネン試験は爆発物、自己反応性物質、有機過酸化物の分類に使用されるため、ケーネン試験ラウンドロビン ICG はこれらすべての分野で経験のある専門家で構成されている。試験結果と以下の提案は、2024 年 4 月に英国のマンチェスターで開催された IGUSEOS と EPP/CIE の合同会議で発表され、議論された。これらの提案は満場一致で承認された。

6. 前述のとおり、EWG は以下に挙げる提案を全会一致で支持する。

7. このセッションで執筆者が提案文書を提出する準備として、EWG は 3 つの項目について検討するよう求めた。この提案文書を補足するために、影響を受ける MTC セクションの完全な下線/取り消し線バージョンを提供する非公式のペーパーが会議前に提出されることが想定されている。項目と関連する解決策を次に示す。

(a) 項目 1 : 3 つの鋼管の寸法 (内径、外径、肉厚)のうち、どの 2 つが関連しているかを判断するか。

解決策: ケーネン試験ラウンドロビン ICG は、鋼管の重要なパラメータであると考えられる「内径」(鋼管の容積に関係するため)と「肉厚」を指定することで合意した。

(b) 項目 2:「非圧縮性流体」という用語を「液体」に変更することを検討すること。

解決策: ケーネン試験ラウンドロビン ICG はこの変更に同意した。また

(c) 項目 3: 事務局と協力して、MTC で「ケーネン鋼管動的破裂圧力試験手順」および「EWG ケーネンラウンドロビン試験手順」を参照する最適な方法について検討すること。2 つのオプションは、(1)これらの手順を MTC の新しい付録に含めるか、(2)付録 4 を修正して、これらの手順に関する各国の連絡先としてドイツ、英国、米国への参照を含めることである。

解決策:事務局は、これらの手順を MTC の新しい付録に含めることを推奨した。また、事務局は、これらの手順に関連する電子ファイルは編集可能な形式で提出する必要があることも指定した。

III. SDGs

8. ICG の活動は、持続可能な開発のための平和で包摂的な社会を推進し、すべての人々に司法へのアクセスを提供し、あらゆるレベルで効果的で説明責任のある包摂的な制度を構築するという目標 16 の持続可能な実現に貢献することに重点を置いている。

9. 特に、ケーネン試験を効果的かつ確実に実施するために必要な消耗品と手順についてより明確な情報を提供することで、次のことが達成される。

(a) あらゆるレベルで効果的で説明責任のある透明性のある制度を開発する(SDG 16.6)。

(b) 開発途上国のグローバルガバナンスの制度への参加を拡大し、強化する(SDG 16.8)。

III. MTC の修正提案

1 0. 11.5.1.2.1、12.5.1.2.1、18.6.1.2.1、および 25.4.1.2.1 の各項において、

- 以下の文の末尾に脚注参照を挿入する。

「この鋼管は、仕様 DC04 (EN10027-1)、または同等の A620 (AISI/SAE/ASTM)、または同等の SPCEN (JISg3141) ¹ に準拠した鋼板から深絞り加工されている。」

- 次の関連する脚注テキストを挿入し、後続の脚注の番号を適宜変更する。

「¹ これらの仕様を満たさない鋼板から製造された鋼管は、条件 a~d が満たされ、鋼管が付録 A.12 のセクション A.12.3 に記載されている必要な制限直径を備えていると認定されている場合に使用できる。」

1 1. 11.5.1.2.1(d)、12.5.1.2.1(d)、18.6.1.2.1(d)、および 25.4.1.2.1(d)の各項を次のように修正する(新しいテキストは下線付き、削除されたテキストは取り消し線付き):

「非圧縮性流体液体を介した準静的動的荷重によって決定される破裂圧力は、29+4MPa とする。

動的破裂加圧率は、連続的かつ急速な圧力率(つまり、0.5 秒未満で 5~35MPa)として定義される。

「動的破裂圧力試験手順」は、付録 A.12 のセクション A.12.2 にある。」

1 2. 図 11.5.1.1、12.5.1.1、18.6.1.1、および 25.4.1.1:

- 次の鋼管許容差表を図 11.5.1.1、12.5.1.1、18.6.1.1、および 25.4.1.1 に組み込み、これらの図の鋼管図面を修正して、この表の許容差を反映させる。

Specification	Dimension ± tolerance
Outer Length	75 ± 0.5 mm
Inner Diameter	24 ± 0.3 mm
Wall Thickness	0.65 ± 0.1 mm
Bottom Thickness	0.6 ± 0.05 mm
Flange Diameter	32 ± 0.35 mm
Bottom Radius Height	4 ± 2 mm
Mass	27.5 ± 3 g

- 1 3. 11.5.1.2.1(a) および(c)、12.5.1.2.1(a) および(c)、18.6.1.2.1(a) および(c)、ならびに 25.4.1.2.1(a) および(c) を次のように修正する（新しいテキストは下線で示され、削除されたテキストは取り消し線で示される）:

11.5.1.2.1(a) 鋼管の質量は ~~26.5+1.5g~~27.5+3g とし、1回の試験シーケンスで使用する鋼管の質量は 1g 以上異なってはならない。

11.5.1.2.1(c) 鋼管の底から 20mm の位置で測定した鋼管の壁厚は ~~0.5+0.05mm~~0.65+0.1mm とする。そして

12.5.1.2.1(a) 鋼管の質量は ~~26.5+1.5g~~27.5+3g で、1回の試験シーケンスで使用する鋼管の質量は 1g を超えて異なってはならない。

12.5.1.2.1(c) 鋼管の底から 20mm の位置で測定した鋼管の壁厚は ~~0.5+0.05mm~~ 0.65+0.1mm でなければならない。そして

18.6.1.2.1(a) 鋼管の質量は ~~26.5+1.5g~~27.5+3g で、1回の試験シーケンスで使用する鋼管の質量は 1g を超えて異なってはならない。

18.6.1.2.1(c) 鋼管の底から 20mm の位置で測定した鋼管の壁厚は ~~0.5+0.05mm~~ 0.65+0.1mm でなければならない。そして

25.4.1.2.1(a) 鋼管の質量は ~~26.5+1.5g~~27.5+3g で、1回の試験シーケンスで使用する鋼管の質量は 1g を超えて差があってはならない。

25.4.1.2.1(c) 鋼管の底から 20mm のところで測定した鋼管の壁の厚さは ~~0.5+0.05mm~~ 0.65+0.1mm でなければならない。そして

- 1 4. 動的破裂圧力試験手順と、代替鋼管合金の使用に必要な制限直径の表の両方を含む、次の新しい付録 12(「ケーネン鋼管認定試験手順」)を試験方法および判定基準マニュアルに追加する。

付属資料

付録 12

ケーネン鋼管認定試験手順

この付録の目的は、(1)ケーネン試験手順（セクション A12.2）で指定された鋼管の品質管理のために正確な動的破裂圧力試験結果を得るための十分な手順の詳細を提供すること、および(2)ケーネン手順で指定された合金以外の合金から製造された新しい鋼管が指定された物質に対して同一の限界直径結果を与えることを確認することによってそれらの鋼管を適格とすること（セクション A.12.3）である。

A12.2 動的破壊圧力試験手順

A12.2.1 はじめに

A12.2.1.1 この手順では、さまざまな製造元および製造ロットで製造されたケーネン鋼管が、このマニュアルのセクション 11.5.1.2.1(d)、12.5.1.2.1(d)、18.6.1.2.1(d)、および 25.4.1.2.1(d)の動的破裂圧力仕様を満たしているかどうかを判断するためのテスト方法について詳しく説明する。液体を介した動的荷重によって決定される破裂圧力は $29 \pm 4 \text{ MPa}$ でなければならない。

A12.2.1.2 ケーネン試験装置の具体的な詳細は、このマニュアルの 1(b)、2(b)、8(c)試験、および試験方法 E.1 に詳述されている。

A12.2.2 試験装置および材料:

以下のものが必要である。

(a) ケーネン鋼管からすべての空気を完全に除去し、非腐食性液体を使用して 35 MPa 以上の圧力をかけるように設計された破裂圧力装置(図 A12.2.1)。この装置には圧力トランスデューサーを取り付けるための装備がある。

(b) 静圧トランスデューサー。このマニュアルの 11.5.1.2.1(d)、12.5.1.2.1(d)、18.6.1.2.1(d)、または 25.4.1.2.1(d)に詳述されているケーネン鋼管の許容破裂圧力を超える測定範囲で校正され、試験中に発生する圧力変化を検出できる応答時間を持つ限り、任意の圧力測定装置を使用できる。

(c) データ収集(DAQ)システム。鋼管の破裂圧力を正確に評価するために、適切な速度と解像度の収集速度で静圧データを収集するために使用される。ピーク圧力が正確に捕捉されるようにするには、最低 10 kHz のサンプリングレートを使用する必要がある。

(d) このマニュアルの図 11.5.1.1、12.5.1.1、18.6.1.1 に詳述されている仕様を満たすケーネン鋼管のカラー。

(e) 油圧テスト用の改良型オリフィス。改良型オリフィスにより、ケーネン鋼管を破裂圧力装置に接続できる。

A12.2.3 手順

A12.2.3.1 破裂圧力試験装置は、鋼管から空気を抜き、試験液を導入するようにセットアップされる。圧力トランスデューサーとデータ収集システムが取り付けられ(図 A12.1 を参照)、このマニュアルの 11.5.1.2.1(d)、12.5.1.2.1(d)、18.6.1.2.1(d)、または 25.4.1.2.1(d)で指定されている最大破裂圧力を超える圧力を正確に測定および記録する機能と能力を検証するために試験する。

A12.2.3.2 ケーネン鋼管にラベルを付け、修正されたオリフィスプレートを鋼管の上に置いた状態でねじ付きカラーに挿入し、カラーナットを締めて効果的なシールを実現する。

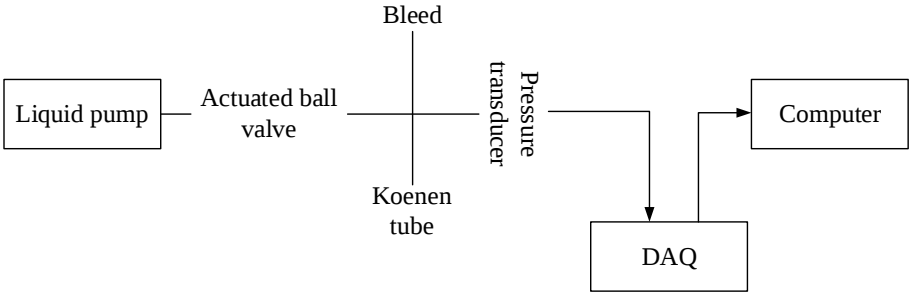
A12.2.3.3 修正されたオリフィスプレートを破裂圧力装置に接続し、保護領域に配置して、接続部の漏れを検証する。システム全体から空気を抜き、真空バルブを閉じて圧力が一定かどうか検査する。作

動式ボールバルブはケーネン鋼管の早期加压を防ぐために閉じられ、その後、閉じたバルブへの供給ラインがポンプで約 35MPa まで充填される。ボールバルブはリモートで開かれ、鋼管が破裂するゲージ圧力が記録される。

A12.2.4 試験判定基準と結果の評価方法

A12.2.4.1 試験結果は、ケーネン鋼管が破裂する前にトランスデューサーによって記録されたピーク圧力が必要な圧力範囲内にあるかどうかという観点から解釈される。ピーク圧力が $29 \pm 4 \text{MPa}$ で、試験された鋼管が選択されたロットがケーネン試験の破裂圧力仕様を満たしているとみなされる場合、結果は否定的(「-」)と見なされる。

Figure A12.2.1: Burst pressure apparatus setup



A12.3 Required limiting diameters for use of alternative tube alloys

A12.3.1 Introduction

11.5.1.2.1、12.5.1.2.1、18.6.1.2.1、および 25.4.1.21 に記載されているもの以外の鋼板合金から製造された鋼管は、A12.3.2 に記載されている各制限直径が満たされている場合に使用できる。

A12.3.2 Table of required limiting diameters

Substances	Limiting diameter
Guanidine Nitrate	1.5 mm
Ammonium Nitrate Powder	1 mm
Tert-Butyl peroxybenzoate	3.5 mm
Diluted tert-Butyl peroxybenzoate with 50 wt% Isododecane	1 mm ¹

注: 上記の表に示されている限界直径を決定するために使用される詳細なプロトコルは、ドイツ、英国、または米国の試験詳細に関する各国の連絡先から入手できる(付録 4 を参照)。

(2) 火薬類作業部会の名称をエネルギー物質作業部会に変更する提案

ST-SG-AC10-C3-2024-60e (EWG)

<概要(要約)>

火薬 WG の名称を WG on Explosives (火薬類) から WG on Energetics (エネルギー物質) に変更する提案である。この変更の目的はクラス 1 に分類される火薬類・爆発物に加えて、不安定な物質や有機過酸化物、およびエネルギー特性を持つその他の物質についても議論していくことを明確にするためである。

<詳細（全文）>

I. はじめに

1. 危険物輸送に関する専門家小委員会の第 64 回会合において、火薬類作業部会（EWG）の委員らは、作業部会の名称が小委員会から委ねられたテーマの範囲や物質の種類を十分に反映しているかどうかについて議論した。

II. 議論

2. EWG のメンバーは、輸送に関してクラス 1 に分類されると予想される物質や物品に加えて、不安定な物質や有機過酸化物質、およびエネルギー特性を持つその他の物質についても EWG が考慮するよう求められることが多いことを認識した。これらのその他の物質には、クラス 1 以外のクラスに割り当てられている一部の肥料、酸化剤、および爆発性物質を含む物品が含まれる。
3. EWG のメンバーは、現在のグループ名が次の点に該当することを確認した。
 - (a) クラス 1 以外のクラスの専門家がグループの作業に果たす貢献を十分に認識していない。
 - (b) エネルギー物質の輸送規制に携わるより広範な危険物コミュニティのメンバーが、EWG と小委員会の作業に果たせる貢献を認識していない可能性がある。

III. 提案

4. 火薬類作業部会は、今後は「EWG」という同じ頭字語を維持しながら、エネルギー物質作業部会として知られることを提案する。

IV. SDGs

5. EWG の活動は、持続可能な開発目標 16「平和と公正をすべての人に」への貢献に重点を置いている。
6. 特に、EWG の役割をより明確にすることで、名称変更は SDG の目標に貢献する：
 - (a) あらゆるレベルで効果的で説明責任のある透明性のある機関を開発する(SDG16.6)。
 - (b) グローバルガバナンスの機関への開発途上国の参加を拡大し、強化する(SDG16.8)。

(3) 燃焼速度に関する試験方法および判定基準マニュアルの 51.4 項の改訂に関する非公式通信グループの報告書

ST-SG-AC10-C3-2024-94e（中国（IGC 代表として））

<概要（要約）>

MTC の 51.4 項の燃焼速度に関する問題点について、燃焼速度 IGC で検討した。燃焼速度 IGC の報告書に関して第 64 回 SCETDG にて議論され、コメント提案があった。IGC はこれらを受け入れ、修正案（以下の本文パラグラフ 5 に示す）の検討を SCETDG 及び SCEGHS に求めている。

<詳細（全文）>

I. はじめに

1. 危険物輸送に関する専門家小委員会（TDG 小委員会）の第 62 回会合において、中国の専門家が、試験方法および判定基準マニュアルの 51.4.4.2（e）の改正を提案する文書 ST/SG/AC.10/C.3/2023/6 を提出した。火薬作業部会（EWG）は文書を検討し、提案を受け入れるよう勧告した。EWG の専門家はまた、51.4 項にその他の矛盾点も特定しており、さらなる改善が必要であるとされた。作業を進めるために、非公式通信グループ（燃焼速度 IGC）が設立された。

2. 2023 年 8 月、中国の専門家は EWG の専門家を燃焼速度 ICG に招待した。これらの専門家の支援により、9 月末に試験方法と判定基準のマニュアルの 51.4 項の改訂が完了し、燃焼速度 ICG 内でコメントの募集が完了した。
3. 第 64 回 TDG 小委員会会議では、ICG の報告書が議論のために EWG に回覧された。EWG は、燃焼速度 ICG の初期の取り組みを賞賛した。会議では、ドイツと米国の代表が I_{max} の定義の変更について質問し、ドイツの専門家は同僚と議論して具体的な提案をすると述べた。会議後、ドイツの代表は「最大放射照度 (I_{max}) は、ピーク熱放射期間中に少なくとも 30 秒間測定された放射照度の平均である」という文を削除するよう提案し、詳細な説明を行った。同時に、彼らはまた、図 51.4.1 とセクション 51.4.4.2(a)の放射効率の式の不一致を指摘した。ICG は提案を受け入れ、テキストを修正した。
4. TDG および GHS の両小委員会は、以下のパラグラフ 5 で非公式グループが提案した 51.4 項の修正案を検討するよう求められている。修正案をすべて含めた 51.4 項の改訂版の全文は、非公式文書 INF.6(TDG 小委員会)–INF.4(GHS 小委員会)に転載されている。

II. 提案

5. 試験方法および判定基準マニュアルの 51.4 項を次のように修正する(新しいテキストは太字です):
 - 51.4.1.2(b)「、第 1.1 部」を削除する。
 - 51.4.4.1(a)次のように修正する:

「火災の開始点は、物質または混合物が検出可能な反応を起こした瞬間と定義される。火災の終了点は、**放射照度 I** (火災によって生じた)が最大**放射照度 (I_{max})**の 5%未満に減少した点を特徴とします。**総燃焼時間 t** は、**火災の開始点と終了点の間の時間間隔である**(図 51.4.1 を参照)。」
 - 51.4.4.1(c)以降の段落を削除して番号を振り直す(現在のサブ段落「(d)」と「(e)」はそれぞれ「(c)」と「(d)」になる)。
 - 51.4.4.1(c)(旧小項(d))「燃焼時間」を「**総燃焼時間**」に置き換える。
 - 51.4.4.2(a)2 番目の文で「パーセント」を削除し、「放射レベル」を「**放射エネルギー**」に置き換える。
 - 51.4.4.2(c)最後の文で、「放射強度 $I_t[W/m^2]$ の」を「**放射照度 $I_t[kW/m^2]$ の**」に置き換える。
 - 51.4.4.2(d)最初の文で、「放射レベル」を「**放射照度**」に置き換え、2 番目の文で「1%まで」を削除する。
 - 51.4.4.2 (e) 次のように修正する:

「無関係性は、測定された熱放射の平滑化および補正された曲線の最大値から得られる。 I 計算値は、同じ**総燃焼時間中**に積分面積を等サイズの長方形に変換することによって**得られる放射線**の平均値である (**図 51.4.1 を参照**)。
 - 51.4.4.2(g)最後の段落で、「および f 形状係数」を「および f は形状係数である」に置き換える。
 - 51.4.4.5 図 51.4.1 で、「測定された Dosis 線量」と「関連する Dosis 線量」を「測定された dose 線量」と「計算された dose 線量」に置き換える。
 - 51.4.6 「燃焼時間」を「**総燃焼時間**」に、「燃焼エンタルピー」を「**燃焼熱**」に置き換える。
- 参考文献 現在のリストの最後に次の新しい参考文献を追加する:
- 「[6] 有機過酸化化物:保管(有機過酸化化物の労働安全、環境安全、耐火保管に関するガイドライン)、有害物質出版物シリーズ 8:2011(PGS8:2011)バージョン 1.0、2011 年 12 月。」

(4) 着用型エアバックシステム

ST-SG-AC10-C3-2024-71e (イタリア)

<概要 (要約)>

第 64 回 SCETDG にて、着用型エアバックの分類基準に関するより正確なガイドラインの必要性が合意された。

イタリアはフローチャート形式の分類ガイドラインに関する提案をする予定である。

着用型エアバックの構造は一般的に(a)リチウム電池を含む制御ユニット、(b)不燃性加圧ガスを収容する容器、(c)作動開始用の区分 1.4S の火工品からなる。現状は明確な指示がないため UN3268 (電動起動式安全装置) または UN2990 (自動膨張式救命器具) に分類することになる。UN3268 には SP296、また UN2990 には SP289 が割り当てられ、それらに従うことで危険物から免除されて輸送可能となる。

着用型エアバックのような新しい品目に対応できるように SP296 または SP289 を部分的に修正することを提案する。

<詳細 (全文)>

I. はじめに

1. 2024 年 7 月の第 64 回会合において、小委員会は、着用型エアバックの分類基準に関するより正確なガイドラインを提供する必要があることに合意した。
2. 同時に、EWG は、文書 ST/SG/AC.10/C.3/2024/23 に含まれる提案に概ね同意した。また、これらのデバイスは、安全機能に関係なく、さまざまな技術を使用する可能性があるため、クラス 1 から除外するか、他のクラスに割り当てるか、規制から除外するために、まず調和のとれた基準を定義する必要があることも指摘した。
3. この目的のため、議論の中でイタリアの専門家は、関心のあるすべての専門家にコメントや提案を求めるとともに、それに基づいて当初の提案を修正し、これらのオブジェクトの分類に関するガイドラインを作成する予定である。
4. イタリアは、コメントが寄せられなかったため、前回の会合で提出された提案の内容 (文書 ST/SG/AC.10/C.3/2024/23) を確認することを決定した (以下の 6~19 段落および付録を参照)。
5. 議論の中でイタリアの専門家が提案したフローチャート形式の「分類ガイドライン」を導入する必要性について言及し、イタリアは、これらの機器の統一された分類プロセスをサポートする可能性のある提案を非公式文書として提示するつもりである。この目的のため、専門家によるあらゆる種類の提案を歓迎する。

II. 当該製品の説明と分類について

6. 着用型エアバックは、異なる危険クラスに属する複数の要素で構成されており、一般的に次のような構造になっている。
 - (a) 衝突状況を検知すると火工品キャニスターを作動させるエアバック制御ユニット (ACU) に電力を供給する小型リチウム電池 (3.65V-9.5Wh)。
 - (b) エアバックを膨張させるための、非危険で不燃性の加圧ガス (アルゴンまたはヘリウム) を収容する 1 つまたは 2 つのキャニスター。
 - (c) ガス拡散を作動させるために必要な、区分 1.4S の火工品用火薬類 (キャニスター 1 つあたり 300mg から 600mg)。

7. より詳しい説明は、この文書の付録に記載されており、組み立てられたシステムとそのコンポーネントの写真がいくつか掲載されている。
8. 現在、より明確な指示がないため、UN3268（電動起動式安全装置）または UN2990（自動膨張式救命器具）のいずれかを使用する必要がある。これらには、次の表にまとめられた輸送規定が適用される。

UN No.	Name and description	Class or division	Subsidiary hazard	UN packing group	Special provisions	Limited and excepted quantities		Packaging and IBC'S	
						(7a)	(7b)	Packing instruction	Special packing provisions
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7a)	(7b)	(8)	(9)
-	3.1.2	2.0	2.0	2.0.1.3	3.3	3.4	3.5	4.1.4	4.1.4
2990	LIFE-SAVING APPLIANCES, SELF-INFLATING	9			296	0	E0	P905	
3268	SAFETY DEVICES, electrically initiated	9			280 289	0	E0	P902 LP902	

9. どちらの場合も、6(c)試験が実施されていれば、区分 1.4S の物質の存在が許可される。また、条件は異なるが、どちらの場合も完全な免除の下での輸送が許可される。
10. UN2990 に割り当てられた特別規定 296 では、最大重量 40kg の頑丈な外装で輸送する場合、完全な免除の下で輸送することが許可されている。また、リチウム電池(クラス 9)、区分 1.4S の動力装置(火工品内容物)を含むキャニスター(3.2g の制限あり)、圧縮ガスまたは液化ガス(クラス 2.2)(120ml の制限あり)など、さまざまなクラスの物品が含まれている場合もある。
11. UN3268 に割り当てられた特別規定 289 では、車両の安全装置として取り付けられている場合、または完全なコンポーネント(ドア、シート、ステアリングコラム)として出荷される場合は、完全な免除を受けて輸送することが許可されている。

III. 提案

12. UN2990 と UN3268 の 2 つの品目は、それぞれ特別規定 296 と 289 によってすでに特定の免除を規定しているため、これらの規定を部分的に改正することで、これらの新しい品目も考慮できるようになる。
13. 以下の提案は代替案として検討する必要がある。

オプション 1

14. 特別規定 296 の末尾に次の新しい段落を挿入する(新しいテキストは下線付き):

「…最大総重量 40kg の頑丈な外装に梱包され、容量 120ml を超えない容器に入った副次的危険性のない区分 2.2 の圧縮ガスまたは液化ガス以外の危険物を含まない救命器具は、機器の起動のみを目的として設置されている場合、本規則の対象ではない。

最大総重量 25kg の頑丈な外装に梱包され、次の危険物を含まない着用型エアバッグシステム:

- 容量 120ml を超えない容器に入った副次的危険性のない区分 2.2 の圧縮ガスまたは液化ガス以外の危険物を含まない救命器具。

- 1.4S に分類される火工物質。容器 1 つあたりの量が 600mg を超えず、1 つの製品あたり容器 2 つまで。

これらの規則の対象とはならない。」

オプション 2

1 5. 特別規定 289 の末尾に次の新しい段落を挿入する(新しいテキストは下線付き):

「車両、船舶、航空機、またはステアリング コラム、ドア、パネル、シートなどの完成部品に取り付けられた電氣的に起動する安全装置および火工品安全装置は、これらの規則の対象ではない。最大総重量が 25kg で、次のもの以外の危険物を含まない、頑丈な外装に梱包された着用型エアバ

ッグ システム:

- 容量が 120ml を超えない容器に入った、副次的な危険性のない区分 2.2 の圧縮ガスまたは液化ガス。機器の起動のみを目的として設置されます。

- 1.4S に分類される火工品物質。容器あたりの量が 600mg を超えず、1 つの製品あたり最大 2 つの容器。

これらの規則の対象ではない。」

IV. 正当化

1 6. 安全上の潜在的な影響を伴う輸送要件の非調和的な適用を回避するために、現在の提案は、これらの物体について共通かつ均一な国際分類を確立することを目指している。

1 7. また、今後数年間で、このような装置の使用が、スピードスケート、ホッケー、アクロバット体操、登山、リュージュ、代替移動手段（スケートボードやスクーターなど）、都市移動手段（事故の際に全く保護されていない電車、地下鉄、バスの乗客など）などの分野にさらに拡大することが予測される。上記を考慮すると、問題となっている製品は、このような事故による負傷や死亡の程度を軽減するという事実により、広く消費される商品になる運命にある可能性が高い。

V. SDGs

1 8. この提案は、道路の安全性の向上（SDG3：すべての人に健康と福祉を）と、より安全で持続可能なモビリティの促進（SDG11：住み続けられるまちづくりを）の両方の文脈で機能する。

1 9. 国連の SDGs の優先事項の文脈において、この提案では以下のトピックに前向きな要素を導入しています:

SDG3-あらゆる年齢のすべての人々の健康的な生活を確保し、福祉を促進する

道路の安全性の向上

健康的で持続可能なモビリティの支援

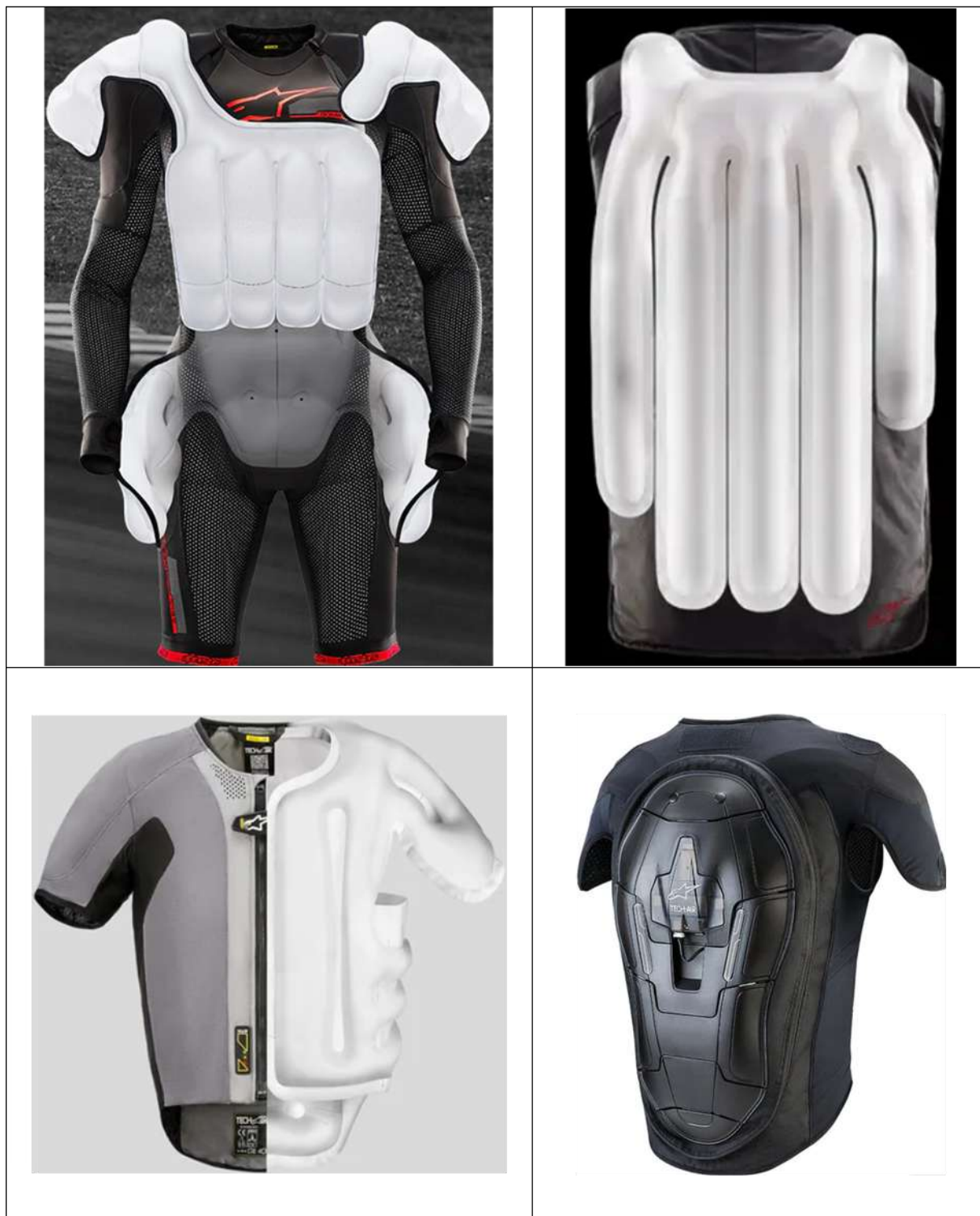
SDG11-都市と人間の居住地を包括的、安全、強靱で持続可能なものにする

スマートシティ向けの新しいテクノロジーの活用

都市における持続可能なモビリティの促進

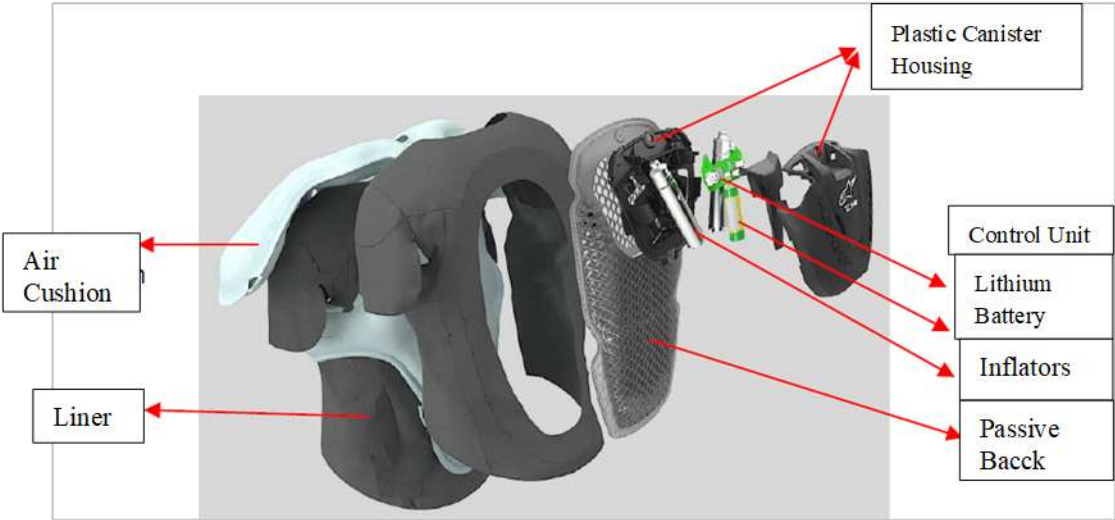
Annex

Wearable airbag*

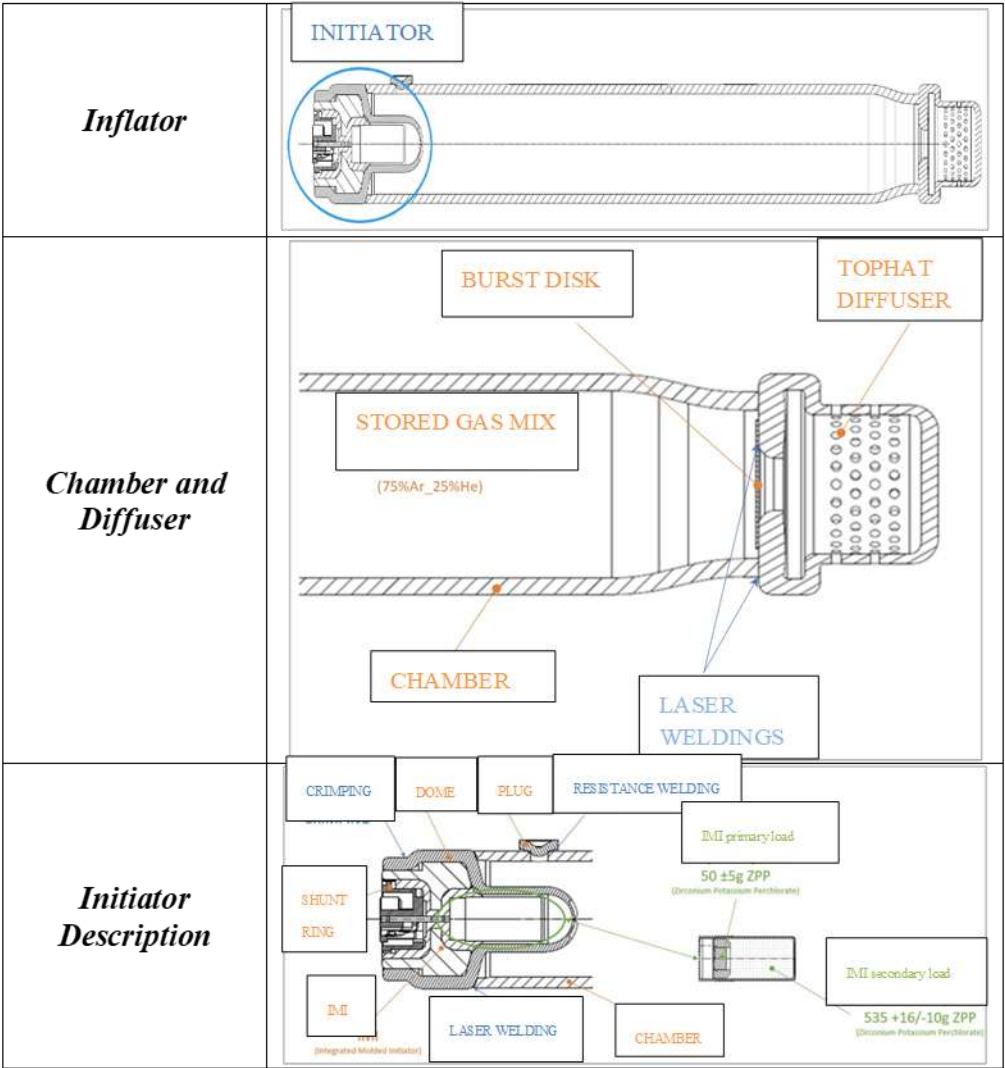


* The author of the document gave the authorization to use the materials contained in this annex for the purpose of the discussion at the sixty-fifth session of the Sub-Committee of Experts on the Transport of Dangerous Goods. For reproduction permission and all other issues, please contact talk-to-us@alpinestars.com.

Wearable Airbag assembly



Inflator drawings



(5) GHS 第 2.17 章における爆発物試験に関する専門家の判断の使用

ST/SG/AC.10/C.3/2024/69–ST/SG/AC.10/C.4/2024/12 (SAAMI)

<概要 (要約)>

特定の UN 番号を持つ明確に定義された鈍感化爆発性混合物の爆発物試験要件について、モデル規則と GHS 第 2.17 章の間にある不整合を修正する。モデル規則では特定の UN 番号を持つ明確に定義された鈍感化爆発性混合物に対する取扱いが爆発物試験の要否を含め規定されており、それ以外の明確に定義されていない鈍感化爆発物は UN3379、3380 に分類され、すべて爆発物試験が必要となる。一方、GHS 2.17.2.2 項の分類規則ではすべての鈍感化爆発性混合物に対し爆発物試験が要求されている。

SAAMI は 2.17.2.2 項に専門家の判断により、爆発性試験の免除できるようにする注記を挿入することを提案する。

また、この提案が採択されたことを条件に 2.17.2.3 項にあるニトロセルロース混合物を試験シリーズ 3 から除外する注記の削除も併せて提案する。この提案の理由はニトロセルロース以外の爆発物を含まないニトロセルロース混合物（鈍感化剤またはその他の添加物を含む）についても、安定性等に影響する可能性があるので、試験シリーズ 3 が必要であると考えからである。

更に、上記提案に関連して MTC のセクション 51 の修正も必要になる。

<詳細 (全文)>

I. はじめに

1. GHS 第 2.17 章の開発は、6 年間の作業を経て 2014 年に完了した。近年、明確化の追加から新しい試験の要求まで、一連の変更が承認または提案されている。
2. この文書は、特定の UN エントリを使用して明確に定義されている鈍感化爆発性混合物の爆発物試験要件に関する第 2.17 章に関連している。これらのエントリは、GHS の爆発物クラスから除外するために爆発物試験や管轄当局の承認を必要とせず、モデル規則ではこれらの化学物質の爆発物試験を要求していない。
3. したがって、上記に適合する適格ニトロセルロース製品は、第 2.17 章の爆発物試験要件の対象にはならない。同様に、同じ適格要件を満たす非ニトロセルロース製品も、第 2.17 章の爆発物試験要件の対象にはならない。

II. 背景

4. ニトロセルロースは、十分に鈍感化されていない場合は爆発性物質となる。これは、これに適用される分類 1.1 および 1.3 のエントリ、つまり UN0340、0341、0342、および 0343 に例示されている。UN0342 を除き、ニトロ化の程度と窒素含有量は要因ではないことに注意すること。
5. 適切に減感剤処理または希釈された場合、ニトロセルロースには、以下のものを含む多くの鈍感化爆発物が適用される。
 - (a) 水やアルコール、可塑剤などの減感剤のみを添加した製造用前駆物質のニトロセルロースの UN2555、2556、2557。
 - (b) 塗料、香水製品、印刷インクなど、より複雑な混合物に最大 20 パーセントのニトロセルロースを含む最終製品の UN1210、1263、1266、3066、3469、3470。これらの製品の多くは、試験に基づいて可燃性液体または可燃性固体の分類から完全に除外される場合があるが、可燃性液体または可燃性固体として分類するために爆発物試験は必要ない。
6. 私たちの調査では、爆発物試験を必要としない、明確に定義されたエントリ内の非ニトロセルロース

ース鈍感化爆発物など、他の化学物質も影響を受けることが示されている。例としては、UN1204、1310、1320、1321、1322、1324、1336、1337、1344、1347、1348、1349、1354、1355、1356、1357、1517、2852、2907、3064、3317、3343、3364、3365、3366、3367、3368、3369、3370、3376、3474、3555 などがある。

7. したがって、特定の UN エントリを持つ明確に定義された鈍感化爆発性混合物は、GHS の第 2.17 章の現在のテキストでは爆発物試験要件の対象となる可能性があるが、モデル規則では対象とならないと思われる。
8. 輸送においては、明確に定義された混合物に適用される鈍感化爆薬の UN エントリでは、爆発物試験が不要であることが多い。これらは、管轄当局の承認なしに関係者によって分類される可能性がある。一方、明確に定義されていない鈍感化爆薬は、爆発物試験が必要な UN3379 および 3380 に分類される。したがって、モデル規則で確立されたシステムは、すべての鈍感化爆薬混合物を正しく評価し、正確な結果を保証し、必要な場合にのみ試験を要求する。
9. 要約すると、GHS 第 2.17 章は、爆発物試験を要求する UN3379 および 3380 のアプローチとすでに調和している。他のエントリとの不調和を避けるため、GHS2.17 章では、爆発物試験を必要としない UN エントリに割り当てられた明確に定義された混合物については、専門家の判断により爆発物試験を免除できるようにする必要がある。

III. GHS 第 2.17 章への提案された変更

- 1 0. GHS セクション 2.17.2.2 の分類規則では、試験方法および判定基準のマニュアル(MTC)の爆発物試験が要求されている。具体的には、鈍感化処理された爆発物は、6(a)または 6(b)試験に従って大量爆発の危険性がないこと、MTC の試験シリーズ 3(TS3)に従って感度が高いまたは熱的に不安定ではないこと、または試験シリーズ 2 に従って爆発物クラスに含めるには感度が十分に低いことが必要である。
- 1 1. 現在、GHS 2.17.2.3 の注記には、ニトロセルロース以外の爆発物を含まないニトロセルロース混合物に対する TS3 の例外が規定されている。この注記は、GHS 小委員会の第 46 回会議で検討された提案で削除が提案されました。議論の中で表明された 1 つの立場は、鈍感化剤のみを含むニトロセルロースは影響を受けないというものである。しかし、私たちは影響を受けると考えている。鈍感化爆薬は、添加物が鈍感化剤のみであっても「GHS 混合物」であり、注記を削除すると、鈍感化ニトロセルロースは TS3 の対象となる。
- 1 2. この注記があっても、特定の UN 番号を持つ明確に定義された鈍感化爆発物は現在でも、爆発物の 6(a)または 6(b)試験に対する GHS2.17.2.2 の要件の対象となる。
- 1 3. SAAMI は、専門家の判断により GHS 2.17.2.2 の爆発物試験要件を免除できるようにする新しい注記を挿入することを提案している。これは、爆発物試験を必要としない特定の UN エントリに明確に定義され、割り当てられた鈍感化爆発性混合物にのみ関係する。
- 1 4. 上記の採択を条件として、SAAMI はニトロセルロース混合物を TS3 から除外する注記も削除することを提案している。これは、明確に定義されておらず、試験を必要としない特定の UN エントリに割り当てられていないニトロセルロース混合物は、十分に鈍感化されている場合は爆発物試験の対象となり、UN3379 または UN3380 に割り当てられる必要があるためである。一例として、酸化物質が混入したニトロセルロースが挙げられる。

IV. MTC の付随的改正

1 5. GHS テキストの実際問題として、UN 番号への参照は GHS に含まれないように MTC にのみ表示される。GHS の第 2.17 章に、専門家の判断と MTC の関連テキストを参照する注記がある。

1 6. MTC のセクション 51 は、GHS の第 2.17 章の爆発物要件を反映し、拡張している。議論されているように、特定の化学物質に対処するために新しい段落を追加できる。ニトロセルロース混合物に関する TS3 からの類似の例外は、MTC のサブパラグラフ 51.3.2(c)にあるが、以下の提案が受け入れられる場合は削除する必要がある可能性がある。

V. 提案

1 7. GHS の第 2.17 章で、2.17.2.2 項の末尾に、現在の鈍感化爆薬に関する注記の後に次の注記 2 を追加し、既存の注記を注記 1 に変更する：

「注記 2: 専門家の判断により、2.17.2.2(b)の基準を免除することができる。試験方法および判定基準のマニュアル、51.3.5 項を参照。」

1 8. MTC のセクション 51 に、次の新しいパラグラフ 51.3.5 を追加する：

「51.3.5 爆発物試験を必要としない特定の UN エントリに割り当てられた明確に定義された混合物は、パート 1 の試験の対象ではない。例としては、UN 番号 1204、1210、1263、1266、1310、1320、1321、1322、1324、1336、1337、1344、1347、1348、1349、1353、1354、1355、1356、1357、1517、2006、2059、2555、2556、2557、2852、2907、3064、3066、3270、3317、3343、3364、3365、3366、3367、3368、3369、3370、3376、3469、3470、3474、3555 などがある。」

1 9. 上記の提案が採用されると仮定して次の修正を実施する。

(a) GHS 2.17.2.3 のニトロセルロース混合物を試験シリーズ 3 から除外するという注記を削除する。

(b) MTC のセクション 51 のサブパラグラフ 51.3.2(c)を削除し、後続のサブパラグラフの番号を適宜変更する。

(6) GHS の第 2.17 章（鈍感化爆薬）、試験方法および判定基準マニュアルの第 51 項、およびモデル規則の特別規定 393 におけるニトロセルロース混合物の検討

ST-SG-AC10-C3-2024-93e（米国）

<概要（要約）>

GHS 第 2.17 章のニトロセルロース混合物の感度試験の免除範囲が広すぎることにに対する提案である。

前述の ST-SG-AC10-C3-2024-69e（SAAMI）の提案が合意に達しない場合、ST-SG-AC10-C3-2024-24e（AEISG）の再検討を提案している。

GHS 2.17.2.3 項の注記の削除、2.17.4.1 項、決定ロジックの脚注 2 の削除、MTC 51.3.2(a)および(c)の削除、SP393 の修正等を提案している。

<詳細（全文）>

I. はじめに

1. 化学品の分類および表示に関する世界調和システムに関する専門家小委員会（GHS 小委員会）は第 46 回会合において、火薬作業部会（EWG）および TDG からの意見を考慮に入れ、AEISG が送信した ST/SG/AC.10/C.3/2024/24–ST/SG/AC.10/C.4/2024/5 の提案について議論した。EWG の報告書では、現在 GHS におけるニトロセルロース混合物の感度試験の免除範囲は広すぎると指摘されており、関係者は 2 年以内にこの問題に対処するための適切な解決策を見つけることを目指して協力していく予定である。

II. 議論

2. この文書は、試験免除の範囲を制限する新しい提案（例：ST/SG/AC.10/C.3/2024/69-ST/SC/AC.10/C.4/2024/12）について合意に達しない場合、AEISG が ST/SG/AC.10/C.3/2024/24-ST/SG/AC.10/C.4/2024/5 で概説した免除を削除する提案を再検討するオプションを GHS 小委員会に与えている。アメリカ合衆国は、ニトロセルロース混合物の試験免除の範囲をさらに限定する取り組みを支援することに引き続き尽力しており、この問題に関して関係者と協力するという申し出を継続する。

III. 提案

3. 2.17.2.3 項で、次の注記を削除する：

~~「注記：ニトロセルロース以外の爆発物を含まないニトロセルロース混合物は、2.17.2.2(b)(ii)の基準を満たす必要はない。」~~

4. パラグラフ 2.17.4.1、決定ロジック 2.17.1 の脚注 2 を次のように削除する：

~~「²試験シリーズ 3 は、ニトロセルロース以外の爆発物を含まないニトロセルロース混合物には適用されない。」~~

5. 51.3.2(a)および(c)の小項目を以下のように削除し、残りの小項目の番号を適宜変更する：

~~「(a) 試験シリーズ 3 は、爆発物自体(すなわち、減感化させる前)が試験シリーズ 3 に従って感度が高すぎずまたは熱的に不安定でない場合は免除される可能性がある。」~~

~~「(c) 試験シリーズ 3 は、ニトロセルロース以外の爆発物を含まないニトロセルロース混合物には適用されない。この場合、ニトロセルロースの安定性は付録 10 に従って確立されている。」~~

6. 第 3.3 章で、特別規定 393 を次のように修正する(新しいテキストは下線付き)：

「393 ニトロセルロースは、試験および基準マニュアルの付録 10 のベルクマン ユンク試験またはメチルバイオレット紙試験の基準を満たす必要がある。ニトロセルロースには 3(c)試験を適用する必要はない。ただし、可塑剤、顔料などを含むニトロセルロース混合物は、3(c)試験を受け
る必要がある。」

7. 第 3.2 章の危険物リストにおいて、UN0160、0161、0509 の無煙火薬について、列(6)に特別規定「393」を挿入する。
8. TDG 小委員会と GHS 小委員会は、第 3 項から第 7 項で提案された改正を検討するよう要請される。

付録 1.6 第 47 回 UNSCEGHS 提案文書の概要

(1) GHS 第 2.17 章における爆発物試験に関する専門家の判断の使用

ST/SG/AC.10/C.4/2024/12 (SAAMI)

<概要(要約)>

SCETDG の提案文書 ST/SG/AC.10/C.3/2024/69 (SAAMI) に同じ。

(2) GHS の第 2.17 章(鈍感化爆薬)、試験方法および判定基準マニュアルの第 51 項、およびモデル規則の特別規定 393 におけるニトロセルロース混合物の検討

ST/SG/AC.10/C.4/2024/14 (米国)

<概要(要約)>

SCETDG の提案文書 ST/SG/AC.10/C.3/2024/93 (米国) に同じ。

(3) 燃焼速度に関する試験方法および判定基準マニュアルの 51.4 項の改訂に関する非公式通信グループの報告書

ST/SG/AC.10/C.4/2024/15 (AEISG)

<概要(要約)>

SCETDG の提案文書 ST/SG/AC.10/C.3/2024/94 (中国) に同じ。

付録 1.7 第 65 回 TDG 小委員会報告

令和7年1月14日

第 65 回 [TDG](#) 小委員会報告

国立研究開発法人 産業技術総合研究所
安全科学研究部門 爆発安全研究グループ
岡田 賢

9. 開催期日: 2024 年 11 月 25 日(月)～12 月 3 日(火)
Accreditation, registration, working arrangements and provisional timetable for the 65th session, [UN/SCETDG/65/INF 3](#)
議長: Mr. D. Pfund(米国)、副議長: Mr. R. Dardenne(ベルギー)
開催場所: スイス ジュネーブ 国連ヨーロッパ本部 Room XVIII
岡田は野外実験のため不参加。レポートから報告書を作成。(1/9 公開)
*2 年区切りの 4 回目の会議。冬の会議なので、EWG は開催なし。

表 会議スケジュール

Date	Time (Geneva time)	Agenda item(s)
Monday 25 November	10:00 – 12:30	1, 2
	14:30 – 17:30	3
Tuesday 26 November	9:30 – 12:30	3 (cont'd)
	14:30 – 17:30	3 (cont'd), 4 (a)
Wednesday 27 November	9:30 – 12:30	4 (a) cont'd
	14:30 – 17:30	4 (b), (c), (d), (e), (f)
Thursday 28 November	9:30 – 12:30	5 (a), (b), (c)
	14:30 – 17:30	6 (a), (b)
Friday 29 November	9:30 – 12:30	6 (c), (d)
	14:30 – 17:30	7, 8, 9
Monday 2 December	10:00 – 12:30	11, 12, 13
	14:30 – 17:30	10 (a), (b), (c)
Tuesday 3 December	9:30 – 12:30	14, 15, 16, 17 (Adoption of the report)
	14:30 – 17:30	17 (Adoption of the report) (cont'd)

火薬案件

10. 参加国: アルゼンチン、オーストラリア、オーストリア、ベルギー、カナダ、中国、フィンランド、フランス、ドイツ、イタリア、日本、オランダ、ノルウェー、ポーランド、大韓民国、ロシア連邦、スペイン、スウェーデン、スイス、グレートブリテンおよび北アイルランド連合王国、アメリカ合衆国。
日本の出席者: 濱田 (NKKK, HoD) 他
11. オブザーバー国: ルクセンブルク、スロバキア
12. 多国間機関: 政府間国際鉄道輸送機構(OTIF)
13. 国際機関: 食糧農業機関(FAO)、国際民間航空機関(ICAO)、世界保健機関(WHO)
14. NGO 機関: オーストラリア火薬類産業安全グループ(AEISG)、圧縮ガス協会(CGA)、危険物安全輸送協議会(COSTHA)、危険物諮問委員会(DGAC)、危険物トレーナー協会(DGTA)、欧州燃料流通業者連盟(ECFD)、欧州先進二次電池協会(RECHARGE)、欧州化学工業評議会(Ccific)、欧州シリンダーメーカー協会(ECMA)、欧州産業ガス協会(EIGA)、欧州エアソール協会連盟(FEA)、穀物飼料協会(Gafta)、国際航空運送協会(IATA)、国際ドラム缶製造業者連盟(ICDM)、国際中間バルクコンテナ協会協議会(ICIBCA)、国際危険物・コンテナ協会(IDGCA)、国際道路運送連合(IRU)、キロファラド・インターナショナル(KFI)、国際自動車工業会(OICA)、国際標準化破務(ISO)、医療機器輸送協議会(MDTC)、二次電池協会(PRBA)、南部アフリカ責任包装管理協会(RPMASA)、スポーツ武器弾薬製造者協会(SAAMI)、世界コーティング協議会(WCC)、世界液体ガス協会(WLGA)

主要な火薬関係の機関:

オーストラリア火薬類産業安全グループ(AEISG)、危険物安全輸送協議会(COSTHA)、欧州化学工業協議会(Cefic)、火薬類製造者協会(IME)(不参加)、南アフリカ責任包装管理協会(RPMASA)、スポーツ武器・弾薬製造者協会(SAAMI)

15. 会議リスト(一部ピックアップ、☆事前説明あり、★説明予定、†前回提案あり継続審議)

文書番号	タイトル	段落
<u>Agenda Item 2(a)</u>	<u>テストシリーズ 6 のレビュー</u>	
<i>No document</i>		
<u>Agenda Item 2(b)</u>	<u>テストシリーズ 8 の改善</u>	
<i>No document</i>		
<u>Agenda Item 2(c)</u>	<u>MTC パート I, II, III の試験のレビュー</u>	
ST/SG/AC.10/C.3/2024/103 (United Kingdom, United States of America) INF.34 (United Kingdom, United States of America) INF.40 (Germany) INF.53 (Germany, United Kingdom, United States of America)☆★†	<i>Proposed changes to the Koenen test specifications</i>	14 採択
<u>Agenda Item 2(d)</u>	<u>“UN” 標準雷管</u>	
<i>No document</i>		
<u>Agenda Item 2(e)</u>	<u>高エネルギー物質</u>	
Informal document INF.23 (Cefic) ★	<i>Alternative polyethylene foam for the safe transport of small amounts of energetic samples according to PP95 of packing instruction P520</i>	16 修正案採択、 改善提案作成予定
<u>Agenda Item 2(f)</u>	<u>ANE に関する包装と輸送条件</u>	
<i>No document</i>		
<u>Agenda Item 2(g)</u>	<u>電化・代替燃料と火薬類輸送への影響</u>	
<i>No document</i>		
<u>Agenda Item 2(h)</u>	<u>その他</u>	
ST/SG/AC.10/C.3/2024/60 (Chair of the Working Group on Explosives)☆★	<i>Proposal to change the name of the Working Group on Explosives into the Working Group on Energetics</i>	19 採択
ST/SG/AC.10/C.3/2024/94 (China on behalf of the informal correspondence group)★ INF.6 (China on behalf of the informal correspondence group)	<i>Report of the informal correspondence group on the revision of subsection 51.4 of the Manual of Tests and Criteria regarding the burning rate</i>	20 修正案採択
ST/SG/AC.10/C.3/2024/93 (United States of America) INF.10 (United States of America) ☆★	<i>Consideration of nitrocellulose mixtures in chapter 2.17 (Desensitized explosives) of the Globally Harmonized System, Section 51 of the Manual of Tests and Criteria and special provision 393 of the Model Regulations</i>	21 採択

文書番号	タイトル	段落
Informal document INF.21 (UK) ★	<i>Classification of thermites and thermite containing articles</i>	22 継続審議
Agenda Item 3-16	IGUS-EPP 関連案件、ピックアップ事項	
3. ST/SG/AC.10/C.3/2024/68 (SAAMI) ★	<i>New definition for single packagings</i>	23, 24 採択, 修正案提出
3. ST/SG/AC.10/C.3/2024/71 (Italy) INF.49 and INF.57 (Italy) ★	<i>Wearable airbag system</i>	25 修正案採択
3. ST/SG/AC.10/C.3/2024/73 (Germany) INF.5 (Germany) ★	<i>Transport of liquid organic hydrogen carriers - new special provision to UN 3082</i>	26 修正案採択
3H. ST/SG/AC.10/C.3/2024/88 (China) ★	<i>Packing group assignment for flammable solids other than metal powders</i>	32 IGUS での検討が必要
3L ST/SG/AC.10/C.3/2024/97 (Cefic) INF.56 (Cefic)	<i>Packing group II metal packagings for organic peroxides and self-reactive substances</i>	37 採択
3O ST/SG/AC.10/C.3/2024/102 (United States of America)	<i>Provisions for UN 2029 Hydrazine anhydrous</i>	40 採択

アジェンダアイテム 2B 3. 試験と 基準マニュアルのパート I、II、III にある試験を見直す。

サブジェクト： ケーネン試験の仕様変更案

関係書類： ST/SG/AC.10/C.3/2024/103 (United Kingdom, United States of America)
: INF.34 (United Kingdom, United States of America), INF.40 (Germany)
INF.53 (Germany, United Kingdom, United States of America)

14. 昼食会合での議論の後、小委員会は、文書 ST/SG/AC.10/C.3/2024/103 で提案された試験基準マニュアルの改定案を、非公式文書 INF.53（附属書 II 参照）で改定された形で採択した。

- (a) The mass of the tubes shall be 26.5 ± 1.5 g 27.5 ± 3 g, tubes to be used in one test sequence shall not differ in mass by more than 1 g;
- (b) The length of the tubes shall be 75 ± 0.5 mm;
- (c) The wall thickness of the tubes measured 20 mm from the bottom of the tube shall be 0.5 ± 0.05 mm 0.65 ± 0.1 mm; and
- (d) The bursting pressure as determined by quasi-static dynamic load through an incompressible fluid a liquid shall be 29 ± 4 MPa. (i.e., the pressure device should be able to measure a pressure rise from 5-35 MPa). The pressure rise rate should be not less than 100 MPa/s, e.g. calculated from the pressure rise from 5 to 25 MPa. The dynamic bursting pressurization rate is defined as a continuous and rapid pressure rate (i.e., 5-35 MPa in less than 0.5 seconds). The "Dynamic Burst Pressure Test Procedure" is located in Section A.12.2 of Appendix A.12.

=====

アジェンダアイテム 2(b) 高エネルギー物質のサンプル輸送

サブジェクト： 少量の爆発性試料を安全に輸送するための代替ポリエチレン発泡体。梱包指示 P520 の PP95 に従う

関係書類： INF. 23

16. 小委員会は、非公式文書 INF.23 で提案された包装説明書 P520 の特別包装規定 PP95 の修正案を採択した（附属書 I 参照）。Cefic の代表は、代替ポリエチレンフォームに関する詳細な試験報告書が入手でき次第、関心のある 専門家と共有することを申し出た。また、同代表は、必要であれば、次の 2 カ年中に採択された規定をさらに改善する提案書を作成することを申し出た。

Summary of report 24014734-E from the German Federal Institute for Materials Research and Testing (BAM)*

1. The BAM tested a packaging fulfilling the requirements of packing provision PP95 except that the polyethylene used for the foam matrix had a slightly higher density than specified in the current regulations (24 g/l instead of 18 g/l).



=====

アジェンダアイテム 2(b) 8.(a)

サブジェクト： 爆発物作業部会の名称をエネルギー学作業部会に変更する提案 文書

関係書類： ST/SG/AC.10/C.3/2024/60 (SAAMI)

19. 小委員会は、文書 ST/SG/AC.10/C.3/2024/60 に記載された、火薬類作業部会の名称を「エネルギー物質作業部会」（EWG）に変更する提案に合意した。

=====

アジェンダアイテム 2(b) 8.(b)

サブジェクト： 燃焼速度に関する「試験・基準マニュアル」51.4 項の改訂

関係書類： ST/SG/AC.10/C.3/2024/94 (China on behalf of the informal correspondence group)
INF.6 (China on behalf of the informal correspondence group)

20. 小委員会は、非公式対応グループの報告書に留意し、文書 ST/SG/AC.10/C.3/2024/94 の第 5 項で提案された 51.4 項の修正案を採択した（附属書 II 参照）。

51.4.4.1 (a) Amend to read as follows:

"The starting point of the fire is defined as the moment at which the substance or mixture reacts detectably. The end point of the fire is characterized by a decrease in **irradiance** I (as caused by the fire) to less than 5 % of the maximum **irradiance** (I_{max}). **The total burning time t is the time span between the starting point and the end point of the fire** (see figure 51.4.1);"

51.4.4.1 (c) Delete and renumber subsequent paragraphs accordingly (current subparagraphs "(d)" and "(e)" become "(c)" and "(d)" respectively).

51.4.4.1 (c) (former subparagraph (d)) Replace "burning time" by "**total burning time**".

51.4.4.2 (a) In the second sentence delete "percent" and replace "radiation level" by "**radiation energy**".

51.4.4.2 (c) In the last sentence, replace "of the radiation intensities I_r [W/m²]" by "of the **irradiance** I_r [kW/m²]".

51.4.4.2 (d) In the first sentence replace "radiation level" by "**irradiance**" and in the second sentence delete "to 1%".

51.4.4.2 (e) Amend to read as follows:

" $I_{relevant}$ is obtained from the maximum of the **smoothed and corrected** curve of the **measured** heat radiation. $I_{calculated}$ **is the** average value of the radiation **obtained** by converting the integrated area in a rectangle of equal size during the same **total burning time** (see figure 51.4.1);".

51.4.4.2 (g) In the last paragraph, replace "and f the form factor" by "and f **is** the form factor".

51.4.4.5 In figure 51.4.1, replace "*Dosis measured*" and "*Dosis relevant*" by "**dose measured**" and "**dose calculated**".

51.4.6 Replace "Burning time" by "**Total burning time**" and "Enthalpy of combustion" by "**Heat of combustion**".

References Add the following new reference at the end of the current list:

"[6] Organic Peroxides: Storage (Guideline for the labour-safe, environment-safe and fire-safe storage of organic peroxides), Hazardous Substances Publication Series 8:2011 (PGS 8:2011) version 1.0, December 2011."

=====

アジェンダアイテム 2(b) 8.(c)

サブジェクト： GHS の第 2.17 章（鈍性爆薬）、MTC の第 51 項、MR の特別規定 393 におけるニトロセルロース混合物の考察

関係書類： ST/SG/AC.10/C.3/2024/93 (USA)
INF.10 (USA)

21. 文書 ST/SG/AC.10/C.3/2024/93 に記載されたモデル規則の改定案に関し、小委員会は、パラグラフ 7 の提案を削除することを希望し、非公式文書 INF.10 で提案された特別規定 393 の改定を一部支持することに留意した。議題項目 10 (c)（下記パラ 94 参照）において、GHS および試験・基準マニュアルの改定を含む改定案の審議を再開することで合意した。

- EWG の報告書では、GHS における硝酸セルロース混合物の感度試験の現行の適用除外が適用範囲が広すぎる

A. Amendments to chapter 2.17 of the GHS

3. In paragraph 2.17.2.3, delete the note as follows:
“*NOTE: Nitrocellulose mixtures containing no explosives other than nitrocellulose do not need to meet the criterion of 2.17.2.2(b)(ii).*”
4. In paragraph 2.17.4.1, decision logic 2.17.1, delete footnote 2, as follows:
“*2. Test series 3 is not applicable to nitrocellulose mixtures containing no explosives other than nitrocellulose.*”

B. Amendments to section 51 of the Manual of Tests and Criteria

5. Delete sub-paragraphs 51.3.2 (a) and (c), as follows, and renumber remaining sub-paragraphs accordingly:
“(a) Test series 3 may be waived if the explosive itself (i.e. before being phlegmatized) is not too sensitive or thermally unstable in accordance with test series 3;”
“(c) Test series 3 is not applicable to nitrocellulose mixtures containing no explosives other than nitrocellulose, for which the stability of the nitrocellulose has been established in accordance with appendix 10;”

C. Amendments to the Model Regulations

6. In chapter 3.3, amend special provision 393 as follows (new text is underlined):
“393 The nitrocellulose shall meet the criteria of the Bergmann-Junk test or methyl violet paper test in the *Manual of Tests and Criteria*, appendix 10. Tests of type 3 (c) need not be applied to the nitrocellulose. However, nitrocellulose mixtures containing plasticisers, pigments, etc. should still undergo type 3(c) testing.”
7. In chapter 3.2, dangerous goods list
Insert special provision “393” in column (6) for UN Nos. 0160, 0161 and 0509 for

=====

アジェンダアイテム 2(b) 8.(c)

サブジェクト： テルミット含有物の分類

関係書類： inf21

22. 小委員会は、文書第 13 項で提起された質問に対処する必要があることに合意し、この点に関してモデル規則の分類規定を明確化することを目的とした会合期間中通信グループの作業を主導する英国の専門家の取り組みを歓迎した。

関心のある専門家は、英国の専門家と連絡を取るよう要請された。

=====

アジェンダアイテム 3 A

サブジェクト： 単一包装の新しい定義

関係書類： ST/SG/AC.10/C.3/2024/68 (SAAMI)

23. 小委員会は、提案 1 のオプション 1 で提案された単一包装の定義を多数決で採択した。

24. 提案 2 に関する議論後、SAAMI の代表は、受領したコメントを考慮に入れた修正案を提出することを申し出た。

- オプション 1 ICAO のテキスト：「単一包装とは、輸送中にその封じ込め機能を果たすためにいかなる内側包装も必要としない包装をいう。

=====

アジェンダアイテム 3 B

サブジェクト： 着用型エアバッグシステム

関係書類： ST/SG/AC.10/C.3/2024/71 (Italy)

Inf.49, inf57 (italy)

25. ほとんどの専門家は、着用型エアバッグシステムに関するモデル規則の規定を明確にするというイタリアの取り組みを歓迎した。人命救助機器に装着される前に、そのエネルギー部品が適切な試験と承認プロセスを経ることを認識し、EWG による更なる議論の必要はなかった。小委員会は、非公式文書 INF.57 で提案された特別規定 296 と 280 の修正に若干の修正を加えて採択した（附属書 I 参照）。

アジェンダアイテム 3 C.

サブジェクト： 液体有機水素キャリアの輸送-UN 3082 の新しい特別規定

関係書類： ST/SG/AC.10/C.3/2024/73 (ドイツ)

INF.5 (ドイツ)

26. フランスの専門家が表明した包装材および携帯用タンク／コンテナに関する懸念に関し、ドイツの専門家は、提案書作成時にこれらの問題に対応したことを確認した。議論の後、小委員会は、文書 ST/SG/AC.10/C.3/2024/73 のパラグラフ 20 および 21 で提案された改定案を、編集上の若干の修正を加え、賛成多数で採択した(附属書 I 参照)。

IV. Proposal

20. Amend the Dangerous Goods List in chapter 3.2 as follows (new text is underlined):

UN No.	Name and description	Class or division	Subsidiary hazard	UN packing group	Special provisions	Limited and excepted quantities		Packagings and IBCs		Portable tanks and bulk containers	
						(7a)	(7b)	Packing instruction	Special packing provisions	Instructions	Special provisions
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7a)	(7b)	(8)	(9)	(10)	(11)
3082	ENVIRONMENTALLY HAZARDOUS SUBSTANCE, LIQUID, N.O.S	9		III	274 331 335 375 XXX	5 L	E1	P001 IBC03 LP01	PP1	T4	TP1 TP29

21. Amend chapter 3.3 by introducing the following new special provision XXX:

"XXX Liquid organic hydrogen carriers (LOHC) based on substances listed under this entry with physically dissolved hydrogen cannot be transported under this entry when the content of physically dissolved hydrogen exceeds the limit of 0.5 L(H₂) / kg(LOHC)."

アジェンダアイテム 3 H.

サブジェクト： 金属粉以外の可燃性固体の梱包グループ割り当て

関係書類： ST/SG/AC.10/C.3/2024/88 (China)

32. 発言したほとんどの代表団は、この文書を原則的に支持し、提案の改善には更なる作業が必要であるとの意見を表明した。中国の専門家は、更なる調査を行い、寄せられた意見を詳細に検討し、次回会合での EWG での審議のために更新文書を提出すると申し出た。その間に、IGUS の EPP および EOS 作業部会が、2025 年 4 月に開催される会合で、提案をさらに発展させるための支援を行う可能性があることが指摘された。

Average 100 mm burning time for some substances listed as Division 4.1, packing group III in the dangerous goods list in chapter 3.2 of the Model Regulations

No.	UN number	Name and description (CAS)	Average 100 mm burning time (s)	Number of samples
1	1312	BORNEOL (507-70-0)	17	24
2	1328	HEXAMETHYLENE-TETRAMINE (100-97-0)	35	33
3	1332	METALDEHYDE (108-62-3)	12	9
4	1338	PHOSPHORUS, AMORPHOUS (7723-14-0)	14	5
5	1346	SILICON POWDER, AMORPHOUS (7440-21-3)	43	1
6	2213	PARAFORMALDEHYDE (30525-89-4)	33	8
7	2717	CAMPHOR, synthetic (464-49-3)	10	72
8	2989	LEAD PHOSPHITE, DIBASIC (16038-76-9)	40	2

アジェンダアイテム 3 L.

サブジェクト： 有機過酸化物および自己反応性物質用包装材グループ II 金属包装材

関係書類： 文書 ST/SG/AC.10/C.3/2024/97 (Cefic)

37. 小委員会は、文書 ST/SG/AC.10/C.3/2024/97 に提案された改定案を採択し、非公式文書 INF.56（附属書 I 参照）に反映された追加注記を含める。

- Cefic は、MR に対する以下の修正案を提案する。4.1.7.1.1 に次の文章を追加する：「液体の不必要な封じ込めを避けるため、PGI の内圧（水圧）試験基準を満たす金属包装は使用しないものとする。」

=====

アジェンダアイテム 3 O.

サブジェクト： UN 2029 無水ヒドラジンに関する規定

関係書類： 文書 ST/SG/AC.10/C.3/2024/102（米国）

40. 小委員会は、文書 ST/SG/AC.10/C.3/2024/102 の 8 項と 9 項の両提案を採択した（附属書 I 参照）。提案 2 の追加安全係数については、65°C という温度はモデル規則で既に使用されている標準要件であることが指摘された。

提案 1

第 63 回会合の報告書（ST/SG/AC.10/C.3/126/Add.1 を参照）に示されている UN2029 に関連する以下の改訂を修正する。

第 3.2 章、危険物リストの UN 2029 の項目を修正し、列（9）の特別梱包規定 PP5 を削除する。

・ 第 4.1 章、第 4.1.4.1 項、梱包指示 P001 について、特別梱包規定 PPS を修正し、「UN 番号 1204 および 2029」を「UN 番号 1204」に置き換える。

・ 第 3.2 章の危険物リストにおける特別規定 132 の割り当ては、INF.27（第 63 回会合）の提案のままとする。

提案 2

9.4.1.4.1 の P001 に、以下の新しい特別梱包規定 PPXX を追加する。UN2029 用 PPXX：圧力容器を使用する場合、65°C における内部圧力は試験圧力を超えてはならない。

以上

参考

【議題】

18. 議題の採択
19. 爆発物および関連事項
20. リスト、分類、梱包
21. 電気貯蔵システム
22. ガスの輸送
23. TDGに関するモデル規則の改正に関するその他の提案
24. モデル規則と危険物輸送規制の世界的ハーモナイゼーション
25. 国際原子力機関との協力
26. モデル規則の指導原則
27. 化学品の分類および表示に関するGHSに関する問題
28. モデル規則の統一解釈
29. モデル規則の実施
30. 危険物安全トレーニングと能力開発
31. 持続可能な開発のための国連2030アジェンダ
32. 業務効率と包括性を強化する機会
33. その他の業務
34. 報告書の採択

第 47 回 GHS 小委員会 報告
ST/SG/AC.10/C.4/94

国立研究開発法人 産業技術総合研究所
安全科学研究部門 爆発安全研究グループ
岡田 賢

1. 開催期日: 2024 年 12 月 4～6 日(今回は不参加)
開催場所: 国連ユーロツパ本部 スイス・ジュネーブ
議長: Ms. Nina John(オーストリア)、副議長: Ms. Janet Carter(USA)
2. 参加国: オーストリア、ベルギー、ブラジル、カナダ、中国、デンマーク、フランス、ドイツ、イタリア、日本、オランダ王国、大韓民国、ロシア連邦、スペイン、スウェーデン、グレートブリテン及び北アイルランド連合王国、アメリカ合衆国
日本からの出席者: 小野、柳場、西脇(安衛研)、中村(NITE)、濱田(NKKK)……
3. オブザーバー参加: スイス
4. 国際機構: 国連訓練調査研究所(UNITAR)と世界保健機関(WHO)
5. 多国間機関: 欧州連合(EU)と経済協力開発機構(OECD)
6. NGO 機関: Australasian Explosives Industry Safety Group Incorporated (AEISG); Compressed Gas Association (CGA); CropLife International; Dangerous Goods Advisory Council (DGAC); European Aerosol Federation (FEA); European Chemical Industry Council (Cefic); European Industrial Gases Association (EIGA); International Association of the Soap Detergent and Maintenance Products Industry (A. I.S.E.); 国際化学工業協会協議会(ICCA)、国際金属鉱業評議会(ICMM)、国際石油産業環境保全協会(IPIECA)、南部アフリカ責任包装管理協会(RPMASA)、スポーツ武器弾薬製造者協会(SAAMI)。
7. 議題内容:
議題1: 議題の採択
議題2: GHS の作業案件

文書	タイトル(TDG 関係事項のみ明記)	件数	段落
<u>Agenda Item A</u>	<u>44, 45, 46 GHS</u>	1	
<u>Agenda Item B</u>	<u>GHS に関する TDG の作業事項</u>	7	–
ST/SG/AC.10/C.4/2024/12 (SAAMI), INF.33, item B.1 (secretariat)	2.17 章の爆発物試験に関する専門家の判断	–	10,11,12,13

文書	タイトル(TDG 関係事項のみ明記)	件数	段落
ST/SG/AC.10/C.4/2024/14 (United States of America), INF.5 (United States of America), INF.33, item B.2 (secretariat)	硝酸セルロース混合物は、第 2.17 章(鈍性爆 薬)、第 51 節、試験基準マニュアル、およびモデ ル規則の特別規定 393 に記載されている。	他 5 件	14, 15 16-21
<u>Agenda Item C</u>	フィジカルハザードの同時分類とハザードの優 Status report for the GHS informal working group on combinations of physical hazards	1 - -	22
<u>Agenda Item D</u>	健康被害の分類のための非動物実験法の使用	1	-
<u>Agenda Item E</u>	生殖細胞に関する分類基準 変異原性	1	-
<u>Agenda Item F</u>	世界調和システムにおける潜在的ハザード問題 とその表示	3	-
<u>Agenda Item G</u>	分類の実務上の問題点(GHS の修正案)	1	-
<u>Agenda Item H</u>	ナノマテリアル	1	-
<u>Agenda Item I</u>	大気系への有害性	1	-
<u>Agenda Item J</u>	附属書 1~3 の改善とさらなる合理化	2	-
<u>Agenda Item K</u>	その他	4	-

議題2

GHS に関する作業

A. GHS に関する TDG 小委員会の作業内容

件名: 2.17 章の爆発物試験に関する専門家の判断

文書: ST/SG/AC.10/C.4/2024/12 (SAAMI), INF.33, item B.1 (secretariat)

10. 小委員会は、非公式文書 INF.33 の項目 B.1 における TDG 小委員会の見解および勧告を承認した。

11. GHS のパラグラフ 1.3.2.4.8 によると、化学物質に関する既存の情報を分類(すなわち、不必要な試験を免除すること)やデータの解釈に利用することは専門家の判断で可能であるが、分類基準の適用を免除することはできないことが指摘された。この文脈において、小委員会は SAAMI 代表者による提案の意図に関する説明を認め、文書第 17 項の注 2(2.17.2.2)の提案について、提出されたコメントに照らして文書の再検討を行うよう同代表者に要請した。

12. その他のコメントでは、国連番号のリストを改良する必要性、GHS で定義されている「専門家判断」の概念の解釈、試験及び基準のマニュアルとモデル規則の文脈におけるその適用可能性、ならびに提案で取り上げられた物質及び混合物の追加的な明確化について、特に言及した。

13. SAAMI の代表は、提供されたフィードバックを歓迎し、専門家に対して書面による意見提出を呼びかけた。同代表は、それらの意見を考慮し、必要に応じて、TDG 小委員会のエネルギー作業部会による検討に回すことを示した。

件名: 硝酸セルロース混合物は、第 2.17 章(鈍性爆薬)、第 51 節、試験基準マニュアル、およびモデル規則の特別規定 393 に記載されている。

非公式文書: ST/SG/AC.10/C.4/2024/14 (United States of America), INF.5 (United States of America), INF.33, item B.2 (secretariat)

14. 小委員会は、非公式文書 INF.33(項目 B.2)における TDG 小委員会の見解および勧告を承認し、GHS の第

2.17 章および MTC の第 51 項に対する改正を、文書 ST/SG/AC.10/C.4/2024/14 のパラグラフ 3、4、5(附属書 I および II を参照)で採択した。TDG 小委員会が非公式文書 INF.5 のパラグラフ 5 で提案された MR の特別規定 393 の関連改正を採択したことが指摘された。

15. 米国の専門家は、ニトロセルロースの統一試験スキームの開発に取り組むという確約を繰り返した。

3. 金属粉末以外の可燃性固体の梱包グループの割り当て

文書:ST/SG/AC.10/C.4/2024/13(中国) 非公式文書:INF.33、項目 B.3(事務局)

16. 小委員会は、TDG 小委員会における本文書の議論の結果に留意した。中国の専門家は、提案のさらなる開発作業は、追加の調査と TDG および GHS 小委員会の専門家から得られたフィードバックを踏まえて継続されると指摘した。作業への貢献に関心のある代表団は、書面で意見を提出するよう求められた。不安定物質の爆発リスクに関する国際専門家グループ(IGUS)の EOS 作業部会も、2025 年 4 月に開催される次回会合において、提案に貢献できる可能性があることが指摘された。

4. 燃焼速度:試験基準マニュアル第 51.4 項の改正に関する非公式通信グループの報告書

文書:ST/SG/AC.10/C.4/2024/15(中国) 非公式文書:INF.4(中国) INF.33、項目 B.4(事務局)

17.小委員会は、非公式作業部会の報告に留意し、文書 ST/SG/AC.10/C.4/2024/15 のパラグラフ 5 に列挙された試験基準マニュアルの 51.4 項の改正案を採択するという TDG 小委員会の決定に同意した(ST/SG/AC.10/C.3/130/Add.1 参照)。

5.エアゾール:特別規定 63 と特別規定 362 の整合化

文書:ST/SG/AC.10/C.4/2024/16(FEA) 非公式文書:INF.33、項目 B.5(事務局)

18.小委員会は、TDG 小委員会による モデル規則の特別規定 63 の改正案、および試験基準マニュアルの第 31 項の 31.1.3 および 31.3.3 項の採択に留意し、この決定に同意した(ST/SG/AC.10/C.3/130/Add.1 参照)。

6. テルミットおよびテルミット含有物品の分類

非公式文書:INF.9(英国)INF.33、項目 B.6(事務局)

19. 小委員会は、この問題に対処する必要性について TDG 小委員会と同意見であった。関心のある代表団は、英国の専門家と連絡を取るよう要請された。

7. その他の小委員会に関係する事項

非公式文書:INF.33、項目 B.7 および B.8(事務局)

(a) その他の小委員会に関係する事項非公式文書:INF.33、項目 B.7 および B.8(事務局)爆発物作業部会の名称変更

20.小委員会は、TDG 小委員会が「爆発物作業部会」の名称を「エネルギー物質作業部会(EWG)」に変更することで合意したことを知らされた。これは、作業部会が実施する作業の範囲と、取り扱う物質、混合物、物品の種類をより適切に反映させるためである。

(b) 試験及び基準マニュアルのパート I、II、III の見直し:ケーネン試験仕様の改正

21. 小委員会は、TDG 小委員会が「試験及び基準マニュアル」の 11.5、12.5、18.6、25.4 の各項におけるケーネン試験仕様書の改正を採択したこと、また、新たな附属書 12 を採択したことも知らされた(ST/SG/AC.10/C.3/130/Add.1 参照)。ケーネン試験は、固体および液体物質(例えば、爆発物、自己反応性物質)が、高密閉下で強烈な熱の影響に対してどの程度敏感であるかを評価するために使用されることが指摘された。

以上

付録 1.9 今期の提案文書に関係する非公式文書 INF.の一覧とその内容

No.	題名（提案国または団体名）	INF. 文書番号
1	燃焼速度に関する非公式通信グループの報告書:試験方法および判定基準マニュアルのサブセクション 51.4 の修正（非公式通信グループ代表 中国）	UN/SCETDG/64/INF.5
2	火薬 WG のケーネン鋼管ラウンドロビン試験の最新の結果と ICG 議論のポイント（英国、米国）	UN/SCETDG/64/INF.20
3	ポータブルタンクでの輸送における ANE の適合性を評価するための試験シリーズ 8 の要件を見直す提案（IME）	UN/SCETDG/64/INF.21
4	物理的危険性の組み合わせに関する GHS 非公式作業部会の現状報告（物理的危険の組み合わせに関する非公式作業グループ代表 ドイツ）	UN/SCETDG/64/INF.22
5	文書 ST/SG/AC.10/C.3/2024/8-「UN8(e)(最小燃焼圧力)試験の改正」へのコメント（英国）	UN/SCETDG/64/INF.32
6	文書 ST/SG/AC.10/C.3/2024/38 のコメント-「試験方法と判定基準のマニュアルの付録 10 のメチルバイオレット紙テストの終了時間と結果の評価方法」（英国）	UN/SCETDG/64/INF.33
7	文書 ST/SG/AC.10/C.3/2024/38 の改訂提案（中国）	UN/SCETDG/64/INF.52
8	50kg のパッケージの SADT を推定するためのスクリーニング規則:Thomas モデルによる導出（Cefic）	UN/SCETDG/64/INF.54
9	火薬 WG の報告書（火薬 WG）	UN/SCETDG/64/INF.67
1 0	燃焼速度に関する非公式通信グループの報告書: 試験方法および判定基準のマニュアルのサブセクション 51.4 の修正（中国（非公式通信グループ代表））	UN/SCETDG/65/INF.6
1 1	モデル規則の特別規定 393 の検討（米国）	UN/SCETDG/65/INF.10
1 2	テルミットおよびテルミット含有物品の分類（英国）	UN/SCETDG/65/INF.21
1 3	ケーネン試験仕様の変更案（英国、米国）	UN/SCETDG/65/INF.34
1 4	文書 ST/SG/AC.10/C.3/2024/103 に関する検討事項-ケーネン試験仕様の提案された変更（ドイツ）	UN/SCETDG/65/INF.40
1 5	着用型エアバッグ-分類ガイドライン（イタリア）	UN/SCETDG/65/INF.49
1 6	ケーネン試験仕様の変更案-非公式文書 INF.40 への回答 UN/SCETDG/65/INF.53 （ドイツ、英国、米国）	UN/SCETDG/65/INF.53
1 7	着用型エアバッグ-文書 ST/SG/AC.10/C.3/2024/71 の改訂提案（イタリア）	UN/SCETDG/65/INF.57

No.1 燃焼速度に関する非公式通信グループの報告書:試験方法および判定基準マニュアルのサブセクション 51.4 の修正

UN-SCETDG-64-INF.5 UN-SCETDG-46-INF.4 (非公式通信グループ代表 中国)

<概要 (要約)>

この文書は、文書 ST/SG/AC.10/C.3/2024/41-ST/SG/AC.10/C.3/2024/7 で提案された修正を加えた、試験方法および判定基準のマニュアルのセクション 51 の文章を示すものであり、変更箇所は 51.4.4 項である。

<詳細 (全文)>

この文書は、文書 ST/SG/AC.10/C.3/2024/41-ST/SG/AC.10/C.3/2024/7 に記載されている非公式通信グループによって提案された修正を加えた、試験方法および判定基準のマニュアルのセクション 51 の文章を示すものである。

すべての変更が示されており、削除されたテキストは取り消し線で表示され、新しいテキストは太字で下線が引かれている。

セクション 51 危険性等級鈍感化爆発物に関する分類手順、試験方法および基準

51.1 目的

51.1.1 このセクションでは、液体および固体の鈍感化爆薬の分類に関する国連スキームを示す (GHS の第 2.17 章を参照)。この文章は、GHS の第 2.17 章の分類原則、およびこのマニュアルの第 12 章、第 13 章、および第 16.4 節、第 16.5 節に記載されている一連の試験と併せて使用する必要がある。

輸送目的の液体鈍感化爆薬の試験については、このマニュアルの第 32 章、サブセクション 32.3.2 およびモデル規則の第 2.3 章、サブセクション 2.3.1.4 を参照。輸送目的の固体鈍感化爆薬の試験については、このマニュアルの第 33 章、サブセクション 33.3 およびモデル規則の第 2.4 章、サブセクション 2.4.2.4 で説明されている。

51.2 適用範囲

51.2.1 鈍感化爆発物とは、GHS の第 2.1 章の範囲内の物質および混合物であり、GHS の 2.17.2 に規定された基準を満たすように爆発特性を抑制するために鈍感化されており、したがって「爆発物」(GHS の第 2.1 章)の危険クラスから免除される場合がある。

51.2.2 鈍感化爆薬は、次の事項について試験しなければならない。

- (a) 鈍感化爆薬のクラスから脱却しようとする場合、発熱分解エネルギーについて。
- (b) このマニュアルの 1(a)試験、試験シリーズ 2 および 3、試験シリーズ 6(a)および(b)に従い、またセクション 51.3 の分類手順に従って、修正燃焼速度試験で大量爆発を防止する。
- (c) 修正された燃焼速度試験に従って、そして
- (d) ニトロセルロースは、ニトロセルロース混合物に使用するために、このマニュアルの付録 10 に従って試験される必要がある。

51.3 分類手順

51.3.1 包装された物質または混合物が燃焼速度試験を受ける前に、大量爆発の可能性を排除するために、以下に指定する試験を実施する必要がある。6(a)試験に従って、物質および混合物は、最初に標準雷管(マニュアルの付録 1)を使用して試験し、爆発が発生しない場合は、包装内の物質または混合物の着火を確実にするのに十分な量の点火装置(ただし、黒色火薬は 30 g 以下)を使用して試験する必要がある。6(a)試験で陽性の結果が出た場合は、6(a)試験で陽性の結果を引き起こしたのと同じ起爆装置

を使用して 6(b)試験を実行する必要がある。

51.3.2 すべてのタイプのテストを必ずしも実施する必要はない。

(a) 試験シリーズ 3 は、試験シリーズ 3 に従って爆発物自体(つまり、鈍感化される前)があまり敏感でなく、熱的に不安定でない場合は免除できる。

(b) 試験シリーズ 3 と 6(a)試験および(b)は、試験シリーズ 2 に合格している場合は免除できる。

(c) 試験シリーズ 3 は、付録 10 に従ってニトロセルロースの安定性が確立されている、ニトロセルロース以外の爆発物を含まないニトロセルロース混合物には適用できない。

(d) 6(a)試験および 6(b)試験は、セクション 51.3.3 に従って変更または免除できる。

(e) 6(b)試験は、各タイプ 6(a)試験で次の条件を満たす場合は免除できる。

(i) 包装物の外部が内部の爆発および/または発火によって損傷を受けていない。または

(ii) 6(b)試験において、パッケージの内容物が爆発しないか、またはあるパッケージから別のパッケージへの爆発効果の伝播を排除するほど弱い爆発を起こす。

51.3.3 物質または混合物が 1(a)試験で否定的な結果(爆轟の伝播なし)を示した場合、雷管を用いた 6(a)試験は省略できる。物質または混合物が 2(c)試験で否定的な結果(爆燃なしまたは爆燃が遅い)を示した場合、点火装置を用いた 6(a)試験は省略できる。

51.3.4 大規模試験による燃焼速度の測定試験は、6 (b) 試験において、実質的に煙突内の全内容物が瞬時に爆発する場合には実施する必要はない。このような場合には、製品は爆発物のクラスに分類される (GHS 第 2.1 章を参照)。

51.4 燃焼試験

51.4.1 はじめに

51.4.1.1 燃焼速度 (10,000kg スケールの燃焼速度) の測定のための試験方法は、保管および使用のために包装された物質または混合物が外部火災に巻き込まれた場合の挙動を測定するために使用する。この試験は、物質または混合物の複数の包装を使用して、次の事項を測定するために実施する。

(a) 大量爆発の危険、危険な飛散による危険、または過度に激しい燃焼があるかどうか。

(b) 総質量に依存する燃焼速度 (10,000kg スケール)。

51.4.1.2 燃焼速度は、10,000kg の梱包された材料の質量に対する外挿燃焼速度として定義される。実際には、この燃焼速度は、外挿手順に続いて、単一の梱包と複数の梱包の両方を使用して決定される。試験は、保管および使用のために用意された梱包内の物質または混合物を使用して実行される。次の場合を除き、すべての種類の梱包がテストの対象となる。

(a) 供給および使用のために梱包された物質または混合物は、他のテストの結果または入手可能な情報に基づいて、管轄当局によって燃焼速度とカテゴリに明確に割り当てることができる場合、または

(b) 供給および使用のために梱包された物質または混合物は、危険クラス「爆発物」—~~区分 1.1~~に割り当てられている。

51.4.1.3 補正された燃焼率 (10,000kg 換算) は、4 つの異なるカテゴリに分類するために使用される。

51.4.2.1 試験は、物質または混合物のパッケージに対して、供給および使用 (保管を含む) のために提供される状態および形態で適用する必要がある。次の要素が必要である。

(a) パッケージ 1 個、6 個、10 個で、パッケージ 1 個あたりの非感作爆薬の正味質量が 25kg であるもの。

(b) パッケージ 1 個、3 個、個で、パッケージ 1 個あたりの非感作爆薬の正味質量が 25kg から 50kg

であるもの。

(c) パッケージ 1 個から最大 6 個で、非鈍感化爆薬の正味質量が 50kg を超え、総正味質量が 500kg を超えないもの。

(d) 木製パレットとパッケージを収容し、地面を保護するのに十分な大きさと高さのトレイ 1 個または 2 個。

(e) 木製パレット（例：DIN15146 準拠）。パッケージの間、下、上に木綿を敷きこむ。

(f) 木製パレット/木綿、ひいては試験パッケージの着火を保証する適切な点火源（パッケージと木綿にガソリンと軽質燃料油を 10/90 の割合で均等に散布することを推奨する）。

(g) シネカメラおよび/またはビデオカメラ、および放射熱を測定するための適切な機器（例：赤外線センサーおよび/またはサーモカメラ）。

51.4.2.2 試験結果が曖昧で、対応する危険性を明確に定義できない場合は、試験回数および/または総質量（必要な場合）を増やす必要がある。

51.4.3 手順

51.4.3.1 試験は 1 つのパッケージから開始し、その後、51.4.2.1(a)、(b)、または(c)で述べたようにパッケージの数を順次増やす。通常、燃焼速度試験はパッケージの数ごとに 1 回実施する必要がある。必要な数のパッケージは、供給および使用(保管を含む)のために提供される状態と方法で、最も厳しい結果が予想されるように、木製の水平なパレット上に並べられる。パレットは 1 つ(または必要に応じて 2 つ)のトレイに置かれる。トレイは、パレットの周囲に 10cm の空きスペースを含む、少なくとも 1 つの完全なパレットで構成されている必要がある。可燃性材料(木毛、紙など)は、最適な着火が保証されるような方法でパッケージの下と周囲に配置される(51.4.2.1(f)を参照)。

注: 乾燥木毛は通常、約 10kg の量で十分である。木製パレットと乾燥した木毛は、燃料の液体混合物（約 10 リットル、51.4.2.1 (f) を参照）に浸さなければならない。

51.4.3.2 放射熱は、適切な装置を使用して、試験中に少なくとも 3 か所で、火源から 3 つの異なる距離で測定される(距離は装置の感度 (センサー、サーモカメラなど)に依存し、試験前に計算する必要がある)。

51.4.3.3 信号は継続的に記録される。火災発生の開始点は、物質の反応が検出された瞬間と定義される。火災の終了は、記録された放射曲線から決定される。

51.4.3.4 大量爆発、個々の爆発、または金属の飛散(破片)が観察された場合は、試験報告書にその旨を記載する必要がある。

51.4.4 試験の判定基準と結果の評価方法

51.4.4.1 燃焼速度 A および A10t は、次のように決定される。

(a) 火災の開始点は、物質または混合物が検出可能な反応を起こした瞬間と定義される。火災の終了点は、放射照度レベル I(火災によって生じた)が最大レベル放射照度(I_{max})の 5%未満に低下した点である。最大放射照度(I_{max})は、ピーク熱放射期間中に少なくとも 30 秒間測定された放射照度の平均である。総燃焼時間 t は、火災の開始点と終了点の間の時間間隔である(図 51.4.1 を参照)。

(b) 残留物または燃焼物質が存在する場合は、その影響を評価に考慮する必要がある。

~~(c) 燃焼時間 t は、火災の開始点と終了点の間の時間間隔である。~~

(dc) 燃焼速度 A[kg/分]は、各試験量 m[kg]とそれに対応する総燃焼時間 t[分]について、次の式から計算できる:

$$A = \frac{m}{t}$$

(ed) $\log A$ は $\log m$ に対してプロットされる。ここで、 A は測定された燃焼速度、 m は試験に使用された物質または混合物の質量である。観察された試験結果は、このグラフを使用して、次の関数に対応する質量 10,000kg の補正されていない燃焼速度 A_{10t} に外挿される:

$$A_{10t} = \left(\frac{10000kg}{m} \right)^{\frac{2}{3}} A$$

51.4.4.2 補正燃焼率 AC は次のように決定される:

(a) 物質の内部エネルギー量は部分的に放射線に変換される。火災からの距離における平均放射効率 η は、測定された放射線レベルエネルギー(測定された線量)と理論上の最大エネルギー(計算された線量)から決定される。

$$\eta = \frac{dose_{measured}}{dose_{calculated}}$$

(b) 理論上の最大エネルギーは、試験物質の個々の質量 $m[kg]$ と燃焼熱 $HV[kJ/kg]$ を乗じて計算される。

(c) 実際に放射線によって伝達されると思われるエネルギーの量は、測定された放射線曲線の下領域を積分することによって決定されます。

$$dose_{measured} = f(t) = \left[\sum_{t=start}^{end} \frac{I_{(t+\Delta t)} + I_t}{2} \cdot \Delta t \right] \cdot 4\pi \cdot r^2$$

(d) この目的のために、放射線レベル放射照度 $I[kW/m^2]$ を時間の関数として示すグラフが作成される。完全な放射線量は、平滑化および補正された曲線を I_{max} の 1% から 5% まで積分することによって計算される。

(e) $I_{relevant}$ は、測定された熱放射の平滑化および補正された曲線の最大値から得られる。 $I_{calculated}$ は、同じ総燃焼時間範囲内で積分された領域を等しい大きさの長方形に変換することによって得られた放射の平均値である。そして計算される(図 51.4.1 を参照)。

(f) 最大火災強度時に考慮しなければならない形状係数 f は、次の式から平均化できる。

$$f = \frac{I_{relevant}}{I_{calculated}}$$

(g) 修正燃焼率 A_c は次のように計算される。

$$A_c = A_{10t} \cdot \frac{H_v}{33\,500} \cdot \frac{\eta}{0.25} \cdot \frac{f}{2.78}$$

ここで、 H_v は物質の燃焼熱 $[kJ/kg]$ (つまり燃焼反応の反応エンタルピー)、 η は放射効率、 f は形状係数です。 AC は 10,000kg の量に対する補正燃焼速度 $[kg/分]$ である。

51.4.4.3 大量爆発または個々の爆発、あるいは金属の飛散（破片）が発生した場合、その物質または混合物は危険物クラス「爆発物」に分類される。

51.4.4.4 試験結果は、包装された物質または混合物 10,000kg の量に対する補正燃焼速度 AC に基づいて評価される。

51.4.4.5 物質または混合物の燃焼挙動を決定するための試験基準は次のとおりである。

カテゴリ 1: 補正燃焼速度 AC が 300kg/分以上 1200kg/分以下の物質または混合物。

カテゴリ 2: 補正燃焼速度 AC が 140kg/分以上 300kg/分未満の物質または混合物。

カテゴリ 3: 補正燃焼速度 AC が 60kg/分以上 140kg/分未満の物質または混合物。

カテゴリ 4: 補正燃焼速度 AC が 60kg/分未満の物質または混合物。

補正燃焼速度が 1200kg/分を超える物質または混合物は爆発物として分類される (GHS の第 2.1 章を参照)

No.2 火薬 WG のケーネン鋼管ラウンドロビン試験の最新の結果と ICG 議論のポイント

UN-SCETDG-64-INF.20 (英国、米国)

<概要 (要約)>

英国及び米国が中心となる IGC で進めているケーネン試験に使用する鋼管の仕様の見直しについて、これまでの経緯及び最新の結果を踏まえて、議論のまとめ及び今後の課題を示している。

①まとめ

(a) 注目すべき発見

(i) 動的破裂圧力試験の実施に使用された非圧縮性流体の性質は重要ではない。

(ii) UN MTC に記載されている丸底ケーネン鋼管ではなく平らなケーネン鋼管から生じる潜在的な応力集中は、破裂圧力試験の結果で証明されているようにケーネン鋼管の適格性に重大な影響を及ぼさず、ラウンドロビン試験の結果で証明されているようにケーネン鋼管の性能にも重大な影響を及ぼさない。

(iii) ラウンドロビン試験に参加している研究所で現在使用されているすべてのケーネン鋼管は、一貫性のある有効な結果を生み出す。

(b) 動的破裂圧力試験は、準静的破裂圧力試験よりもケーネン鋼管を「適格」にするのに適したメカニズムである。

(c) IGC によって合意されたケーネンラウンドロビン試験手順では次のことが可能になる。

(i) 結果の一貫性を改善し、爆発物、自己反応性物質、有機過酸化物の分類に関する決定を調和させる。

(ii) 特定の合金の入手可能性の変化の結果として、ケーネン鋼管の構造を検証するためのメカニズムを提供する。

(d) ケーネンラウンドロビン試験手順は、提案された許容範囲外の寸法のケーネン鋼管を認定するための試験方法として有効であり、付随する試験結果は、ケーネン鋼管が性能仕様内に収まっていることを検証するための試験標準として使用できる。

(e) 動的破裂圧力試験手順とケーネンラウンドロビン試験手順および付随する試験結果は、「ケーネン鋼管認定試験手順」という新しい付録で試験方法と判定基準のマニュアルに追加する必要がある。

② 英国と米国の専門家は、正式な論文の提出を見越して、火薬 WG に、試験方法および判定基準のマニュアルの以下の修正案について意見を求める。

(a) 試験方法および判定基準のマニュアル（11.5.1.2.1(d)、12.5.1.2.1(d)、18.6.1.2.1(d)、および 25.4.1.2.1(d)）

- 準静的破裂圧力への言及を動的破裂圧力に置き換える
- 動的破裂加圧速度を「連続的かつ急速な圧力速度(つまり、0.5 秒未満で 5~35MPa)」と定義する
- 動的破裂圧力率の定義については、「ケーネン鋼管認定試験手順」という新しい付録の「動的破裂圧力試験手順」を参照。

(b) 試験方法および判定基準のマニュアル(図 11.5.1.1 および 12.5.1.1 および 11.5.1.2.1、12.5.1.2.1、および 18.1.2.1)で指定されている仕様を、本文で指定している許容範囲を反映するように変更する。

③動的破裂圧力試験手順とケーネンラウンドロビン試験手順を追加する。

<詳細（全文）>

I. 背景

1. ケーネン試験は、爆発物、自己反応性物質、有機過酸化物の分類に使用される。ケーネン試験で使用される鋼管の試験方法および判定基準マニュアル(MTC)の仕様(寸法、質量など)と関連する許容範囲は、特定の鋼合金から作られた管で再現性のある結果を得るために規定された。これらの鋼の仕様と鋼管の設計パラメータは分類の結果に大きな影響を与える可能性があるが、元の鋼合金は市場ではもう入手できない。
2. 英国（UK）と米国（USA）は、2022 年の第 60 回会合で TDG 小委員会に鋼管の仕様に関する懸念を提起し、火薬 WG（EWG）は鋼管の重要なパラメータを見直すという彼らの取り組みを支持した。その後、管轄当局と NGO で構成される 13 の研究所がケーネン比較試験（「ラウンドロビン」試験）を実施することを申し出た。この試験は、破裂圧力やその他の寸法を含むケーネン鋼管の仕様を改善するために使用される。英国と米国のリーダーシップの下で行われるこのラウンドロビン試験グループは、非公式通信グループ（ICG）と一致する方法で機能している。
3. 以下の非公式文書および TDG 小委員会報告書は、この ICG の共同作業の記録である。
 - (a) 英国と米国の非公式文書 INF.15（TDG、第 60 回会合）「ケーネン装置の仕様パラメータ」は、TDG 小委員会の第 60 回会合中に EWG がケーネン鋼管の仕様について議論するための技術的根拠を提供した。
 - (b) 非公式文書 INF.44（TDG、第 60 回会合）「爆発物に関する作業部会報告書」の議題項目 2（c）7 は、議論を記録し、「EWG は、複数の専門家が参加に関心を示したラウンドロビン試験の実施によるこの作業の進行を支持した」と結論付けている。
 - (c) 英国と米国の非公式文書 INF.36(TDG、第 62 回会合)
「EWG ケーネンケーネン鋼管ラウンドロビン初期試験結果」は、13 の国際研究所で実施されているラウンドロビン試験の初期結果を伝えている。
 - (d) ドイツの非公式文書 INF.16(TDG、第 63 回セッション)/INF.6(GHS、第 45 回会合)は、現在の試験機器が市場で入手できなくなったため、BAM が準静的破裂圧力試験を実行するための新しい機器の開発を主導することを提案した。
 - (e) SAAMI の非公式文書 INF.32(TDG、第 63 回会合) / INF.14 (GHS、第 45 回会合)は、ドイツからのコメントに対応し、英国と米国が主導する現在のラウンドロビン試験には、破裂圧力試験の標準化が含まれていることを取り上げた。
 - (f) 報告書 ST/SG/AC.10/C.3/126 (TDG、第 63 回会合) では、「小委員会は、非公式文書 INF.16 お

よび INF.32 で提示されたケーネン鋼管の破裂圧力試験方法に関する情報を歓迎し、試験方法および判定基準のマニュアルの規定を見直す必要があることに同意した。小委員会は、この問題の複雑さを認識した。関心のあるすべての関係者は、ラウンドロビン試験の結果に関する IGC の議論を調整し、次回の会議でより詳細な検討のために EWG に提出する提案を作成するため SAAMI の代表者に連絡するよう求められた。非公式文書は GHS 小委員会の議題にも記載されていたことが確認された。この決定は GHS 小委員会に通知されるべきである。」と述べられている。

4. ラウンドロビン ICG に参加する研究所は次のとおりです:

ATF - 米国	HSE - 英国
BAM - ドイツ	NOURYON - オランダ
BAYER - ドイツ	ORICA - 米国/オーストラリア
CERL - カナダ	Sandia National Laboratory- 米国
EMRTC - 米国	Safety Management Services, Inc. - 米国
INERIS - フランス	TNO - オランダ
IPO - ポーランド	

5. このラウンドロビン試験の目的は、「異なる準静的破裂圧力を持つケーネン鋼管を使用した場合に、UN リストの標準物質の制限オリフィス直径に及ぼす潜在的な影響を評価すること」である。

6. 参加するすべての研究室で入手可能なことに基づき、試験のために合意により選択された国連規格リストの物質には、爆発性物質 2 種と過酸化物 1 種が含まれていました。2024 年 1 月、ICG 参加者は、自己反応性物質と有機過酸化物物質に重点を置き、イソドデカンで重量比 50% に希釈した Luperox P を試験して、鋼管底部の膨らみ(タイプ A の兆候)が発生し始めるオリフィスサイズがさまざまな鋼管間で一貫しているかどうかを判断することを推奨した。

II. 追加のラウンドロビン試験の結果

7. 付録 1 には、これまでのラウンドロビン試験の結果の概要と、ICG および IGUS EOS/EPP 合同会議での試験結果と議論に基づく提案を示すプレゼンテーションが含まれている。

8. 付録 2 は、Fauske と BAM が、さまざまなメーカーや時期に製造されたさまざまなケーネン鋼管の破裂圧力を測定するために使用した動的破裂圧力試験手順である。

9. 付録 3 には、参加した研究所が試験した 3 つの最初の UN MTC リスト物質について提供した追加のラウンドロビン試験結果が含まれています。このデータは、非公式文書 INF.36(TDG、第 62 回会合)で提供されたデータと組み合わせると、選択されたリスト物質の完了した試験を構成している。

10. 付録 4 には、イソドデカンで重量比 50 パーセントに希釈した Luperox P のラウンドロビン試験について、参加研究室からこれまでに受け取った試験結果が含まれている。

11. 付録 5 はラウンドロビン試験の手順です。

12. これらの試験結果と関連する提案は、TDG 小委員会の第 64 回会合に先立って、IGUS EOS/EPP 合同会議および IGUS EPP/CIE 会議に提供され、議論された。

III. 議論

13. 英国と米国は現在、参加研究機関によるラウンドロビン試験に基づいて、異なる静水圧破裂圧力(準静的破裂圧力)のケーネン鋼管を使用した場合に、国連リストの標準物質の限界オリフ

イス直径に及ぼす潜在的な影響を評価する EWG を主導している。

- 1 4. この EWG の取り組みの不可欠な部分は、一貫性を確保するために標準化された試験方法を使用して、異なる時期に異なるメーカーによって製造されたケーネン鋼管の準静的破裂圧力試験を実行することである。MTC では破裂圧力試験方法が規定されていないため、試験参加者は、指定されたケーネン鋼管の準静的破裂圧力試験を実行するために、国際的に認められた第三者の独立試験研究所である Fauske and Associates を利用することに同意した。英国と米国の非公式文書 INF.36(TDG、第 62 回会合)「EWG ケーネン鋼管のラウンドロビン初期試験結果」には、異なる時期に異なるメーカーによって製造されたケーネン鋼管の準静的破裂圧力が記録されている。
- 1 5. ラウンドロビン試験の共同作業中に、ケーネン試験の発案者であるドイツの BAM は、急速かつ継続的な圧力上昇率(約 0.25 秒以内に 0~35MPa)を生み出す破裂圧力試験手順のコピーを提供した。全員が、BAM 試験方法は真の準静的破裂圧力ではなく動的破裂圧力であることに同意した。BAM は、ケーネン鋼管破裂圧力試験が試験方法および判定基準のマニュアルに導入されて以来、この方法で実施されていることを確認した。この情報に基づいて、ICG は、ケーネン試験手順に関連する試験方法および判定基準のマニュアルの準静的破裂圧力試験へのすべての参照を動的破裂圧力試験に置き換えることを推奨することで合意した。
- 1 6. ICG は、ケーネンラウンドロビン準静的破裂圧力試験手順を動的破裂圧力試験手順に変更し、SMS、BAM、および Fauske によって標準化するよう要請した。
- 1 7. 標準化された動的破裂圧力試験手順に基づき、Fauske は異なる製造業者が異なる期間に製造した 2 番目のケーネン鋼管セットに対して動的破裂圧力試験を実施し、BAM は SMS2019 ケーネン鋼管を試験した。これらの試験結果は付録 1 のプレゼンテーションに含まれている。
- 1 8. 試験方法および判定基準のマニュアルは現在、破裂圧力試験は「非圧縮性流体」を使用して実施する必要があると述べている。ICG は、破裂圧力試験の実施時に BAM は油を使用し、Fauske は水を使用するという事実について議論した。ICG の議論に基づいて、SMS は Fauske と BAM の動的破裂圧力試験結果の統計的評価を実施し、油または水のいずれを使用した試験結果も統計的に同じであることがわかった。
- 1 9. 試験方法および判定基準のマニュアルで参照される動的破裂圧力試験の重要なパラメータを特定して定義し、BAM と Fauske が実施した破裂圧力試験の結果をまとめる取り組みの一環として、試験方法および判定基準のマニュアルに動的破裂圧力試験を「連続的かつ急速な圧力速度(つまり、0.5 秒未満で 5~35MPa)」と記述する追加の文言が必要であることが提案された。
- 2 0. また、動的破裂圧力試験手順(付録 2)を試験方法および判定基準のマニュアルに含め、将来のすべてのケーネン破裂圧力試験を標準化するための参照資料とすることも提案された。
- 2 1. ICG は、ケーネンラウンドロビン試験を拡張して、イソドデカンで重量比 50%に希釈した Luperox P を 1mm のオリフィス径でケーネン鋼管の変形を評価する必要性について議論し、自己反応性物質および有機過酸化物の試験シリーズ E.1 で試験基準がどのように使用されているかを反映させた。いくつかの研究所が標準化されたケーネンラウンドロビン試験手順を使用してこの試験を実施し、一貫した結果を得た。これらの結果は付録 4 に記載されている。
- 2 2. ICG はまた、試験方法および判定基準のマニュアルで規定されている現在のケーネン鋼管の寸法/許容範囲に照らして、Fauske が実施したケーネン鋼管の寸法分析を検討し、議論した。これらの議論に基づき、ラウンドロビン試験結果の一貫性に注目して、次の表(表省略)に示すように、現在入手可能なケーネン鋼管の品揃えを反映するように鋼管の仕様を改訂することが提案さ

れた。

- 2 3. さらに、ラウンドロビン参加者からのフィードバックによると、ケーネンラウンドロビン試験手順の実施により、実施された試験結果におけるオペレータ依存の変動が大幅に減少する可能性が高いことが示された。この試験手順とそれに付随する結果を、この文書で提案されている寸法の範囲外のケーネン鋼管を適格とするための試験基準として、試験方法および判定基準のマニュアルに含めることが提案された。
- 2 4. 管理上の問題として、試験方法および判定基準マニュアルに追加される動的破裂圧力試験手順とケーネンラウンドロビン試験手順を、「ケーネン鋼管認定試験手順」という新しい付録に統合することができる。

IV. SDG s

- 2 5. ICG の活動は、持続可能な開発目標 16「持続可能な開発のために平和で包摂的な社会を推進し、すべての人に司法へのアクセスを提供し、あらゆるレベルで効果的で説明責任のある包摂的な制度を構築する」への貢献に重点を置いている。
- 2 6. 特に、ケーネン試験を効果的かつ確実に実施するために必要な消耗品と手順についてより明確な情報を提供することで、次のことが実現する。
- (a) あらゆるレベルで効果的で説明責任のある透明性のある制度を開発する。
(SDG ターゲット 16.6)
 - (b) グローバル ガバナンスの制度への開発途上国の参加を拡大し、強化する。
(SDG ターゲッ 16.8)

V. まとめ及び今後の課題

- 2 7. 定期的な ICG での議論と組み合わせた、進行中のラウンドロビン試験プログラムを実施するプロセスは啓発的であった。作業プログラムにより、参加者は合意された試験手順を開発してそれに従って作業し、鋼管の破裂圧力を決定するための歴史的根拠が特定され理解されるにつれて、途中で適応することができた。

最終的に、潜在的に重要な変数は、得られた結果の一貫性に重大な影響を与えず、さまざまな当局のアプローチをすべて促進できることがわかった。特に、次の点が判明した。

- (a) 注目すべき発見には以下が含まれる。
 - (i) 動的破裂圧力試験の実施に使用された非圧縮性流体の性質は重要ではない。
 - (ii) UN MTC に記載されている丸底ケーネン鋼管ではなく平らなケーネン鋼管から生じる潜在的な応力集中は、破裂圧力試験の結果で証明されているようにケーネン鋼管の適格性に重大な影響を及ぼさず、ラウンドロビン試験の結果で証明されているようにケーネン鋼管の性能にも重大な影響を及ぼさない。
 - (iii) ラウンドロビン試験に参加している研究所で現在使用されているすべてのケーネン鋼管は、一貫性のある有効な結果を生み出すことがわかっている。
- (b) 動的破裂圧力試験は、準静的破裂圧力試験よりもケーネン鋼管を「適格」にするのに適したメカニズムである。
- (c) 非公式通信グループによって合意されたケーネンラウンドロビン試験手順に従ってケーネン試験を実施すると、次のことが可能になる。
 - (i) 結果の一貫性を改善し、爆発物、自己反応性物質、有機過酸化物の分類に関する決定を調和させる。

(ii)特定の合金の入手可能性の変化の結果として、ケーネン鋼管の構造を検証するためのメカニズムを提供する。

(d)ケーネンラウンドロビン試験手順は、提案された許容範囲外の寸法のケーネン鋼管を認定するための試験方法として使用する必要がある。

付随する試験結果は、ケーネン鋼管が性能仕様内に収まっていることを検証するための試験標準として使用する必要がある。

(e)動的破裂圧力試験手順とケーネンラウンドロビン試験手順および付随する試験結果は、「ケーネン鋼管認定試験手順」という新しい付録で試験方法と判定基準のマニュアルに追加する必要がある。

2 8. 爆発物の専門家は、このセッションで可能な限り多くの作業を完了し、できれば爆発物の専門家が出席する必要がない状態で、この2年間の次のセッションで最終決定することを目指している。必要に応じて、さらに IGC を開催することもある。

VI 提案

2 9. 英国と米国の専門家は、正式な論文の提出を見越して、火薬 WG に、試験方法および判定基準のマニュアルの以下の修正案について意見を求める。

(a)UN MTC パラグラフ: 11.5.1.2.1(d)、12.5.1.2.1(d)、18.6.1.2.1(d)、および 25.4.1.2.1(d):

- 準静的破裂圧力への言及を動的破裂圧力に置き換える
- 動的破裂加圧速度を「連続的かつ急速な圧力速度(つまり、0.5 秒未満で 5~35MPa)」と定義する
- 動的破裂圧力率の定義については、「ケーネン鋼管認定試験手順」という新しい付録の「動的破裂圧力試験手順」を参照。

(b)UN MTC 図 11.5.1.1 および 12.5.1.1 およびパラグラフ 11.5.1.2.1、12.5.1.2.1、および 18.1.2.1 で指定されている仕様を、次の許容範囲を反映するように変更する。

仕様 1 寸法 ± 許容差

長さ 75 ± 0.5 mm

内径 24 ± 0.3 mm

外径 25 ± 0.5 mm

壁厚 0.65 ± 0.1 mm

底部厚 0.6 ± 0.05 mm

フランジ径 32 ± 0.35 mm

底部半径 高さ 4 ± 2 mm

重量 27.5 ± 3g

注 必要な許容差外の仕様で製造された新しいケーネン鋼管は、ケーネンラウンドロビン試験手順[追加付録参照は決定予定]に従って試験し、新しいケーネン鋼管がケーネンラウンドロビン試験の参加者が得た結果と同様の結果を出すことを確認する必要がある。

3 0. 動的破裂圧力試験手順とケーネンラウンドロビン試験手順を追加する。ラウンドロビン試験手順は、この文書の付録 2 および 5 に基づき、「ケーネン管認定試験手順」と題する付録として UN MTC に提出された。

付録 1 IGUS EOS/EPP Koenen ラウンドロビンテスト結果プレゼンテーションは省略

No.3 ポータブルタンクでの輸送における ANE の適合性を評価するための試験シリーズ 8 の要件を見直す提案

UN-SCETDG-64-INF.21 (IME)

<概要 (要約)>

2022 年に ANE をポータブルタンクで輸送中、爆発事故があった。ANE 輸送中の初めての爆発事故であった。この ANE は 8(d)試験に合格しており、ポータブルタンクで輸送可能となった ANE であった。この文書はこの事故を踏まえて、8(d)試験の要件の見直しを提案するものである。

特定の ANE (高沸点油及び水分を多く含む配合のもの) は 8(c)試験において反応を示すのに時間がかかり、その間に試験に用いている鋼管の強度が大幅に低下し、試験結果に大きく影響することが判明した。そこで MTC 改訂 7 版では 8(e)試験を導入し、8(c)試験で反応時間が 60 秒を超え、ANE の水分量が 14%を超える場合、区分 5.1 に分類できるとした。8(e)試験合格の基準は MBP $\geq$ 5.6MPa である。

8(d)試験(現 8(d)(i)試験)では加熱に山積みの木材を使用するが、詳細な規定はなく、試験結果に影響する可能性があった。そこで、燃料としてガスを使用する 8(d)(ii)試験が開発され、2007 年に MTC に導入された。ただし、この時点では試験時間は規定されておらず 2015 年に最小時間として規定された。

8(d)試験の要件の見直しが必要な理由は以下の通り。

- (a)試験には 8(d)(i)と 8(d)(ii)の 2 つがあり、これらは同等ではない。
- (b)2022 年の爆発には、8(d)(ii)試験に合格した ANE が関与していた。
- (c)爆発は、火災による極度の熱放射と炎に 2 時間さらされた後に発生しており、AN の爆発の 1 つであり、おそらく溶融アルミニウム、残りの燃料、または油の残留物も含まれていたことを示している。
- (d)ANE の反応性成分である AN は輸送中に大量爆発が発生しており、その前に火災が発生している。
- (e)AN は、8(c)ケーネン試験と 8(d)(ii)試験の両方に合格している。
- (f)火災状況における AN と ANE の緊急対応は同じである。ANE は水分が多く含まれるため、AN プリルよりも避難または対応に時間的余裕がある。
- (g)試験容器のパラメータは、加熱表面積と体積の比率に関する吸収熱流束の点でポータブルタンクとは大きく異なる。

上記理由から作業部会は ANE に対する 8(d)試験の価値と認識される利点、および継続的な要件を再検討することを提案する。

<詳細 (全文)>

はじめに

1. SCETDG の第 57 回、第 58 回、第 60 回および第 62 回会合で、爆発物メーカー協会 (IME) は硝酸アンモニウムエマルジョン (ANE)について使用する 8(d)通気管試験の適合性に関するさまざまな文書(UN/SCETDG/57/INF.13、UN/SCETDG/58/INF.8、ST/SG/AC.10/C.3/2022/18、および ST/SG/AC.10/C.3/2023/16)を提出した。これらの文書では、8(e) 最小燃焼圧力(MBP)試験の合格基準を満たす ANE は、8(d)通気管試験を受けるべきではないと提案している。
2. 現状では、ANE をポータブルタンクに入れて大量に輸送する場合、酸化性物質としてポータブルタンクに封じ込めて良いか適性を判断するための 8(d)試験も受けなければならない。この文書は、密閉された通気条件下で大規模火災にさらされたときの ANE のバルク挙動を予測するための 8(d)

試験の継続使用をサポートする追加の実験データを提供する。

3. この文書で参照される追加の図は、本文書の付録に記載されている。

背景

4. 8(c)試験中に偽陽性を示した ANE に対して 8(e) CanmetCERL MBP 試験を組み込むことは、試験および判定基準のマニュアルに採用された。ただし、問題の ANE に対する 8(e)MBP 試験の使用は、試験 8(c)の反応時間が 60 秒より長く、ANE の含水率が 14%超える場合である。
5. 文書 ST/SG/AC.10/C.3/2022/18 において、IME は、8(e)試験を ANE の 8(d)試験の代替としても使用することを提案した。これは、次の条件下で ANE の挙動を決定するために使用された数値モデリングから得られた結果に基づいている。

- ・ 24 kW/m²の過渡熱流束
- ・ 目減り量 90%及び 10%

モデリングは、設定された体積と比エネルギー入力を使用して実行された。ANE 挙動および AN クラスト形成は入力パラメータである。目減り量は熱伝達の浸透にほとんど影響を及ぼさないと結論付けられた。これは主に、熱拡散率が小さいことと、ANE の粘度が高く、ANE 内の対流が阻害されることに起因する。シミュレーションでは、エマルジョンの温度変化が最小限であることも示された。結論としては、燃料が消費されれば火は消えるため、発火の可能性は非常に低いということである。

6. SCETDG の第 60 回会合で、RPMASA は、ANE で使用するための 8(d) 通気管試験の検証に関する文書 (UN/SCETDG/60/INF.42) を提出した。

議論

7. ANE は 1980 年代から大量に輸送されており、輸送中にいくつかの火災が発生している。2022 年 10 月に西オーストラリア州で、ANE を輸送していたタンカーが火災に約 2 時間さらされた後に爆発した。この ANE は、試験シリーズ 8 が実施された承認済みの ANE であると報告された。調査の結果はまだ保留中であるため、現段階ではこの事象に基づいて結論を出すことはできない。この出来事については、IME によって提出された文書 ST/SG/AC.10/C.3/2023/16 の付録で詳細に説明されている。
8. UN/SCETDG/60/INF.42 に記載されている試験に加え、RPMASA は追加の試験作業を実施することを約束した。追加の 4 つの 8(d)試験と、追加の 2 つの高速クックオフ試験が実施された。以下でより詳細に説明する改良型タンカー試験も実施された。
9. ANE が大規模な液体炭化水素燃料プール火災にさらされたときに生じる熱流束に対する ANE の反応を評価するために、NATO 標準の高速加熱弾薬試験手順 AOP-4240 を適用することが決定された。この試験方法は非感受性弾薬の試験に使用されるものであり、ANE の使用に対応するために標準試験方法が修正された。これは高速クックオフ試験として知られている。10m の鋼管 (直径 270 mm、管壁の厚さ 5 mm) は鋼鉄グリッドを備えたテーブル上に配置した。鋼管には ANE サンプルが充填された。鋼製トラフには、鋼管の基部から 300mm 下のレベルまで 420 リットルのパラフィンが充填されました。熱電対は鋼管内のさまざまなレベルに配置されました。試験構成図については付録を参照。試験サンプルを表 1 に示す。

Table 2: Composition of ANE Samples

Prior Formulations Tested				
Sample	Oxidiser	Fuel Phase	Water Content	Fudge Point

	Composition		(% m/m)	(°C)
ANE 1	Dual salt	Recycled oil + Paraffinic oil + Surfactant	14.29	±45
ANE 2	Single salt	Paraffinic oil + Surfactant	16.10	±55
ANE 3	Multiple salt	Paraffinic oil + Surfactant	14.30	±63
Formulations Tested in 2023				
ANE 4	Single salt	Recycled oil + Paraffinic oil + Surfactant	16.10	±55
ANE 5	Single salt	Paraffinic oil + Surfactant	15.51	±72
ANE 6	Single salt	Paraffinic oil + Surfactant	20.45	±52
ANE 7	Single salt	Paraffinic oil + Surfactant	24.19%	±45

Table 3: Summary of test results

Sample	Fast cook-off	Vented pipe test 8(d)
ANE 1	Detonated	+
ANE 2	Vented	-
ANE 3	Vented*	-*
ANE 4	Detonated	+
ANE 5	Not tested	-
ANE 6	Detonated	+
ANE 7	Vented	-

* These tests were repeated 3 times to confirm repeatability of the test

- 1 0. 大規模な高速クックオフ試験により、イベントの種類が酸化剤と燃料相の組成の両方によって影響を受けることが実証された。燃料相にリサイクル油を含めると、常に爆発反応が発生する。ANE 5、6、7 のテスト結果に見られるように、ANE の水分含有量は反応の結果に影響を与えない。
- 1 1. 高速クックオフ試験で見られたイベントの性質を比較すると、表 2 に示すように、8(d)試験で見られたイベントの性質と相関があるようである。8(d)試験と高速クックオフ試験の両方で ANE の内部温度が監視され、同様の対流挙動を示した。8(d)試験および高速クックオフ試験中、熱は広い表面積にわたって分布するため、ANE はより大量の熱エネルギーにさらされる。8(d)試験と高速クックオフ試験の両方で、ANE の温度が急速に上昇し、ANE が内容物全体の急速な放出、爆燃、または爆発のいずれかを起こすことがわかった。
- 1 2. 文書 ST/SG/AC.10/C.3/2022/18 では、ANE の高い粘性の性質と同様に、低い熱拡散率がエマルジョン相の対流を阻害することが指摘されている。ANE の温度は、実施されたすべての試験でモニターされた。図 7 から図 19 に示す熱データから、比較的短期間（最初の熱電対が温度上昇を示し始めてから 7～10 分）で、すべての熱電対が同様の温度測定値を示すことが明らかである。ANE の熱伝導率は低いため、これは鋼管内で ANE の対流が顕著な場合にのみ可能である。
- 1 3. 記の結果をさらに検証するために、チームはタンカーの構成をより正確に表す試験の実施に着手した。この試験では、小型タンカートレーラーを入手し、試験範囲の要件と制約に合わせて変更した。小型タンカーには約 500～600 kg の ANE 3 が充填された。



図 1: 改造前の小型タンカートレーラー



図 2: 改造後の 小型タンカートレーラー



図 3: 変更されたタンカー試験構成

- 1 4. タンカー配置内で対流加熱が発生するかどうかを確認するために、試験中に熱電対が ANE 内に配置された。データから、タンカー全体の温度が約 250℃まで直線的に上昇したことがわかる。約 12 分後、製品の通気が始まり、試験中は強度が増して続いた。タンカーの最後のベントと破裂は約 22 分後に発生した。データ（付録の図 20 を参照）に基づくと、約 8 分後に内部熱電対の温度が収束していることがわかる。この現象は、テスト中に対流が発生した場合にのみ発生する。



図 4: 試験後の改造タンカー



図 5: テスト後の改造されたタンカー スタンド

提案

- 1 5. 現段階では、8(d)試験の継続使用が提案されている。ここで提示された議論に基づいて、この試験は極端な熱条件にさらされたときの ANE の特性を示すため、8(d)試験を引き続き使用することが提案される。未定義の条件における ANE の特徴的な動作を知ることは、輸送中の予期せぬ熱事象の結果として考えられる結果を特定するのに有利である。

- 1 6. 上記に加えて、ANE サンプルを試験するために追加の作業を計画することが提案されている。

付録は省略

(高速クックオフテストのセットアップ図とテスト結果)

No.4 物理的危険性の組み合わせに関する GHS 非公式作業部会の現状報告

UN-SCETDG-64-INF.22 UN-SCETDG-46-INF.11 (物理的危険の組み合わせに関する非公式作業グループ代表 ドイツ)

<概要（要約）>

ドイツを代表とする GHS 小委員会の非公式作業グループでは物理的危険性の組み合わせに関する検討を実施している。例えば、エアロゾルおよび圧力下にある化学物質と他の物理的危険性クラスとの組み合わせが確定している。また、爆発物を可燃性固体として分類すべきではないという結論に達した。

さらに、(a)自己反応性物質および混合物、および有機過酸化物と可燃性液体/固体、および(b)自然発火性液体と可燃性液体の組み合わせに焦点を当てている。今後、(a)爆発物と可燃性液体および(b)爆発物と自己発熱性物質および混合物の組み合わせに関する作業を開始する予定である。

<詳細（全文）>

I. はじめに

1. この非公式作業部会の委託事項については、GHS 小委員会第 36 回会合で修正された文書 ST/SG/AC.10/C.4/2018/21 を参照（ST/SG/AC.10/C.4/72、パラグラフ 74 を参照）。
2. TDG および GHS 小委員会の 2023 年 11 月から 12 月の会合以来、非公式作業部会は 4 回のウェブ会議を開催し、物理的危険性の個々の組み合わせを詳細に評価し続けた。
3. エアロゾルおよび圧力下にある化学物質と他の物理的危険性クラスとの組み合わせが確定した。文書 ST/SG/AC.10/C.4/2024/1、ST/SG/AC.10/C.3/2024/4 および非公式文書 GHS INF.3、TDG INF.4 を参照のこと。
4. 2024 年 5 月 29 日の前回のウェブ会議では、グループは爆発物を可燃性固体として分類すべきではないという結論に達した（第 7 項も参照）。ただし、爆発物に関する注意事項が欠落している点については、まだ作業が残っている。
5. さらに、非公式ワーキンググループは現在、次の組み合わせに焦点を当てている：
 - (a) 自己反応性物質および混合物、および有機過酸化物と可燃性液体/固体、
 - (b) 自然発火性液体と可燃性液体
6. 非公式作業部会の次回のウェブ会議は、2024 年 7 月 10 日に予定されている。非公式作業部会は、次の組み合わせに関する作業を開始する予定である。
 - (a) 爆発物と可燃性液体
 - (b) 爆発物と自己発熱性物質および混合物
7. 式作業部会は、組み合わせの適用性に関する結論の検討事項と根拠を 1 つ以上の(非公式)文書にまとめ、公開して後で参照できるようにする予定である。これは、非公式作業部会の結論が GHS の現在のアプローチから逸脱している組み合わせに特に当てはまる。
8. この非公式作業部会の作業に参加することに関心のある専門家は、ドイツの専門家（Cordula Wilrich 氏）に連絡してください。

No.5 文書 ST/SG/AC.10/C.3/2024/8-「UN8(e)(最小燃焼圧力)試験の改正」へのコメント UN-SCETDG-64-INF.32（英国）

<概要（要約）>

文書 ST/SG/AC.10/C.3/2024/8-UN8(e)（最小燃焼圧力）試験の改正（日本）についての編集上の変更を提案である。

<詳細（全文）>

I. 背景

1. 文書 ST/SG/AC.10/C.3/2024/8-UN8(e) (最小燃焼圧力) 試験の改正 (日本) で提案されている変更が小委員会で採択された場合、英国の専門家はそこに含まれる文言の一部について編集上の変更を提案する。

II. 提案

2. 文書 ST/SG/AC.10/C.3/2024/8 のパラグラフ 18 の提案の既存の文章:

「…サンプルの粘度がそれほど高くない場合は、スリットからシリンジを使用してサンプルをテストセルに導入することを勧める。サンプルをセルに導入する際は、サンプルの結晶化やサンプル内の気泡の導入を避けるために注意する必要がある…」

上記を次の内容に置き換える:

「…サンプルをセルに導入する際は、サンプルの粘度が許す場合はシリンジを使用するなど、サンプルの結晶化やサンプル内の気泡の導入を避けるために注意する必要がある。点火したら…」

3. 文書 ST/SG/AC.10/C.3/2024/8 のパラグラフ 21 の提案の既存の文章:

「断熱ガスの圧縮により温度が上昇するため、ガス温度が室温まで下がった後にテストを開始する必要があります。その後、圧力トランスデューサの値が初期圧力として記録されます。」

上記を次の文章に置き換えます:

「圧縮により断熱ガスの温度が上昇するため、ガス温度が室温まで下がった後、またはガス圧力が安定した後に試験を開始する必要があります。その後、圧力トランスデューサの値が初期圧力として記録される。」

No.6 文書 ST/SG/AC.10/C.3/2024/38 のコメント-「試験方法と判定基準のマニュアルの付録 10 のメチルバイオレット紙テストの終了時間と結果の評価方法」

UN-SCETDG-64-INF.33 (英国)

<概要 (要約)>

文書 ST/SG/AC.10/C.3/2024/38 「試験方法と判定基準のマニュアルの付録 10 のメチルバイオレット紙テストの終了時間と結果の評価方法」への編集上の修正提案である。

<詳細 (全文)>

1. 英国の専門家の意見では、30 分後に紫色の紙が完全にサーモンピンク色に変色していない場合、試験は完了したとみなして中止することができる。したがって、私たちは提案 1(紙が完全にサーモンピンク色に変色していない場合は 40 分後に試験を中止するという指示)については中立である。ただし、火薬 WG が英語を母国語としない人の役に立つと感じているのであれば、この提案は価値があると考えている。
2. 提案 2 に関して、英国の専門家の意見では、オプション 2 の方が、記載されている試験方法に沿っているように思われる。つまり、「試験時間」と実時間の解釈に関する点は、特に 5 分間隔で色を確認するという指示を考慮すると、より妥当である。ただし、A10.3.4.4 は次のように読むべきであると提案されている(新しいテキストは太字で下線が引かれ、削除されたテキストは取り消し線が引かれています)。
「A10.3.4.4 試験紙が ~~30 分以下で~~ **30 分またはそれ以下で**完全に色を変える場合、試験は「+」とみなされ、物質は不安定と分類される。色の変化が 30 分を超える場合、結果は「-」となり、物質は安定と分類される。」

No.7 文書 ST/SG/AC.10/C.3/2024/38 の改訂提案

UN-SCETDG-64-INF.52 (中国)

<概要 (要約)>

文書 ST/SG/AC.10/C.3/2024/38「試験方法および判定基準マニュアルの付録 10 にあるメチルバイオレット紙試験の終了時間と結果の評価方法」についての編集上の修正である。

<詳細 (全文)>

I. はじめに

1. 試験方法および判定基準のマニュアル (MTC) の付録 10 にあるメチルバイオレット紙試験の終了時間と結果評価方法に対処するために、中国の専門家は、それぞれセクション II と III に 2 つの提案を示した提案文書 ST/SG/AC.10/C.3/2024/38 を提出した。しかし、提出後、中国の専門家は提案 2 (セクション III) にいくつかの誤植があることを発見したため、私たちはこの文書を修正として提出した。文書のその他のセクションは引き続き有効である。

II. 提案

2. MTC の付録 10 の段落 A10.3.4.4 と A10.3.5 の表を、以下のいずれかのオプションの提案に従って修正する。

オプション 1

3. 試験時間 30 分を「-」と解釈する場合:

A10.3.4.4 および A10.3.5 の表を次のように修正する:

「A10.3.4.4 試験紙の色が完全に変わるまでの記録された試験時間が 30 分未満の場合、試験結果は「+」とみなされ、物質は不安定と分類される。試験紙の色が完全に変わるまでの記録された試験時間が 30 分以上である場合、結果は「-」となり、物質は安定と分類される。」

“A10.3.5 Examples of results

Test time	Result
25 min	+
<u>30 min</u>	-
35 min	-

オプション 2

4. 30 分の試験時間を「+」と解釈する場合:

A10.3.4.4 および A10.3.5 の表を次のように修正します:

「A10.3.4.4 試験紙の色が完全に変わるまでの記録時間が 30 分未満でない場合、試験結果は「+」とみなされ、物質は不安定と分類される。試験紙の色が完全に変わるまでの記録時間が 30 分を超える場合、結果は「-」となり、物質は安定と分類される。」

“A10.3.5 Examples of results

Test time	Result
25 min	+
<u>30 min</u>	±
35 min	-

No.8 50kg のパッケージの SADT を推定するためのスクリーニング規則: Thomas モデルによる導出

UN-SCETDG-64-INF.54 (Cefic)

<概要（要約）>

Cefic は、DSC 測定に基づいて、標準 50kg パッケージの物質の推定 SADT が 75°Cを超えるかどうかを判断するための簡単なスクリーニング規則の正式な提案（文書 ST/SG/AC10/C3/2024/16）を提出している。このスクリーニング規則は、熱流に対する主な抵抗がパッケージと周囲の境界にあるという熱流の Semenov モデルを前提として導出されている。厳密に言えば、Semenov モデルは一般に液体の熱流を評価するためにのみ使用されるが、温度プロファイルがほぼ均一であると想定できる比較的小さなパッケージ内の固体にも拡張できることから固体についても Semenov モデルを使用している。固体のスクリーニング規則については、熱流に対する抵抗がパッケージ境界と物質内の両方から生じる熱流の Thomas モデルを使用する方法がある。Thomas モデルを使用して厳密な検討を実施したところ、計算結果は、より単純な Semenov モデルの結果と非常によく一致しており、提案されたスクリーニング規則をさらに裏付けることとなった。

Thomas モデルに基づいて導かれた固体の DSC 規則の提案を感度分析にかけた。感度試験では、このより厳密なアプローチで計算された固体のスクリーニング規則は、DSC 検出限界の変動に対して十分に保守的であり、200°Cの限界は、例外的に低い検出レベル(>>100Wkg⁻¹)でのみ破られることが明らかになった。

<詳細（全文）>

1. 2023 年 12 月の会期で、Cefic は、DSC 測定に基づいて、標準 50kg パッケージの物質の推定 SADT が 75°Cを超えるかどうかを判断するための簡単なスクリーニング規則を紹介する非公式文書を発表した（非公式文書 INF.42、第 63 会合）。第 64 会合では、Cefic は、国内および非政府組織からの有益なコメントを受けて、このコンセプトの正式な提案をすでに提出している（文書 ST/SG/AC10/C3/2024/16）
2. 分解反応のゼロ次反応速度論を前提とした熱安全性の基本原則から導き出されたこれらの規則では、次の場合に標準 50kg パッケージ内の推定 SADT が 75°Cを超えるとみなされることが提案されている。
 - (a)DSC 開始温度が 175°C(液体の場合)または 200°C(固体の場合)以上である、または
 - (b)75°Cでの等温熱流が 100mWkg⁻¹(液体の場合)または 50mWkg⁻¹(固体の場合)以下である。
3. これらのスクリーニング規則を 300 種類以上の化合物の測定データと比較すると、偽陰性(スクリーニング規則の条件を満たしているにもかかわらず、誤って自己反応性の可能性があると特定されなかった化合物)はなく、偽陽性(誤って自己反応性の可能性があると特定された化合物)も非常に少ないことがわかった。この比較から、これらの単純な規則と、試験方法および判定基準のマニュアル(MTC)の付録 6 の規定を組み合わせることで、安全な輸送を損なうことなく、潜在的な自己反応性物質としてさらに試験する必要がある化合物を効率的にスクリーニングできることがわかる。
4. これらのスクリーニング規則は、熱流に対する主な抵抗がパッケージと周囲の境界にあるという熱流の Semenov モデルを前提として導出されており、これらの計算は、上記の両方の論文で興味のある読者向けに提示されている。
5. 厳密に言えば、Semenov モデルは一般に液体の熱流を評価するためにのみ使用されるが、経験上、温度プロファイルがほぼ均一であると想定できる比較的小さなパッケージ内の固体にも拡張できることがわかっている(MTC の 28.1.1 を参照)。この想定に異議を唱えるために、固体のスクリーニング規則も、熱流に対する抵抗がパッケージ境界と物質内の両方から生じる熱流の Thomas モデルを使用して導き出された。このより厳密な検討を、正式な提案をサポートするためにここで提示する。

6. 嬉しいことに、これらの計算結果は、より単純な Semenov モデルの結果と非常によく一致しており、提案されたスクリーニング規則をさらに裏付けている。
7. 正式な提案文書(ST/SG/AC10/C3/2024/16)に概説されているように、提案されたスクリーニング規則の導出は、熱緩和時間(τ_{relax})と断熱誘導時間(τ_{chem})の比率から始まる。より単純な Semenov モデルとは異なり、Thomas モデルでのこの比率はオイラー数の逆数であるとは想定されておらず、販売されたバルクの熱抵抗とパッケージの形状(等尺シリンダーなど、DINEN15188 を参照)を考慮したより複雑な式によって与えられる。

$$\frac{\tau_{\text{relax}}}{\tau_{\text{chem}}} = \frac{0.8047}{0.2830 + \frac{0.7292}{\text{Biot}}}$$

τ_{relax} = Thermal relaxation time (s)
 τ_{chem} = Adiabatic induction time (s)
 Biot = Biot number

8. この式にはビオ数が含まれているが、ビオ数はパッケージの熱流特性と特性長さに依存する。等尺円筒(つまり、高さと同直径が等しい樽)の半径は、特性長さ(つまり、熱がパッケージから逃げるために移動しなければならない距離)の控えめな推定値として考えることができる。一般的な固体のかさ密度を 600kgm^{-3} と仮定すると、等尺円筒形 50kg パッケージの半径は約 0.24m である。さらに、熱伝導率を $0.15\text{Wm}^{-1}\text{K}^{-1}$ 、外部熱伝達係数を $5\text{Wm}^{-2}\text{K}^{-1}$ と仮定すると、50kg 等尺円筒形パッケージのビオ数は約 7.9 になる。

$$\text{Biot} = \frac{\alpha r}{\lambda}$$

Biot = Biot number
 λ = Thermal conductivity ($\text{W m}^{-1} \text{K}^{-1}$)
 α = External heat transfer coefficient ($\text{W m}^{-2} \text{K}^{-1}$)
 r = Characteristic length of the package (m)

9. 分解反応の速度論がゼロであると仮定すると、断熱誘導時間 (τ_{chem}) は次の式から計算できる。この式は、以前に Semenov モデルで使用された式と同じである。

$$\tau_{\text{chem}} = \frac{c_p \cdot R \cdot T^2}{E_a \cdot \dot{q}_T}$$

τ_{chem} = Adiabatic induction time (s)
 c_p = Heat capacity ($\text{J kg}^{-1} \text{K}^{-1}$)
 R = Universal gas constant ($8.314 \text{J mol}^{-1} \text{K}^{-1}$)
 T = Temperature (K)
 E_a = Activation energy (J mol^{-1})
 $\dot{q}_T$ = Specific heat release rate at temperature T (W kg^{-1})

10. Thomas モデルでは、 τ_{relax} の式はパッケージの形状と固体の熱流パラメータを反映して変化する。

$$\tau_{\text{relax}} = \frac{r^2 \rho c_p}{\lambda}$$

τ_{relax} = Thermal relaxation time (s)
 r = Characteristic length of the package (m)
 c_p = Heat capacity ($\text{J kg}^{-1} \text{K}^{-1}$)
 λ = Thermal conductivity ($\text{W m}^{-1} \text{K}^{-1}$)
 ρ = Bulk density (kg m^{-3})

11. 最後に、パラグラフ 7、9、10 の 3 つの式を組み合わせると、熱爆発につながる臨界熱流を導出できる。

$$\dot{q}_T = \frac{R \cdot T^2}{E} \cdot \frac{\lambda}{r^2 \rho} \cdot \frac{0.8047}{0.2830 + \frac{0.7292}{\text{Biot}}}$$

$\dot{q}_T$ = Specific heat release rate at temperature T (W kg^{-1})
 E = Activation energy (J mol^{-1})
 R = Universal gas constant ($8.314 \text{J mol}^{-1} \text{K}^{-1}$)
 T = Temperature (K)
 Biot = Biot number
 λ = Thermal conductivity ($\text{W m}^{-1} \text{K}^{-1}$)
 ρ = Bulk density (kg m^{-3})
 r = Characteristic length of the package (m)

- 1 2. パラグラフ 8 の仮定値を使用すると、パラグラフ 11 の式は、SADT が 75°C の 50kg 等尺円筒形パッケージ内の代表的な活性化エネルギーに対する固体の臨界熱流量を次のように与える (表 1)。

Table 4: Critical heat flow for solids with an SADT of 75 °C for a standard 50 kg package (Thomas model)

Activation Energy (kJ mol ⁻¹)	50	100	150	200
$\dot{q}_{SADT}$ (mW kg ⁻¹)	193	96	64	48

Minimum heat flow highlighted in red

- 1 3. 前述の手順 (ST/SG/AC.10/C.3/2024/16 の付録 1 のパラグラフ 8-10 を参照) を使用して、計算された臨界熱流量から、次の予想される DSC 開始温度が導かれる (表 2)。

Table 5: Predicted DSC-onset for solids with an SADT of 75 °C for a standard 50 kg package (Thomas model)

Activation Energy (kJ mol ⁻¹)	50	100	150	200
T _{DSC} (°C)	203	139	118	108

Maximum DSC-onset highlighted in red

- 1 4. 幸いなことに、Thomas 法で固体に対して予測された臨界熱流量と DSC 開始温度は、Semenov モデルによるものと非常によく一致している (表 3)。このより厳密な処理では、臨界開始温度は 200°C をわずかに上回り、臨界熱流量は 50mWkg⁻¹ をわずかに下回る。より単純な Semenov モードでは、まったく逆の結果が見られ、これらの値はそれぞれ 200°C をわずかに下回るか、50mWkg⁻¹ をわずかに上回った。最新のデバイスの実験誤差の範囲内で、これらの値は基本的に同じである。特に、H シリーズ試験では SADT が 5 の倍数に切り上げられることを考慮し、この理論計算の根拠となるかなり保守的な仮定を考慮すると、スクリーニング規則は、潜在的に自己反応性の物質をスクリーニングするための安全な基準と見なすことができる。

Table 6: Comparison of the results for solids from the Thomas and Semenov models

Activation Energy (kJ mol ⁻¹)		50	100	150	200
$\dot{q}_{SADT}$ (mW kg ⁻¹)	Thomas model	193	96	64	48
	Semenov model	222	111	74	56
T _{DSC} (°C)	Thomas model	203	139	118	108
	Semenov model	198	136	117	107

Minimum heat flow and maximum DSC-onset highlighted in red

- 1 5. Thomas モデルに基づいて導かれた固体の DSC 規則の提案を感度分析にかけた。
- 1 6. 式中のさまざまな変数の熱損失の想定値 ($\lambda = 0.15 \text{ W m}^{-1} \text{ K}^{-1}$ 、 $\alpha = 5 \text{ W m}^{-2} \text{ K}^{-1}$ 、かさ密度 = 600 kg m^{-3} 、活性化エネルギー 100 kJ mol^{-1}) と DSC 検出限界 (20 W kg^{-1}) を考慮すると、この分析の開始基準点として DSC 開始温度を約 140°C と計算できる (黒の破線)。これらの変数の 1 つを系統的に変化させ、他の変数を一定に保つと、Thomas モデルによる固体のスクリーニング規則の感度プロットは次のようになる (図 1)。

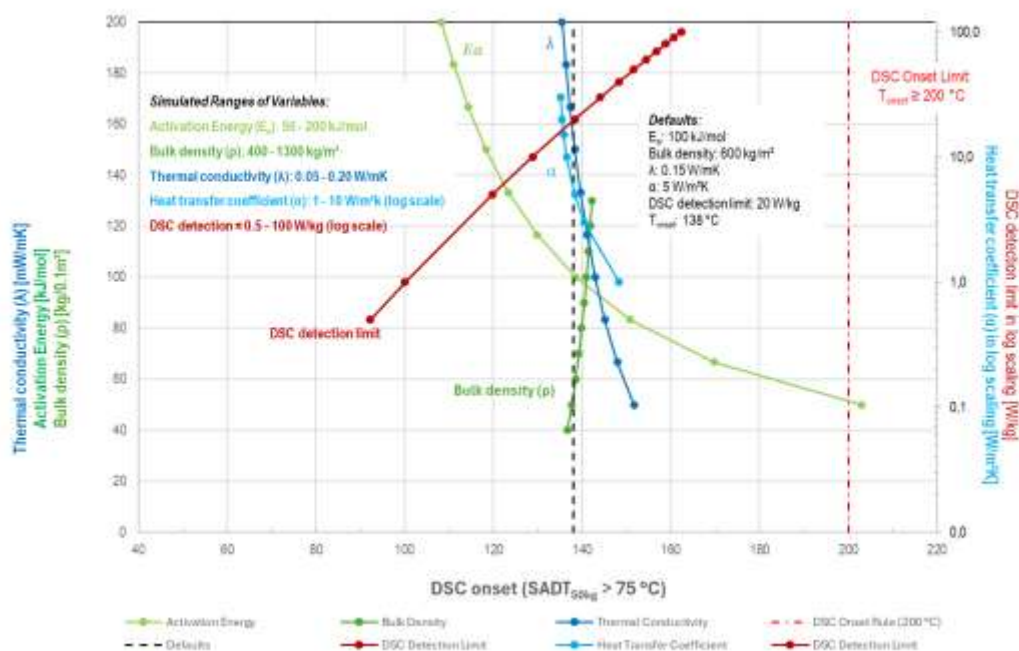


Figure 1: Sensitivity plot for the screening rules for solids (Thomas model)

- 1 7. Semenov 感度プロット (ST/SG/AC.10/C.3/2024/16 を参照)の結果と同様に、感度試験では、このより厳密なアプローチで計算された固体のスクリーニング規則は、DSC 検出限界の変動に対して十分に保守的であり、200°Cの限界は、例外的に低い検出レベル(>>100Wkg⁻¹)でのみ破られることが明らかになった。興味深いことに、導出された DSC onset は、物質固有のパラメータ(かさ密度、熱伝導率、熱伝達)に対してかなり鈍感であり、これらの値は DSC onset 規則にとって決定的ではないことを示している。
- 1 8. 300 を超えるサンプルからの経験的データの調査では、SADT が 75°C未満（試験シリーズ H の推奨方法のいずれかで測定）で、DSC 開始が 150°Cを超える例は明らかにされなかった（ST/SG/AC.1/C.3/2024/16 を参照）ことを念頭に置き、これらの感度分析は、MTC のセクション 28 および付録 6 に記載されている分類のガイドラインに従って固体物質を自己反応性として分類から除外するための提案された DSC スクリーニング規則の使用を支持している。

No.9 火薬 WG の報告書

UN-SCETDG-64-INF.67 (火薬 WG)

<概要 (要約) >

なし

<詳細 (全文) >

I. はじめに

- 作業部会は、2024 年 6 月 24 日から 27 日まで、危険物輸送に関する専門家小委員会の総会と並行して開催された。この作業部会には、ベルギー、カナダ、中国、フランス、ドイツ、日本、オランダ、韓国、スウェーデン、英国、アメリカ合衆国、オーストラリア爆発物産業安全グループ (AEISG)、危険物安全輸送協議会 (COSTHA)、欧州化学工業会議 (Cefic)、爆発物メーカー協会 (IME)、南アフリカ包装管理協会 (RPMASA)、スポーツ用武器弾薬製造者協会 (SAAMI) から 35

名の専門家が出席し、盛況であった。本報告書の付録1に参加者リストが記載されている。作業部会は、公式文書に関連する技術的事項について議論し、時間の許す限り非公式文書について議論することを任務としていた。マーティン・サイム氏（英国）がワーキンググループの議長を務め、ジョシュア・ホフマン博士（IME）が書記を務めた。

2. ～4. 省略

Agenda Item 2(b)

5. Subject.: UN 8(e)（最小燃焼圧力試験）の改正について

Document: ST/SG/AC.10/2024/8（日本）

Informal document: UN/SCETDG/64/INF.32（英国）

議論： 日本は、硝酸アンモニウム乳剤、懸濁液、ゲル(UN3375) などの物質の感受性を判定するために使用される MTC タイプ 8(e) テストの改善を提案する 2024/8 を提出した。スライドショーでは、試験の実験セットアップを示し、提案された修正のさらなる正当性を示した。修正には、サンプルの装填手法、点火ワイヤゲージの許容値、熱電対の組み込み、適切な温度を確保するためのプロセスが含まれていた。

EWG の専門家は、この提案について意見を交換し、8(e)試験の代替修正を提案した INF.32 について議論しました。

AEISG はワイヤゲージの詳細の一部に疑問を呈し、オランダは、MTC で要求されている特定のワイヤゲージ(24 AWG/0.51 mm)はどこでも入手できるわけではないことに同意した。他の国で入手できるものも含めた、指定されたゲージの許容値があれば役立つ。

スウェーデンは INF.32 のコメントに同意し、ガス温度が室温に達したとしても、サンプル温度が室温に達したとは限らないが、この小さなサンプルの温度差は結果に実質的な影響を与えないと指摘した。カナダは、注射器を提案に含めることに関して INF.32 と同様のコメントをしたが、別の充填器具（パイピングまたは絞り袋）も含めるべきだと付け加えた。IME は、エマルジョンの粘度は広範囲にわたるため、複数の充填技術を含めるべきだと指摘した。カナダはまた、温度が安定すれば圧力も安定するので、圧力を監視すれば十分だと述べた。ドイツも INF.32 の提案を支持している。

結論： 2024/8 および INF.32 について徹底的に議論した結果、2024/8 の第 19 項、第 20 項の提案と、絞り袋を含めるように修正された INF.32 第 2 項および第 3 項の代替提案を採用することを推奨することで合意した。付録 2、修正 1 を参照。

6. Subject. ポータブルタンクでの輸送における ANE の適合性を評価するための試験シリーズ 8 の要件を見直す提案

Document: None submitted.

Informal document: UN/SCETDG/64/INF.21(AEISG&IME)

議論： IME は INF.21 を紹介し、論文の追加の背景を説明した。プレゼンテーションでは、ANE の物理化学的特性、試験での挙動、ANE が関与する輸送事故、2 つの試験、8(d)(i)試験と 8(d)(ii)試験の違いについて説明した。プレゼンテーションの要点は次のとおりである。

- 8(d)試験は事実上の分類試験になった。
- 試験が導入された 2004 年当時、ANE に関する情報があまりなかったため、バルク試験が導入された。
- 火災を伴う輸送事故は 6 件確認されており、そのうち 5 件では爆発は発生しなかった。爆発につな

がった 6 件目の事故では、8(d)(ii)試験に合格した ANE (エマルジョン)が関与していた。

IME は、試験が危険性を正しく評価しているかどうか疑問視し、試験の実施が危険で環境に優しくないことを指摘した。

ドイツは、組成、配合、pH などの製造管理など、ANE の挙動に影響を与える可能性のあるパラメータは多数あるが、論文にはこれらのパラメータに関する情報がまったく含まれていないと指摘した。論文で取り上げられている ANE の他の試験シリーズ 8 の結果に関する情報も不足している。ドイツは、ANE の配合にはさまざまなバリエーションがあるため、結論を導き出すには情報が不十分であると強調した。

AEISG は、テストのある時点で物質が ANE ではなく純粋な AN 溶融物または燃料を含む AN になるかどうか、また、そうであれば、別の物質に変わる場合の ANE 試験の妥当性は何かと疑問を呈した。AEISG はまた、試験の環境への影響についても言及した。RPMASA の専門家は、AN に対して 8(d)試験を実施し、全て合格したと述べ、8(d)試験は実用的観点からは課題があるものの、さまざまな配合の相対的な感度を評価する上で価値があることに同意した。

ベルギーは、移動式エマルジョン製造ユニットで事故があったかどうか尋ねたが、ノルウェーの事故以外には知られていない。ノルウェーの事故でも、AN の粒状容器があった。また、事故が発生した場合にベントを行う利点についても言及し、8(d)試験の結果によってベント要件を決定できる可能性があるとして述べた。8(d)試験は、特定の条件下で ANE がベントできる能力を示しているためである。ドイツは、適切な輸送に必要となるベントサイズの重要性に同調し、配合、組成、および製造プロセスの重要性を繰り返し述べ、この情報がなければ提案を検討できないと述べた。RPMASA は、バッチ間および生産量によって製品に多少のばらつきが生じることを指摘した。

オランダは、試験シリーズ 8 を設計する際に、専門家が ANE の固有の特性を考慮して、熱安定性、より大きなギャップ試験、およびケーネン鋼管試験に関する試験を作成したことを指摘した。また、火災にさらされたバルク材料の反応を確認するため 8(d)試験も含めた。最近の事故を受けて、専門家は 8(d)試験が実際にその目的を果たしているかどうか疑問視し始めている。

IME はまた、どの管轄当局が 8(d)(i)試験または 8(d)(ii)試験を認定しているか、タンカーの材料、および当局が「輸送に適している」をどのように解釈しているかについての調査を要請した。議長は、タンクでの輸送に適しているかどうかを試験するための要件であり、壊滅的な事故が発生する前に材料が輸送中の火災にさらされる可能性がある一定の時間があるということを指摘して要約した。大規模な事故に関する情報は ANE に焦点を当てており、懸濁液や水ゲルには焦点を当てていないことが指摘された。著者は、SP309 の対象となるすべての材料について追加情報を提供するか、将来の提案をエマルジョンである ANE に限定するよう奨励された。

結論: EWG は提案者に、8(d)試験に関する非公式通信グループを招集し、次の事項について検討するよう依頼した。「ポータブルタンクでの輸送に適している」とはどういう意味か、8(d)試験は当初の目的を満たしているか、懸濁液/ゲルが関係する火災は発生していないという事実、および証拠が SP309 にどのように適用されるか。提示された表は、管轄当局だけでなく製造業者にも配布することが推奨された。8(d)試験に関する非公式通信グループは、バッチ間の変動を考慮に入れた作業の委託事項を作成する必要がある。

Agenda Item 2(c)

7. Subject. 火薬 WG ケーネン管ラウンドロビン最新試験結果と ICG 議論ポイント

Document: None submitted.

Informal document: UN/SCETDG/64/INF.20(UK & USA)

議論: 英国は INF.20 を提出し、ケーネン管ラウンドロビン試験を監督する ICG からの最新情報を提供し、その後 SAAMI の専門家に試験結果の詳細を委ねました。注目すべきは、MTC がケーネン鋼管の適格性を判断するために準静的圧力試験を求めているという事実ですが、試験の発案者(BAM)は最初から動的圧力試験を利用していた。この文書には、ICG が開発した動的圧力試験を実施するための試験手順が含まれている。また、圧力試験で水と油のどちらを使用しても統計的に有意な差がないことを示す結果も提示された。前回の EWG 会議以降にさまざまなラウンドロビン試験参加者から収集された追加の結果がまとめられた。13 の試験機関間で結果は一定であり、これは一貫した試験プロトコルによるものであった。

INF.20 は、MTC の参照を準静的圧力試験から動的圧力試験に変更し、鋼管を適格性を判断するために UN MTC の付録に動的圧力試験手順を含めることを提案している。スウェーデンは、試験によって異なる非圧縮性流体（油と水）が動圧試験で同じ結果を示したことを強調し、非圧縮性流体という用語の後に括弧で水と油の例を含めることを提案した。SAAMI は、エンジニアリングの観点からは、それは必要ないと述べた。IME は、非圧縮性流体という用語を液体に変更することを提案した。

この文書では、研究で使用した鋼管の寸法分析に基づいて、鋼管寸法の許容値を変更することも提案している。提案された変更は満場一致で支持されたが、グループは壁厚に関連する 3 つの寸法を指定する必要性に疑問を呈した。スウェーデンは、内径と外径が指定されている場合、壁厚は不要であると提案したが、最大外径と最小内径では壁が厚くなりすぎる可能性があるとは指摘された。オランダは、壁の薄さが要因であり、維持すべきであると指摘した。また、現在 MTC では 3 つすべてが規定されているとは指摘された。IME は、3 つは具体的すぎるため、2 つだけ必要であると述べ、スウェーデンはこれに同意した。SAAMI は、鋼管の内径と壁の厚さの寸法の組み合わせが最も重要であると指摘した。Cefic は、ケーネン試験における低エネルギー物質について懸念しており、約 50 種類の有機過酸化物については、オランダの圧力容器試験がそれらの物質の結果に影響していると述べた。

オランダは提案に同意したが、ラウンドロビン試験手順を MTC 付録に含める必要性については疑問を呈し、付録 4 にあるドイツ、英国、米国の各国の連絡先を参照するだけでよいと提案した。

結論: この提案は全会一致で支持された。EWG は ICG に、3 つの鋼管寸法（内径、外径、壁厚）のうちの 2 つが関連しているかを判断し、「非圧縮性流体」から「液体」への変更を検討するよう依頼した。著者は、12 月のセッションに向けて提案文書を再提出し、ケーネンラウンドロビンの手順を参照する最良の方法について事務局と協力するよう求められた。

Agenda Item 2(e)

8. Subject. エネルギー物質サンプルの輸送

Document: ST/SG/AC.10/C.3/2024/26 (Cefic)

Informal document: None submitted.

議論: Cefic は 2024/26 を導入し、規制は試験に基づく分類に基づいていると述べた。しかし、新しい材料や斬新な材料の研究開発では、そのような試験に十分な量の材料が存在しないか、コストがかかりすぎる。さらに、研究者が潜在的に危険な材料のサンプルを輸送するための規制要件を常に認識しているわけではない。Cefic は、安全で健全で実用的な解決策を見つけるために取り組んできた。この文書では、エネルギーが 1500J/g の有機化合物の塩や錯体、またはエネルギーが 2000J/g のその他の有

機物質は、自己反応性のタイプ B よりも危険ではないことを示す分解エネルギー分析を提供している。したがって、比較的少量のサンプルについては、それ以上の試験は必要ありません。これらのエネルギーしきい値を超えると、追加の試験が必要になる。この論文では、そのようなサンプルを安全に輸送できるようにスクリーニングし、必要に応じて試験できるようにする新しい手順とロジック図を提案している。これらのサンプルの多くは、分類目的だけでなく、製品の生存性や薬理学的有効性の試験と研究にも使用される。

ベルギーは、提案されたシステムの容易さと機能によるその使用可能性に疑問を呈した。これは、提案の意図である実行可能性を満たさない可能性があり、おそらく簡素化できるだろう。

オランダは、提案と提案された分解エネルギーレベルを支持し、提案は研究開発組織と大学の問題に対処するものであるとの意見を表明した。スウェーデンは提案を支持し、エネルギー閾値は妥当で安全側にあるものだと同意した。

米国は、提案と、サンプルが規制なしで出荷されるのを防ぐ解決策に同情的であったが、エネルギー物質サンプルの出荷に関する特別許可 8451 を持っている。英国は、この問題に対処するための規制枠組みに言及し、提案を概ね支持した。ドイツは、自国の管轄当局が分類作業を行うためにサンプルを受け取るために自己反応性のエントリを使用しており、提案は改善となるため、この文書を支持した。COSTHA は、サンプルの出荷に使用されるパイプよりも改善されるとして、提案を支持した。SAAMI は提案を支持し、梱包要件について質問したところ、Cefic は自己反応性物質の P520 の既存の梱包指示書が意図されていると明言した。

複数の代表団がこの制度下で輸送できる数量を明確にすることを議論し、EWG は外装パッケージ 1 つにつき最大 200g で合意しました。最終的には分類テストには 2~3kg 必要になるため、200g までのサンプルの移動は管理可能となる。現在の規制では輸送ユニットあたり 10kg の制限があることが指摘された。

EWG はロジック図、その決定ポイント、適切なスクリーニング試験について議論した。これらの議論に基づいて、ロジック図と付随する文章が修正された。

結論: EWG は、一部の管轄当局が国内でのサンプル輸送の問題に対処していることを認識したが、この文書の提案の価値も認識した。著者は、数量制限と適切なスクリーニング試験という 2 つの主要点に関するフィードバックと議論に基づいて提案を修正した。修正された提案のロジック図と文章は、満場一致で採用が推奨された。付録 2、修正 2 を参照してください。論文の著者である Dieter Heitkamp の退職の発表を受けて、議長は EWG を代表して、長年にわたる EWG への参加と爆発物およびエネルギー物質の安全性の向上への献身に対して感謝の意を表した。

Agenda Item 2(h)

9. Subject. 50kg 包装物の自己加速分解温度を推定するためのスクリーニング手順

Document: ST/SG/AC.10/C.3/2024/16 (Cefic)

Informal document: UN/SCETDG/64/INF.54 (Cefic)

議論: Cefic は、それぞれ Semenov モデルと Thomas モデルから導かれた自己反応性物質の新しいスクリーニング手順を提案した 2024/16 と INF.54 を導入した。その目的は、MTC の付録 6 の自己反応性物質のスクリーニング手順を強化することである。特に自己反応性物質については、セクション A6.5.1(b)で、「推定 SADT が 75°C を超える」場合は分類手順を適用する必要がないと規定されており、広範なテストを行わなくても自己反応性物質として分類されることが免除される。現在、この推定方

法に関する具体的なガイダンスはなく、「適切な熱量測定技術」によってのみ規定されている。具体的には、この論文では、50kgのパッケージの SADT が 75°C を超えるかどうかを推定するのに適した熱量測定方法を提案している。

結論: EWG は、技術的な正確さ、MTC への準拠、全体的な適切さについて提案と用語について議論し、合意された小さな変更を提案した。修正された提案に対して異論はなく、EWG はその採用を推奨した。付録 2、修正 3 を参照。

1 0. Subject. UN0012 および UN0014-爆発物と包装の間の金属同士の接触

Document: ST/SG/AC.10/C.3/2024/18 (SAAMI)

Informal document: None Submitted

議論: SAAMI は、内包装のない金属容器での軍用弾薬およびバルク弾薬の輸送に関する 2024/18 を提出した。この文書では、UN0012 および UN0014 の弾薬は、包装要件 130 に従って単一包装に充填できること、および管轄当局によってその構成に承認されたその他の爆発物であることを明確にするために、2つの提案オプションが示されている。

英国、米国、ドイツ、スウェーデン、オランダ、ベルギー、カナダは、提案のオプション 2 を支持した。一般的に、これは何十年もの間世界中の軍隊で一般的な慣行であったことが認識されていた。また、金属包装は塗装されることが多いが、これは容器のライフサイクル中の腐食防止のための慣行であるため、必須ではないことも指摘された。EWG は「ルーズ」という用語について議論し、代替の用語を提案した。UN 0012 および 0014 の文脈では「金属」という用語は不要であるため削除された。

EWG は、4(b)試験の関連性を考慮するというスペインの提

結論: 議論の結果、オプション 2 は、他の梱包規定とスタイル的に一貫性を保ち、技術的な点に対処するように修正された。EWG は、2024/18 年の提案のオプション 2 を修正して採択することを推奨した。付録 2、修正 4 を参照。

1 1. Subject. 試験方法および判定基準のマニュアルの付録 10 に記載されているメチルバイオレット紙試験の終了時間と結果の評価方法

Document: ST/SG/AC.10/C.3/2024/38 (China)

Informal document: UN/SCETDG/64/INF.33 (UK)

議論: 中国は、メチルバイオレット紙試験に関する 2024/38 を提出した。これには、付録 10 の 30 分間の試験時間要件の明確化を求める提案が含まれている。メチルバイオレット紙試験は、ニトロセルロースの安定性を評価するために使用される。

英国は INF.33 を提出し、英語を母国語としない人々にとって明確さが増す場合を除き、提案 1 については中立であると伝え、INF.33 で提案された修正案を含む提案 2 オプション 2 を支持する。SAAMI は INF.33 の文言を支持し、メチルバイオレット紙試験を MTC に含めることは、30 分間の試験時間を持つ米国軍の仕様に基づいていると指摘した。オランダは、変更の必要性は認識していないが、明確化のための編集上の変更には反対しないと伝えた。スウェーデンは、INF.33 で修正されたオプション 2 を希望すると表明した。

結論: EWG の見解は、方法論は明確であり、試験は 30 分で終了するというものでした。したがって、提案 1 は 40 分と記載されているため、採用は推奨されなかった。EWG は、INF.33 によって修正された提案 2 のオプション 2 を採用することを推奨した。付録 2、修正 5 を参照。

1 2. Subject. 燃焼速度に関する試験方法および判定基準のマニュアルの 51.4 項の改訂に関する非公式通信グループの報告書

Document: ST/SG/AC.10/C.3/2024/41 (China on behalf of the ICG)

Informal document: UN/SCETDG/64/INF.5 (China on behalf of ICG)

議論：中国は、ICG による 51.4 項の改訂作業の最新情報を提供する 2024/41 および INF.5 を提出し、ICG が推奨する MTC の修正案を EWG の検討のために提示した。

米国は、概ね支持すると述べたが、最大照射量が最大時間やその他の規定なしに平均 30 秒以上で決定されることに疑問を呈し、これが規制上の問題となる可能性があるとは指摘した。

ドイツは、提案された修正案を確認し、サブセクションがより明確になると判断して変更を支持したと述べた。また、燃焼速度試験に関する出版物の作成にも取り組んでおり、最新の測定技術が利用される可能性があるため、より正確なサーモグラムが得られる可能性がある。

結論：EWG は、ドイツと米国の介入による継続的な作業により、著者は将来のセッションに向けて提案を改良することが奨励されると結論付けた。EWG はこの作業を賞賛し、ドイツの作業結果が米国の懸念を考慮したより強力な提案に役立つことを期待している。

1 3. Subject. モデル規則、世界調和システム、試験および基準マニュアルの修正および改正
Document: ST/SG/AC.10/C.3/2024/52 (AEISG)

Informal document: None submitted.

議論：AEISG は、モデル規則(Rev.23)、GHS(Rev.10)、試験方法および判定基準のマニュアル(Rev.8)を広範に活用して開発された 2024/52 を導入した。修正の可能性がある比較的小さな問題がいくつか特定された。EWG は 2024/52 を段落ごとに議論し、それぞれについて次のように結論付けた。

(省略)

結論：EWG は、2024/52 年の提案の大部分を採用するよう推奨し、提案の採択が推奨されなかった場合に AEISG が将来の論文を検討対象として提示する方法を提案した。上記および付録 2、修正 6 を参照。

Agenda Item 3

1 4. Subject. 有機過酸化物質および自己反応性物質用の容器等級 II の金属包装

Document: ST/SG/AC.10/C.3/2024/1 (Cefic)

Informal document: None submitted.

議論：Cefic は 2024/1 を提出した。これは、爆発物に関しては適切であったものの、特定の文章を削除した第 34 回 TDG 小委員会での過去の措置が、有機過酸化物質および自己反応性物質に対して意図しない結果をもたらしたことを説明するものである。この文書では、以下の文を再導入することを提案した。EWG は、オーストリアが総会で、ほとんどのパッケージが PGII レベルで試験されており、PGII に合格したパッケージは PGI にも合格する可能性が高いと述べたことを思い出した。Cefic は、PGII に合格したが静水圧テストに関しては PGI に不合格となったこれらのパッケージは市販されているとは指摘した。

スウェーデンはこの提案を支持したが、要件が再導入されるため、移行期間を設けるべきかどうか疑問視した。ドイツは、移行期間は国連が規定するのではなく、モデル規則が許可するものであると表明した。さらに、当局はすでにモデル規則からの変更を組み込むのに時間をかけている。また、これらの包装が市販されているという事実により、移行期間の必要性がさらに減少していることも指摘さ

れた。

米国は、この提案が自国の規制と一致しているとして支持を表明した。

ベルギーは、過剰な閉じ込めを避けるために、包装が PGI のどの基準に違反すべきかを疑問視した。

Cefic は、PGI の要件のいずれかに違反した場合、PGI の対象外となるが、実際には水圧テストが PGI と PGII を区別する試験であると指摘した。ベルギーはこれを明確にするよう要求し、提案はそれに応じて修正された。

結論: EWG は提案を概ね支持し、明確化のための調整を加えてこの文章を再導入することを推奨した。付録 2、修正案 7 を参照。

1 5. Subject. 着用型エアバック

Document: ST/SG/AC.10/C.3/2024/23 (Italy)

Informal document: None submitted.

議論: TDG 小委員会からの要請を受けて、EWG はイタリアの不在下で 2024/23 について検討し、議論した。この文書は、個人用ウェアラブル救命システムの利用可能性の増加と、そのような救命システムをモデル規則の既存の規定のどこに含めるべきかという問題に応えたものである。

EWG の専門家は、既存の UN エントリ (UN 2990、3268、3548 など) の適用可能性と、これらの新しいタイプの救命服に対する適切性について意見を共有した。2024/23 の情報に基づいて UN2990 を使用することが一般的に好まれたが、専門家はそれが普遍的に適用可能なエントリではない可能性があることを認識した。これらのさまざまな着用型のシステムは、その安全用途に関係なく、圧縮ガスシステム (火工品アクチュエータ付き)、ガス発生システム、およびガス発生添加剤を含むハイブリッド圧縮ガスなど、さまざまな技術に依存していることが指摘された。EWG は、爆発物の量と種類に関する特定の除外基準は、堅牢な試験データに基づく必要があると議論した。

結論: EWG は、世界的にこのような製品がさらに開発され、販売されるようになることを認識し、イタリアが議論のきっかけとして 2024/23 を導入したことに感謝の意を表した。議論を続けるには、特定の製品に関する詳細情報が必要になるが、EWG が特定の技術推奨事項について議論することが適切になる前に、TDG 小委員会は、これらのデバイスをクラス 1 から除外すべきか (そのクラスの要件を満たしている場合)、規制から除外すべきか、またはクラス 9 などの新しいエントリが望ましいかどうかについてガイダンスを提供する必要がある。

1 6. Subject. 重合性物質と自己加速重合温度(SAPT)に関する非公式通信グループ

Document: None submitted.

Informal document: UN/SCETDG/64/INF.39 (Cefic on behalf of ICG)

議論: Cefic は INF.39 を発表し、重合性物質と自己加速重合温度(SAPT)に関する ICG からの最新情報を提供した。ICG は 2 回会合し、重合性物質の定義、分類基準、非安定化物質と安定化物質、温度制御基準について議論した。Cefic は、重合性物質の定義が不足していること、および安定化された重合性物質と非安定化された重合性物質をより明確に区別する必要があることを指摘し、ICG はそれらに取り組む予定である。著者は、自己加速重合温度(SAPT)は非安定化された重合性物質に適切であるのに対し、重合誘導時間(PIT)は安定化された重合性物質に関連があると指摘した。ICG は、適切な PIT と温度についてまだ議論中である。温度制御は非安定化された重合性物質に適しているが、安定化された重合性物質にとっての重要性はまだ調査中である。ICG は、SP386 を温度制御と化学安定化の 2 つの部分に分割することのメリットを検討している。

オランダは、Cefic の取り組みに感謝し、ICG に参加したことを指摘した。また、ICG の活動範囲は非常に優れており、適切に網羅されていると述べた。

ドイツは、ICG への参加を指摘し、進行中の作業を支持し、実際の現在の輸送時間と輸送中に遭遇する温度は適切な分類パラメータを決定する上で重要であるが、定義が難しい場合があることを指摘した。

Cefic は、実際のコンテナで遭遇する温度とそれに対応する製品温度に関する情報を収集していると述べた。彼らは、港湾内の温度は高く、航海のこの段階ではより懸念されるが、海上では低く、懸念は少ないことを発見した。これは、必要な試験を通知するための重要なデータである。

結論: EWG は Cefic の最新情報に感謝し、この作業は協力の素晴らしい例であると述べた。EWG は ICG の調査結果に期待しており、値（温度、時間）の選択を導く仮定やデータを確認することは非常に有益であると述べた。ICG は、合意された確立されたフレームワーク内で作業を継続する。

1 7. Subject. 2.5.3.2.4 のアルテミシニンおよび誘導体のリスト

Document: None submitted.

Informal document: UN/SCETDG/64/INF.40 (Cefic & China)

議論: Cefic は論文を発表し、アルテミシニン、その誘導体、および抗マラリア治療薬としてのそれらの使用についての背景を説明した。この物質は、危険物輸送に関する専門家小委員会の第 38 回会議中に UNMR 2.5.3.2.4 のリストに「[3R-(3R,5aS,6S,8aS,9R,10R,12S,12aR**)]-デカヒドロ-10-メトキシ-3,6,9-トリメチル-3,12-エポキシ-12H-ピラノ[4,3-j]-1,2-ベンゾジオキセピン」として追加された。このエントリ名は不正確であり、INF.40 では、その異性体もカバーする一般名アルテミシニンへのリスト変更を提案している。

オランダは提案を支持し、「アルテミシニン」は商標名ではないと指摘した。

米国はリストの変更を概ね支持したが、誘導体の 1 つが C 型であり、すべての誘導体が D 型であるとは想定できないことを指摘し、すべての誘導体を含めることには問題があるとした。INF.40 に存在する誘導体に関する情報を要求し、4 つの個別のエントリを持つことを提案した。

Cefic は、現在リストされている名前が実際には最も希少な異性体であるという事実など、既存のリストに関する技術的な問題のいくつかを指摘した。Cefic は、リストの注記から「およびその他の誘導体」を削除し、主要な立体異性体のみを含めるという解決策を提案した。他の誘導体については、管轄当局による追加のレビューと場合によっては試験が必要になるだろう。

結論: この取り組みは概ね支持されが、すべての派生品をリストに含めることには懸念があった。EWG は派生品の管理方法についてさらに詳しい情報を求めている。著者は、EWG から解決策と提案を聞き、今後のセッションに向けて提案文書を作成した。

1 8. Subject. UN 2029 ヒドラジン無水物への特別包装規定 PP5 の割り当て

Document: None submitted.

Informal document: UN/SCETDG/64/INF.50 (USA)

議論: 米国は INF.50 を提出したが、これは TDG 小委員会による最終的な批准のために以前に採択された提案に関して、同国の航空宇宙および防衛産業から懸念を引き起こした。EWG は SAAMI から、ヒドラジンという物質に関連するその他のリスク、ならびに適切な訓練および個人用保護具に関する追加情報を提示された。危険性には、高温での可燃性、腐食性、皮膚の感作および損傷、他の危険な成分への分解、強力な還元剤、および酸化剤による火災につながる可能性、静電放電に敏感なことなど

がある。これらの危険性は、腐食、触媒分解、および熱暴走を引き起こす可能性があり、封じ込めの喪失、爆発、火災、および人員の暴露につながる可能性がある。適切な包装の選択と設計により、これらの危険性は軽減される。米国は、この追加情報に基づいて、PP5 を含めることに関して TDG 小委員会に勧告を行うよう EWG に依頼した。SAAMI は、前回の会議で承認された規定は限定的な構成に基づいており、市場全体を代表していない可能性があるため、追加データを作成する必要があると指摘した。

EWG の専門家の多くは米国の懸念に同調し、影響を受ける業界とも連絡を取っていると述べた。

EWG は、無水ヒドラジンの輸送に変更を加える前に、輸送量、濃度、容器の種類、およびさまざまなリスクがどのように軽減されるかについての追加情報を要求した。

結論: EWG は、中国が無水ヒドラジンの封じ込め特性に関する情報をグループに持ち込んだとき、その提案は適切であるように思われたことを認識した。しかし、それ以降、他の業界が懸念を表明し、検討すべき追加情報を提供してきた。EWG は、影響を受ける業界が追加情報を提出するまで、新しい情報に基づいて UN2029 無水ヒドラジンへの PP5 の組み込みを取り下げることが推奨します。EWG は、TDG 小委員会に、UN2029 に特有の PP5 のリスクと利点のバランスについて議論するための会話を再開するよう求める。

Agenda Item 10(c)

19. Subject. GHS の第 2.17 章 (鈍感化爆薬)、試験方法および判定基準のマニュアルの第 51 項、およびモデル規則の特別規定 393 におけるニトロセルロース混合物の検討

Document: ST/SG/AC.10/C.3/2024/24 (AEISG)

Informal document: No document

議論: AEISG は 2024/24 を導入した。これは第 62 回 TDG 小委員会からの作業の継続であるが、ニトロセルロース混合物の感受性試験免除に関する GHS の第 2.17 章のパラグラフ 2.17.2.3 の注記を削除するという提案に関して GHS 小委員会では解決されなかった。

SAAMI は変更が必要であることに同意したが、この提案により GHS と TDG の間に不整合が生じる。UN2555、2556、および 2557 は、それぞれ水、アルコール、可塑剤および鈍化剤を含むニトロセルロース(つまり GHS 混合物)の番号であり、試験は必要ない。UN3380 鈍感化爆発物、固体、N.O.S.は、承認と試験を必要とするニトロセルロースに割り当てられる可能性がある別の番号である。SAAMI の見解では、この文書で提案されている内容は UN3380 との矛盾を解決するが、現在テストを必要としない UN2555、2556、および 2557 との新たな矛盾を生み出すことになる。さらに SAAMI は、これらの項目は MTC パート 1 の試験の対象ではないと述べた。UN2557 という項目は、完全な規制緩和のためにのみ試験を使用する。SAAMI は、MTC を参照するように注記を改訂し、試験要件のないクラス 1 以外に割り当てられた製品の試験を除外する声明を提案した。

すべての参加者が SAAMI の見解に同意したわけではない。

ドイツは、記載されている UN 番号 UN2555、2556、および 2557 は試験シリーズ 3 による試験は不要であるが、GHS では UN 番号の参照が許可されていないと指摘した。

英国は、ニトロセルロースは低レベルのニトロ化でも自己触媒分解を起こす可能性があるため、安全な輸送のために試験する必要があると指摘した。SAAMI は、ニトロセルロースの項目は MTC 付録 10 の対象であるため、ギャップはない、と回答した。

オランダは、特に経時的な熱安定性を判断するより良い方法があるため、2024/24 のパラグラフ 16 の

提案に反対している。

米国は、一部の混合物は減感剤の不適合性がないことを確認するためにまだ試験する必要があるため、この提案を概ね支持している。ニトロセルロース混合物に対する広範な例外は依然として有効であり、対処する必要がある可能性があり、現状の注記は問題である。

結論:EWG は AEISG の提案に概ね同情的であったが、提案の採用は推奨しなかった。AEISG は、ニトロセルロースの熱安定性が問題になる可能性があることを認識している。GHS の草案では、ニトロセルロース混合物は広範囲に免除されている。ただし、意図しない結果を招かずにこの問題に対処する方法については合意が得られなかった。AEISG は、意見を表明した代表団と連絡を取り、フィードバックを利用してアプローチを改善するよう奨励された。

20. Subject. GHS の第 2.17 章 (鈍感化爆薬) および試験方法および判定基準のマニュアルの第 51 節の改正の検討

Document: ST/SG/AC.10/C.3/2024/25 (AEISG)

Informal document: No document

議論: AEISG は、第 62 回 TDG 小委員会の作業の続きであるが、第 44 回 GHS 小委員会では解決されなかった論文を発表した。この作業は、第 43 回 GHS 小委員会ので、GHS の第 2.17 章 (鈍感化爆発物) の変更によって生じる可能性のある混乱や意図しない結果に関連している。EWG は、第 62 回 TDG 小委員会で AEISG の提案について議論した。EWG は、AEISG の提案のうち 2 つを受け入れることを推奨したが、3 つ目の提案については合意に達することができず、AEISG はこの文書でこれを修正した。GHS の第 2.17 章と MTC の第 51 節は、GHS の目的で製品を鈍感化爆発物として分類することを扱っている。AEISG は、GHS の第 2.17 章 (2.17.2.2 の注記) と MTC の第 51 節 (51.4.4.3 および 51.4.4.5) では、関連する基準が爆発物分類プロセスの一部ではないにもかかわらず、製品が爆発物クラスであると宣言されていることを指摘し、これが爆発物の正しい分類プロセスに関して混乱を生じさせていると考えている。さらに、AEISG は、MTC の第 51 節と、物質の燃焼速度を参照せずに爆発物を分類する MTC の第 1 部との間に矛盾が生じていると考えている。AEISG は、認識されている矛盾を是正するために、GHS の第 2.17 章のセクション 2.17.2.2 の注記と MTC のセクション 51.4.4.3 および 51.4.4.5 の修正を提案した。

ドイツは、爆発物が鈍感化爆発物ではないほど鈍感化されている状況について、提案された文言に問題があると指摘した。しかし、2.1 分類ルートを経た後、爆発物分類を逃れる可能性がある。他の代表は、仮説以外でそれがどのように起こり得るかについて不確実性を表明した。

SAAMI は、ギャップを認識していないが、提案された変更により明確さが増す可能性があると述べた。カナダは、爆発物としての分類を燃焼速度試験のみに関連付けることに懸念を表明した。

結論: EWG は、AEISG の提案には論理的な価値があると認識した。ただし、当初の GHS2.1 ワーキンググループの意図は、これらの物質の周囲にいる作業員を保護することであり、物質が爆発物として分類される可能性を回避すべきであるというものであった。EWG は、承認が推奨された提案を修正した。付録 2、修正 8 を参照。

A N N E X は省略

No.10 燃焼速度に関する非公式通信グループの報告書: 試験方法および判定基準のマニュアルのサブ

セクション 51.4 の修正

UN/SCETDG/65/INF.6 UN/SCEGHS/47/INF.4 (中国 (非公式通信グループ代表))

<概要 (要約)>

試験方法および判定基準のマニュアルのサブセクション 51.4 における燃焼速度に関する具体的な修正案を示したものである。

<詳細 (全文)>

1. この文書には、文書 ST/SG/AC.10/C.3/2024/94-ST/SG/AC.10/C.3/2024/15 に記載されている非公式通信グループによって提案された修正を加えた、試験方法および判定基準のマニュアルの第 51 項の本文が含まれている。
2. すべての変更は示される。削除されたテキストは取り消し線で表示され、新しいテキストは太字の下線で表示される。

以下 セクション 51 の改訂案 (省略)

No.11 モデル規則の特別規定 393 の検討

UN/SCETDG/65/INF.10 (米国)

<概要 (要約)>

モデル規則の第 33.3 章、特別規定 393 を改訂する提案である。現状、「ニトロセルロースは試験方法および判定基準マニュアルの付録 10 の基準を満たす必要があるが、3(c)試験は必要ない」としているが、3(c)試験が必要なのは乾燥または未改質のニトロセルロースに限ることを明記する提案である。

ただし、まだ議論が必要なので次の 2 年間の課題としたい。

<詳細 (全文)>

1. 文書 ST/SG/AC.10/C.3/2024/93~ST/SG/AC.10/C.4/2024/14 は、ニトロセルロース混合物に関する TDG および GHS 小委員会の前回の会合に提出された提案を再検討するために提出された。モデル規則の特別規定 (SP) 393 の改正案については、さらに検討する必要がある。
2. 他の商品におけるニトロセルロースの試験を考慮した、より総合的な解決策が検討される可能性がある。火薬 WG のセッションが開催されないこと、およびこの問題についてさらに議論する必要があることを考慮し、米国は現時点では SP393 を危険物リストの追加の項目に割り当てないことを提案する。ただし、この作業は次の 2 年間で検討することを提案する。
3. 文書 ST/SG/AC.10/C.3/2024/93~ST/SG/AC.10/C.4/2024/14 のパラグラフ 6 および 7 で提案されている修正は、ニトロセルロースを含む混合物の安定性が試験シリーズ 3(c)に従って試験されることを保証することを目的としている。さらに検討した結果、元の提案文は、すべての混合物ではなく、リストされている項目にのみ要件を適用するユーザーによって依然として誤解される可能性があることがわかった。この懸念に対処するために 3(c)試験の例外が乾燥または未改質のニトロセルロースにのみ適用されるように、SP 393 の改訂修正が提案されている。
4. この文書は、文書 ST/SG/AC.10/C.3/2024/93~ST/SG/AC.10/C.4/2024/14 のパラグラフ 6 の提案文を置き換え、パラグラフ 7 を削除する修正を提案している。これらの文書の残りの提案は、GHS および試験方法および判定基準のマニュアルへの組み込みについて引き続き検討する必要がある。
5. モデル規則の第 3.3 章の改正案:

第 3.3 章、特別規定 393 を次のように改正する(新しいテキストは下線付き):

「393 ニトロセルロースは、試験方法および判定基準マニュアルの付録 10 のベルクマンユンク試験またはメチルバイオレット紙試験の基準を満たす必要がある。3(c)試験は、乾燥または未改質のニトロセルロースに適用する必要はない。」

6. TDG および GHS 小委員会は、文書 ST/SG/AC.10/C.3/2024/93～ST/SG/AC.10/C.4/2024/14 に記載されている残りの GHS および試験方法および判定基準のマニュアルの提案と併せて、上記第 5 項で提案された改正を検討するよう求められている。

No.12 テルミットおよびテルミット含有物品の分類

UN/SCETDG/65/INF.21 UN/SCEGHS/47/INF.9 (英国)

<概要 (要約)>

テルミットは金属と金属酸化物の混合物を指す一般的な用語で、点火すると自己持続的な発熱性酸化還元反応を起こし、通常は大量の熱、高温、溶融金属が発生する。これにガス化剤、燃料等を添加することにより実用的な火工効果をを得ることができる。これを利用して、テルミット含有物品は火薬類同様の用途に使用されている。それにも関わらず、現状、テルミットおよびテルミット含有物品の分類はクラス 1 からは除外されている。クラス 4 または非危険物の扱いとなっている。

そこで、英国はテルミットおよびテルミット含有物品の分類について、見直す必要があると考えここに提案する。

<詳細 (全文)>

1. 英国の専門家は、テルミット、改質テルミット、およびそれらを含む物品の分類に関して英国が直面した問題について小委員会に報告したいと考えている。
2. テルミットおよびテルミット含有物品は、本質的に燃料と酸化剤の混合物から構成または含有している。これらは通常、非爆発性の自己持続性発熱化学反応から生じる熱および/またはガスの組み合わせの結果として実用的な効果を発揮する。
3. テルミットは、金属と金属酸化物の混合物を指す一般的な用語で、点火すると自己持続的な発熱性酸化還元反応を起こし、通常は大量の熱、高温、溶融金属が発生する。

例: $8\text{Al} + 3\text{Fe}_3\text{O}_4 \longrightarrow 4\text{Al}_2\text{O}_3 + 9\text{Fe}$

4. この非公式文書の目的上、テルミットには、一般にテルメートと呼ばれる物質、すなわち、追加の酸化剤、結合剤、ガス化剤、および/または燃料の添加によって、その起爆の容易さおよび/または性能が変えられたテルミットも含まれるものと解釈される。
5. 英国の専門家は、「従来の」テルミット、すなわちアルミニウムと酸化鉄の混合物（フラックスを含む合金剤の有無にかかわらず）は、一般的に可燃性固体または非危険物とみなされていると理解している。これはおそらく、アルミニウムと酸化鉄の混合物でテルミット反応を開始するために必要な高エネルギーと、通常の使用（溶接に使用される液体金属など）でのテルミット反応の結果によるものである。
6. 近年、英国における道路および鉄道によるクラス 1 危険物の輸送を管轄する当局(GBCA)は、テルミットを含むとされる物品の増加に遭遇したり、検討を求められたりしたことがある。これらの物品およびそれらに含まれる組成物の製造業者は、これらの物品および組成物は「テルミット」であるためクラス 4 の危険物を構成するか、危険物の枠組みから外れるとの意見を何度も表明している。テルミットは危険物リストに記載されていないにもかかわらず、これらの物品の動作モードと、そ

れらおよびそれらに含まれる物質が意図する効果は考慮されていない。検討された物品には、次のものが含まれている。

(a)爆発物用起爆装置

(b)雷管

(c)焼夷装置(爆発物処理作業の一部として使用されることを意図したものを含む)

(d)液体ロケットエンジンおよびハイブリッドロケットエンジンの点火装置

(e)沖合採掘産業で使用するための差し込み装置

(f)熱、ガス、その他の効果を発生させるように設計され、ほぼ瞬時に配管を切断できる切断装置として機能することを意図した装置、すなわち、その多くは爆発効果または実用的な火工効果を持つように製造されていることが自明である物品。

7. GBCA は、即席爆発装置にテルミットが使用されていることも認識している。

8. さらに、GBCA には次のような声明も提出されている。

(a)上記の物品の一部に使用することを意図した組成物は、同じパッケージまたは別のパッケージで、充填することを意図した「ケース」とは別に輸送される場合、爆発物の定義を満たすとは見なされない。

(b)爆発物のサブコンポーネントは、サブコンポーネントと組み立てられた物品の機能を決定する形状またはデザインが与えられているように見えるにもかかわらず、物品ではなくパッケージ化された物質と見なす必要がある。

9. これらの製品に含まれる物質は、一般的には改質テルミットから構成されるが、記載されている物質の一部（金属や硫酸カルシウムをベースにしたものなど）は、高発火温度火工物質と呼ぶ方が適切である。

10. テルミットおよびテルミット含有製品の製造業者との話し合いでは、テルミットの分類に関連して次のような考え方があることも明らかになった。

(a)試験方法および判定基準のマニュアル(MTC)の図 10.2 のボックス 2 および図 10.3 のボックス 38 は、テルミットが「定義上」（およびその用途にもかかわらず）「実用的な火工効果または爆発効果を生じない」ため、クラス 1 から「除外」されている。

(b) (MTC)の図 10.2(および特にボックス 3 から 7 まで)は、国連モデル規則(UNMR)の 2.1.1.1 に記載されている定義よりも優先される。

(c) テルミットは有機物質を含まないため、クラス 1 の候補ではない。

(d) テルミットは、MTC のパート III に従って試験した場合、含まれる酸化剤は酸化物質として分類されないため、クラス 1 の候補ではない。そして

(e) MTC の A6.3.1 に記載されている爆発物のスクリーニング手順に関する警告(つまり、「…実用的な火工効果を生み出す目的で製造された物質にはスクリーニング手順を使用してはならない」)は、テルミットには適用されない。

11. GBCA の見解では、これらの信念と、それに関連する分類プロセスの適用方法に関する誤解により、次のような結果が生じる可能性がある。

(a) 輸送中にテルミットおよびテルミット含有物品がもたらす危険性、特に予測可能な輸送事故に関して、適切に考慮および伝達しなかったこと。

(b) 輸送事故におけるテルミットおよびテルミット含有物品の挙動を最も予測できる試験である試験シリーズ 6 を実施しなかったこと。

- 1 2. GBCA は、一般的に「鉄道テルミット」またはテルミット(金属合金元素およびフラックスの有無にかかわらず、アルミニウムと鉄酸化物の比較的粗い粒子の混合物)として長年知られている製品の有用性を認識している。GBCA は、「鉄道テルミット」またはテルミットの輸送中に重大な事故歴を確認できなかったため、輸送によるリスクが適切に管理されるようにしながら、供給の混乱を最小限に抑えるための国内対策を実施した。
- 1 3. GBCA は、他の管轄当局がテルミットおよびテルミット含有物品の輸送の規制に関する最も適切なアプローチを検討していることを認識している。テルミットおよびテルミット含有物品の規制に関する強固で適切なシステムを確立し、施行するプロセスの一環として、以下の問題に取り組む必要があると考えている。
- (a) テルミットは、UNMR のセクション 2.1.1.3 に記載されている爆発性物質および火工物質の定義に一般的に適合すると予想されるか?
 - (b) テルミットは、実用的な爆発または火工効果を生み出す目的で製造された物質と一般的にみなされるべきか?
 - (c) テルミットを含む物品は、一般的に爆発性物品とみなされるべきか?
 - (d) クラス 1 の規制枠組みは、「物品」の定義から恩恵を受けるか?
 - (e) 爆発物を構成するサブコンポーネントに、サブコンポーネントの機能、および場合によっては組み立てられた製品の機能を決定する形状または設計が施されている場合、そのサブコンポーネントも爆発物とみなされるかどうかは、次のとおりである。
 - (i) サブコンポーネントが別々に輸送される場合
 - (ii) 最終物品がそれらのサブコンポーネントに分解されて輸送される場合
 - (f) テルミットの定義は、規制枠組みを明確にすることになるか?
 - (g) 「鉄道テルミット」や主に工業溶接活動の目的で製造されるその他のテルミットを危険物リストに掲載することは、規制枠組みにとって有益でしょうか?
- 1 4. GBCA は、テルミットおよびテルミット含有物品の規制のための強固で適切なシステムの開発を可能にする可能性のある追加の質問について、管轄当局および輸送チェーンに関与するその他の関係者から意見を聞くことも歓迎する。
- 1 5. 英国の専門家は、このテーマに関する TDG 小委員会からのフィードバックを歓迎し、この非公式文書で提起された質問に対処するための非公式作業部会を主導することを申し出た。
- 1 6. TDG 小委員会がこの提案に同意した場合、関心のある関係者は explosive.enquiries@hse.gov.uk に連絡して、非公式ワーキンググループに貢献する意思があることを登録してください。
- 1 7. この提案は、持続可能な開発目標 16「持続可能な開発のために平和で包摂的な社会を推進し、すべての人々に司法へのアクセスを提供し、あらゆるレベルで効果的で説明責任のある包摂的な制度を構築する」への貢献に重点を置いている。
- 1 8. 特に、テルミットおよびテルミットを含む物品に関する規制の枠組みをより明確にすることで、次のことが実現する。
- あらゆるレベルで効果的で説明責任のある透明性のある制度を構築する (SDG ターゲット 16.6)。
 - グローバルガバナンスの制度への開発途上国の参加を拡大し、強化する (SDG ターゲット 16.8)

No.13 ケーネン試験仕様の変更案

UN/SCETDG/65/INF.34 (英国、米国)

<概要（要約）>

文書 ST/SG/AC.10/C.3/2024/103 で提案した試験方法および判定基準のマニュアルの具体的な変更点を示したものである。主な変更点は鋼管の質量（ $26.5+1.5\text{g}\rightarrow 27.5+3\text{g}$ ）、鋼管の壁厚（ $0.5+0.05\text{mm}\rightarrow 0.65+0.1\text{mm}$ ）及び動的破裂加圧速度の定義及び「動的破裂圧力試験手順」を示した点である。

<詳細（全文）>

背景

1. この文書は、文書 ST/SG/AC.10/C.3/2024/103 で提案された試験方法および判定基準のマニュアルに対する変更点の下線付き/取り消し線付きバージョンを提供する。
2. ICG の活動は、持続可能な開発目標 16「平和と公正をすべての人に」への貢献、持続可能な開発のための平和で包摂的な社会の推進、すべての人々に司法へのアクセスの提供、あらゆるレベルでの効果的で説明責任のある包摂的な制度の構築に重点を置いている。
3. 特に、ケーネン試験を効果的かつ確実に実施するために必要な消耗品と手順についてより明確な情報を提供することで、次のことが達成される。
 - (a) あらゆるレベルで効果的で説明責任のある透明性のある制度を構築する(SDG ターゲット 16.6)。
 - (b) グローバル ガバナンスの制度への開発途上国の参加を拡大し、強化する(SDG ターゲット 16.8)。
4. 新しいテキストは下線で示され、削除されたテキストは取り消し線で示されます。脚注が追加された場合は、既存の脚注の番号を適切に付け直すこと。試験方法と判定基準のマニュアルを次のように修正する。

(a) 11.5.1.2.1 において:

11.5.1.2 装置と材料

11.5.1.2.1 装置は、加熱および保護装置内に設置された、再利用可能な閉鎖装置を備えた再使用不可の鋼管で構成されている。鋼管は、仕様 DC04(EN10027-1)、または同等の A620(AISI/SAE/ASTM)、または同等の SPCEN(JISg3141)に準拠した鋼板から深絞り加工されている。寸法は図 11.5.1.1 に示されている。鋼管の開放端にはフランジが付いている。試験物質の分解によるガスが逃げるオリフィス付きの閉鎖プレートは、耐熱クロム鋼製で、次の直径の穴が使用可能である: 1.0-1.5-2.0-2.5-3.0-5.0-8.0-12.0-20.0mm。ねじ付きカラーとナット(閉鎖装置)の寸法は、図 11.5.1.1 に示す。

鋼管の品質管理のために、各製造ロットの 1%の鋼管を品質管理にかけ、次のデータを検証する必要がある:

- (a) 鋼管の質量は ~~26.5+1.5g~~27.5+3g で、1 回の試験シーケンスで使用する管の質量は 1g を超えてはならない。
- (b) 鋼管の長さは $75\pm 0.5\text{mm}$ である。
- (c) 鋼管の底から 20 mm の位置で測定した鋼管の壁厚は、~~0.5+0.05mm~~0.65+0.1mm でなければならない。
- (d) 非圧縮性流体 液体を通した準静的動的荷重によって測定される破裂圧力は、 $29+4\text{MPa}$ でなければならない。動的破裂加圧速度は、連続した急速な圧力速度(つまり、0.5 秒未満で 5~35MPa)として定義される。「動的破裂圧力試験手順」は、付録 A.12 のセクション A.12.2 にある。

脚注 1 これらの仕様を満たさない鋼板で製造された鋼管は、条件 a~d が満たされ、鋼管が付録 A.12 のセクション A.12.3 に記載されている必要な制限直径を備えていると認定されている場合に使用できる。

(b) 12.5.1.2.1

12.5.1.2 装置および材料

12.5.1.2.1 装置は、加熱および保護装置内に設置された、再利用可能な閉鎖装置を備えた再使用不可の鋼管で構成されている。この鋼管は、仕様 DC04 (EN 10027-1)、または同等の A620 (AISI/SAE/ASTM)、または同等の SPCEN(JISg3141)に準拠した鋼板から深絞り加工されている。寸法は図 12.5.1.1 に示されている。鋼管の開放端はフランジ付きである。試験物質の分解によるガスが逃げるオリフィス付きの閉鎖プレートは、耐熱クロム鋼製で、次の直径の穴が使用できる:1.0-1.5-2.0-2.5-3.0-5.0-8.0-12.0-20.0mm。ねじ付きカラーとナット（閉鎖装置）の寸法は、図 12.5.1.1 に示す。

鋼管の品質管理では、各製造ロットの 1%の管を品質管理にかけ、次のデータを検証する必要がある。

(a) 管の質量は ~~26.5+1.5g~~ 27.5+3g で、1 回の試験シーケンスで使用する管の質量差は 1g を超えてはならない。

(b) 管の長さは $75 \pm 0.5\text{mm}$ である。

(c) 管の底から 20 mm の位置で測定した管の壁厚は ~~0.5+0.05mm~~ 0.65+0.1mm である。

(d) 非圧縮性流体液体を介した準静的動的荷重によって測定される破裂圧力は $29+4\text{MPa}$ でなければならない。動的破裂加圧速度は、連続的かつ急速な圧力速度（すなわち、0.5 秒未満で 5～35MPa）として定義される。「動的破裂圧力試験手順」は、付録 A.12 のセクション A.12.2 にある。

脚注 1 これらの仕様を満たさない鋼板から製造された鋼管は、条件 a～d が満たされ、鋼管が付録 A.12 のセクション A.12.3 に記載されている必要な制限直径を備えていると認定されている場合に使用できる。

(c) 18.6.1.2.1 の場合

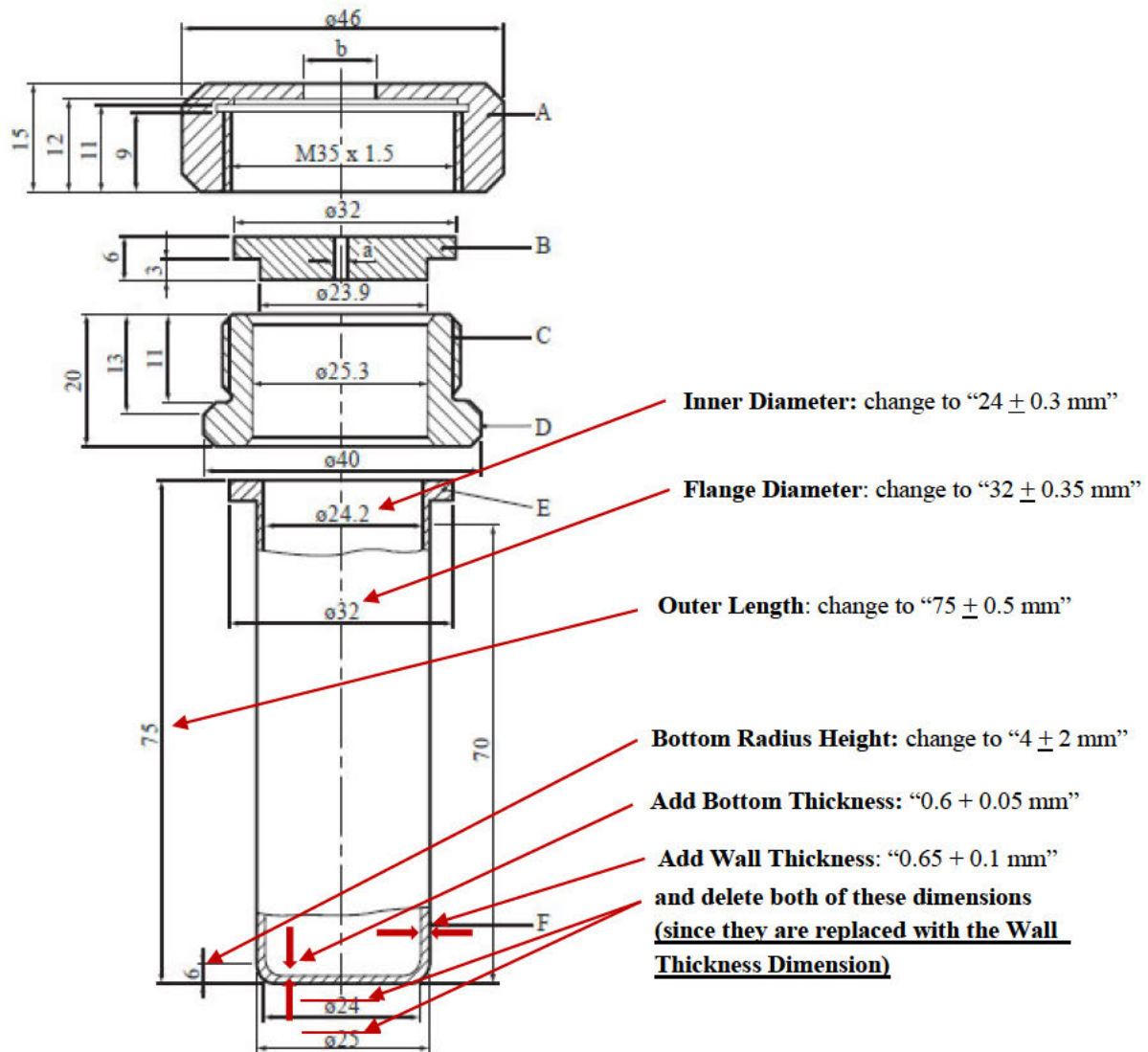
18.6.1.2.1 装置および材料

18.6.1.2.1 装置は、再利用可能な閉鎖装置を備えた再使用不可の鋼管と、加熱および保護装置に設置されたもので構成される。鋼管は、DC04(EN10027-1)仕様、または同等の A620(AISI/SAE/ASTM)、または同等の SPCEN(JISG3141)に準拠した鋼板から深絞り加工されている。寸法は図 18.6.1.1 に示されています。鋼管の開口端はフランジ付きである。試験物質の分解によるガスが逃げるオリフィス付きの閉鎖プレートは、耐熱クロム鋼製で、さまざまなサイズのオリフィスが用意されている。この試験では、次の直径の穴が使用される：

- 加熱校正手順で使用する閉鎖プレートの場合は 1.5mm、および
- 試験で使用する閉鎖プレートの場合は 2.0 mm

ねじ付きカラーとナット(閉鎖装置)の寸法は図 18.6.1.1 に示す。

鋼管の品質管理では、各製造ロットの 1%の鋼管を品質管理にかけ、次の検査を実施する。



(f) 試験方法および判定基準のマニュアルに「ケーネン鋼管認定試験手順」という新しい付録を追加します。この付録には、動的破裂圧力試験手順と、代替管合金の使用に必要な制限直径の表が含まれている。この新しい付録は、この文書の付録 1 に含まれている。

ANNEXは省略

No.14 文書 ST/SG/AC.10/C.3/2024/103 に関する検討事項-ケーネン試験仕様の提案された変更 UN/SCETDG/65/INF.40 (ドイツ)

<概要(要約)>

ドイツは、文書 ST/SG/AC.10/C.3/2024/103 に記載されているケーネン試験仕様の提案された変更を原則的に支持するが、以下の点についてさらに検討が必要であると考えます。

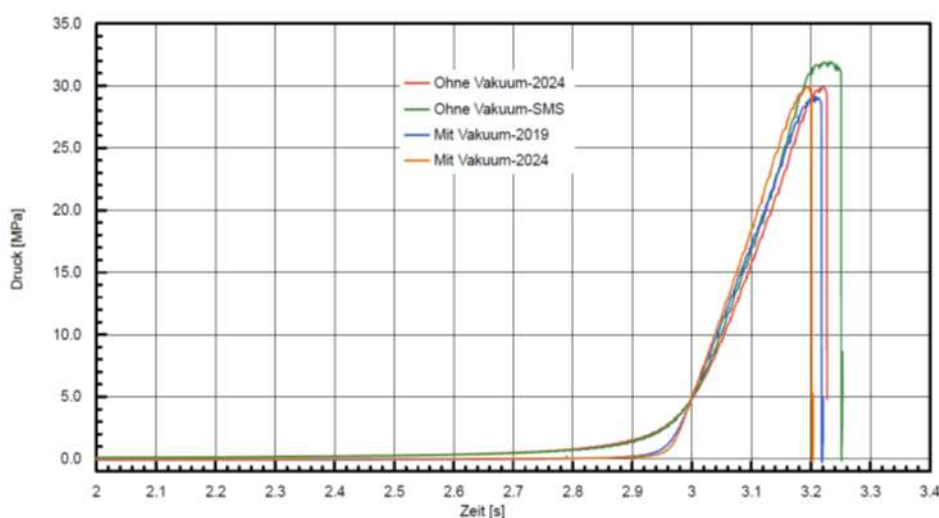
- ① 鋼管の壁厚の 0.5 ± 0.05 mm から 0.65 ± 0.1 mm に変更
異なる鋼管の壁厚の再測定したところ 0.5mm であり、仕様を満たさないことが判明した。
- ② 動的破裂圧力手順における「鋼管に圧力をかける前に空気を排出する手順」について不要である。標準的な手順は鋼管内に空気が残っている状態で圧力をかけることである。
- ③ 動的破裂圧力テストの上昇率

破裂圧力試験手順で最小圧力上昇率を義務付ける必要があることに同意したが、5～35MPaで測定された最小60MPa/sの上昇率は、110～120MPa/sの範囲の破裂圧力試験で観測された上昇率と比較して低いように思われる。

<詳細（全文）>

はじめに

1. ドイツは、文書 ST/SG/AC.10/C.3/2024/103 に記載されているケーネン試験仕様の提案された変更を原則的に支持する。
2. ドイツは、文書 ST/SG/AC.10/C.3/2024/103 に記載されているラウンドロビンテスト（RRT）に参加しており、その結果は疑問視されていない。しかし、ドイツは、提案のいくつかの点については、さらに検討と明確化が必要であると考えている。
3. ドイツは、管底から 20 mm の位置で測定した壁厚の現在の値 0.5 ± 0.05 mm から 0.65 ± 0.1 mm への提案された変更について議論したいと考えている（文書 ST/SG/AC.10/C.3/2024/103、パラグラフ 12 および 13 を参照）。ドイツの専門家は、この値が RRT 中に伝えられたことを認識している。しかし、異なる製造年の管の厚さを再測定すると、管底から 20mm の位置で測定した値が約 0.5 mm になった。BAM は、機械式外部測定ゲージ（モデル:Kroeplin クイックプローブ D2R200 20mm、0.01mm、仕様:測定範囲: 0–20 mm、目盛り間隔:0.01 mm、測定深さ最大:85mm）を使用して鋼管の厚さを測定する。壁の厚さを 0.5 mm から 0.65mm に増やすと、意図しない結果が生じる可能性がある。たとえば、既存の鋼管のほとんどが仕様を満たさなくなり、破裂圧力がより高い値にシフトする可能性がある。
4. 2 点目は、動的破裂圧力手順に関するものである。提案の付録 A12.2.3.3 には、「システム全体から空気が排出され、その後真空バルブが閉じられる…」と記載されている。ドイツの専門家は、鋼管に圧力をかける前に空気を排出しなくても同様の結果が得られるため、この手順は必ずしも必要ではないと指摘している。BAM で破裂圧力を測定するための標準的な手順は、鋼管内に空気が残っている状態で鋼管に圧力をかけることである。両方の方法の破裂圧力と圧力率は、以下のグラフに示すように基本的に同じである。



5. ドイツは、破裂圧力手順に圧力速度の下限值が導入されることを高く評価している。提案の第 11 項を参照。5～35MPa の圧力上昇は 0.5 秒未満、つまり圧力上昇速度 60MPa/s にすることが提案されている。35MPa は破裂圧力の提案された制限値 29 ± 4 MPa を超えているため、測定ではこの値に

達していない。もう 1 つの点は、提案された速度がかなり低いように思われることである。BAM での一般的な圧力速度は 110~120MPa/s である。BAM の測定では、低い圧力速度が破裂圧力に影響することが示されている。

提案

6. ドイツは、小委員会の次回会合で、上記の点について EWG で議論することを提案する。ドイツは、ラウンドロビン試験グループによる非常に価値ある実質的な努力の結果として、文書 ST/SG/AC.10/C.3/2024/103 の提案は、EWG でそのような議論を行い、提案の詳細を最終決定することで恩恵を受けると考えている。

No.15 着用型エアバッグ-分類ガイドライン

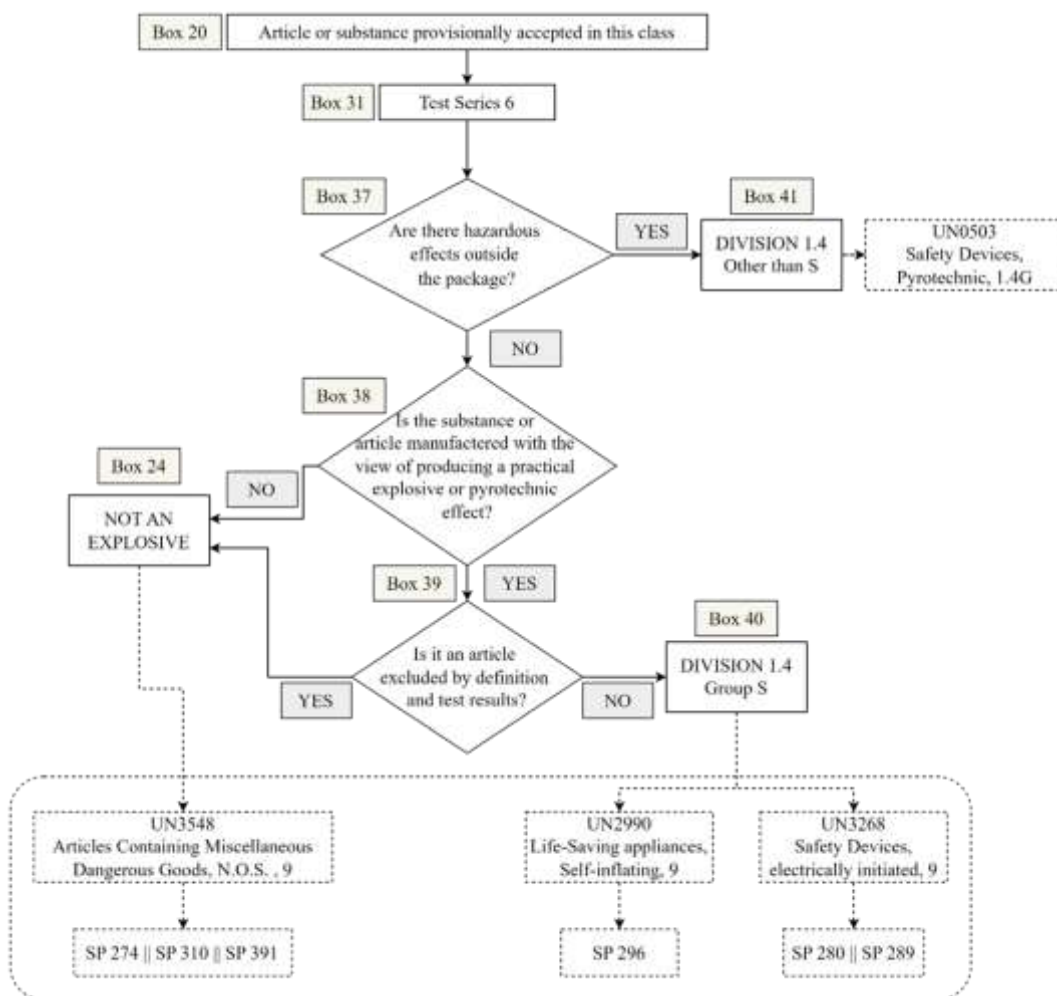
UN/SCETDG/65/INF.49 (イタリア)

<概要(要約)>

着用型エアバッグに適用可能な分類フローチャートを示す。

<詳細(全文)>

1. 文書 ST/SG/AC.10/C.3/2024/71 で予想されているように、受け取ったコメントを考慮すると、試験方法と判定基準のマニュアルに含まれる爆発物クラスの区分への割り当て手順(図 10.3)を参照して詳しく説明した、エアバッグに適用可能な分類フローチャートは、以下に示す図のようになります。



No.16 ケーネン試験仕様の変更案-非公式文書 INF.40 への回答

UN/SCETDG/65/INF.53 (ドイツ、英国、米国)

<概要(要約)>

非公式文書 INF.40 で提供されたコメントへの回答と、提起された懸念に対処するための提案である。

(a) ケーネン鋼管の壁厚測定

対応：壁厚寸法 $0.5 \pm 0.05\text{mm}$ を維持する。

(b) 動的破裂圧力試験装置からの空気のパーズ

対応：動的破裂圧力試験装置からの空気のパーズをオプションにする

(c) 動的破裂圧力テストの上昇率

対応：動的破裂圧力試験の上昇率を $5 \sim 25\text{MPa}$ で計算すること、およびこれらのポイント間の最小上昇率をより保守的な 100MPa/s に上げることを参照する文章を修正する。

<詳細(全文)>

はじめに

1. この文書は、非公式文書 INF.40 で提供されたコメントへの回答と、提起された懸念に対処するための提案文章を提供する。この文書は非公式文書 INF.34 を元になっている。

2. 非公式文書 INF.40 では、3つの主要な点が指摘されている。

(a) ケーネン鋼管の壁厚測定

特に、ドイツが検査した鋼管の壁厚測定値は、ラウンドロビン試験プログラムの報告書に記載されている値よりも低かった。

(b) 動的破裂圧力試験装置からの空気のパーズ

ドイツが空気をパーズした状態で行った試験と、システム内に空気を残した状態で行った試験では、パフォーマンスに顕著な違いは見られなかった。

(c) 動的破裂圧力テストの上昇率

ドイツは、破裂圧力試験手順で最小圧力上昇率を義務付ける必要があることに同意したが、 $5 \sim 35\text{MPa}$ で測定された提案された最小 60MPa/s の上昇率は、特に $110 \sim 120\text{MPa/s}$ の範囲の破裂圧力試験で観測された上昇率と比較して低いように思われることに懸念を表明した。

3. 棄損の鋼管の壁厚のばらつきを考慮し、既存の(試験方法および判定基準のマニュアルの第8版)壁厚寸法 $0.5 \pm 0.05\text{mm}$ を維持することが提案されている。動的破裂圧力試験装置からの空気のパーズをオプションにすることが提案されている。さらに、動的破裂圧力試験の上昇率を $5 \sim 25\text{MPa}$ で計算すること、およびこれらのポイント間の最小上昇率をより保守的な 100MPa/s に上げることを参照する文章を修正することが提案されている。

4. これらの修正が採用されない場合、試験方法および判定基準のマニュアルには、ケーネン鋼管の破裂圧力試験を正確かつ繰り返し実行するための試験構成と手順が欠如することになる。その結果、現在市場に出回っている鋼管のほとんど(すべてではないにしても)が既存の要件に準拠しなくなる。以下の提案は、非公式文書 INF.40 で提起された懸念に対処するものであり、この時点で修正を採用する決定を下すことができる。今後の作業については、非公式通信グループが非公式文書 INF.40 で提起された点を引き続き検討し、適切と判断された場合は、試験方法をさらに改良するための追加の提案とデータを EWG に提示することを勧める。

Sustainable Development Goals (SDGs)

5. ICG の活動は、持続可能な開発目標 16「平和と公正をすべての人に」への貢献に重点が置かれて

おり、持続可能な開発のために平和で包摂的な社会を推進し、すべての人々に司法へのアクセスを提供し、あらゆるレベルで効果的で説明責任のある包摂的な制度を構築することを目指している。

6. 特に、ケーネン試験を効果的かつ確実に実施するために必要な消耗品と手順についてより明確な情報を提供することで、次のことが達成される。

(a) あらゆるレベルで効果的で説明責任のある透明性のある制度を開発する(SDG ターゲット 16.6)。

(b) グローバル ガバナンスの制度への開発途上国の参加を拡大し、強化する(SDG ターゲット 16.8)。

提案

7. 非公式文書 INF.34 の統合テキストからこの文書に変更があった場合は、新しいテキストは下線と太字で、削除されたテキストは取り消し線で示す。試験方法と判定基準のマニュアルを次のように修正する。

(a) 11.5.1.2.において:

11.5.1.2 装置と材料

11.5.1.2.1 装置は、再利用可能な閉鎖装置を備えた、加熱および保護装置内に設置された再利用不可の鋼管で構成されている。この鋼管は、仕様 DC04(EN10027-1)、または同等の A620(AISI/SAE/ASTM)、または同等の SPCEN(JISg3141)に準拠した鋼板から深絞り加工されている。寸法は図 11.5.1.1 に示されている。鋼管の開放端にはフランジが付いている。試験物質の分解によるガスが逃げるオリフィス付きの閉鎖プレートは、耐熱クロム鋼製で、次の直径の穴が使用可能である:1.0-1.5-2.0-2.5-3.0-5.0-8.0-12.0-20.0mm。ねじ付きカラーとナット(閉鎖装置)の寸法は、図 11.5.1.1 に示す。

鋼管の品質管理のために、各製造ロットの 1%の鋼管を品質管理にかけ、次のデータを検証する必要がある:

(a) 管の質量は ~~26.5+1.5g~~27.5+3g で、1 回の試験シーケンスで使用する管の質量は 1g を超えてはならない。

(b) 管の長さは $75 \pm 0.5\text{mm}$ です。

(c) 鋼管の底から 20mm の位置で測定した鋼管の壁厚は、 $0.5 \pm 0.05\text{mm}$ ~~0.65+0.1mm~~でなければならない。

(d) ~~非圧縮性流体~~液体を介した準静的動的荷重によって測定される破裂圧力は、 $29+4\text{MPa}$ でなければならない。(つまり、圧力装置は 5~35MPa の圧力上昇を測定できる必要がある)。圧力上昇率は、たとえば 5~25MPa の圧力上昇から計算した場合、100MPa/s 以上でなければならない。~~動的破裂圧率は、連続的で急速な圧力率(つまり、0.5 秒未満で 5~35MPa)として定義される。「動的破裂圧力試験手順」は、付録 A.12 のセクション A.12.2 にある。~~

脚注 1 これらの仕様を満たさない鋼板から製造された鋼管は、条件 a-d が満たされ、鋼管が付録 A.12 のセクション A.12.3 に記載されている必要な制限直径を持つと認定されている場合に使用できる。

(b) 12.5.1.2.において

12.5.1.2 装置および材料

12.5.1.2.1 装置は、再利用可能な閉鎖装置を備えた、加熱および保護装置に設置された再利用不可の鋼管で構成されている。鋼管は、仕様 DC04(EN10027-1)、または同等の A620(AISI/SAE/ASTM)、または同等の SPCEN(JISg3141)に準拠した鋼板から深絞り加工されている。寸法は図 12.5.1.1 に示されている。鋼管の開口端はフランジ付きである。試験物質の分解によるガスが逃げるオリフィス

付きの閉鎖プレートは、耐熱クロム鋼製で、次の直径の穴が使用可能である：1.0-1.5-2.0-2.5-3.0-5.0-8.0-12.0-20.mm。ねじ付きカラーとナット（閉鎖装置）の寸法は、図 12.5.1.1 に示されている。鋼管の品質管理のために、各製造ロットの 1%の鋼管を品質管理にかけ、次のデータを検証する必要がある：

(a) 管の質量は ~~26.5+1.5g~~27.5+3g とし、1 回の試験シーケンスで使用する管の質量は 1g を超えてはならない。

(b) 管の長さは 75 ± 0.5 mm とする。

(c) 鋼管の底から 20mm の位置で測定した鋼管の壁厚は、 0.5 ± 0.05 mm~~0.65+0.1mm~~ でなければならない。

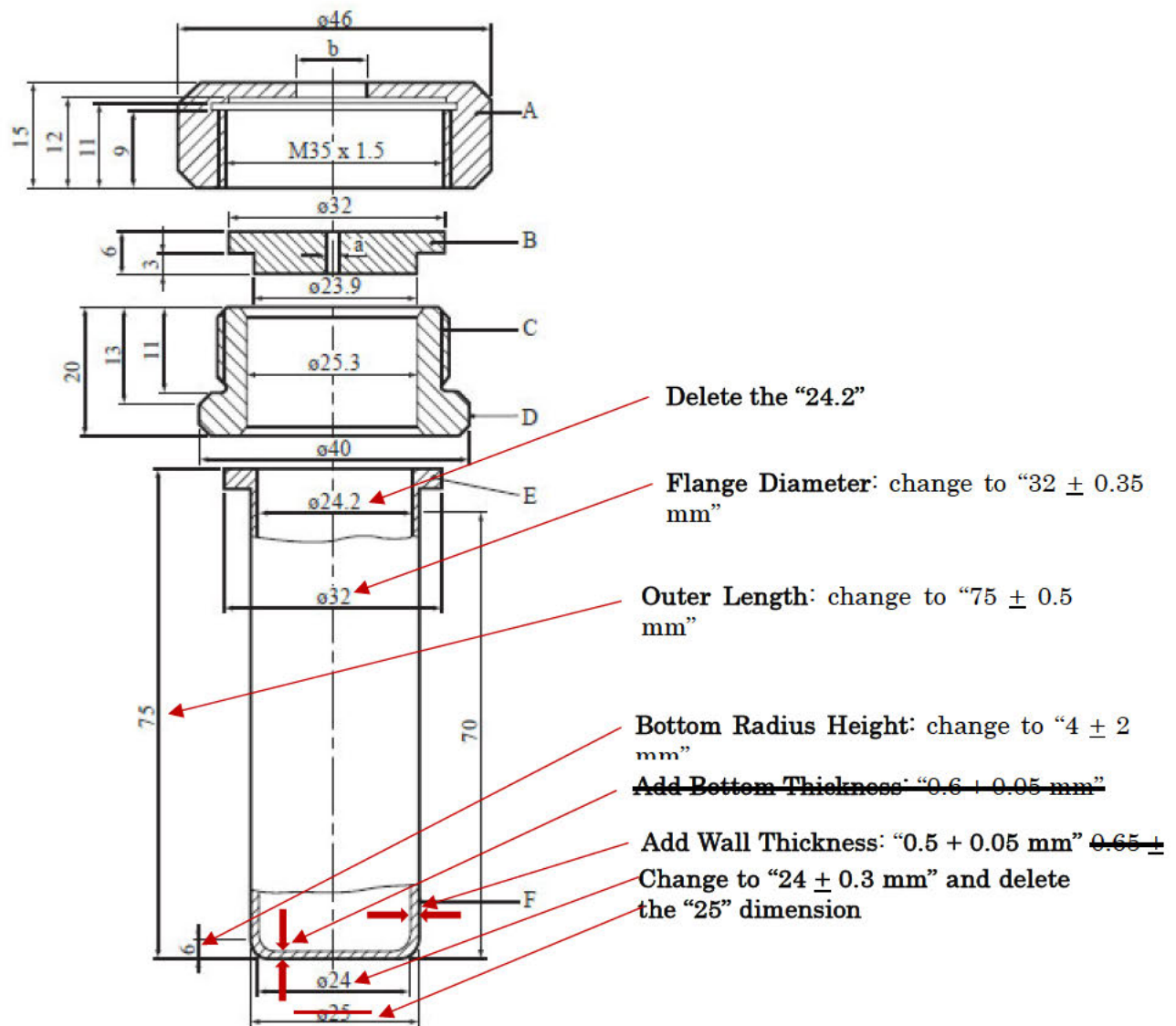
(d) ~~非圧縮性流体~~液体を介した準静的動的荷重によって測定される破裂圧力は、 $29+4$ MPa でなければならない。(つまり、圧力装置は 5~35MPa の圧力上昇を測定できる必要がある)。圧力上昇率は、たとえば 5~25MPa の圧力上昇から計算した場合、100MPa/s 以上である必要がある。~~動的破裂加圧率は、連続的で急速な圧力率(つまり、0.5 秒未満で 5~35MPa)として定義される。~~「動的破裂圧力試験手順」は、付録 A.12 のセクション A.12.2 にある。

脚注 1 これらの仕様を満たさない鋼板から製造された鋼管は、条件 a-d が満たされ、鋼管が付録 A.12 のセクション A.12.3 に記載されている必要な制限直径を持つと認定されている場合に使用できる。

(c) 18.6.1.2.1

18.6.1.2.1 装置および材料

18.6.1.2.1 装置は、加熱および保護装置に設置された再利用可能な閉鎖装置を備えた再使用不可の鋼管で構成されている。鋼管は、仕様 DC04(EN10027-1)、または同等の A620(AISI/SAE/ASTM)、または同等の SPCEN(JISG3141)に準拠した鋼板から深絞り加工されている。寸法は図 18.6.1.1 に示されている。鋼管の開口端はフランジ付きである。試験物質の分解によるガスを逃がすオリフィス付きの閉鎖プレートは、耐熱クロム鋼で作られており、さまざまなサイズで入手可能である。



(f) 試験方法および判定基準のマニュアルに「ケーネン鋼管認定試験手順」という新しい付録を追加する。この付録には、動的破裂圧力試験手順と、代替管合金の使用に必要な制限直径の表が含まれている。この新しい付録は、この文書の付録 1 に含まれている。

ANNEX は省略

No.17 着用型エアバッグ-文書 ST/SG/AC.10/C.3/2024/71 の改訂提案

UN/SCETDG/65/INF.57 (イタリア)

<概要 (要約)>

着用型エアバッグ-文書 ST/SG/AC.10/C.3/2024/71 の改訂提案であり、主な修正点は以下の通り。

特別規定 296 の修正

適用項目に自動膨張式保護具を追加。救命器具にクラス 9(UN3268)安全装置（爆薬 3.2g 以下）を追加。

特別規定 280 の修正

オプション 1：適用範囲として、「特別規定 296 救命器具（UN2990 および 3072）には適用されな

い。ただし、このエントリーは、特別規定 296 に従って救命器具（UN2990）に取り付けるために輸送されるクラス 9 の安全装置に使用できる」とする

オプション 2：「エアバッグインフレーター、エアバッグモジュール、シートベルトプリテンショナー、パイロメカニカルデバイスなど」を救命器具としてまとめる。「このエントリーは、特別規定 296（UN2990 および 3072）に記載されている救命器具には適用されない。」を削除。

<詳細（全文）>

はじめに

1. 11 月 26 日の午前の TDG 小委員会での議論と昼食作業部会での議論の結果を受けて、イタリアは文書 ST/SG/AC.10/C.3/2024/71 に含まれる提案を以下のように修正した。

提案

2. 特別規定 296 を次のように修正することを提案する（新しい文言は太字で下線が引かれ、削除された文言は取り消し線が引かれている）。

296 これらの項目は、救命いかだ、救命胴衣、自動膨張式保護具、自動膨張式スライドなどの救命器具に適用される。UN2990 は自動膨張式器具に適用される。UN3072 は自動膨張式ではない救命器具に適用される。救命器具には、次のものが含まれる場合がある。

(a) 信号装置(クラス 1)。これには、誤って作動しないように包装された煙および照明信号フレアが含まれる場合がある。

(b) UN2990 の場合のみ:

i. カートリッジ、区分 1.4、適合性グループ S の動力装置、または

ii. クラス 9(UN3268)安全装置

は、器具 1 台あたりの爆発物の量が 3.2g を超えないことを条件として、自動膨張機構の目的で設置される。~~含まれている場合がある。~~

(c) クラス 2.2 の圧縮ガスまたは液化ガス。

(d) 蓄電池(クラス 8)およびリチウム電池(クラス 9)

(e) 少量の危険物(クラス 3、4.1、5.2、8、または 9 の物質など)を含む救急キットまたは修理キット

(f) 誤って作動するのを防ぐ包装に梱包された「どこでも点火」マッチ

総重量が最大 40kg の頑丈な外装に梱包され、副次的な危険性のないクラス 2.2 の圧縮ガスまたは液化ガス以外の危険物を含まず、容量が 120mL を超えない容器に収納され、機器の作動のみを目的として設置された救命器具は、本規則の対象ではない。」

3. 特別規定 280 を次の 2 つのオプションのいずれかに従って修正することが提案されている(新しい文言は太字の下線が引かれ、削除された文言は取り消し線が引かれています)。

オプション 1

「280 このエントリーは、エアバッグインフレーター、エアバッグモジュール、シートベルトプリテンショナー、パイロメカニカルデバイスなど、クラス 1 またはその他のクラスの危険物を含む車両、船舶、航空機の安全装置に適用される。これらの装置は、構成部品として輸送され、輸送用に提示された状態で、装置の爆発、装置のケースまたは圧力容器の破片化、および付近での消火活動または緊急対応活動を著しく妨げる飛散の危険または熱の影響がなく、試験方法および判定基準のマニュアルのパート I の試験シリーズ 6(c) に従って試験されている場合に限る。このエントリーは、~~特別規定 296~~救命器具（UN2990 および 3072）~~に記載されている~~には適用されない。ただし、このエントリーは、特別規定 296 に従って救命器具（UN2990）に取り付けるために輸送されるクラス 9 の安全

装置に使用できる。」

オプション 2

「280 このエントリーは、クラス 1 またはその他のクラスの危険物を含む車両、船舶、航空機の安全装置、~~または救命器具~~(エアバッグインフレーター、エアバッグモジュール、シートベルトプリテンショナー、パイロメカニカルデバイスなど)に適用され、輸送時に提示されたこれらの物品は、試験方法および判定基準のマニュアルのパート I の試験シリーズ 6(c)に従って試験され、デバイスの爆発、デバイスのケースまたは圧力容器の破片化、およびすぐ近くの消火活動または緊急対応活動を著しく妨げる飛散の危険または熱の影響がないことが条件となります。~~そのエントリーは、特別規定 296 (UN 番号 2990 および 3072) に記載されている救命器具には適用されません。~~」

付録２ 略語一覧

本報告では主に以下の略語を使用している。

略語	名称	和訳名称
AEISG	Australian Explosives Industry and Safety Group	豪州火薬保安グループ（仮称）
AFEMS	Association of Europe Manufacturer of Sporting Ammunition	欧州猟用弾薬工業会（仮称）
AIST	National Institute of Advanced Industrial Science and Technology	国立研究開発法人産業技術総合研究所
ANE	AMMONIUM NITRATE EMULSION or SUSPENSION or GEL	硝酸アンモニウムエマルションまたはサスペンションまたはゲル、爆破剤中間体
CEFIC	European Chemical Industry Council (仏: <i>Conseil Européen des Fédérations de l'Industrie Chimique</i>)	欧州化学工業連盟
CEN	Eurorean Committee for Standardization (仏: <i>Comité Européen de Normalisation</i>)	欧州標準化委員会
CIE	Chief Inspectors of Explosives	主任火薬検査官（仮称）
CLEPA	European Association of Automotive Suppliers (仏: <i>Comite de Liason de la construction d'Equipments et de Pievces d'Automobiles</i>)	欧州自動車部品工業会
COSTHA	Council on Safe Transportation of Hazardous Articles	危険物安全輸送評議会（仮称）
DGAC	Dangerous Goods Advisory Council	危険物諮問委員会
DGL	Dangerous Goods List	危険物リスト
DGTA	Dangerous Goods Trainers Association	危険物トレーナー協会（仮称）
EOS	Energetic and Oxidizing Substances	エネルギー物質と酸化性物質
EPP	Explosives, Propellants and Pyrotechnics	爆発性物質、推進薬および火工品
EU	European Union	欧州連合
EWG	Working Group on Explosives	火薬作業部会
FAO	Food and Agriculture Organization	国連食糧農業機関
IAEA	International Atomic Energy Agency	国際原子力機関
ICAO	International Civil Aviation Organization	国際民間航空機関
ICCA	International Council of Chemical Association	国際化学工業協会協議会
IGUS	International Group of Experts on the Explosion Risks of Unstable Substances	不安定物質の爆発危険性に関する国際専門家組織
IME	Institute of Makers of Explosives	（米）爆発物製造業者協会
IMO	International Maritime Organization	国際海事機関
ISO	International Organization for Standardization	国際標準化機構
MR	Model Regulation	モデル規則
MTC	Manual of Tests and Criteria	試験および判定基準マニュアル
NKKK	Nippon Kaiji Kentei Kyokai	一般社団法人日本海事検定協会
OECD	Organization for Economic Cooperation and	経済協力開発機構

	Development	
OTIF	Intergovernmental Organization for International Carriage by Rail	国際鉄道輸送政府間機構
SAAMI	Sporting Arms and Ammunition Manufacturers' Institute	(米) スポーツ火器および銃弾製造業者協会
SCEGHS	Sub-Committee of Experts on the Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals	化学品の分類及び表示に関する世界的調和システム専門家小委員会
SCETDG	Sub-Committee of Experts on the Transport of Dangerous Goods	危険物輸送専門家小委員会
TC	Technical Committee	専門委員会
UNITAR	United Nations Institute for Training and Research	国連訓練調査研究所
WHO	World Health Organization	世界保健機関
WONIPA	World Nitrocellulose Producers Association	国際ニトロセルロース生産者協会 (仮称)

付録 3 令和 6 年度 火薬類国際化対策事業委員会議事録

付録 3.1 第 1 回委員会議事録

第 1 回本委員会議事録

令和 6 年 5 月 3 1 日

開催日時 : 令和 6 年 5 月 2 7 日 (月) 1 3 時 3 0 分 ~ 1 4 時 4 5 分

開催場所 : オンライン開催

出席者 : 委員長 : 小川

委 員 : 新井、濱田、山本、高木、川崎、大岩、河野、岡田、金澤、

ワザハ : 池田 (経産省)

全火協(事務局) : 遠藤、飯田、重村、山口 (記録)

(敬称略)

以上 1 5 名

1. 開 会

事務局より開会の宣言があった。

2. 委員長選出

事務局が小川委員を提案し、承認された。

途中まで事務局が進行し、委員長選出以降、小川委員長の進行で議事が行われた。

4. 議 事

(1) 事務局より資料 R06-1-1~R06-1-4 により、第 64 回 SECTDG 及び第 46 回 SCEGHS の提案事項について説明があった。

主な質問・コメント及び対応方針は以下の通りである。

- ① SCETDG : 2024/8 (日本) UN8(e)(最低燃焼圧力)試験の修正 (前年度第 4 回火薬類国際化対策事業委員会にて岡田委員より提案・説明のあった件名)

岡田委員 : 今年の IGUSEPP にて本件について報告した。ドイツ及びカナダは UN 会議にて提案することを了承している。内容についてもいくつかコメントがあったが、UN 会議の中で議論することになる。

飯田委員 : 資料 R06-1-1 の 1 ページ概要(要約)の 4 行目「ANE の輸送安全性を評価する試験」とあるが、正しくは「ANE が区分 5.1 に分類できるかどうかを判定する試験」である。

提案の手順では「テストセルを圧力容器にセットし、加圧後、内部温度が落ち着くまで待つ」としているが、試料温度が上昇する前に直ぐに試験を開始する」という考えもある。

本委員会の提案であり、賛成とする。

- ② SCETDG : 2024/26 (Cefic) エネルギー物質サンプルの輸送

飯田委員 : 資料 R06-1-1 の 21 ページ、提案の paragraph 57(b)(iii)に UNF.3 試験を実施する記載があるが、UNF.3 試験はトラウズル試験であり、現在 UNF.4 として改良トラウズル試験 (小型でサンプル量及び鉛使用量が少ない) があるのに、なぜ UNF.3 試験を使うのか疑問である。

上記を派遣委員が提案者に確認する。提案に対しては適宜対応とする。

- ③ SCETDG : 2024/16 (Cefic) 50kg 包装品の自己加速分解温度(SADT) の推定するためスクリーニング手順

飯田委員 : MTC(rev.8)パート 2 の 20.3.4.2 に記載された SADT の推定規則(DSC 試験の分解開始温度が 160℃以上で推定 SADT は 55℃以上)と整合性がない点を質問してほしい。

上記を派遣委員が提案者に確認する。提案に対しては適宜対応とする。

- ④ SCETDG : 2024/18 (SAAMI) UN0012 及び UN0014-爆発物と包装材間の金属と金属の接触
特に意見なし。適宜対応とする。

- ⑤ SCETDG : 2024/38 (中国) 試験方法及び判定基準のマニュアル付録 10 にあるメチルバイオレット紙試験の終了時間と結果の評価方法

飯田委員 : 手順では 20 分後から 5 分間隔でバスから出して色を見ることになっており、35 分後で変色していなければマイナスで終了なので、続ける必要はなく、40 分で終了と決めるのは意味がない。

濱田委員 : 30 分を過ぎて変色しなければ合格であり、どこでやめてもいいので、終了時間 (40 分) には意味がない。

上記意見はあったが、適宜対応とする。

- ⑥ SCETDG : 2024/41 (中国(非公式通信グループ代表)) 燃焼速度に関する試験方法および判定基準のマニュアルのサブセクション 51.4 の改訂に関する非公式通信グループの報告書
特に意見なし。適宜対応とする。
- ⑦ SCETDG : 2024/52 (AEISG) モデル規則、GHS 及び試験方法および判定基準のマニュアルの修正
特に意見なし。適宜対応とする。
- ⑧ SCETDG : 2024/24 (AEISG) GHS の第 2.17 章 (鈍性化爆発物)、試験方法および判定基準のマニュアルのセクション 51 及びモデル規則の特別規定 393 におけるニトロセルロース混合物の考慮。
特に意見なし。適宜対応とする。
- ⑨ SCETDG : 2024/25 (AEISG) GHS の第 2.17 章 (鈍性化爆発物) 及び試験方法および判定基準のマニュアルのセクション 51 の修正の検討
特に意見なし。適宜対応とする。

SCEGHS 委員会の火薬類に係る個別提案については今回 4 件すべて TDG への提案書と重複している。

5. UN 会議への派遣委員は、事務局推薦の岡田委員が承認された。

6. 次回開催予定

次回は 7 月 29 日 (木) 13 : 30 ~ とすることで、合意を得る。内容は第 64 回 SCETDG 及び第 46 回 SCEGHS の結果報告の予定である。

【配布資料】

- 1) R06-1-1 第 64 回 SCETDG 委員会議題案
- 2) R06-1-2 第 46 回 SCEGHS 委員会議題案
- 3) R06-1-3 第 64 回 SCETDG 委員会個別提案
- 4) R06-1-4 第 46 回 SCEGHS 委員会個別提案
- 5) R06-1-5 第 64 回 SCETDG 委員会および第 46 回 SCEGHS 委員会の個別提案一覧及び対応
- 6) 参考資料 令和 6 年度火薬類国際化対応本委員会委員名簿

なお、UN 提案文書原文については下記 URL を参照。

SCETDG

[\(AC.10/C.3\) ECOSOC Sub-Committee of Experts on the Transport of Dangerous Goods \(64th session\) | UNECE](#)

SCEGHS

[\(AC.10/C.4\) ECOSOC Sub-Committee of Experts on the Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals \(46th session\) | UNECE](#)

以上

付録 3.2 第 2 回合同委員会議事録

第2回（合同委員会）議事録

令和6年8月3日

開催日時：令和6年7月29日（月）13時30分～14時45分

開催場所 : オンライン開催

出席者：委員長：小川

委員：新井、成田、山本、大岩、川崎、河野、金澤、岡田、能勢、畑中、鈴木、坂井

梶、高木

オブザーバ：（経産省）池田

全火協(事務局)：重村、飯田、山口（記録）

(敬称略)

以上 19 名

1. 開 会

事務局より開会の宣言があった。

議事の前に以下の委員交代の報告があった。

作業部会 内條委員（日油（株））→田中委員（日油（株））、

事務局 遠藤（全火協）→重村（全火協）

(修正した名簿を議事録と合わせて送付する)

2. 議 事

(1) 前回議事録の確認

事務局より令和 6 年度第 1 回火薬類国際化対策事業委員会議事録（案）（R06-2-1）について説明し、承認された。

(2) 第 64 回 SCETDG の審議結果

岡田委員より資料（R06-2-2）をもとに報告があった。

主な質疑・コメントは以下の通り。

- ① 2(b) UN8(e)(最小燃焼圧力試験)の改正について
特になし
- ② 2(b) ポータブルタンク輸送における ANE の適合性を評価するための試験シリーズ 8 の要件の見直し
特になし
- ③ 2(c) ケーネン試験のラウンドロビン試験の最新結果と ICG の論点
特になし
- ④ 2(e) エネルギー物質試料の輸送
特になし
- ⑤ 2(h) 50 kg 包装の自己加速分解温度を推定するためのスクリーニング手順
飯田委員：スクリーニングに 100℃則をほんとうに適用していいのか疑問がある。
- ⑥ 2(h) UN 0012 および UN 0014-火薬類と包装材との金属間接触
特になし
- ⑦ 2(h) 試験・判定基準マニュアル付録 10 におけるメチルバイオレット紙試験の終了時間と結果の評価方法
特になし
- ⑧ 2(h) 燃焼速度に関する試験・判定基準マニュアル 51.4 項の改訂に関する非公式対応グループの報告書
特になし
- ⑨ 3 ウェアラブルエアバッグシステム
新井委員：当該製品は雪崩用か。雪崩用であればインフレーターではなくボンベを使用しており、火薬は作動装置のみに使われているので航空機内にも持ち込める。

飯田委員：これはバイク用と考える。日本でも 2 製品が火取法の適用除外となっている。

- ⑩ 3 UN2029 無水ヒトドラジンに対する特別梱包規定 PP5 の割り当て
特になし

- ⑪ 10(c) GHS 第 2.17 章(鈍性化爆薬)、試験・判定基準マニュアル第 51 項、TDG モデル規則の特別
規定 393 におけるニトロセルロース混合物の検討
特になし

- ⑫ 10(c) GHS 第 2.17 章(鈍性化爆薬)及び試験・判定基準マニュアル第 51 項の改正の検討
特になし

- ⑬ その他質問

飯田委員：試験・判定基準マニュアルの改正提案はこの冬の UN 会議で採択された場合、いつ正式な改訂版として公表されるのか。

岡田委員：海事検定協会より以下の回答があった。

「今年の冬の第 65 回 UNSCETDG、及び第 47 回 UNSCEGHS の後に開催される第 12 回 UNCOETDG&GHS にて、小委員会の報告内容が承認されることで反映される。なお、それが Rev.8 amendment 1 となるのか、Rev.9 となるのかについては、第 12 回 UNCOETDG&GHS のレポートで確認できるが、現時点では分からない。」

- (3) 第 46 回 SCEGHS の審議結果

岡田委員より資料 (R06-2-3) をもとに報告があった。

質疑は特になし。

- (4) 第 65 回 SCETDG 及び第 47 回 SCEGHS への委員の派遣

次回については火薬 WG が開催されず、火薬関係の委員があまり参加しないので、火薬関係提案の議論も少ないと予想される。よって委員の派遣はしないこととする。

ただし、第 3 回火薬類国際化対策事業委員会は予定通り開催し、火薬に関連する提案の説明及びその対応を議論する。また、来年 1 月の第 4 回火薬類国際化対策事業委員会では上記 UN 会議の結果についてレポートベースで岡田委員に報告をお願いする。

3. 次回開催予定（本委員会）

次回は 10 月 21 日（月）午後開催とすることで、合意を得た。

【配布資料】

- 1) R06-2-1 令和 6 年度第 1 回火薬類国際化対策事業委員会議事録（案）
- 2) R06-2-2 第 64 回 EWG-TDG 小委員会報告-0729 改訂 1
- 3) R06-2-3 第 46 回 GHS 小委員会報告-0729 改訂 1
- 4) 参考資料 令和 6 年度火薬類国際化対応委員会作業部会委員名簿
（委員交代を反映修正して再送する）

以上

付録 3.3 第 3 回委員会議事録

本委員会議事録

令和 6 年 10 月 23 日

開催日時 : 令和 6 年 10 月 21 日 (月) 13 時 30 分～14 時 30 分
開催場所 : オンライン開催
出席者 : 委員長: 小川
委員: 新井、濱田、山本、河野、金澤、岡田、高木、川崎
オブザーバ:
全火協(事務局): 重村、飯田、山口 (記録)

(敬称略)

以上 12 名

1. 開 会

事務局より開会の宣言があり、その後配布資料の確認があった。
以降、小川委員長の進行で議事が進められた。

2. 議 事

(1) 事務局より令和 6 年度第 2 回火薬類国際化対策事業委員会議事録 (案) について説明し、承認された。

(2) 事務局より資料 R06-3-2、4 により、第 65 回 SECTDG の提案事項について説明があった。
質疑については以下の通り。

- ① 23/103 (英国、米国) ケーネン試験の仕様の変更案
質疑は特になし。適宜対応とする。
- ② 24/60 (火薬 WG 議長) 火薬 WG の名称をエネルギー物質 WG に変更する提案
質疑は特になし。適宜対応とする。
- ③ 24/94 (中国 非公式通信グループ代表) 燃焼速度に関する試験方法および判定基準マニュアルの 51.4 項の改訂に関する非公式通信グループの報告書
質疑は特になし。適宜対応とする。
- ④ 24/71 (イタリア) 着用型エアバック
質疑は特になし。適宜対応とする。
- ⑤ 24/69 (SAAMI) GHS 第 2.17 章における爆発物試験に関する専門家の判断の使用
質疑は特になし。適宜対応とする。
- ⑥ 24/93 (米国) GHS の第 2.17 章 (鈍感化爆薬)、試験方法および判定基準マニュアルの第 51 項、およびモデル規則の特別規定 393 におけるニトロセルロース混合物の検討
質疑は特になし。適宜対応とする。

第 47 回 SCEGHS (資料 R06-3-3、5) における火薬関連の提案事項はすべて第 65 回 SCETDG への提案と重複している。

(3) UN 会議への派遣委員について

第 65 回 SCETDG 及び第 47 回 SCEGHS への委員派遣は実施しないこと、および次回 (第 4 回火薬類国際化対策事業委員会) 岡田委員に当該委員会の結果を議事録ベースで報告いただくことを合意。

(4) 次回開催について

次回は令和 7 年 1 月 14 日 (火) 13:30～とすることで、合意を得た。内容は第 65 回 SCETDG および第 47 回 SCEGHS の結果報告の予定である。(作業部会と本委員会の合同委員会とする)

4. その他

岡田委員より【配布資料】7) に示す資料を用いて 8(d)試験に関する IGC の活動及び「FEEM-HPE IWG」(過酸化水素エマルジョンの作業部会)に関する報告があった。
8(d)試験に関する IGC の活動については特に質疑はなかった。

過酸化水素エマルジョンの作業部会の報告については以下の質疑があった。

新井委員：過酸化水素水の濃度はどのくらいか。90%以上では爆発すると聞いている。

岡田委員：濃度については不明である。今後注意して見ていく。

小川委員長：日本ではどこか検討しているところはないのか。

岡田委員：現在のところノルウェーとスウェーデンのみのようなようである。特許は 1950 年代にでているが、その後実用化されておらず、NO_xの問題から ANE に代わるものとして再び検討されるようになった。

【配布資料】

- 1) R06-3-1 令和 6 年度第 2 回火薬類国際化対策事業委員会議事録（案）
- 2) R06-3-2 第 65 回 SCETDG 委員会議題案
- 3) R06-3-3 第 47 回 SCEGHS 委員会議題案
- 4) R06-3-4 第 65 回 SCETDG 委員会個別提案
- 5) R06-3-5 第 47 回 SCEGHS 委員会個別提案
- 6) R06-3-6 第 65 回 **SCETDG** 委員会および第 47 回 **SCEGHS** 委員会の個別提案一覧及び対応（案）

なお、UN 提案文書原文については下記 URL を参照ください。

[ECOSOC Sub-Committee of Experts on the Transport of Dangerous Goods \(AC.10/C.3\) \(65th session\) | UNECE](#)

[ECOSOC Sub-Committee of Experts on the Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals \(AC.10/C.4\)\(47th session\) | UNECE](#)

- 7) 10/21 に追加で送付した資料（岡田委員説明資料）文書番号なし
241021-8d-icg
241021-HPE-IWG
HPE IWG Presentation September 10th 2024
IGC Meeting 01 September 17 2024
IGC Meeting 02 October 15 2024
Hypex Bio-FEEM HPE Presentation 2024-distribution copy

以上

付録 3.4 第 4 回合同委員会議事録

令和 6 年度第 4 回火薬類国際化対策事業委員会議事録（案） 合同委員会

令和 7 年 1 月 17 日

開催日時 : 令和 7 年 1 月 14 日（火）13 時 30 分～14 時 40 分
開催場所 : オンライン開催
出席者 : 委員長：小川
委員：濱田、成田、山本、川崎、大岩、河野、金澤、新井、岡田、畑中、
梶、能勢、鈴木、高木、坂井、鹿住、田中
オブザーバ：
全火協(事務局)：重村、飯田、山口（記録）

(敬称略)
以上 21 名

1. 開 会

事務局より開会の宣言があり、以降、小川委員長の進行で議事が進められた。

2. 議 事

(1) 事務局より令和 6 年度第 3 回火薬類国際化対策事業委員会議事録（案）について説明し、承認された。

(2) 岡田委員より、第 65 回 SCETDG の提案事項等の審議結果報告について、資料 R06-4-2 を用いて説明があった。

質問・コメントは以下の通り。

① 2(c) 試験方法と判定基準マニュアルのパート I、II、III の試験見直し

ケーネン試験の仕様変更 ST/SG/AC.10/C.3/2024/103、INF.34、INF.40、INF.53

○鈴木委員：チューブ仕様の重量は大きくなり、長さ、厚みはそのまま合意されているが、メーカーについてどこのものなら良い等の意見はあったか。

○濱田委員：修正されたチューブ重量は仕様の幅が広く、新しいものも使えるし、現行のものも使えるようにしている。ドイツからは変更するなどの意見もあったが、意見調整され、両方とも使える形で合意された。

② 2(e) 高エネルギー物質のサンプル輸送 INF.23

○小川委員長：サンプル輸送の包装を変更したい理由は何か。

○濱田委員：この提案は現行のものに加えて、新しいものも使えるようにしたいというものであり、合意されている。

③ 2(h)(1) 火薬 WG の名称をエネルギー物質 WG に変更 ST/SG/AC.10/C.3/2024/60

質問・コメントは特になし。

④ 2(h)(2) 1,4-ベンゾキノンジオキシムの新エントリー ST/SG/AC.10/C.3/2023/49

質問・コメントは特になし。

⑤ 2(h)(3) 燃焼速度に関する「試験方法及び判定基準のマニュアル」51.4 項の改訂

ST/SG/AC.10/C.3/2024/94、INF.6

質問・コメントは特になし。

⑥ 2(h)(4) GHS の 2.17 章（鈍性化爆薬）、MTC の第 51 項、MR の特別規定 393 におけるニトロセルロース混合物の考察 ST/SG/AC.10/C.3/2024/93、INF.10

質問・コメントは特になし。

⑦ 2(h) テルミット及びテルミット含有物品の分類 INF.21

○濱田委員：テルミットは化学的には火薬の反応とは異なり、火薬ではないが、危険性は同等であり、火薬と同じように分類する必要があるのではないかという提案が英国からあり、同意する国もあった。今後英国をリーダーとして分類について検討が進められる。

○川崎委員：現在テルミットを使用した静的破砕剤が非火薬として販売・取り扱われているが、

ここで採択されると火薬の扱いになるということがあるのか。

○濱田委員：火薬として扱うべきという意見もあったが、今後どうなるかはまだわからない。

○飯田委員：仮に UN でテルミット含有物がクラス 1 になったとしても、火取法で火薬になることはないと考える。

○小川委員長：日本への影響がないともいえないので議論に入っておく必要がある。

○岡田委員：IGUS でもテルミット関連の話があるので、注視していきたい。

○濱田委員：仮に UN でテルミット含有物を火薬と同様に扱うことになれば、ラベルを貼るというようになるので、それには対応しなければならなくなる。特に輸出入ではそのようになるので、それで困るということがあれば、日本としてしっかり対応していく必要がある。

○新井委員：クラス 1 に分類するためには静的威力と動的威力の情報が必要になるが、そこでクリアできなくなると思う。その点を論理的に検討ください。

○金澤委員：国内ではテルミットを使用した非火薬破砕剤（ガンサイザー、ロックラック）が広く販売使用されているので、大きな影響があると思われる。注視してほしい。

○岡田委員：非火薬破砕剤とは具体的にどのような組成のものか。

○川崎委員：テルミットに塩基性炭酸銅のような結晶水をもつ物質を混合し、テルミットの発生する熱により、分解して発生する水蒸気圧を利用して破砕するものである。

⑧ 3(1) 単一包装の新しい定義 ST/SG/AC.10/C.3/2024/68

○濱田委員：単一包装には single packaging と a packaging の二つの考え方があるが、火薬類の業界では明確に区別されていなかったもので、混乱があった。これを明確にするという提案である。ICAO での定義をそのまま持ってきており、合意されている。

○鈴木委員：シリーズ 6 試験の単一包装試験もこの定義で実施するのか。

○濱田委員：シリーズ 6 試験では a packaging の考え方でよい。

⑨ 3(2) 着用可能なエアバッグシステム ST/SG/AC.10/C.3/2024/71、INF.49、INF.57

○濱田委員：膨張式救命装置として国連番号も決まり、輸送できるようになった。特に問題ない限り、今後議論されることはない。

⑩ 3(3) 液体有機水素キャリアの輸送－UN3082 の新しい特別規定 ST/SG/AC.10/C.3/2024/73、INF.5

○濱田委員：水素を輸送するのに、ベンジルトルエン（BT）のような液体有機水素キャリアを使用する方法がある。BT の 2 重結合部に水素を反応結合させて、タンク輸送し、現地で水素を分解取り出す方法である。この水素が付加されたものを BT と同様の環境有害物質として運べるようにする提案である。このとき水素を過剰にいれると、過剰な水素が物理的に溶解した状態になり、輸送途中で出てくるので危険である。そこで一定量以上の水素を入れない要件を加えて採択された。

⑪ 3(4) 金属粉以外の可燃性固体の梱包グループ割り当て ST/SG/AC.10/C.3/2024/88

○濱田委員：可燃性固体の試験方法は、三角柱を横に寝かした試験体を成形し、火をつけて水で濡らした部分が燃えるかどうか、燃えたら燃焼時間を測定する方法であるが、この試験がうまく適用できない物質について新たな試験方法を提案するものである。今後 IGUS の場を含めて検討していく。

⑫ 3(5) 有機可酸化物および自己反応性物質用包装材グループⅡ 金属包装材 ST/SG/AC.10/C.3/2024/97

○濱田委員：有機可酸化物および自己反応性物質については容器等級Ⅰの強度をもつ容器は使用不可との要件があった。火薬類についても同じ要件があったが、火薬類は容器込みで試験をするので、容器等級Ⅰのような高強度のものは使えないので、この要件は不要であるとして削除された。有機可酸化物および自己反応性物質についても同様に削除されていたが、火薬とは異なり容器込みで試験する訳ではないので、この要件を復活させるべきという提案である。その方法として水圧試験を実施して容器等級Ⅰに該当するものは使用不可とする。更に荷送人が容器製造業者に確認する要件も追加して採択された。

(3) 岡田委員より第 47 回 SCEGHS 会議（フィジカルハザード分野）の提案事項等の審議結果報告について、資料 R06-4-3 を用いて説明があった。

質問・コメントは特になし。

(4) その他

○飯田委員：今回までに採択された規則や MTC の修正はいつ正式な改訂版として出版されるのか。

○濱田委員：正式版は ECOSOC での承認後となるが、現在 HP に掲載されているアmendメントから内容が変更されることはないので、最終版と考えて良い。

3. 次回開催予定

今年度の委員会はこれで終了する。次回は来年度の第1回の委員会となるが、具体的な日程は調整して後日連絡する。

【配布資料】

- 1) R06-4-1 令和6年度第3回火薬類国際化対策事業委員会議事録（案）
- 2) R06-4-2 第65回 SCETDG 委員会報告
- 3) R06-4-3 第47回 SCEGHS 委員会報告

以上