

エネルギー物質の危険度評価方法に関する国際的総合研究

I 試験研究の全体計画

1. 研究の趣旨

1992年リオデジャネイロでの国連環境会議（UNCED）において、化学危険物の分類および表示について、共通性かつ整合性のあるシステム（GHS）を構築することが、アジェンダ21のもとで採択された。これを受けて、化学危険物の物理危険性による分類および調和については、国際連合（UN）の危険物輸送専門家委員会（CETDG）が検討することとされた。さらにGHSはUN勧告書に基盤を置くこととされた。その上で、危険特性および評価試験方法に関する詳細かつ実質的な討議はOECD-IGUSに委ねられている。本研究は、OECD-IGUSの専門家会議EOSを直接研究支援することを目的としている。OECD-IGUS専門家会議は、この分野における素技術（研究成果）の国際標準化へ向けた討議および情報交換の場である。同会議は各国の研究機関において持ち廻りで年1回開催される。併せて、研究機関の間で研究者の派遣または受け入れが行われ、国際共同研究が必要に応じ実施されてきた。

本研究は、危険度評価方法の国際的統一を図り、標準化することを最終の目標としたものであり、現在の暫定的な基準では、幾つかの重大な不合理が存在することが指摘されており、事故の未然防止の観点から早急に改善されることが要望されている。安全化に関する研究は優先されるべきである。

本研究の実行プロセスおよび目的は、エネルギー物質の各種危険度評価技術（素技術）に関して、各国それぞれの研究機関による研究成果を持ち寄り、OECD-IGUS-EOSの場で討議を行い、その共通基盤に基づき、再度実験研究を実施し、さらに論議を重ね、国際的な合意と内諾をえた上で、UN-CETDGの場へ危険度評価試験方法として提案し、採決を図ることである。その後、それぞれの素技術は、エネルギー物質の危険度評価試験方法として国際標準化され、地球規模で普及される。本研究では次に述べる3課題（研究サブテーマ）について、国際共同研究を実施する。それぞれの課題ごとに、研究期間内における実行プロセス上の実施できる研究プロセスは異なり、次のようになる。

1. 「自己加速分解温度（SADT）の確定に関する研究」では、FSは、反応熱量計による基礎データの収集によって、化学反応ごとに異なるSADT挙動の解明を試み、一方、簡便法によるSADTの測定法の開発に着手する。本格1年目は、種々の簡便法による研究を実施し、具体的な1つの方法への絞り込みへ向かう。本格2、3年目で1つ

の簡便法の確立を目指し、その国際標準化への提案のための準備および討議を行う。2. 「熱感度および暴走爆発威力判定に関する研究」は、すでにこれまでの実績によって国際標準化の直前の状況にある。FSは、この試験法による結果を等級区分する判定基準を定めるための研究およびデータの収集ならびにその討議が主体となる。本格1年目に向けて、各国研究機関にて共通条件の下でのラウンドロビンテストを実施するための基本条件を提出し、検討される。本格1、2年目では、その基本条件を受けてラウンドロビンテストが実施され、その上で改良および論議され、UN-CETDGへ提案が準備され、本格3年目での採択を目指す。3. 「エネルギー物質の火災伝播評価方法に関する研究」については、FSから本格1、2年の長い時間をかけて、種々の小型火災伝播評価試験方法を試みて、種々の危険因子に関するデータの収集を行う。本格1、2年から3年目にかけてそれらのデータの比較・検討も併せて行い、本格3、4年目で標準化に向けた絞り込みを行う。

2. 研究概要

1. 自己加速分解温度の確定に関する研究

エネルギー物質を多量に貯蔵または輸送するとき、その物質固有の或る特定な温度以上に保持されると自己加熱分解を開始し、爆発または火災の原因となることがある。このときの温度を自己加速分解温度（SADT）と言う。このため、SADTは、エネルギー物質の危険特性を第一義的に特定することができ、重要な指標である。従って、効率性かつ精度良く求められることが要求される。ところが、これまで、SADTを求める方法として、実規模による実測が実施されてきた。この方法では、確定に長時間を要し、かつ規模が大きいことから特別の施設が必要であり、環境破壊にも繋がるなどの問題点が指摘されてきた。本研究は、SADTを高感度断熱反応熱量計（C80D/UPTAC）の測定結果に基づいて、解析的に算定する方法を構築することと併せて簡便方法を開発研究しようとするものである。なお、動燃再処理施設での火災爆発事故の原因の1つは、アスファルト固化体のSADTの確定が不正確であったことにある。

2. 熱感度及び暴走爆発威力判定に関する研究

容器内に貯蔵されているエネルギー物質が熱を受けた場合、どの程度の熱によって暴走反応が誘起され、その分解爆発の威力および挙動はどのようなものであるかを判定することは、安全の防護対策を講ずる上で重要である。従来、国連（UN）の勧告書では圧力容器試験法（PVT）が規定されていた。しかし、判定結果の再現性、データの普遍性

などに欠点が多く、改善が求められている。日本側（消防研究所）は、改良型密閉方式圧力容器試験法（MCPVT）を開発し、提案してきた。すでに、その優れた機能と試験結果の普遍性については国際的に認められ、ラウンド・ロビン・テスト（各国機関における同一試験研究）を実施する気運にある。本研究ではこれを現地に行うものであり、開発途上国に対しては支援を行った上で共同研究体制に基づいて実施する。これが実行されれば、試験方法の再現性が検証され、この試験方法の国際標準化が実現され、基準化への道を開くものである。

3. エネルギー物質の火炎伝播評価方法に関する研究

本サブテーマは、ドイツからその必要性が求められ、国

際共同研究を開始、実施するものである。エネルギー物質が着火すると、激しく燃焼を持続する。通常の可燃物に比べ、燃焼火炎による放射熱は著しく強く、かつ燃焼は爆轟へ発達することもある。このような潜在危険性を評価するための方法として小型火炎伝播評価試験方法が論議された。本研究では、試験方法の規模および物質の違いによる影響に関する基礎的データを取得し、試験方法の効率化、試験成績の再現性、試験結果の普遍性を検討する。エネルギー物質が万が一火災などに巻き込まれ、火災になった場合の緊急対応策の戦略の上で不可欠の指標であるが、これまでエネルギー物質ごとに統一的に国際的に評価する方法が未着手であった。

3. 年次計画

研究項目	12年度	13年度	14年度	15年度
1. 自己加速分解温度の確定に関する研究	← 反応熱量計によるデータ収集 →	← 理論的解析 →	← 簡便法によるデータ収集 →	← 簡便法と実規模法の比較検討 →
2. 熱感度及び暴走爆発威力判定に関する研究	← 判定基準の研究とデータ収集 →	← ラウンドロビンテスト条件設定と実施 → OECD-IGUS-EOS	← データの討論と改善検討 → OECD-IGUS-EOS	← 国際基準へ向けての提案 → OECD-IGUS-EOS
3. エネルギー物質の火炎伝播評価方法に関する研究	← 火炎伝播評価方法の模索 →	← 種々の方法の比較検討 → OECD-IGUS-EOS	← 基準化への提案および準備 → UN-CETDG	← 基準化へ向けたデータ収集 →
所要経費（合計）	10百万円			

（注）研究年次計画は、出来るだけ年度毎の研究過程を記述する。（単年度採択の課題も2年間の研究予定を記入。多国間型国際共同研究についてはF S 1年+本格3年の研究予定を記入）

II 平成12年度における実施体制

研 究 項 目	担 当 機 関	研究担当者
1. 自己加速分解温度の確定に関する研究	自治省消防庁消防研究所 日本油脂㈱化成成品研究所 英国, HSE/HSL (保健安全研究所) 中国, 南京理工大学化工学院 英国, R&D Lab., AgrEvo UK Limited	長谷川 和 俊 古 積 博 清 水 守 A. K. Brown Terry Roberts 彭 金 華 李 永 富 M. Whitmore
2. 熱感度及び暴走爆発威力判定に関する研究	自治省消防庁消防研究所 労働省産業安全研究所 通商産業省工業技術院物質工学工業技術研究所 東京大学大学院工学系研究科化学システム工学専攻 三菱化学㈱横浜総合研究所 英国, HSE/HSL (保健安全研究所) 中国, 南京理工大学化工学院 オランダ, TNO (科学技術総合研究所) 英国, R&D Lab., AgrEvo UK Limited	長谷川 和 俊 古 積 博 松 井 英 憲 松 永 猛 裕 田 村 昌 三 飯 塚 義 明 A. K. Brown Terry Roberts 彭 金 華 李 永 富 H. J. Pasman M. Whitmore
3. エネルギー物質の火炎伝播評価方法に関する研究	自治省消防庁消防研究所 日本油脂㈱化成成品研究所 カヤテック㈱危険性評価研究所 オランダ, TNO (科学技術総合研究所) ドイツ, BAM (国立材料試験研究所) フランス, INERIS (国立産業安全研究所)	自治省消防庁消防研究所 長谷川 和 俊 古 積 博 清 水 守 金子良明 H. J. Pasman Nobert Pfeil C. Michot
4. 研究推進	科学技術庁科学技術振興局	