

厚生労働科学研究費補助金

労働安全衛生総合研究事業

防爆構造電気機器器具に関する国際電気標準会議（IEC）
規格に関する調査研究

平成28年度～平成30年度 総合研究報告書

研究代表者 大塚 輝人

令和 元（2019）年 5月

目 次

A. 研究目的	2
B. 研究方法	2
C. 研究結果	2
1. 防爆機器に関する法令・規格及び検定業務の運用に関する実態調査	2
1) 防爆機器に係る現行の我が国の型式検定の制度の概要	2
2) IEC における防爆機器認証制度の概要	4
(1) 国際電気標準会議 (IEC) とは	4
(2) IECEx の機器認証スキームの枠組み	5
3) IECEx の機器認証スキームと我が国の検定制度との比較	8
4) 現時点における IECEx スキームの我が国での活用状況	13
5) 主要国における IEC 規格及び IECEx システムの国内法令上の位置付けと運用	13
(1) 米国	13
(2) ドイツ	25
(3) オーストラリア	36
6) 防爆構造ごとの相違点	43
(1) 総則 (共通事項)	43
(2) 耐圧防爆構造	45
(3) 内圧防爆構造	46
(4) 油入防爆構造	47
(5) 安全増防爆構造	48
(6) 本質安全防爆構造	48
(7) 樹脂充填防爆構造	49
(8) 非点火防爆構造	53
(9) 粉じん防爆構造	54
2. 防爆機器に係る法令・規格・検定のあり方に関する検討	55
1) 同一型式の考え方	55
(1) 背景	55
(2) 現行制度下での論点	56
(3) 提言内容	57
2) Ex コンポーネント等の検定	59
(1) 背景	59
(2) 現行制度下での論点	60
(3) 提言内容	63
3) ATEX 受け入れ	64

(1)背景	64
(2)現行制度下での論点	64
(3)提言内容.....	65
D. まとめ.....	65
E. 研究発表	67
F. 知的財産権の出願・登録状況	68

厚生労働科学研究費補助金（労働安全衛生総合研究事業）
総括研究報告書

防爆構造電気機器器具に関する国際電気標準会議（IEC）規格に関する調査研究

研究代表者 大塚輝人 （独）労働者健康安全機構労働安全衛生総合研究所
化学安全研究グループ 上席研究員

研究要旨 本研究では、主要国における国際電気標準会議(IEC)の防爆認証システムである IECEx スキームへの対応を参考にしつつ、我が国の防爆機器検定制度のあるべき姿について検討し、IEC 規格と IECEx システムとの調和を推進するための国内制度改正の基礎となる資料を作成することを目的とするものである。研究結果は次のとおり。

(1) 防爆機器に関する法令・規格及び検定業務の運用に関する実態調査 (a)米国：政府の米連邦規制基準(CFR)では、全ての電気機器に対して認証を要求しており、特に、防爆機器は、労働安全衛生局(OSHA)が認定する国家認定試験機関(NRTL)によって認証されていなければならない。技術基準は、米国独自の NEC500 と、IEC 規格準拠の ANSI/ISA60079 である。NEC500 では五つの防爆構造に限られるが、ANSI/ISA60079 では IEC に規定されている構造であれば制限はない。その他、危険箇所の区分方法、可燃性物質の分類方法にも違いがある。

(b)EU 加盟国：ATEX 指令の下、EN60079 シリーズを自国の規格としている。EU 内の認証機関で認証を得た機器であれば、EU 域内のどこでも自由に貿易及び使用ができる。

EN 60079 は、IEC60079 と内容的にはほぼ等しいが、版(バージョン)には若干の差がある。

(c)豪州：AS/NZS 2381 という独自規格、及び IEC と同じ内容の AS/NZS 60079 シリーズがある。世界のどの認証機関(ExCB)で認証された機器であっても、制限なく国内で使用することができる。

(d)我が国における現行制度下における IEC 規格と構造規格との相違点

我が国では、構造規格及び IEC 規格に整合した「国際整合技術指針」のいずれかの技術基準に適合することが検定により証明された防爆機器でなければならない。両基準には防爆技術内容にはかなりの違いがある。

(2)防爆機器に係る法令・規格・検定のあり方に関する検討

現行制度の論点を整理し改善するための提言を行った項目は以下のとおり。

(a)同一型式の考え方

我が国の制度では、同一型式の取扱いが IECEx と異なっており、諸外国の防爆認証品の導入に際し障害となっている。段階的でも IECEx と整合するよう整理を行った。

(b) Ex コンポーネント等の検定

Ex コンポーネント等は IECEx では検定対象であるが、我が国では、電気機器に該当しないため検定対象ではない。そのため、防爆機器と Ex コンポーネント等の組合せが制限され、使用者側に不便な制度となっている。導入にあたっての論点整理を行った。

(c) ATEX の受け入れ

欧州防爆指令(ATEX)の下、EU 加盟国では EN 規格を用いた防爆認証制度が運用されているが、EN 規格は IEC 規格とほぼ整合しており、IECEx の試験報告書(ExTR)を受け入れている。ATEX の試験報告書は書式が決まっていないことから、受け入れのための論点整理を行った。

(d)その他検討すべき課題

危険箇所での使用の例外、保守・点検の制度化、他の防爆規格の受入れ、機器保護レベル(EPL)の構造規格への導入などが上がった。

研究分担者

富田 一 独立行政法人労働者健康安全機構労働安全衛生総合研究所
特任研究員

(平成 28 年 4 月～平成 29 年 6 月)

山隈 瑞樹元独立行政法人労働者健康安全機構労働安全衛生総合研究所
電気安全研究グループ部長

(平成 28 年 4 月～平成 30 年 3 月)

三浦 崇 独立行政法人労働者健康安全機構労働安全衛生総合研究所
研究員

(平成 30 年 4 月～平成 31 年 3 月)

遠藤 雄大独立行政法人労働者健康安全機構労働安全衛生総合研究所
研究員

A. 研究目的

国際電気標準会議 (IEC) においては、防爆構造電気機器器具 (以下「防爆機器」という。) に関する技術的な規格を定めるとともに、その認証制度 (以下「IECEX システム」という。) の制定及び運用も行っている。IECEX システムは、防爆機器の検定だけでなく、設置、保守、点検などライフサイクルにわたって規定している。IEC の規格及び制度は、国際的な広がりをもってきており、すでに多くの国々で受け入れられている。

一方、我が国では、防爆機器については労働安全衛生法に基づく検定制度の下で運用されているが、防爆機器の品質管理、保守等については検定制度には含まれておらず、この点においては IECEX システムとの齟齬がみられる。

上記に鑑み、本研究では、主要国における IECEX システムへの対応を参考にしつつ、我が国の防爆機器検定制度のあるべき姿について検討し、IEC 規格及び IECEX システ

ムとの調和を推進するための制度改正の基礎となる資料を作成することを目的とするものである。

B. 研究方法

本研究は、次の二つの課題から成り、3カ年で実施した。

1. 防爆機器に関する法令・規格及び検定業務の運用に関する実態調査

EU (独国)、米国及び豪州を対象に、IEC 規格及び IECEX システムの導入の状況及び国内規制との関係、我が国における IEC 規格と構造規格の技術的差異、及び我が国の関係者の要望等について調査する。

2. 防爆機器に係る法令・規格・検定のあり方に関する検討

有識者らから成る委員会を設置し、IEC 規格の国内法令における位置付け及び IECEX システムと構造規格との調和について検討し、提言書を作成する。

C. 研究結果

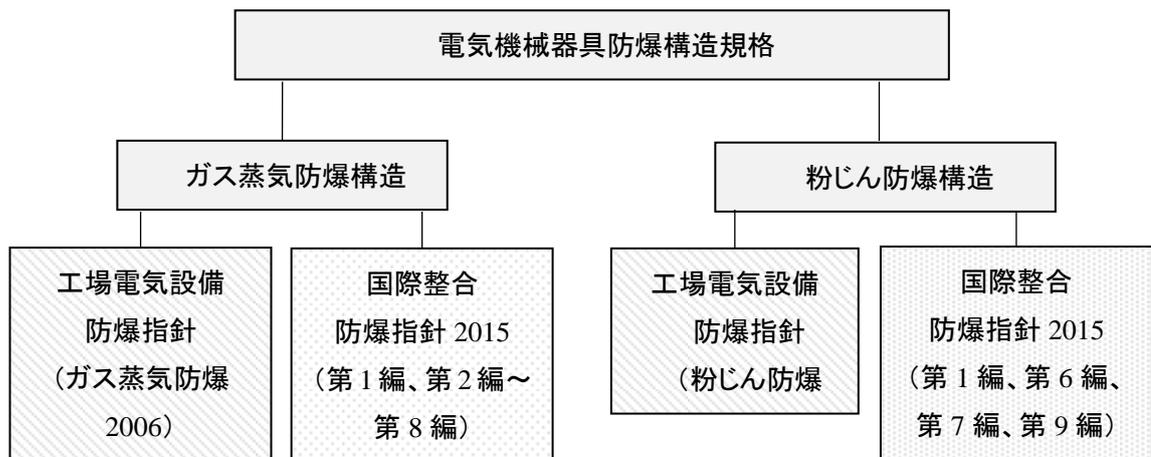
1. 防爆機器に関する法令・規格及び検定業務の運用に関する実態調査

1) 防爆機器に係る現行の我が国の型式検定の制度の概要

防爆機器に係る現行の我が国の型式検定の制度の要点は、次のとおりである。

(1) 国内で設置等する防爆構造電気機器器具

(以下「防爆機器」という。) は、労働安全衛生法 (昭和 47 年 6 月 8 日法律第 57 号、以下「法」という。) 第 44 条の 2 第 1 項に基づき、登録型式検定機関が行う型式検定を受けて合格しなければならないが、また、同条第 3 項に基づき、その構造は、法第 42 条の厚生労働大臣の定める規格に適合しなければならない (機械等検定規則第 8 条第 1 項第 1 号)。



注) 構造規格の技術的内容に直接対応したものがガス蒸気防爆 2006 及び粉じん防爆 1982 である。
 国際整合防爆指針 2015 は、構造規格第 5 条の規定及び関係通達によって検定基準として使用することが認められている。

図 1 防爆構造規格と防爆指針の関係

(2)法第 42 条の厚生労働大臣が定める規格は、労働省告示（法第 42 条の規定に基づく厚生労働大臣が定める規格又は安全装置、昭和 47 年労働省告示第 77 号）により、電気機械器具防爆構造規格（昭和 44 年労働省告示第 16 号、以下「防爆構造規格」という。）が該当するが、労働省産業安全研究所（現安衛研）が作成・発行した「工場電気設備防爆指針」が防爆構造規格の要求事項についての技術的詳細を示したものとなっていることから、厚生労働省では行政通達（昭和 44 年 5 月 10 日付け基発第 306 号通達及び昭和 63 年 4 月 1 日付け基発第 208 号通達並びにその後に発出された改正通達）により、防爆機器の型式検定においては、工場電気設備防爆指針を検定の基準として用いることができるとした。その後、工場電気設備防爆指針は幾度かの改訂がなされているが、現時点では、防爆機器が次の(1)～(3)の指針に定める基準を満たす場合には、当該機器は防爆構造規格に適合するものとして扱われる。そのため、検定において防爆機器が適合しなければならない「法第 42 条の厚生労働大臣が定める規格」は、実際には、下記の(1)、(2)又は(3)の指針に定める基準となる。なお、(3)

の指針は、防爆構造規格第 5 条の規定に基づくものであり、国際電気標準会議（以下「IEC」という。）が定める IEC 規格に整合している。これらの構造規格と防爆指針の関係を図示すると図 1 のようになる。

- ① 工場電気設備防爆指針（ガス蒸気防爆 2006）
- ② 工場電気設備防爆指針（粉じん防爆 1982）
- ③ 工場電気設備防爆指針（国際整合技術指針）（略称：国際整合防爆指針 2015）

（注）(3)は全 10 編から成るが、防爆機器の検定基準としては(3)の第 1 編～第 9 編（第 10 編は除外）が採用されており、関係通達では、これを「国際整合防爆指針 2015」と呼んでいる。また、(3)は発行当時の IEC 規格を元に作成されたもので、現時点（平成 29 年 3 月 31 日）での IEC 規格の内容とは必ずしも一致していない。なお、上記(1)及び(2)の指針は防爆構造規格第 2 章及び第 3 章に対応して作成されており、IEC 規格には整合していない。

(3)防爆機器に対する現行の型式検定においては、海外で認証等を受けた防爆機器をそのまま国内に受け入れることは認められておらず、輸入される防爆機器については、国内の検定で用いる規格等（現時

点では、国際整合防爆指針 2015) への適合を確認した上で、受入れを行っている。

(注) これまで防爆機器の設計・製造上の不備、不具合等によって社会的に大きな問題となるような労働災害や事故は発生していないことから、現行の型式検定制度は、防爆機器の防爆性能の確保を通じて、爆発性雰囲気の作業場所での安全の確保に大きく貢献してきたといえる。

2) IEC における防爆機器認証制度の概要

(1) 国際電気標準会議 (IEC) とは

① 設立目的

国際電気標準会議は、正式名称は International Electrotechnical Commission であり、通常 IEC と略称される¹⁾。IEC は、電気・電子技術及び関連技術に関する国際規格を開発し、発行するとともに、同分野における適合性評価に関する国際制度を管理、運営する国際機関で、IEC が担当する分野は、電気、電子、磁気及び電磁気、電気音響、マルチメディア、通信、発電及び送配電の分野と、それらに全般的に関連する用語及び記号、電磁両立性、測定及び性能、信頼性、設計及び開発、安全及び環境等の分野となっている。

② 地位

IEC はスイス民法 60 条等に従った社団法人で、その法的地位は準政府機構である。

③ 歴史

1906 年に創設され、1908 年の第 1 回総会で規約が承認された。発足当時の加盟国は 9 カ国で、日本は 1910 年に加盟した。1914 年までに四つの TC (専門委員会) が作られ、最初の IEC 規格として、電動機械及び設備に関する用語と定義、電気量単位の記号、銅の抵抗、水力タービン関連用語の定義等を発行した。第一次世界大戦で活動が中断したが、1919 年に活動を再開し、加盟国数は 20 カ国となった。活動は次第に活発となり、他の国際機関との活動の重複を避けるために、協調に取り組んだ。その後、第二次世界大戦の勃発により、6 年間活動が停止した。1948 年から 1980 年までに TC の数は 34 から 80 に増え、活動は更に活発になった。

1976 年に IEC と ISO (国際標準化機構) は協定を結び、IEC は電気・電子技術分野

を、ISO はその他の工業技術分野を活動範囲とすることになった。ただし、進歩の著しい情報技術に関しては、1987 年 11 月に ISO/IEC JTC1 (ISO/IEC 合同専門委員会) を設立し、両者が共同で取り組んでいる。

IEC のマネジメントを行う上層委員会については、1997 年のニューデリー総会で抜本的な改革の実施が決議され、これにより CB (評議会)、TC/SC を管理する SMB (標準管理評議会)、適合性評価活動全般を管理する CAB (適合性評価評議会) が作られた。

欧州内の地域認証制度から発展した IEC の認証制度として、IECQ (IEC 電子部品品質認証制度) の運用が 1982 年に、また、IECEE (IEC 電気機器安全規格適合性試験制度) の運用が 1985 年に始まった。1996 年には IECEx (IEC 防爆機器規格適合性認証制度)、2014 年には IECRE (IEC 再生可能エネルギー機器規格試験認証制度) が創設された。

④ 会員資格

IEC の活動に参加するには、正会員又は準会員として IEC に加盟する必要がある。IEC に加盟する国は国内に NC (国内委員会) を組織しなければならない。会員には分担金の支払いが求められる。正会員は IEC の全ての活動に参加でき、それぞれの NC が同等の投票権を持つ。準会員は、オブザーバの資格で全ての IEC 会議への参加、審議文書へのコメントの提出が可能であるが、特別の場合を除き、投票権は持たない。また、準会員は IEC の議長などの公的地位につくことができない。2016 年 3 月現在、正会員は 60 カ国、準会員は 23 カ国である。ちなみに日本は、1910 年加盟、1941 年脱退、1953 年復帰となっている。

⑤ 財政

主な収入は、会員の分担金 (47%)、ロイヤリティ (33%)、刊行物 (紙及び電子) の売上 (11%) となっており、主な支出は、職員の人件費 (79%)、運営費 (9%)、旅費 (8%)、となっている。2016 年の予算総額は、2,250 万スイスフラン (約 25 億 8,800 万円) である。

会員は、総会の決定に従って年次分担金を支払う。正会員は、総分担金の最大割合 (2016 年度は、8.25%) を担う会員である財政グループ A とその他に分けられる。現

在、中国、フランス、ドイツ、日本、イギリス、アメリカの6カ国が最高分担金を支払っている。

⑥言語

IECの公用語は、英語、仏語、ロシア語であるが、事務管理用語には英語のみが用いられる。

⑦運営組織

IECの運営組織は以下からなる。

総会：IECの最高意思決定機関

CB：全てのIEC業務の管理

ExCo（執行委員会）：総会、CBの決定事項の執行とCBへの議題、文書作成

MAC（運営諮問委員会）：販売政策及び財務に関する諮問

SMB：標準業務の管理

CAB：適合性評価活動の全体管理

MSB：市場戦略の推進

⑧役員

IECの役員は、会長、会長代理（前会長又は次期会長）、副会長、財務監事及び事務総長である。役員は、IECの全ての会議に出席できるが、投票権は持たない。

⑨中央事務局

中央事務局は、社団法人としてスイスのジュネーブに置かれている。（IEC発足時はイギリスのロンドンに置かれたが、1947年にジュネーブに移転した。）

⑩IECの会合

毎年1回、IEC大会と称して、総会、CB、SMB、CAB等の会議と、複数のTC、SC、WG会議を同時開催している。第1回会議は1906年に開催された。

⑪国際機関及び地域機関との関係

IECはIEC規格の活用を促進するために、多くの国際機関や地域機関と協調関係にある。IECは、国際標準化機関のISOやITU（国際電気通信連合）、更にWHO（世界保健機関）やILO（国際労働機関）、UNECE（国連欧州経済委員会）、CIGRE（国際大電力システム会議）、IMO（国際海事機関）、OIML（国際法定計量機関）、EURELECTRIC（欧州電気事業連盟）、IFAN（規格ユーザの国際連盟）等の国際機関と密接な協調関係を持ちながら活動している。なお、IECはISOと1976年に協定を結び、IECは電気・電子技術分野、ISOはその他の工業技術分野を活動範囲とすることになった。

IECは、いくつかの政府機関とも協調関係を持っている。IECの主要なパートナーの一つにWTOがある。WTOに参加している150を超える中央政府のメンバーは、IS（国際規格）が世界貿易を促進する上で重要な役割を果たしていると認識しており、IEC規格はWTO/TBT協定（貿易の技術的障壁に関する協定）において重要な位置付けにある。

⑫技術諮問委員会（TAC）

技術諮問委員会（TAC）は複数のTC間にわたる横断的な問題の解決を目的として設置され、その活動の成果はIECガイド（又はISO/IECガイド）等の形で出版される。専門委員会（TC）：TCはSMBが承認した業務範囲で作業計画を立てると共に、国際規格を作成する。必要に応じて下部機関としてSC、WG等を設置する。また、他のTC/SC及び他の国際標準化機関との連携の下に国際規格の開発がなされる。

⑬分科委員会（SC）

分科委員会（SC）は、SMBの承認の下に、親TCにより設置される。

⑭作業グループ（WG）

作業グループ（WG）は、TC又はSCの業務範囲内の特定の作業を行うことを目的にTC又はSCにより設置され、親委員会のPメンバー、カテゴリーA及びDリエゾン機関から任命された専門家で構成される。専門家は、任命したPメンバー等の代表としてではなく、個人としての立場で活動する。

⑮プロジェクトチーム（PT）

プロジェクトチーム（PT）は、国際規格を新たに作成、修正又は改正して発行することを目的として、TC又はSCの合意の下に設置される。

(2) IECExの機器認証スキームの枠組み

① IECExの枠組みの概要²⁾

- ア) IECEx（IEC 防爆機器規格適合性認証制度）の中核は、役員等と加盟各国の代表から構成される管理委員会（Management Committee; ExMC）で、ExMCはIECの適合性評価評議会（Conformity Assessment Board; CAB）の監督下にある。
- イ) IECExは、IEC規格を適用規格とした防爆機器の分野における国際的な認証シ

システムであり、平成28年9月30日現在、IECEXの下で次の四つのスキームが運用されている。

- a) 機器認証スキーム（防爆機器の試験・認証）
 - b) サービス施設認証スキーム（防爆機器の修理・保守を行う事業所を認証する）
 - c) 要員認証スキーム（防爆機器関連分野の専門家を認証する）
 - d) 適合マークライセンスシステム（機器認証スキームの適合証を有する製品に適合マークを表示することを許可するライセンスを発行する。
- 上記の中で、当面、我が国の防爆機器の検定に係るものはa)である。

②IECEXの機器認証スキーム運用の実状

- ア) 機器認証スキームは、一つの規格（IEC規格）及び一つの試験・認証の仕組みを用いて、One Certificate（適合証は1枚のみ）及びOne Mark（適合マークは1種類のみ）を実現し、それによって防爆機器の国際取引の促進を図ることを目標としている。
- イ) IECEXは、機器認証スキームの運用開始時には、上記の仕組みの実現を目指し、参加各国には、他国で発行された適合証をそのまま受け入れられるよう国内法令の整備を要求した。しかし、参加各国にとってはこれが過大な負担となって、機器認証スキームへの参加数は当初の目論見どおりには伸びずに有名無実化した。そこで、IECEXは機器認証スキームのルールの見直しを行い、2003年6月、スキームの施行規則（IECEX 02）を改正して、新たにFast Track Processを導入し、参加国が機器認証スキームを受入れ易くした。すなわち、Fast Track Processとは、IECEXの適合証をそのままでは受け入れない国においては、IECEXのExCBが発行したExTRを受け入れるに当たり、自国の規格等に適合しない部分（国別差違、National differences）については、追加の試験等を実施して自国の規格・制度に合致する適合証を発行できるというものであり、この措置によって機器認証スキームへの参加数が急増（ExCBは、平成29年3月31日現在、26カ国55機

関）し、適合証の発行数も飛躍的に増加した。

③IECEXの機器認証スキームの枠組み

- ア) 機器認証スキームの運用では、ExCBのほかにExTL（試験機関）が実務的な役割を担っている（図2参照）。
 - イ) IECEXの技術的側面を担当している試験評価グループ（Ex Testing and Assessment Group; ExTAG）は、IECEXに受け入れられた全てのExCB及びExTLが構成メンバーである。
 - ウ) IECEXの制度上では、ExCBだけの機関も、また、ExTLだけの機関もあり得る。ExCBとExTLが同じ組織内にあってもよいが、その場合はExCBの機能とExTLの機能とは組織内で明瞭に区別されていなければならない。なお、ExTLとしての機関は、複数のExCBと契約して試験を請け負うことができる。
 - エ) IECEXのExMC及びExTAGには、それぞれ、特定の課題について検討したり、規則・手順書を起草したりする作業グループ（Working Group; WG）が設けられている。WG等での議論・検討を踏まえて、運営管理のための規則の制定・改正（例えば、IECEX 01（基本規則）、IECEX 02（施行規則）等の改正）が行われ、適合性評価活動のための運用文書（Operational Document; OD）や規格の解釈・運用についての技術文書（Decision Sheet; DS）が作成される。
- ## ④IECEXの機器認証スキームの下での適合証等の発行の流れ
- ア) 認証は、型式試験及びその型式の製造工程に適用される品質管理システムの審査からなる。型式試験は、防爆構造の種類ごとに関係するIEC規格に従って、ExTLが実施する。一方、品質管理システムの審査は、ISO 9001をベースにして防爆機器への適用を追加したIECEXの手順書（ISO/IEC 80079-34）に基づいて、ExCBが実施する。
 - イ) 機器認証スキームの下で発行される証明書には、試験報告書（ExTR）、品質報告書（QAR）及び適合証（IECEX CoC）があり、これらは全てExCBが発行する。ExTLにはExTRを発行する権限はなく、ExCBからの要請を受けて防爆機器の試

験を行い、試験データを作成して ExCB に提出する。ExCB は、ExTR 及び QAR を基に IECEx CoC を発行する。これらの証明書は IECEx のオンライン証明システムに登録され、インターネットから自由にアクセス可能である。なお、機器認証スキームの全体像については、図 2 に示した。

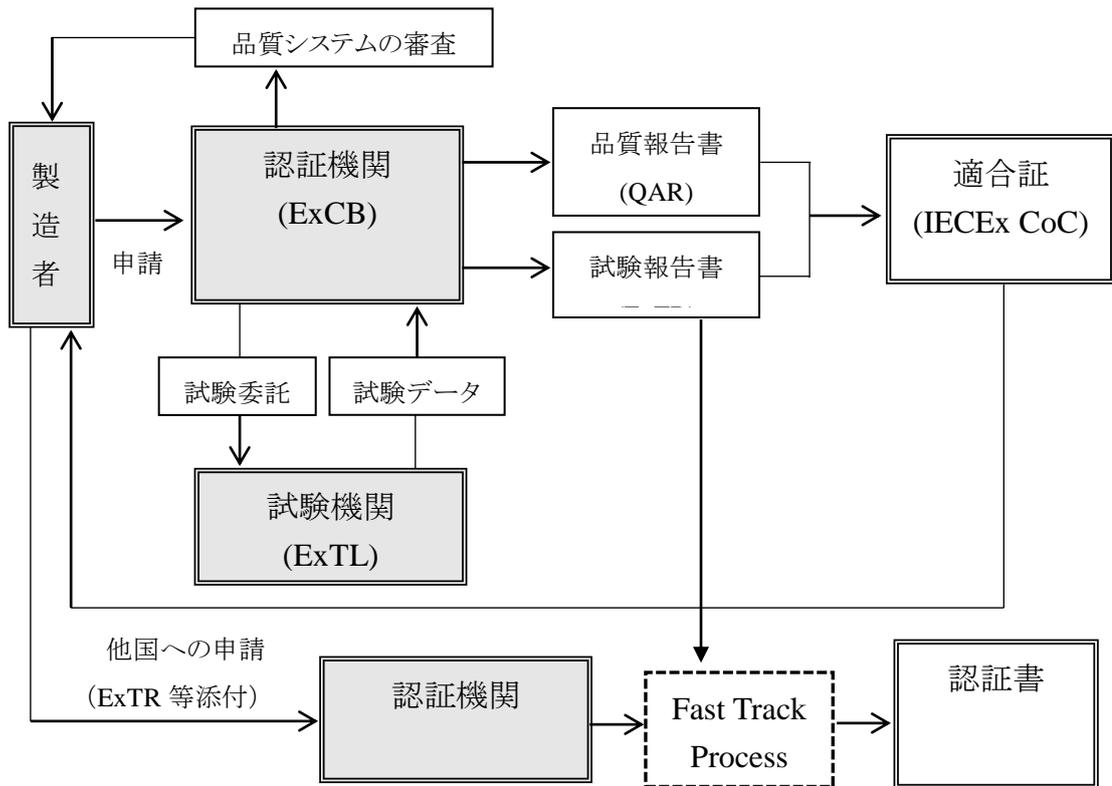
⑤ National differences

- ア) IECEx では、機器認証スキームで用いられる IEC 規格だけに適合する防爆機器に、当該 IEC 規格に対応する国内規格が適用された場合に、当該防爆機器が不適合を起すかもしれないような、当該国内規格の要求事項又は試験のパラメータを National differences と呼んでいる。
- イ) National differences に関し、IECEx は各国の規格等と IEC 規格との差異を他国の製造者や ExCB/ExTL に周知するために、IECEx Bulletin を随時（不定期）出版している（平成 29 年 3 月 31 日現在、第 5

版が最新版）。

- ウ) 我が国の型式検定では、検定の基準として、国際整合防爆指針 2015（JNIOOSH-TR-46:2015）の第 1 編～第 9 編が用いられるが、この指針は IEC 規格に準拠しているものの、我が国の型式検定制度に基づく認証システムの違いや IECEx が現在運用する版とその内容との差異等に基づく National differences が存在する。

（注）National differences は、IECEx への日本国内の国別参加団体である日本工業標準調査会（Japanese Industrial Standards Committee; JISC）を通じて IECEx 事務局に提示される。



（適合証をそのままでは受け入れない国の場合）

（注）我が国では、認証を検定と、また、認証書を検定合格証という。

図 2 IECEx 機器認証スキームの運用

3) IECEx の機器認証スキームと我が国の検定制度との比較

IECEX の機器認証スキームと我が国の検定制度を比較すると、前者では試験及び認証を ExCB 及び ExTL がそれぞれ別個に担当しているが、後者ではそれらが実質的に一体化されているなど、両者を一律には比

較できない部分もあるが、全般的には、4.2 に述べるような信頼性の確保と維持のための取組みに鑑みて、IECEX の信頼性は我が国の検定制度と同等以上と判断される（表 1 参照）。

表 1 我が国の防爆機器に関する国際整合防爆指針を使用した型式検定制度と IECEx の機器認証スキームの比較

(注) 比較結果欄において、○は IECEx システムが防爆機器に関する国内の型式検定制度と同等以上であると考えられるもの、－は比較不能なものである。

事項	事項（小項目）	防爆機器の型式検定制度	IECEX	比較結果	備考
制度の概要	名称	型式検定	IECEX 機器認証スキーム	－	
	認証のレベル	国家レベル(日本の認証制度)	国際レベル(国際的認証制度)	○	制度の適用範囲の違いによる。
	所管機関・団体	厚生労働省	IECEX 事務局	－	IECEX は、IEC の下で運用される適合性評価制度である。
	使用する規格等	工場電気設備防爆指針(国際整合技術指針)	IEC 規格(60079 シリーズ)	○	両者はほぼ同一であるが、若干の National Differences が存在する。
	適合を証明する書類	型式検定合格証	適合証(IECEX CoC)	○	適合証は、品質評価報告書(QAR)及び試験報告書(ExTR)に基づいて発行される。
	適合を証明する書類の発行機関	登録型式検定機関	認証機関(ExCB)	○	登録型式検定機関では、試験と認証を一体的に行うが、IECEX では、試験は試験機関(ExTL)に委ねられる。
	認証機関等の審査者・方式	行政機関による審査	IECEX 参加機関によるピア・アセスメント(相互査察)	－	IECEX でピア・アセスメントを採用しているのは、審査内容が高度に専門的で認定機関による審査にはなじまないため

					ある。
	認証機関等の承認の方法	厚生労働大臣による登録	IECEX 参加機関 (ExMC) による投票による承認	—	IECEX システムでは、認定ではなく、ピア・アセスメントに基づく承認という形式を採用している。
	認証の対象となる機器の範囲	防爆電気機器 (単純機器を含む。Ex コンポーネントは単独では対象とならない。非電気機器は対象外。)	防爆機器 (単純機器は自己宣言。Ex コンポーネントは対象とする。非電気機器を含む。)	○	双方の制度では機器によって取扱いに違いがある。その差異は、National differences としてまとめられ、一般に周知されている。
	適合証等の発行形態	紙媒体のみ	紙媒体及び電子媒体 (pdf)	○	IECEX では、オンラインシステムに登録された適合証等を、だれでも自由に閲覧できる。
	根拠となる法令等	労働安全衛生法、機械等検定規則、登録省令	IECEX 01 (基本規則) 及び 02 (施行規則)、IEC 憲章	○	IECEX は、民間団体である IEC が運用しているが、国際条約又は国内法によって効力を認められている。
	認証機関の数	1 機関 (産業安全技術協会)	26 カ国 53 認証機関 (ExCB)	○	IECEX の機器認証スキームは、国際的な適合性評価制度の好事例 (best practice) として国連から認められている。
試験・認証機関となるための申請・審査	申請時の要件の厳しさ	法第 54 条の 2 に定める登録の要件を満たすこと。実績は要求されない。所在地は国内に限定されない。申請に際して、上級機関 (JISC) による事前の承認は必要ない。	IECEX 01 及び 02 に定める要件を満たすこと。防爆機器に関して、申請者の所在国又は地域の試験・認証機関であること。申請には上級機関 NMB による事前の承認を要する。	○	IECEX では、国内で認証等を行う機関として認められている機関を前提としており、要件はより厳しいといえる。

	申請先	厚生労働省	IECEX 事務局	—	
	申請の時期	随時	随時	○	
	申請書類	登録省令様式第 4 号の 2	ExMC/47K/及び ExMC/48J/Q	○	それぞれの該当する法令又は規格に、記載すべき事項等が記されている。
	審査者	厚生労働省の職員	資格認定された審査者（防爆の技術専門家）の中から IECEX 事務局が選定	○	IECEX では、防爆の専門的知識・技術をもつ者の中から、審査を受けて認定・登録された者が審査者となることができる。
	審査の方法	書類審査及び現地審査	書類審査及び現地審査	○	
試験・認証機関に対する要求事項	認証機関、試験所に関する国際規格の要求事項への適合	明示的な要求なし。	ISO/IEC 17065 及び ISO/IEC 17025 への適合要求あり。	○	
	試験・測定に必要な機器の確保	提出された機器リストに基づく審査	技術能力審査書（TCD）による規格ごとの機器の確認	○	TCD は規格ごとのチェックリストとなっており、より詳細かつ具体的。
	要員の数及び力量の確保	提出された要員リストに基づく審査	TCD による規格ごとの要員の確認（要員の力量を含む）	○	力量とは、担当業務の遂行能力のことであり、その評価方法は IECEX の方がより詳細かつ具体的である。
	関係規程・作業要領書の整備	提出された規程リストに基づく審査	TCD による規格ごとの確認	○	IECEX の方がより詳細かつ具体的に要求している。規程等の変更等の管理についても厳密。
	試験の実施・データ処理能力	明確な規定なし。	試験施設での審査員の立会による力量の評価	○	IECEX では現地審査で力量を確認する。網羅的ではないが、具体的に実務能力を評価する。
	試験データ等の校正、トレーサビリティの確保	明示的な要求なし。	要求あり。現地審査で実際の対応状況を確認する。	○	IECEX の場合、データの信頼性の確保を注意深く行っている。

	秘密の保持	安衛関係法令には明確な規定なし。ただし、登録型式検定機関が定め、行政機関に届け出ている機械等登録型式検定機関業務規程には規定されている。	ISO/IEC 17025、17065、IECEX 02等で要求している。現地審査時に確認する。	○	IECEXの方がより詳細かつ具体的。
	公平性の確保	法令に基づく明確な要求なし。	ISO/IEC 17065で要求している。	○	IECEXでは要求事項を明確にしている。一方、型式検定制度の下においても、検定業務の実施に関して、産業安全技術協会は、登録型式検定機関として各種規程類を定め、公平性の確保に努めている。
	苦情・訴えへの対応体制	明示的な要求なし。	ISO/IEC 17065で要求している。	○	ISO/IEC 17065に対応するための仕組みとして、産業安全技術協会では、関係規程の制定及び認証管理委員会の設置を行っている。
の 監視・処分 監督機関による試験・認証機関に対する運営管理状況	定期監査	毎年(厚生労働省の職員による監査指導)	毎年(ただし、ISO/IEC 17065、ISO/IEC 17025の認定を取得していない場合は実地の、認定を取得している場合は書面による監査を受ける。)	○	厚生労働省の監査指導は、ISO/IEC 17065等の要求事項への適合は明確には要求していないが、両システムに差はないと考えられる。
	中間審査	なし	2年6ヶ月毎 (ExMC/OD 003-2)	○	IECEXでは、従前よりも監視を厳しくした。
	再審査(機関の更)	5年毎(登録更新と)	5年毎(ExMC/OD	○	登録の更新の場合は書類

	新)	して)	003-2)		審査のみ。IECEX システムでは現地審査を含む。
	業務実績の報告	6 ヶ月毎に書面で実績を報告する(登録省令第 19 条の 10)。	最初に作成・発行する適合証を IECEX 事務局に提出する。	○	IECEX では、適合証等は全てオンライン登録されるため、その他の報告は要求されない。
	試験に関する力量評価	要求なし。	PTP (試験の力量評価プログラム) への参加が義務付けられている (OD 202)。	○	PTP では、各試験機関に同一の課題を与え、その結果を基に、各試験機関の力量を比較する。
	認証機関等に対する処分	業務の停止、登録の取消し等 (法第 54 条の 2)	認証機関、試験機関の資格取消し (IECEX 02)	○	IECEX では、認証機関等が規則を遵守しない等の場合には、その活動が制限され又は停止されることがあること等を規定している。
試験・認証機関での防爆機器に対する適合証等の発行	申請者	防爆機器の製造者又は輸入者 (法第 44 条の 2)	機器、Ex コンポーネントの製造者、申請代理者、OEM による製造者 (販売者)	○	IECEX の方が、申請者の定義は幅広い。
	製品認証スキームのタイプ	タイプ 1a (又は 2) (参考:試験だけで認証を与える場合はタイプ 1a、買取試験を追加で行う場合はタイプ 2)	タイプ 5 (参考:試験に加えて、製造者のサーベイランスを実施する場合。)	○	ISO/IEC 17067(JIS Q 17067)に基づく分類による。
	証書の種類	型式検定合格証	IECEX CoC、ExTR 及び QAR	○	IECEX では、申請者のニーズに従ってきめ細かく対応している。
	工場監査	不要 (ただし、製造検査設備等の概要書を書面で提出し、要件を満たすことを書面で確認す	工場監査を受けて、QAR を発行する (OD 025)。製造者のマネジメントシステムが	○	製造検査設備等とは、製造及び検査設備、工作責任者、検査組織、検査規程を指す (機械等検定規則第 6 条第 1 項第 4 号)。

		る。)	ISO/IEC 80079-34 に適合しているこ とを確認する。		
	品質評価報告書 (QAR)の有効期 間	該当なし。	1～3年間 (ISO 9001への対応状況 による。)	○	工場監査で不適合となっ た場合は、NCR(不適合報 告書)が発行される。
	試験報告書	発行しない。	発行可能 (ExTR)	○	IECEX では、申請者の要 望により、ExTR や QAR のみの発行も可能。
	申請した機器の 改造・変更	不可(不合格の場合 は不合格通知書を 発行する。)	不適合の箇所は改 造・変更が可能(不 適合の結果書は発 行しない。)	○	IECEX の方が、より柔軟 な認証制度となってい る。

4) 現時点における IECEX スキームの我が国での活用状況

平成 29 年 1 月 6 日付け厚生労働省労働基準局安全衛生部長発通達「防爆構造電気機械器具に係る型式検定の新規検定における申請の手続きについて」において、認証機関(ExCB)が発行した試験報告書(ExTR)を、検定則第 6 条第 1 項第 4 号の防爆機器についてあらかじめ行った試験の結果を記載した書面として取り扱うことができることとすることなどが示された。

これにより、外国等において製造され、日本に輸入される防爆構造電気機械器具の構造規格の下での型式検定の効率化が期待されている。このことは、IECEX スキームの Fast track system に準ずる措置であり、IEC との整合化に資するものと評価できる。

なお、この措置に対する実際の効果については、本研究の 3 年度目(平成 30 年度)に調査する予定である。

5) 主要国における IEC 規格及び IECEX システムの国内法令上の位置付けと運用

IEC 規格及び IECEX スキームは世界的に導入が進んでいるが、その運用については各国又は地域で違いが見られる。本章では、主要国(米国、ドイツ及び豪州)における IEC の取扱い方を比較するため、以下の項

目について実施した調査結果を掲載する。

- ・ 防爆機器に対する法的規制の体系(関係法律、規則及び規格・指針等)
- ・ 国内の独自防爆規格の名称および IEC 規格(IEC 60079 シリーズ)を受け入れている場合、その受け入れ規格名称(現地名へ変更された場合、その名称も含む)
- ・ 防爆機器の国内での試験・認証方法(試験・認証機関の数、試験・認証機関名)
- ・ 国際規格(IEC60079 シリーズ)の下で、IECEX の機器認証スキームを受け入れている場合、国内事情による内容の修正(National differences)を設けているか、設けている場合は、その内容。
- ・ 国内規格で認証された機器と IEC 規格で認証された機器の識別番号表示の例
- ・ 独自規格による防爆機器の認証数と IEC 規格の認証数の比較(過去 5 年程度)

(1) 米国

① 防爆電気機器に対する法的規制の体系

ア) 米国における規定

a) 米国における防爆機器規格概要

米国では、危険場所における防爆電気機器の設置に関し、主に以下の規格が受け入れられている。

下記の規格は、それぞれ全米規格協会(ANSI: American National Standards Institute)から全米統一規格であるとの認定

を受けている。ANSI は規格の作成は行わないが、民間の規格作成機関を「規格開発機構」(SDO : Standards Developing Organizations) として認定し、SDO が作成した規格を全米統一規格として認定する。(ANSI は民間の第三機関 (SDO) が任意規格を作成する過程で公開性やコンセンサス (合意形成) などの手続きが適正であったことを認定する。)

・全米電気工事基準 500～506 (NEC 500～506)

全米電気工事基準 (NEC : National Electrical Code) は、NFPA 70 とも呼ばれ、SDO の一つである全米防火協会 (NFPA : National Fire Protection Association) が作成した基準のうち電気安全に関するものを指す。防爆については、NEC 500～506 において防爆機器の設置を要する危険場所の範囲、防爆方式等が指定され、その要件が規定されている。NEC は 1897 年に初版が作成された後、1959 年以降は 3 年毎に更新されてきた。最新版は 2016 年 8 月に発行された NEC 2017 年版である。NEC は全米規格協会 (ANSI : American National Standards Institute) により、全米統一規格として認定を受けている。米国では 2017 年 1 月時点で、アリゾナ州、ミズーリ州、ミシシッピ州を除く全米 47 州の法規制を通じて、NEC 規格の導入を義務付けている。なお NEC 500 は 1920 年代に制定され、その後 NEC 505 (IEC の危険場所区分の概念を採用) が 1996 年、NEC 506 (粉じんに関する防爆規格) が 2005 年に制定されている。

に基づき、FM (Factory Mutual Approvals) や UL (Underwriters Laboratories) などの規格作成団体 (SDO) が防爆機器の製造や設置に関する規格を作成している

・ANSI/ISA 基準 60079 シリーズ

規格作成団体の International Society of Automation (旧 Instrumentation, Systems, and Automation Society) と民間企業の Underwriters Laboratories が共同で作成した IEC 60079 シリーズに準拠した規格。2003 年に同規格第 1 版が制定され、その後シリーズの枝番に応じて適宜更新されている。

b) 米国における防爆電気機器に関する法規制

米国では、主に連邦規則 (CFR : Code of Federal Regulations) を通じて、作業員の安全確保を図るために、危険場所への防爆機器の設置を義務付けている。これら連邦規則の上位法は、1970 年に制定された労働安全衛生法 (Occupational Safety and Health Act) である。

防爆機器を含めた電気機器の製造や設置に関する連邦規則は主に、29 CFR 1910 Subpart S や 29 CFR 1926 Subpart K に記載されており、内容は表 2 に示すとおりである。

既述のとおり、米国で防爆機器に適用される安全規格は NEC 500～506 及び ANSI/ISA 基準 60079 シリーズ等が挙げられる。米国では古くから NEC が適用されていることから、ANSI/ISA 基準よりも NEC が主流と見られる。

表 2 電気機器 (防爆機器を含む) の製造・設置に関する連邦規則

29 CFR 1910 Subpart S	29 CFR 1910.307	危険場所 (可燃性の蒸気、液体、気体 (ガス)、粉じん、繊維等を扱う条件にある場所) で使用される電気機器や配線の設置に関する諸要件が規定されている。
29 CFR 1926 Subpart K	1926.403、1926.407	危険場所へ設置される防爆機器は、NEC の指定区分に基づき、国家認定試験機関 (NRTL : Nationally Recognized Testing Laboratory) による試験・認証が行われた製品とする旨を、設置者/使用者に対して義務付け。ただし適用すべき具体的な規格は、法で規定されていない。
29CFR1910.7		NRTL として認定される要件や手続き等を規定。

②米国内の防爆規格の名称

米国で受け入れられている主な防爆規格は以下のとおりである。

- ・全米電気工事基準 500～506 (NEC 500～506)
- ・ANSI/ISA 基準 60079 シリーズ

米国では「規格開発機構」(SDO: Standards Developing Organizations) が作成した規格を ANSI が全体統一規格として認定しているが、防爆機器を対象とした SDO には、ISA (International Society of Automation) や NFPA などを始め、FM、UL などが挙げられる。FM や UL などの一部の SDO は、NRTL としても認定されており、規格作成と機器の認定といった双方の役割を有している。NRTL として登録されている企業・団体が、NEC の要件内容 (区分) に応じて、SDO が作成した様々な防爆機器の規格に則り、対象製品を承認することが義務付けられている。

IEC 60079 シリーズでは、危険場所を「区域」(Zone) に区分し、区域ごとに防爆機器の設置要件等を規定している。これに対して、NEC 要件は危険場所を「Class」「Division」に分け、これに対して要件を規定している (NEC 500)。この分類は、NEC 500 制定時 (1920 年代) に定義付けられたものである。しかしその後、IEC 60079 シリーズにおける危険場所の分類 (Zone) との整合性を図るために、1996 年に NEC 505、2005 年に NEC 506 が追記された。そのため、

米国では防爆機器の設置対象となる危険場所の区分として、NEC 505 に規定された分類 (Class, Division) と、IEC に準じた分類 (Zone) 双方の区分が規定されている。

NEC 500 では、可燃性のガスや蒸気、粉じん・繊維などの可燃性物質を取り扱う環境にあり、火災や爆発のリスクがある危険場所を、Class I、II、III という三つの区分に分類している。

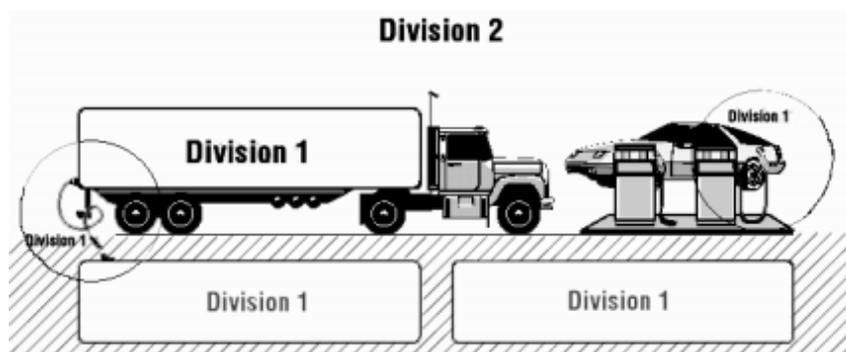
- i Class I: 火災または爆発しうる可燃性のガス・蒸気・ミスト (例: 化学工場、製油所等におけるガスや蒸気)
- ii Class II: アルミニウムやマグネシウムなどの可燃性粉じん (例: 穀物塔 (Grain Elevator) で見られる可燃性粉じん)
- iii Class III: 綿などの可燃性繊維 (例: 繊維工場で見られる繊維)

更に各 Class は、引火や爆発のリスクとなる外部環境の度合いに応じて Division に区分されている。

・Division 1: 危険場所での通常運転中または定期的な保守・修理の際に可燃性ガスや気体または引火しやすい濃度が存在する場所

・Division 2: 引火しやすい可燃性ガスや気体または液体が密閉された装置に通常保管されているものの、密閉装置の破損等により外部へ放出される可能性があるといった、異常時のみに引火しやすい濃度が存在する場所

そのため、Division 1 は常時または断続的に引火しやすい場所が指定されており、Division 2 と比較してより危険性が高い場所が対象となっている (図 3 参照)。



出典: Allen-Bradley, “Class/Division Hazardous Location”

図 3 Division で分類された危険場所の例 (ガソリンスタンド、Class I)

NFPA は、IEC 60079 シリーズ (IEC 60079-0~60079-20) を NEC へ反映させるために、1996 年版 NEC に NEC 505 を追記した。NEC 505 では、危険場所の区域として IEC に併せて Zone が導入されており、NEC に基づく Class I を、Zone 0、Zone 1、Zone 2 といった三つに分類している。NEC 500 に

おける Class I、Division 1 の区分は、Zone 0、Zone 1 に該当、Class I、Division 2 の区分は Class I、Zone 2 に該当する。また 2006 年には NEC 506 が追記され、IEC の Zone 20、21、22 の区分が NEC に導入された。これらの対応関係は表 3 に示すとおりである。

表 3 IEC と NEC における危険場所の区分の違い

可燃性物質	概要	IEC	NEC 500	NEC 505/506
ガス、蒸気、ミスト	ガス・蒸気・ミストなどの可燃性物質と空気との混合物質で構成される可爆環境（爆発的雰囲気）が常時存在する	Zone 0	Class I, Division 1	Class I, Zone 0 (NEC 505)
	上記の可爆環境が断続的に存在する	Zone 1	Class I, Division 1	Class I, Zone 1 (NEC 505)
	上記の可爆環境が異常時のみに存在する	Zone 2	Class I, Division 2	Class I, Zone 2 (NEC 505)
粉じん、繊維	ダスト・繊維などの可燃性物質と空気との混合物質で構成される可爆環境（爆発的雰囲気）が常時存在する	Zone 20	Class II, Division 1 Class III, Division 1	Zone 20 (NEC 506)
	上記の可爆環境が断続的に存在する	Zone 21	Class II, Division 1 Class III, Division 1	Zone 21 (NEC 506)
	上記の可爆環境が異常時のみに存在する	Zone 22	Class II, Division 2 Class III, Division 2	Zone 22 (NEC 506)

上記の危険場所の区分に基づき、危険場所への設置が義務付けられている各防爆機器

に対して適用されている安全規格は表 4 及び表 5 に示すとおりである。

表 4 Class I (可燃性ガス、蒸気、ミスト) を対象とした規格一覧

要件	分類		該当規格
	Class I	Division 1 & 2	
General Requirements	Class I	Division 1 & 2	FM 3600
	Class I	Zone 1 & 2	ISA 60079-0
Increased Safety	Class I	Zone 1	ISA 60079-7
Non-Incendive	Class I	Division 2	ISA 12.12.01, FM 3611
Non-Sparking	Class I	Zone 2	ISA 60079-15
Explosion Proof	Class I	Division 1	UL 1203, FM 3615
Flame Proof	Class I	Zone 1	ISA 60079-1
	Class I	Division 1	UL 1203, FM 3615
Powder Filled	Class I	Zone 1	ISA 60079-5

Enclosed Break	Class I	Zone 2	ISA 60079-15
Intrinsic Safety	Class I	Division 1	UL 913、FM 3610
	Class I	Zone 0	ISA 60079、FM 3610
	Class I	Zone 1	ISA 60079-11、FM 3616
Limited Energy	Class I	Zone 2	ISA 60079-15
Pressurised	Class I	Division 1	NFPA 496 (FM 3620)
		Division 2	NFPA 496 (FM 3620)
	Class I	Zone 1	ISA 60079-2
		Zone 2	ISA 60079-2
Restricted Breathing	Class I	Zone 2	ISA 60079-15
Encapsulated	Class I	Zone 0	ISA 60079-18
		Zone 1	ISA 60079-18
Oil Immersion	Class I	Zone 1	ISA 60079-6

表 5 Class II 及び III (可燃性の粉じん、繊維) を対象とした規格一覧

要件	分類		該当規格
General Requirements	Class II	Division 1&2	FM 3600
	Class III	Division 1&2	FM 3600
	-	Zone 20、21、 22	ISA 60079-0
Dust Ignition Proof	Class II	Division 1	UL 1203、FM 3616
Dust Protected	Class II	Division 2	ISA 12.12.01、FM 3611
Protection by Enclosure	Class II	Zone 20	ISA 60079-31
	Class II	Zone 21	ISA 60079-31
	Class II	Zone 22	ISA 60079-31
Fiber & Flying Protection	Class III	Division 1&2	UL 1203、ISA 12.12.01
Encapsulation	-	Zone 20	ISA 60079-18
		Zone 21	ISA 60079-18
Pressurisation	Class II	Division 1	NFPA 496 (FM 3620)
		Division 2	NFPA 496 (FM 3620)
	-	Zone 21	ISA 61241-2
Intrinsic Safety	Class II	Division 1	UL 913、FM 3610
	-	Zone 20	ISA 60079-11
		Zone 21	ISA 60079-11
	Class III	Division 1	UL 913、FM 3610

このうち、IEC 60079 シリーズを元に作成された米国規格には、世界各国で 4 万人以上の会員を擁する計測・計装・制御の国際学会である国際計測制御学会（International Society of Automation: ISA）は UL と共同で作成した ISA 60029 シリーズを制定している。

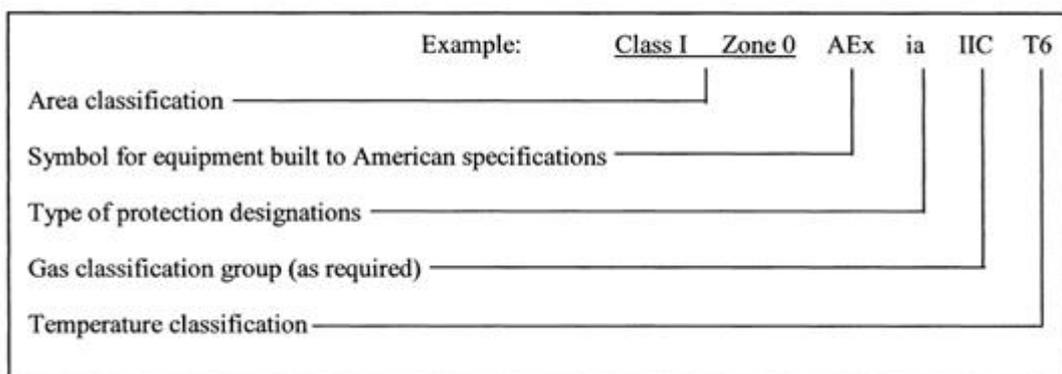
③ 防爆機器の国内での試験・認証方法

ア) 防爆機器マーキング

既述のとおり、連邦規則では、作業員の労働安全を確保するため、防爆機器を含めた

電気機器を設置する際、同機器が安全規格に準拠しているかを国家認定試験所（NRTL）が試験し、これを認証することを義務付けている。また認証された製品へのマーキングは製造業者が行うよう義務付けられている（29 CFR 1910.303(a)、同 1910.307(c)、同 1926.403(a)、同 1926.449）。防爆機器へ貼付するマーキングには、分類（Class や Zone）、運用温度または温度域などの情報を記載する（20 CFR 1910.307）。20 CFR 1910.307 には、以下のマーキング見本（サンプル）が示されている。

Figure S-1—Example Marking for Class I, Zone 0, AEx ia IIC T6



出典：United States Department of Labor, OSHA, 1910.7

図 4 マーキングの見本（Class I、Zone 0 の場合）

イ) 国家認定試験所

1970 年に制定された労働安全衛生法に基づき、翌 1971 年には労働安全衛生局（OSHA：Occupational Safety and Health Administration）が設立された。OSHA は米労働省（U.S. Department of Labor：DOL）が管轄する、労働者の安全衛生監督機関であり、1988 年に NRTL を設立するため連邦規則（29 CFR 1910.7）を制定し、NRTL の定義や承認プロセス（試験、検査、認証）、NRTL として登録される要件等を規定した。同規則では、NRTL としての登録要件を以下のとおり規定している。

- ・製造された製品が、該当する安全規格に適合しているかを試験、評価する能力を有すること
- ・認証製品の登録を管理し、実際に製品

が製造されている現場（製造工場）へ立入検査を実施できる能力を有すること

- ・認証製品のエンドユーザー（設置者／使用者）や製造業者から完全に独立した機関であること
- ・他事業者からの苦情や異議申し立てに迅速に対応できる効果的な手続きを備えていること

NRTL へ登録を希望する企業や団体は、OSHA に対して申請を行う。その後、OSHA 検査員が申請内容を審査し、申請要件を満たしているかを確認する。また一般的に、申請者の組織や施設、プログラムなどを審査するために、OSHA 検査員が申請者への立入検査を行う。検査院は検査終了後、承認者である OSHA 局長代理（Assistant Secretary）への報告を行う。その後 OSHA

は、連邦官報（Federal Register）への掲載を通じて申請者が NRTL として認定される旨を開示し、30 日間に亘りパブリックコメントを募集する。収集されたパブリックコメントへ対応するとともに、その内容を反映した最終決定を連邦官報へ再度掲載し一般へ通知する。一連の連邦官報における手続終了後、OSHA 局長代理は申請者を NRTL として認定する旨を正式決定する。NRTL は 5 年毎に、OSHA による認定を更新する必要がある。

米国では、1989 年に全米初の NRTL として、UL 規格を認証する MET Laboratories が認定された。

OSHA によると、現在 NRTL として認定、登録されている民間企業等は、国内外の企業・機関を含めて、合計 17 社に上る（2017 年 3 月 16 日時点）。このうち、防爆機器の認証を行う NRTL は表 6 の「防爆機器の承認有無」欄に「○」が記載された 8 社である。

表 6 国家認定試験所（NRTL）として認定、登録されている企業・機関一覧

防爆機器の承認有無	企業・機関名	本部所在地	各種防爆機器規格	マーキング
○	CSA Group	カナダ	FM 3600、FM 3610、 FM 3615、 FM 3620 UL 1203	
×	Curtis-Stratus LLC (CSL)	米国		
○	Factory Mutual Approvals (FM)	米国	FM 3600、FM 3610、 FM 3611、FM 3615、FM 3620 ISA 12.12.01 UL 913、UL 1203	
×	International Association of Plumbing and Mechanical Officials EGS (IAPMO)	米国		
○	Intertek	米国	FM 3600、FM 3610、FM 3611、FM 3615 ISA 12.12.01、ISA 60079-0、 ISA 60079-1、ISA 60079-2、 ISA 60079-5、ISA 60079-6、 ISA 60079-7、ISA 60079-11、 ISA 60079-15、ISA 60079-18、 ISA 60079-25、ISA 60079-26、 ISA 60079-28、ISA 60079-31 NEPA 496 UL 913、UL 1203	

○	MET Laboratories (MET)	米国	ISA 12.12.01 UL 913、UL 1203	
×	Nemko North America (NNA)	米国		
×	NSF International	米国		
×	QAI Laboratories LTD (QAI)	カナダ		
○	QPS Evaluation Services	カナダ	ISA 12.12.01 UL 913、UL 1203	
○	SGS North America	米国	FM 3600、FM 3610、FM 3611 ISA 12.12.01、ISA 60079-0、 ISA 60079-1、ISA 60079-2、 ISA 60079-5、ISA 60079-6、 ISA 60079-7、ISA 60079-11、 ISA 60079-15、ISA 60079-18、 ISA 60079-26、ISA 60079-28、ISA 60079-31 NRPA 496 UL 913、UL 1203	
×	Southwest Research Institute	米国		
○	TUV Rheinland of North America	米国	UL 913	
×	TUV Rheinland PTL	米国		
×	TUV SUD America	米国		
×	TUV SUD Product Services GmbH	ドイツ		
○	Underwriters Laboratories (UL)	米国	NFPA 496 UL 913、UL 1203	

り) 国家認定試験所による承認プロセス

NRTL は、上記に記載した UL や FM Approvals などの安全規格に則り、主に以下のプロセスに沿って、防爆機器の承認を実施している。

- **試験**：製品のサンプルやプロトコルが、対象となる安全規格の要件に適合していることを確認。
- **検査**：製品のサンプルやプロトコルが安全規格に適合していると確認された場合、NRTL が製造業者の製品工場へ立入検査を行う。製造プロセスが安全規格を満たしていることを確認。
- **認証**：検査を確認後、製品が安全規格を満たす旨を保証する認証を製造業者へ付与する。また、製造された各製品にマーキングを行う権限を製造業者へ付与する。認定付与後、NRTL は定期的に各製造工場へ事後の立入検査を行い、同工場で該当製品が製造され、製品へのマーキングが適切に実施されていることを確認する。

製造業者による製品製造後、NRTL は、実際に製造された製品が安全規格に適合し適切にマーキングされており、製造工場での品質管理が適切であることを確認するため、定期的に事後検査を行う。NRTL プログラム指針(NRTL Program Directive)によると、NRTL は、危険場所での使用が見込まれる機器など、労働者の安全性確保が強く求められる状況において、最低年に4回事後立入検査を行うことが義務付けられている(安全への懸念がない場合は事後調査の頻度は年に2回。ただし、防爆機器は危険場所に設置されることから、年に4回の事後検査が必要であると見られる)。NRTL は、該当製品を製造する全ての施設への事後検査を行うことが義務付けられている。またNRTL は事後検査を行う際に資格要件を満たした検査員等を雇用する必要がある、製造業者に対し検査の事前通知は原則行わない。事前通知される場合でも必要最低限とされている。

NRTL の一つである FM Approvals は、OSHA が規定した上記の承認プロセスに基づき、以下の流れで認証を実施している。

- **製造業者による要請**：製造業者は、書簡、ファックス、またはEメールを通じて、新製品の承認が必要である旨を FM Approvals へ通知する。
- **承認業務計画書の送付**：これを受け FM Approvals は依頼元(顧客=製造業者)に対して対象製品の承認業務計画書を送付。依頼元は同計画書に合意し、必要な情報や製品サンプルを FM Approvals へ提出する。
- **審査、試験**：依頼元から提出された情報に基づき、FM Approvals が製品サンプルについての試験を実施する。また検査員が依頼元の施設を訪問し、依頼元の品質管理手続きについて審査を行う。
- **報告、マーキング**：試験終了後、FM Approvals は技術的な正確性や品質に関する報告書を作成する。製品サンプルは依頼元へ返却されるか、または破棄される。FM Approvals は最終報告書を依頼元へ送付し、対象製品が合格した旨を通知。依頼元は製品に FM Approvals 承認のマーキングを貼付し、同製品は FM Approvals ウェブサイト上の承認済み製品リストに記載される。
- **事後検査**：依頼元が承認内容を遵守していることを確認するため、事後検査を実施する。

④国際規格(IEC 60079 シリーズ)における IECEx の機器認証スキームの受入れ状況

ア) 国際規格(IEC)の反映に向けた NEC の修正や法的義務付け

既述のとおり米国では、独自規格 NEC を採用、防爆機器の設置等に関する要件を設けている。NEC 要件は、IEC と異なることから、適宜 NEC 要件の改正や追記等を通じて、IEC の要件を反映している。例えば、防爆機器の設置を義務付けた危険場所の定義や、防爆機器の設置や認定要件等が双方の規格間で異なることから、NEC を適宜改正し、IEC の定義及び要件を導入した。1996年に NEC 505、2005年に NEC 506 がそれぞれ追記され、従来 NEC が指定した危険場所の分類(Class、Division)に加えて、IEC が指定する区域(Class、Zone)と防爆機器の設置・認定要件が追記された。

- ・ NEC 505：ガスや蒸気の爆発性雰囲気における防爆機器の設置や同機器の認定等の義務付け
- ・ NEC 506：粉じんや繊維の爆発性雰囲気における防爆機器の設置や同機器の認定等の義務付け

また、2010年4月に米国メキシコ湾岸の洋上石油採掘施設で発生したディープウォーター・ホライズン爆発事故を契機として、作業員の安全性を向上するため、洋上採掘施設などの特定施設に活用される防爆機器の設置において、IEC 60079 シリーズを遵守することが法的に義務付けられた。米国沿岸地域における事業活動を監督する米沿岸警備隊 (U.S. Coastal Guard) は2013年、洋上採掘施設、大陸棚浮遊施設、可燃性物質等を運搬する船舶等を対象とした、防爆機器の設置等に関する安全要件 (連邦規制) の作成を開始、2015年に同規則を最終化した。同規則では、洋上採掘施設等の危険場所における電気機器の設置に関して、IEEE 45-1998を遵守するとともに、2002年版 NEC 500 から 505、または IEC 60079 シリーズ (IECEX を含む) のいずれかを遵守することを義務付けている (46 CFR Part 111, Subpart 111.05)。また、NEC 要件にて防爆機器と指定された電気機器は、UL 1203 を遵守することを義務付けている (46 CFR 111.106-9, Explosion-proof and flameproof equipment)。

1) U.S. National Committee for the IECEX の取り組み

米国では、電気機器製造業者の業界団体である NEMA (National Electrical Manufacturers Association) に、IECEX システム (International Electrotechnical Commission System for Certification to Standards Relating to Equipment for Use in Explosive Atmospheres) の米国代表組織である U.S. National Committee for the IECEX (USNC/IECEX) が設置されている。IECEX システムは、以下の四つのスキームから構成されている。

- **機器認証スキーム**：防爆機器を試験・認証する。
- **サービス施設認証スキーム**：防爆機器の修理・保守を行う施設を認証する。
- **要員認証スキーム**：防爆機器関連分野

の要員を認証する。

- **適合マークライセンス**：機器認証スキームに適合した製品に適合マークを表示することを許可するライセンスを発行する。

USNC/IECEX は、防爆機器の適合試験や認証を行う IECEX システムの米国代表組織として、同システムに関連する米国のスタンスや考え方を明らかにするとともに、米国の認定機関である国家認定試験所との調整を通じて、米国内における IECEX システムの遵守に向けて国内規格などの差異 (national difference) の修正等を実施している。IECEX の機器認証スキームを受け入れている国家認定試験所は、FM Approvals、Intertek、UL の3社である。IECEX の機器認証スキームを含めた IECEX の国内修正に関する内容は、国際電気標準会議 (IEC) が発行するブレティン「IECEX Bulletin:2016」の第3章「National Difference」に記載されている。

「IECEX Bulletin:2016」によると、米国では NEC を採用していることから、様々な要件において IEC と異なるため、国内修正を適宜設けている。IEC 60079 シリーズの主要な要件の差異 (National differences) 及び国内修正の内容は表7のとおりである。

表7 IEC規格と米国規格（NEC）との National differences 及び国内修正

防爆機器に関する主な規格番号	規格名称	主な国内修正の内容(National differences)														
IEC 60079-0	総則 (General Requirements)	<ul style="list-style-type: none"> NEC では防爆機器の設置対象となる危険場所を Class、Division に分類しているものの、IEC 区分である「区域」(Zone) も採用している。国内修正で設けられた危険場所の定義は以下のとおりである。 <table border="0" style="margin-left: 40px;"> <tr> <td style="text-align: center;">EPL (Equipment Protection Level)</td> <td style="text-align: center;">NEC 区域</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Ga</td> <td style="text-align: center;">Class I, Zone 0</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Gb</td> <td style="text-align: center;">Class I, Zone 1</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Gc</td> <td style="text-align: center;">Class I, Zone 2</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Da</td> <td style="text-align: center;">Class I&II, Zone 20</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Db</td> <td style="text-align: center;">Class I&II, Zone 21</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Dc</td> <td style="text-align: center;">Class I&II, Zone 22</td> </tr> </table>	EPL (Equipment Protection Level)	NEC 区域	Ga	Class I, Zone 0	Gb	Class I, Zone 1	Gc	Class I, Zone 2	Da	Class I&II, Zone 20	Db	Class I&II, Zone 21	Dc	Class I&II, Zone 22
EPL (Equipment Protection Level)	NEC 区域															
Ga	Class I, Zone 0															
Gb	Class I, Zone 1															
Gc	Class I, Zone 2															
Da	Class I&II, Zone 20															
Db	Class I&II, Zone 21															
Dc	Class I&II, Zone 22															
IEC 60079-1	耐圧防爆構造 (Equipment protection by flameproof enclosures ‘d’)	<ul style="list-style-type: none"> IEC 要件を反映した UL 60079-1:2015 を、国内基準の一つとして適用する 特定条件下での利用を示す記号 X を貼付することを要件とした IEC 60079-0 の代替として、UL 60079-0 で規定された要件に沿ってマーキングを行う 														
IEC 60079-2	内圧防爆構造 (Equipment protection by pressurized enclosures ‘p’)	<ul style="list-style-type: none"> 該当なし 														
IEC 60079-5	粒体充填防爆構造 (Equipment protection by powder filling ‘q’)	<ul style="list-style-type: none"> IEC 要件を反映した ISA 60079-5 2009、及び UL 60079-5 2009 を、国内基準の一つとして適用する 特定条件下での利用を示す記号 X を貼付することを要件とした IEC 60079-0 の代替として、ISA 60079-0 で規定された要件に沿ってマーキングを行う 外部配線の接続要件において、電気伝導体を粒体充填構造「q」筐体へ入れる際に使用される端末は、「d」、「e」または「i」と同様の形態を利用して保護されなければならないと、NEC は規定している 														
IEC 60079-6	油入防爆構造 (Equipment protection by liquid immersion ‘o’)	<ul style="list-style-type: none"> IEC 要件を反映した ISA 60079-6 2009、及び UL 60079-5 2009 を、国内基準の一つとして適用する 外部配線の接続要件において、電気伝導体を油入防 														

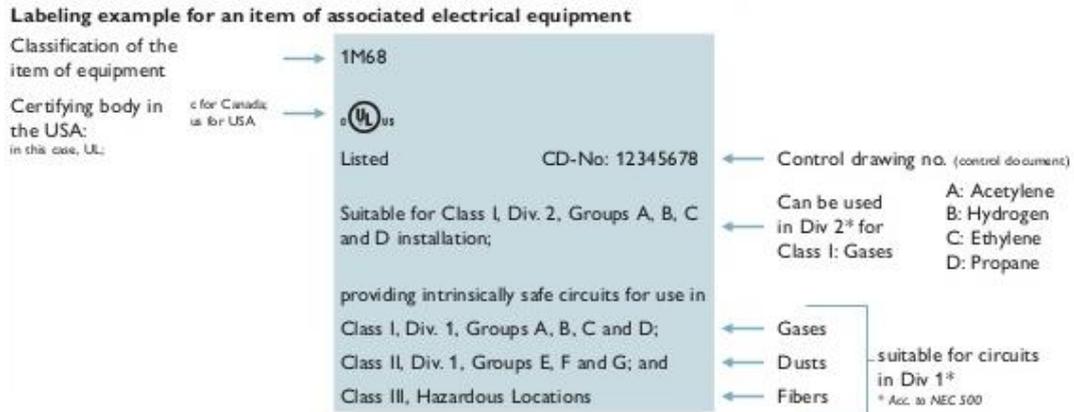
		爆構造「o」筐体へ入れる際に使用される端末は、「d」、「e」または「i」と同様の形態を利用して保護されなければならないと、NECは規定している
IEC 60079-7	安全増防爆構造 (Equipment protection by increased safety 'e')	<ul style="list-style-type: none"> • 特定条件下での利用を示す記号 X を貼付することを要件とした IEC 60079-0 の代替として、ISA 60079-0 で規定された要件に沿ってマーキングを行う • ガス爆発性雰囲気における危険場所は、Class I、Zone 1 に該当する • ISA 60079-0 で定義付けられた危険場所は、Class I、Zone 0、1、2 に該当する
IEC 60079-11	本質安全防爆構造 (Equipment protection by intrinsic safety 'i')	<ul style="list-style-type: none"> • IEC 要件を反映した ISA 60079-11 2014、及び UL 60079-11 2014 を、国内基準の一つとして適用する • ISA 60079-0 にて記載された防爆機器は、同規格の要件に基づき区分しなければならない
IEC 60079-13	内圧防爆構造容器 (Equipment protection by pressurized room 'p')	<ul style="list-style-type: none"> • 該当なし
IEC 60079-15	非点火防爆構造 (Equipment protection by type of protection 'n')	<ul style="list-style-type: none"> • IEC 要件を反映した ISA 60079-15 2013、及び UL 60079-15 2013 を、国内基準の一つとして適用する • 特定条件下での利用を示す記号 X を貼付することを要件とした IEC 60079-0 の代替として、ISA 60079-0 で規定された要件に沿ってマーキングを行う • 外部のプラグやソケットの配線接続において NEC 要件と合致させる
60079-18	樹脂充填防爆構造 (Equipment protection by encapsulation 'm')	<ul style="list-style-type: none"> • IEC 要件を反映した UL 60079-18 2015、ISA 60079-18 2012 を、国内基準の一つとして適用する • ISA 60019、及び UL 60019 には、IEC 60079-18 にて定義されたグループ I の電気機器の要件は含まれない

⑤国内規格で認証された機器と IEC 規格で認証された機器の識別番号表示の例

米国では、NEC に基づき認証された機器のマーキングの表示方法に関して、連邦規制で規定されている。連邦規則 (29 CFR 1910.307(g)(5)(ii)(c)) では、機器上に貼付するマーキングの表示方法として、同規則を

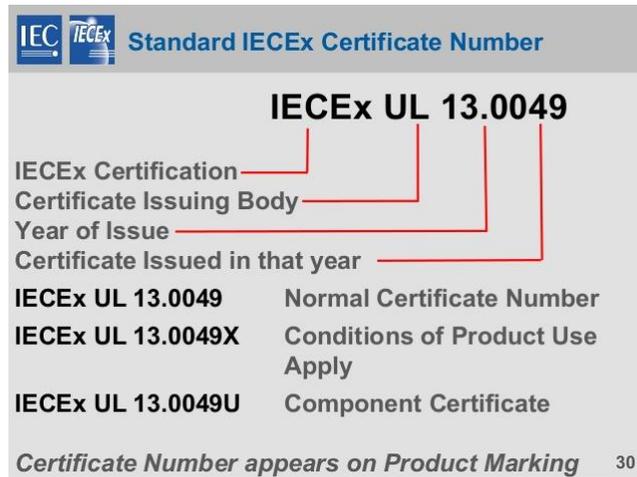
満たす防爆機器の種類や設計、設置に関する NEC ガイドラインを参照することとし、危険場所の区分、米国規格で製造された機器を示す識別、耐久温度などを表示としている (図 4 参照)。

UL による防爆機器へのマーキング表示例は以下のとおりである。



出典：Phoenix Contact, “Explosion protection, theory and practice”

図5 ULによる表示方法の一例



出典：International Electrotechnical Commission, “IECEx: Conformity Assessment Solution for the Ex Field” October 12, 201

図6 ULによる IECEx 認証スキームに基づく機器の識別番号表示方法一例

(2)ドイツ

①防爆電気機器に対する法的規制の体系

ア) EU レベルでの規定

a)概要

欧州ではすでに 1976 年、域内における防爆電気機器の貿易障壁除去を目的として、欧州共同体 によって「爆発性雰囲気における電気機器の使用に関する加盟国の法令一様化に対する指令 (76/117/EEC)」が出されている。この指令は電気機器のみを対象としていたが、その後技術や状況の変化等に

合わせた指令の補完や新指令への置き換えなどが行われた。EU 域内での防爆の指針は、2017 年現在では非電気機器も対象に含まれ、通称 ATEX (防爆) 指令と呼ばれる二つの指令にまとめられている (表 8 参照)。

EU 指令は加盟国に直接効力を持つものではなく、EU 内での規制の統一を目的とし、加盟国それぞれの国内法への置き換えを必要とする規制であるため、各加盟国はこれら指令に基づく国内法を制定して国内で施行する。

表 8 EU の ATEX 指令とその概要

名称（通称）	規定対象・目的	規定義務概要
<p>1999/92/EC（ATEX 137） 爆発性雰囲気で作業する労働者の健康および保護対策を改善するための必須安全衛生要求事項についての指令 （ über Mindestvorschriften zur Verbesserung des Gesundheitsschutzes und der Sicherheit der Arbeitnehmer, die durch explosionsfähige Atmosphären gefährdet werden können）</p>	<p>雇用者（機器使用者）を対象に、潜在的な爆発性雰囲気で作業する労働者を保護するための最低限の遵守事項を規定</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・施設の爆発リスク判定 ・施設を危険区分ごとにゾーン分け（ガス 0・1・2、粉じん 20・21・22） ・労働者を保護する措置を記載する防爆資料の作成
<p>2014/34/EU（ATEX 114） 潜在的な爆発性雰囲気で使用される機器や保護システムに関連する加盟国の法律整合化に関する指令 （zur Harmonisierung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten für Geräte und Schutzsysteme zur bestimmungsgemäßen Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen）</p>	<p>製造業者・輸入業者・流通業者を対象に、潜在的な爆発の危険性がある環境で使用する製品を市場に投入する際の必須要求事項を規定</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・機器のグループ分け グループ I：鉱山の地下 グループ II：それ以外 ・それぞれのグループをさらにカテゴリ分けし（グループ I は M1・M2、グループ II は 1・2・3）、カテゴリ別に規定された方法で適合性評価を行う ・規定に従った表示（製造者名や CE マーク等）を行う ・取扱説明書の作成 ・機器に対する適合宣言書作成

b)1999/92/EC (ATEX 137)

この指令は、1989年に出された「EUの労働安全衛生に関する枠組み指令 (Arbeit-schutzrahmenrichtlinie : 89/391/EEC)」の下に制定された個別指令のひとつである。EUにおける労働安全衛生の基本法と称されるこの枠組み指令は、職場での労働者の健康および安全対策を改善するための雇用者の義務や、労働者の権利・義務について規定するものであり、この下に制定されている個別分野ごとの指令がその内容を補完する形となっている。1999/92/ECは、爆発性雰囲気形成し得る可燃性物質のある環境で働く労働者を対象に発効された労働安全衛生指令である。

c)2014/34/EU (ATEX 114)

既述のとおり、欧州市場における防爆電気機器の貿易障壁除去のための指令はすでに1976年に出されていた。域内で自由に製品を流通させることができるよう、製品の技術基準を統一し、規制する指令であったが、この指令は、それまで各国が独自の技術基準を規定していたときと同じように、採用すべき必須技術安全基準を非常に詳細に定めたため、域内での技術基準の整合作業は遅々として進まなかった。結果、市場内での製品の円滑な流通を促進するために体制の見直しが行われることとなり、1985年、欧州理事会は法規制による調和は製品を市場に流通させる前に満たすべき必須要求事項に限定するという「技術的調和と基準に関するニューアプローチ (Neue Konzeption auf dem Gebiet der technischen Harmonisierung und der Normung)」の導入を決議した。必須要求事項は製品分野別に出されるニューアプローチ指令で規定されるが、その内容は公共の利益を保護するための最低限の遵守事項のみとすることで許認可手続きを簡素化し、欧州域内での自由な製品の移動を実現するというものである。必須要求事項を満たすための製品の技術仕様は、欧州整合規格 (Harmonisierte Normen) として CENELEC 等の標準化機関によって定められる。ニューアプローチに基づく、ドイツをはじめとする EU での認証方法の詳細については「③ 防爆機器の国内での試験・認証方法」の項を参照されたい。その後理事

会は、必須安全要求事項を満たしているかどうかを評価する適合性評価の原則を 89年に、93年には適合性評価の詳細な手続きとニューアプローチ指令の要件を満たした製品であることを示す CE マークの導入を決議し、2008年には指令ごとに異なっていた適合宣言書の項目の統一などによるシステムの簡素化や、CE マークの乱用を防ぐための市場監視強化などを盛り込んだ「新しい法的枠組み (Neue Rechtsrahmen)」を導入し、現在に至っている。

2014/34/EU は防爆機器を対象に必須要求事項を定めたニューアプローチ指令である。

i) ドイツにおける規定

a) ドイツにおける国内法

ドイツでも、ATEX 指令をドイツ国内で実現するための国内法が制定されている。前項記述のとおり、ATEX 137 (1999/92/EC) は雇用者を対象とした労働安全衛生指令、ATEX 114 (2014/34/EU) は製造業者や輸入業者、流通業者を対象に、欧州市場に上市できる製品の必須要求事項を定めた指令であり、それぞれ表 9 に示す国内法に置き換えられている。

表 9 ATEX 指令に対応するドイツ国内法

EU 指令	ATEX 137 (1999/92/EC)	ATEX 114 (2014/34/EU)
国内法	産業安全衛生規則・危険物質技術規則 (共に労働保護法下の規則)	防爆規則 (製品安全法の第 11 実施法令)
対象	雇用者・労働者	製造業者・輸入業者・流通業者

まず、ATEX 137 (1999/92/EG) に関しては、「EU の労働安全衛生に関する枠組み指令」のドイツにおける国内法である「労働時の就業者の安全および保健を改善するための労働保護措置の実施に関する法律 (Gesetz über die Durchführung von Maßnahmen des Arbeitsschutzes zur Verbesserung der Sicherheit und des Gesundheitsschutzes der Beschäftigten bei der Arbeit)」、通称『労働保護法 (Arbeitsschutzgesetz : ArbSchG)』下の規則である「設備使用の安全・労働衛生に関する規則 (Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Verwendung von Arbeitsmitteln)」、通称『産業安全衛生規則 (Betriebssicherheitsverordnung: BetrSichV)』にこの規定内容が法制化されていたが、2015 年に行われた法改正により、潜在的な爆発の危険性のあるエリアで使用される設備の検査規定を除く防爆関連規定は「危険物質の保護に関する規則 (Verordnung zum Schutz vor Gefahrstoffen : GefStoffV)」、通称『危険物質規則 (Gefahrstoffverordnung)』に移されている。

ATEX 137 において規定されている内容は必ず国内法に盛り込まなければならない最低限の遵守事項であり、それ以上の規制を行うかどうかは加盟国の裁量に任されている。

一方、ATEX 114 (2014/34/EU) に関しては、指令の内容は相違なく国内法化することが義務付けられている。ドイツでは、製品の安全性を保ち消費者を保護するための市場監視について定めた「市場に製品を供給することに関する法律 (Gesetz über die Bereitstellung von Produkten auf dem Markt : ProdSG)」、通称『製品安全法 (Produktsicherheitsgesetz)』の実施法令である「製品安全法第 11 実施法令 (11. Verordnung des Produktsicherheitsgesetzes : 11.ProdSV)」、通称『防爆規則 (Explosionsschutzverordnung : ExVO)』に置き換えられている。

b) 法規制当局

b-1) 概要

ドイツにおいて、労働保護法や製品安全法の対象領域である労働安全衛生や市場における製品の安全確保を所掌しているのは

連邦労働社会省 (Bundesministerium für Arbeit und Soziales : 以下 BMAS という) である。ただし、連邦国家であるドイツでは、外交や国防など一部の業務を除く行政の大部分は州の権限によって行われているため、この領域で主に連邦省によって行われているのは、法の整備や EU との連携作業のような対外的な業務である。実際の市場監視業務は州の行政であり、国内の 16 州それぞれが独自に管轄官庁を定めている。例えば、ノルトラインヴェストファーレン州では労働・統合・社会省 (Ministerium für Arbeit, Integration und Soziales) が業務を所管し、研究機関としての州立職場編成研究所 (Landesinstitut für Arbeitsgestaltung) と、地区別に労働安全衛生部門が 5 箇所設けられているが、州によっては環境保護を所管する省庁の業務の一部であったり、省から独立した別機関の所掌業務であったりとさまざまである。これらの州間の調整役としては「各州の労働安全衛生および安全技術に関する委員会 (Länderausschuß für Arbeitsschutz und Sicherheitstechnik : LASI)」が設けられており、手続きの標準化や共通の指針の作成、州レベルでの担当省庁への助言などを行っている。

b-2) 連邦機関

製品の安全や労働者保護に関する業務を所掌する連邦レベルの機関としては、BMAS の管轄組織である労働安全衛生研究所 (Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin : 以下 BAuA という) がある。労働における健康と保護対策の改善および人権に配慮した職場編成に関する諸問題を扱う機関であり、製品安全法が定める連邦レベルでの任務を主に所掌している機関でもある。製品安全法下での BAuA の所掌業務には次のようなものがある。

- ・ドイツ市場における安全性に問題のある製品についての情報を EU 加盟国に発信し、その他 EU 加盟国からの同様の情報も入手する欧州委員会との連絡窓口。入手した情報は州の担当省庁にも配布する
- ・州管轄官庁もしくは EU との同意のもとに、安全性が十分ではなくリスクが高いと思われる製品のリスク判定を実施
- ・州管轄官庁の市場監視におけるコンセプト

トについての助言

- ・製品安全法に関わるあらゆることに関して **BMAS** に助言を行う製品安全委員会 (Ausschusses für Produktsicherheit : AfPS) の運営

この他、州の管轄官庁から問題のある製品について報告を受けるのも **BAuA** であり、労働安全衛生に関わる問題の報告を受けるのも **BAuA** である。

BMAS に助言を行う委員会の設置は、製品安全法同様、産業安全規則にも危険物質規則にも規定されている。それぞれ産業安全委員会 (Ausschuss für Betriebssicherheit : 以下 **ABS** という)、危険物質委員会 (Ausschuss für Gefahrstoffe : 以下 **AGS** という) と呼ばれるこれらの委員会は **BMAS** によって運営されており、雇用者、州の管轄官庁や障害保険組合の職員などの中から4年おきに構成委員が選出されている。**ABS** は設備の使用や市場への供給、労働者に危険を及ぼす可能性のある設備での作業といった産業安全規則の管轄分野に関して **BMAS** に助言を行う他、規則に定められた内容を遵守するための基準を具体的に記述した産業安全技術基準 (Technische Regeln für Betriebssicherheit: 以下 **TRBS** という) を

発行し、**AGS** は **BMAS** に危険物質を使った作業における労働保護に関する危険物質規則の管轄分野に関する助言を行い、やはり規則の内容を遵守するための基準を危険物質技術基準 (Technische Regeln für Gefahrstoffe : **TRGS**) として具体的にまとめている。どちらの技術基準も法の規定に従うための提案や助言を示すもので、法的拘束力はなく、基準に従うかどうかは任意である。

どちらの技術基準も、**BAuA** を通して公表されている。(図7参照)

b-3)監視を要する設備に対する検査

通常の市場監視業務の他、製品安全法と産業安全規則は、監視を要する設備に対しての定期的な検査を義務づけている。監視を要する設備とは製品安全法が規定する、労働者に危険を及ぼす可能性のある設備のことで、潜在的な爆発の可能性のある領域にある設備もそのひとつである。監視を要する設備を有する事業者は、定期的に州政府が指定した認定検査機関 (Zugelassene Überwachungsstelle : 以下 **ZÜS** という) もしくは事業者がその力量を認定した社員である指定検査員 (Befähigte Person) による検

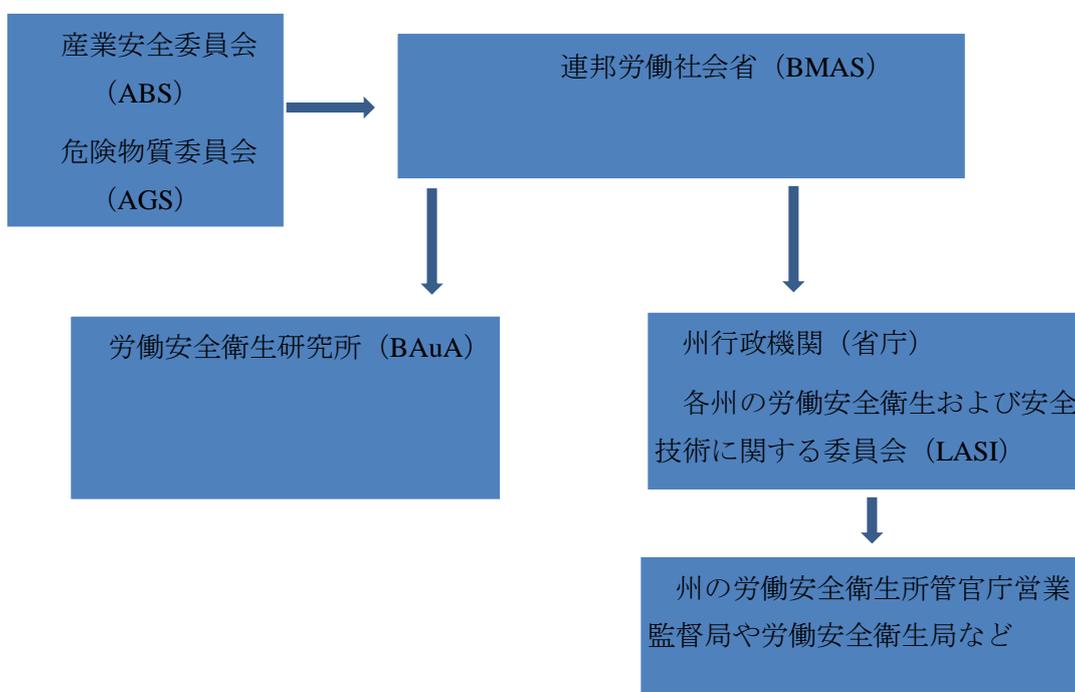


図7 労働保護・市場監視に関するシステム

査を実施し、設備の安全性を証明しなければならない。

ZÜS を認定する業務は、ドイツ各州の共同機関である「安全技術に関する各州の中央機関（Zentralstelle der Länder für Sicherheitstechnik：以下 ZLS という）」が代表して行っている。ZÜS を評価し、監視する責任を有しているのも ZLS である。ZLS はさまざまな EU 指令の規定業務のうち、州レベルで行われる業務を代表して担う機関として連邦参議院より指定を受けており、ATEX 114 も、ZLS が州レベルの業務を担っている EU 指令のひとつである。

ZÜS には、第三者検査機関である認定機関と自ら検査を実施する事業者の検査組織である認定機関の2種類があり、認定のための基本的な手続きはどちらもほぼ同じであるが、事業者の検査組織のほうが活動範囲は限定的であるため、認定基準が緩和されている部分もある。これら認定機関名の公表も BAuA の業務である。指定検査員の認定基準については産業安全規則の規定の他、TRBS 1203 に詳しいガイドラインが示されている。

ZÜS と指定検査員が実施する検査についても産業安全規則に規定がある他、具体的な検査方法などの詳細なガイドラインは TRBS 1201 に示されている。

②ドイツ国内の独自防爆規格

欧州における統一規格である EN 規格のうち、電気・電子工学分野の規格を発行している欧州電気標準化委員会（European Committee for Electrotechnical Standardization：以下 CENELEC という）は、1996年に IEC との間で協定を締結して以降、原則として IEC 規格をそのまま受け入れているため、IEC60079 シリーズは EN 規格における EN 60079 シリーズに対応している。ドレスデン協定（Dresdner Abkommen）と呼ばれるこの協定は新規格を作成する際の作業の重複を避け、時間を短縮するための協力関係の枠組みを形成するもので、協定以降、新規格制定のプロジェクトは CENELEC と IEC との合同で行われており、電気機器に関する EN 規格の 80% 近くは IEC 規格と同一もしくは IEC 規格をベースにしたものとなっている。60079 シリーズに関しては、同じ規格を採用しているため技術内容に基本的

に差はなく、目に見える違いは ATEX 指令のマーキングのみである。

CENELEC には現在ドイツを含む 34 カ国が加盟しており、加盟国は EN 規格を自国の国家規格として採用することが義務付けられている。

ドイツの国家規格である DIN 規格は、ドイツ規格協会（Deutsches Institut für Normung）によって制定されているが、そのなかの電気・電子情報技術分野の規格に関しては、ドイツ電気電子情報技術委員会（DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE：以下 DKE という）が作成したものを DIN 規格に組み込むという形がとられている。DKE はドイツ規格協会と、ドイツの国家規格の適合検査や認証などを行う機関である電気・電子および情報技術協会（Verband der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik：以下 VDE という）によって設立された電気・電子情報技術分野の標準化機関で、ドイツ規格協会に属する一機関であると同時に、VDE の一組織でもある。DIN 規格に組み込まれた規格のなかで、電気工学に関する安全技術上の指示が必要なものに関しては、同時に VDE の分類番号が振られ、機器の取り扱いや維持補修における遵守事項をまとめた VDE 規定集にその指示が収められる。VDE 分類番号は規格の一部ではないが、DIN 規格番号の後に VDE から始まる番号が付けられている場合は、参照すべき VDE の安全規定があるということである。

EN 規格が加盟国の国家規格として取り入れられる場合、EN 規格番号の前にその国の国家規格表示がつけられる。また、EN 60079 シリーズは安全上の指示を要する VDE 分類番号のある規格であるため、例えば、IEC 60079-1 はドイツでは DIN EN 60079-1 VDE-0170-5 と表記されている。

③防爆機器の国内での試験・認証方法（試験・認証機関の数、試験・認証機関名）

防爆機器を EU 市場に投入する際の認証方法は、防爆機器に対する必須要求事項を定めるニューアプローチ指令 ATEX 114（2014/34/EU）に規定されている。

ニューアプローチ指令の対象となる製品が指令に適合していることを保証する責任

は製造者にあり、製造者は指令の規定に基づいた適合性の評価を行い、指令の基準を満たしていることを示す CE マークを製品の上市前に貼付しなければならない。欧州経済領域内では、ニューアプローチ指令対象製品に対する CE マークの貼付が義務づけられており、CE マークが貼付された製品は、欧州経済領域内での自由な流通が保証される。

既述の通り、ニューアプローチ指令には技術仕様に関する規定はなく、各ニューアプローチ指令で定められた必須要求事項を満たす製品の技術仕様は、欧州整合規格と

して、欧州委員会より委託を受けた CENELEC 等の標準化機関が定めている。ただし、欧州整合規格を採用するかどうかは任意であり、欧州整合規格に対応していれば指令の法的要件への適合を事前に「推定 (Konformitätsvermutung)」することはできるが、製品の適合性は、あくまでも指令の法的要件を満たしているかどうかを基準に判断される。従って、欧州整合規格に対応していない場合でも、指令の法的要件を満たしていれば、適合性を宣言し、CE マークを貼付することができる。

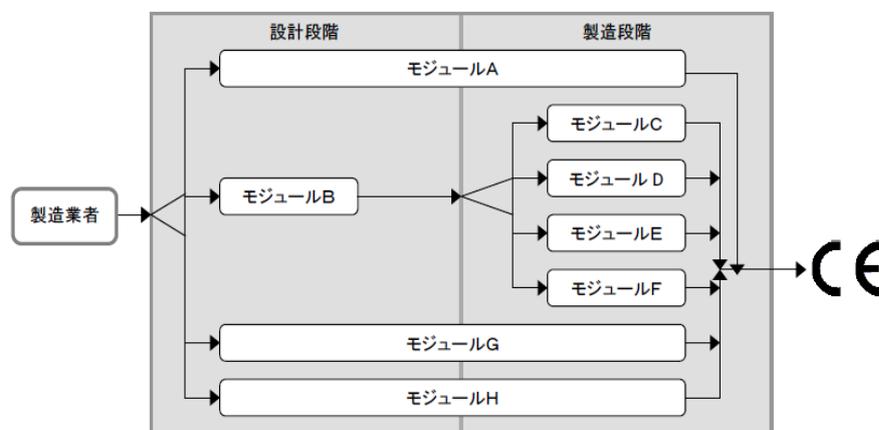


図 8 適合性評価方法の流れ

適合性評価の方法は A~H の八つのモジュールに大別されており、適用すべきモジュールは各指令で定められている。図 8 に示すように、単独で用いるものも、他との組み合わせで用いるものもあるが、製造者自らが製品の法的要件への適合を宣言するモジュール A 以外は通知機関 (Benannte Stelle もしくは Notifizierte Stelle) と呼ばれる認証機関の関与が必要である。通知機関とは、適合性評価を行うことを認められ、欧州委員会に登録された独立した機関のことで、加盟国の通知当局 (Benennende Behörde もしくは notifizierende Behörde) が通知機関としての認可を付与し、それら通知機関の監視を行っている。

7) ATEX 114 の適合性評価方法

EU 加盟国は ATEX 114 の規定内容を相違なく国内法化することが義務づけられてい

るため、ドイツの防爆規則においても ATEX 114 の規定に従った指令への適合性の評価を行うことが定められている。

ATEX 114 では、適合性評価を行う機器を、鉱山の地下で使用するグループ I とそれ以外のグループ II の二つのグループに分け、そのグループ内でさらに着火リスク保護の必要性の度合いによってカテゴリー分けすることで (グループ I は M1・M2、グループ II は 1・2・3)、適用する適合性評価方法が決められている。各カテゴリーの適用モジュール、またモジュールの内容は以下の表 10 及び表 11 のとおりである。

ドイツにおける通知機関は、表 12 に示す 12 機関である。通知機関への認可付与も、EU 指令に基づく州レベルでの業務であるため、ZLS が ATEX 114 に対するドイツの通知当局となっている。

表 10 機器カテゴリー別詳細および適用モジュール

グループ	カテゴリー	保護レベル	着火源の回避保護能力	適合性評価モジュール
I	M1	極めて高い	二つの独立した保護手段を持つ、また二つの不具合（障害）が互いに独立して生じたとしても安全な措置。まれにしか起こらない状態にも対応できるもの。	<ul style="list-style-type: none"> • B+D もしくは F または • G
I	M2	高い	通常運転時および過酷な条件下でも有効な措置	<ul style="list-style-type: none"> • 内燃機関および電気機器に対して：B+C1 もしくは E、それ以外：A または • 機器の種類を問わず G
II	1	極めて高い	二つ独立した保護手段を持つ、また2つの不具合（障害）が互いに独立して生じたとしても安全な措置。まれにしか起こらない状態にも対応できるもの。	<ul style="list-style-type: none"> • B+D もしくは F または • G
II	2	高い	通常運転時および頻繁に起こりうる不具合（障害）に対しても有効な措置	<ul style="list-style-type: none"> • 内燃機関および電気機器に対して：B+C1 もしくは E、それ以外：A または • 機器の種類を問わず G
II	3	普通	通常運転時に想定できる着火源に対応できる措置	<ul style="list-style-type: none"> • A または • G

表 11 各モジュールの内容

モジュール	内容
A：内部製品管理 (Interne Fertigungskontrolle)	設計および製造が対象。 製造者が、製品が法的要件に適合することを自ら証明し宣言するもの。製造者は自身で技術文書（適合性評価に関連

	<p>する設計や製造等に関する書類) や適合証明書を作成する (EU 型式証明不要)。通常は作成した技術文書は製造者が保管するが、I の M2、II の二つに関しては、技術文書は通知機関に提出し、通知機関がそれを保管する。</p>
<p>B : EU 型式証明 (EU-Baumusterprüfung)</p>	<p>設計が対象。 通知機関は技術的な設計ならびに/もしくは製品サンプルを検査し、製品が指令の法的要件に適合していれば EU 型式検査証明書を発行する。認可を受けた型式と製品が一致することを証明するための別モジュールと組み合わせて適用する。</p>
<p>C1 : 監視下での製品検査を伴う社内での工程管理を対象とした型式審査 (Konformität mit dem EU-Baumuster auf der Grundlage einer internen Fertigungskontrolle plus überwachten Produktprüfungen)</p>	<p>製造を対象とし、モジュール B の後に行う。 製造者は社内での工程管理を実施し、モジュール B で認可された型式と製品が一致することを確実にしなければならない。製造者によって選ばれた通知機関が製品検査を行う。</p>
<p>D : 製造過程における品質保証を対象とした型式審査 (Konformität mit dem EU-Baumuster auf der Grundlage einer Qualitätssicherung bezogen auf den Produktionsprozess)</p>	<p>製造を対象とし、モジュール B の後に行う。 製造者は、モジュール B で認可された型式と製品 (製造領域および完成品を対象として) が一致することを確実にするための品質保証システムを運用しなければならない。通知機関が品質保証システムを評価する。</p>
<p>E : 製品の品質保証を対象とした型式審査 (Konformität mit dem EU-Baumuster auf der Grundlage der Qualitätssicherung bezogen auf das Produkt)</p>	<p>製造を対象とし、モジュール B の後に行う。 製造者は、モジュール B で認可された型式と製品が一致することを確実にできる、完成品の品質を保証するためのシステム (製造領域ではなく、製品の品質そのものを対象として) を運用しなければならない。品質保証システムの評価は通知機関が行う。モジュール D は完成品だけでなく全製造過程を対象としているが、このモジュールは完成品そのものの品質のみを対象としている。</p>
<p>F : 製品検査を対象とした型式審査 (Konformität mit dem EU-Baumuster auf der Grundlage</p>	<p>製造を対象とし、モジュール B の後に行う。 製造者は、製造された製品が認可された型式と一致することを確実にしなければならない。通知機関は製品と型式の適合をチェックするための製品検査を行う (統計的検定も</p>

einer Produktprüfung)	しくは個々の製品を対象として)。
G : 個別検査を対象とした型式審査 (Konformität auf der Grundlage einer Einzelprüfung)	設計および製造が対象。 製造者は、製造された製品が法的要件と一致することを確実にしなければならない。通知機関は製品を個別に検査し法的要件に適合しているかどうかを確認する。

表 12 ATEX 114 における通知機関

通知機関名
TÜV Rheinland Industrie Service GmbH
TÜV NORD CERT GmbH
ドイツ物理工学研究所・適合性評価部門 Konformitätsbewertungsstelle der Physikalisch Technischen Bundesanstalt (PTB)
TÜV SÜD Product Service GmbH Zertifizierstellen
DEKRA EXAM GmbH
VDE - Prüf- und Zertifizierungsinstitut GmbH
FORSCHUNGSGESELLSCHAFT FÜR ANGEWANDTE SYSTEMSICHERHEIT UND ARBEITSMEDIZIN mbH
ドイツ連邦材料試験研究所 Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM)
フライバルク 鉱山工科大学・研究機関 IBEExU IBEXU- INSTITUT FÜR SICHERHEITSTECHNIK GMBH AN-INSTITUT DER TECHNISCHEN UNIVERSITÄT - BERGAKADEMIE FREIBERG
SGS-TÜV Saar GmbH
Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
Primara Test- und Zertifizier-GmbH

④国際規格 (IEC60079 シリーズ) の下で IECEx の機器認証スキームを受け入れている場合の国内事情による内容の修正 (National differences) について

防爆電気機器に対する欧州整合規格には、IEC 60079 シリーズと同一の EN 60079 シリーズが採用されている。同じ規格によって適合性評価を行うため、求められる要件にも差はなく、同じ試験報告書に基づいて IECEx スキームと ATEX 指令両方の適合宣言書を発行することができる。また、IECEx の機器認証スキームを基に EU 型式検査証明書を発行することも可能である。

⑤国内規格で認証された機器と IEC 規格で

認証された機器の識別番号表示の例

防爆電気機器に対する欧州整合規格 (EN) と IEC 規格は同一であるため、欧州整合規格に基づき ATEX 指令の適合性を宣言した場合の防爆マーキングや、表示すべき一般事項は IEC 認証の場合と同じである。この他、採用した規格の如何を問わず、EU 加盟国であるドイツでは、ATEX 指令のマーキングは常に必須事項となる。ATEX 指令が規定する必須表示事項は以下の通りである。

- CE マーク (通知機関が適合性評価を行った場合はその後に通知機関の登録番号)

- ・製品タイプおよびシリーズ
- ・場合によってはバッチ番号もしくはシリアル番号
- ・製造年
- ・図9に示す防爆表示。その後に機器グループとカテゴリ（機器グループとカテゴリの詳細については表10参照）
- ・機器グループIIの、ガス・蒸気・ミストのある爆発性雰囲気領域に対してはG
- ・粉じんによる爆発性雰囲気生成の可能性のある領域に対してはD

その他、機器を安全に使用するために不可欠な指示がある場合はそれを表示しなければならない。

図10はATEXおよびEN 60079シリーズに基づく防爆マーキングの例である。欧州

整合規格を適用した場合は、ATEX マーキングの部分以外も必須表示項目となる。また、ATEX・IECEXの両方の認証を取得している機器の場合は、両スキームに基づく表示がされることになる。図11は両方の認証を取得している機器の表示例である。ドイツの例ではないが、同じEU加盟国のATEX・IECEX両認証表示例で、ドイツの場合も表示内容に差はないため参考までにここに掲げる。



図9 防爆表示

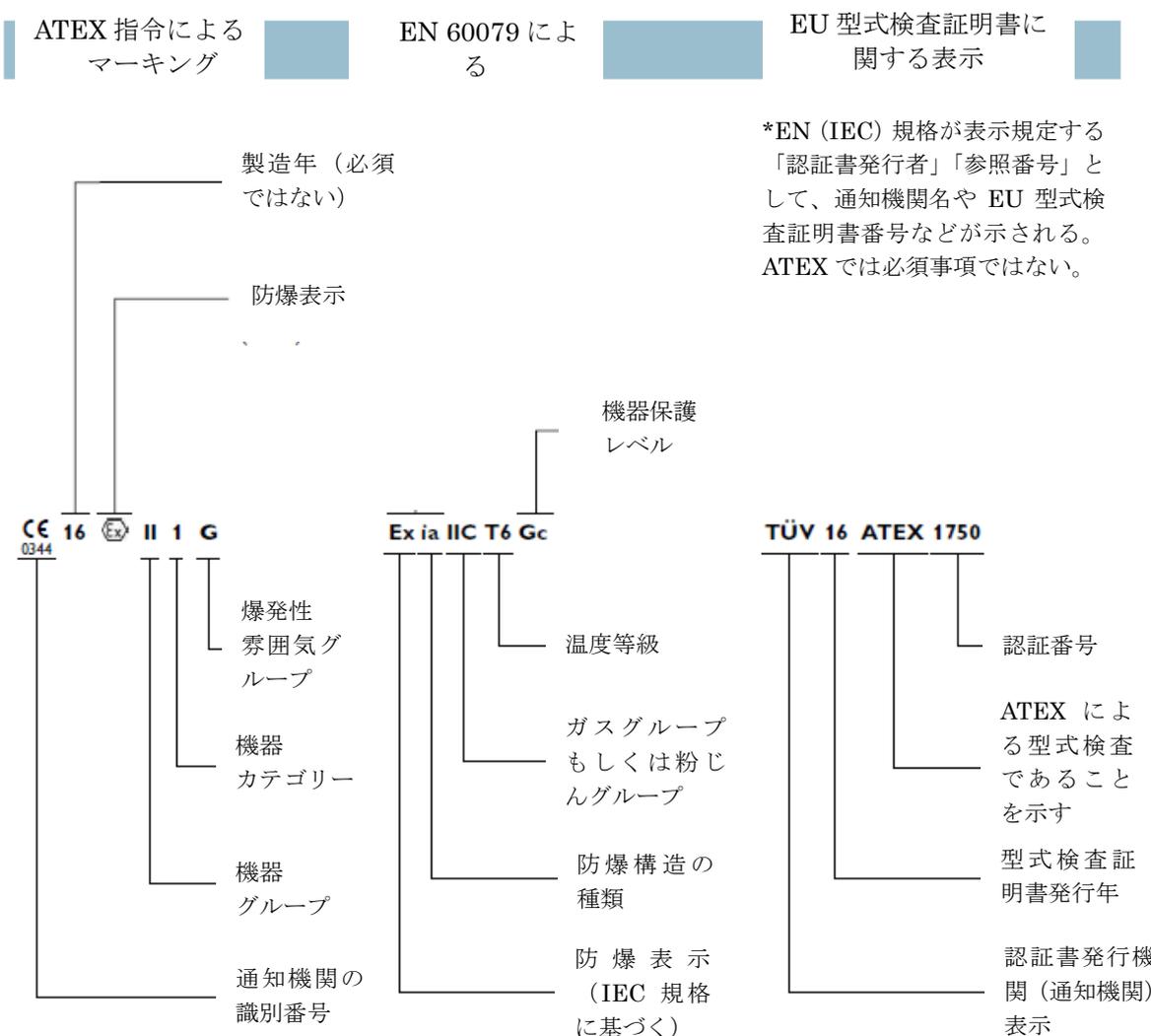


図10 ATEX・EN60079シリーズによる防爆マーキングの例

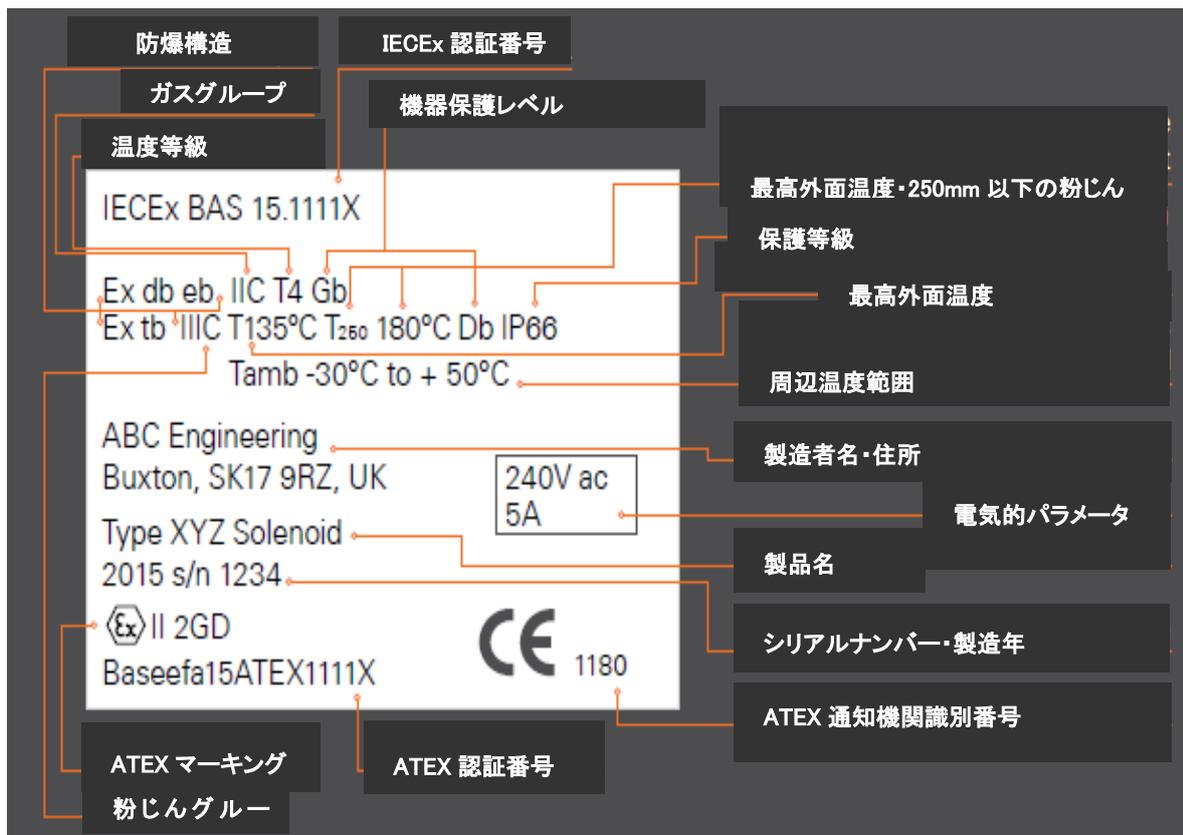


図 11 ATEX・IECEX 両認証表示例

⑥独自規格による防爆機器の認証数と IEC 規格の認証数の比較

IEC 60079 シリーズと欧州整合規格 EN 60079 シリーズは同一であるため、ドイツにおける独自の規格は存在しない。

(3)オーストラリア

①防爆電気機器に対する法的規制の体系

ア) 国際規格 (IEC) 導入の流れ及び連邦法規制

オーストラリアでは危険場所における防爆機器の設置に関する国際規格 (IECEX system) が取り入れられており、この国際規格 (IEC60079 シリーズ) に相当する規格として、オーストラリア・ニュージーランド両国共通の AS/NZS 60079 シリーズが作成され、採用されている。この規格は国内では、非政府・非営利組織である Standards Australia により管理され、IEC の加盟国オーストラリアの代表機関でもあるこの組織により、国際規格の国内適用が積極的に進められている。

オーストラリアの危険地域における防爆機器の設置に関する法規制は、連邦政府レベルと州・特別地域レベルに分かれている。連邦政府レベルの法規制としては、「労働安全衛生規制」(Work Health and Safety Regulations 2011) があり、電気機器一般に関する安全規定が示されている (Division 3 - Electrical equipment and electrical installations 「電気機器および電気工事」、Division 5 - Electrical equipment and installations and construction work - additional duties 「電気機器および電気工事と建設作業」)。

IECEX 構想の設立メンバー国でもあったオーストラリアでは、国際規格 (IEC) を国内に取り入れるためと、規格の整備が行われてきた。2009 年 10 月には既存のオーストラリアとニュージーランドの国内規格の代替として、より国際規格 (IEC) に則った、次の 3 規格が発表された。

- AS/NZS 60079.10.1-2009: Explosive

atmospheres - Classification of Areas - Explosive gas atmospheres

- AS/NZS 60079.14-2009: Explosive atmospheres - Electrical installations design, selection and erection
- AS/NZS 60079.17-2009: Explosive atmospheres - Electrical installations inspection and maintenance

AS/NZS 60079.10.1 は可燃性ガスや蒸気によるリスクが存在する領域の分類（危険場所分類）に対する必須要件が設定されたもので、危険地域での作業時の機器の選定や施工を正しく行うためのもので、それまでのオーストラリア・ニュージーランドの国内規格 AS/NZS 60079.10 および AS/NZS 2430.3（2004年版）に代わるものである。

AS/NZS 60079.14 および AS/NZS 60079.17 は、最初の2年間は国内規格である AS/NZS 2381 シリーズ、および AS/NZS 61241.14 と同時並行で施行されたが、その後この二つの国内規格は廃止された。パート 14 には爆発性雰囲気危険場所での電気機器の設計・選定・施工に関する必須要件が、パート 17 は、爆発性雰囲気危険場所に設置された電気機器の検査・保守に関する事項が記されている。

これら三つの規格はいずれも、オーストラリア・ニュージーランド特有の事情を考慮して爆発性雰囲気に関する規格である IEC 60079 シリーズが微調整されたもので、それまでの国内規格に比べ、安全その他の詳細が AS/NZS (IEC) 60079 シリーズの要件に合致するものとなっている。

これまでに IECEx60079 シリーズのほとんどの規格が直接取り入れられてきたが、電気工事分野など、国内事情による独自の追加修正が加えられている規格もある（6.3.4.2「国際規格 (IECEX) の受入れと国内事情による差異 (National differences)」参照）。

1) 州レベルの規制

危険地域における防爆機器の設置に関する州および特別地域レベルの法規制について、主なものは以下の通り。

<オーストラリア首都特別地域 (Australian Capital Territory) >

“ Dangerous Substances (Explosive)

Regulation 2004” 危険物（爆発物）規制

<ニューサウスウェールズ州 (NSW: New South Wales) >

“ Work Health and Safety (Mines and Petroleum Sites) Regulation 2014” 労働安全衛生（炭鉱および石油精製現場）規制

<ノーザンテリトリー（北部準州） (NT: Northern Territory) >

“Work Health and Safety (National Uniform Legislation) Regulations” 労働安全衛生規制（連邦統一規制）

<クイーンズランド州 (QLD: Queensland) >

“Petroleum and Gas (Production and Safety) Regulation 2004 - Mandatory and Preferred Standards for Safety Requirements” 石油精製およびガス（生産および安全）規制 - 安全要件に対する必須および推奨規格

“Mines and Energy Legislation Amendment Regulation (No. 1) 2010” 炭鉱およびエネルギー法改正規制

“Natural Resources and Mines Legislation Amendment Regulation (No. 1) 2015” 天然資源および炭鉱法改正規制

“Work Health and Safety Regulation 2011” 労働安全衛生規制

<タスマニア州 (TAS: Tasmania) >

“Gas Pipelines Regulations 2014” ガス・パイプライン規制

<ビクトリア州 (VIC: Victoria) >

“Dangerous Goods (Storage and Handling) Regulations 2012” 危険物（保管および処理）規制

<西オーストラリア州 (WA: Western Australia) >

“Electricity (Licensing) Regulations 1991” 電気（ライセンス）規制

②オーストラリア国内の独自防爆規格

防爆機器に関連するオーストラリア国内の主な規格は以下の通り。

<AS/NZS 60079 >

このシリーズの目的は、危険地域での電

気機器の設計、選定、施工に関する要求事項を明確に設定することである。これらの要求事項は、非危険地域での電気工事に必要となる規格の追加部分でもある。これは国際規格 IEC 60079 を反映したもので、多くの内容が国際規格から直接適用されている。「国際規格 (IECEX) の受け入れと国内事情による差異 (National differences)」参照

<AS/NZS 4761>

この規格は、危険地域での電気機器作業に必要とされる能力・資格に適した評価プログラムを設置するためのガイダンスが提供されている。

<AS/NZS 3000>

AS/NZS 3000 は、安全な電気機器の施工のための必要最低限の規制を構成するために欠くことのできない要点がまとめられたものである。また、安全に必要とされる要件を確実に遵守するためにベストな施工作业が説明されている。

(<http://exsolutions.com.au/standards/as-nzs/>)

ア) IEC 規格 (IEC 60079 シリーズ) の受入規格名称

IEC60079 シリーズの主要規格とそれに対応するオーストラリア・ニュージーランドの規格は表 13 のとおりである。

表 13 オーストラリア/ニュージーランドにおける受入規格

防止構造	シンボル	IEC 規格	オーストラリア/ ニュージーランド規格
共通要求事項		IEC 60079-0	AS/NZS 60079.0 AS 2380.1
耐圧防爆	d	IEC 60079-1	AS/NZS 60079.1 AS 2380.2
内圧防爆	p	IEC 60079-2	AS/NZS 60079.2 AS 2380.4
粒体充填防爆	q	IEC 60079-5	AS/NZS 60079.5
油入防爆	o	IEC 60079-6	AS/NZS 60079.6
安全増防爆	e	IEC 60079-7	AS/NZS 60079.7 AS 2380.6
本質安全防爆	i	IEC 60079-11	AS/NZS 60079.11 AS 2380.7
非点火防爆 'n'	n	IEC 60079-15	AS/NZS 60079.15 AS 2380.9
樹脂充填防爆	m	IEC 60079-18	AS/NZS 60079.18 AS 2431
容器による粉じん防爆	t tD DIP	IEC 60079-31	AS/NZS 60079.31 AS/NZS 61241.1 AS/NZS 61241.1.1 AS 2236

③防爆電気機器の試験・認証

ア) オーストラリアにおける防爆機器承認の歴史

オーストラリア国内の危険地域における電気機器設置の安全は、電気規制機関（ERAC: Electrical Regulatory Authorities Council）、連邦政府や州政府の労働・産業に関する部門（Department of Labour）や炭鉱担当部門（Department of Mines）、保険業界など、様々な機関・組織にとっては重要な関心事であり、それぞれの代表が集まって、個別に規格の作成が進められていた。しかし、1960年代に入り、国内で統一された承認スキームのニーズが高まり、P-003 Scheme と呼ばれる防爆機器の承認スキームが Standards Australia により、設定された。このスキームでは、委員が2ヶ月ごとに集まり、テスト報告やサンプルにより承認の決定を行っていた。このスキームの特徴は、「承認」(Approval) のためのスキームであり、「認証」(Certification) スキームではなかった。

次の段階として 1993 年 7 月 1 日に導入されたのが P-008 Scheme である。これは AUS Ex Scheme として知られるもので、規格に準拠していると認められると、認証書 (Certification) が発行された。この認証スキームは、業界でも問題なく受け入れられていたが、オーストラリアの IEC Ex スキームへの参加が決定したことで、このスキームの見直しが必要となった。

1999 年に最初の品質ベースのスキームが IECEx に導入され、2001 年にはオーストラリア・ニュージーランド共通の新認証スキーム ANZex Scheme が導入された。これにより、AUS Ex Scheme への申請は 2003 年の年末で終了となった。

(出典：ANZEx Certification Scheme、ICE プレゼンテーション “Changes to Certification and its Impact on Manufacturers”)

イ) AUS Ex スキームと ANZEx スキーム

以下に AUS Ex スキームと ANZEx スキームの主な特徴を示す。

<AUS Ex スキーム>

- ・ ISO システム 1 (タイプ・テスト) のスキーム

- ・ 10 年間の適合証明書付きのサンプル・テストが必要
- ・ 認証書は申請者の機器のタイプ・テストをベースに発行され、関連の防爆規格の準拠が示され、申請者は引き続き認証および機器の文書に準拠した機器を製造し続けることを保証した。
- ・ 今後数年間で終了
- ・ AUSEx 認証製品の詳細はデータベースで公表

<ANZEx スキーム>

- ・ ISO システム 5 (タイプ・テスト) のスキーム (IECEx と同様。タイプ・テスト、品質保証、製造者の継続的な査察の 3 つの基本的な要素が含まれる)
- ・ 要求される事項：
 - － サンプル製品のテスト
 - － 設計の評価
 - － 製造者の品質システムおよび製造能力についての、初期および継続的な査察
 - － 継続的な品質保証により認証の更新が可能。
- ・ 査察監査は ISO9001 認証の製造者に対しては、18 ヶ月ごと、ISO 9001 認証のない製造者に対しては、6 ヶ月ごとに実施される。
- ・ 認証に有効期限なし (ただし、スキームのルールが守られ、査察監査でも問題がなかった場合)
- ・ このスキームの詳細は Standards Australia の MP 87 (Miscellaneous Publication) に記載
- ・ ANZEx 認証製品の詳細はデータベースで公表

ウ) 適合性検査に関する機関

2016 年 8 月より、ANZEx の適合検査スキームが、規格を管理する組織 Standards Australia から認定機関 JAS-ANZ に移管された。

この JAS-ANZ の役割は、組織、製品、人の認証や検査を行う組織を認定することで、国際的に認められた認証サービスを提供している。JAS-ANZ の主な業務は次のとおりである。

- ・ 認定審査の提供
- ・ 審査条件の開発

- ・スキームの保守管理
- ・ピア・レビューの提供

エ) **IECEEx 試験・認証機関**

IECEEx 認証の防爆機器認証機関および認証対象規格は以下の通り。

a) Department of Industry - Mine Safety Technology Centre (MSTC)

NSW (ニューサウスウェールズ州) 内の炭鉱の安全・管理を高基準で保つことを目的とする組織。

- IEC 60079-0 Part 0: Equipment - General requirements
- IEC 60079-1 Part 1: Equipment protection by flameproof enclosures 'd'
(TestSafe as ExTL)
- IEC 60079-7 Part 7: Equipment protection by increased safety 'e'
- IEC 60079-11 Part 11: Equipment protection by intrinsic safety 'i'
- IEC 60079-15 Part 15: Equipment protection by type of protection 'n'
- IEC 60079-18 Part 18: Construction, test and marking of type of protection encapsulation "m" electrical apparatus
- IEC 60079-25 Part 25: Intrinsically safe systems
- IEC 60079-26 Part 26: Equipment with equipment protection level (EPL) Ga
- IEC 60079-27 Part 27: Fieldbus intrinsically safe concept (FISCO)
- IEC 60079-29-1 Part 29-1: Gas detectors - Performance requirements of detectors for flammable gases
- IEC 60079-31 Part 31: Equipment dust ignition protection by enclosure "t"
- IEC 60079-35-1 Part 35-1: Caplights for use in mines susceptible to firedamp - General requirements - Construction and testing in relation to the risk of explosion
- IEC 61241-0 Electrical apparatus for use in the presence of combustible dust Part 0: General requirements
- IEC 61241-11 Part 11: Protection by intrinsic safety 'iD'
- IEC 61241-18 Part 18: Protection by encapsulation "mD"
- IEC 62013-1 Caplights for use in mines susceptible to firedamp - Part 1: General requirements - Construction and testing in relation to the risk of explosion

IEC 62013-2 Part 2: Performance and other safety-related matters

b) Safety in Mines Testing and Research Station (SIMTARS)

QLD (クィーンズランド州) における安全、炭鉱のテスト・研究を行う組織

- IEC 60079-0 Part 0: Equipment - General requirements
- IEC 60079-1 Part 1: Equipment protection by flameproof enclosures 'd'
- IEC 60079-2 Part 2: Equipment protection by pressurized enclosures 'p'
- IEC 60079-5 Part 5: Powder filling 'q'
- IEC 60079-6 Part 6: Oil-immersion 'o'
- IEC 60079-7 Part 7: Equipment protection by increased safety 'e'
- IEC 60079-11 Part 11: Equipment protection by intrinsic safety 'i'
- IEC 60079-15 Part 15: Construction, test and marking of type of protection "n" electrical apparatus
- IEC 60079-16 Part 16: Artificial ventilation for the protection of analyser(s) houses
- IEC 60079-18 Part 18: Construction, test and marking of type of protection encapsulation "m" electrical apparatus
- IEC 60079-25 Part 25: Intrinsically safe systems
- IEC 60079-27 Part 27: Fieldbus intrinsically safe concept (FISCO)
- IEC 60079-30-1 Part 30-1: Electrical resistance trace heating - General and testing
- IEC 60079-31 Part 31: Equipment dust ignition protection by enclosure "t"
- IEC 60079-35-1 Part 35-1: Caplights for use in mines susceptible to firedamp - General requirements - Construction and testing in relation to the risk of explosion
- IEC 61241-0 Electrical apparatus for use in the presence of combustible dust - Part 0: General requirements
- IEC 61241-1 Part 1: Protection by enclosures 'tD'
- IEC 61241-1-1 Part 1: Electrical apparatus protected by enclosures and surface temperature limitation - Specification for apparatus
- IEC 61241-4 Part 4: Type of protection 'pD'
- IEC 61241-11 Part 11: Protection by intrinsic safety 'iD'
- IEC 61241-18 Part 18: Protection by

- encapsulation 'mD'
- IEC 62013-1 Caplights for use in mines susceptible to firedamp - Part 1: General requirements - Construction and testing in relation to the risk of explosion
- IEC 62086-1 Electrical apparatus for explosive gas atmospheres - Electrical resistance trace heating -Part 1: General and testing requirements
- c) TestSafe Australia (TestSafe)
電気・化学・工学に関する様々なテストを実施し、承認を行うニューサウスウェールズ州の政府組織
- IEC 60079-0 Part 0: Equipment - General requirements
- IEC 60079-1 Part 1: Equipment protection by flameproof enclosures 'd'
- IEC 60079-2 Part 2: Equipment protection by pressurized enclosures 'p'
- IEC 60079-5 Part 5: Equipment protection by powder filling 'q'
- IEC 60079-6 Part 6: Equipment protection by oil immersion 'o'
- IEC 60079-7 Part 7: Equipment protection by increased safety 'e'
- IEC 60079-13 Part 13: Equipment protection by pressurised room 'p'
- IEC 60079-11 Part 11: Equipment protection by intrinsic safety 'i'
- IEC 60079-15 Part 15: Construction, test and marking of type of protection "n" electrical apparatus
- IEC 60079-18 Part 18: Construction, test and marking of type of protection encapsulation "m" electrical apparatus
- IEC 60079-25 Part 25: Intrinsically safe systems
- IEC 60079-26 Part 26: Equipment with equipment protection level (EPL) Ga
- IEC 60079-27 Part 27: Fieldbus intrinsically safe concept (FISCO)
- IEC 60079-31 Part 31: Equipment dust ignition protection by enclosure "t"
- IEC 60079-35-1 Part 35-1: Caplights for use in mines susceptible to firedamp - General requirements - Construction and testing in relation to the risk of explosion
- IEC 61241-0 Part 0: General requirements
- IEC 61241-1 Part 1: Protection by enclosures 'tD'
- IEC 61241-1-1 Part 1-1: Electrical apparatus protected by enclosures and surface temperature limitation - Section 1 - Specification for apparatus
- IEC 61241-4 Part 4: Protection by enclosures "tD"
- IEC 61241-11 Part 11: Protection by intrinsic safety 'iD'
- IEC 61241-18 Part 18: Protection by encapsulation "mD"
- IEC 62013-1 Caplights for use in mines susceptible to firedamp - Part 1: General requirements - Construction and testing in relation to the risk of explosion
- DS 2015/001A: IECEx Assessment and Certification of Equipment assemblies
- d) TUV Rheinland Australia Pty., Ltd., (TRA)
(Ex Testing and Certification Pty Ltd が TUV Rheinland Australia から事業を買収し継続)
世界的規模で安全性テスト・承認を行う TUV Rheinland (ドイツ) のオーストラリア支社。あらゆる爆発防護のタイプをカバーする
- IEC 60079-0 Part 0: Equipment - General requirements
- IEC 60079-1 Part 1: Equipment protection by flameproof enclosures 'd'
- IEC 60079-2 Part 2: Equipment protection by pressurized enclosures 'p'
- IEC 60079-5 Part 5: Equipment protection by powder filling 'q'
- IEC 60079-6 Part 6: Equipment protection by oil immersion 'o'
- IEC 60079-7 Part 7: Equipment protection by increased safety 'e'
- IEC 60079-11 Part 11: Equipment protection by intrinsic safety 'i'
- IEC 60079-15 Part 15: Construction, test and marking of type of protection "n" electrical apparatus
- IEC 60079-18 Part 18: Equipment protection by encapsulation "m"
- IEC 60079-25 Part 25: Intrinsically safe systems
- IEC 60079-26 Part 26: Equipment with equipment protection level (EPL) Ga
- IEC 60079-27 Part 27: Fieldbus intrinsically safe concept (FISCO)
- IEC 60079-31 Part 31: Equipment dust ignition protection by enclosure "t"
- IEC 61241-0 Electrical apparatus for use in the presence of combustible dust - Part 0:

- General requirements
 IEC 61241-1 Part 1: Protection by enclosures 'tD'
 IEC 61241-1-1 Part 1: Electrical apparatus protected by enclosures and surface temperature limitation - Specification for apparatus
 IEC 61241-4 Part 4: Type of protection 'pD'
 IEC 62013-1 Caplights for use in mines susceptible to firedamp -
 Part 1: General requirements - Construction and testing in relation to the risk of explosion
 DS 2015/001A: IECEx Assessment and Certification of Equipment assemblies

④ IECEx 機器認証スキームと国内認証

ア) ANZ Ex と IEC Ex

防爆機器の製造業者には、次の二つの認証オプションが与えられている。

a) ANZ Ex

オーストラリア・ニュージーランド国内のみの認証のため、この2カ国のみで受け入れられる。爆発性雰囲気用の機器を認証するために設計されており、IEC Ex スキームと非常に類似している。このANZ Ex は、危険地域で使用される機器のコンプライアンスに関する一連の規格を規定するために作成されたものである。この規格を遵守するには、定期的な監査による継続的な査察と厳格な試験が必要となる。

b) IEC Ex

IEC Ex 加盟国により様々な形で受け入れられる。IECEX システムの目的は、必要レベルの安全を保ちながら、爆発性雰囲気で使用される機器およびサービスの国際的な貿易をサポートすることである。IECEX の適合検査は、IEC により設定された規格に従い行われる。

いずれの場合も、製造業者は製品の継続的な査察が求められるが、IEC Ex の認証を受けることで、業者はオーストラリア国内のみならず、国外市場へのアクセスが可能となる。

イ) 国際規格 (IECEX) の受け入れと国内事情による差異 (National differences)

オーストラリアでは、防爆機器に関する国際規格である IECEx60079 シリーズの規格の多くが直接適用され、AS/NZS 60079 シリーズとして利用されているが、一部国内

事情による修正・追加が行われている。

以下は追加・修正されたオーストラリア独自の特徴の例である。

<AS/NZS 60079-14>

- AS/NZS 2381.1 に合わせて、ケーブルの必須条件を更新 (IEC ではゾーン1での SWA ケーブルは必要とされていない)
- AS/NZS 2381.1 からの管理条件のオプションを維持
- ANZEx または IECEx の認証が望ましいことを保持
- ケーブルグラウンドの選定に関するガイダンスを追加
- Ex 'v' - 建造物の換気のための AS1482 を維持
- 特定のアプリケーション (燃料ディスペンサー、スプレー・ブースなど) に対する参照を維持
- 機器認証の最調査時のプロセスガイダンスを追加 (適合検査文書)

<AS/NZS 60079-17>

- 工場監査に対する「目的適合性」に関するガイダンス付録を新しく追加

<AS/NZS 60079-19>

- IEC60079-19 の延長として AS/NZS3800 に課された必須条件が含まれている
- AS/NZS3800 に現在加えられた多くの情報が AS/NZS 60079-19 の補足部分として追加

⑤ 認証機器の識別番号の表示方法

IEC60079-0 の規格に則った表示を行うと同時に、様々な情報が含まれた保護コードが示される。この保護コードには、適用された規格、機器のグループ・サブグループ名、周囲温度の範囲、認証番号、モデル番号、製造シリアル番号、その他適用された条件などが示されている。

⑥ 独自の国内規格による認証数と国際規格 (IEC) による認証数の比較

認証機関 4 機関のうち、オーストラリア独自の国内規格による認証を行っているのは、2 機関のみ (Testsafe と SIMTAR) である。これはケーブル・フランドやプラグ、レセプタクルなどのための認証で、ヒアリ

ング調査によると、独自の国内規格による認証数は 5%に満たないのではないかとのことである。

6)防爆構造ごとの相違点

この章では、防爆構造ごとの構造規格と IEC 規格との技術相違点について、調査結果を記述する。ここで、構造規格とは防爆指針 (JNIOSH-TR-No.39 及び RIIS-TR-82-1) を、IEC 規格とは国際整合防爆指針 (JNIOSH-TR-46-n:2015) を意味する。本報告では JNIOSH-TR-46-n:2015 と構造規格との比較を述べる。

(1)総則 (共通事項)

構造規格 (TR-No.39) の「2000 電気機器の防爆構造」と国際整合防爆指針 (TR-46-1) (以下、「IEC 規格」という。) を比較した

(a) 爆発等級(TR-No.39 表 13.1, 13.4)とグループ(IEC 60079-20-1)の違い

表 14,表 15 のとおり。

(b) 発火度(TR-No.39 表 21.1)と温度等級(IEC 規格 表 2)

許容できる温度の比較を表 16 に示す。

(c) 錠締(TR-No.39、2130)／特殊締付けねじ(IEC 規格、箇条 9.2)

(d) 電気機器と外部導線との接続(TR-No.39、2140)／容器への引込み(IEC 規格、箇条 16)、接続端子部及び端子区画(IEC 規格、箇条 14)

(e) 接地端子(TR-No.39、2149)／接地用又はボンディング用導線の接続端子部(IEC 規格、箇条 15)

(f) 型式試験

鋼球落下試験(TR39 3214,3224,3234,3244)／衝撃試験(IEC 26.4.2)

落下試験 (TR39 3215)／落下試験(IEC 26.4.3)

表 14 爆発等級(TR-No.39 表 13.1, 13.4)とグループ(IEC 60079-20-1)の比較 1

構造規格		IEC 規格	
爆発等級	火炎逸走限界(mm)*1	グループ	最大安全隙間(mm)
1	0.6<	IIA	0.9≤
2	0.4<, 0.6≤	IIB	0.5<, 0.9<
3	0.4≤	IIC	0.5≤

*1 内容積 8,000 cm³、隙の奥行き 25 mm の球形の標準容器を用いる。

*2 IEC 60079-20-1 で定められる内容積 20 cm³、隙の奥行き 25 mm の球形の標準容器を用いる。

表 15 爆発等級(TR-No.39 表 13.1, 13.4)とグループ(IEC 60079-20-1)の比較 2

構造規格	IEC 規格	構造規格/IEC 規格共通
爆発等級	グループ	メタンに対する最小点火電流比
1	IIA	0.8<
2	IIB	0.45≤, 0.8≤
3	IIC	0.45<

(ただし、TR-No.39 の 2700 細則(1)、2800 細則(2)及び 2900 細則(3)は対象外とした。)

(1) 構造規格と IEC の両方に定めがあり、かつ、相違があるもの

引張試験(TR39 3216,3245)／引張試験 (引留機能試験) (IEC A.3.1.4, A.3.2.1.1)

熱衝撃試験(TR39 3218,3247)／熱衝撃試験(IEC 26.5.2)

(2) IEC 規格だけに定めがあるもの

表 16 許容できる温度の比較

構造規格				IEC 規格				
爆発性 ガスの 発火温 度 (°C)	発火度 *1	電機器 の許容 温度 (°C) *2	周囲温 度 40°C のとき の許容 温度上 昇 (K)	マー ジ ン	温度等 級	最高表 面温度 (°C)	周囲温 度 40°C のとき の許容 温度上 昇 (K) *3	マー ジ ン
450<	G1	360	320	80%	T1	450	400	10K
300<, 450≤	G2	240	200		T2	300	250	10K
200<, 300≤	G3	160	120		T3	200	155	5K
135<, 200≤	G4	110	70		T4	135	90	5K
100<, 135≤	G5	80	40		T5	100	55	5K
85<, 100≤					T6	85	40	5K

*1 爆発性ガスの発火度が 85°Cを超え、100°C以下に対応する発火度は定義されない。

*2 電気機器の許容温度は、爆発性ガスの発火温度の下限値の 80%である。

*3 許容温度上昇は、最高表面温度－周囲温度－マージン(10 又は 5K)となる。

3.27 Ex 閉止用部品

3.28 Ex コンポーネント

3.29 Ex ねじアダプタ

3.52 記号 U

3.53 記号 X

3.55 ルーチン試験

6.3 開放時間

6.4 (例えば大形回転機の) 容器内の循環電流

6.5 ガスキットの保持

6.6 電磁的エネルギー又は超音波エネルギーを放射する機器

7 非金属材料製容器及び容器の非金属製部分

10 インターロックデバイス

11 ブッシング

12 固着用材料

13 Ex コンポーネント

26.5.3 小形部品の発火試験

26.6 ブッシングのトルク試験

26.8 高温熱安定性

26.9 低温熱安定性

26.10 耐光性

26.12 接地の連続性

26.13 容器の非金属材料部分の表面抵抗試験

26.14 静電容量の測定

26.15 通気ファンの定格の検証

26.16 エラストマー製シール用 O リング もの
の代替認定方法 屈曲試験(TR-No.39、3217,3246)

27 ルーチン試験

A.3.1.5 機械的強度試験

(2)耐圧防爆構造

A.3.2.1.2 機械的強度

耐圧防爆構造における技術的相違点は、
表 17 のとおりである。

(3)構造規格 (TR-No.39) だけに定めがある

表 17 耐圧防爆構造における技術的相違点

No.	項目	構造規格	IEC 規格
1	接合面の構造 圧入 円錐状接合部 部分円筒接合面を持つ接合部 アセチレン雰囲気用のフランジ接合部 鋸歯状接合部 テーパねじ キャピラリ 固着接合部	要求事項の明記無し ^{※1}	要求事項明記有り
2	非金属材料 樹脂、プラスチック材料を使った容器又は容器の一部となる箇所の考え方	ガラス窓、ガスケット類を除き、要求事項の明記無し	要求事項明記有り 材料の仕様 熱安定性試験 ^{※2} など試験の順番 等あり。 また、両面が非金属材料(プラスチック)であれば火炎による侵食試験などした処理が必要。
3	Ex コンポーネント 空の容器	要求事項の明記無し	附属書 D 他参照
4	ブリーザ及びドレン(焼結金属 等)	流通路へ適用 2934,2935 他参照 流通路以外、容器の一部として想定されていない。	附属書 A,B, 箇条 15.4 他参照 容器の一部として使用するものとして要求事項あり。
5	周囲温度 -20℃を下回る場合 +60℃を上回る場合	要求事項明記無し ^{※3}	基準圧力の決定時は低温側の環境温度を模擬するほかに常温で行う場合の条件あり。 引火試験において高温側の環境温度に対し、常温で行う場合の試験条件あり。
6	過圧試験	動的試験による評価 0.8MPa、1MPa、ないし1.5 倍の圧力に耐える。	静的試験による評価 (水圧) 基準圧力の 4 倍 ^{※4} 過圧試験の前に試験の順序がある。(衝撃試験等) ルーチン試験 (1.5 倍) の適用の有無

7	構造について 外部導線を接続する場合の端子箱 錠締め	要求される。 要求事項あり	要求事項特に無し
8	電池内蔵機器	要求事項明記なし	附属書 E 参照 安全装置等要求

※1 想定されていないと思われる。

※2 非金属材料では経年劣化を想定した試験や評価がある。

※3 具体的な試験方法が示されていないため、実際行う場合は、その環境温度を模擬することになる。

※4 4倍だと3~4MPaを加圧する場合もあり、4倍の圧力を容器に掛けるために、パンチルドカメラなど駆動ユニットがあるものなどは試験結果に影響しないように（補強にならないように）気密性を得ることが困難な場合がある。（ここまで高い圧力にしなればならない必然性が不詳。ルーチン試験がそもそもの前提なのかもしれない。）

(3)内圧防爆構造

表 18 のとおりである。

内圧防爆構造における技術的相違点は、

表 18 内圧防爆構造における技術的相違点

No.	項目	構造規格	IEC 規格
1	内圧の機器(内圧容器)内部の考え方	非危険場所とする扱いのみ	タイプ py は内部を Gc (第2 類危険箇所) とする扱いあり。 第3 編 3.22 他
2	白熱粒子への対策	要求事項明記なし	要求事項の明記あり 第3 編 5.8 他
3	必要な最小内圧	内圧 50Pa 以上保持 (構造規格 第 18 条)	タイプ pz : 25Pa 以上 第3 編 7.10 他
4	保護装置 (内圧の保護動作シーケンス)	2450 保護装置, 2451 他参照 内圧容器と保護装置をセットで検定を受けることの明記は無いが構造規格の第 19 条に“有すること”について明記あり。 ※National difference として提示済み	第3 編 7.3 他参照 安全装置 safety device (= 保護装置) は、機器の製造者又は使用者が用意する。 ルーチン試験により機能を担保する。 第3 編 17 ルーチン試験参照
5	圧力低下時の措置	2450 保護装置, 2451 他参照 危険場所ごとに要求あり	第3 編 7.9 他参照 安全装置 safety device (= 保護装置) をどう用いるか、使用者の責任で決める。 使用者が行う判断については、IEC60079 シリーズでは IEC60079-14、JIS 規

			格では、JISC60079-14 箇条 13.2 内圧喪失時の対策等) を用いることになる。 ※1
6	掃気時間の決定	2450 保護装置, 2451 他参照 容積の 5 倍以上の保護気体で掃気する。 5 倍容積を置換するまでの時間を測定して掃気時間を決定する。 構造規格 第 19 条に明記有り。	第 3 編 16.3 他参照 単純な容器等を除き、主に試験ガス濃度が所定の濃度まで希釈するまでの時間を測定して掃気時間を決定する。※2
7	内部放出源、流通路の考え方	2933(3)参照 流通路からの漏洩があってはならない。 また、流通路自体に防爆性を求めている。	第 3 編 16.4 他参照 漏れを想定する場合の希釈試験や構造要件あり。※3 また、確実に封じ込める流通路と見なす試験により漏洩の有無を評価

※1 IEC60079-14 についてはユーザーガイド等においても詳細は示されていない。

※2 試験装置、試験方法の詳細が具体的に示されていないため、バラつきが生じやすい。

※3 試験装置、試験方法の詳細が具体的に示されていないため、バラつきが生じやすい。内圧防爆構造について、Ex 指針内圧防爆構造について、Ex 指針 2015 では、様々な設計仕様に対応するように見えるが、最終的に必要な要件にたどり着くまでの条件が複雑であったり、試験の詳細が示されていないなかったりと、実際に使う場合のギャップが大きい。

(4)油入防爆構造

表 19 のとおりである。

油入防爆構造における技術的相違点は、

表 19 油入防爆構造における技術的相違点

No.	項目	構造規格	IEC 規格
1	点火能力	点火能力をもつものにも適用	特に言及なし。
2	保護液 (油)	仕様については簡易的な要求事項のみ	ISO/IEC 規格に基づく厳しい要求事項がある
3	表面温度	表面温度は発火温度の 80%を基本とする	表面温度は当該可燃性ガス・蒸気の発火度より 5°C ~ 10°C 低い温度
4	端子箱の有無	必須の要件	設けなくとも良い
5	錠締め構造	必須の要件	設けなくとも良い
6	容器の衝撃 (強度) 試験	必ずしも必要ではない	衝撃試験の対象
7	非金属材料	非金属材料の規定がない	非金属材料の規定がある

8	粉じん防爆	別指針を適用している	同一の指針体系である
9	ルーチン試験	適用しない	適用する
10	取扱説明書	不要	必要

(5)安全増防爆構造 表 20 のとおりである。
安全増防爆構造における技術的相違点は、

表 20 安全増防爆構造における技術的相違点

No.	項目	構造規格	IEC 規格
1	表面温度	表面温度は発火温度の 80%を基本とする	表面温度は当該可燃性ガス・蒸気の発火度より 5°C ~ 10°C 低い温度
2	危険場所	第二類危険箇所専用	第一類危険箇所で使用できる
3	端子箱の有無	必須の要件	設けなくとも良い
4	錠締め構造	必須の要件	設けなくとも良い
5	容器の衝撃（強度）試験	必ずしも必要ではない	衝撃試験の対象
6	非金属材料	非金属材料の規定がない	非金属材料の規定がある
7	粉じん防爆	別指針を適用している	同一の指針体系である
8	ルーチン試験	適用しない	適用する
9	取扱説明書	不要	必要

(6)本質安全防爆構造 表 21 のとおりである。
本質安全防爆構造における技術的相違点は、

表 21 本質安全防爆構造における技術的相違点

No.	項目	構造規格	IEC 規格
1	火花点火試験における安全率	故障数の他、爆発等級及び本安機器にある開閉接点 が他の防爆構造で保護されているか否かで 1.0~ 2.5 までである (0.5 刻み) 項番 3252 (3)	想定される故障数により 1 または 1.5 の安全率 項番 5
2	開放・断線故障	要求事項なし	開放・断線故障は 1 故障とし、 電圧制限が有効に働かない等が 想定され不適合もある

			項番 7.6 e)、8.8
3	ヒューズ	シャントダイオード形安全保持器以外に要求がない(電流制限素子として使用できない) 項番 2681	安全保持部品として定格を満たすものは電流制限素子として使用可能 項番 7.3
4	電池	短絡時の電解液とガスの噴出、温度、火花点火試験のみ 項番 2668	充電、構造に関する細かい要求がある。ただし一定の条件下では火花点火試験は不要 項番 7.4、10.5
5	充填樹脂	CTI のみ 項番 2652	CTI の他、温度定格など細かい要求事項あり 項番 6.3、6.6
6	絶縁分離の部品 (トランス、フォトカプラ)	構造、距離、耐電圧のみ 項番 2662、2665	構造、距離、耐電圧の他、時間のかかる試験や細かい要求事項あり 項番 8.2、8.9
8	附属書 F	要求事項なし	離隔距離の緩和措置ただし追加の試験あり 附属書 F
9	配線・パターンの温度試験	要求事項なし	基本、机上計算。実際に温度試験しても不適合はほぼない 項番 5.6.3、5.6.4

(7)樹脂充填防爆構造

樹脂充填防爆構造において、構造規格は JIS C 60079-18:2008(IEC 60079-18:2004 と同一内容) を呼び出しており、防爆指針とのリンクはない。国際整合防爆指針は IEC 60079-18:2009 であるので、版の違いがそのまま構造規格と IEC 規格の違いとなっている。

(1) 構造規格と IEC 規格の両方に定めがあり、かつ、相違があるもの

(a) 適用範囲

表 22 適用範囲

	構造規格	IEC 規格
--	------	--------

定格電圧	記載なし	11kV 以下
------	------	---------

(b)保護レベル

表 23 保護レベル

構造規格		IEC 規格	
保護レベル	EPL	保護レベル	EPL
ma	定義なし	ma	Ga
mb		mb	Gb
定義なし		mc	Gc

(c) 充填物離隔距離

表 24 充填物離隔距離(保護レベル：ma)

電圧(V)	最小値(mm)	
	構造規格	IEC 規格
≤ 32	定義なし	0.5
≤ 63	0.5	←
≤ 400	1	←
≤ 500	1.5	←
≤ 630	2	←
≤ 1,000	2.5	←

表 25 充填物離隔距離(保護レベル：mb)

電圧(V)	最小値(mm)	
	構造規格	IEC 規格
≤ 32	定義なし	0.5
≤ 63	0.5	←
≤ 400	1	←
≤ 500	1.5	←
≤ 630	2	←
≤ 1,000	2.5	←
≤ 1,600	4	←
≤ 3,200	7	←
≤ 6,300	12	←
≤ 10,000	20	←

(d) 充填樹脂の厚さ(JIS)/コンパウントの厚さ(IEC)

表 26 充填樹脂の厚さ(JIS)/コンパウントの厚さ(IEC)(保護レベル：ma)

構造規格		IEC 規格	
部品－金属容器	3mm 以上	電気コンポーネント及び回路－金属容器	3mm 以上
部品－非充電部	必要な充填物離隔距離	電気コンポーネント及び回路－非充電部	3mm 以上
非充電部－自由表面	3mm 以上	(電気コンポーネント及び回路－非充電部) + (非充電部－自由表面の距離)	3mm 以上
充填樹脂が容器に接着	容器厚さ < 1mm	(部品－容器) ≥ 3mm	(電気コンポーネント及び回路－容器) ≥ 3mm
	容器の厚さ ≥ 1mm	(部品－容器) + 容器厚さ ≥ 3mm	(電気コンポーネント及び回路－容器) + 容器厚さ ≥ 3mm
充填樹脂がプラスチック容器に非接着	(部品－容器) ≥ 3mm	(電気コンポーネント及び回路－容器) ≥ 3mm	
部品－自由表面(プラスチック)	必要な充填物離隔距離以上。但し、3mm 以上	コンポーネント及び回路－自由表面	3mm 以上

容器の開口部)			
---------	--	--	--

表 27 充填樹脂の厚さ(JIS)/コンパウンの厚さ(IEC)(保護レベル : mb)

		構造規格		IEC 規格		
部品－金属容器		1mm 以上		電気コンポーネント 及び回路－金属容器	必要な充填物理 各距離以上。但 し、1mm 以上	
部品－非充電部		必要な充填物離隔距離		電気コンポーネント 及び回路－非充電部	必要な充填物離 隔距離以上。但 し、1mm 以上	
部品－自由表面		自由表面 ≤ 2cm ²	必要な充填物 離隔距離以 上。但し、1mm 以上	電気コンポーネント 及び回路－自由表面	自由表 面 ≤ 2cm ²	必要な 充填離 隔各距 離以 上。但 し、 1mm 以上
		自由表面 >2cm ²	必要な充填物 離隔距離以 上。但し、3mm 以上		自由表 面 >2cm ²	必要な 充填物 離隔距 離以 上。但 し、 3mm 以上
部品－自由表面 (金属容器の開 口部)		必要な充填物離隔距離以上。 但し、3mm 以上		電気コンポ ーネント及 び回路－自 由表面 (金 属容器の開 口部)	自由表 面 ≤ 2cm ²	必要な充填物離 隔距離以上。但 し、1mm 以上
					自由表 面 >2cm ²	必要な充填物離 隔距離以上。但 し、3mm 以上
充填樹 脂がプ ラスチ ック容 器に接	容器厚 さ <1mm	(部品－容器) ≥1mm		電気コンポーネント 及び回路－容器	必要な充填物離 隔距離以上。但 し、1mm 以上	
	容器の 厚さ	(部品－容器) + 容器厚さ ≥1mm		(電気コンポーネン ト及び回路－容器)+	必要な充填物離 隔距離以上	

着	≥1mm		容器厚さ		
充填樹脂がプラスチック容器に非接着	容器厚さ <1mm	(部品-容器) ≥3mm	電気コンポーネント及び回路-容器	必要な充填物離隔距離以上。但し、1mm 以上	
	容器の厚さ ≥1mm	(部品-容器) ≥1mm			
部品-自由表面 (プラスチック容器の開口部)	必要な充填物離隔距離以上。但し、3mm 以上		電気コンポーネント及び回路-自由表面 (金属容器の開口部)	自由表面 ≤ 2cm ²	必要な充填物物理各距離以上。但し、1mm 以上
				自由表面 >2cm ²	必要な充填物物理各距離以上。但し、3mm 以上

(e) 接点を有するスイッチ(JIS)/開閉接点(IEC)

表 28 接点を有するスイッチ(JIS)/開閉接点(IEC)保護レベル : ma

構造規格	IEC 規格
接点を有するスイッチの接触部は、保護レベル ma にすることができない。	開閉接点は、樹脂充填を行う前に、非点火爆構造で規定するハーメチックシールドデバイスの要求事項に従って、追加の容器に入れる。 開閉接点の定格は、60V 以下かつ 6A 以下とする。開閉電流が、コンポーネントの製造者が指定した定格電流の 2/3 を超える場合、開閉接点を収容する追加の容器は、無機材料で作る。

(f) 保護装置 一般事項(JIS/7.9.1)/ (IEC/7.9)

表 29 保護装置 一般事項(JIS/7.9.1)/ (IEC/7.9)

構造規格	IEC 規格
記載なし	保護レベル ma の保護装置は、復帰不能(non-resettable)とする。保護レベル mb の熱的保護装置は、復帰可能(resettable)なものによい。

(g) 熱保護装置(JIS/6.9.3)/ (IEC/7.9.3)

表 30 熱保護装置(JIS/6.9.3)/ (IEC/7.9.3)

構造規格	IEC 規格
自動復帰しない熱保護装置だけを使用する	復帰可能な装置は、その運転温度を超える

<p>こと。これらの装置は、リセット機能をもたず、与えられた最大時間、装置の動作温度より高い温度にさらされた後、回路を恒久的に切断する。</p>	<p>温度に規定の時間さらされたときに、復帰することなく、かつ、恒久的に回路を開放しなければならない。(中略)</p> <p>復帰可能な熱的保護装置は、その装置の製造者が指定する定格電流及び定格電圧の2/3で使用する。開閉接点をもつ復帰可能な熱的保護装置は、IEC60730-2-9に適合させる。又は8.2.7.1に従って試験する。開閉接点をもたない復帰可能な熱的保護装置は、IEC60738-1に適合させる。又は8.2.7.2に従って試験する。</p>
--	---

(h) 熱安定性試験(JIS/7.2.3)／(IEC/8.2.3)

表 31 熱安定性試験(JIS/7.2.3)／(IEC/8.2.3)

構造規格	IEC 規格
<p>高温熱安定性試験</p> <p>試験、1.22.8 (高温熱安定性試験) による。試験に使用する温度は、次のいずれかで行うこと。</p> <p>a) 供試品の最高表面温度よりも少なくとも 20°C 高い温度</p> <p>b) 充填樹脂中の部品表面での最高表面温度よりも少なくとも 20°C 高い温度</p> <p>a)を採用する場合、供試品は、高温熱安定性試験及び熱サイクル試験を行う b)の場合には、熱サイクル試験を行う必要はない。</p>	<p>8.2.3.1.1 高温熱安定性試験</p> <p>試験には、IEC60079-0 に従って行う。試験用の基準使用時到達温度として用いる温度は、次のいずれか高い方とする。</p> <p>a) 故障状態を考慮したサンプルの最高表面 (8.2.2 参照)</p> <p>b) 通常運転におけるコンパウンド中のコンポーネント表面の最高温度 (6.2.2 参照)</p>

- (2) IEC 規格だけに定めがあるもの
- 保護レベル mc に関する要求事項
- EPL に関すること

- 7.6.2 保護レベル ma の樹脂充填機器に対する追加の要求事項
- 8.1.2 耐電圧試験
- 8.2.7 復帰可能な熱的保護装置の試験
- 8.2.8 組込み保護装置の封止試験
- 9 ルーチン試験及び検証

- (3) 構造規格だけに定めがあるもの
- 6.8.3 許容できる電気化学システム

7.2.3(3) 熱サイクル試験

(8)非点火防爆構造

非点火防爆構造において、構造規格は JIS C 60079-15:2008(IEC 60079-15:2005 と同一内容) を呼び出しており、防爆指針とのリンクはない。国際整合防爆指針は IEC 60079-15:2010 であるので、版の違いがそのまま構造規格と IEC 規格の違いとなっている。

表 32 非点火防爆構造における技術的相違点

No.	項目	TR39	IEC
1	適用規格	JIS C 60079-15:2008 (IEC 60079-15:2005, Ed3.0) に基づく	IEC 60079-15:2010, Ed 4.0 に基づく
2	規格の適用について		IEC 60079-15: Ed3.0 を無効とするとの記載あり
3	規格の構成		Ed3.0 の箇条 5.1 から箇条 5.5 を再編成
4	EPL	該当なし	該当する
5	タイプ nL	該当する	nL 及び[nL]は ic として再編成
6	適用電圧		15kV の電圧制限の追加
7	取扱説明書	不要	必要

(9)粉じん防爆構造

粉じん防爆構造における技術的相違点は、
下表のとおりである。ただし、構造規格は

防爆指針 (RIIS-TR-82-1) であり、IEC 規格
は国際整合技術指針 (第9編) である。

表 33 粉じん防爆構造における技術的相違点

No.	項目	構造規格	IEC 規格
1	粉じんの分類	粉じんの分類は爆燃性と可燃性に区分される	粉じんの分類は粒径と電気抵抗率で区分される
2	危険場所の区分	危険場所分類は2種類	危険場所分類は3種類
3	表面温度	表面温度は発火温度により三つの区分に分類している (発火度)	表面温度は具体的に指定する
4	端子箱の有無	必須の要件	設けなくとも良い
5	隙間について	隙と奥行き of 要求事項がある	特に要求はない
6	離隔距離	沿面・絶縁空間距離の規定がある	適用する方式による
7	錠締め構造	必須の要件である	設けなくとも良い
8	容器の衝撃 (強度) 試験	必ずしも必要ではない	衝撃試験の対象
9	非金属材料	非金属材料の規定がない	非金属材料の規定がある
10	粉じん防爆	ガス蒸気防爆とは別の指針を適用している	同一の指針体系である

11	ルーチン試験	適用しない	適用する
12	取扱説明書	不要	必要

2. 防爆機器に係る法令・規格・検定のあり方に関する検討

1) 同一型式の考え方

(1) 背景

我が国では、防爆機器は、機械等検定規則（昭和47年労働省令第45号、以下、「検定規則」という。）に従って、検定を受けることになっており、同規則第六条で「型式ごと」に申請することが要求されている。これに関する規定は、当初から改正されることなく運用されてきているが、「型式ごと」の解釈については、必ずしも申請者、検定機関及び行政の間で共通認識とはなっていないという懸念が呈されたことから、労働基準局長通達（昭和53年2月10日基発第80号。以下、「基発第80号」という。）の「II 細部事項」「2 第六条関係」の（2）に、「**第一項の「型式ごと」とは、別表の左欄に掲げる機械等の種類に応じて、それぞれ同表の中欄に定める要素について同表の右欄に定める区分により区分したものの組合せが同一であり、かつ、当該機械等の主要部分の形状及びその他安全性能に係る部分の仕様が同一であるものごとをいうこと**」との解釈が示された（平成22年10月5日の基発1005第3号により、一部修正）。

この中で「同一」とされるべきものについて、①「同表の右欄に定める区分により区分したものの組合せが同一」、②「主要部分の形状が同一」、③「安全性能に係る部分の仕様が同一」、④「容器の形状、安全性能に係る部分に用いる材料又は冷却に関する条件が同一」の4点が規定されている。

これらの条件は、事実上、同一型式の範囲を相当に狭めるものであり、たとえば、製造者にとってはごくわずかな設計変更があっても、同一型式とは認められないため、再度、別の型式として改めて申請を行い、ほぼ同じ試験・評価を受けなければならない、時間及び費用面での負担が大きすぎるとの不満もあった。また、海外製品の輸

入に当たっては、その合格証（又は、認証書）に記載された防爆機器のバリエーションが同一型式とは認められないため、多数に分割し、それぞれ別型式として申請しなければならないという不便があることも指摘されている。

一方で、IECの防爆機器認証システムであるIECEXでは、一つの認証にいろいろなタイプを含める、「シリーズ認証」が、IECEX 02、IECEX Rulesの中で5.1のIECEX Certificate of Conformityに「The IECEX CoC may be issued for a product with its variety of types, including different processes and electrical connections, different temperature classes, different types of protection, etc.」と明確に規定され、運用されている。このことから、我が国における防爆機器の同一型式条項は、海外から見た場合、一種の非関税貿易障壁となっている。

同一型式は、以前からの製造者及びユーザ双方から改善が要求されている懸案事項であり、IECEXとの差異が最も大きい点の一つである。我が国では、平成30年、IECEXの下で発行された試験報告書（ExTR）をあらかじめ行った試験の結果とみなして申請することが可能になり、申請の簡素化及び検定の迅速化が図られているが、それでも同一型式ごとに分割するという負担の大きな作業は残っており、申請者からすればそれほどの恩恵とはなっていないとの意見も寄せられている。ユーザ側としても、少しずつ仕様が異なる機器を多数導入している場合には、型式が多数になるため、管理上の煩わしさが相当にあるとのことである。

以上のように、「型式ごと」の申請を義務付けた検定規則の規定は、当初は問題なく機能していたと考えられるが、今日では、既に「制度疲労」を生じている感があり、最新の国際規格動向、特にIECEXを参考にしながら論点を整理し、解決策を見出していく必要があるだろう。

(2)現行制度下での論点

現行制度下では、たとえばシリーズ認証された防爆機器を我が国の検定機関に型式検定申請しようとする場合、同一型式の考え方（基発第 80 号）に従って、型式ごとに分割する必要があるが、同一型式の概念になじみのない申請者にとっては理解が難しく、容易ではないことから、検定申請の手続きにかかる期間の長期化を生み、検定機関と申請者である製造者の負担が大きくなり、ひいては製品の市場投入の機会損失が発生する事態となっている。ときには、同一型式によって分割された型式数が極めて多数となり、やむなく、一部の型式のみの申請とせざるをえないこともある。これにより、結果的に、ユーザの選択の幅を狭めることもつながり、爆発危険箇所に応じた機器の選択にも影響する事態となっている。

以下に、委員会で討論された同一型式の問題についての主な論点を述べる。

○温度等級

防爆機器には、その機器が使用中に到達する最高温度に応じて温度等級（国際整合防爆指針による場合、T1～T6 の 6 段階。数字が大きくなるほど温度は低くなる。）が割り当てられており、ユーザは使用条件が、温度等級以下となるように機器を選択しなければならない。この場合、数字の大きな温度等級をもつものは、より数字の小さい温度等級が必要とされる場所で使用できるが、逆の場合はそうではない。したがって、性能・構造が同じで、例えば温度等級 T6 で合格していれば T1 に対する要件も当然に満たすので、T1 も同一型式に含められると考えられても、基発第 80 号に従えば、別型式に分けて取り扱う必要がある。またユーザ側も、流体温度や使用定格が違うため温度等級を分けなければいけない場合（例えば、プロセス流体に接している場合）に、プロセス流体の温度が高くてその影響を受ける場合は、T6 のほうが厳しい環境で使えるとしても、温度が高くなるから T4 で取らなければいけないことがある。IECEX の場合は、総則（IEC 60079-0）に規定されているように、T6...T4 のようにある範囲にわたって一つの認証書に含めることができる。温度等級ごとに型式が別であると、購入前

に、ユーザ側が必要な範囲を決めておかなければならず、在庫量も増え、管理も煩雑化する事態となっている。

また、製造者側としては、例えば IECEX で T6...T4 で認証を得ているものをわが国に持ち込む場合、T4、T5 及び T6 の三つに分けなければいけないが、検定料は型式ごとに課金されるので、三件分の料金が必要になる。そこで、経済上の理由で T4 だけに絞って申請するなどということも実際行われており、このことは、海外に比べて国内では提供できるサービスが少なくなることを意味する。

○安全性能に関係する部分の仕様

a) 材料、冷却に関する条件

防爆に必要な性能は、熱的性質と力学的性質に依存するため、この点が異なる場合には防爆性能も異なる。このことから、安全性能に関係する部分に用いる材料が異なるものは、同一型式として認められていない。また、冷却に関する条件が同一であることが求められることから、温度上昇に影響する構造の違いも同一型式として認められていない。

b) 容器の形状

例えば、内蔵している電気機器の大きさの違いとか、ロボットの腕の長さの違いなどといった場合、これらの容器は防爆性を維持するための重要な部品であり、形状が異なると防爆性能にも影響を与えることから、同一型式として認められていない。

c) 外部導線引込金具、外部導線引込口に用いる塞ぎ栓

外部導線引込金具及び外部導線引込口に用いる塞ぎ栓は、機器の配線等の引き込みの部分に用いる金具類及び塞ぎ栓で、防爆性能に影響することから、現状検定の際には、機器等に取り付け、一体のものとして取り扱う。このことから、この機器を使用する際にも、申請時に組み合わせたものと同じものを用いなければならず、例えば別の材料で同じような強度等を持っているものであっても取り付けることはできない。しかし、実際には、使用するケーブル径に合わせて機器のねじ穴を変えたり、パッキン材料を変えたり、又は腐食性がある環境であれば、耐食性のある材料に変えたり

バリエーションがある方が便利であるが、現行では決められたものしか使用できないため、機器の使用に支障が生じることがある。

d) 始動及び運転定格の異なる電動機

電動機は、大きくは商用電源駆動とインバータ駆動の二つに分類でき、始動だけインバータを使い、その後は商用電源に切り替えるものもある。電動機本体は同じであっても、電源の種類が異なると構造が異なるとみなされ、たとえば、商用電源とインバータのいずれでも駆動できる電動機であっても同一型式とはならない。実際には、商用電源でもインバータ駆動でも構造にそれほど違いがなく、特に大容量のインバータシステムでは、たいていの場合は商用のバックアップの回路が付く。仮にインバータ駆動で、絶縁を強化しなければいけないのであれば、最初から強化したものととして、試験を行えば安全性は確保できると考えられる。

したがって、電動機については、構造が同じで絶縁構造の軽微な違いだけであれば、商用電源とインバータ駆動はそれぞれ試験を行うにしても、一つの申請品としてよいのではない。

○アクセサリや消耗品の同一型式、廃品対応

ユーザが自ら取付け又は交換できるアクセサリや消耗品であっても、防爆性に影響するものは同一型式の範囲内でしか選択できない。例えば、アクセサリとしては無線機のヘッドセット、アンテナなどが、また、消耗品としては、携帯用機器のバッテリーなどが挙げられる。近年、据え付け型でもバッテリー駆動のものがあり、そのバッテリーパックには当然寿命があり、ある時期には新しいものに交換する必要がある。例えば、アクセサリに A、B 及び C というヘッドセットがあった場合に、A、B 及び C が同一型式にならないときは、それぞれ別型式として申請しなければならず、互換性があるにもかかわらず、付け替えできないことになる。また、バッテリーは、通常、本体とは別のメーカーで製造されていることが多い。往々にして、これらアクセサリやバッテリーのメーカーがなくなったり、買収されてしま

ったり、合格証に指定されたものが入手できなくなることがある。合格証に指定された電池が入手できなくなった場合、本体も使えない事態になる。

また、アクセサリや消耗品でなくとも、電子部品などが廃品となり合格品と同じものが製造できない場合、合格時の検定の基準が変わった場合には同一型式の追加ができず、新規検定対象となる。廃品となる部品サイクルは、昨今技術の進歩が速くなったことを受けて短くなっている。例えば LED のランプモジュールなどは 1 年ぐらいで新しい型式に更新されており、電池、樹脂剤などの固着用の材料でも同様の事例が見られる。また、インバータ駆動の電動機の場合、一般的にはインバータのほうが寿命は短く、インバータの交換が必要になることが多い。その場合にインバータが廃品になって入手できない場合、電動機自体が使えなくなる。

○ガス蒸気防爆と粉じん防爆の取扱い

構造規格の場合には、ガス蒸気と粉じんにはそれぞれ異なる防爆構造が要求されている。一方、IEC 規格の場合では一つの防爆構造でガス蒸気と粉じんの両方に対応するものや、ガス蒸気だけに対応している防爆構造（耐圧防爆構造など）であっても、容器の構造を変えずに同じ構造で容器による粉じん防爆構造に対応する機器もある。

現状では、同一の構造であっても、ガス蒸気に対するものと粉じんに対するものでは、別々に申請する必要があり、また、それら検定に合格しても、一つの機器に二つの合格標章（ガス蒸気用及び粉じん用）を取り付けることは認められていない。（呼吸用保護具については、構造が同じであれば複数の合格標章を貼ることが許されている。）

(3)提言内容

同一型式の考え方を広げることで、この点を緩和することができることから、以下では現行制度下での論点を解決すべく、現況へ対処を追加試験と更新検定に着目した視点から提言する。ただし、提言を実行するにあたって、最終的な到着地点としては IECEx との整合を目指すことから、IECEX

で同一型式と考えられるものまでが拡大の範囲となる。

なお、本来の構造規格側での検定についても、この同一型式の考え方については、共通の考え方となることから、同じルールを適用し区別する必要はないと考える。

○追加の型式試験が発生しない場合

- a) 防爆記号の細分類 (ia/ib/ic など)、爆発等級、グループ、温度等級、周囲温度、プロセス流体温度などは、追加の型式試験が要求されない性能等の違いがありうる。それらは同一型式として取り扱う。その場合、試験は最も厳しい条件となるもの対して行う。
- b) 安全性能に関係する部分に用いる材料については、熱伝達、熱伝導、熱容量、力学的強度の面から、同等以上の安全性能、あるいは無視できる程度の安全性差異があると判断できれば、同一型式に含めてもよいこととする。
- c) 発熱源となる内蔵部品が同じか、又は部品点数が減る等の理由により発熱量及び箇所が同等以下であり、容器の形状が変更されても放熱を妨げないことが明らかな機器については、このような形状を同一型式に含めてもよいこととする。
- d) 外部導線引込金具、外部導線引込口に用いる塞ぎ栓等は、ねじ付き若しくはねじ付きでない等の基本構造が同じであるならば、寸法、材料、その他引き留め機能等の違いは同一型式として認める。

○追加の型式試験を行う場合

- a) 電動機については、構造が同じか、絶縁構造の軽微な違いであれば、商用電源駆動及びインバータ駆動は、それぞれに必要な試験を行った上で、同一型式とする。
- b) アクセサリや電池などの消耗品やライフサイクルが短い部品を含む電気機械器具では、それらの多様性を含めて同一型式として認めるようにする。
- c) ガス蒸気及び粉じんの両方に対応した機器は、両方に必要な試験を行うことで、一件として型式申請できることとする。
- d) 一つの機器が、複数の型式試験に合格している場合、それらの合格標章を1台の機器に取り付けることができるようにす

る。

- e) 温度等級毎にプロセス流体温度が設定される場合、各々の温度等級で必要な試験を行った上で、同一型式とする。

○追加試験を伴う更新検定

現在、一度型式検定に合格した後に、部品が手に入らなくなるなどの理由で構造の変更をしたい場合であっても、再度新規申請をやり直す必要があるが、同一型式を緩和することで、更新検定に含めることを可能にすることが望ましい。

この点では、IECEXにおける認証では、一度認証を受けたものについて、変更がある場合には、イシュー（版）を上げることで対応ができる。すなわち、追加の試験をして防爆性能が確認できれば、認証番号を変えずに新しい部品を取りつけても問題ないようにできるという制度が存在する。一方、我が国の場合では同一型式として部品の変更を認めていないことから、新しく検定を取り直す必要がある。その場合、合格番号が変わることはもちろんであるが、現在有効な防爆指針が適用されるため、廃止された防爆指針で合格していた場合には、大幅な改造が必要になる場合もある。一方、追加の型式試験を行う場合で述べたライフサイクルが短い部品の多様性を認めるのであれば、合格後であっても、合格当時の防爆指針を使って追加試験を行うことで、合格番号を変更することなく継続した防爆電気機械器具を提供・利用することが可能になる。

○更新検定への新規検定合格時の検定基準の適用

現在の更新検定では、新規の型式検定と同じ検定の基準が適用されている。昨今防爆指針はどんどん改定されており、検定の基準が変わった場合には更新検定において合格証の有効期間の延長は認められるが、同一型式の追加は認めていない。一方IECEXシステムでは、そういった追加で変更の認証を取得するときには、当時の規格をそのまま使うことができる。

我が国では、現在追加試験が必要なものは同一型式として認められないことから、書類審査だけで更新検定が行われているが、

更新検定において新規検定合格時の検定基準を適用できれば、同一型式の追加を円滑に行うことができ、既合格品に対する影響が軽減される。また、廃品の対応について、廃品が発生する時期が予測できない以上、現行 3 年毎の更新検定でも認められている繰り上げを、追加試験を伴う更新検定にも適用できるよう関係法令を整備する必要がある。

○「同一」という用語の変更

「同一」という言葉を字義通り解釈した場合、違いを一切認めないこととなるが、仮に「同一」を、「同等」又は「同等以上」に変更すれば、大幅に範囲はかなり広がることになる。ただし、単に「同等以上」との記載では解釈にばらつきが出てしまう。現在日本国内には厚生労働省に登録された防爆に関する検定機関が 4 機関あり、各々で判断が異なる場合に問題となる。したがって、この「同等以上」を通達等で規定し、運用上の問題を整理することで段階的な緩和を実行することが望ましい。

また、現在、検定料は申請品の性能や防爆構造によって区分されているものの、基本的には固定料金である。同じ区分の申請品であっても適用される型式試験は異なる場合が実際にあるが、手数料は変わらない。現行の法制下では、防爆性に関する構造と冷却に影響する構造が同一であることから、「型式ごと」(同一型式)の条件であることから、同一型式は追加の型式試験を行うことなく、供試品と同等以上の防爆性が確認できる範囲と解釈できる。同一型式を追加できるような検定を導入するとなった場合、現行の固定料金制を維持することは難しく、状況に沿った弾力性を持つ体系へと改訂する必要がある。また、前述した通り分割された型式数が極めて多数になり、やむなく、一部の型式のみの申請とせざるをえないことにより、ユーザの選択肢が狭まることもある。同一型式を限定して申請する方法で検定料の低減を図る場合でも、現在の固定料金である検定料では難しい。海外での防爆認証については、個別の見積りで対応されていることから、この点の弾力性を確保している。検定手数料を試験毎などに細分化しカテゴリーで決めることも考えられる。

また、追加の型式試験が必要な同一型式を「同等以上」の文言によって認める場合に、その範囲の具体的な型式試験も同様に定めて、認められる範囲を限定し、その手数に応じた料金の増額までを考慮する必要がある。検定合格後に型式試験を伴う同一型式の追加を行うにも同様の措置が必要である。

○構造規格への適応

以上の論点及び提言は、構造規格を検定基準とする検定においても、可能な限り適用すべきものである。

2)Ex コンポーネント等の検定

(1)背景

Ex コンポーネントとは、空の容器又は防爆機器に取り付けて使用する部品又は集積体(アセンブリ)であり、それ単体では防爆機器としての用をなさないものである。同様のものとして Ex ケーブルグラウンド、Ex 閉止用部品、Ex ねじアダプタがある。以下これらを総称して「Ex コンポーネント等」と呼ぶ。これら部品・集積体は、我が国において、Ex コンポーネント等が単体では電気回路を含まないため、労働安全衛生規則では「防爆構造電気機械器具」とはみなされず、また、行政通達(平成 27 年 8 月 31 日付け基発 0831 第 2 号)においても、法に基づく型式検定の対象とはならないと明言しており、単体で検定申請がなされた場合でも、受理されることはなかった。一方 IECEx では Ex コンポーネント等は単体で検定対象とされ、特に防爆機器認証書(Ex Equipment Certificate)をもつ Ex ケーブルグラウンド、Ex 閉止用部品、Ex ねじアダプタ(以下、この 3 点を総称し、「Ex ケーブルグラウンド等」と呼ぶ。以下本提言書内では、「Ex コンポーネント等=Ex ケーブルグラウンド等+Ex コンポーネント」として読み進められたい)については、再度の認証を必要とせずを使用することができるため、ユーザ側で任意に組み合わせて使用することが可能となっている。

一方、我が国ではこのような組み合わせの自由が認められておらず、検定時点で使用するケーブルグラウンドが指定されており、

機器の設置工事において、使用するケーブルに合わないときに、適切なケーブルグラウンドに変更することができない。現実的に設置運用を考えると、機器にケーブルグラウンドをあらかじめ取りつけて出荷することは、非常に困難で、制度がそうなっているから強制したところで、現場で守られていないおそれもあり、また、ユーザが現場での防爆機器の設置するに当たってケーブルグラウンド等を選択する場合にも、誤って検定合格品以外のものを使用している事例もある。

また、我が国では、Ex コンポーネント等又はそれに相当する部品類が明確に定義されていないことから、これらを防爆機器に取り付けた上で型式検定を行うことが法令上規定されているが、IECEX に相当する仕組みとして、型式検定機関が任意に試験・評価を行って認証を与える場合がある（例えば、産業安全技術協会が実施している「TIS 認証」）。この任意の試験・評価は、法令上問題はないものの、IECEX 事務局の監査等の対象とならないことから、団体ごとの品質が必ずしも保証されていない。ただし、先に挙げた通達では、Ex コンポーネント等の認証書が添付された場合には検定に活用できるものとしているので、一定の利用価値はあるものの、Ex コンポーネント等を他社から供給を受けて防爆機器を製造している場合、当該 Ex コンポーネント等に対する認証書が必ずしも入手できるとは限らないため、再度、試験及び評価が必要となるケースも多い。現在の我が国の制度では、機器の製造者が型式検定を受けるためには Ex コンポーネント等の製造者から図面を入手する必要があるが、それは困難な場合が多く、できたとしても時間がかかることが多い。また、Ex コンポーネント等が外注であるとする、防爆機器のメーカーが申請者側としてその変更管理についても責任をもつことになり、資本関係がないところではほとんど不可能である。ExTR をもったメーカーが国内で申請するときに、Ex コンポーネントの取扱いと同一型式の切り分けの二つへの対応作業が同時に必要となり、かなりの負担になっている。

(2) 現行制度下での論点

a) Ex コンポーネント等は電気機械器具として取り扱うことができるのか

従来、Ex コンポーネント等は単独で使用することができないため、電気機械器具には当たらないとして取り扱われ、ケーブルなどの外部配線だけを中継する接続箱も電気機械器具としては取り扱われてはいない。関係法令を確認したところ、まず、法令上配線および移動用電線でなければ電気機械器具に該当すると解釈ができる可能性があり、だとすれば Ex ケーブルグラウンド等は現在の規則上でも防爆構造電気機械器具として型式検定の対象とすることはできる。また、IEC 規格で Ex コンポーネントとして空の耐圧の容器は取り扱いが定められている。労働安全衛生規則第 280 条で「電気を通ずる機械、器具その他の設備」となっており、従来、Ex コンポーネント等は単独で使用することができないため、機器と組み合わせで検定を受ける必要があるとしているが、関係法令上、単独で使用できるか否かを判断基準とする制約はない。

また、Ex コンポーネントを機器に組み込んで再度検定を受けることは、いわゆる「二重検定」ととらえられる可能性がある。例えば、構造規格の合格品を同じであっても Ex で再度検定を受けることはできないという解釈が行われている。ただし、法令上は特にそうものを制限している記載は見当たらない。電気が通ずるものを含んでいない容器だけなどの場合、Ex コンポーネントとして取り扱うことができないと現行制度上は解釈されているが、最終的には電気を入れる製品であることから、その解釈次第だと考えられる。国際的には非電気機器の防爆の認証も存在しており、「電気」に限定している限り、いつまでも非電気の検定を導入することはできない。あるいは、IEC 規格どおり Ex コンポーネントと Ex ケーブルグラウンドおよび Ex 閉止用部品及び Ex ねじアダプタを電気機械器具防爆構造規格で定義し、機器は Ex ケーブルグラウンド等と組み合わせで検定を受ける必要がなく、それぞれ別々に検定を受けることができるようにする。すなわち、労働安全衛生規則第 280 条によれば電気機械器具とは、電動機、変

圧器、コード接続器、開閉器、分電盤、配電盤等電気を通ずる機械、器具その他の設備のうち配線及び移動電線以外のものであるが、Ex コンポーネント等は「電気を通ずる機械、器具」と一体不可分であり、単体で使用されることはありえないことから、電気機械器具の定義に含まれるものと解釈しても問題はないと考えられる。

また、Ex コンポーネント等が定義されていることで、何が対象で何が対象でないのかという議論が持ち上がる可能性はある。現在 Ex コンポーネントとして良く見られるものとして、空の耐圧容器や、本質安全防爆構造の特別な構造をしたトランスとかフォトカプラなどが挙げられる。何を対象として含めてよいかという点については、機器メーカーの部品調達を円滑にでき、追加の試験をすることなく使えるようにすることが目的であるので、大きな縛りはない。

b) 構造規格でも Ex コンポーネント等を取り扱いの対象とするのか

IEC 規格では、Ex コンポーネント等の取り扱いが明確であり、検定手順としての導入は比較的容易であると考えられる。しかし日本では、検定の基準として、従来からの構造規格と国際整合防爆指針という IEC 準拠の規格の二つがある。Ex コンポーネント等は、従来電気機械器具に当たらないからということ、構造規格内では規定されていない。それどころか、構造規格は Ex コンポーネント等をそもそも想定しておらず、現段階では構造規格が IEC 準拠の規格を十分に追従していない以上、その枠組みの中に組み込むことは難しい。しかし、IEC 準拠の規格についても、構造規格の第 5 条で同等以上の防爆性能を持つことから検定に合格したとみなすと規定されている。そのため、まず構造規格において、Ex コンポーネント等に該当する規定があるべきで、同等以上の防爆性能を持つという形で Ex コンポーネント等が導入されるべきである。その上で、検定制度として、これまでどおりの機器全体、Ex コンポーネント等を抜いたもの、及び Ex コンポーネント等だけのものを、構造規格の範疇でできるのかは懸念が残る。

また、その上で構造規格の防爆機器に用いられることのあるケーブルグランドを国

際規格のものに接続してしまった場合、要求事項が全く異なるので問題が発生するおそれもある。

c) 合格標章の取り付け

合格標章は、検定則でサイズが決まっており、小さい部品には取り付けができないという事態が起こりうる。また、Ex ケーブルグランド等については、単体での組み合わせをユーザ側が選択する必要があることから、合格標章に代わる表示が必須となる。

対策として Ex コンポーネントでは、IECEX でも再度の認証が必要とされていることから、機器に合格標章が取り付けること、Ex ケーブルグランド等には IEC 規格に該当する要求事項に従った表示を行う方法が考えられる。Ex ケーブルグランド等で検定の有効期間が問題になるような場合でも、検定結果を IEC 規格に該当する要求事項に従った表示でひも付ければ、有効期限の確認も容易となる。

d) Ex ケーブルグランド等の従来の方法と区別の必要性

ユーザが正しくケーブルグランド等の組み合わせを選べるように、Ex ケーブルグランド等を組み込んで型式検定を受ける防爆構造電気機械器具（従来の方法）と、Ex ケーブルグランド等が単独で型式検定を受けるものの区別が必要となる。IEC 規格では認証番号の末尾に U を付けることで通常の認証と区別している。

e) Ex コンポーネントと機器との区別の必要性

IEC 規格では、Ex コンポーネントは単独では使用できず、機器に組み込んで再度認証また検定を受ける必要がある。認証番号の末尾に U を付けることで通常の認証と区別されており、Ex コンポーネントはそれ自体で使用することは認められていないことから、機器とは厳密に区別する必要がある。

さらに、Ex コンポーネントについては、機器に組み込んだ上で、もう一度認証が必要とされているので、現行では検定を 2 回受けなければいけないことになるが、機器でもなく、また、2 回検定を受けるのも問題があるので、Ex コンポーネント単独では検定の対象にはなっていないとされている。

f) 製造検査設備等の必要性

機械等検定規則では、新規・更新ともに

型式検定を申請する場合、その申請書類の中に、製造者として製造の設備と検査設備を持っていることの内容、決められた期間の経験を持っている工作責任者が誰であるのか、検査工法、規程、検査の組織がどのようなになっているかということを書面を出すことを要求している。例えば、耐圧防爆構造を申請する場合には、爆発試験設備を持っているか、又は随時借用できなければならない。これは検定機関が持っているような試験設備を自らも所持していなければならないことを意味する。中でも、最も負担が大きいものは爆発試験設備と考えられる。設備を借りることもできるものの、実務上設備借用契約書の確認も行われており、製造者の負担は、依然大きいと言わざるをえない。

g) ユーザ側での組み合わせ

ユーザ側は、今までは機器に1対1で対応していたケーブルグランド等について、Ex ケーブルグランド等の選択時に責任を負うこととなる。最終的に防爆構造の電気機械器具を現場で使う中で、それによる爆発災害が起らないことが最も重要であることは言うを俟たないが、ユーザ責任で組み合わせを自由に決めてもらうという点は、制度全体の考え方の中では検討が必要である。しかし、そもそも危険場所において、どの防爆機器を選ぶかは、ユーザの責任で決めるものである。

また、近年 IEC では、防爆機器あるいは防爆の設置場所に関してきちんと知識を持った人間が設計、管理するべきという点が強調されてきている。例えばオーストラリアは IECEx を全面的に適用しているが、据えつけた防爆品に関して全ての認証の登録と、それに対する検査を第三者によって行うことを義務付けられている。これは、ユーザと設計者が選択した後に、国家資格を持った者が、場所に合った機器が正しく選ばれて施工されていること確認し、証明することで安全を確保する動きである。オーストラリアは、ニュージーランド、シンガポールとともに特殊な例で、国内の認証機関が発行した認証書でなくても受け入れる制度としているが、前記のとおり管理を強化することで、バランスをとっているものと考えられる。

法令上は「検定を受けたものを、その場所で使用すること」だけを義務付けているが、Ex コンポーネント等が検定の対象となれば、間違った組み合わせによる危険性に対する措置が難しいことにもなる。したがって、「Ex コンポーネント等を検定の対象とすること」を提言する上で、使用時を含めた機器全体の安全性を確保するための制度についても併せて検討することが望ましい。

h) 製造者側での組み合わせ

機器と Ex コンポーネントとの組み合わせは自由に構成できるとすると、海外品と国内品を組み合わせることも当然可能となる。また、他の検定機関に合格したものの同士の組み合わせもできることになる。ユーザ側から考えれば、例えば最初に購入してきたものが海外品であって、国内で使用する場合、メンテナンスの際に、国内で調達できるもので置き換えられるというメリットがある。例えば、機器をどこかに移設するときにケーブルが合わないということになった場合、違うケーブルグランドを付けたくても現在はそれが認められていない。実際には、全体としてのマッチング性を見る必要は常に存在する。Ex コンポーネント認証が取得されていても、機器に組み入れる場合、Ex コンポーネント側の条件があり、機器側にも同様の条件がある。それらを考慮した上で試験をやるかどうか判断するためにも、少なくとも事前の評価はしなければならない。

○規制強化の観点

検定対象の範囲が広がるのは規制緩和の風潮に逆行するのではないかという意見はあるが、選択の幅を限定していることによって防爆機器を設置する段階で問題が出ている。安全性の確保の観点からすれば、実態に沿うような形で制度を見直す必要がある。

ケーブルグランド等を検定の対象にすることは、検定に合格していないものは使えないということも意味するので見かけ上は規制を強化するような印象を受けるが、一方で、現在は例えば検定の際に、ある特定の Ex コンポーネントをつけた状態としなければならないが、これもかなり厳しい規

制ととらえることもでき、この観点からは規制の緩和ともとらえることができる。

(3)提言内容

○Ex コンポーネント等の型式検定対象化

Ex コンポーネント等が単独で型式検定を受けることができるようになれば、機器全体を対象とした現在の型式検定よりも迅速に検定が行えることとなり、製造者、ユーザの双方にメリットとなる。また、製造者側の変更管理が容易になること、ユーザ側にも設置時の状況に応じた Ex ケーブルグラウンド等を利用できることもメリットとして挙げられる。そのため、機器に組み込んで使用する Ex コンポーネント等も、「防爆構造電気機械器具」とみなし、型式検定の対象とする。また、Ex コンポーネント等の検定方法を定め、Ex コンポーネント等を単独で型式検定を受けることができるようにする。

一方で、Ex コンポーネントは単体での検定の後、機器と組み合わせた際に再度検定を受ける必要があることは明記しておく必要がある。

また、次のことも配慮することが望ましい。

a) 構造規格でも Ex コンポーネント等の取り扱いの対象とするのか

国際整合防爆指針 (IEC 規格) の下での Ex コンポーネント等を、構造規格の防爆機器へ適用することは、構造上の違いから問題があるので避けるのがよい。ただし、将来的には、構造規格内で Ex コンポーネント等に該当する規定を設けることが望ましい。

b) 合格標章の取り付け

Ex コンポーネントが型式検定品となった場合、スペースの制約等から、合格標章の貼付は不要であることを法令で明確することが望ましい。

c) Ex ケーブルグラウンド等の従来の方法と区別の必要性

例えば、型式検定合格証の使用条件欄に「型式検定に合格した Ex ケーブルグラウンド等を使用すること」などを機器の合格証に記載するが望ましい。これは、現時点で誤使用を防止する有効な制度上の対策がないためである。

d) Ex コンポーネントと機器との区別の必要

性

型式検定合格番号を機器のものと区別する。このため、IEC 規格と同様、合格番号の末尾に U を付けることとする。

e) 製造検査設備等の必要性

Ex コンポーネントについては、機器と同じレベル製造検査設備等の要求を必須とすると、普及の妨げになることから Ex コンポーネント等については製造検査設備等を要件とする選択肢以外に、製造者に対する工場監査を義務付けるか、又は、厚生労働省が行う買取り試験の対象とすることも認める。工場監査については海外の工場監査レポート (QAR) の受け入れも検討すべきである。

f) 安全な組み合わせ

Ex ケーブルグラウンド等と機器との組み合わせが正しく行われるように、機器の取扱説明書には「型式検定合格品であるケーブルグラウンド等を取り付ける」旨の文言を記載することとする。

また、IEC 規格と同様に、ケーブルグラウンド等の個別の検定、及び機器と組み合わせた上での検定の両方を認めることとする。

Ex コンポーネント等と機器との組み合わせにあたっては、それぞれの検定に適用する防爆指針の版は、ともに有効な版であることし、Ex ケーブルグラウンド、Ex ねじアダプタ及び Ex 閉止用部品の周囲温度等の認証条件は、機器のものと同様以上とする。

g) 同一型式への取り込み

防爆性能に影響を与えないことが確認された Ex コンポーネント等については、同一型式に含めることができるものとする。同様の措置は、更新検定に際しても認められるものとする。これにより、Ex コンポーネント等が廃品となった場合にも、別の有効な Ex コンポーネント等へ切り替えることにより、機器本体の継続的な製造又は使用が可能となり、製造者及びユーザの双方に大きなメリットとなる。

h) Ex コンポーネントの名称

「Ex コンポーネント」という用語は、IEC 規格の "Ex component" の直訳であり、製造者にとってはなじみがあっても、ユーザにとっては必ずしも周知されているとは言い難い。Ex コンポーネントの型式検定を実施とする法令等の改正を行う際には、日本語と

して適切なものとなるように配慮することが望ましい。当委員会としては、合意には至らなかったが、例えば、防爆構成部品、防爆附属品等の名称が考えられる。

i) その他

Ex コンポーネント等の検定を可能とする改正等の改正を行う場合には、Ex コンポーネント等の検定を先行して実施するとともに周知を行い、その後防爆機器側の型式検定に採用するというステップを踏み進めることが望ましい。

3)ATEX 受け入れ

(1)背景

わが国においては、厚労省通達基安発0106第3号により、IECEXの下で認証された機器については、一定の条件を満たした場合に、その試験報告書(ExTR)を『あらかじめ行った試験の結果を記載した書面』とみなすこととされている。一方、欧州連合(EU)ではATEX指令(防爆指令)の下に、EN規格に基づいて防爆機器認証が行われている。EN規格とIEC規格とを比較すると、IEC規格が改訂されると1年ほど遅れてEN規格が改訂されており、現在、両規格は、ほぼ同じ内容となっている。(詳細は、本研究の前年度までの成果を参照)。一方で、EUにおける機器認証を担う機関(Notified Body, 以下「NB」という。)には、その力量にばらつきがあり、IECEXほどには品質が確保されていないという指摘があり、実際に数年前にATEX指令が改正され、NBへの監視等が強化されている。

このような背景から、NBが発行する試験報告書の質がIECEXの下でExCBが発行するExTRと同等以上であるか否かが、我が国の検定制度にNBが発行する試験報告書の活用の可否を判断するに当たっての鍵となる。

(2)現行制度下での論点

○ExCB(IECEX)とNB(ATEX)の違い

ExCBと違い、NBはその国の政府から認定される。認証機関として要求されている内容は、我が国の登録型式検定機関となる際の厚生労働省からの省令や、ExCBに対するIECEXの規定とほとんど変わらない。

したがって、NBとなるためには、営利団体とはかかわりがないことや、各認証を行う力量があることなどが挙げられているが、これらはサービスを実施する上での必要最低限の要求でしかない。

NBに対する監査は、サーティフィケーションマネージャー、レビューア等により厳密に行われることとなっているが、IECEXがピアレビュー(同業者による監査)の形をとっており、基本的に利害関係のない他国の認証機関(ExCB)から監査員が派遣されるのに対して、NBはそうではない。また、NBでは、ISO 17025(試験所及び校正機関の能力に関する一般要求事項)及びISO 17065(適合性評価—製品、プロセス及びサービスの認証を行う機関に対する要求事項)の両方の国際規格を取得していることが要件となっている点もExCBの認定条件とは異なる。

また、IECEXは国際的なシステムで、我が国も参加していることから、我が国が発言し、審議に参加し、及び議案に対して投票することもできるが、ATEXに対しては、我が国は全く参画する資格がない。また、英国のEU離脱にあたっては、英国のNBが発行した認証書の有効性についての議論が実際にあったが、このような、我が国ではいかんともしがたい事情にも対応せざる得ないことにもなりかねない。それでも、防爆機器に対する試験報告書等の質がIECEXのExTRと同等であれば、技術的には受け入れることに大きな問題はない。したがって、試験報告書等の質の確保が最も大きな課題となる。また、IECEXでは試験報告書(ExTR)の様式が定められているが、ATEXはこれに関する規定がないので、様式は認証機関ごとにばらばらで、ほぼ統一性がないという形式上の問題もある。

○NBの試験報告書の受入れ基準

受入れの条件として、まず、NBの試験報告書の準拠規格が国際整合防爆指針と対応したIEC規格と版も含めて実質的に同一である必要がある。次に、試験報告書の技術レベル及び信頼性がExTRと同等以上である必要がある。

この際に使用される言語は、我が国の検定員が理解できるように、英語若しくは日

本語、又は、現地語であっても英語若しくは日本語を併記したものに限るものとする。

準拠規格について、今後も、EN規格がIEC規格と整合し続ける可能性は高いといわれているが、一時的には版のずれや、国別差異（ナショナルディファレンス）が生じることに注意が必要である。仮に、EN規格がIEC規格と整合しなくなった場合には、根本的に見直す必要がある。

信頼性については、NBがEUの制度下ではなく、所属国の制度の下で認定されていることから、国別に差異があることも考慮しなければならない。現時点では、信頼性を確保するための制度的な枠組みがないため、受け入れ先はIECEXの下でExCBとしても認定されているNBに限定することが望ましい。このことは、IECEXの監査報告書等の文書により、確認されるべきである。また、試験報告書は、形式的にもExTRと同等であることを受入れ条件とすることが望ましい。以上の点は、あくまでも最低条件であって、実際の検定の質は、我が国の登録型式検定機関に対する国の監査、さらに望ましくは、ピアレビュー（登録型式検定機関相互の監査）によりの確保することが望ましい。

なお、当委員会の意見として、我が国の検定機関とNBの覚書（MoU）による受け入れの提案もあった。これは、MoUの締結や更新に際して相手の力量を慎重に見極めることができ、また、何らかの不具合があれば、速やかにMoUを解消することにより、受け入れを停止できるというメリットも期待できるが、検定機関に悪意があった場合には、不正を見逃しやすいというデメリットもあり、現時点では現実的な方法とは言い難い。

(3)提言内容

EU加盟国においては、防爆指令（ATEX）の下で防爆機器の認証制度が運用されており、具体的には、EU域内に存在する認証機関（NB）が、EN規格（EN 60079シリーズ）に従って試験および評価を行って、適合することが確認された場合には認証書を発行している。この認証を受けた機器は、EU域内および、その受け入れを表明した国であれば、自由に流通、設置および使用するこ

とができる。

現在のEN 60079シリーズは、国際規格IEC 60079シリーズとほぼ同様の内容であることから、わが国の国際整合防爆指針とも整合性のある内容となっている。

EUはわが国にとって、貿易上最も重要な地域の一つであり、防爆機器についても、わが国への輸入を希望する者も多数あることから、その促進のための措置を講じておくことが望ましい。この観点から、EN規格による認証を受けた防爆機器の、わが国の検定機関への型式検定申請に当たっては、次のように措置することが妥当である。

型式検定申請において、当該機器の認証を行ったNBが発行する試験報告書が添付された場合、機械等検定規則第6条第1項第4号に定める『当該型式の機械等について、あらかじめ行った試験の結果を記載した書面』として取り扱うことができること。ただし、次のいずれかを満たす場合に限る。

- a)当該NBがIECEXの認証機関（ExCB）でもあり、ExTRに準拠した試験報告書（日本語若しくは英語、又はこれらを併記したものに限り）を発行できる場合。
- b)当該NBが労働安全衛生法及びこれに基づく命令に係る登録及び指定に関する省令（昭和47年労働省令第44号）第1条の12に基づき指定外国検査機関指定された機関である場合。

D. まとめ

防爆電気機器器具に関するIEC規格の技術的内容及び検定制度を我が国の制度にどのように反映していくかについて検討するため、主要国（米国、ドイツ、豪州）の制度調査を行うとともに、今後の方向性について検討を行った。その結果、主要国においていずれもIEC規格を受け入れているものの、具体的な方法については大きく異なっていた。このうち米国は、我が国と同様に、国内規格が優勢であり、平行してIEC規格も受け入れるというスタンスであった。

我が国における検定基準も、現時点では二系統（防爆構造規格及びIEC規格整合の防爆指針）がある。IECEXは国際的認証システムであり、その試験・認証基準として用いられるIEC規格とともに世界的に受け入れられている。したがって我が国でも、検

定制度及び防爆構造規格を世界的に見て遜色ないものにする必要があり、これにより、さらに防爆機器の設置・使用を含めた包括的な安全性を確保するとともに、信頼性の高い防爆機器の国際的な流通促進が期待できる。しかし、現実には両系統の検定基準とも一定の需要があることから、これを短兵急に一本化すれば、特に製造者に対して大きな混乱をもたらすことは必至である。一本化の是非も含め、その方向性については各方面からの意見を聴取し、想定される影響にも配慮しつつ決定する必要がある。また、IEC規格整合の防爆指針に関しても、JNIOSH-TR-46:2018を以てIEC規格のキャッチアップできた状態となり、今後もキャッチアップし続ける体制がようやく整った状態であるが、我が国の法令上、国際規格と異なる部分(National differences)も多々あり、我が国の検定において、どこまで整合させるかを検討し続ける必要がある。本研究はそのための一段階であり、提言をまとめるに至った。提言の概要は以下のとおり。

(1)同一型式の考え方

工学的に安全性が明らかであるものは基本的に同一型式の範疇に含める。また、一部の試験を追加することで安全性を確認できるものは、その追加試験を行った上で同一型式と認める。現行の合格品についても更新検定時に追加試験を行うことで、論点での考え方に従った同一型式の範囲を広げることができるようにする。その際の検定基準は、その従来品が新規検定合格した際の防爆指針とする。「同一」という用語を「同等以上」とし、同一型式の範囲を制限すること。さらに、このような同一型式の拡張に対応して、従来の固定的な検定料金の設定から時間とコストに基づく弾力的な設定を可能とする。

(2)Exコンポーネント等の検定

従来、Exコンポーネント等は、電気機械器具とは認められなかったため検定の対象ではなかったが、新たにこれを検定対象とする。その際、製品への合格標章は省略可能とすること。Exコンポーネント等の製造者への製造設備に対する要件を緩和し、代わりに監査制度もしくは買取試験の対象とする。

(3)ATEXの試験報告書の受け入れ

ATEXの認証機関(NB)がIECEXのExCBである場合、もしくは指定外国検査機関制度に認められた場合に、その試験報告書(英語又は日本語に限る)を機械等検定規則第6条第1項第4号に定める『当該型式の機械等について、あらかじめ行った試験の結果を記載した書面』として取り扱うことができること。

以上の提言を受けて制度改正がなされたとしても、未だ以下の点については議論が尽くされておらず、今後の課題として残っている。

(1)ガス検知器とのインターロックによる一般機器の導入の検討

爆発危険場所においては防爆機器を使用することが原則であるが、IEC規格においては、爆発危険場所にガス検知器を設置し、一般機器とのインターロックを確立することにより、爆発下限界を超えるガス・蒸気の発生のおそれがある場合に、一般機器の電源を遮断するなどの方法で、爆発危険場所であっても一般機器の設置が認められるという緩和措置を設けている。我が国においても、例えば情報端末等については、同様の措置を要望する声が大きくなっている。これを踏まえ、危険場所において一般機器が使用可能となる条件を取り決めておくことが望ましいと考えられる。

(2)機器保護レベル(EPL)の構造規格への導入

EPLは国際整合防爆指針において、国内でも新たに採用された。防爆の記号として、機器保護レベル(EPL)を表示することによって、その機器がどのような危険箇所で使用できるかが一目瞭然となる。例えばガスであればGa、Gb、Gcというマークが表示され、Gaはゾーン0、Gbはゾーン1、Gcはゾーン2で使える。一方、構造規格の場合には、そのような記号がなく、原則としては合格証の内容によって、使用できる場所を判断するしかない。例えば安全増防爆構造については、国際整合防爆指針ではゾーン1、2で使えるとなっているが、構造規格ではゾーン2に限定される合格証のみ発行されることから、同じ構造であってもユーザーから見れば、使用できる場所が異

なってくる。国内の構造規格においても EPL と同様のマーキングをするは、ユーザーにとって大きな利益となる。

EPL については防爆指針ではなくその上位の電気機械器具防爆構造規格の総則に関係した規定があるので、構造規格そのものの改正も検討する必要がある。

(3)機器のライフサイクルを考慮した制度の導入

長期間設置・使用されてきた防爆機器の防爆性能が低下し、災害の発生要因となったと考えられる事例が報告されている。これまでのところ、防爆機器の設計上・製造上の不備・不具合等によって社会的に大きな問題となるような労働災害や事故は発生していないが、災害防止の観点からは、防爆機器の使用期間は、防爆性能が保持されていることを踏まえて設定されるべきであり、検定だけでなく、保守、修理、廃棄基準など機器のライフサイクルを考慮した安全を確保する制度を設ける必要がある。

(4)更新検定と工場監査の違い

更新検定については同一型式の考え方の中で、追加試験を行うことも視野に入れることを提言したが、それとは別に IEC では防爆機器を製造し続ける能力の確認に、工場監査制度を用いている。現在の更新検定とこれら工場監査を比較し、今後どのように制度設計していくべきかを検討する必要がある。また、Ex コンポーネント等の検定の中で、工場監査制度を取り入れることで、工場監査に代えることで設備要件の緩和を提言したが、このように限定された状況の中で取入れ、実際の運用に問題がないかを確認していくという方法も考えられる。

(5)Professional Engineer 制度

Ex ケーブルグラウンド等が検定対象となった場合の、使用者側で自由に選べるようになる利点を述べたが、検討の中で欠点として誤った組み合わせが発生することへの懸念も同時に述べた。この点に限らず、最終的に設置されたプラント全体に関しての安全を担保するための資格制度として、Professional Engineer 制度を導入している国が存在する。

(6)非電気機器の認証

我が国では、電気機器だけが検定の対象となっている。

(7)単純機器 (simple apparatus) などの自己宣言

製造者が自ら規格適合を宣言することによって制限なく使用できるものであるが、我が国では認められていない。

(8)OEM(他社製造品の自社ブランドによる販売)の取扱い

我が国では、製造者又は輸入者だけしか申請できないため、OEM は認められない。

今後情報集約、後継育成などの観点からプラントの IT 化が不可避であり、危険箇所における電気設備の利用は、益々需要が高まっている。そうした中、諸外国がどのような論理に基づいて機器の利用の可否を判断しているかを、リスクアセスメントの義務化を受けて、事業者側で何ができるかを今一度見直していただくとともに、我が国の現状と照らし合わせて制度を見直していくことが必要である。

謝辞

本報告書をまとめるにあたり、防爆に関連した委員会等において多くの有識者からいただいた意見を参考にさせていただきました。また、国内検定制度及び IECEx システム等の内容については、公益社団法人産業安全技術協会に情報提供いただきました。最後に、WIP ジャパン株式会社には、諸外国の防爆事情の調査を実施いただきました。ご協力いただいた方々に感謝申し上げます。

E. 研究発表

1. 論文発表

- ①山隈瑞樹、防爆電気機器の必要性和関連規格の動向—国際統合防爆指針 2015 を中心として—、静電気学会誌、2016、40-3、126-131
- ②大塚輝人、日本における防爆の現状、セーフティエンジニアリング、第 46 巻(1) 194 号、pp. 16-20、2019

2. 口頭発表

- ①山隈瑞樹、国際統合防爆指針の改正と検定制度をめぐる最近の動き、講演資料 (世界の防爆規格と認証・検定等に関する最新動向と留意点)、2016、107-128

F. 知的財産権の出願・登録状況

特になし

別紙 4

研究成果の刊行に関する一覧表

書籍

著者氏名	論文タイトル名	書籍全体の編集者名	書 籍 名	出版社名	出版地	出版年	ページ
なし							

雑誌

発表者氏名	論文タイトル名	発表誌名	巻号	ページ	出版年
山隈瑞樹	防爆電気機器の必要性と関連規格の動向－国際整合防爆指針2015を中心として－	静電気学会	40-3	126-131	2016
大塚輝人	日本における防爆の現状	セーフティエンジニアリング	第46巻(1) 194号	16-20	2019