

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 総括研究報告書

研究代表者 山隈 瑞樹

平成29（2017）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和の比較	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
D . 考察	43
E . 結論	43
F . 研究発表	44
G . 知的財産権の出願・登録状況	44

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 山隈瑞樹 （独）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

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。平成 28 年度)の研究結果は次のとおり。

(1)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に関する調査

(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。使用される技術基準には、二系統あり、一つは米国独自の規格である NEC Article 500 であり、もう一つは、IEC 規格とほぼ同じ内容の ANSI/ISA 60079 シリーズである。NEC 500 は、耐圧防爆、本質安全防爆、内圧防爆、非点火防爆及び粉じん防爆の五つの構造に限られるが、ANSI/ISA 60079 シリーズでは IEC に規定されている構造であれば制限はない。その他に、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：ヨーロッパの EU 加盟国においては、防爆指令指令（ATEX 指令）の下、EN 60079 シリーズを自国の規格（例えば、ドイツでは DIN EN）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、IEC 60079 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：防爆規格としては、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。IEC の機器認証スキームの下、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。

(2)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。特に、使用者に対しては混乱を生じかねない状況になっている。以上の調査結果から、次のことが結論付けられる。

国によって IEC 規格への対応状況は異なり、独自規格が優勢な地域も多い。したがって、現時点では、IEC 規格へ一本化は喫緊の課題ではないと考えられる。ただし、防爆機器の使用者側の立場からは、防爆技術レベルの異なる状況が存在することは、防爆機器の導入において混乱を生じかねない。したがって技術レベルの整合化の観点から構造規格の改正が必要と考えられる。また、IECEX システムの円滑な導入を図るため、検定制度と IECEX との齟齬は極力解消するための努力が必要である。

研究分担者

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

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

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、次の三つの課題から成り、3 年間で実施する。

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、わが国における IEC 規格と構造規格の技術的差異、及びわ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。

3) IECEX の枠組みによる型式検定の合理化に係わる効果の検証

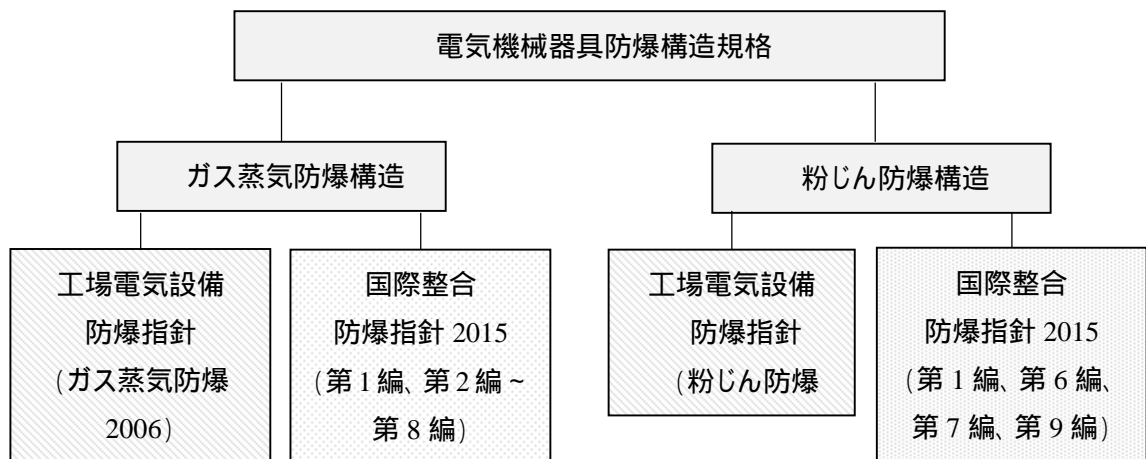
平成 28 年度中に行政側で措置した IECEX の枠組での合理化策」について、その効果をアンケート等により明らかとする。

C . 研究結果

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ず、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。

工場電気設備防爆指針(ガス蒸気防爆 2006)

工場電気設備防爆指針(粉じん防爆 1982)

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

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。

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。

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。

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。

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。

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。

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

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。

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。）

IEC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。

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。

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。

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。

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。

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

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。

IECEX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おり、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。

IECEX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が同じ組織内であってもよいが、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。
- IECEX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。

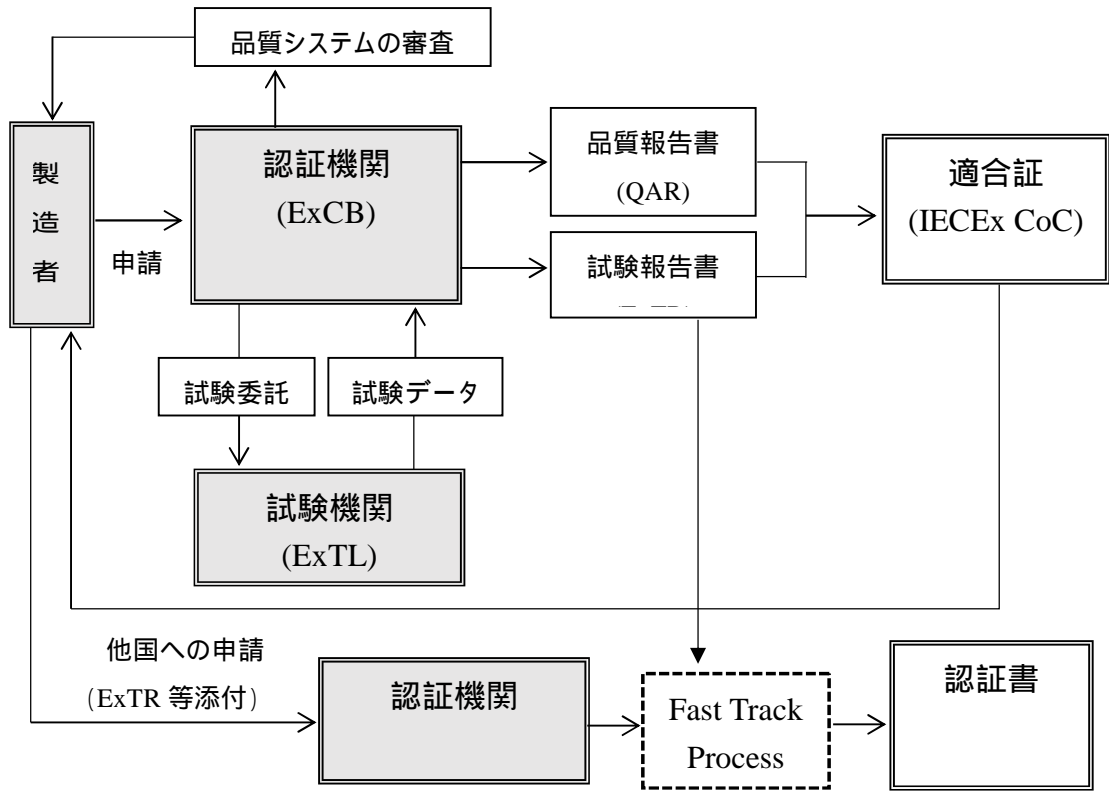
National differences

- 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こ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の方がより細かい。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

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。

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。

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)

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)

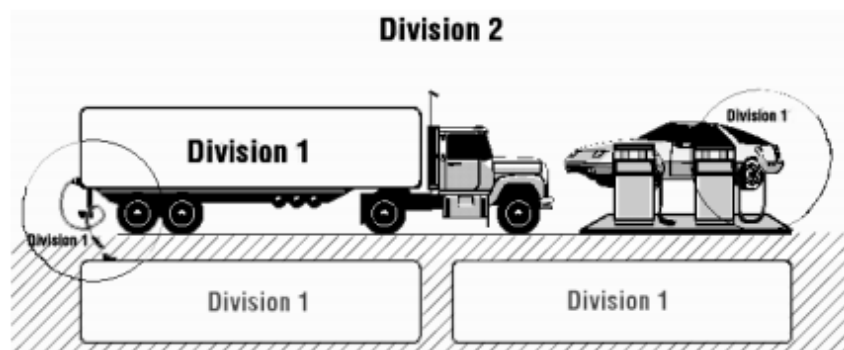
Class III: 綿などの可燃性繊維(例: 繊維工場で見られる繊維)

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

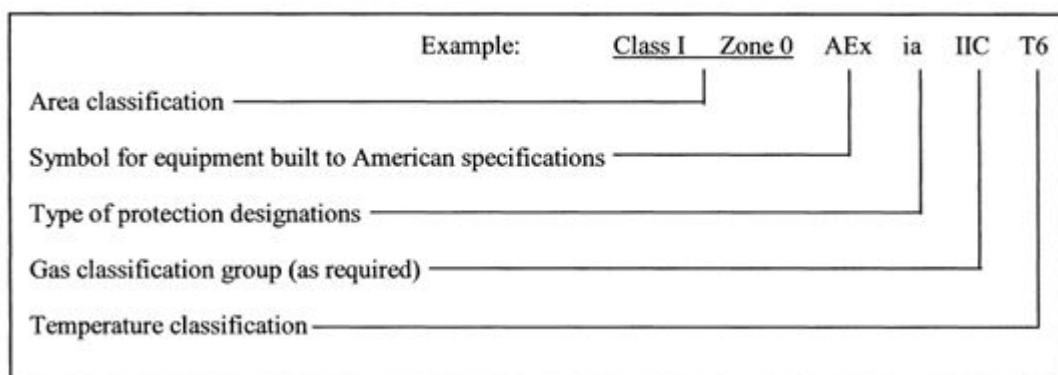
このうち、IEC 60079 シリーズを元に作成された米国規格には、世界各国で 4 万人以上の会員を擁する計測・計装・制御の国際学会である国際計測制御学会 (International Society of Automation: ISA) は UL と共同で作成した ISA 60029 シリーズを制定している。

防爆機器の国内での試験・認証方法
7) 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)

1) 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り、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。

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）。

イ) 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 style="margin-left: 40px; border: none;"> <tr> <td style="padding-right: 20px;">EPL (Equipment Protection Level)</td> <td>NEC 区域</td> </tr> <tr> <td>Ga</td> <td>Class I, Zone 0</td> </tr> <tr> <td>Gb</td> <td>Class I, Zone 1</td> </tr> <tr> <td>Gc</td> <td>Class I, Zone 2</td> </tr> <tr> <td>Da</td> <td>Class I&II, Zone 20</td> </tr> <tr> <td>Db</td> <td>Class I&II, Zone 21</td> </tr> <tr> <td>Dc</td> <td>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 														

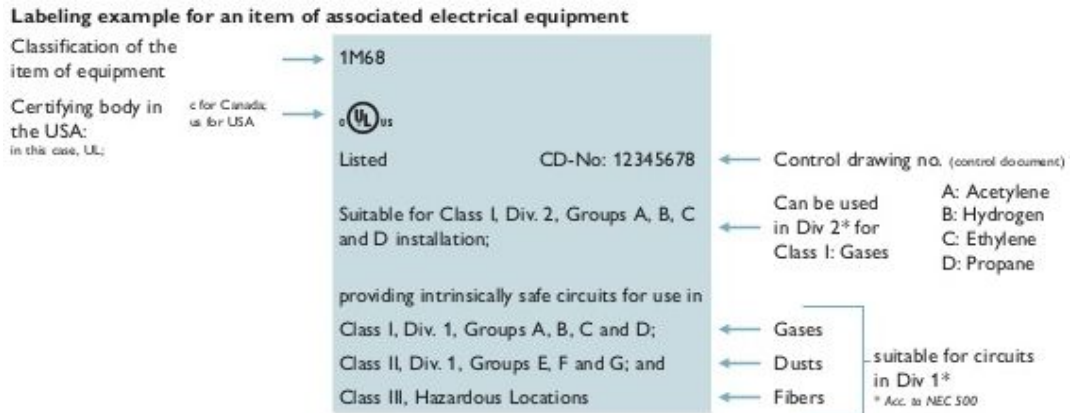
		爆構造「o」筐体へ入れる際に使用される端末は、「d」、「e」または「i」と同様の形態を利用して保護されなければならないと、NEC は規定している
IEC 60079-7	安全増防爆構造 (Equipment protection by increased safety 'e')	<ul style="list-style-type: none"> • 特定条件下での利用を示す記号 X を貼付することを要件とした IEC 60079-0 の代替として、ISA 60079-0 で規定された要件に沿ってマーキングを行う • ガス爆発性雰囲気における危険場所は、Class I、Zone 1 に該当する • 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

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

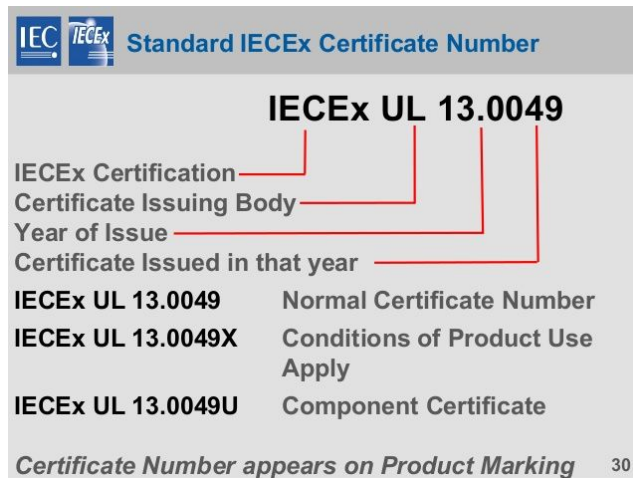
満たす防爆機器の種類や設計、設置に関する NEC ガイドラインを参照することとし、危険場所の区分、米国規格で製造された機器を示す識別、耐久温度などを表示としている (図 4 参照)。

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

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められ、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ー分けし（グループ I は M1・M2、グループ II は 1・2・3）、カテゴリー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「6.2.3 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。

イ) 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

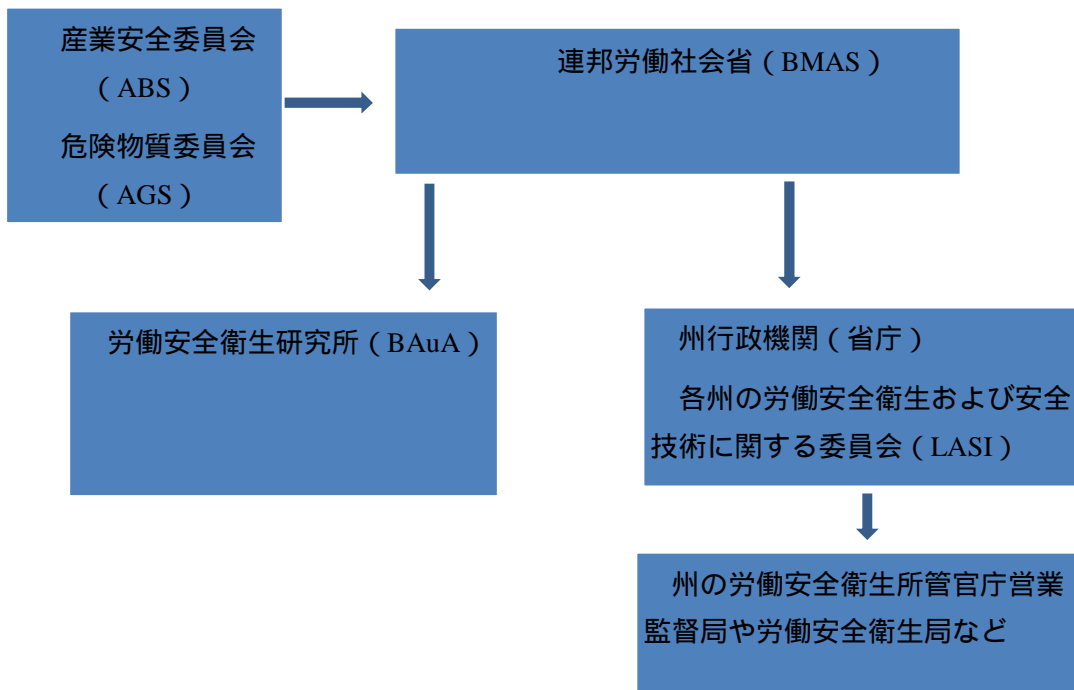


図 7 労働保護・市場監視に関するシステム

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。

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。

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。

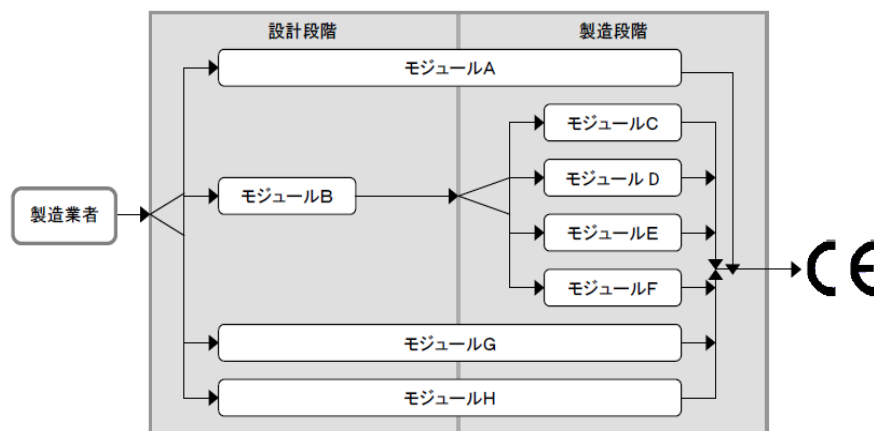


図 8 適合性評価方法の流れ

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)
フライベルク鉱山工科大学・研究機関 IBExU 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

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。

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

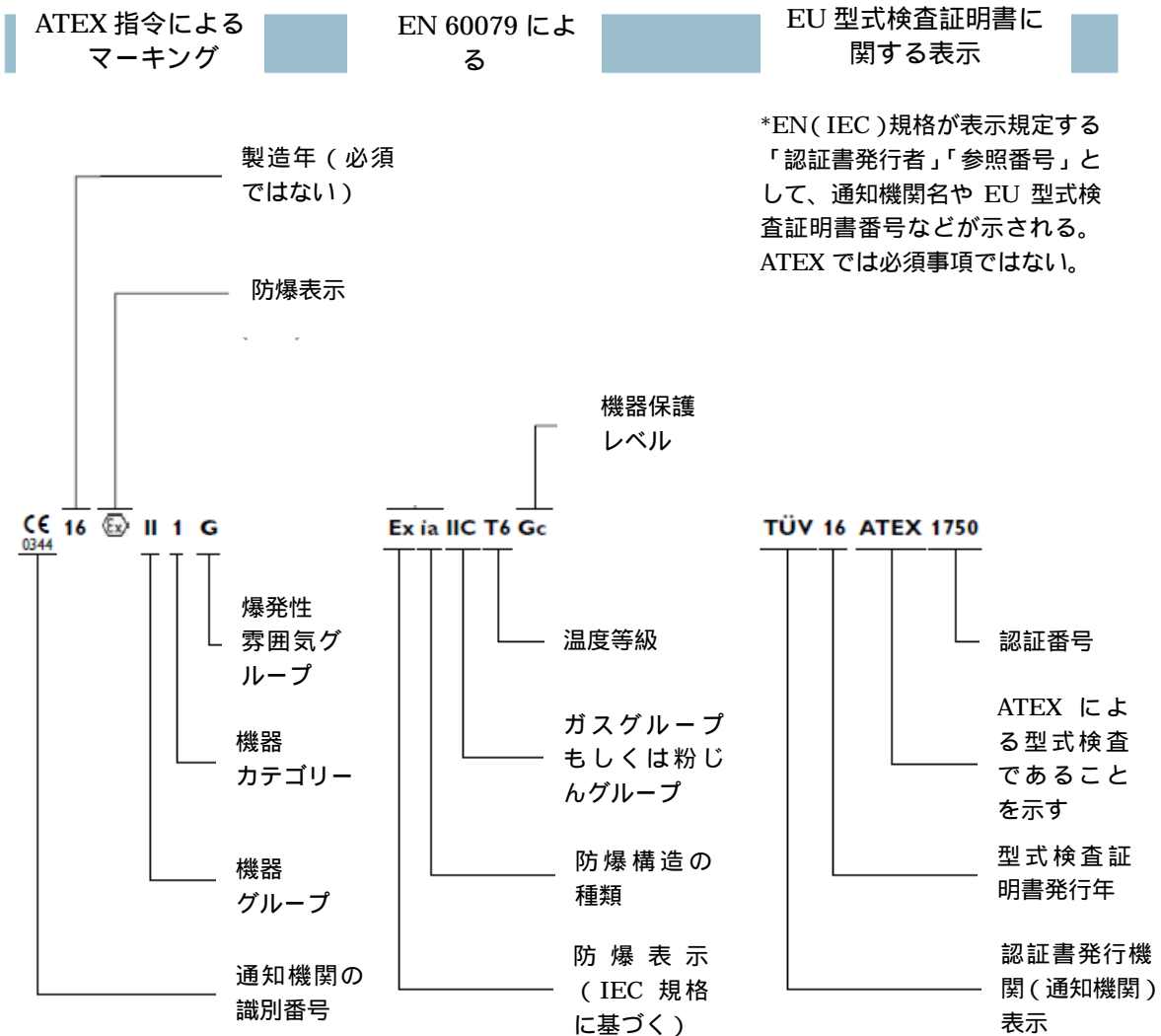


図10 ATEX・EN60079シリーズによる防爆マーキングの例

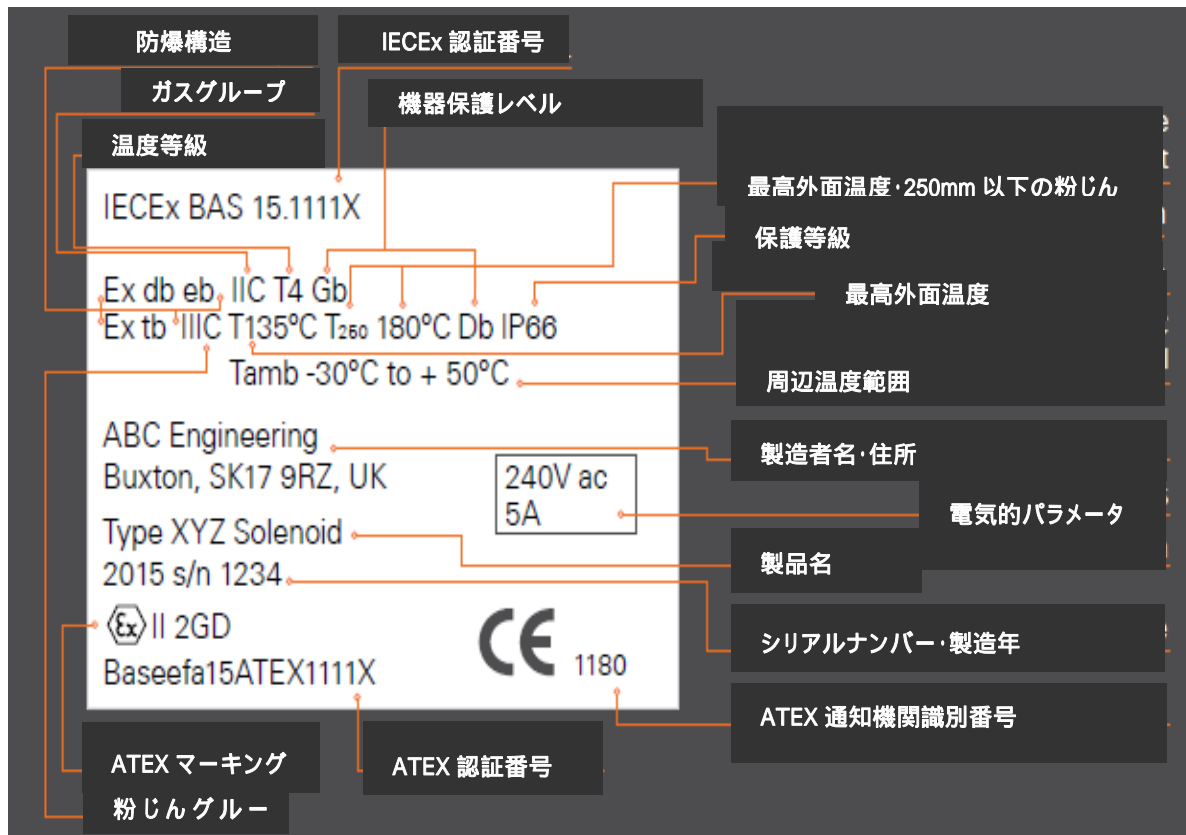


図 11 ATEX・IECEX 両認証表示例

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

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）。

イ) 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

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業が説明されている。

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

7) 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

防爆電気機器の試験・認証

7) 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”)

1) 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

I) IECEx 試験・認証機関

IECEX 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(キーアンズランド州)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

IECEX 機器認証スキームと国内認証

7) 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

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。

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。

D . 考察

諸外国の実情に鑑み、今後、我が国の防爆検定制度を IEC 規格の認証制度に整合していくため、及び IEC の防爆体系を我が国においても導入・普及するためには、次に示す事項について、更なる事実関係等の把握及び検討が必要と考えられる。

(1)国内防爆検定制度と国際的な認証制度 (IECEX) との整合性の確保

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。これをふまえ、次の事項に対して優先的に本研究において検討することとしている。

- ・申請品 1 件が取り扱うことができる型式範囲の違い (我が国の型式検定では 1 型式だが、IECEX の認証では複数型式が可能。)
- ・更新検定と工場監査の違い
- ・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。)
- ・Ex コンポーネントなど、部品単位の認証 (我が国では、機器でないと申請できない。)
- ・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。)
- ・機器認証スキーム以外のスキームへの対応
- ・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。)
- ・廃止された規格の版での合格品の取り扱い (変更があった場合に再申請が必要だが、一部変更が認められないか。)

(2)機器のライフサイクルを考慮した制度の導入

最近、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。

(3)検定基準の一本化

我が国における検定基準は、前述のように、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。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。

(4) 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。

E . 結論

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、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。IEC 規格への一本化は、特に、国内の製造者に与える影響が大きいことから、今後も並立することが望ましく、今後の論点としては、両者の技術的互換性をいかにして確保していくか、および、認証（検定）において、IEC の仕組みをどこまで導入するかにあると考えられる。

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。以上、ご協力いただいた方々に感謝申し上げます。

参考文献

- 1) International Electrotechnical Commission, <http://www.iec.ch/>
- 2) International Electrotechnical Commission System for Certification to Standards Relating to Equipment for Use in Explosive Atmospheres (IECEX System), <http://www.iecex.com/>

F．研究発表

1．論文発表

山隈瑞樹、防爆電気機器の必要性和関連規格の動向 - 国際整合防爆指針 2015 を中心として -、静電気学会誌、2016、40-3、126-131

2．口頭発表

山隈瑞樹、国際整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

G．知的財産権の出願・登録状況

特になし。

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