

# 鉄道用 EMC 国際規格の現状と動向

川崎 邦弘\*

## Trends of International Standardization of Electromagnetic Compatibility in Railway Systems

Kunihiro KAWASAKI

Recently, various electrical equipments and radio communications/broadcastings are being used everywhere and anywhere. Therefore, development of techniques for prevention of electromagnetic interference to electrical equipments and radio communications / broadcastings are very important issues. Railway systems are no exception, because they use so many various electric systems and equipments. So, both the Electromagnetic Compatibility (EMC) of whole railway systems and the EMC of electric systems and/or equipments used in railway systems have become important key technologies. The International Standard series IEC 62236 Ed.1 for EMC in railway systems were published by International Electrotechnical Commission (IEC) in 2003. This paper outlines the major EMC phenomena in railway systems and contents of IEC 62236 series, and introduces the trends of international standardization of the measuring method and limits for EMC in railway systems in IEC.

キーワード：電気鉄道，電波障害，電波雑音，IEC，TC9，CISPR，EMC，標準化

### 1. はじめに

鉄道システム全体と周辺環境との EMC ならびに鉄道環境で使用される電気電子機器の EMC に関する国際規格である IEC 62236 が 2003 年 4 月に発行されて 4 年が経つ。EMC とは、ElectroMagnetic Compatibility (電磁両立性) の略であり、「装置又はシステムの存在する環境において、許容できないような電磁妨害をいかなるものに対しても与えず、かつその電磁環境において満足に機能するための装置又はシステムの能力」をいう。様々な電気電子機器や無線通信があらゆるところで利用されている現代においては、機器相互間の電磁的な結合による障害や、放送通信への障害を防止することが重要な課題となっている。鉄道も例外ではなく、鉄道と周辺環境との EMC はもちろん、鉄道内で使用されるシステム・機器同士の EMC の実現も重要な課題となっている。EMC を実現するためには、システムあるいは機器の EMC 性能を客観的かつ定量的に把握・評価することが第一となる。そのためには、統一された測定法と、評価基準 (= 限度値) が必要であり、これらの測定法と限度値を定めた規格が重要な役割を果たす。本稿では、鉄道における EMC の概要と、IEC (国際電気標準会議) が発行した鉄道用の EMC 国際規格である IEC 62236 の構成等について紹介し、IEC における鉄道用 EMC 規格の審議動向を紹介する。

### 2. 鉄道と EMC

周知のとおり、現代の鉄道は電気を利用して運転されている。特に電気鉄道は、電源となる変電所や、負荷である車両、電源を供給するための給配電設備、そして安全かつ正確な運行を実現するための信号通信設備など、様々なサブシステムや機器の組み合わせによって実現されている。電気鉄道では、強電 (き電、高圧配電など数千～数万 V) と弱電 (信号、通信、車上での情報伝送など数  $\mu$  V ～数十 V) の双方が混在して使用されている。従って、電気鉄道は、不要電磁界の放射源となり得ると同時に、被害者ともなり得る側面も持ち合わせている。電気鉄道における EMC は多岐にわたり、また複雑である。電気鉄道における主な EMC は、概ね表 1 のように分類できる (ただし人体影響は除く)。

本稿で述べる IEC 62236 は、表 1 に示した EMC のうち、以下の現象を対象としている。

- 鉄道全体や車両、変電所が放射する電波雑音
- 鉄道環境内で使用する機器が放射する電波雑音
- 鉄道環境内で使用する機器が有すべき、電界・磁界・電波雑音・サージ・静電気等に対する耐性

現時点においては、上記以外の現象に関する鉄道用の国際規格は存在しない。誘導障害に関しては、ITU (国際通信連合) が勧告を出しているが、鉄道用として設定されたものではない。日本国内では、ITU の勧告に準じた基準を定めており、鉄道分野にも適用されている。

\* 信号通信技術研究部 (通信)

特集：信号通信技術

表1 電気鉄道における主な EMC (人体影響は除く)

分類	発生源となる可能性のある対象	障害を受ける可能性のある対象	凡その周波数帯	
発生源が鉄道内	誘導障害	・ 架線に流れる高調波電流 ・ 車上機器からの放射	・ 信号機器, 信号線 ・ 沿線の通信線	数 kHz ~ 数 MHz
	電波雑音	・ 架線等に流れる高調波電流 ・ 集電機構等における放電現象 ・ 車上機器, 変電機器等からの放射	・ 鉄道環境や沿線で 使用される機器類 ・ 無線通信, 放送波	数 kHz ~ 数 GHz
	磁界	・ 架線に流れる電流 ・ 車上機器, 変電機器等からの放射	・ 鉄道環境や沿線で 使用される機器類	DC ~ 数十 kHz
	電界	・ 架線への印加電圧 ・ 車上機器, 配線への印加電圧	・ 鉄道環境や沿線で 使用される機器類	DC ~ 数十 Hz
発生源が外部	人工	・ 違法無線等 ・ サージ等の異常電圧	・ 鉄道環境で使用される機器類	—
	自然	・ 雷 ・ 静電気	・ 鉄道環境で使用される機器類	—

また、鉄道環境で使用される機器が受ける電界・磁界については IEC 62236 に記述されているが、鉄道システムや鉄道環境で使用される機器が発生する電界・磁界に関しては、鉄道用の国際規格は存在しない。

3. 鉄道用 EMC 国際規格 IEC 62236 の概要

鉄道用 EMC 国際規格については、過去の鉄道総研報告<sup>1)~4)</sup>でこれまでの審議経過と審議手順、審議中の原案等について紹介しているが、本節では、実際に発行された規格の内容に基づいて概要を紹介する。

3.1 IEC 62236 の構成

IEC 62236 のタイトルは「Railway Applications - Electromagnetic compatibility」であり、表 2 に示すように 6 つのパートから構成されている。現在発行されている最新版は 2003 年発行の第 1 版 (Ed.1) である。

IEC 62236 はパートによって異なる目的・性格をもっており、次のように大きく二つに分けることができる。

- ① 鉄道システムと周囲環境との EMC に関するパート
- ② 鉄道システム内で使用される電気電子機器同士の EMC に関するパート

①は鉄道システムや車両システムによる外部環境への電波雑音の放射に関するパートであり、IEC 62236-2 および -3-1 が該当する。この 2 つのパートには、それぞれ、鉄道システム・車両システムから沿線への放射に対する限度値と測定評価方法が記述されている。

これに対し、②は、鉄道環境で使用される機器からのエミッション (不要な電磁波の放出) およびイミュニティ (電磁妨害に対する耐性) に関するパートであり、IEC 62236-3-1 の一部、-3-2、-4、-5 が該当する。

IEC 62236 のタイトルは「EMC」となっているものの、鉄道における EMC 問題を完全に網羅したものではない。

対象周波数範囲は、DC ~ 400GHz としているが、試験方法や限度値が定義されているのは 2GHz まで (放射は 9kHz から 1GHz まで) である。機器単体およびシステム全体からのエミッションに関しては 9kHz 以上の電

表 2 IEC 62236 の構成

規格番号	対象	主な目的
IEC 62236-1	総則	規格の目的, EMC 管理の考え方などの記述
IEC 62236-2	鉄道システム全体から外界への放射	鉄道システムと外界との EMC  鉄道システム内における EMC
IEC 62236-3-1	鉄道車両全体からの放射	
IEC 62236-3-2	車上機器 (信通機器舎) の EMC 性能	
IEC 62236-4	地上信号通信機器の EMC 性能	
IEC 62236-5	給電設備で使用される機器の EMC 性能	

波雑音のみを対象としている。また、鉄道環境で使用される機器のイミュニティに関しては電界、磁界、電波雑音、サージ、静電気等に対する限度値が設定されている。通信誘導に関する記述も一部にあるが、規格 (normative) ではなく情報 (informative) としての扱いである。また、人体影響や安全性への影響についても本規格の対象外である。さらに、EMC を実現するためのガイドや、EMC の管理手法・体制等についても触れられていない。

3.2 鉄道と周囲環境との EMC に関するパート

(1) IEC 62236-2 : 鉄道システム全体からの放射

IEC 62236-2 は、鉄道システムが外界に対して放射する電波雑音 (radiated emission) に関する規格であり、列車が走行している線路の沿線および変電所の周辺における測定方法と限度値を定めている。

測定試験では、図 1 に示すように鉄道の最も外側の軌道中心から 10m 離れた位置にアンテナを設置し、CISPR 16 (測定器の仕様を定めた国際規格) に定義されている測定器で測定することとしている。実際の測定アンテナの配置と測定機材の例を図 2 に示す。

なお、高架鉄道の場合には、図 3 に示すようにアンテナから列車が見える位置まで水平離隔距離を伸ばし、アンテナをチルトして指向方向を列車に向けることとして

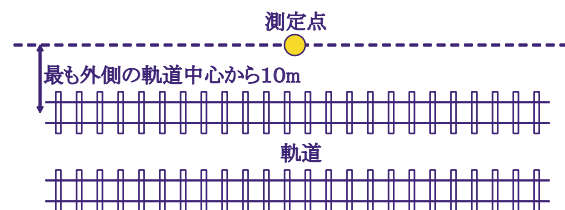


図 1 測定アンテナ位置

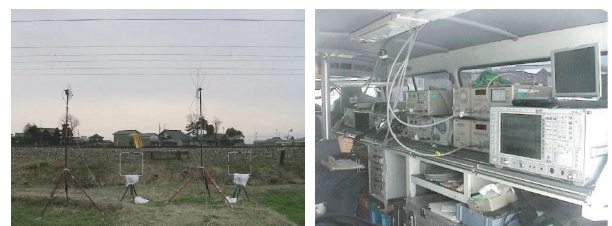


図 2 実際の測定アンテナと機材の例

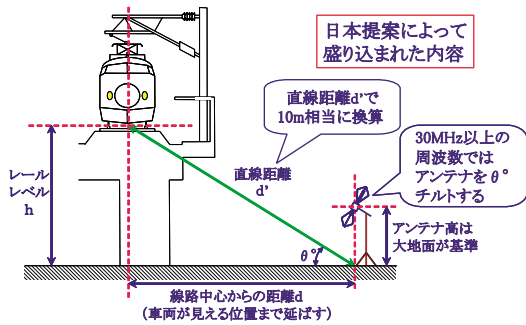


図3 高架鉄道の場合の測定位置

表3 測定系の設定

	9kHz～150kHz	150kHz～30MHz	30MHz～300MHz	300MHz～1GHz
使用アンテナ	ループ	ループ	バイコニカル	対数周期
アンテナの向き	ループ面が大地に垂直、線路（または変電所のフェンス）に平行	ループ面が大地に垂直、線路（または変電所のフェンス）に平行	垂直偏波面 水平偏波面	垂直偏波面 水平偏波面
アンテナ高	1m～2m	1m～2m	2.5m～3.5m	2.5m～3.5m
水平距離	10m (10m以上の場合、規定された換算式で補正する)	10m (10m以上の場合、規定された換算式で補正する)	10m (10m以上の場合、規定された換算式で補正する)	10m (10m以上の場合、規定された換算式で補正する)
測定器	CISPR 16 準拠の電波雑音測定器			
検波方式	鉄道沿線は尖頭値、変電所周辺は準尖頭値			
測定帯幅 (BW)	200Hz	9kHz	120kHz	120kHz

いる。この測定方法は鉄道総研が提案した方法である。また表3に測定の設定の概要を示す。沿線での測定試験における検波方式として尖頭値が指定されているのは、走行列車による電波雑音の瞬間的な変化をとらえるためである。変電所周辺については、準尖頭値検波方式が指定されている。また、一般的なEMC試験が行われる電波暗室のように測定環境を定量的に定義できないことから、測定サイト周辺の条件、気象条件、線路の条件、鉄道の運転条件など、複数の細かい条件を満足できる場所を選定して試験を行うこととしている。

測定周波数は、1ディケード当たり3周波数以上選定することが規格で指定されているため、9kHz～1GHzの範囲で最低でも16点の周波数を選ぶ。ただし、測定周波数は放送波や通信波が存在する周波数を避けて設定する。

各周波数の電波強度は、列車が通過する前後数分間の時間変化を連続して測定する。測定試験終了後は、記録された電波雑音強度の時間変化のデータから列車通過に伴う最大強度値を1列車ごとに抽出する。この最大値の抽出は機械的に行うのではなく、列車が測定場所付近に存在しない時の環境雑音強度の状況や、被試験対象システムの動作状況などを基に、明らかに被試験対象システムによって記録された最大値を選択する。抽出した最大値のデータは、周波数・試験条件ごとに分類し、限度値への適合性を判断する。

限度値が設定されている周波数範囲は、鉄道沿線、変電所とも9kHz～1GHzであるが、9kHz～150kHzについては、他に障害を与えていないことが証明(demonstrate)されれば、限度値を超えることが許されている。また、これらの限度値は、無線通信や電力伝送を意図して発射される電波の周波数には適用されない。鉄道沿線に対する限度値(尖頭値)は、図4に示すよう

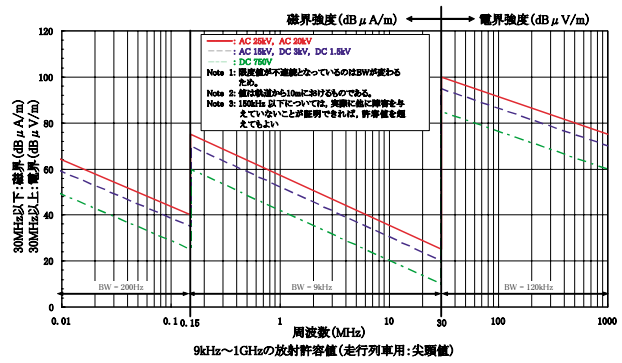


図4 IEC 62236-2 Ed.1の限度値(走行列車用)

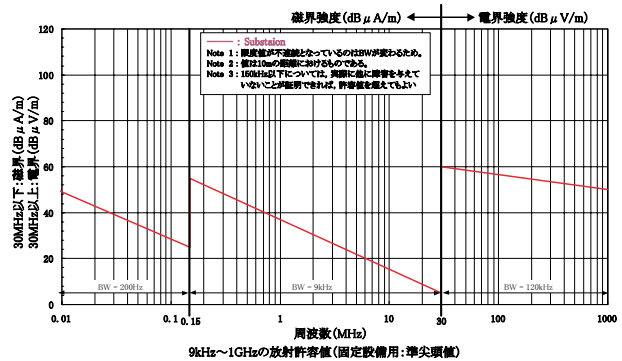


図5 IEC 62236-2 Ed.1の限度値(変電所用)

に、き電電圧によって異なる値が設定されており、AC25kV・20kV用、AC15kV・DC3kV・DC1.5kV用、DC750V用の3種類に分類されている。変電所周辺に対する限度値(準尖頭値)は、図5に示すように、き電電圧にかかわらず、1本の線で定義されている。

このような実フィールドでの試験を実施するうえで最も重要なことは、測定場所の選定と走行条件の設定である。測定場所の適否がそのまま試験の成否に直結するため、測定する場所の選定作業は慎重に行わなければならない。また、限度値に対する適合性の判断に使えるデータを得るためには列車の走行条件を規格通りに設定する必要があり、被測定線区を管理する鉄道事業者の積極的な関与がなければIEC 62236-2に準拠した試験は実施不可能である。

(2) IEC 62236-3-1: 列車・車両単体からの放射

IEC 62236-3-1は、列車もしくは車両から放射される電波雑音に対する測定方法と限度値が規定されている。試験対象列車・車両の運転状態として、静止中および低速走行中の2状態を試験することとしている。静止試験では、駆動用電力変換器以外の機器が動作している状態での列車・車両からの電波雑音強度を測定する。低速走行時の試験では、駆動用電力変換器も含めたほぼ全ての車上機器が動作している状態での列車・車両からの電波雑音強度を測定する。低速で走行させるのは、パンタグラフ～トロリー線間の放電などの影響を除外するためである。低速走行試験を実施する際の走行速度は、幹線は50km/h±10km/h、近郊線は20km/h±5km/hとしている。

特集：信号通信技術

なお、低速走行試験は、静止状態での起動試験（機械ブレーキをかけたまま、駆動用電力変換器を動作させる試験）に代替できることが条件付で認められている。

測定方法は、IEC 62236-2の鉄道沿線での測定方法に準じるが、測定サイト、車両の状態、周囲の環境、被試験対象車両以外の車両の状態など、細かい測定条件を満たす必要がある。検波方式は、静止試験では準尖頭値を、低速走行試験では尖頭値を使用する。

限度値が設定されている周波数範囲は、(1)で述べたIEC 62236-2と同じく9kHz～1GHzである。9kHz～150kHzについても、他に障害を与えていないことが証明されていれば、限度値を超えることが許されている。また、無線通信や電力伝送を意図して発射される電波の周波数には適用されない。静止試験に対する限度値はIEC 62236-2の変電所に対する限度値(図5)と同じ値である。低速走行試験に対しては、図6に示すような限度値が設定されている。

このほか、信号通信機器との両立性については、信号通信システム側の指定に従うこととしている。

なお、列車あるいは車両全体のイミュニティについては試験を求めているが、後に述べるIEC 62236-3-2(車上搭載機器のEMCに関するパート)の要求を満たす機器を搭載することにより、20V/mの電界に耐えることができるとしている。

3.3 鉄道環境で使用される機器に関するパート

本節では、表2に示した各パートのうち、鉄道環境で使用される機器が有すべきEMCに関連するIEC 62236-3-2, -4, -5の概要を紹介する。これらのパートでは、試験対象となる機器が他の機器あるいは環境と接続される境界点を「ポート」として定義し、各ポートにおける電磁界や電磁波の強度を限度値として設定している。

(1) IEC 62236-3-2：車上搭載機器のEMC

IEC 62236-3-2は、車上に搭載される機器単体(信号通信機器、乗客用サービス機器、空調等も含む。ただしトランス、モータ、しゃ断機は除く)のエミッションとイミュニティが対象である。

エミッションについては、AC/DC電源、バッテリー、測定・制御、筐体の各ポートに対し、CISPR 11 (ISM機器からの放射に対するEMC国際規格)を基本規格として、本パートに記載されている限度値を満足することを求めている。ただし、50kVA以上の電力変換器の筐体ポートに対する規定はなく、車両全体としてIEC 62236-3-1を満たすことを求めている。

イミュニティについては、AC電源、バッテリー、信号通信、測定・制御、筐体の各ポートに対し、IEC 61000-4 (EMCの試験方法に関する国際規格)シリーズおよびIEC 60571 (鉄道車両上で使用される電子機器の製品規

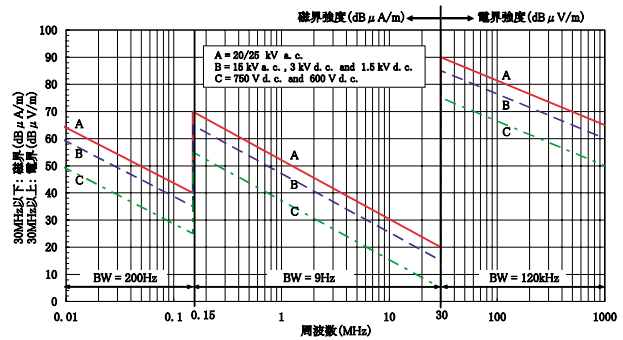


図6 IEC 62236-3-1 Ed.1の限度値(列車単体:低速用)

格)を基本規格として、電波・磁界・電界・サージ・静電気などの妨害に対するイミュニティ試験が要求されており、限度値と性能基準が設定されている。また、携帯電話(800～960MHz, 1.4～2GHz)の影響を考慮した試験も含まれている。

(2) IEC 62236-4：地上の信号通信設備のEMC

IEC 62236-4は、鉄道環境に設置される信号機器及び通信機器のエミッションとイミュニティが対象である。車上に搭載される信号通信機器にはIEC 62236-3-2が適用される。

エミッションについては、AC/DC電源、筐体の各ポートに対し、IEC 61000-6-4 (工業環境で使用される機器からの放射に関する一般規格)を適用することとしている。筐体ポートからの放射性エミッションと、AC/DC電源ポートからの伝導性エミッションが対象となる。

イミュニティについては、AC/DC電源、I/O、接地、筐体の各ポートに対し、IEC 61000-4 シリーズを試験方法の基本規格として、電波・磁界・電界・サージ・静電気などの妨害に対するイミュニティ試験が要求されており、限度値と性能基準が設定されている。また、携帯電話の影響を考慮した試験も含まれている。このイミュニティに関しては、機器が設置される位置、接続されるケーブルの長さ等によって、適用規格が分類されており、条件によってIEC 62236-4を適用するか、IEC 61000-6-2(工業環境で使用される機器のイミュニティに関する一般規格)を適用するかが分けられている。

なお、このパートの冒頭には、本規格は安全性を保障するものではないことが明記されており、この規格に適合していても、電磁障害による危険事象の発生が完全に無くなるものではないことを断っている。

(3) IEC 62236-5：固定給電設備で使用される機器のEMC

IEC 62236-5は、変電所などの地上給電設備で使用される機器のエミッションとイミュニティが対象である。

エミッションについては、AC1000Vrmsより低い電圧で動作する機器についてのみ、IEC 61000-6-4を適用することが記載されている。なお、変電所全体から外界への電波雑音はIEC 62236-2で既に規定されているが、変

電所構内の電波雑音に関しては規定されていない。また、シャ断器等から放射される電波雑音に対する限度値が付属書に記載されているが、規格 (normative) ではなく、情報 (informative) としての扱いである。

イミュニティについては、AC/DC 電源入出力、測定・制御、データバス、接地、筐体の各ポートに対し、IEC 61000-4 シリーズを試験方法の基本規格として、(2) で述べた IEC 62236-4 と同様に、一般的なイミュニティに関する試験はほぼ全て要求されており、携帯電話の影響を考慮した試験も含まれている。

### 3.4 IEC 62236 Ed.1 の制定までの経緯と背景

IEC 62236 Ed.1 は、IEC の鉄道用電気機器・システムに関する専門委員会である TC9 が、欧州の鉄道用 EMC 規格の初版 (EN 50121 Ed.1: 2000 年発行) を基に、ファーストトラック手続きにより作成した規格である。ファーストトラック手続きとは、既に発行済の地域規格や国内規格がある場合、国際規格の審議期間を短縮するため、それらをそのまま国際規格の原案 (CDV = Committee Draft for Vote: 委員会投票原案と呼ばれる) として提案することを認めた IEC のルールである。ファーストトラック手続きでは、技術的な審議過程を経ずに提案の是非を問う国際投票が行われる。IEC の国際規格の審議ルールにより、国際投票で CDV が可決されると、以後は技術的な内容の変更は原則としてできない。IEC 62236 Ed.1 の CDV は EN 50121 Ed.1 のコピーであったため、当然日本は大量の修正意見を付して反対を投じたが、欧州の賛成多数により国際規格化が可決された。

しかし、このような規格審議の進め方に対し、IEC の EMC 規格関連の上層委員会である ACEC (電磁両立性諮問委員会) や、IEC で EMC を専門に扱う CISPR (国際無線障害特別委員会) から意見が出された。その結果、TC9 と CISPR の合同 WG が設置され、限度値の変更や測定評価方法の追加削除が行われた。この際、日本における測定評価技術など、多くの日本の意見が反映された。

鉄道の EMC に関する初の国際規格が、このような手続きによって制定された背景には、欧州の鉄道界が置かれた状況が大きく影響している。IEC 62236 のベースとなった欧州規格 EN 50121 は、1994 年頃から作成され、幾度か大きな内容変更を経た後、2000 年 4 月に発行された欧州用の地域規格である。EN 50121 が国際規格に先んじて制定された背景には、欧州統合に伴う欧州内の鉄道網の相互運用の問題がある。これまで欧州内の各国ごとにまちまちであった鉄道関係の規格を統一することで、鉄道システムで使用される機器や車両の性能を一定のレベルに揃えることができる。EMC 規格も、他国の鉄道用電気機器や鉄道車両が自国内で使用されても相互に電磁障害が生じないようにするため、制定されたもので

ある。また、周知のとおり、欧州では EU 指令に基づく EMC 法が制定されており、所定の EMC 規格に適合していることが証明されている製品 (CE マークを取得した製品) しか市場に出すことができない。当該の製品に EMC 規格が存在しない場合には、一般規格と呼ばれる規格を適用される可能性があった。当然、一般規格は鉄道環境を考慮して設定されていないため、電力変換器や変電設備で使用される機器など一部の鉄道関連機器にとっては必要以上に厳しい限度値が適用されてしまう恐れがある。欧州の鉄道界は、早期に鉄道専用の EMC 規格を制定する必要に迫られていたと言える。

さらに、アジアなどで建設が進められている鉄道の仕様として欧州規格が採用される事例が多いが、EN 50121 を国際規格にすれば、欧州の製品がより優位に立つことができる。これも国際規格化の要因の一つと考えられる。

### 3.5 IEC 62236 の位置づけ

IEC 62236 も含め、IEC が発行している国際規格は法的な強制力を持たない任意規格である。しかし、WTO の TBT 協定や政府調達に関する協定に基づき、国内規格や、公的機関が資材調達を行う際の仕様は、IEC などが発行する国際規格に整合させなければならない。従って、鉄道が発するエミッションに関する国内基準の制定を行う場合や、鉄道事業者など公的な機関が機器・システム等を調達する際に EMC 仕様を定める場合には、IEC 62236 に整合している必要がある。

IEC 62236-3-2, 62236-4, 62236-5 については、鉄道環境で使用される電気電子機器単体が対象であるので、メーカーにとっては負担が増えることになる。発注者にとっても、経済的な負担が増える可能性があるが、これらの EMC 規格が存在することにより、①機器ごとの EMC に関する仕様の統一が可能となる、②複数のメーカーの機器を同一箇所に導入するような場合でも、規格に適合した製品が納入されることにより電磁障害等の問題が起こる可能性が減る (完全に無くなる訳ではないことに注意すべきではある) など、メリットも大きいであろう。

一方、システム全体が対象となる IEC 62236-2, IEC 62236-3-1 については、沿線に測定機器を並べれば測定を実施すること自体は可能だが、正確かつ公正な評価ができる測定値を得るためには、多くの測定条件を満足できるように試験を計画しなければならない。さらに、試験を実施あるいは測定値を評価する際に必要な事項で、規格に記載されていない事項があるため、試験計画時に発注者と受注者が協議して詳細な試験方法と条件を決定する必要もある。従って IEC 62236-2, IEC 62236-3-1 は「基準」として扱う際には慎重を期する必要があるが、鉄道事業者が自主的に沿線での電波環境の保全のための目標を設定するうえでは、有用な規格と言える。

特集：信号通信技術

4. 今後の動向

4.1 IEC 62236の改訂

2007年8月現在、IEC 62236の改訂作業がTC9で行われている。この改訂作業も、欧州地域規格の最新版であるEN 50121 Ed.2 (2006年発行)をCDVとしたファーストトラック手続きによって審議が開始された。

3.4節で述べたような背景の下で比較的短期間に作成されたEN 50121のEd.1は、初の鉄道用EMC規格として有用ではあったものの、最低限の内容しか含んでおらず、他の規格と整合されていない点や矛盾点も少なくなかった。さらに、EN 50121と同一の内容を目指していたはずのIEC 62236が、最終的にはEN 50121とは異なる内容となったことから、WTO・TBT協定に従ってEN 50121をIEC 62236に整合させる必要性もあった。このため、欧州では、IEC 62236 Ed.1発行直前の2002年から、EN 50121の改訂作業を開始していた。

欧州から示されたIEC 62236 Ed.2の主な改訂点(EN 50121 Ed.2の改訂点でもある)は以下のとおりである。

- IEC 62236-2, -3-1 などシステムに関する規格
  - ・ 9kHz～150kHzの限度値に関する「障害を与えていないことがdemonstrateされているならば、限度値を超えても良い」とのNoteを削除
  - ・ Tram (urban transport) に対する限度値の変更(静止試験用はEd.1より厳しい値を新規に設定)
- IEC 62236-3-2, -4, -5 など鉄道用機器に関する規格
  - ・ 対象周波数域の拡大と限度値の変更(携帯電話の電波と電源周波数の磁界への耐性等)
  - ・ 試験をより実施しやすくするための試験条件の変更
  - ・ 用語や表現、引用規格の訂正、他の規格との整合

これらの欧州からの提案に対し、日本からは、審議手続に関する問題点の指摘を行ったうえ、技術的な修正意見を付して、IEC 62236-2,-3-1,-3-2の改訂案には反対、IEC 62236-1,-4,-5の改訂案には賛成の投票を行った。現在もIEC/TC9のメンテナンスチームで改訂内容について議論が行われており、9kHz～150kHzの限度値に関するNoteの復活など日本の修正意見の一部が採用される見通しである。今後の審議と最終的な国際投票によって改訂案が承認された場合、早ければ2008年中頃には改訂版(IEC 62236 Ed.2)が発行される予定である。

4.2 その他の動向

その他の動向として、磁界の測定法に関する規格化の動きがある。IECは測定法や機器への影響に関する限度値を担当しており、人体影響に関する限度値はWHOなど別の機関で議論されている。欧州では既に人体影響に関する磁界の測定法の試行、検討が行われ、prEN 50500と呼ばれる鉄道向けのプレ規格が作成されている。国際規格としては、IEC/TC106において携帯電話や送電線な

ど他の産業分野を対象とした審議が進められている。IEC/TC106は鉄道も対象としていることから、将来、鉄道用の規格が制定されることはほぼ確実と考えられる。

5. おわりに

本稿で述べた電波雑音を含め、EMCの問題は、人間が直接感じることでできない電磁界が引き起す現象である。このため、EMCを実現する以前の問題として、現象を正しく認識・理解し、EMCを意識することが必要となる。

現在の日本の鉄道では、各鉄道事業者やメーカー等が個別に現象の把握と対策を行い、要所要所でEMCを実現している。しかし、今後、鉄道に最新の情報通信技術が導入される事例が増えることは確実であり、設計段階から電磁的な両立性(=EMC)の管理・実現が必要となる場面が増えることが予想される。また規格面でも、世界、特に欧州での規格制定の動きは早く、鉄道においても着々と規格化が進められることは間違いのないであろう。

今後、日本の鉄道においても、各種の規格を活用して鉄道におけるEMCを如何に管理し、電磁障害現象の防止に役立ててゆくかについて、技術・体制の両面での議論を深めてゆく必要があろう。また、日本発の規格を積極的に提案できるよう、鉄道業界全体としての活動をさらに強化することが望まれる。鉄道総研としては、種々の規格化に必要な技術力の蓄積と向上を進めつつ、規格関連の情報の収集と発信を行い、日本の鉄道にプラスとなる国際規格が発行されるよう、努力したいと考えている。

謝辞

鉄道のEMC国際規格の審議に関しましては、総務省、国土交通省、CISPR国内委員会、TC9国内委員会、各鉄道事業者、鉄道関係のメーカー、学会など、非常に多くのEMC関連、鉄道関連のご関係者の皆様のご参加、ご指導、ご協力を頂いております。ここにご関係の皆様のご尽力に敬意を表しますとともに、厚く御礼申し上げます。

文献

- 1) 川崎邦弘；電気鉄道における電波雑音と国際規格の動向，鉄道総研報告，Vol.13,No.8，pp.7～12,1999
- 2) 川崎邦弘；電気鉄道における電波雑音に関する国際規格の動向，鉄道総研報告，Vol.15,No.1，pp.5～10,2001
- 3) 川崎邦弘；電気鉄道のEMC規格の動向，鉄道総研報告，Vol.16,No.7，pp.5～8,2002
- 4) 川崎邦弘；鉄道用EMC国際規格IEC 62236の概要，月刊EMC誌，第19巻第2号(通巻218号)，pp.50～60,2006
- 5) 川崎邦弘；鉄道用EMC国際規格IEC 62236の概要と課題，平成19年電気学会全国大会シンポジウム，5-S18-2, 2007