

JIS

エアロゾル粒子の粒径分布測定方法－ 電気移動度法

JIS Z 8846 : 2023
(ISO 15900 : 2020)
(APPIE/JSA)

令和 5 年 11 月 20 日 制定

日本産業標準調査会 審議

(日本規格協会 発行)

日本産業標準調査会標準第一部会 構成表

	氏名	所属
(部会長)	松 橋 隆 治	東京大学
(委員)	安 部 泉	公益社団法人日本消費生活アドバイザー・コンサル タント・相談員協会
	江 坂 行 弘	一般社団法人日本自動車工業会
	大 瀧 雅 寛	お茶の水女子大学
	奥 野 麻衣子	三菱 UFJ リサーチ&コンサルティング株式会社
	木 村 一 弘	国立研究開発法人物質・材料研究機構
	倉 片 憲 治	早稲田大学
	越 川 哲 哉	一般社団法人日本鉄鋼連盟
	是 永 敦	国立研究開発法人産業技術総合研究所
	椎 名 武 夫	千葉大学
	寺 家 克 昌	一般社団法人日本建材・住宅設備産業協会
	清 家 剛	東京大学
	高 辻 利 之	株式会社 AIST Solutions
	千 葉 光 一	関西学院大学
	渡 田 滋 彦	一般社団法人日本船舶電装協会
	中 川 梓	一般財団法人日本規格協会
	久 田 真	東北大学
	廣 瀬 道 雄	一般社団法人日本鉄道車輛工業会
	星 川 安 之	公益財団法人共用品推進機構
	細 谷 恵	主婦連合会
	棟 近 雅 彦	早稲田大学
	村 垣 善 浩	神戸大学
	山 内 正 剛	国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構
	山 田 陽 滋	豊田工業高等専門学校

主 務 大 臣：経済産業大臣 制定：令和 5.11.20

官 報 掲 載 日：令和 5.11.20

原 案 作 成 者：一般社団法人日本粉体工業技術協会

(〒113-0033 東京都文京区本郷 2-26-11 種苗会館ビル TEL 03-3815-3955)

一般財団法人日本規格協会

(〒108-0073 東京都港区三田 3-13-12 三田 MT ビル TEL 050-1742-6017)

審 議 部 会：日本産業標準調査会 標準第一部会 (部会長 松橋 隆治)

この規格についての意見又は質問は、上記原案作成者又は経済産業省産業技術環境局 国際標準課 (〒100-8901 東京都千代田区霞が関 1-3-1) にご連絡ください。

なお、日本産業規格は、産業標準化法の規定によって、少なくとも 5 年を経過する日までに日本産業標準調査会の審議に付され、速やかに、確認、改正又は廃止されます。

目 次

	ページ
序文	1
1 適用範囲	1
2 引用規格	2
3 用語及び定義	2
4 記号	5
5 一般的原理	6
5.1 DEMC を用いた粒径分級	6
5.2 電気移動度と粒径との関係	7
5.3 測定及びデータ逆変換	8
5.4 DEMC の伝達関数	9
5.5 帯電分布関数	10
5.6 DMAS 内での粒子損失	12
5.7 非球形粒子による影響	12
5.8 10 nm 未満の粒径の測定	12
5.9 測定結果のトレーサビリティ	12
6 装置	14
6.1 装置の構成	14
6.2 構成要素	15
7 測定手順	17
7.1 機器の設定及び準備	17
7.2 測定前点検	20
7.3 測定	20
7.4 保守	21
8 定期的な試験及び校正	21
8.1 概要	21
8.2 ゼロ確認	22
8.3 流量試験	23
8.4 電圧校正	23
8.5 電荷調整装置試験	23
8.6 粒径校正	23
8.7 粒径分解能試験	29
8.8 個数濃度校正	29
9 所定の粒径の粒子を発生するための固定電圧での DEMC 分級	29
9.1 一般	29
9.2 多価帯電粒子	31

	ページ
9.3 認証標準粒子による粒径校正	31
9.4 シース流量	31
9.5 すべり補正 (該当する場合)	32
9.6 電圧 (該当する場合)	32
9.7 不確かさ計算のまとめ	32
10 測定結果の報告	32
附属書 A (参考) 電荷調整装置及び帯電分布	34
附属書 B (参考) 粒子検出器	45
附属書 C (参考) すべり補正係数	49
附属書 D (参考) データ逆変換	52
附属書 E (参考) 円筒 DEMC	70
附属書 F (参考) DMAS 粒径校正証明書 の例	75
附属書 G (参考) 10 nm 未満の粒径での適切な測定方法	78
附属書 H (参考) DMAS 全体に対する試験の例	80
附属書 I (参考) 層流管内の拡散損失を計算する方法の比較	85
附属書 J (参考) 非球形粒子の影響に対する補正	90
解 説	96

まえがき

この規格は、産業標準化法第 12 条第 1 項の規定に基づき、一般社団法人日本粉体工業技術協会（APPIE）及び一般財団法人日本規格協会（JSA）から、産業標準原案を添えて日本産業規格を制定すべきとの申出があり、日本産業標準調査会の審議を経て、経済産業大臣が制定した日本産業規格である。

この規格は、著作権法で保護対象となっている著作物である。

この規格の一部が、特許権、出願公開後の特許出願又は実用新案権に抵触する可能性があることに注意を喚起する。経済産業大臣及び日本産業標準調査会は、このような特許権、出願公開後の特許出願及び実用新案権に関わる確認について、責任はもたない。

白 紙

エアロゾル粒子の粒径分布測定方法—電気移動度法

Determination of particle size distribution—Differential electrical mobility analysis for aerosol particles

序文

この規格は、2020年に第2版として発行されたISO 15900を基に、技術的内容及び構成を変更することなく作成した日本産業規格である。

なお、この規格で側線又は点線の下線を施してある参考事項は、対応国際規格にはない事項である。

粒径がナノメートルからマイクロメートルに及ぶ様々なエアロゾル粒子を測定するために、微分型の電気移動度法による浮遊粒子の分級及び測定が広く行われている。さらに、帯電粒子を電気移動度によって分級することで、他の装置を校正するための、粒径既知の単分散粒子を発生することが可能である。この技術の特徴の一つは、単純な物理的原理に基づいていることである。この技術は、エアロゾル科学・技術の多くの分野、例えば、エアロゾル計測、エアロゾルからの材料の製造、半導体産業におけるコンタミネーションコントロール（清浄度管理）、大気エアロゾル科学、工業的に製造されたナノ粒子の特性評価などにおいて重要になっている。しかしながら、電気移動度法による分級及び測定を正しく行うには、すべり補正係数、イオンエアロゾル結合係数、粒径依存帯電分布関数、及び移動度分布から粒径分布への逆変換法など、幾つかの点に注意が必要である。

この規格の目的は、微分型電気移動度法を用いたエアロゾル粒子の分級、並びに粒径及び個数濃度の測定における適切な品質管理法を提供することである。

1 適用範囲

この規格は、約1 nm～1 μmの粒径範囲に適用可能な電気移動度法を用いてエアロゾル粒子の個数基準粒径分布を測定する上での指針を示し、要求事項を規定する。この規格は不確かさの計算方法も規定する。この規格は、特定の機器設計を規定するものではなく、又は様々な測定用途に固有の要求事項を規定するものでもない。この規格では、微分型電気移動度法の測定システム一式を微分型移動度分析装置(differential mobility analysing system, DMAS)と呼び、その構成要素の一つで、粒子をその電気移動度に基づいて分級する装置を微分型電気移動度分級器(differential electrical mobility classifier, DEMC)と呼ぶ。

注記 1 この規格には、例えば道路車両(ISO/TC 22)、環境測定(ISO/TC 146)又はナノテクノロジー(ISO/TC 229)など、用途固有の規格又は指針に規定されているような技術的要求事項及び仕様は含まれていない。

注記 2 この規格の対応国際規格及びその対応の程度を表す記号を、次に示す。

ISO 15900:2020, Determination of particle size distribution—Differential electrical mobility analysis for aerosol particles (IDT)

なお、対応の程度を表す記号“IDT”は、ISO/IEC Guide 21-1に基づき、“一致している”こ