

**環境試験方法－電気・電子－**  
**第2-52部：塩水噴霧サイクル試験方法**  
**(塩化ナトリウム水溶液)（試験記号：Kb）**

**JIS C 60068-2-52 : 2020**  
**(IEC 60068-2-52 : 2017)**  
**(JSA)**

令和2年1月20日 改正

日本産業標準調査会 審議

(日本規格協会 発行)

C 60068-2-52 : 2020 (IEC 60068-2-52 : 2017)

日本産業標準調査会標準第二部会 構成表

	氏名	所属
(部会長)	大崎 博之	東京大学
(委員)	青柳 恵美子	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
	伊藤 智	一般社団法人情報処理学会情報規格調査会(国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構)
	岩渕 幸吾	一般社団法人電子情報技術産業協会
	内田 富雄	一般財団法人日本規格協会
	江崎 正	IEC/SMB 日本代表委員(ソニー株式会社)
	住谷 淳吉	一般財団法人電気安全環境研究所
	高村 里子	全国地域婦人団体連絡協議会
	田中 一彦	一般社団法人日本電機工業会
	橋爪 弘	一般社団法人ビジネス機械・情報システム産業協会
	平田 真幸	IEC/CAB 日本代表委員(富士ゼロックス株式会社)
	藤原 昇	一般社団法人電気学会
	水本 哲弥	東京工業大学
	山根 香織	主婦連合会

---

主務大臣：経済産業大臣 制定：昭和 64.1.1 改正：令和 2.1.20

官報掲載日：令和 2.1.20

原案作成者：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 03-4231-8530)

審議部会：日本産業標準調査会 標準第二部会(部会長 大崎 博之)

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 国際電気標準課(〒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 試験の概要	2
4.1 各試験条件	2
5 試験装置	3
5.1 一般	3
5.2 塩水噴霧槽	3
5.3 湿潤槽	3
5.4 標準大気条件の試験槽	3
5.5 乾燥槽	3
6 塩溶液	3
6.1 塩化ナトリウム溶液の作製	3
6.2 pH調整	3
6.3 ろ過	4
7 初期測定	4
8 前処理	4
9 試験	4
9.1 試験槽	4
9.2 供試品の準備	4
9.3 塩水噴霧の条件	4
9.4 試験方法	4
9.5 試験方法1から試験方法8までの試験サイクル	6
9.6 供試品の取外し	7
10 後処理（最終サイクル後）	7
11 最終測定	7
12 製品規格に規定すべき事項	7
13 報告書に規定すべき事項	7
附属書A（参考）代表的なサイクル試験装置（塩水噴霧、湿潤条件、乾燥条件及び標準大気状態）	9
附属書B（参考）各試験方法の詳細	10
参考文献	11
解説	12

C 60068-2-52 : 2020 (IEC 60068-2-52 : 2017)

## まえがき

この規格は、産業標準化法第16条において準用する同法第12条第1項の規定に基づき、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改正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、経済産業大臣が改正した日本産業規格である。これによって、**JIS C 60068-2-52:2000**は改正され、この規格に置き換えられた。

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。

**JIS C 60068** の規格群には、次に示す部編成がある。

**JIS C 60068-1** 第1部：通則及び指針

**JIS C 60068-2-1** 第2-1部：低温（耐寒性）試験方法（試験記号：A）

**JIS C 60068-2-2** 第2-2部：高温（耐熱性）試験方法（試験記号：B）

**JIS C 60068-2-6** 第2-6部：正弦波振動試験方法（試験記号：Fc）

**JIS C 60068-2-7** 加速度（定常）試験方法

**JIS C 60068-2-11** 塩水噴霧試験方法

**JIS C 60068-2-13** 減圧試験方法

**JIS C 60068-2-14** 第2-14部：温度変化試験方法（試験記号：N）

**JIS C 60068-2-17** 封止（気密性）試験方法

**JIS C 60068-2-18** 第2-18部：耐水性試験及び指針

**JIS C 60068-2-20** 第2-20部：試験－試験T－端子付部品のはんだ付け性及びはんだ耐熱性試験方法

**JIS C 60068-2-21** 第2-21部：試験－試験U：端子強度試験方法

**JIS C 60068-2-27** 第2-27部：衝撃試験方法（試験記号：Ea）

**JIS C 60068-2-30** 第2-30部：温湿度サイクル（12+12時間サイクル）試験方法（試験記号：Db）

**JIS C 60068-2-31** 第2-31部：落下試験及び転倒試験方法（試験記号：Ec）

**JIS C 60068-2-38** 第2-38部：温湿度組合せ（サイクル）試験方法（試験記号：Z/AD）

**JIS C 60068-2-39** 第2-39部：減圧下の温度又は温湿度複合試験及び指針

**JIS C 60068-2-40** 低温・減圧複合試験方法

**JIS C 60068-2-41** 高温・減圧複合試験方法

**JIS C 60068-2-42** 接点及び接続部の二酸化硫黄試験方法

**JIS C 60068-2-43** 接点及び接続部の硫化水素試験方法

**JIS C 60068-2-45** 耐溶剤性（洗浄溶剤浸せき）試験方法

**JIS C 60068-2-46** 接点及び接続部の硫化水素試験－指針

**JIS C 60068-2-47** 第2-47部：動的試験での供試品の取付方法

**JIS C 60068-2-49** 接点及び接続部の二酸化硫黄試験－指針

**JIS C 60068-2-52** 第2-52部：塩水噴霧サイクル試験方法（塩化ナトリウム水溶液）（試験記号：Kb）

**JIS C 60068-2-53** 第2-53部：耐候性（温度・湿度）と動的（振動・衝撃）との複合試験及び指針

C 60068-2-52 : 2020 (IEC 60068-2-52 : 2017)

- JIS C 60068-2-55** 第2-55部：ルーズカーゴに対するバウンス試験及び指針（試験記号：Ee）  
**JIS C 60068-2-57** 第2-57部：時刻歴及びサインビート振動試験方法（試験記号：Ff）  
**JIS C 60068-2-58** 第2-58部：表面実装部品（SMD）のはんだ付け性、電極の耐はんだ食われ性及び  
はんだ耐熱性試験方法  
**JIS C 60068-2-60** 第2-60部：混合ガス流腐食試験（試験記号：Ke）  
**JIS C 60068-2-61** 一連耐候性試験  
**JIS C 60068-2-64** 第2-64部：広帯域ランダム振動試験方法及び指針（試験記号：Fh）  
**JIS C 60068-2-65** 第2-65部：音響振動（試験記号：Fg）  
**JIS C 60068-2-66** 高温高湿、定常（不飽和加圧水蒸気）  
**JIS C 60068-2-67** 基本的に構成部品を対象とした高温高湿、定常状態の促進試験  
**JIS C 60068-2-68** 砂じん（塵）試験  
**JIS C 60068-2-69** 第2-69部：試験－試験Te/Tc：電子部品及びプリント配線板のはんだ付け性試験方  
法（平衡法）  
**JIS C 60068-2-70** 第2-70部：指及び手の擦れによる印字の摩滅試験  
**JIS C 60068-2-75** 第2-75部：ハンマ試験（試験記号：Eh）  
**JIS C 60068-2-77** 表面実装部品（SMD）の本体強度及び耐衝撃性試験方法  
**JIS C 60068-2-78** 第2-78部：高温高湿（定常）試験方法（試験記号：Cab）  
**JIS C 60068-2-80** 第2-80部：混合モード振動試験方法（試験記号：Fi）  
**JIS C 60068-2-81** 第2-81部：衝撃応答スペクトル合成による衝撃試験方法  
**JIS C 60068-2-82** 第2-82部：試験－試験XW<sub>1</sub>：電気・電子部品のウイスカ試験方法  
**JIS C 60068-2-83** 第2-83部：試験Tf－ソルダペーストを用いた平衡法による表面実装部品（SMD）  
のはんだ付け性試験方法  
**JIS C 60068-3-1** 第3-1部：低温（耐寒性）試験及び高温（耐熱性）試験の支援文書及び指針  
**JIS C 60068-3-2** 第3-2部：温度／減圧複合試験を理解するための必ず（須）情報  
**JIS C 60068-3-3** 機器の耐震試験方法の指針  
**JIS C 60068-3-4** 第3-4部：高温高湿試験の指針  
**JIS C 60068-3-5** 第3-5部：温度試験槽の性能確認の指針  
**JIS C 60068-3-6** 第3-6部：支援文書及び指針－温湿度試験槽の性能確認の指針  
**JIS C 60068-3-7** 第3-7部：支援文書及び指針－負荷がある場合の低温試験（試験A）及び高温試験  
（試験B）の試験槽の温度測定のための指針  
**JIS C 60068-3-8** 第3-8部：振動試験方法の選択の指針  
**JIS C 60068-3-13** 第3-13部：支援文書及び指針－はんだ付け

C 60068-2-52 : 2020 (IEC 60068-2-52 : 2017)

白 紙

(4)

日本産業規格

JIS

C 60068-2-52 : 2020

(IEC 60068-2-52 : 2017)

## 環境試験方法－電気・電子－ 第2-52部：塩水噴霧サイクル試験方法 (塩化ナトリウム水溶液) (試験記号：Kb)

Environmental testing—Part 2-52: Tests—Test Kb: Salt mist, cyclic  
(sodium chloride solution)

### 序文

この規格は、2017年に第3版として発行された IEC 60068-2-52 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。

金属材料が塩分によって腐食するメカニズムは電気化学的であるが、非金属材料で生じる劣化は、その材料による塩分の複雑な化学的反応が原因である。反応が起こる速度は、大部分、供試品の表面への酸化塩溶液の付着量、供試品の温度、周囲温度及び周囲湿度で決まる。

この規格は、腐食効果のほか、塩分の同化作用による非金属材料の劣化を調べる場合にも用いてよい。この規格で規定する各種試験条件では、規定する塩溶液を十分な時間噴霧して、供試品を完全にぬらす。湿潤条件に保持し、更に標準大気条件で保持した後、このぬらす操作を繰り返すので、自然環境から受けた影響を再現することになる。

さらに、自然環境における金属材料の腐食を考慮した、中性塩溶液又は酸性塩溶液の噴霧、湿潤及び乾燥条件は、条件を繰り返して行う腐食試験にとって重要な因子である。それぞれの条件は、異なる組合せの他の条件の後に繰り返して行われるため、金属材料を腐食させることができ、腐食も加速させる。

この規格の試験では、実際に用いる条件よりも加速試験となる。ただし、実際には、全ての供試品に対して総合的な加速係数を定めることは難しい。この試験での腐食の程度は、使用中の腐食の程度と著しく異なるため、例えば、異なる塗装の長期特性を相対的に比較する目的で、これらの試験を適用するのは、通常は難しい。それでも、この規格の試験方法は、金属材料を用いるときの相対的な品質を確認する方法として用いられることがある。

この規格には、有害物質、危険な操作及び装置について規定している場合がある。この規格では、全ての安全性について規定していないので、必要に応じて関連資料を参照する。この規格を適用する場合には、使用者の責任において、適切な安全確保及び健康管理を講じることが必要である。

なお、この規格で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。

### 1 適用範囲

この規格は、金属部品及び／又は非金属部品の性能を低下させる塩分を含んだ大気に対して、耐久性をもつよう設計された電気・電子部品又は装置に適用する塩水噴霧サイクル試験方法について規定する。

**注記** 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。

**IEC 60068-2-52:2017, Environmental testing—Part 2-52: Tests—Test Kb: Salt mist, cyclic (sodium chloride solution) (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”ことを示す。

## 2 引用規格

次に掲げる規格は、この規格に引用されることによって、この規格の規定の一部を構成する。これらの引用規格は、その最新版（追補を含む。）を適用する。

**JIS C 60068-1 環境試験方法－電気・電子－第1部：通則及び指針**

**注記** 対応国際規格：**IEC 60068-1, Environmental testing—Part 1: General and guidance (IDT)**

**JIS C 60068-2-78 環境試験方法－電気・電子－第2-78部：高温高湿（定常）試験方法（試験記号：Cab）**

**注記** 対応国際規格：**IEC 60068-2-78, Environmental testing—Part 2-78: Tests—Test Cab: Damp heat, steady state (IDT)**

**JIS Z 2371 塩水噴霧試験方法**

**注記** 対応国際規格：**ISO 9227, Corrosion tests in artificial atmospheres—Salt spray tests (MOD)**

## 3 用語及び定義

この規格には、定義する用語はない。

## 4 試験の概要

### 4.1 各試験条件

#### 4.1.1 一般

この規格は、塩霧条件、乾燥条件、湿潤条件及び標準大気状態の試験条件のサイクル試験について規定する。各試験条件の効果を**4.1.2～4.1.5**に示す。

**注記** 塩霧は、塩水噴霧ともいう。

通常、供試品には、試験中に通電しない。

#### 4.1.2 塩霧条件

供試品は、電気化学的又は中性若しくは酸性の塩水による複雑な化学反応によって腐食する。塩水は、供試品上に薄い導電性の膜を形成する。これによって腐食が始まり、進行する。

#### 4.1.3 乾燥条件

試験槽内の加熱空気によって、相対湿度が低下して供試品の温度が上昇し、供試品表面の水分が蒸発する。このことが塩水を濃縮させ、結果的に化学反応を早め、腐食反応を加速させる。この乾燥条件の間に、塩水中の塩化ナトリウムが結晶として供試品表面に析出する。試験槽及び供試品の種類によって、水分の蒸発及び加熱速度は変わることがある。

#### 4.1.4 湿潤条件

##### 4.1.4.1 乾燥条件から湿潤条件

相対湿度が高くなると、供試品表面の塩化ナトリウムの結晶は、大気中の水分を吸収して導電性の水膜を形成し、腐食反応が再び始まる。

##### 4.1.4.2 塩霧から湿潤条件

湿潤条件では、供試品表面の塩水濃度が結露によって低下することなく、塩水噴霧が終了した状態の供試品表面の湿り気を保持している。

#### 4.1.5 標準大気状態

緩やかな乾燥及び最も厳しい腐食反応から解放される標準大気条件に、供試品を保持する。乾燥条件の期間は、実際には、例えば週末のような試験中断期間にかかることがある。このような乾燥期間を含む場合には、一定の湿潤条件の場合とは腐食メカニズムが大きく異なる可能性がある。試験スケジュールは、**9.4** に示すスケジュールを考慮して決めなければならない。乾燥期間を追加することは(例えば、週末など)、避けなければならない。

### 5 試験装置

#### 5.1 一般

それぞれの試験方法は、二つ以上の環境条件を含んでいる。これらの環境条件は、複数の試験槽又は複数の環境条件に自動的に移行できる単一の試験槽を用いて実現できる。いずれの場合でも、環境条件の移行はすぐには行うことができない。試験槽間の移動に伴う有害な影響を最小限にするようにしなければならない。

#### 5.2 塩水噴霧槽

試験槽は、**JIS Z 2371** の箇条 5 (装置) の要求事項に適合しなければならない。温度は  $35^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$  に維持する。

注記 塩水噴霧試験装置の一例を**附属書 A** に示す。

#### 5.3 湿潤槽

試験槽は、**JIS C 60068-2-78** の要求事項に適合しなければならない。相対湿度は、 $40^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$  の温度で ( $93 \pm 3$ ) % に維持するか、又は  $50^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$  の温度で 95 % 以上を維持する。

#### 5.4 標準大気条件の試験槽

試験槽は、**JIS C 60068-1** の要求事項に適合しなければならない。相対湿度は、 $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$  の温度で、( $50 \pm 5$ ) % を維持する。

#### 5.5 乾燥槽

試験槽では、 $60^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$  の温度で、相対湿度 30 % 以下を維持する。

### 6 塩溶液

#### 6.1 塩化ナトリウム溶液の作製

溶液は、**JIS Z 2371** の 4.1 (試験用の塩溶液の調製) の要求事項に適合しなければならない。

注記 噴霧する塩化ナトリウム溶液濃度は、 $50\text{ g/L} \pm 5\text{ g/L}$  である。

#### 6.2 pH調整

##### 6.2.1 中性塩溶液

pH調整は、**JIS Z 2371** の 4.2 (試験用の塩溶液の pH の調整) の中性塩溶液試験の要求事項に適合しなければならない。

##### 6.2.2 酸性塩溶液

5 % 中性塩化ナトリウム溶液 10 L に、硝酸 12 mL ( $\text{HNO}_3, \rho = 1.42\text{ g/mL}$ ) 及び硫酸 17.3 mL ( $\text{H}_2\text{SO}_4, \rho = 1.84\text{ g/mL}$ ) を加え、その後、十分な量の質量分率 10 % の水酸化ナトリウム溶液 ( $\text{NaOH}$ ) を用いて溶液の pH が  $3.5 \pm 0.1$  になるように調整する (300 mL 程度が必要)。試験槽内で採取する噴霧溶液の pH は、 $25^{\circ}\text{C}$

±2 °Cの温度で3.4～3.6の範囲になるようにする。

### 6.3 ろ過

噴霧装置を詰まらせる可能性がある固形物を取り除くために、必要がある場合、装置の貯水槽に入る前に溶液をろ過する。

## 7 初期測定

製品規格の規定に基づき、供試品の外観を目視によって調べ、必要がある場合、電気的測定及び機械的点検を行う。

## 8 前処理

試験直前に適用する洗浄方法は、製品規格による。例えば、一時的な保護皮膜を除去する。

洗浄方法は、供試品に対する塩水噴霧の作用を阻害しないようにし、また、いかなる二次的腐食の発生もないようとする。試験前の供試品表面には、できるだけ素手で触れないようとする。

## 9 試験

### 9.1 試験槽

後述の9.4の試験方法1及び試験方法2では、塩水噴霧槽及び湿潤槽を用いる。

試験方法3～試験方法6では、塩水噴霧槽、湿潤槽及び標準大気条件の試験槽を用いる。

試験方法7及び試験方法8では、塩水噴霧槽、乾燥槽及び湿潤槽を用いる。

全ての試験方法は、必要な試験条件を満足する单一の試験槽で実施してもよい。複数の試験槽を用いる場合には、供試品表面に付着した塩水の損失及び供試品を手動で移動させることで生じる供試品への損傷を避けることが望ましい。試験方法7及び試験方法8では、供試品を手動である試験槽から別の試験槽に移動しようとすると、乾燥及び再湿潤を素早く行うことが困難なので、複数の試験条件を同じ試験槽で実現することが望ましい。

試験方法8では、専用の試験槽を用いることを推奨する。その理由は、試験方法8の後に試験方法1～試験方法7を行う場合、試験方法8で用いる酸性塩溶液の残留の影響が無視できないためである。

### 9.2 供試品の準備

供試品の準備は、JIS Z 2371の箇条7(試験片)の要求事項に適合しなければならない。

注記 JIS Z 2371の箇条7の点線の下線を施した参考事項は、この規格では参照しない。

### 9.3 塩水噴霧の条件

塩水噴霧の条件は、JIS Z 2371の箇条9(試験条件)の要求事項に適合しなければならない。

注記 JIS Z 2371の表2(試験条件)の中性塩水噴霧の試験条件を参照する。

### 9.4 試験方法

#### 9.4.1 一般

製品規格には、9.4.2～9.4.9に示す八つの試験方法のうち、いずれの試験方法を適用するかを明記しなければならない。それぞれの試験方法の詳細を附属書Bに示す。規定しない場合には、試験方法について当事者間で合意しなければならない。

この規格の使用者は、各試験条件の間に腐食減量を把握していることが望ましい。

#### 9.4.2 試験方法1

1サイクルは7日間とする。塩水噴霧を温度35 °C±2 °Cで2時間、及び温度40 °C±2 °C、相対湿度(93

±3) %の湿潤条件で6日と22時間を1サイクルとする。サイクル数は、4サイクル(28日間)とする。

手動で供試品を移動させる場合、移動時間(最大2時間)は、6日と22時間の湿潤条件の中に含める必要がある。

#### 9.4.3 試験方法2

1サイクルは1日間とする。塩水噴霧を温度 $35^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ で2時間、及び温度 $40^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 、相対湿度(93±3)%の湿潤条件で22時間を1サイクルとする。サイクル数は、3サイクル(3日間)とする。

手動で供試品を移動させる場合、移動時間(最大2時間)は、22時間の湿潤条件の中に含める必要がある。

#### 9.4.4 試験方法3

1サイクルは7日間とする。塩水噴霧を温度 $35^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ で2時間、及び温度 $40^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 、相対湿度(93±3)%の湿潤条件で22時間の試験を4回繰り返す。その後、供試品を標準大気条件[温度 $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 、相対湿度(50±5)%]に3日間保持し、これを1サイクルとする。サイクル数は、1サイクル(7日間)とする。

手動で供試品を移動させる場合、移動時間(最大2時間)は、22時間の湿潤条件及び3日間の標準大気状態の中に含める必要がある。

#### 9.4.5 試験方法4

試験方法3のサイクル数を2サイクル(14日間)行う。

#### 9.4.6 試験方法5

試験方法3のサイクル数を4サイクル(28日間)行う。

#### 9.4.7 試験方法6

試験方法3のサイクル数を8サイクル(56日間)行う。

#### 9.4.8 試験方法7

1サイクルは8時間とする。塩水噴霧を温度 $35^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ で2時間、温度 $60^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 、相対湿度30%以下の乾燥条件で4時間、温度 $50^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 、相対湿度95%以上の湿潤条件で2時間を1サイクルとする。

温湿度条件の移行時間(条件を変更した後に、規定する温湿度条件に達する時間)は、次に示す項目から選択し、報告書に記載する。

- 塩水噴霧から乾燥条件: 30分間以内、又は30分から60分までの間<sup>1)</sup>
- 乾燥条件から湿潤条件: 15分間以内、又は15分から30分までの間<sup>1)</sup>
- 湿潤条件から塩水噴霧: 30分間以内

これらの移行時間は、次の条件が終わるまでの期間に含めなければならない(例えば、塩水噴霧から乾燥条件の移行時間は、乾燥条件の期間に含む)。供試品への塩溶液の噴霧は、塩水噴霧を開始すると同時に始まる。

推奨するサイクル数は、3サイクル(1日間)、6サイクル(2日間)、12サイクル(4日間)、30サイクル(10日間)、45サイクル(15日間)、60サイクル(20日間)、90サイクル(30日間)、150サイクル(50日間)及び180サイクル(60日間)とする。

注<sup>1)</sup> 長時間の移行時間は、他の塩水噴霧サイクル試験のJIS(例えば、JIS H 8502)には記載されていない。

#### 9.4.9 試験方法8

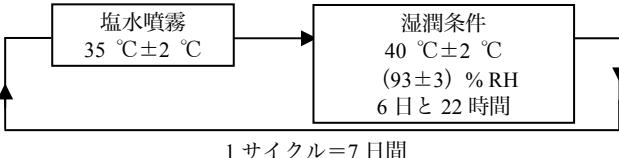
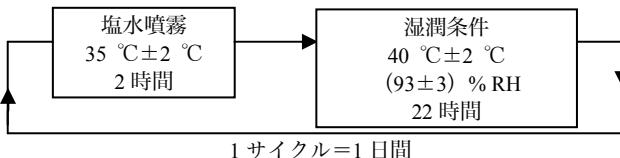
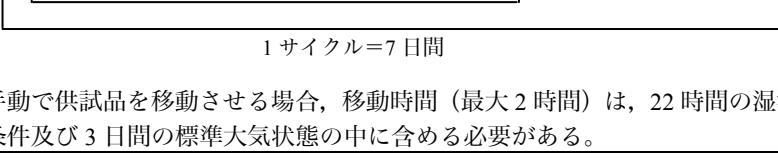
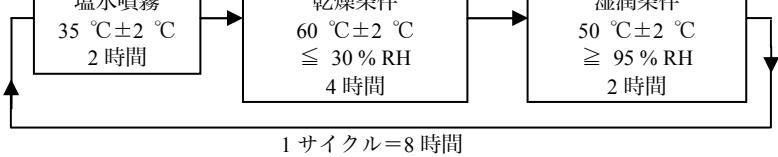
1サイクルは8時間とする。試験方法7に規定した方法のうち、中性塩溶液の代わりに酸性塩溶液を用いる。

推奨するサイクル数は、試験方法7と同様とする。

### 9.5 試験方法1から試験方法8までの試験サイクル

試験方法1から試験方法8までの試験サイクルを表1に示す。

表1—試験方法1から試験方法8までの試験サイクル

試験方法	サイクルの詳細	推奨サイクル数
試験方法1	 <p>1サイクル=7日間</p> <p>手動で供試品を移動させる場合、移動時間（最大2時間）は、6日と22時間の湿潤条件の中に含める必要がある。</p>	4サイクル (28日間)
試験方法2	 <p>1サイクル=1日間</p> <p>手動で供試品を移動させる場合、移動時間（最大2時間）は、22時間の湿潤条件の中に含める必要がある。</p>	3サイクル (3日間)
試験方法3	 <p>1サイクル=7日間</p>	1サイクル (7日間)
試験方法4		2サイクル (14日間)
試験方法5		4サイクル (28日間)
試験方法6	 <p>1サイクル=7日間</p> <p>手動で供試品を移動させる場合、移動時間（最大2時間）は、22時間の湿潤条件及び3日間の標準大気状態の中に含める必要がある。</p>	8サイクル (56日間)
試験方法7	 <p>1サイクル=8時間</p>	3, 6, 12, 30, 45, 60, 90, 150, 180 サイクル
試験方法8	<p>温湿度条件の移行時間（条件を変更した後に、規定する温湿度条件に達する時間）は、塩水噴霧から乾燥条件では30分以内、又は30分から60分までの間<sup>a)</sup>、乾燥条件から湿潤条件では15分以内、又は15分から30分までの間<sup>a)</sup>、湿潤条件から塩水噴霧では30分以内とする。これらの移行時間は、次の条件が終わるまでの期間に含めなければならない。</p>	(1, 2, 4, 10, 15, 20, 30, 50, 60 日間)
注記 温度及び相対湿度の許容差とは、槽内が平衡状態の間、運転で調節する設定値とセンサの指示値との正負の偏差で定義した許容できる変動のことである。これは、設定した値に対して実際の値が正負に振れることによって、設定値を変えてよいことを意味するものではない。		
注 <sup>a)</sup> 長時間の移行時間は、他の塩水噴霧サイクル試験のJIS（例えば、JIS H 8502）には記載されていない。		

## 9.6 供試品の取外し

試験は、単一の試験槽で行うことを推奨する(図A.1を参照)。複数の試験槽を用いる場合には、供試品表面に付着した塩水の減少及び供試品を手動で移動させることで生じる供試品への損傷を避けることが望ましい。

## 10 後処理(最終サイクル後)

供試品を水洗するかどうかは、製品規格による。供試品を洗浄する場合、水道水で5分間水洗後に蒸留水又は脱イオン水で仕上げ洗浄し、手で供試品を振って水切り又は空気の吹付けで水滴を飛ばす。その後、温度 $55^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ で1時間乾燥させ、JIS C 60068-1の4.4.2(管理下にある後処理条件)の条件で1時間以上2時間以内で冷却する。

必要がある場合には、製品規格に供試品を水洗及び乾燥するための他の方法を記載する。供試品は、管理された後処理条件で1時間以上2時間以内で冷却する。水洗に用いる水は、温度が $35^{\circ}\text{C}$ を超えてはならない。

## 11 最終測定

製品規格の規定によって、供試品の外観、寸法測定、電気的測定及び機械的点検を行う。

製品規格には、供試品の合否判定の基準を記載する。

## 12 製品規格に規定すべき事項

製品規格にこの試験を規定する場合、適用可能な範囲で次の詳細項目を規定する。“\*”の付いた事項には特に注意し、必ず記載する。

- a) 塩溶液、6.1と異なる場合(箇条6を参照)
- b) 初期測定\*(箇条7を参照)
- c) 前処理(箇条8を参照)
- d) 適用した試験方法\*(箇条9を参照)
- e) 後処理条件(箇条10を参照)
- f) 最終測定\*(箇条11を参照)

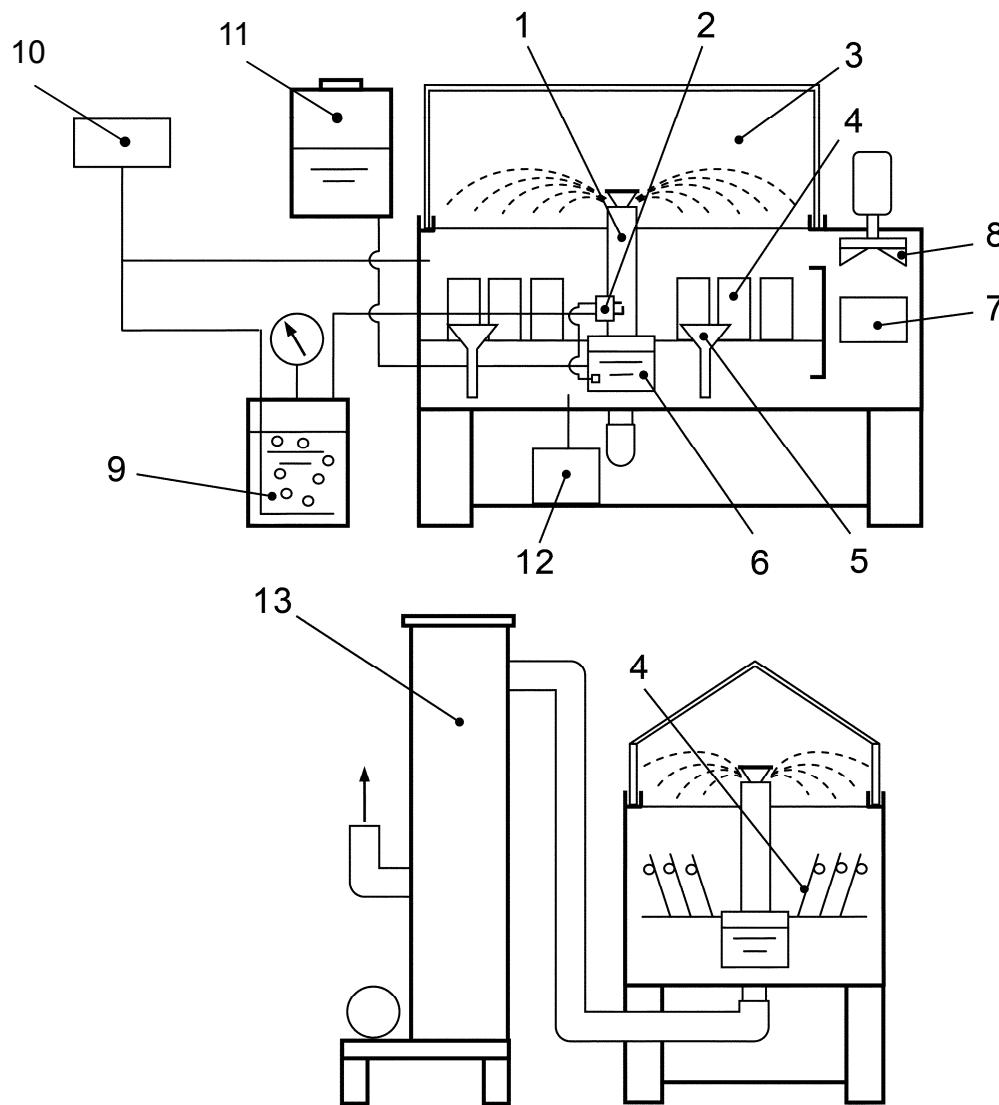
## 13 報告書に規定すべき事項

次の項目は、できる限り試験報告書に記載する。

- a) 試験規格(JIS C 60068-2-52:2020)
- b) 試験日(試験開始日)
- c) 試験方法(試験方法1～試験方法8のうちの一つ)
- d) 前処理
- e) 初期測定の方法及び結果
- f) 試験条件及び期間
- g) 試験期間中の動作及び負荷状態
- h) 後処理条件及び期間
- i) 最終測定の方法及び結果(箇条11を参照)
- j) この規格から外れた点

**k) その他、気付いた点**

附属書 A  
(参考)  
代表的なサイクル試験装置  
(塩水噴霧、湿潤条件、乾燥条件及び標準大気状態)



記号説明

1 噴霧塔	6 塩溶液貯槽	11 塩溶液補給タンク
2 噴霧ノズル	7 ヒーター	12 加湿器
3 噴霧室	8 かくはん（攪拌）ファン	13 排気処理装置
4 供試品	9 空気飽和器	
5 噴霧液採取容器	10 圧縮空気供給器	

図 A.1－試験装置の一例

## 附属書 B (参考) 各試験方法の詳細

### B.1 試験方法 1 及び試験方法 2

試験方法 1 及び試験方法 2 は、製品の品質保証手順における一般的な腐食試験として用いられる。

試験方法 1 及び試験方法 2 は、海上又は海岸で使用する製品の試験に適用することが可能である。試験方法 1 は、大半をそれらの環境で運用する製品（船上レーダー、デッキ上の装置など）の試験に適用することが望ましい。試験方法 2 は、時折海上で使用することもあるが、通常は容器に保護されている製品（一般に、ブリッジ又は制御室で用いる航法装置など）の試験に適用することが望ましい。

試験方法 1 及び試験方法 2 では、規定した回数の塩水噴霧及びそれに続く湿潤条件の保管期間で試験手順を分ける。

### B.2 試験方法 3～試験方法 6

試験方法 3～試験方法 6 は、例えば、自動車及び自動車用部品のように、通常の使用状態で塩分を含んだ大気と乾燥した大気とが頻繁に切り換わるような環境にさらされる製品に適用する。

試験方法 3～試験方法 6 には、試験方法 1 及び試験方法 2 と比べて、標準大気状態での保管を追加している。

試験方法 3～試験方法 6 では、規定した回数の試験サイクル数で試験手順を分ける。各試験サイクルは、塩水噴霧及びそれに続く湿潤条件の保管期間を 4 回繰り返し、その後の 1 回の標準大気状態での保管を 1 サイクルとする。

### B.3 試験方法 7 及び試験方法 8

試験方法 7 では、塩水噴霧、乾燥条件及び湿潤条件の保管期間を 1 サイクルとする、試験サイクルの回数で規定する。その手順は、自動車及び自動車用部品を含む多くの材料の一般的な腐食試験として用いることが可能である。

試験方法 8 では、中性塩溶液の代わりに、酸性塩環境での腐食を引き起こす酸性塩溶液を用いる以外は、試験方法 7 と同様である。

試験方法 7 及び試験方法 8 では、金属及びそれらの合金、また、めつき及びコーティングも含め、実環境の腐食と相関がある乾燥条件を含んでいる。これらの方法は、品質管理試験に適用し、又は試験の再現性が重要な材料認証試験のために適用することが可能である。

## 参考文献

- [1] **JASO M 609:91** 自動車用材料腐食試験方法
- [2] **JASO M 610:92** 自動車部品外観腐食試験方法
- [3] Townsend H. E., Davidson D. D. and Ostermiller M. R., *Development of laboratory corrosion tests by the automotive and steel industries of north america*, The 4th International Conference on Zinc and Zinc Alloy Coated Steel Sheet (GALVATEC'98), Chiba, Japan, 1998, pp. 659-666
- [4] Shigeru Suga and Shigeo Suga, *Report on the results from the ISO/TC 156/WG 7 International Round Robin Test Programme on ISO 9227 Salt spray tests*; J. Surface Finish. Soc. Japan; Vol. 56, p. 28 (2005)
- [5] Shigeru Suga and Shigeo Suga, *Development of Simulated Acid Rain Test Using CCT Method; Accelerated and Outdoor Durability Testing of Organic Materials*; ASTM STP 1202, (1994)
- [6] **JIS H 8502** めつきの耐食性試験方法

JIS C 60068-2-52 : 2020  
(IEC 60068-2-52 : 2017)

# 環境試験方法－電気・電子－第2-52部： 塩水噴霧サイクル試験方法（塩化ナトリウム水溶液） (試験記号：Kb)

## 解説

この解説は、規格に規定・記載した事柄を説明するもので、規格の一部ではない。

この解説は、日本規格協会が編集・発行するものであり、これに関する問合せ先は日本規格協会である。

### 1 今回の改正までの経緯

この規格の対応国際規格である IEC 60068-2-52 は、第1版が1984年に制定され、第2版が1996年、第3版が2017年に改訂された。今回、2017年に改訂された第3版との整合化を目的として、一般財団法人日本規格協会は、JIS 原案作成委員会を組織し、JIS 原案を作成した。

### 2 今回の改正の趣旨

IEC 60068 規格群は、環境試験方法の手順及び試験の厳しさに関する基本的情報を規定しており、JIS 原案作成委員会では、この規格群を翻訳し、国際一致規格を作成している。この規格の対応国際規格である IEC 60068-2-52 は、金属及び／又は非金属材料を用いて製造された部品の性能を劣化させる塩含有雰囲気に耐えるように設計された電気・電子部品又は機器に適用し、塩分を含んだ大気に対する耐劣化性を評価するものである。

この度 IEC 60068-2-52 が改正され、(1) 同様の塩水噴霧試験を規定した ISO 9227 と整合性を図る（全体構成、塩溶液の作製方法など）、(2) 試験の厳しさを試験方法に変更、(3) 9.4.8 の試験方法 7 に塩水噴霧と湿潤工程の間に乾燥工程の追加、9.4.9 の試験方法 8 に試験方法 7 の試験溶液を酸性塩溶液を用いる方法の追加などの重要な改正がなされたため、この規格も整合をとる改正を行った。

### 3 審議中に特に問題となった事項

審議中に特に問題となった事項及び審議結果は、次のとおりである。

- a) 9.4.8 の試験方法 7 では、温湿度条件の移行時間を規定している。このうち、塩水噴霧から乾燥条件及び乾燥条件から湿潤条件への移行時間が、短時間及び長時間の二つが併記されている。長時間の移行時間は、試験結果に影響を与える可能性があるため、対応国際規格の改訂時に削除する案があったが、各国との合意がとれず、残すこととなった。長時間の移行時間は、他の塩水噴霧サイクル試験の JIS (例えば、JIS H 8502) には記載されていない。試験を行う場合には、できるだけ短時間で移行することが望ましい。
- b) 9.4.9 の試験方法 8 も 9.4.8 の試験方法 7 と同様に、移行時間は短時間が望ましい。

#### 4 適用範囲について

この規格は、金属部品及び／又は非金属部品の性能を低下させる塩分を含んだ大気に対して、耐久性をもつように設計された電気・電子部品又は装置に適用する塩水噴霧サイクル試験方法について規定する。

この規格の試験方法1及び試験方法2は、海上又は海岸で使用する製品の試験に適用することが可能である。試験方法3～試験方法6は、例えば、自動車及び自動車用部品のように、通常の使用状態で塩分を含んだ大気と乾燥した大気とが頻繁に切り換わるような環境にさらされる製品に適用する。試験方法7及び試験方法8は、自動車及び自動車用部品や屋外で使用される製品に適用することができる。

#### 5 主な改正点

主な改正点は、次のとおりである。

- a) **全体構成** この規格の対応国際規格である IEC 60068-2-52 は、同様の塩水噴霧試験を規定した ISO 9227 と整合性を図るように改正された。したがって、JIS も全体の構成・内容を可能な限り ISO 9227 と整合化を図っている。

なお、ISO 9227 は金属材料を対象とした塩水噴霧試験である。

- b) **序文及び適用範囲（箇条1）** 序文には対応国際規格の INTRODUCTION の内容を盛り込んだ。序文には、この規格が金属材料の腐食及び非金属材料の劣化を調べるために適用できること、この規格の各種試験方法が自然環境から受ける影響をある程度再現できることなどについて述べている。

なお、この規格では実使用環境の加速係数を求めることができないことを明記している。また、改正前の適用範囲には、試験方法1～試験方法6〔改正前は、厳しさ(1)～厳しさ(6)〕の具体的な適用範囲を規定していたが、改正後では内容を簡略化した。

- c) **引用規格（箇条2）** 引用規格に最新の規格を反映させ、ISO 9227 を JIS 化した JIS Z 2371（塩水噴霧試験方法）を新たに追加した。

なお、JIS Z 2371 は IDT ではないため、一部の項目は JIS 独自の内容となっている。

- d) **試験装置（箇条5）の乾燥槽（5.5）** 試験方法7及び試験方法8で使用する乾燥槽を追加した。本文には装置の仕様に関する記載はないが、一般的な恒温槽を使用することができる。

- e) **塩溶液（箇条6）**

- 1) **塩化ナトリウム溶液の作製（6.1）** この規格で使用する塩化ナトリウムは、JIS Z 2371 の 4.1（試験用の塩溶液の調製）に規定している。改正前の塩溶液濃度は、質量分率  $5\% \pm 1\%$  であったが、改正後は  $50\text{ g/L} \pm 5\text{ g/L}$ （質量分率で約 4.84 %、25 °C の塩溶液の比重 1.0325 と仮定）に変更した。この変更によって、水の質量を測る必要がなくなり、50 g の塩化ナトリウムに 1 L の水を加えるだけで塩溶液作製が可能となるため、使用者の利便性を高めている。塩濃度の変化は濃度許容差の範囲内であり、試験結果には影響を及ぼさない。また、使用する塩化ナトリウムは、改正前は乾燥状態で不純物の総量は質量分率 0.3 %以下、よう化ナトリウムは質量分率 0.1 %以下と規定していたが、改正後は JIS K 8150 [塩化ナトリウム（試薬）] で規定している試薬特級（純度：質量分率 99.5 %以上）が使用できるようになった。Cu, Ni 及び Pb は、日本国内で市販されている試薬にはほとんど含まれていない。確認が必要な場合には、製造メーカーに問い合わせるとよい。

- 2) **酸性塩溶液（6.2.2）** 試験方法8で使用する酸性塩溶液の作製方法を規定した。

- f) **厳しさ** 改正前の規格で試験の厳しさと規定していた事項は、適用範囲に相当する事項でもあるため、改正後は、試験方法に置き換えた。すなわち、厳しさ(1)～厳しさ(6)は、それぞれ試験方法1～試験方法6とした。対応国際規格の改訂に当たり、これらの試験方法の要否についても検討されたが、評価

の継続性を考慮して変更しないこととした。各試験方法の適用については、**附属書B**に記載した。

**g) 試験（箇条9）** 新たに次の二つの試験方法を追加した。これらの試験は、**JIS H 8502**（めっきの耐食性試験方法）などにも規定されている方法である。

- 1) 試験方法7（9.4.8）** 試験方法3～試験方法6は、試験方法1及び試験方法2に標準大気状態の保管を追加した条件であるが、試験方法7は50°C、2時間の乾燥状態を追加した条件である。高温で乾燥させるため、塩が濃縮しやすく、さらに、乾燥時間も短いため、腐食性を高めた加速試験となる。
  - 2) 試験方法8（9.4.9）** これは人工酸性雨を想定した試験方法であり、試験方法7の中性塩溶液を、酸性塩溶液に替えたものである。一般的に、酸性塩溶液は中性塩溶液よりも金属に対する腐食性が高く、非金属材料に対しても劣化を促進する効果が期待できる。したがって、更に厳しい試験条件の試験を行うことができる。
  - 3) 表1（9.5）** 改正前の規格にあった図1を削除し、試験方法の一覧として表1を追加した。
- h) 報告書に規定すべき事項（箇条13）** この箇条を新たに追加した。
- i) 附属書A** 代表的なサイクル試験装置の例を、図A.1として追加した。
  - j) 附属書B** 各試験方法の適用範囲を追加した。これは改正前の規格の、1. 適用範囲及び目的に記載された内容を補足したものである。
  - k) 参考文献の追加**

## 6 その他の解説事項

この規格と類似する規格に、**IEC 60068-2-11** [Basic environmental testing procedures—Part 2-11: Tests—Test Ka: Salt mist, 対応JISは、**JIS C 60068-2-11 環境試験方法（電気・電子）塩水噴霧試験方法**] がある。**IEC 60068-2-11** は保護被膜の品質とその均一性を調べることを目的とした試験方法であり、一般の塩水噴霧腐食試験に適用するのは適切ではない。装置とその構成部品に対しては、より現実的な条件及び個々の判定方法を規定している**JIS C 60068-2-52** が適切な試験方法として推奨できる。

この規格では試験方法が八つ規定されており、それぞれの適用範囲は**附属書B**に記載している。試験方法1及び試験方法2は、この規格の初版から規定されており、例えば、海上などの塩環境で使用する製品に適用されている。試験方法3～試験方法6は、第2版から追加され、例えば、自動車及び自動車用部品のように、通常の使用状態で塩分を含んだ大気と乾燥した大気とが頻繁に切り換わるような環境にさらされる製品に適用される。試験方法7及び試験方法8は、第3版で追加され、自動車及び自動車用部品や屋外で使用される製品に適用されることが多い。

試験方法3～試験方法6は、例えば、融雪用塩類が散布された道路上を走行した自動車やその部品（機器類）などが受ける環境条件を模擬した試験手順である。すなわち、融雪塩を含む雪塊、汚泥及び水しぶきなどで汚染された状態の自動車が車庫に長期間保管されたとき、塩分による腐食の影響を大きく受ける。

塩分の付着による金属の大気腐食は、その後に置かれた環境の相対湿度とその変化により大きく支配される。例えば、同じ濃度と量の塩化ナトリウム溶液を銅板上に滴下し、相対湿度95%と75%の付近に放置した場合、腐食の量（体積又は質量）は、95%の方が多いが、腐食の面積（さび、変色）の影響は、75%付近の方が多いと観察される。これは、滴下した塩分が通気差電池で代表される電気化学的反応によって銅を腐食させるためであり、塩溶液中や連続的な塩水噴霧の環境では、ほとんど見られない腐食挙動である。

自動車の使用条件を見ると、通常は走行時間に比べて保管時間の方がはるかに長く、かつ、その動作が繰り返し行われている。北欧、カナダなどの寒冷地域では、暖房装置を備えたガレージが多く、適度の温度と湿度の繰り返しが作用し、塩分による腐食損傷が更に加速していることが知られている。したがって、

試験方法3～試験方法6では、塩水噴霧による塩分の付着よりも、その後に続く保管環境とその時間設定に重点が置かれていることに注目すべきである。

試験方法7は、**JIS H 8502**（めっきの耐食性試験方法）、**JASO M 609**（自動車用材料腐食試験方法）などにも規定されている方法であり、自動車及び自動車用部品を含む多くの材料の一般的な腐食試験として適用できる。試験方法8は、**JIS H 8502**に規定されている方法であり、人工酸性雨を想定した試験方法である。

## 7 懸案事項

試験方法7及び試験方法8の温湿度条件の移行時間は、それぞれ短時間及び長時間の二つが併記されているが、長時間の移行時間は、試験結果に影響を与える可能性がある。今後、短時間及び長時間のデータを提示し、対応国際規格の改訂時に問題提起することが望ましい。

## 8 原案作成委員会の構成表

原案作成委員会の構成表を、次に示す。

環境試験 JIS 原案作成委員会 構成表

	氏名	所属
(委員長)	○ 生 岩 量 久	広島市立大学名誉教授
(幹事)	○ 井 下 芳 雄	エミック株式会社
	○ 若 松 建 吾	株式会社東芝
(委員)	井 上 博 史	一般社団法人日本電機工業会
	鴻 巢 友 克	日本電気計器検定所
	○ 栗 原 正 英	一般社団法人日本電子回路工業会
	中 嶋 龍 一	沖エンジニアリング株式会社
	栗 原 淳	一般財団法人電気安全環境研究所
	富士原 正 義	日本試験機工業会
	○ 横 倉 里 美	一般社団法人電子情報技術産業協会
(関係者)	福 井 正 弘	経済産業省産業技術環境局(平成30年6月まで)
	長 谷 亮 輔	経済産業省産業技術環境局(平成30年7月から)
(事務局)	岡 本 秀 孝	一般財団法人日本規格協会

注記 ○印は、分科会委員を示す。

環境試験 JIS 原案作成委員会 B 分科会 構成表

	氏名	所属
(主査)	若 松 建 吾	株式会社東芝
(委員)	平 田 拓 哉	エスペック株式会社
	井 下 芳 雄	エミック株式会社
	小 寺 弘 一	日本試験機工業会
	大 磁 実	ルネサス エレクトロニクス株式会社
	栗 原 正 英	一般社団法人日本電子回路工業会
	喜 多 英 雄	スガ試験機株式会社
	佐々木 修 二	元一般財団法人日本電子部品信頼性センター
	生 岩 量 久	広島市立大学名誉教授
	畠 千 登	パナソニック株式会社
	冬 木 健 次	沖エンジニアリング株式会社

C 60068-2-52 : 2020 (IEC 60068-2-52 : 2017) 解説

(関係者)	横 井 康 夫 横 倉 里 美 福 井 正 弘 長 谷 亮 輔	株式会社山崎精機研究所 一般社団法人電子情報技術産業協会 経済産業省産業技術環境局(平成30年6月まで) 経済産業省産業技術環境局(平成30年7月から)
(事務局)	岡 本 秀 孝	一般財團法人日本規格協会 (執筆者 若松 建吾)

★JIS 規格票及び JIS 規格票解説についてのお問合せは、当協会の電子メール (E-mail:sd@jsa.or.jp),  
又は FAX [(03)4231-8660], TEL [(03)4231-8530] にお願いいたします。お問合せにお答えするには、関係先への確認等が必要なケースがございますので、多少お時間がかかる場合がございます。あらかじめご了承ください。

★JIS 規格票の正誤票が発行された場合は、次の要領でご案内いたします。

(1) 日本規格協会グループの Webdesk (<https://webdesk.jsa.or.jp/>) に、正誤票 (PDF 版、ダウンロード可) を掲載いたします。

なお、当協会の JIS 追録会員の方には、お申込みいただいている JIS の部門で正誤票が発行された場合、お送りいたします。

(2) 当協会発行の月刊誌“標準化と品質管理”に、正・誤の内容を掲載いたします。

★JIS 規格票のご注文は、日本規格協会グループの Webdesk (<https://webdesk.jsa.or.jp/>) をご利用ください。

---

JIS C 60068-2-52 (IEC 60068-2-52)

環境試験方法—電気・電子—第 2-52 部：塩水噴霧サイクル試験方法  
(塩化ナトリウム水溶液) (試験記号 : Kb)

---

令和 2 年 1 月 20 日 第 1 刷発行

編集兼  
発行人 摂斐敏夫

発行所

一般財団法人 日本規格協会  
〒108-0073 東京都港区三田 3 丁目 13-12 三田 MT ビル  
<https://www.jsa.or.jp/>

---

名古屋支部 〒460-0008 名古屋市中区栄 2 丁目 6-1 RT 白川ビル内  
TEL (052)221-8316(代表) FAX (052)203-4806

関西支部 〒541-0043 大阪市中央区高麗橋 3 丁目 2-7 ORIX 高麗橋ビル内  
TEL (06)6222-3130(代表) FAX (06)6222-3255

広島支部 〒730-0011 広島市中区基町 5-44 広島商工会議所ビル内  
TEL (082)221-7023 FAX (082)223-7568

福岡支部 〒812-0025 福岡市博多区店屋町 1-31 博多アーバンスクエア内  
TEL (092)282-9080 FAX (092)282-9118

---

## JAPANESE INDUSTRIAL STANDARD

# **Environmental testing—Part 2-52: Tests—Test Kb: Salt mist, cyclic (sodium chloride solution)**

**JIS C 60068-2-52 : 2020  
(IEC 60068-2-52 : 2017)  
(JSA)**

Revised 2020-01-20

**Investigated by  
Japanese Industrial Standards Committee**

---

**Published by  
Japanese Standards Association**

**Price Code 06**

---

**ICS 19.040**

**Reference number : JIS C 60068-2-52:2020(J)**