

日本工業規格
屋外暴露試験方法通則(案)
Recommended Practice for Weathering Test

JIS Z 2381-1986

1. 適用範囲 この規格は、工業材料及び工業製品（以下、材料及び製品という。）の化学的・物理的性質の経時変化を調査する目的で、試料を屋外に暴露して試験を行う方法の通則について規定する。

2. 用語の意味 この規格で用いる主な用語は、次のとおりとする。

- (1) 屋外暴露試験 試料を屋外の自然環境に暴露して、化学的・物理的性質の経時変化を調べる試験（以下、暴露試験という。）。
- (2) 暴露場 試料の暴露試験を行う場所。
- (3) 暴露装置 試料を暴露するための装置。暴露架台、試料保持枠などで組み立てたもの。
- (4) 試験箱 試料を収納したままの状態で暴露するための容器。
- (5) 環境因子 暴露環境における気象因子及び環境汚染因子の総称。
- (6) 気象因子 気象観測の対象となる気温、湿度、日射量、降水量、風速などの因子。
- (7) 環境汚染因子 自然的・人為的に発生する降下ばいじん、オゾン、硫黄酸化物、硫化水素、二酸化窒素、海塩粒子などの環境を汚染する因子。
- (8) 暴露期間 試料の暴露試験を継続して行う期間。
- (9) 評価試験 試料の化学的・物理的性質の変化の程度を調べる試験。

3. 暴露試験の種類 暴露試験の種類は、表1のとおりとする。

表 1 暴露試験の種類

種類	特徴
直接暴露試験	試料を風、雨、日光などの自然環境で直接に暴露する試験
アンダーガラス暴露試験	試料を板ガラスで覆った試験箱内に取り付け、板ガラスを透過した日光に暴露する試験
遮へい暴露試験	試料を遮へい構造物の下又は中に設置し、雨、雪及び日光の直接の影響を避けた状態で暴露する試験 ⁽¹⁾
浸せき暴露試験	試料の一部又は全部を水などの試験液に浸せきし、屋外で暴露する試験
応力下暴露試験	試料にあらかじめ設定した応力又はひずみを加えた状態で暴露する試験
ブラックボックス暴露試験	試料を黒色処理を施した金属製試験箱の上面に取り付けた状態で、直接に暴露する試験
太陽追跡暴露試験	試料を太陽光の放射する方向を追跡する暴露架台又は試料保持枠に取り付けた状態で、直接に暴露する試験
太陽追跡集光暴露試験	試料を太陽光の放射する方向を追跡し、かつ太陽光を反射集光する部位の試料保持枠に取り付けた状態で暴露する試験
接地暴露試験	試料を地面に設置し、直接に暴露する試験

注 (1) 屋内暴露試験を含む。

引用規格及び関連国際規格：14ページに示す。

4. 暴露場

4. 1 標準的な暴露場　標準的な暴露場は、次のとおりとする。

- (1) 地域的気候の性格が明らかで、環境汚染因子が少ない場所とする。
- (2) 東、南及び西の方向に仰角20度、北の方向に仰角45度以上に樹木、建築物などの日照・通風・降水を遮る地上物件がない場所とする。
- (3) 暴露装置の設置場所又は試料を地上に設置する場所は、日光の照り返し、ほこりの舞い上がり、冠水などを防ぐ処置を施しておく。
- (4) 暴露装置の下の草木の高さは、20cm以下とする。

参考　我が国を代表する標準的暴露場としては、財団法人日本ウェザリングテストセンター銚子暴露試験場などがある。

4. 2 一般的な暴露場　一般的な暴露場は、次のとおりとする。

- (1) 地域的気候の性格が明らかな場所とする。
- (2) 日照・通風・降水などの自然条件に著しい影響を及ぼす樹木、建築物などがない場所とする。
- (3) 環境汚染因子の年ごとの変動が少ない場所とする。

4. 3 特殊な暴露場　特殊な暴露場は、次のとおりとする。

- (1) 特殊な環境条件を備えた場所とする。
- (2) 環境汚染因子の年ごとの変動が少ない場所とする。

5. 試　料

5. 1 試料の区分　試料は、試験の目的又は条件によって、次のとおり区分する。

5. 1. 1 暴露用試料

- (1) 試験体　製品をそのまま、又は荷姿のままで暴露試験に用いる試料。
- (2) 試験片　材料又は製品を代表するものとして、材料を暴露試験目的に合わせて加工して作った試料、又は試験体の一部を切出して作った試料。

5. 1. 2 初期値測定用試料　暴露試験前の性能試験において、破壊を伴うなど、以後の暴露試験の結果に影響を及ぼす場合に備えて、暴露用試料と一緒に作製した同種の試料。

5. 1. 3 保存用試料　暴露した試料と比較対照する目的で、暴露用試料と一緒に作製し、暴露しないで保存する同種の試料。

5. 2 試料の形状及び寸法　暴露試験に用いる試料の形状及び寸法は、試験目的に適したものとする。

5. 3 試料の個数　暴露する試料の個数は、化学的・物理的性質の経時変化を正しく評価するのに十分な数とする。

5. 4 保存用試料の保管　保存用試料の保管は、試料の性質及び性能の初期値が変化しにくい条件を考慮して、試料の種類、材質などに応じてその方法を定める。

5. 5 試料の標識　試料を識別するために付ける標識は、次のとおりとする。

- (1) 標識の位置　標識の位置は、試料の端部、裏面など、暴露試験及びその評価に支障のない位置と

する。ただし、試料に直接表示することができない場合は、試料を取り付けた暴露架台、試料保持枠などに表示することができる。

(2) 標識の内容 標識の内容は、試料の種類、暴露試験の場所・条件などとし、記号、番号などを用いて簡単に表示する。

(3) 標識の付け方 試料に影響を与えない方法で、かつ暴露試験後も鮮明に識別できるものとする。

備考1. 製品から試験片を切出す場合は、使用状態を考慮し、試験片が製品を代表するように厚さ、残留応力、暴露面などを考慮して、切出し部位、切出し方法を定める。

2. 異方性のある試料は、原則として縦方向、横方向についてそれぞれ試験できるようにする。

6. 暴露試験方法

6. 1 一般共通事項

6. 1. 1 暴露装置 暴露装置は、次のとおりとする。

(1) 暴露試験に適した堅ろうな構造で、その構成材料は耐久的、かつ試料に影響を与えないものとする。

(2) 暴露架台、試料保持枠、試験箱及びこれらに附属する取付け器具類は、暴露試験の種類・目的、試料の種類・形状・寸法及び暴露条件の設定に適した構造並びに形式とする。

(3) 暴風雨、積雪、凍上などの影響を受けないように、適切、かつ堅固に設置する。

(4) 暴露装置設置面から暴露した試料の最下端面までの距離は、50cm以上とする。ただし、接地暴露試験の場合は、試験の目的、試料の種類に応じて定める。

(5) 試料に腐食生成物による汚染などの影響を及ぼさないために、暴露架台・試料保持枠・試験箱などの部材・金具類、試験箱の附属品類、遮へい構造物の部材、応力又はひずみを加えるための装置類及び附属器具類には、適切な保護処理を施す。

(6) 試料面の方位及び角度を設定し、維持できる構造とする。

(7) 試料の取付け機構は、原則として試料の自由変形を妨げず、かつ試料が脱落することがないようとする。

(8) 試料の取付け及び取外しが容易で、かつ安全に行うことができるものとする。

6. 1. 2 暴露の方位及び角度 暴露の方位及び水平面からの角度は、試験の目的によって定める。なお、定めていない場合は、原則として方位は正南面、角度は水平面から30度又は45度とする。

6. 1. 3 暴露用試料の前処理 暴露用試料は、暴露試験結果の変動を少なく、かつ再現性をよくする目的で、必要に応じて洗浄し、状態調節し又は切り口を防護するなどの前処理を行う。

6. 1. 4 試料の取付け及び取外し 試料の取付け及び取外しは、次のとおりとする。

(1) 暴露試験の目的に従い、試料を規定の方位及び角度に設置された暴露装置に取り付ける。

(2) 試料の取付けは、試料が自由に変形できるようなゆとりをもたせる。ただし、暴露試験の目的により、使用状態に合わせて試料を固定した場合、又は応力を負荷した状態で暴露する場合は除く。

(3) 試料の取付け及び取外しのときには、指紋、きず、汚れ、変形など試料に悪影響を与えないように注意する。

(4) 暴露架台又は試料保持枠などと試料が接触して腐食を起こすおそれがある場合は、電気絶縁処置を施す。

6. 1. 5 暴露期間中の試料の取扱い 暴露期間中の試料の取扱いは、次のとおりとする。

(1) 試料を、規定の条件に正しく維持するように管理する。

- (2) 原則として試料の洗浄は行わない。ただし、洗浄を行う場合は、暴露試験の目的、試料の種類によってその方法を定める。
- (3) 中間試験のため、試料の洗浄、観察及び評価試験を行う場合には、試料に指紋、きず、変形など、事後に欠陥を生じる原因を作らないように注意する。
- (4) 中間試験として力学的性質の試験を行った結果、著しいひずみ又はきずが生じた試料を、継続して暴露試験の試料としてはならない。
- (5) 試料の切り口防護処理が損傷した場合は補修する。
- (6) 積雪などに対する処置は、暴露試験の目的、試料の種類などに応じて定める。

備考1. 異なる暴露場で、同時に暴露試験を行う場合は、方位、角度など同じ暴露条件で行うことが望ましい。

2. 暴露試験を行う場合は、暴露試験による性質の変化の傾向が明確になっている比較用試料を同時に暴露することが望ましい。

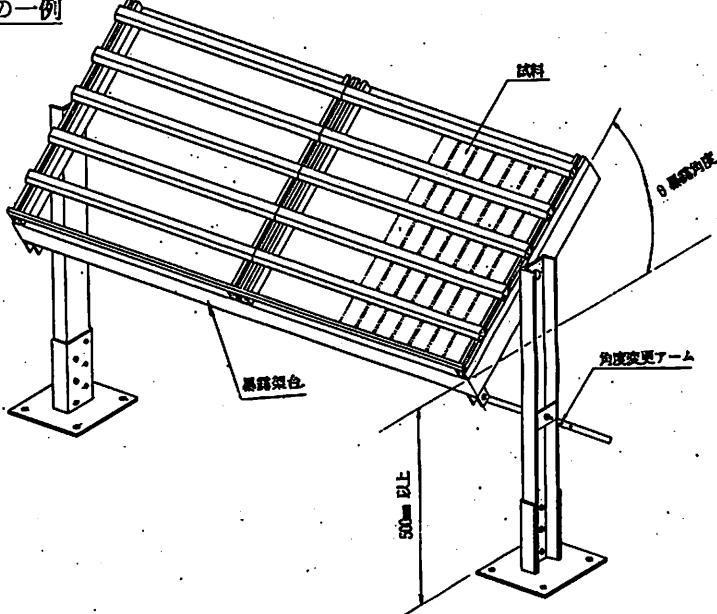
6. 2 種類別事項

6. 2. 1 直接暴露試験

試料を風、雨、日光などの自然環境で直接に暴露して、化学的・物理的性質の経時変化を調べる。

- (1) 直接暴露試験装置（図1参照）は、次のとおりとする。
- (1.1) 試料を、風、雨、日光などの自然環境で直接に暴露することができる構造とする。
 - (1.2) 試料に影響を与える外力が加わらないように、試料を、直接暴露架台に取り付けるか又は試料保持枠に取り付けて暴露架台に固定できる構造とする。
 - (1.3) 暴露試験中の試料に、日陰、水滴の落下、試料以外からの腐食生成物による汚染などの影響が生じないような構造とする。
- (2) 試料相互間の接触による影響が生じないように、適当な間隔を取って試料を配置する。

図 1 直接暴露試験装置の一例



6. 2. 2 アンダーガラス暴露試験 試料を、板ガラスで覆った試験箱内に取り付け、雨、雪などの直接的影響を除き、板ガラスを透過した日光に暴露して、化学的・物理的性質の経時変化を調べる。

(1) アンダーガラス暴露試験装置(図2参照)は、次のとおりとする。

(1.1) 板ガラスで覆った試験箱は、試料を規定の角度に取り付けることができる構造とする。

(1.2) 試験箱を、暴露架台などに安定した状態で取り付けることができる構造とする。

(1.3) 試験箱の構造は、次の3種類とする。

(1.3.1) 自然通風形 雨水の影響を受けず、かつ外気が自由に流通し、試験箱内の温度の上昇が少ないように、試験箱の側面の一部及び底面を開放した構造とする。

(1.3.2) 強制通風形 試験箱内の温度を調節するための換気機構及び板ガラス表面から冷却する機構をもった構造とする。

(1.3.3) 密閉形 試験箱の全面をふさぎ、外気が自由に流通しない構造とする。

(1.4) 試料上面と板ガラス下面との距離は、5cm以上ある構造とする。

(1.5) 使用する板ガラスは、JIS R 3202(フロート板ガラス、及び磨き板ガラス)に規定するフロート板ガラスB級とする。板厚は、原則として3mmとするが、風圧、積雪、降ひょうなど、その地域の気象条件によって定める。

(1.6) 板ガラスは、弾性シーラント又はガスケットを用いて試験箱にはめ込み、試料に雨、雪及び漏水の影響が生じないような構造とする。

(2) 試料は、試験箱の東西及び南方向の側面が日射を遮らない位置に、試料間の影響を生じないよう適切な間隔を取って取り付ける。

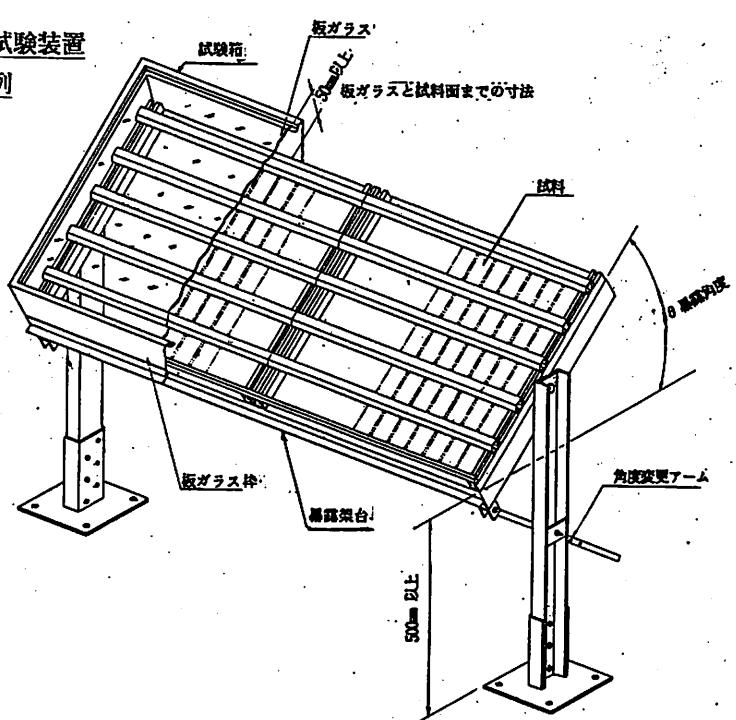
(3) 試験箱のガラス面は、常に清潔にする。

(4) 暴露期間中、必要に応じて試験箱内の温度、相対湿度及び日射量を測定する。

(5) 試験箱の板ガラスの板厚が、3mmを超えるものを使用する場合は、暴露条件として板厚を明記する。

(6) 板ガラスの使用期間は、原則として2年とする。

**図 2 アンダーガラス暴露試験装置
(自然通風形) の一例**



6. 2. 3 遮へい暴露試験 遮へい構造物の下又は中に試料の一部又は全部を設置して、雨、雪及び日光の直接的影響を避けた状態で暴露し、化学的・物理的性質の経時変化を調べる。

(1) 遮へい暴露試験装置は、次のとおりとする。

(1.1) 遮へい構造物は、試料を雨、雪及び日光から完全にあるいは部分的に遮断できる構造とする。

(1.2) 遮へい構造物の形式は、次の2種類とし、形状及び寸法は、暴露試験の目的及び試料の種類に応じて定める。

(1.2.1) 自然通風形 外気が自由に流通する構造とする。

(1.2.2) 密閉形 外気が自由に流通しない構造とする。

(2) 風や振動などによって、試料が移動、破損するないように保持する。

(3) 必要に応じて遮へい構造物内の温度、相対湿度を測定する。

6. 2. 4 浸せき暴露試験 試料の一部又は全部を、水などの試験液に浸せきし、屋外の環境下で暴露し、化学的・物理的性質の経時変化を調べる。

(1) 浸せき暴露試験装置は、次のとおりとする。

(1.1) 試料の一部又は全部を、水などの試験液に浸せきし、暴露できる構造とする。

(1.2) 試験液に試料の一部又は全部を浸せきして暴露試験を行う場合の、貯水槽などの形状、寸法、材料及び給水、排水の装置は、暴露試験の目的及び試料の種類に応じて定める。

(1.3) 貯水槽などは、試験液の深さを一定に保つことができる機構とする。

(2) 試料を、暴露試験の目的に従って規定の方針に合わせ、規定の深さまで試験液に浸せきして保持する。

(3) 試験液が変質しないように維持管理する。

(4) 必要に応じて試験液の温度及びpHを測定する。

6. 2. 5 応力下暴露試験 試料を、あらかじめ設定した応力又はひずみを加えたままの状態で暴露し、化学的・物理的性質の経時変化を調べる。

(1) 応力下暴露試験装置は、次のとおりとする。

(1.1) 試料に応力又はひずみを加えるための負荷機構を持ち、十分な剛性及び強度を備えた構造とする。

(1.2) 暴露架台又は試料保持棒の構造、並びに応力又はひずみを加えるための負荷機構は、暴露試験の目的、試料の種類に応じて定める。

(2) 試料に加えた応力又はひずみが変化しないように維持管理する。

(3) 試料に加える応力又はひずみの分布・大きさは、暴露試験の目的、試料の種類に応じて定める。

6. 2. 6 ブラックボックス暴露試験 内・外面併全面に黒色処理を施した底のある金属製試験箱の上面に、試料を取り付けて直接暴露試験を行い、試験箱の蓄熱効果に伴う温度の上昇によって、試料の化学的・物理的性質の変化を促進させ、その経時変化を調べる。

(1) ブラックボックス暴露試験装置は、次の2種類とする。

(1.1) 上面開口形(図2参照)

(1.1.1) 内・外面併、全面に黒色処理を施した金属製試験箱の上面に、試料を暴露する開口部がある構造とする。

(1.1.2) 下部に小さな水抜きのあなのある構造とする。

(1.1.3) 試料を暴露する開口部の寸法及び試料の取付け方法は、暴露試験の目的に応じて定める。

(1.1.4) 試料が開口部の全面に満たない場合を考慮し、残りの開口部をふさぐための黒色塗装板を附属させておく。

(1.2) 全面密閉形

(1.2.1) 六面の内・外面共、全面に黒色処理を施した金属製試験箱の上面に、試料を直接取り付ける機構を備えた構造とする。

(1.2.2) 下部に、小さな水抜きのあるある構造とする。

(2) 上面開口形暴露試験装置を使用する場合は、次のとおり行う。

(2.1) 開口部全面にすき間が生じないように、試料を取り付ける。

(2.2) 開口部が残った場合は、附属の黒色塗装板を取り付けて、残りの開口部がないようにする。

(2.3) 試料の温度を測定する。

備考 金属製試験箱内の相対湿度測定することが望ましい。

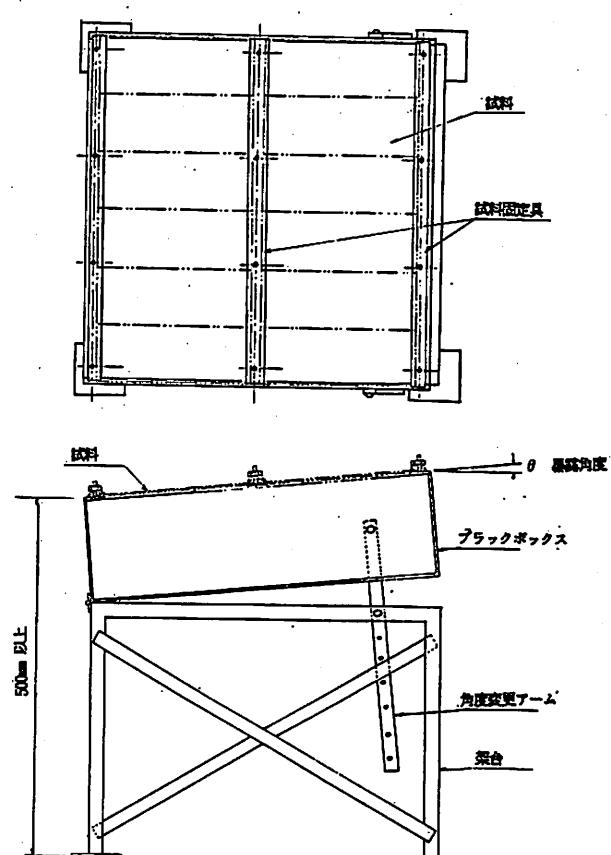
(3) 全面密閉形暴露試験装置を使用する場合は、次のとおり行う。

(3.1) 試料の裏面が装置の上面に密接するように、試料を取り付ける。

(3.2) 試料の温度を測定する。

図 3 ブラックボックス暴露試験

装置の一例



6. 2. 7 太陽追跡暴露試験 太陽を追跡する装置に試料を取り付けて直接に暴露し、試料面の太陽光の受光量を多くして、試料の化学的・物理的性質の変化を促進させ、その経時変化を調べる。

(1) 太陽追跡暴露試験装置(図4参照)は、次のとおりとする。

(1.1) 試料面が太陽の方位及び高度を追跡して暴露できる構造とする。

(1.2) 試料の保持枠の形状、寸法及び試料の固定方法は、試料の種類に応じて定める。

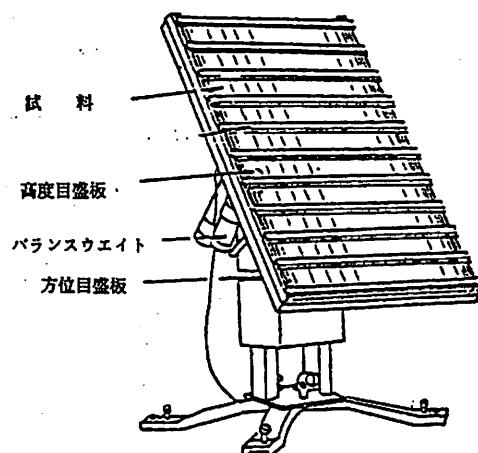
(2) 装置の回転によって、試料の移動又は脱落がないように取り付ける。

(3) 装置は、太陽の方位及び高度を正しく追跡することができるよう維持管理する。

(4) 試料が受光する日射量を測定する。

備考 試料の温度を測定することが望ましい。

図4 太陽追跡暴露試験装置の一例



6. 2. 8 太陽追跡集光暴露試験 太陽を追跡し、かつ太陽光を反射集光する装置の集光部に試料を取り付け、集光した太陽光によって試料の化学的・物理的性質の変化を促進させ、その経時変化を調べる。

(1) 太陽追跡集光暴露試験装置(図5、図6参照)は、次のとおりとする。

(1.1) 太陽光を集光して試料に照射するための反射板をもち、太陽の方位及び高度を自動的に追跡でき、かつ試料の過熱防止用の空冷ファン及び水を噴霧することができる機構を持った装置とする。

(1.2) 反射板は太陽光の反射特性がよく、かつ耐久的なものとする。

(1.3) 反射板の面積は試料取付け面の約10倍とする。

(1.4) 試料取付け部は、反射板が太陽光を集光する中心に位置し、その寸法及び試料の取付け方法は、試料の種類に応じて規定する。

図5 太陽追跡集光暴露試験装置の一例

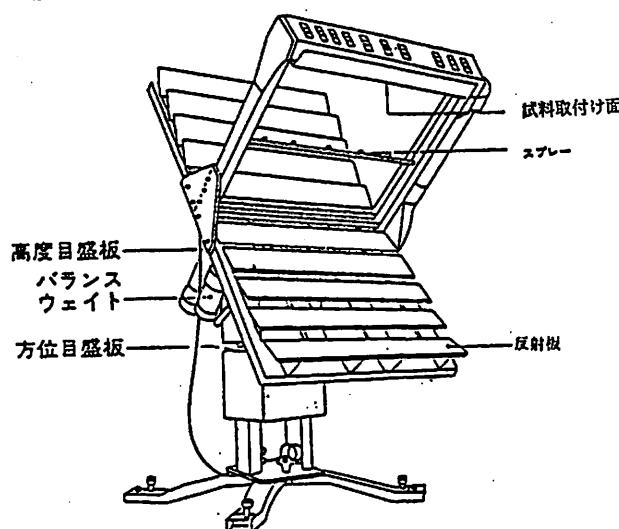
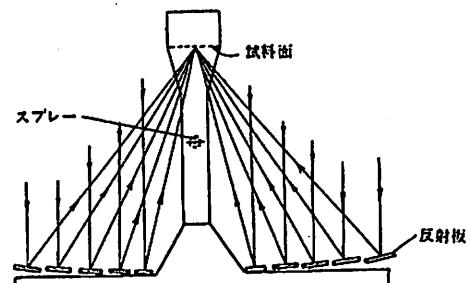


図6 集光部原理図



- (2) 装置の回転によって、試料の移動又は脱落ないように取り付ける。
- (3) 装置は、太陽の方位及び高度を正しく追跡することができるよう維持管理する。
- (4) 反射板は、常に清浄な表面を保持するように管理する。
- (5) 試料の温度は、材料及び製品の屋外使用時の最高温度以上に過熱されない範囲内に制御する。
- (6) 試料の温度を測定する。
- (7) 特定波長域の日射量を測定する。
- (8) 水の噴霧の要否及び噴霧の条件は、暴露試験の目的によって定める。

6. 2. 9 接地暴露試験 試料を、地面に設置して暴露し、化学的・物理的性質の経時変化を調べる。

- (1) 接地暴露試験装置は、暴露試験の目的に応じて定める。
- (2) 試料を地面に設置又は固定して暴露する場合は、試料を暴露試験の目的に応じて規定の方位に合わせ、強風、振動などによって移動しないように設置する。
- (3) 質量が特に大きな試料の場合には、地盤を固め、強固な基礎を設けて、それに設置する。
- (4) 地面の水はけなどに注意し、長時間冠水しないようにする。
- (5) 試料の維持管理の方法は、暴露試験の目的に応じて定める。

7. 暴露期間

7. 1 暴露期間の設定 暴露期間の設定は、次のとおりとする。

- (1) 暴露期間は、試料の種類、用途などを考慮し、試料の化学的・物理的性質の経時変化を正しく把握することができるよう定める。
- (2) 暴露期間は、次のいずれかによって定める。
 - 時間単位とする方法 (例えば、月、年)
 - 日光の受光量を単位とする方法 (例えば、MJ/m²)
 - 性質及び性能の変化による方法 (例えば、損耗・破損の程度)

7. 2 暴露期間の表し方 暴露期間は、次のとおりとする。

- (1) 時間を単位とした場合 期間水準は、原則として1, 3, 6箇月及び年単位とする。
 - (1.1) 1箇月 翌月の同じ日までの期間。ただし、翌月に同じ日がない場合は翌月の末日までの期間。
 - (1.2) 1年 翌年の同じ日までの期間。ただし、翌年に同じ日がない場合はその前日までの期間。
- (2) 日光の受光量を単位とした場合 所定の受光量に達するまでの期間。この場合、暴露開始日と終了日を明記する。
- (3) 性質及び性能の変化によった場合 所定の変化に達するまでの期間。この場合、暴露開始日と終了日を明記する。

7. 3 暴露開始の時期 暴露開始の時期は、次のとおりとする。

- (1) 暴露期間が1年以下で、試料の化学的・物理的性質の経時変化を正しく把握できるものについては、原則として暴露開始の時期を次の2期に分けて実施する。
 - (1.1) 春を開始期とするもの 3月又は4月。
 - (1.2) 秋を開始期とするもの 9月又は10月。
- (2) 暴露期間が1年を超える場合は、暴露開始の時期を特に定めない。

備考 暴露開始の時期が異なる場合、暴露期間が2年未満の暴露試験結果は、同一水準と

して扱わない。

8. 環境因子

8. 1 環境因子の測定 環境因子の測定は、次のとおりとする。

- (1) 試料の性質及び性能の変化に影響を及ぼすと考えられる環境因子について測定を行う。
- (2) 暴露場で行う。ただし、環境因子の中で暴露場で測定できない項目については、最も近接した気象官署の観測資料によつてもよい。
- (3) 暴露期間の全期間を通じて行う。

8. 2 環境因子の測定場所 環境因子の測定は、次の場所で行う。

- (1) 環境因子の測定に用いる装置及び機器類の設置場所は、暴露装置の設置場所の近くとし、かつ暴露場を代表する環境因子の測定にふさわしい場所とする。
- (2) 気温及び相対湿度の測定機器の受感部は、百葉箱又はこれに準ずる装置内に設置する。

8. 3 測定項目、測定方法及び表示 測定項目(2)、(3)、測定方法及び表示は表2によって行い、次のとおり整理する。

(1) 測定値のけた数

- (1.1) 日射量 小数点以下2けたまでとする。
- (1.2) 気温、日照時間、降水時間、ぬれ時間及び風速 小数点以下1けたまでとする。
- (1.3) 相対湿度、絶対湿度及び降水量 整数位とする。
- (1.4) 降下ばいじん量、オゾン濃度、二酸化硫黄濃度、硫黄酸化物量、硫化水素濃度、二酸化窒素濃度及び海塩粒子量 必要に応じて定める。

(2) 数値の丸め方 JIS Z 8401(数値の丸め方)による。

表2 測定項目、測定方法及び表示(その1)

区分	測定項目	測定方法	表示	
			表示項目	表示内容
気象因子	気温	温度計、最高温度計及び最低温度計を用い、1日の気温を観測する。	日平均気温	その日の3時、6時、9時、12時、15時、18時、21時及び24時の測定値、又は8点を超える定間隔測定値の平均値を表示する。
			月平均気温	その月の日平均気温の平均値を表示する。
			日最高気温	最高温度計で、その日の9時に測定した最高気温を前日の最高気温として表示するか、又は自記温度計から、その日の最高気温を求めて表示する。
			月平均最高気温	その月の日最高気温の平均値を表示する。
			日最低気温	最低温度計で、その日の9時に測定した最低気温を当日の最低気温として表示するか、又は自記温度計から、その日の最低気温を求めて表示する。
			月平均最低気温	その月の日最低気温の平均値を表示する。

表 2 測定項目、測定方法及び表示（その2）

区 分	測定項目	測 定 方 法	表 示 示	
			表示項目	表 示 内 容
氣象因 子	相 対 濕 度 %	露点式湿度計、乾湿球湿度計又は毛髪湿度計を用い、1日の湿度を観測する。	日平均相対湿度	その日の3時、9時、15時及び21時の測定値、又は4点を超える定間隔測定値の平均値を表示する。
			月平均相対湿度	その月の日平均相対湿度の平均値を表示する。
			日最低相対湿度	その日の相対湿度の最低値を求めて表示する。
			月平均最低相対湿度	その月の日最低相対湿度の平均値を表示する。
	絶 対 濕 度 $\frac{g}{m}$	露点温度計を用いるか、又は気温と相対湿度の測定値から絶対湿度を求める。	日平均絶対湿度	その日の3時、9時、15時及び21時の測定値、又は4点を超える定間隔測定値の平均値を表示する。
			月平均絶対湿度	その月の日平均絶対湿度の平均値を表示する。
	日 照 時 間 h	日照計を用い、1日の日照時間を観測する。	日 照 時 間	暴露期間中の日照時間の総和を求めて表示する（ ⁽⁴⁾ ）。
	日 射 量 $\frac{MJ}{m^2}$	受光面を試料の暴露面と平行にした日射計又は積算照度計を用い、1日の日射エネルギー量を観測する。ただし、特定波長域の日射エネルギー量は、選択波長フィルターを用いて観測する。	日 射 量	暴露期間中の日射量の総和を求めて表示する（ ⁽⁴⁾ ）。
風	降 水 量 mm	雨量計を用い、その日の9時に前日の9時からの降水量を観測し、前日の降水量とする。雪、霜、あられなどが受水器内に積もったときは、既知量の温水を注いで溶かし、水にして量った値から温水の量を減じて、降水量を求める。	降 水 量	暴露期間中の降水量の総和を求めて表示する（ ⁽⁴⁾⁽⁵⁾ ）。
	降 水 時 間 h	降り始めと降り終わりの時刻を観測し、1日の降水時間を求める。	降 水 時 間	暴露期間中の降水時間の総和を求めて表示する（ ⁽⁴⁾ ）。
	ぬ れ 時 間 h	結露によるぬれ始めと乾いた時刻を観測し、1日のぬれ時間を求める。	ぬ れ 時 間	暴露期間中のぬれ時間の総和を求めて表示する（ ⁽⁴⁾ ）。
	16方位	風向計を用い、その日の風向を16方位に区分して観測する。	日 最 多 風 向	その日の3時、6時、9時、12時、15時、18時、21時及び24時の風向、又は8点を超える定間隔測定での風向の中で、最高頻度で現れた風向を表示する。
風速	$\frac{m}{s}$	風速計を用い、その日の風速を観測する	月 最 多 風 向	その月の日最多風向の中で最高頻度で現れた風向を表示する。
			日 平 均 風 速	その日の全風程を 86400秒で除した値を表示するか、あるいはその日の3時、6時、9時、12時、15時、18時、21時及び24時の風速、又は8点を超える定間隔測定での風速の平均値を表示する。
			月 平 均 風 速	その月の日平均風速の平均値を表示する。

表 2 測定項目、測定方法及び表示 (その3)

区分	測定項目	測定方法	表示	
			表示項目	表示内容
環境汚染因子	降下ばいじん量 $\frac{\text{g}}{\text{m}^2 \text{月}}$	デポジットゲージを用いる方式(参考3)によってその月当たりの降下ばいじん量を測定する。	降下ばいじん量	その月の降下ばいじん量をそのまま表示する。
	オゾン濃度 $\frac{\text{mol}}{\text{ppm} \text{又は } \text{m}^3}$	JIS B 7957(大気中のオキシダント自動計測器)に規定する化学発光法による自動計測器、又はそれと同等以上の方法によって1日の平均濃度を求める。	オゾン月平均濃度	その月の日平均濃度の平均値を表示する。
	二酸化硫黄濃度 $\frac{\text{mol}}{\text{ppm} \text{又は } \text{m}^3}$	JIS B 7952(大気中の二酸化硫黄自動計測器)に規定する溶液導電率法による自動計測器、又はそれと同等以上の方法によって1日の平均濃度を求める。	二酸化硫黄月平均濃度	その月の日平均濃度の平均値を表示する。
	硫黄酸化物量 $\frac{\text{mgSO}_3}{\text{d} \text{ } 100\text{cm}^2\text{PbO}_2}$	二酸化鉛法(参考4)によってその月の量を測定する。	硫黄酸化物量	その月の測定値を、その月の日数で除した値を表示する。
	硫化水素濃度 $\frac{\text{mol}}{\text{ppm} \text{又は } \text{m}^3}$	JIS K 0108(排ガス中の硫化水素分析方法)に規定する吸光光度法(メチレンブルー法)に準じて行うか、又はそれと同等以上の方法によって1日の平均濃度を求める。	硫化水素月平均濃度	その月の日平均濃度の平均値を表示する。
	二酸化窒素濃度 $\frac{\text{mol}}{\text{ppm} \text{又は } \text{m}^3}$	JIS B 7953(大気中の窒素酸化物自動計測器)に規定する吸光光度法による自動計測器、又はそれと同等以上の方法によって1日の平均濃度を求める。	二酸化窒素月平均濃度	その月の日平均濃度の平均値を表示する。
	海塩粒子量 $\frac{\text{mgNaCl}}{\text{d} \text{ } 100\text{cm}^2}$	ガーゼ捕集法(参考5)によってその月の量を測定する。	海塩粒子量	その月の測定値を、その月の日数で除した値を表示する。

注 (2) 暴露試験の種類に応じて、暴露条件を明確にするため、次の測定を行う。ただし、温度、相対湿度及びpHの測定は、2回観測(9時、15時)とする。

- (a) アンダーグラス暴露試験の場合 試験箱内の温度、相対湿度及び日射量。
- (b) 遮へい暴露試験の場合 遮へい構造物内の温度及び相対湿度。
- (c) 浸せき暴露試験の場合 壷内の試験液の温度及びpH。

(3) 必要に応じて次の測定を行う。

- (a) ブラックパネル温度
- (b) ホワイトパネル温度
- (c) 特定波長域の日射エネルギー量

(4) 暴露期間が長期にわたる場合には、その期間中の環境因子の影響をとらえておくため各月ごとの総和を求めておく。

(5) 降水のpH及び降水中の SO_4^{2-} 、 Cl^- の含有量を測定することが望ましい。

8. 4 測定機器及び管理 測定に用いる機器及びその管理は、次のとおりとする。

- (1) 気象因子を測定する機器は、気象業務法（昭和27年法律第165号）に定められ、同法に基づく気象測器検定規則（昭和27年運輸省令第102号）に適合するものを用いる。
- (2) 環境汚染因子及びその他の因子を測定する機器は、日本工業規格に規定されている場合はそれに従い、規定がない場合は因子の測定を正しく行うことのできるものを用いる。
- (3) 測定機器の管理は、次のとおりとする。
 - (3.1) 気象因子の測定に用いる測定機器類は、気象業務法に基づく気象測器検定規則に適合するよう管理する。
 - (3.2) 環境汚染因子及びその他の因子の測定に用いる測定機器類は、測定値の信頼性を維持するため定期検査を行い、その感度及び精度について適切に管理する。

9. 評価試験

9. 1 初期値の測定 初期値の測定は、暴露試験の開始に先立ち、次のとおり行う。

- (1) 測定によって、破壊など暴露試験の結果に影響を及ぼさない場合は、暴露用試料を用いる。
- (2) 測定によって、破壊を伴うなど暴露試験の結果に影響を及ぼす場合は、初期値測定用試料を用いる。

9. 2 暴露開始後の評価試験 暴露開始後の評価試験は、次のとおり行う。

- (1) 試料の外観に関する経時変化を常時観察し、著しい変化の発生時期及びその状況を記録する。
- (2) 暴露架台又は試料保持枠上で、試料を目視観察する場合は、天候などによる支障のない限り、所定の暴露期間の最終日に行う。
- (3) 所定の期日に達し評価試験を行う場合は、試料を暴露装置から取り外した後、可能な限り早い時期に実施する。

9. 3 評価試験の方法 評価試験の方法は、次のとおりとする。

- (1) 試験に先立ち、試料は日本工業規格などに規定された状態調節を行う。
- (2) 試験の項目及び方法は、試料の種類及び試験の目的に応じて定める。
- (3) 試験結果の再現性を維持するため、試験にはできる限り同じ試験装置を用い、規定の方法によって行う。この場合、同じ試験員が担当することが望ましい。
- (4) 試験に異常な結果が観察された場合は、その状況を詳細に記録する。
- (5) 試験結果の評価方法は、初期値に対する変化率、残存率など試料の変化を正しくとらえることができるよう定める。

10. 記録 次の事項について記録する。

- (1) 試料の名称及び種類。
- (2) 試料の形状、寸法及び数量。
- (3) 試料の前処理方法。
- (4) 暴露場の所在地及びその緯度・経度・標高。
- (5) 暴露試験の種類及び試料の暴露方法。
- (6) 暴露開始の時期、暴露期間、暴露終了の時期。
- (7) 暴露期間ごとの評価試験の結果。
- (8) 環境因子の測定結果 (6) (7)。
- (9) 暴露試験の途中で中止又は中断した場合には、その期間、理由及び処置。
- (10) 暴露期間中の暴風雨その他の特記すべき事項。

注 (6) 測定方法に明確な規定のない場合(ぬれ時間など)には、測定機器及び方法を付記する。
(7) 気象官署の観測資料を環境因子の測定値として用いた場合には、暴露場との位置関係を付記する。

<u>引用規格</u> :	J I S B 7 9 5 2	大気中の二酸化硫黄自動計測器
	J I S B 7 9 5 3	大気中の窒素酸化物自動計測器
	J I S B 7 9 5 7	大気中のオキシダント自動計測器
	J I S K 0 1 0 8	排ガス中の硫化水素分析方法
	J I S R 3 2 0 2	フロート板ガラス及び磨き板ガラス
	J I S Z 8 4 0 1	数値の丸め方
<u>関連国際規格</u> :	I S O 4 5 8 2	Plastics-Determination of changes in colour and variations in properties after exposure to daylight under glass, natural weathering or artificial light
	I S O 4 6 0 7	Plastics-Methods of exposure to natural weathering
	I S O 4 5 4 2	Metallic and other non-organic coatings — General rules for stationary out door exposure corrosion tests

参考 1. 降下ばいじん量の測定 デボジットゲージ方式による測定は、次のとおり行う。

(1) 装置 参考図4に概略を示すような硬質ガラス製捕集漏斗(内径約30cm)、硬質ガラス製捕集瓶(10~20ℓ)、防鳥用ステンレス鋼製金網、逆立ポリエチレン製パイプ付漏斗からなり、これを取外し可能で強固な支持枠又は支持台に固定する。

(2) 捕集方法 清浄な装置を、捕集漏斗面を水平にして選定した場所に、1箇月間固定する。ただし、捕集瓶中にも(藻)の生えるおそれがある場合は、その防止のためにあらかじめ硫酸銅溶液(0.01mol/l)10mℓを加えておく。捕集瓶の回収は各月の1日に行い、同時に新しい捕集瓶と取り換える。

捕集瓶回収の際、捕集漏斗上に落葉、昆虫などの異物があれば取り除き、次にピュレットブラシを用い、捕集瓶中の上澄液2.50mℓ(ないときは水)で、捕集漏斗の内壁及び連絡パイプを洗い落とす。

(3) 測定方法 捕集瓶の内容物は、JIS P 3801[ろ紙(化学分析用)]の5種Cを用いてろ過し、水でよく洗浄する。ろ紙上の残留物は、ろ紙ごとはかり瓶に移し、105℃に保った乾燥器中で恒量になるまで乾燥し、別にろ紙だけについて同様の操作を行い、ろ紙の質量を差し引いて不溶解性物質量とする。

ろ液及び洗浄液は容量を正確に読みとった後、少量の場合は全量、多量の場合はその1ℓを取り、初めは大形の蒸発皿を用い水浴上で蒸発させ、液量が10mℓ以下になった後小形の蒸発皿に移し、更に蒸発を続け乾固させる。次いで蒸発皿を乾燥器に入れ、105℃で恒量になるまで乾燥する。ここにひょう量されたものを初めの液量に換算し、硫酸銅溶液(0.01mol/l)を加えたものはその分を差し引き、溶解性物質量とする。

不溶解性物質量と溶解性物質量の和を、正確に計測した捕集漏斗の断面積で除し、降下ばいじん量を求める。

備考1. 捕集漏斗などの洗浄に使用する水は、JIS K 0101(工業用水試験方法)に規定する電気伝導率が $1\mu\text{S}/\text{cm}$ (25℃)以下のイオン交換水とする。

2. 不溶解性物質及び溶解性物質を測定する必要のある場合は、次のとおり行う。

(1) 灰分 不溶解性物質を二硫化炭素又はアセトンでソックスレー抽出し、その残留物を800℃で強熱し、ここに残留したものを灰分とし、金属酸化物などの測定に供する。

(2) タール分以外の可燃性物質 前述の灰分定量の際、800℃の強熱により減少した値をタール分以外の可燃性物質とする。

(3) タール分 ソックスレー抽出による抽出物の溶媒を水浴上で完全に除去した後、105℃で恒量になるまで乾燥した残留物をタール分とする。

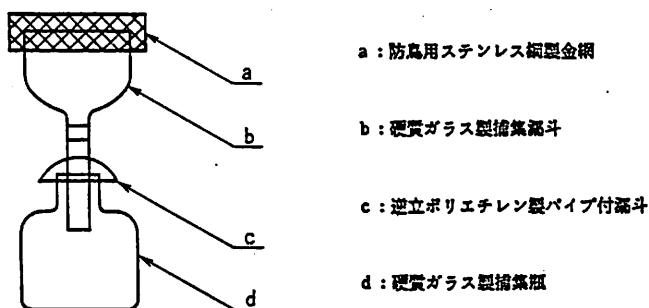
(4) 溶解性灰分 溶解性物質量の定量に用いた蒸発残留物を800℃で強熱し、ここに残留したものを液量換算し、溶解性灰分とする。

(5) 強熱減量 前述の溶解性灰分定量の際、800℃の強熱によって減少した値を液量換算し、強熱減量とする。

(6) イオン 降下ばいじん中の各種イオンの定量は、捕集瓶の内容物をろ過したろ液と洗浄液を合わせたものの一定量を取って行う。

(7) pH 捕集瓶内容物のpHを測定する場合は、同内容物をろ過し、洗浄する前にそのろ液の一部を取って行う。内容物回収の際の捕集漏斗の洗浄に水を使用したものは、pH測定を行ってはならない。

参考図 1. デポジットゲージの一例



参考 2. 硫黄酸化物量の測定 二酸化鉛法による測定は、次のとおり行う。

(1) 二酸化鉛円筒の作製 粉末トラガントゴム 2g をエタノール 10 ml に溶解し、かき混ぜながら水 190 ml を更に加える。

清浄な60番プロード布を 10cm × 10cm に切り、陶器製などの円筒(外周囲 10cm、長さ 15cm)に張り付ける。粒径が 149 μm より細かく硫酸塩の特に少ない酸化鉛 [IV] の粉末 8g とトラガントゴム液 5ml とをよく練り合せ、これを円筒表面に外科用ゴム手袋をはめた手で均一に塗り、デシケーター中で乾燥する。

(2) 二酸化鉛円筒の暴露 二酸化鉛円筒は、暴露架台の近くに置かれた百葉箱、専用のシェルター内又は暴露架台上の雨及び日光が当たらないで、かつ通風のよい場所に、1箇月間垂直に暴露する。二酸化鉛円筒の回収は各月の1日に行い、同時に新しい二酸化鉛円筒と取り換える。

(3) 測定方法 円筒から酸化鉛 [IV] を塗布した布を取り外し、これを 500 ml のビーカーに入れ、水 100 ml を加える。これに無水炭酸ナトリウム 5g を加え、溶けるまでかき混ぜる。

水を加えてほぼ 100 ml に保ちながら 30 分間煮沸し、室温に冷却してから JIS P 3801 の 5種Cのろ紙を用いてろ過洗浄する。

このろ液に塩酸を徐々に加えて酸性にし、加温して炭酸ガスを追い出す。次いで、加温しながら塩化バリウム溶液 (10W/V%) を加えて硫酸バリウムを沈殿させ、沈殿物を定量ろ紙を用いてろ過し、これをろ紙とともに磁器るつばに入れ、初めはふたをずらせた状態で加熱し、ろ紙の炭化を確かめてからふたをし、強く加熱する。

次に、るつばを常温に冷却してから内容物を量り、これを灰分を含む硫酸バリウムの量 W_1 とする。

なお、暴露した酸化鉛円筒と同様に作製し、暴露しない円筒について同様に操作し、空試験値 W_2 を求める。

(4) 計算 大気中の硫黄酸化物量 $S (\text{mg SO}_3 / \text{d} / 100\text{cm}^2 \text{PbO}_2)$ は、次の式から算出する。

$$S = 0.343 (W_1 - W_2) \times \frac{1}{N}$$

ここに、 W_1 : 暴露した円筒から計測した灰分を含む硫酸バリウムの質量 (mg)

W_2 : 暴露しない円筒から計測した灰分を含む硫酸バリウムの質量 (mg)

N : 酸化鉛円筒の暴露日数 (d)

$$0.343 : \frac{\text{SO}_3 \text{ の式量}}{\text{BaSO}_3 \text{ の式量}}$$

- 備考 1. 酸化鉛(IV)の活性度は品質によって差があるので、活性度を明示した英國 D.S.I.R (Department of Scientific Industrial Research)標準品を使用するとよい。D.S.I.R標準品は、財團法人環境衛生センター(川崎市川崎区四谷上町10-6)から入手することができる。
2. 測定に使用する水は、JIS K 0101に規定する電気伝導率が $1 \mu\text{S}/\text{cm}$ (25°C)以下のイオン交換水とする。

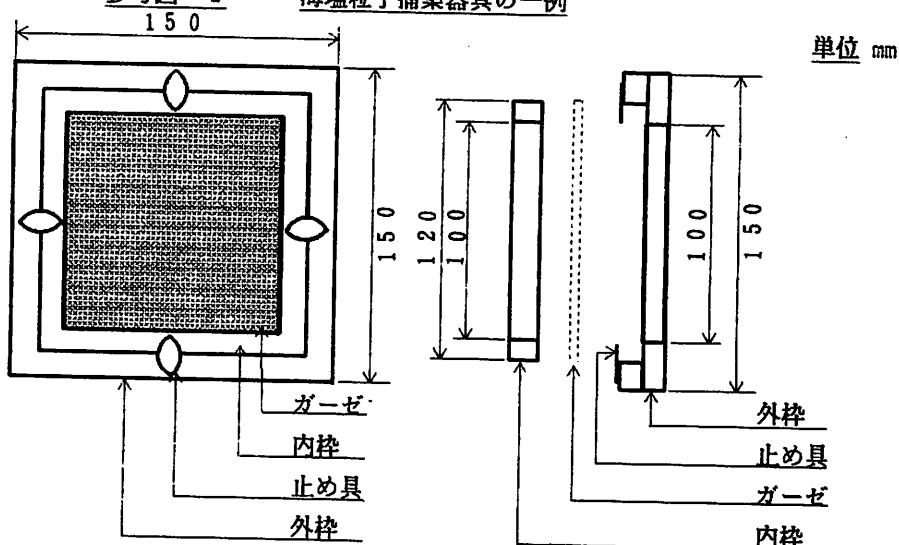
参考 3. 海塩粒子量の測定 海塩粒子量の測定は、次のとおり行う。

(1) 捕集器具 参考図5に例示した、外側寸法15cm×15cmの木製の外枠に、外側寸法12cm×12cm、捕集窓寸法10cm×10cmの内枠をはめ込み式にしたもの用いる。捕集面積は、両面を合わせて 200cm^2 とする。

(2) ガーゼの調製 ガーゼは12cm×24cmの大きさに切り、水で十分に洗って塩素分を浸出した後、よく乾燥させて、使用時までポリエチレン袋に入れて保存する。

(3) 暴露方法 ガーゼを二つ折りにし、しわが生じないように枠に取付け、これを直接雨に当たらない通風のよい所に1箇月間垂直に暴露する。ガーゼは、各月の1日に枠から外し、このとき、同時に新しいガーゼと取り換える。外したガーゼはポリエチレン袋に入れて定量するまで保管する。

参考図 2 海塩粒子捕集器具の一例



(4) 試験溶液の調製 ガーゼを細かく切断した後、水50mℓを加えて水浴中で20分間加温する。冷却した後、JIS P 3801の5種Cを用いてろ過し、更に水でろ紙を洗うように追加して50mℓとし、試験溶液Ⅰを調製する。次に、ポリエチレン袋に保存したガーゼについても同様に操作し、試験溶液Ⅱを調整する。

(5) 定量操作 JIS K 0101 32.1に定める吸光光度法に従い、試験溶液Ⅰ及びⅡ中の塩化物イオンの濃度を測定する。

(6) 計 算 大気中の海塩粒子量 C (mgNaCl / d / 100cm²) は、次の式から算出する。

$$C = 41.2 \times \frac{C_1 - C_2}{N}$$

ここに、 C₁ : 試験溶液 I の塩化物イオン濃度 (mg/mℓ)

C₂ : 試験溶液 II の塩化物イオン濃度 (mg/mℓ)

N : 捕集材の暴露日数 (d)

$$41.2 : \frac{\text{Na Cl の式量}}{\text{Cl の原子量}} \times 50(\text{mℓ}) \times \frac{100 \text{ cm}^2}{200 \text{ cm}^2}$$

備考 海塩粒子量の測定に使用する水は、JIS K 0101に規定する電気伝導率が 1 μS/cm (25°C) 以下のイオン交換水とする。

金属の暴露試験を行う場合に推奨する環境因子の測定項目

測定項目	単位	結果の表示
気温	日平均値	°C 月ごとの平均値及び年ごとの平均値
	日最高値	
	日最低値	
相対湿度	日平均値	% 月ごとの平均値及び年ごとの平均値
	日最低値	
絶対湿度	日平均値	g/m ³ 月ごとの平均値及び年ごとの平均値
降水量	mm	月ごとの累計値及び年ごとの総計値
降水のpH	—	
降水中の成 分	SO ₄ ²⁻	mg/m ³ 月ごとの平均値及び年ごとの平均値
	Cl ⁻	
ぬれ時間	h	月ごとの累計値及び年ごとの総計値
硫黄酸化物量	mgSO ₂ /100cm ² PbO ₂	月ごとの平均値及び年ごとの平均値
海塩粒子量	mgNaCl/100cm ²	月ごとの平均値及び年ごとの平均値

プラスチックの暴露試験を行う場合の環境因子の測定項目

分類	項目	測定単位	備考
測定が必要な項目	気温	°C	管区気象台、地方気象台又は測候所から、それぞれの観測資料入手することができる。ただし、日射・日射量の観測資料は、受光面が水平の場合である。
	相対湿度	%	
	日射	W/m ²	
	日射量	J/m ²	
測定が望ましい項目	紫外部・可視部の放射照度	W/m ²	一般に公開された観測資料はない。
	紫外部・可視部の放射露光量	J/m ²	
	特定波長(④)の分光放射照度	W/m ² ·nm	
	特定波長(④)の分光放射露光量	J/m ² ·nm	
	オゾン濃度	vol ppm 又は mol/m ³	大気汚染測定期のオキシダント濃度測定値を、県庁環境部などから入手し、オゾン濃度の近似値とができる。
	降下ばいじん量	g/m ²	大気汚染測定期の測定値を、県庁環境部などから入手することができる。
	二酸化硫黄濃度	vol ppm 又は mol/m ³	

注 (③) プラスチックの天候劣化は、試料温度の影響が大きいため、表2に示す項目以外に、ブラックパネル温度、ホワイトパネル温度及び当事者間で協定した方法による試料温度を測定するとよい。

(④) プラスチックは、その組成によって特定波長の日射の影響を強く受ける場合があるため、当事者間で協定した特定波長の照度及び露光量を測定することが望ましい。

