

## 防水スプレー等の使用に関する検証実験（案）

### 第1 実験概要

#### 1 実験の目的

防水スプレー等について、赤外線カメラによる気流可視化測定により、噴霧粒子の動きについての検証を行う。

#### 2 実験対象

実験に用いる防水スプレー等は、現在販売されている商品の中で、主剤（フッ素系・シリコーン系）と噴射剤の種類（炭酸ガス・LPG）を組み合わせた計4種とする。

#### 3 実験項目

- (1) 気流可視化測定と実際の噴霧状態の比較検証
- (2) 気流可視化測定

#### 4 赤外線カメラによる気流可視化解析

防水スプレー等を噴霧する様子について赤外線カメラを用いて撮影した場合、背景温度＋スプレー成分の温度情報が得られる。これに対し数秒程度の時間経過を考えると、背景温度はほぼ変化しないが、スプレー成分の温度はその流れにより変化する。この温度変化を時間的に連続して抽出（短時間ロックイン解析）することで、気流の流れを表現することができる。

### 第2 実験・解析

#### 1 気流可視化測定と実際の噴霧状態の比較検証

##### ア 噴霧粒子の捕集

実際の噴霧粒子の分布を調べるため、防水スプレー等2種（噴射剤：炭酸ガス1種、LPG1種）について、赤外線カメラによる撮影と噴霧粒子の捕集を同時に行う。測定は、図1に模式図として示す実験室内にて、窓及びドアを締め切り、空調を停止した状態にて行う。

捕集は表1に示す感水試験紙と光学ミラーによって行うが、図2のように床に防水スプレー等の固定台座と、噴霧範囲確認のための50cm間隔の基準バーを有するジグにカバーをつけ、その上に設置する。ジグ上のカバー、感水試験紙、光学ミラーは、防水スプレー等の噴霧ごとに交換する。

感水試験紙については噴霧粒子の付着によって生じた変色面積の算出を、光学ミラーについては付着した噴霧粒子のフーリエ変換赤外分光光度試験をそれぞれ行う。

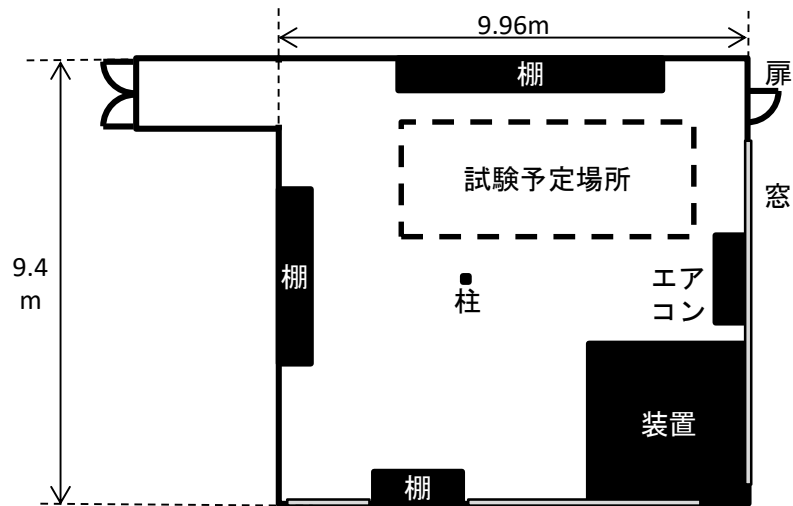


図1 実験室模式図

表1 試験紙とミラー

| 項目    | 条件数 | 内容                     |
|-------|-----|------------------------|
| 試験紙   | 型式  | 20301-2N (Syngenta 社製) |
|       | 配置数 | 40 枚                   |
|       | 形状  | 52mm×76mm              |
| 光学ミラー | 型式  | TFA-50S08-1 (シグマ光機社製)  |
|       | 配置数 | 8 枚                    |
|       | 形状  | 50mm×50mm              |
|       | 材質  | アルミ                    |

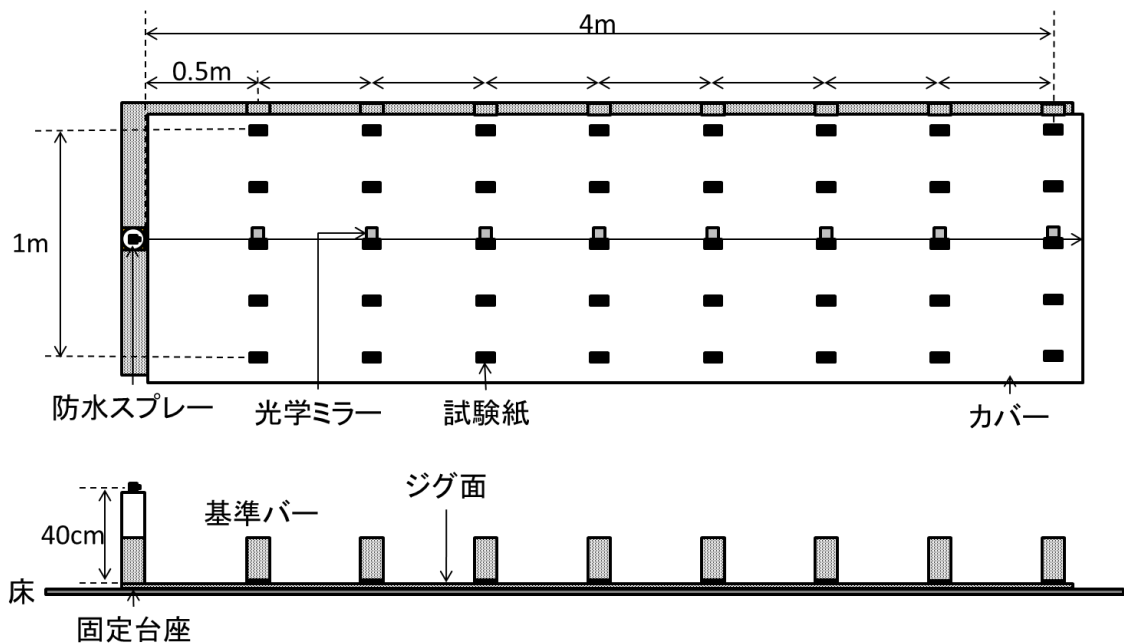


図2 試験紙と光学ミラーの配置

## イ 実験手順

赤外線カメラによる撮影ごとに、以下の手順で実験を行う。

- 手順 1 実験条件の設定及び赤外線カメラの撮影視野（最大 4.1m×3.3m）の設定
- 手順 2 風速と温度を記録する。
- 手順 3 実験状況の写真撮影を行う。
- 手順 4 ビデオカメラ撮影を開始する。
- 手順 5 赤外線カメラ測定を開始する（赤外線カメラの測定時間：50 秒）。
- 手順 6 防水スプレー等を振盪後、手動で噴霧する。
- 手順 7 赤外線カメラの測定終了後、風速と温度を再度記録する。
- 手順 8 実験室内の換気を行う。

## ウ 試験紙の変色面積の算出

各感水試験紙について、変色した箇所は防水スプレー等の噴霧粒子が付着したものとみなし、その面積を算出する。

各感水試験紙はデジタルカメラで撮影して画像データに変換し、二値化処理から変色面積を算出する。ただし、噴霧粒子が同じ位置に付着したことにより生じる変色面積の重なりは考慮しないものとする。

各感水試験紙の変色面積から、噴霧範囲と付着量との関係をまとめる。

## エ フーリエ変換赤外分光光度試験

各光学ミラーについて、付着した噴霧粒子の成分を分析するため、フーリエ変換赤外分光光度計を用いて高感度反射測定を行う。得られた分析結果から、噴霧距離と測定波長との関係をまとめる。

## 2 気流可視化測定

### ア 実験条件

表 2 に示す条件で気流可視化測定を行う（計 16 条件）。赤外線カメラによる撮影及び防水スプレー等の噴霧は、1 項と同様の手順で実施する。

表 2 気流可視化測定の測定条件

| 番号 | スプレー | 屋内外 | 扇風機 | 噴霧方向       | 対象物     | 模式図 |
|----|------|-----|-----|------------|---------|-----|
| 1  | 4 種  | 屋内  | 無   | -          | 床に置いた靴  | 図 4 |
| 2  | 1 種  | 屋内  | 無   | -          | 床に置いた傘  | 図 5 |
| 3  | 1 種  | 屋内  | 無   | -          | 吊るした衣類  | 図 6 |
| 4  | 1 種  | 屋内  | 有   | 向かい風 (図 3) | 床に置いた靴  | 図 4 |
| 5  | 1 種  | 屋内  | 有   | 追い風 (図 3)  | 床に置いた靴  | 図 4 |
| 6  | 1 種  | 屋内  | 有   | 向かい風 (図 3) | 床に置いた傘  | 図 5 |
| 7  | 1 種  | 屋内  | 有   | 追い風 (図 3)  | 床に置いた傘  | 図 5 |
| 8  | 1 種  | 屋内  | 有   | 向かい風 (図 3) | 吊るした衣類  | 図 6 |
| 9  | 1 種  | 屋内  | 有   | 追い風 (図 3)  | 吊るした衣類  | 図 6 |
| 10 | 1 種  | 屋外  | -   | 向かい風       | 地面に置いた靴 | 図 4 |
| 11 | 1 種  | 屋外  | -   | 追い風        | 地面に置いた靴 | 図 4 |
| 12 | 1 種  | 屋外  | -   | 向かい風       | 吊るした衣類  | 図 6 |
| 13 | 1 種  | 屋外  | -   | 追い風        | 吊るした衣類  | 図 6 |

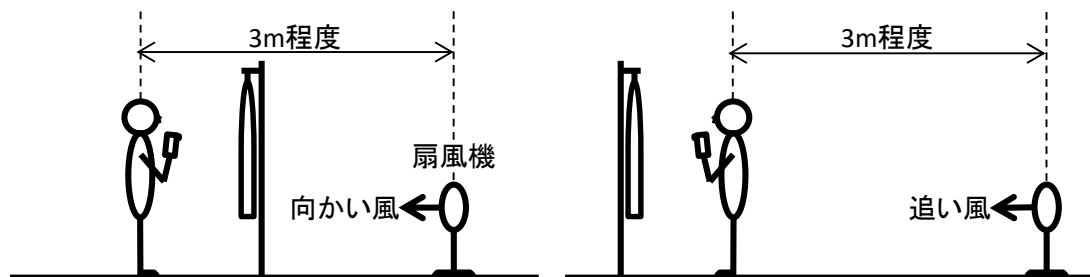


図 3 噴霧方向 (左：向かい風 右：追い風)



図 4 気流可視化測定模式図 (対象物：床に置いた靴)

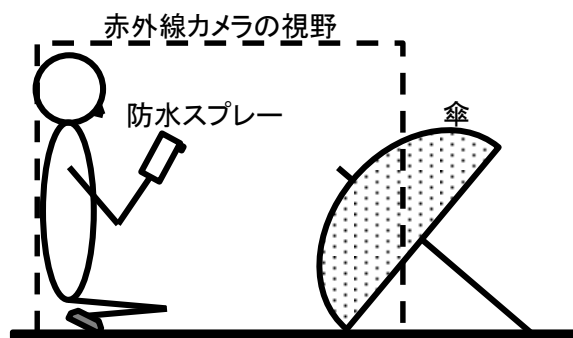


図 5 気流可視化測定模式図（対象物：床に置いた傘）

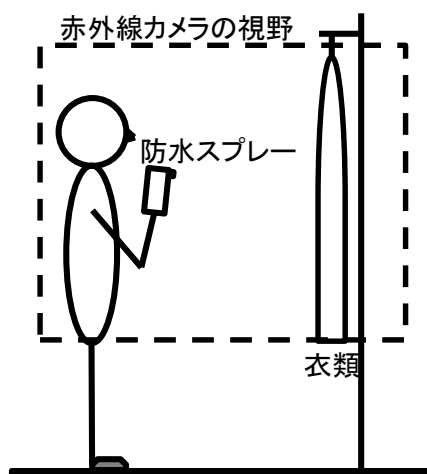


図 6 気流可視化測定模式図（対象物：吊るした衣類）

#### イ 動画作成

赤外線カメラによって撮影した温度データに対し、気流可視化解析（短時間ロックイン解析）により防水スプレー等を噴霧した時の動画を作成する。動画は AVI 形式とし、カラー及びモノクロで作成する。