

1. はじめに

火災旋風とは炎を伴った竜巻状の渦のことである。この旋風は大抵、大規模な火災時に発生し、被害を増大させる要因となる。例えば、関東大震災における死者 6 万人のうち 3 万 8000 人は、陸軍被服廠跡での火災旋風で亡くなっている。この他にも世界中で火災旋風による被害が報告されている。¹⁾

近年、火災旋風についての形態や実験的あるいは数値的研究の進展により、旋風の発生条件についてはある程度解明されてきた。しかし移動型と呼ばれる複雑なタイプの火災旋風については、その構造が未だに明らかでない。そこで本研究では、実験水路中に模擬的に移動型火災旋風に似た流れを発生させ、画像解析により流速場の構造を検討することにした。

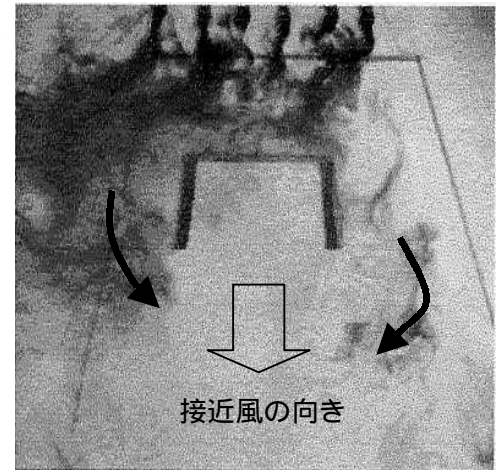


写真 - 1 移動型渦

2. 実験装置及び実験方法

移動型火災旋風は、一般に火災域の周囲に一方向の風（一般風あるいは接近風）が吹くと、その風下に多く発生するといわれている。これは火災によって生じる上昇流が近接流に対して有効な障壁となりカルマン渦と類似した現象が生じたものといえる。

実験装置は、幅 50cm、高さ 50cm、長さ 8 m のアクリル製水路を用いた。接近流及び上昇流の流速は移動型渦が起こりやすい条件範囲の中から、表 - 1 に設定した。火域の形状は過去の事例から火災旋風が起こりやすいとされているコの字型の形状（縦 5cm 横 5cm、幅 5cm）を採用した。地表面粗度については断面 30 × 30mm の角材を火災域の上流側に 10cm 間隔に貼り付けることで安定した底面境界層を形成するようにした。

流れの様子が、分かるように火災域の上流側からウォータブルーを注入した。そして、図 - 1 のようにカメラを火災域の上に固定し渦の様子を撮影し画像解析ソフト（ライブラリー社の Flow-vec32）を用いて流速場を測定した。

表 - 1 実験条件

水深	30cm
接近流速	5.91cm/s
上昇流速	8.50cm/s
レイノルズ数	2955

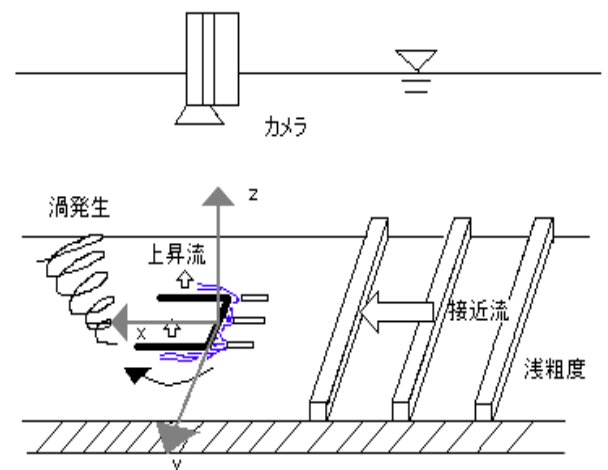


図 - 1 実験装置

キーワード：移動型火災旋風、画像処理、室内実験、PIV

連絡先：〒321 - 8585 栃木県宇都宮市陽東 7 - 1 - 2 工学部水工学研究室

TEL028-689-6214FAX028-689-6230

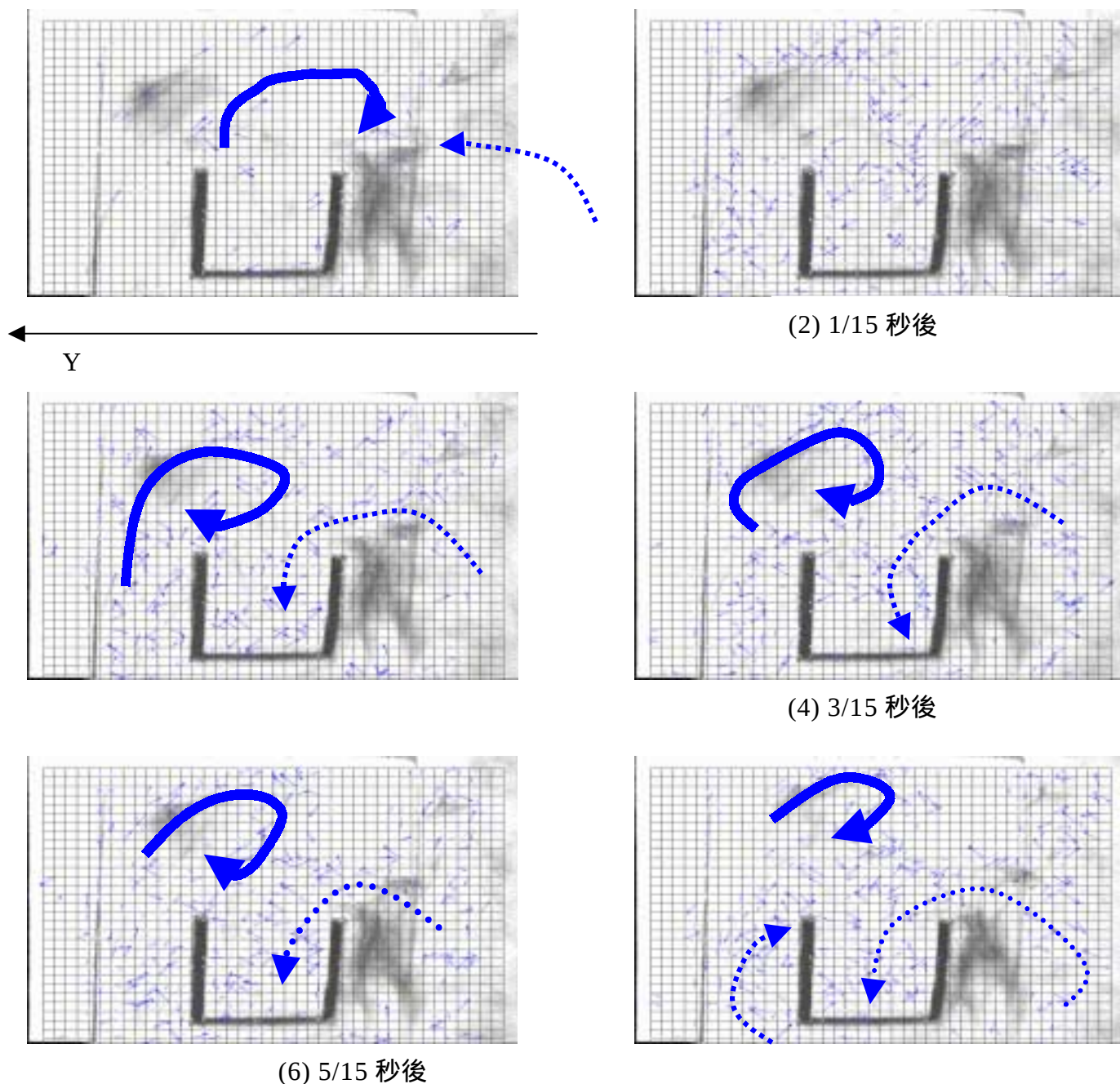


図 - 2 . 底面（地表面）の流速ベクトルの時間変化

3. 実験結果及び考察

図 2 (1) ~ (6) は、底面（地表面）の流線ベクトルを 1/15 秒間隔で示した図である。接近流は図の下から上に向かって流れている。移動型渦が上昇流領域の下流側で形成されて（図 - 2 の A）そのまま移動していくことが見える。また、上昇流領域から、コの字の内側に向かい、上昇流と合流するような流れがとらえられている。このような挙動は、これまでも可視化実験で定性的には確認されていたが、今回はこれを定量的に確認することが可能となった。その詳細結果については発表当日報告したい。

【参考文献】

- 1) 山下 邦博：火災旋風、火災、第 24 巻、234 ~ 258, 1974
- 2) 種子田 定俊：画像から学ぶ流体力学 1988
- 3) 西 健之：接近風がある場合の火災旋風の発生に関する基礎的研究 平成 11 年度宇都宮大学卒業論文
- 4) 河西 司：河西旋風の発生に接近風の地表境界層が及ぼす影響に関する基礎的研究 平成 12 年度、宇都宮大学卒業論文梗概集第 16 号、pp11 ~ 12