

東京理科大学「火災安全科学研究拠点」

■ 研究成果概要報告書

研究課題		天井流の厚み性状に関する研究	実施年度 平成22年度
研究代表者	所属	横浜国立大学 大学院環境情報研究院	
	氏名	岡 泰資	
1. 研究の背景および目的 火災感知器は天井流の厚みの中で作動することから、火災プルームが天井へ衝突した点からの移動距離に対する天井流の温度、速度、煙濃度などの減衰性状、および天井面に対して垂直方向への厚み性状を把握することは、性能的な観点から火災感知器の設置位置や感度を決定する場合に非常に大切である。 そこで本研究では、天井流の厚み性状に注目し、この厚みに対する発熱速度、天井高さの影響および相似則の成立の有無を検討する。			

2. 研究成果および考察（申請時の計画に対する達成度合いも含む）

(1) 天井流の温度減衰性状

天井高さ、発熱速度および天井傾斜角度が変化しても、模型実験結果をもとに導出した非接炎時の天井流の温度減衰式が実大規模にも適用できることが確認できた。

(2) 温度由来の天井流の厚み

実大実験での天井流の温度分布と Alpert が実施した模型実験結果との比較から、温度上昇を最高温度で、かつ鉛直方向の距離を天井流の温度由来の厚みで規格化することで、規模に依存せず一つの分布曲線上に重なることから、温度分布の相似性が確認できた。

(3) 温度由来の天井流の厚み

温度減衰に比べ、厚み結果に多少のばらつきが認められるが、天井高さ、発熱速度および天井傾斜角度が変化しても、模型実験結果をもとに導出した非接炎時の天井流最高温度呈示位置および温度由来の天井流の厚みの移動距離との関係式も実規模に適用できることが確認できた。

(4) 天井流への雰囲気空気の巻き込み

Zukoski はプルーム領域での雰囲気空気の巻き込み係数は、火源からの高さに依らず一定値であると報告しているが、天井流の巻き込み係数はこの値よりも小さく、かつ半径方向へ移動するにつれて、徐々に減少した。なおこの結果は、模型実験結果を基に導出した天井流の温度減衰、速度減衰および厚みに関する実験式をもとに算出した巻き込み係数と天井流内の二酸化炭素濃度の測定値をもとに算出した巻き込み係数を算出した結果をともほぼ一致した。

3. 経費の使用状況

消耗品費・会議費・印刷費等		旅 費		人 件 費	
事 項	金額(千円)	事 項	金額(千円)	事 項	金額(千円)
ガラス被覆 熱電対、 グレーシー ト	484				
計	484	計	0	計	0

4. 今後の展望（今後の発展性、見込み等についても記述）

天井流の流れ性状を検討する上で、下記の事項が考えられる。

- 天井流の速度分布についての追加データの取得が必要。
特に熱や運動量の拡散に影響を与える、レイノルズ応力の測定と移動距離との関係
- 梁などの障害物が天井流の流れに与える影響
- 数値計算(Computational Fluid Dynamics)による流れ性状の再現と傾斜天井など区画形状の影響や空調流との相互作用検討への応用
- 天井流の流れ性状への火源形状の影響

5. 成果の公表状況（学会への発表，学術誌への投稿等を記述。予定も含む）

- 1) 岡 泰資，山口純一，村岡 宏，山内幸雄，松山 賢：天井流温度の相似性の確認と巻き込み係数の算出，平成 23 年度日本火災学会研究発表会，pp.324-325，2011.5
- 2) Oka, Y., Yamaguchi, J., and Muraoka, K, Yamauchi, Y., and Matsuyama, K., Scale Similarity of Ceiling Jet and Estimation of Entrainment Coefficient, Asia Pacific Symposium On Safety 2011 (APSS2011), South Korea（投稿予定）

※上記 5 に記載された成果公表については，別刷 1 部を研究事務課まで提出願います。PDF ファイル等の電子データでも構いません。

※本成果報告概要書に記載された内容は，本拠点の成果報告として Web 等で公開されることをお含み置き下さい。

※本成果報告概要書と併せて，研究報告書を提出頂いても構いません。（フォーマットは問いません。）