

3階建鉄鋼系プレハブ住宅の実大火災実験

(その5：出火室の測温特性)

正会員 ○ 高橋幸郎¹⁾

岸谷孝一²⁾, 菅原進一³⁾

佐藤寛⁴⁾, 中村賢一⁵⁾

1. はじめに

実大火災実験における火災初期の非正常燃焼領域における燃焼性状をより詳細に解明するには、火災室内の温度測定点を増やし、気体温度の空間分布およびその経時変化をとらえる必要がある。このため本実験では火災室の垂直断面内に格子状に設置した熱電対群からのデータを用いて、この断面の2次元温度分布の可視化を行った。この結果初期火災性状の変化が視覚的に容易にとらえることが可能になった。またグローブ熱電対を用いて火災室の温度を計測し、対流および放射伝熱の両者をとらえる試みを行った。

2. 測定方法

図1に熱電対の設置箇所を示す。第1、第3住戸とも、居間の窓よりドアを結ぶ垂直断面に、垂直方向に5点、水平方向に5点、計25点の格子点に熱電対を設置した。格子点間の温度は25点の温度データを基に441格子点をラグランジェ補間により求め、更にこの格子点を用いて、直線補間により約32000格子点の温度を計算機により算出した。なお垂直面内の1部に部屋中央に設置された家具と交鎖する領域が生ずるが、ここでは空間領域として

近似した。熱電対の径は放射熱の影響を減らし且つ応答を速くするために0.1φK型熱電対とし、またデータはサンプリング間隔1秒で採録した。

グローブ熱電対は、表面を黒染処理した直径75φの銅製中空球の中心に熱電対を挿入した構造のもの(静止空気中での熱時定数約3分)を部屋中央の床上高さ1.2mの点に比較のための裸熱電対と共に設置した。

3. 結果

図2に第1、第3住戸の居間の点火後12分、15分、19分後における温度分布を示す。第1住戸では12分後にドア前で900℃以上の高温部の発生が見られるが、第3住戸では見られない。点火後15分で両者共居間の窓ガラスの全面が落下し、窓側で燃焼が盛んとなっている。この後、何れも燃焼中心領域が拡大するが、その様子は19分後の温度分布から比較すると、第1住戸では窓側から部屋中央にかけて広がり、一方第3住戸ではドア前付近に生じており、両者の燃焼状況の相違が明確である。この原因は収納可燃物の量および点火源と周辺家具との距離や、家具の配置による流入空気量の違いなどに起因している。

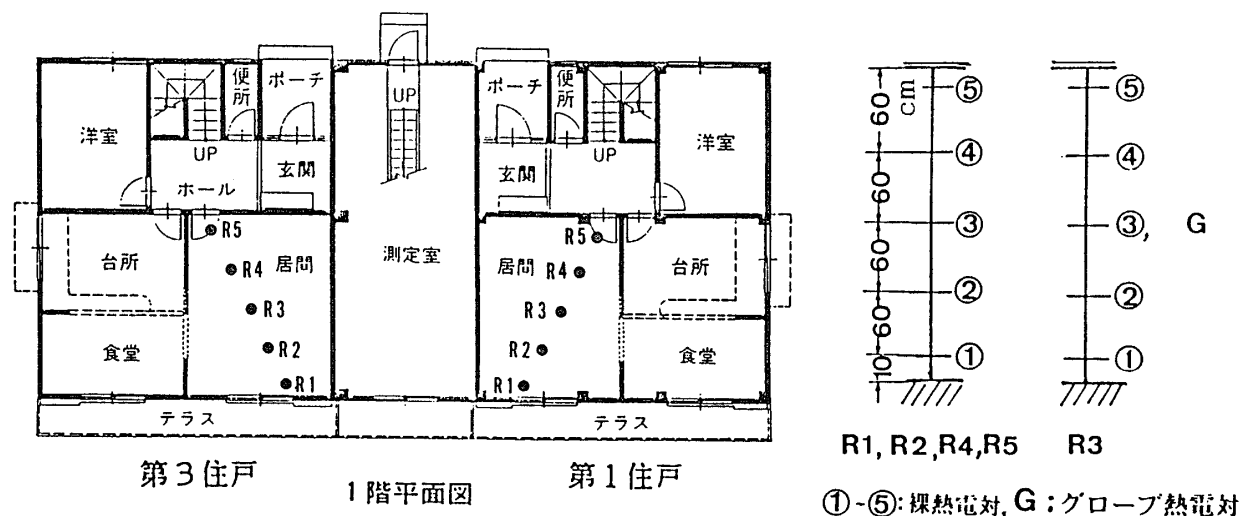


図1 熱電対配置図

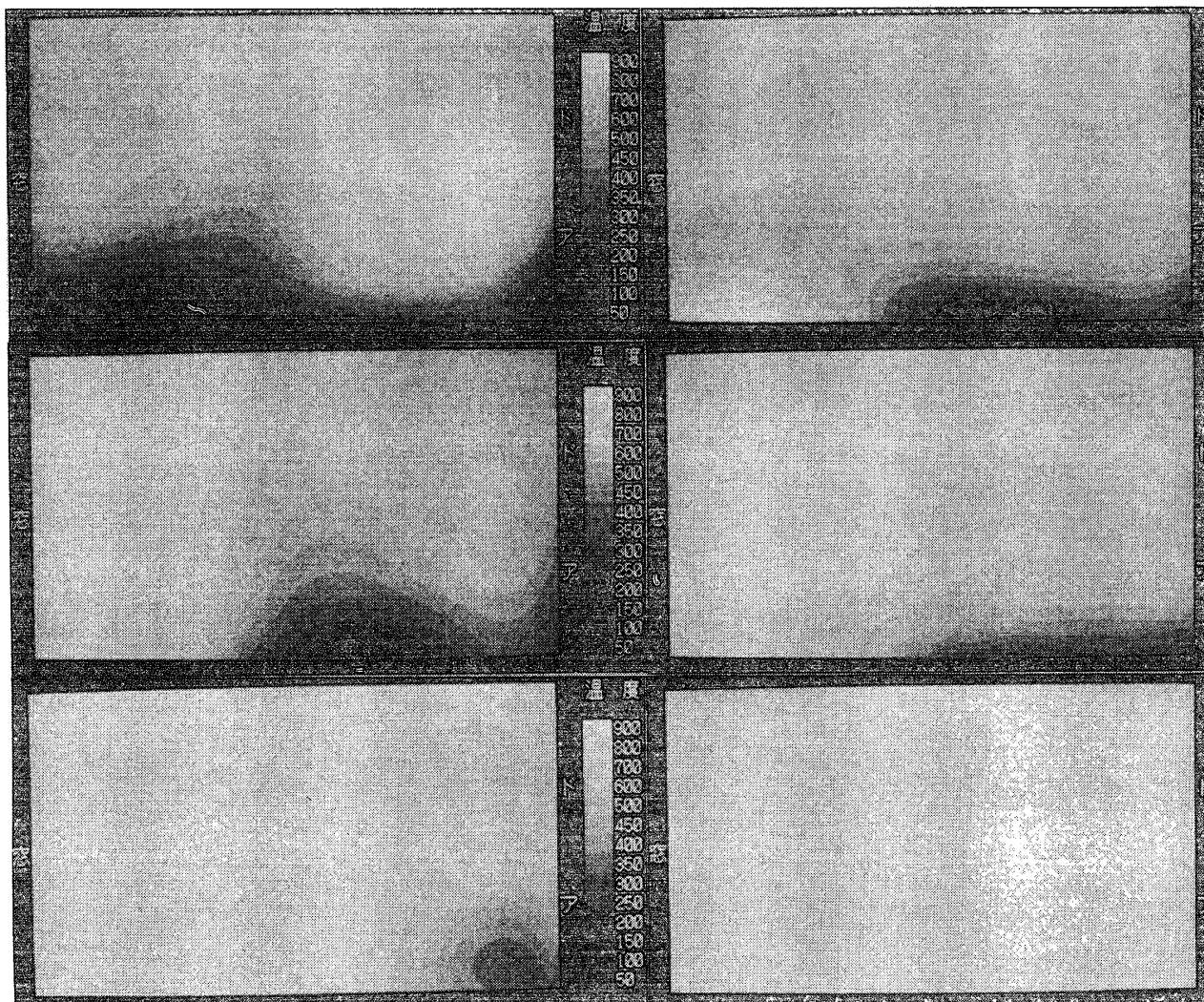


図2 出火室温度分布（左第1住戸、右第3住戸、上より点火後12、15、19分後）

図3にグローブ熱電対と裸熱電対の応答を示す。グローブ熱電対の応答は熱時定数による遅れがあり裸熱電対との同一時間での比較は正確ではないものの、同一地点に設置した裸熱電対との温度差が放射伝熱の寄与と見なせる。この温度差は第1住戸では平均70℃、第3住戸で平均24℃裸熱電対より高温となっている。一方第1住戸では第3住戸より裸熱電対の指示温度が低い。従って、第1住戸では対流伝熱が第3住戸より小さいが、放射伝熱量は逆に大きいことが分かる。

4. まとめ

実大火災実験における出火室の温度分布を2次元データとして可視化することにより、初期の火災性状を視覚的に捕らえることが容易になった。また熱時定数の大きなグローブ熱電対でも、非正常下での

放射熱量を捕らえ得ることの可能性が示された。

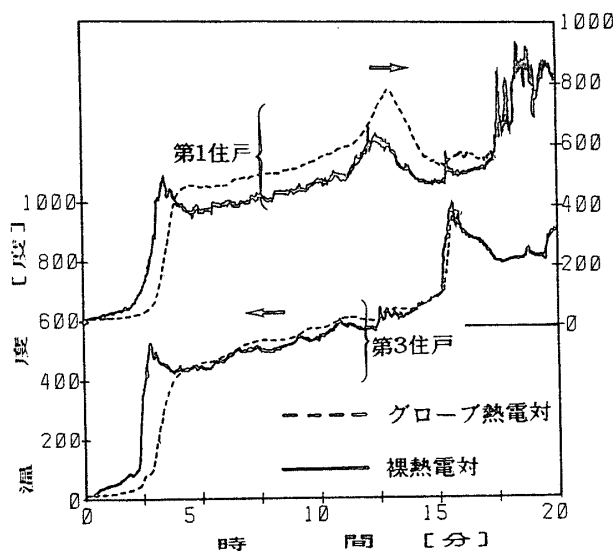


図3 グローブ熱電対応答

- 1) 埼玉大学工学部、2) 日本大学理工学部、3) 東京大学工学部、4) 武蔵工業大学、5) 建設省建築研究所