

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		避難所における段ボール家具の多角的 安全検討	実施年度
			平成 27 年度
研究代表者	所属	京都工芸繊維大学大学院 伝統みらい教育研究センター	
	氏名	濱田泰以 (大越雅之)	
	問合せ先メールアドレス	Masayuki@kit.ac.jp	
受入担当責任者	氏名	辻本誠	

1. 研究の背景および目的

東日本大震災直後に低体温症等の2次災害を予防する目的で考案された段ボールベッドは、近年多発する災害発生時の避難所においても使用されることが多くなり、内閣府が発行する避難所運営ガイドラインには、避難所で段ボールベッドの設置を検討するよう記載されている⁽¹⁾。一方で、密集状態での避難所では二次災害として火災が懸念される。しかしながら、燃焼における基礎データがなく、避難所環境での位置づけが明確ではなく、予防措置も立案できない状況にある。そこで、段ボールベッドの燃焼挙動を把握し、避難所環境におけるその他の可燃物との位置づけを明確し、さらには難燃化をすることで、避難所での安全性の向上につながると期待している。

以上、本研究では、避難所における段ボールベッドによる火災のリスクの低減を目的とする。



図1 これまでの避難所



図2 段ボールベッドが導入された避難所

(1) 内閣府 避難所運営ガイドライン P. 42

http://www.bousai.go.jp/taisaku/hinanjo/pdf/1605hinanjo_guideline.pdf

2. 利用施設及び利用日

- ・ 燃焼熱量測定用フード(5×5) (2015年10月21日～10月23日)
- ・ 燃焼熱量測定用フード(5×5) (2015年11月28日～11月29日)
- ・ 燃焼熱量測定用フード(5×5) (2016年3月26日)

3. 実験方法・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）
 ※継続課題の場合は、前年度との関係性、進展度合いについても記載すること。

3-1 材料と試験方法

表1 材料と試験方法

ベッドタイプ	接炎方法	
	IS012949 (マットレスの燃焼試験規格、 天面と側面同時接炎)	天面のみ接炎
タイプ I (パーテーションなし)	○	○
タイプ II (パーテーションあり)	○	○
FR-I (難燃化・パーテーションなし)	○	×

○・・・実施済 ×・・・未実施

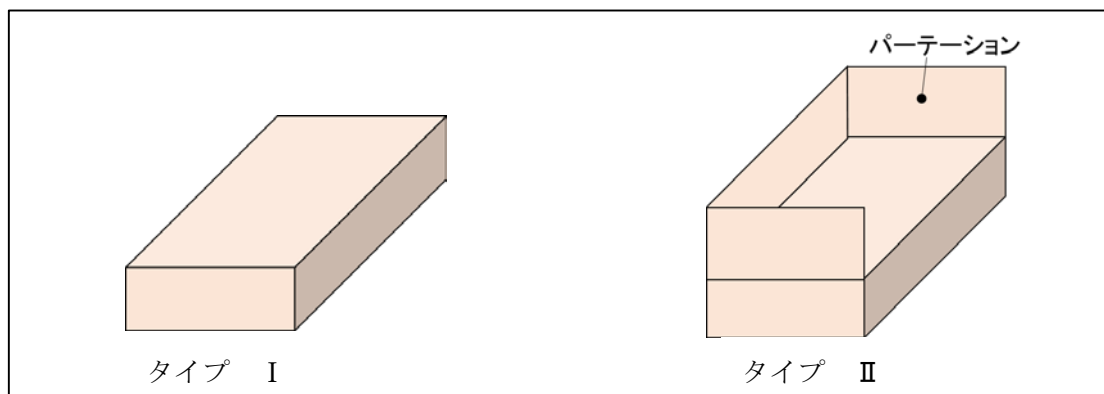


図3 段ボール別途構成

今回使用したベッドはパーテーションなし（タイプ I）、パーテーションあり（タイプ II）、及び難燃化したタイプ 1（FR-I）の 3 種類である。接炎方法は、IS012949 の天面と側面の同時接炎、及び天面のみ の 2 種類である。FR-I の難燃剤は、リン窒素複合タイプ（ノンネン 600 丸菱油化化学工業製）を用いた。それぞれの燃焼熱量を測定するため燃焼熱量測定用フード(5m×5m)内で試験を実施した。

3-2 結果と考察

図 4 に IS012949 の方法で接炎したタイプ I と II の燃焼試験の結果を示す。パーテーションの有無にかかわらず接炎後約 400 秒間は発熱速度が低い状態が続き、その後延焼拡大し、全焼に至ることがわかった。タイプ II は接炎後 600 秒付近で発熱速度が著しく上がるが、これは写真に示す通り垂直に立ったパーテーションに炎が達したため一気に燃え広がったためであると考えられる。また、FR-I は接炎後着火しなかったため発熱速度も低い値を示している。

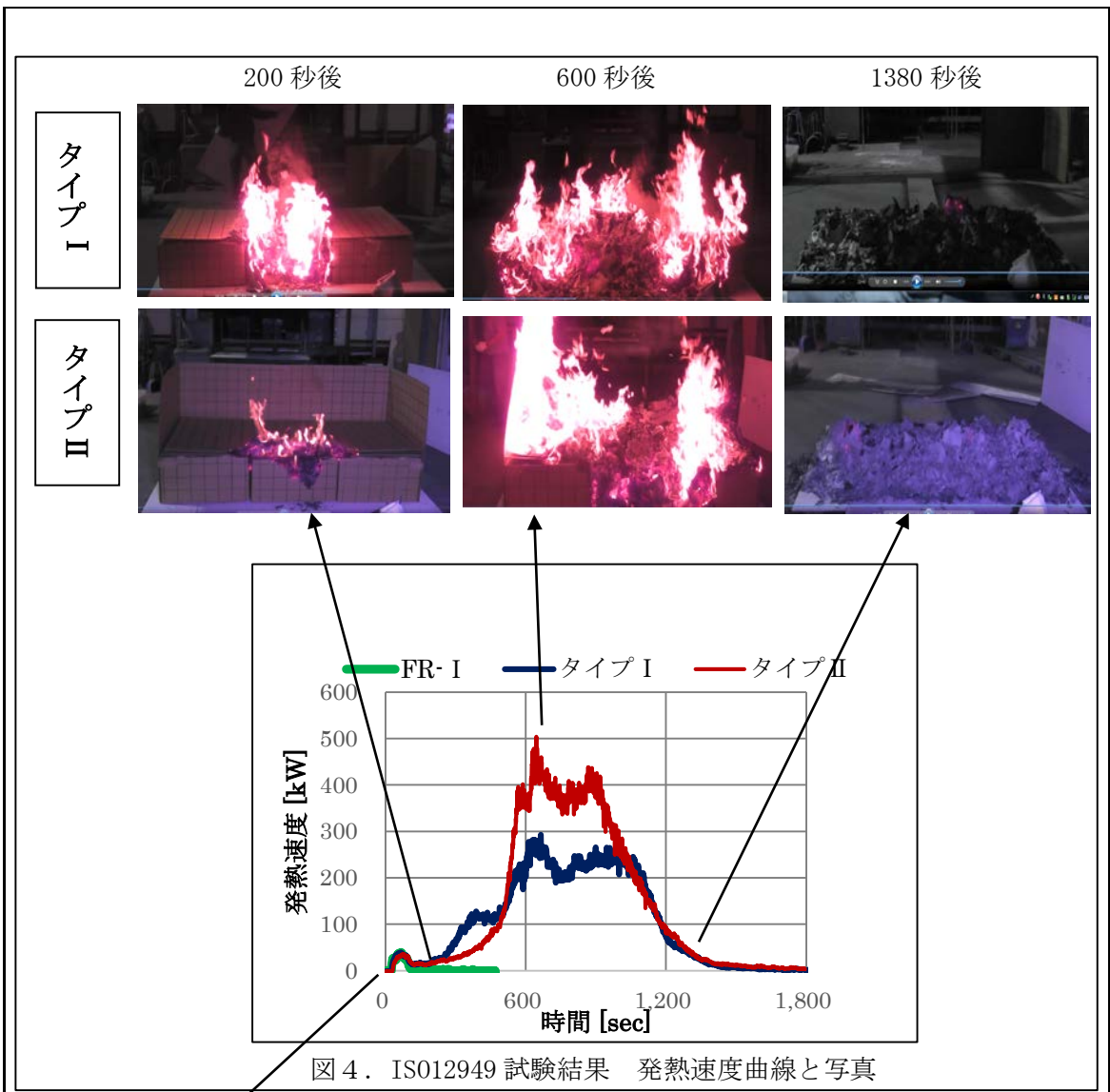


図 4. ISO12949 試験結果 発熱速度曲線と写真

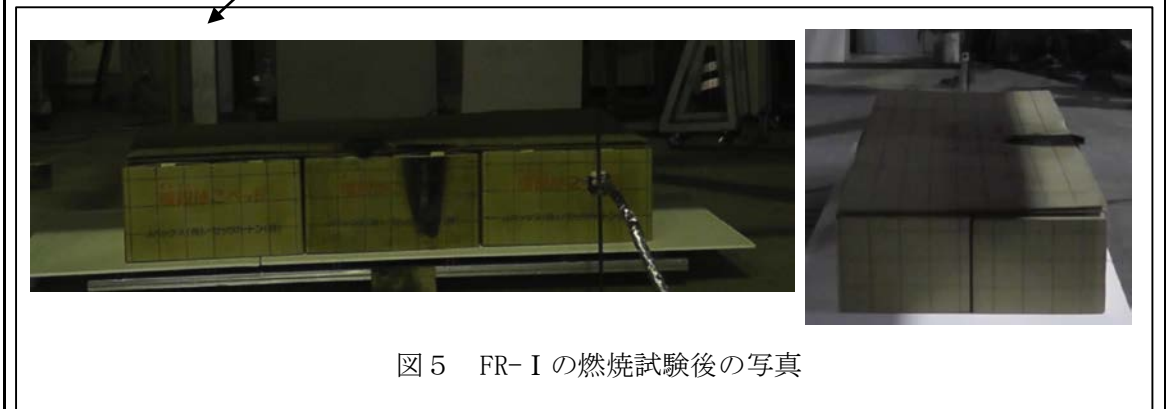
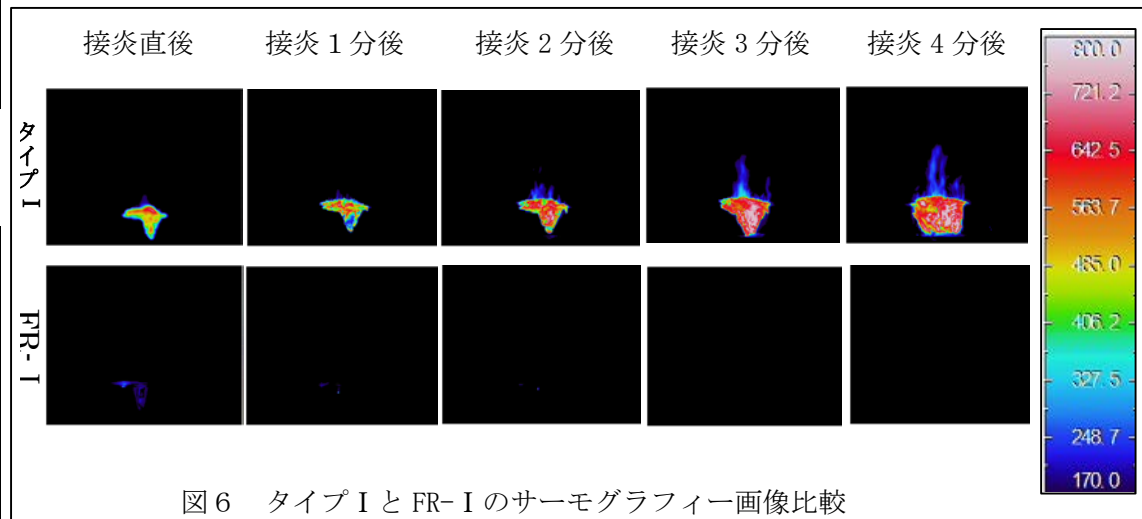


図 5 FR-I の燃焼試験後の写真

サーモビデオ結果を図6に示す。タイプIは接炎直後から接炎位置付近で温度が最大約600度であり、経過時間とともに延焼面積が拡大し接炎4分後にはほとんどの箇所で600度以上に達している。一方難燃化したFR-Iは接炎直後の接炎位置付近の温度が170度程度であり、タイプIと比較し低いことが分かった。



結論

本実験で、段ボールベッド単体の燃焼挙動を把握することができた。それは、燃焼初期では発熱速度が低いのが、炎の伝搬に伴い熱量が増加し、全焼して終息すること確認した。また、難燃化することで段ボールベッドが着火、及び延焼しないことが分かった。

5. 謝辞

今回の共同研究に際して多大なるご協力を賜りました辻本先生、松山先生、沖永様にはここに深く感謝申し上げます。

4. 今後の展望（今後の発展性、見込み等についても記述）

段ボールベッド単体の燃焼実験に続き、複数、及び複合燃焼実験実施を希望している。

- ・ 複数；避難所環境を模した複数燃焼実験。
- ・ 複合；段ボールベッドに付加される寝具との併用実験
- ・ 比較；国際標準パイプベッドの燃焼実験比較

上記実験を実施することで、段ボールベッドの火災リスクの低減をめざし、避難所環境の安全・安心確立を目指す。具体的には、先の熊本震災のように不測事態には、素早く供給可能な段ボールベッドが一時的に使用される。内閣府ガイドラインにも記載されるように今後普及が進むため、一刻も早い安全性検討が必要である。

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）

予定のみ

- ・ 新聞発表（案） 避難所学会、東京理科大、及び京都工芸繊維大学 共同
- ・ 火災学会 来年度
- ・ Fire retardant 2017(USA)等

6. 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(円)	事 項	金額(円)	事 項	金額(円)
サーモグラフィー レンタル代	160,380	客員宿舎費 共同研究旅費	56,000 161,202		
精密機器運送費	6712				
小計	167,092	小計	217,202	小計	
東京理科大学 負担分 総計			384,294 円		
京都工芸繊維大学 負担分 総計			225,000 円		

※スペースが足りない場合はページを増やしても構いません。

※上記5に記載された成果公表については、別刷1部をご提出願います。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。)
※後日開催予定の成果講評会で使用されるプレゼンテーション用の電子ファイルについても提出願います。(学内での報告に使用)