

都民用防災用具の研究開発（第2報）

（多機能防災シートの改良及び災害対応型寝具の開発）

野村敏幸*, 小林幹男*, 藤田栄一郎*

概 要

都民向けの防災用具として平成9年度に試作した多機能防災シートに関し、都民の意見、要望を取り入れた改良を行い、さらに簡便で使い易いものとした。また、高齢者等の災害弱者向けの防災用具に関して、平素は寝具として、火災等が発生した場合には介護者等周囲の人々が迅速に安全な場所に搬送するための用具として使用できる把手付きベッドパッドを開発した。

1 はじめに

現在、防災用具はいろいろなものがつくられ、普及しているがこれらのほとんどは、地震などの万一の時の備えとしてつくられ、平素、日常生活にも使用できるようには考慮されていない状況にある。

そして、防災用具は普段使われないことから、押入れの片隅などにしまいこまれて、いざというとき使われなかったり、またあること自体忘れてしまう恐れがある。

このようなことから、平素は身の回りで使用する生活

用具であり、かつ地震や火災等の災害発生時には簡便な防災用具となることをコンセプトとした都民向けの防災用具の開発を行ってきた。

多機能防災シートについては前報¹⁾で報告したが、その後、都民から寄せられた意見、希望を取り入れた改良を行った。また、火災等の災害発生時に災害弱者を介護者等周囲の人々が迅速かつ効率的に搬送できる寝具として把手付きベッドパッドを開発したので、その概要について報告する。

2 多機能防災シートの改良

平成9年度に試作した多機能防災シートを各種行事で展示、紹介した結果、多くの都民が災害時に多目的に活用できる用具の必要性、有効性について認め、入手したいとする声も多々あるとともに、改良に関する意見要望が出された。このようなことから、意見要望を取り入れた改良型を試作した。（写真1、図1）

(1) 要望事項

ア 多目的に使えるのは良いが、老人や子供では使い方が難しい。さらに簡単な構造、使い方にしたい。

イ 購入し易い価格にして欲しい。

ウ 家庭でも洗濯ができるようにして欲しい。

エ サイズ、色について様々なものを揃えて欲しい。

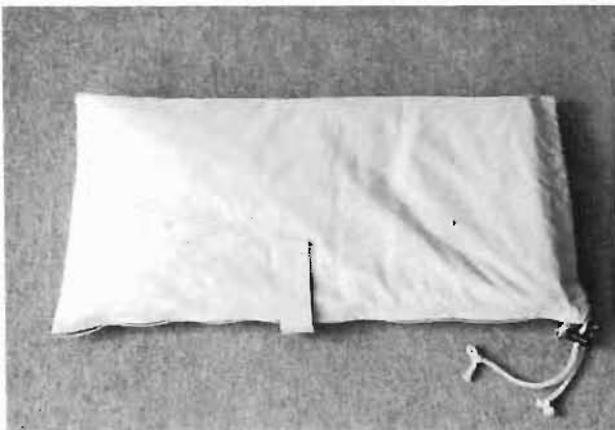


写真1 多機能防災シートの外観
(中にシートが入っている)

* 第一研究室

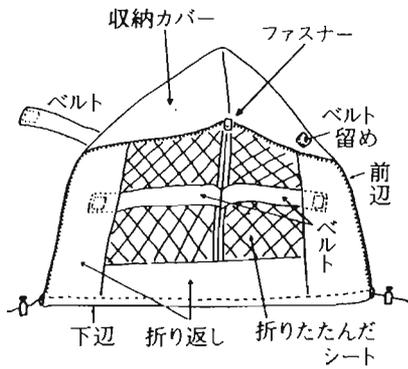


図1 多機能防災シート
(収納カバーのファスナーを開けた状態)

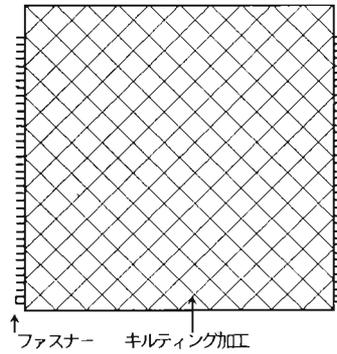


図2 シート表面(改良)

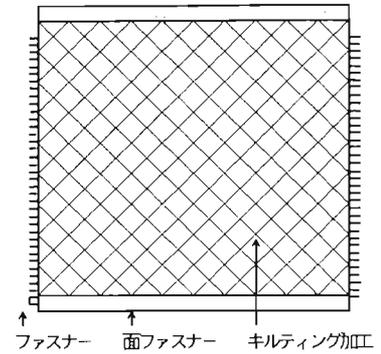


図3 シート裏面(改良)

(2) 改良した内容

改良は主にシートを対象として行い、子供でも使えるよう可能な限り簡便で小型とし、素材は家庭での洗濯について考慮した。

ア シートの構造

シート表面は従来とほぼ同じであるが、裏面は担架用把手等の付属物をすべて省略した。(図2、図3)

イ 素材

シートは表地、中ワタ、裏地の三層構造(図4)で中ワタがずれないようにキルティング加工を施した。

生地仕様等については表1のとおりで、家庭用洗濯機で洗うことが可能である。

なお、収納カバーは防災処理した綿布を使用した。

ウ サイズ

子供でも使いやすい大きさとした。

シート : サイズ 120 cm × 120 cm : 重さ 1 kg

収納カバー : サイズ 60 cm × 45 cm : 重さ 0.2 kg

収納時の厚さは約7 cm

(3) 多機能防災シートの使用

ア 平常時の活用例

(7) シートを収納カバーに収納したままの状態、枕、クッション、座布団(写真1)

(4) シートを収納カバーから取り出し広げて、防水シートとしてあるいは屋外でのレジャーシート

イ 震災、火災時等の活用例

(7) 収納カバーのファスナーを開け頭に被り、前面ベルトを締め、落下物等から頭部を保護する防災頭巾(写真2)

(4) シートのみで使用しシート上端の面ファスナーを開じて体に羽織り、火災熱等を防護する身体覆い(写真3)

(7) シート左右端のファスナー、上下の面ファスナーを開じて袋状にし子供サイズの寝袋(写真4)

(5) 収納カバーのみを用いて、収納カバーの前面のファスナーを閉じ、下辺の紐を引いて袋にして持ち出し袋

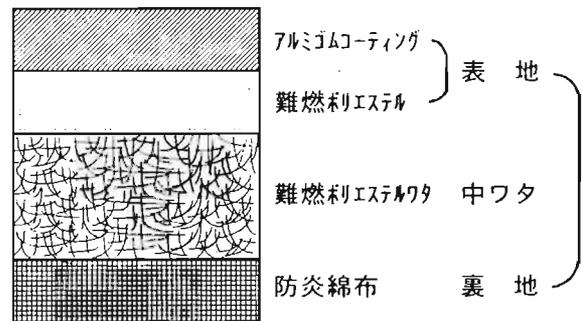


図4 シート生地の構成

表1 シート生地の仕様

生地	素材	仕様
表地	難燃ポリエステルにアルミゴムコーティング	重量 : 250g/㎡ 厚さ : 0.2mm
中ワタ	難燃ポリエステルワタ	重量 : 130g/㎡ 厚さ : 4.0mm
裏地	防災処理した綿布	重量 : 110g/㎡ 厚さ : 0.3mm
全体		重量 : 490g/㎡ 厚さ : 4.5mm



写真2 防災頭巾としての使用

3 把手付きベッドパッド

高齢化社会を迎え西暦2000年には東京都における65才以上の高齢者人口は187万人となり、「ねたきり」「ねたきりに近い」「比較的重い障害がある」等の介護を必要とする高齢者は推計13万人に達するといわれており²⁾、このような高齢者の周囲で火災等の災害が発生した場合、自ら避難が不可能であり、消防隊が現場に到着するまでの間に家族及び近隣等周囲の人々によるいち早い救出・救援活動が必要である。

そこで、高齢者等災害弱者は寝たきりか寝具を敷いたままの状態であることが多いことから、寝具そのものを搬送用具とし、火災等の災害が発生した場合には、介護者等周囲の人々がそれを用いて迅速かつ効率的に安全な場所に搬送できるものとして把手付きベッドパッドを試作した。

*ベッドパッド 汗等でマットレスや敷布団が汚れないようにシーツの下に敷く寝具

(1) 仕様

防災製品として認定されたベッドパッド(200cm×100cm、重さ1kg)の四隅及び長辺端部、計8箇所幅38mmのナイロン製の把手を取り付けた。(図5)

縫製に用いた糸は20番手のポリエステルで、運針(縫い目の間隔)は1インチに8針以上とし一部を二重に縫製した。

(2) 使用方法

平素は把手の付いている面を裏面にして、ベッドパッドとして敷布の下に敷いておき、万一の場合は介護者等周囲の人々が把手を持って、寝たままの状態での搬送するものである。(図6)

(3) 強度試験

把手がどの程度の荷重に耐えられるか確認するため、引張試験器を用いて強度試験を行った。

ア 試験方法

引張試験器の一方のつかみに把手を、片方のつかみにベッドパッドをはさみ、引張速さ10cm/minでクロスヘッドを下降させ、把手とベッドパッドが引き裂かれる時の最大荷重を測定した。(写真5)

イ 試験結果

試験結果は表2のとおりで、最低の値でも980N以上を示した。把手付きベッドパッドを使用して2人で搬送する場合4箇所の把手を使用することとなるが、例えば体重980N(100kgf)の入を搬送する場合、1箇所の把手にそれぞれ加わる荷重は245Nとなる。4人で運ぶ場合には1箇所の把手に加わる荷重はさらに少なくなることから、今回の試作の把手は人の搬送に際しては支障のない強度であるといえる。



写真3 身体覆いとしての使用



写真4 寝袋としての使用

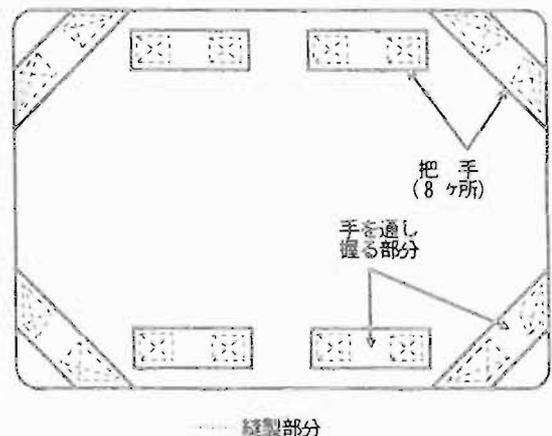
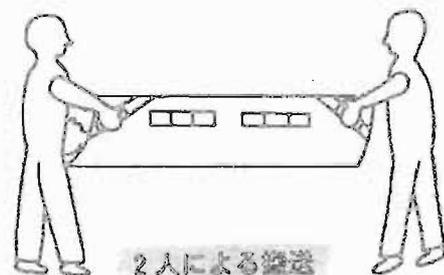
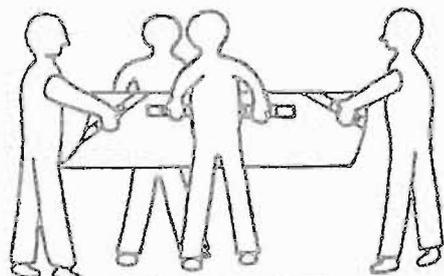


図5 試作把手付きベッドパッド仕様図 (裏面)



2人による搬送



4人による搬送

図6 使用方法概念図



写真5 引張試験器による試験

表2 把手の強度試験結果

四隅の把手	8 3 3 N
	7 8 4 N
	5 7 8 N
	5 9 0 N
長辺部分の把手	7 8 0 N
	7 0 5 N
	8 0 3 N
	8 8 2 N

表3 試験に用いた資器材一覧

	長さ×幅 ×高さ (mm) 厚さ	重さ (kg)
把手付ベッドパッド	2000×1000× 10	1.0
敷布	2300×1300	0.5
敷布団	2000×1000× 80	6.5
毛布	1900×1400× 10	1.6
車椅子	970× 620× 860	12.5
二ツ折り担架	2110× 530× 150	9.0

(4) 把手付きベッドパッド等の搬送試験

把手付きベッドパッドのほか、搬送の難易を検証するために、車椅子、担架、敷布団、毛布、敷布などを搬送用具として用いて、次のような試験を実施し、搬送に要する時間の測定及び搬送状態の観察を行った。

ア 実施場所の状況

実施場所は、消防科学研究所6階実験室及びその周辺で、図7に示す位置にベッド(鉄パイプ製)を設置し、ベッドには敷布団及び敷布(把手付きベッドパッドを使用する場合、この間に敷いた)を敷き、その上に要搬送者(身長160cm、重さ36kgの訓練用ダミー)を寝かせ毛布を掛けた。(写真6)

ベッドから出入口まで6m、出入口からベランダまでは7mであった。

イ 搬送方法

搬送者の人数を4～2人(いずれも30～40代の男性)とそれぞれ次のような搬送方法を用いて実施した。

なお、搬送用具の寸法、重さは表3のとおりである。

(7) 把手付きベッドパッド

把手付きベッドパッドの把手を握り、把手付きベッドパッドに要搬送者を寝かせた状態で搬送した。

(イ) 敷布

敷布の端を握り、要搬送者を寝かせた状態で搬送した。

(ロ) 敷布団

布団の端を握り、要搬送者を寝かせた状態で搬送した。

(エ) 毛布

掛けてある毛布に、要搬送者を載せ毛布の端を握って搬送した。

(オ) 車椅子

車椅子はたたんだ状態でベッドの横に置かれており、これを広げてから要搬送者を移し搬送した。(写真7)

(カ) ニツ折り担架

ニツ折り担架はたたんだ状態で、ベッドの横に置かれており、これを広げてから要搬送者を移し搬送した。

(写真8)

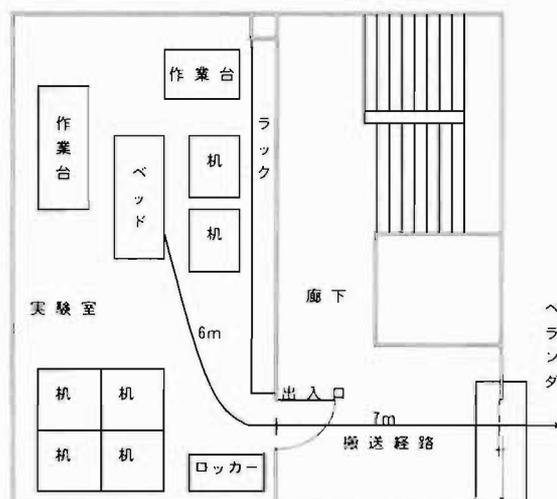


図7 試験実施場所



写真6 試験に用いた寝具及びダミー

ウ 測定方法

図7に示す矢印の経路を通り、ベランダまで搬送し、①行動開始からベッドに寝ている要搬送者を車椅子に乗せ換えて、あるいは布団や毛布の端を持ち、移動可能となるまでの時間(搬送開始時間)、②移動可能となつてからベランダ到着までの時間(移動時間)を測定し、これらの合計時間を搬送時間とした。測定は4人搬送、3人搬送、2人搬送について各々3回実施した。

エ 結果及び考察

各々について3回行ったが、2回目以降の搬送は要領を習熟し時間が短縮していくことから、実際時の使用を考慮して結果及び考察については1回目に関して示すものとする。(表4)

(7) 車椅子及びニツ折り担架

4人搬送、3人搬送、2人搬送いずれの場合にも、車椅子、ニツ折り担架は組立及び乗せ換えに、毛布は移し換えに時間を要したため、把手付きベッドパッド等の寝具を用いた場合よりも搬送開始時間を要し、搬送時間が長くなった。このことから、車椅子の使用方法、担架の組立方法については平素から習熟しておくことが大切である。また、車椅子は抱き抱えての乗せ換えが容易でないこと、担架については日常性に乏しく一般家庭での設置が稀であり、敷布は強度に不安な面があることなど、非常時の搬送用具としては不十分なところがある。

(イ) 把手付きベッドパッド

搬送開始時間は、裏面の把手の位置を確認してから把手を握ることから、敷布団や敷布に比較し長くなると思われたが、試験結果では同程度であり、把手付きベッドパッドの簡便性が証左された結果となった。

(ウ) 敷布団、敷布及び毛布

移動時間は、搬送距離が短いため4人、3人、2人搬送とも把手付きベッドパッドとほぼ同じであった。

敷布団、敷布、毛布を使用した搬送の場合、しっかりと端を握っていても、搬送中に手が疲れることから急いで搬送しようとするため、傍らから見ていても不安であったのに対し、把手付きベッドパッドの場合、しっかりと把手を握れることから搬送にも余裕が感じられた。

搬送終了後の搬送者の意見として敷布団、敷布、毛布での搬送は手首が疲れ、特に敷布団では手を放しそうになり、不安であるとしている。

このことから、ベッドパッドに把手を取り付けたことによる搬送時の安全性の向上が確認されたものである。

(5) 把手付きベッドパッドに関するまとめ

- 把手付きベッドパッドの特長は次のとおりである。
- ア 把手をしっかり握って搬送でき、布団、敷布などのように、握力の低下により要搬送者を落とす心配がなく安全性が確保されている。
 - イ 担架の代替えとして荷重に対する強度が確保されている。
 - ウ 簡単な構造で操作が容易であるため、はじめての人でも容易に使える。
 - エ 担架や車椅子と異なり、乗せ換えの手間が省ける。
 - オ 要搬送者に布団をかけたまま運べるため、冬季や寒冷時に要搬送者を寒さから保護できる。
 - カ 把手をベッドパッドの端部に取り付けたことから、寝ている人の体に触れることがないので使用上の不快感を与えることなく、平素から寝具として使用しても違和感はない。

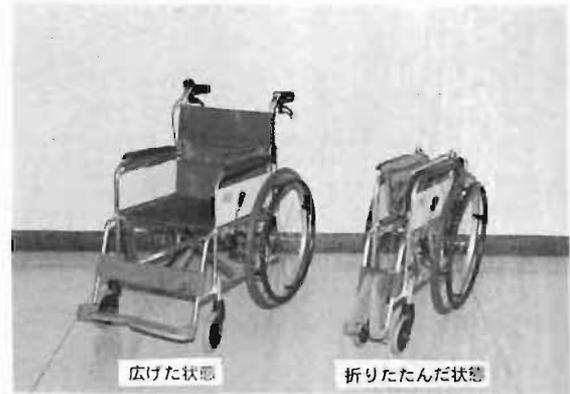


写真7 試験に用いた車椅子

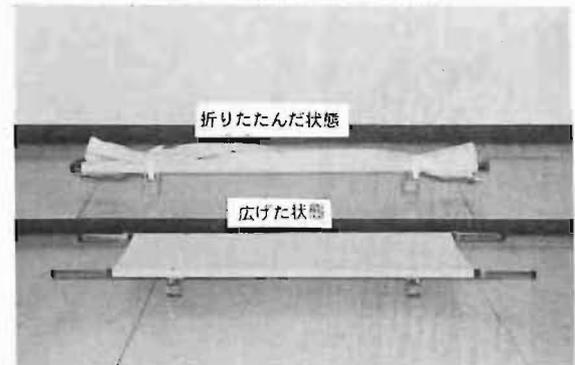


写真8 試験に用いた担架

表4 試験結果 (単位: 秒)

時間	搬送用具	寝具を用いての搬送					
		車椅子	ニツ折り担架	敷布団	敷布	毛布	把手付きベッドパッド
4人	搬送開始時間	17.8	30.0	7.5	4.6	13.2	6.8
	移動時間	31.8	24.4	15.8	17.7	16.6	18.9
	搬送時間	49.6	54.4	23.3	22.3	29.8	25.7
3人	搬送開始時間	26.2	29.2	5.3	4.8	12.7	5.6
	移動時間	22.1	20.9	18.6	17.4	16.2	16.3
	搬送時間	48.3	50.1	23.9	22.2	28.9	21.9
2人	搬送開始時間	16.9	20.9	5.4	5.1	21.6	7.8
	移動時間	15.6	19.5	17.8	14.5	14.5	16.8
	搬送時間	32.5	40.4	23.2	19.6	36.1	24.6

4 おわりに

本研究で試作した多機能防災シート及び把手付きベッドパッドは、その日常性、簡便性、多機能、さらには有効性が確認されたものでほぼ完成品であるといえる。

今後はこれらを都民向けの新たな防災用具として普及していくことが期待される。

[参考文献]

- 1) 小林幹男 他: 都民消防防災用具の研究、消防科学研究所報第35号、pp7~11、1998年10月
- 2) 東京消防庁指導広報部生活安全課: 災害と防災環境からみる高齢者の実態(平成9年度)資料、1998年9月

RESEARCH AND DEVELOPMENT FOR PROTECTIVE TOOLS
FOR CITIZENS (SERIES 2)
(AN IMPROVED MULTI-PURPOSE PROTECTIVE SHEET AND AN EMERGENCY BED PAD)

Toshiyuki NOMURA*, Mikio KOBAYASHI*, Eiichirou HUIJITA*

Abstract

We improved and simplified the protective sheet for citizens so that this kind of products can be in wider use as a common, multi-purpose sheet for an emergency. Also, we developed a bed pad with handles to quickly evacuate an old person or a handicapped person from fire.

* First Laboratory