

検 証 4

体育館宿泊時の 低体温症防止

検証4 体育館宿泊時の低体温症防止

状況

1. 体育館での仮設暖房の設置状況

検証2 ②体育館での仮設暖房【ダクトヒーター】(P37) のとおり
熱交換式ダクトヒーターを屋外に1台、体育館内に1台設置した。

2. 体育館の温度、CO2濃度、湿度の状況

18:30から19:00まで、体育館の玄関と2階窓を開放して換気した結果、19:00時点での室温が6.1℃、CO2濃度が652ppm、湿度が37%となり、開設時の避難所の環境を再現して暖房を点火した。

就寝時間(00:00~07:00)は、常時、室温が15℃以上、湿度は30%以下で推移した。

3. 就寝時に使用した資器材

プライベートテント、屋内テント、パーティション、段ボールベッド、折りたたみベッド、電気毛布、使い切り寝袋、防災マット、備蓄毛布、使い捨てカイロ、ペットボトル湯たんぽ
(仕様等は、後述)

4. アンケートによる確認

組み合わせを変更した就寝パターンを指定し、起床後にアンケート方式で有効性や課題について確認した。

アンケート集計結果

就寝状況を記録した13名のアンケート結果を中心に取りまとめ、検証外として宿泊した3名のアンケート結果も一部反映した。

1. 睡眠(集計対象 13名)

○眠れた人数 13名
(内訳 「よく眠れた」5名、「ある程度眠れた」8名)
×眠れなかった人数 0名
(検証外意見「あまり眠れなかった」1名)

今回の環境(室温、湿度、資器材)であれば、一晩は眠れた。

2. ベッドのかたさ(集計対象 13名)

○「良い」、「まあまあ良い」 4名
(内訳 段ボールベッド+防災マット 2名
折りたたみベッド、防災マット無し 2名)
×「かたい」、「あまり良くない」 9名
(内訳 段ボールベッド、防災マット無し 9名)

※個別意見

背中が痛くなった。寒さよりもベッドのかたさが気になった。寝返りできず、腰が痛かった。など
段ボールベッドは、防災マットがあると「かたさ」が軽減された。

3. ベッドの安定感(集計対象 13名)

○「良い」、「まあまあ良い」 12名
(内訳 段ボールベッド、折りたたみベッド 12名)
×「あまり良くない」 1名
(内訳 段ボールベッド 1名)
(「あまり良くない」の1名は「ある程度眠れた」との回答であり、睡眠への大きな支障はない。)

ベッドの安定感は、睡眠に支障が出るほどの不安定さを感じなかった。

4. 箱マスク（集計対象 6名）

- 「良い」、「まあまあ良い」 6名
(内訳 「良い」4名、「まあまあ良い」2名)
- ×「悪い」、「あまり良くない」 0名

※個別意見

明るさ、音、暖かさを改善し寝やすいと感じた。など

箱マスクは、就寝環境の改善に効果があった。

【箱マスクの効果】

- ・カーテンがない避難所でも、枕元を暗くできるため、アイマスクの代わりとして代用できる。
- ・寝た状態で飛沫防止を図ることができるため、マスクを外して眠ることができる。



5. 寒さ（集計対象 13名）

- 気にならなかった 9名（段ボールベッド、折りたたみベッド）
- ×足下が寒かった 2名（段ボールベッド）
- ×朝方寒かった 1名（段ボールベッド）
- ×床側より天井側の方が寒かった 1名（折りたたみベッド、電気毛布無し）

寒さ対策は、室温が確保できたため、足下などの部分的な差に留まり、資器材による差は少なかった。

6. 乾燥（集計対象 13名）

- 気にならなかった 5名
- ×気になった 8名

※個別意見

かなり乾燥した。起床時、喉に痛み。就寝中もマスク必要。咳き込むほど乾燥。など

乾燥対策は、今回の暖房、資器材では不十分であった。

7. 明るさ（集計対象 13名）

- 気にならなかった 12名（検証外意見「足元灯があり、トイレに行く際、困らなかった」）
- ×気になった 1名（プライベートテントの出入口の目の前に照明があり、気になった。）

就寝時の環境は、足元灯が有効であった。

8. 騒音・振動（集計対象 13名）

騒音計での測定結果

ダクトヒーター停止時 45～50db（美術館の館内と同程度）

ダクトヒーター作動時 65～75db（バス車内や主要幹線道路周辺と同程度）

- 気にならなかった 2名
- ×暖房音 9名
- ×足音、振動 2名

※個別意見

暖房音がうるさく、就寝中も気になった。一定の作動音であれば慣れたが、急に大きな音がして目が覚めた。直接ダクトを引き込んだ屋内テントは、かなりうるさかった。暖房音がずっとしていたが、他人のいびきや足音、出入口の開閉音などは気にならなかった。

騒音・振動対策は、屋内暖房の動作音への対応が不十分であった。

ただし、いびきや出入口の開閉音などの生活音をかき消す効果があった。

9. トイレ

- 我慢していない 10名
- ×あまり我慢していない 1名
- ×少し我慢した 2名

※個別意見

周囲の人を起こすと思って我慢した。物音を立てると迷惑かと思い我慢した。

トイレ対策は、周囲に気遣って我慢する傾向が見られた。

10. その他、個別意見

使い切り寝袋（使用者 9名）

寝袋内で毛布がズレた 1名

折りたたみベッドと使い切り寝袋が接触する部分が湿った。

折りたたみベッドで使い切り寝袋を使用すると接触箇所が湿った。

電気毛布（使用者 4名）

十分暖かく快適だったが、毛布の範囲が狭いので、足先など、はみ出た箇所が冷えた

電気毛布の効果的な設置方法の周知が必要であった。

また、電気毛布や使い捨てカイロなどの加温資材を使用する場合は、必ず低温やけどなどの危険性も周知を図る必要があった。

着圧靴下

使用者から、

「使用方法を読んで、サイズも確認して履いたが、しばらくしたらつま先が痛くなってきて脱いだ。」

「着圧靴下を履いて寝たが、寒さよりもつま先が痛くなって目が覚めた。」

「あらかじめつま先まである厚手のタイツを履いていたので、寝るときに脱げなかったが、その上から着圧靴下を履いたところ、つま先が痛くなった、」

などの意見が多く聞かれた。

着圧靴下はタイツと一緒に履かない、痛みが出たらすぐに脱ぐなど、安全に使用方法を事前に周知する必要があった。

ペットボトル湯たんぽ

約70度のお湯で20本程度作成したが、配布している10分程度で、すぐに人肌程度まで冷めてしまった。

ペットボトル湯たんぽは、毛布やタオルなどに包まないと、すぐにぬるくなった。

専門家の指導

1. 屋内ダクトヒーターの騒音対策

「検証2 ②体育館での仮設暖房【ダクトヒーター】（P37）のとおり

2. 一定の湿度の確保

「検証2 ②体育館での仮設暖房【ダクトヒーター】（P37）のとおり

3. 寒さ対策の更なる検証

今回の検証では、室温が15℃を確保できたため、寒さを原因として就寝できなかった者はいなかった。

過去の厳冬期訓練では、室温が10℃を下回ることもあったため、今後も引き続き、資器材を組み合わせた就寝パターンを検証する必要がある。

4. 段ボールベッドでの防災マットの活用

段ボールベッドに毛布を敷いただけではベッドの「かたさ」は改善せず、防災マットを使用すると改善した。

今後は、段ボールベッドと防災マットを組み合わせた場合のかたさの改善について、効果を確認する必要がある。

5. 折りたたみベッドでの使い切り寝袋の湿気

コンパクトであり、備蓄に向いている使い切り寝袋について、折りたたみベッド使用者から接触箇所が湿ったとの意見が聞かれた。

今後は、折りたたみベッドと使い切り寝袋を組み合わせた場合の寝袋内の湿気について、効果を確

認する必要がある。

6. 幅広い年代、性別からの参加

今回の検証は、新型コロナの感染拡大防止のため、必要最小限の人数に限定したことから参加者は、主に道、市の職員となり、女性の参加者は1割に満たない状況での実施となった。

避難所では、高齢者や子供、女性なども多く滞在することから、新型コロナの感染状況を勘案しながら、今後は、幅広い年代、性別から多くの方に厳冬期訓練に参加いただき、多くの視点から課題を明らかとする必要がある。

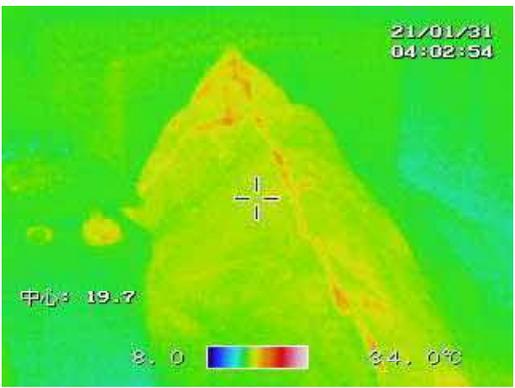
サーモカメラによる断熱効果の確認

1. 使い切り寝袋の有無

就寝パターン⑨と⑩を比較すると、使い切り寝袋がある場合は無い場合よりも表面温度が約3℃低いことから、使い切り寝袋の断熱効果が確認できた。

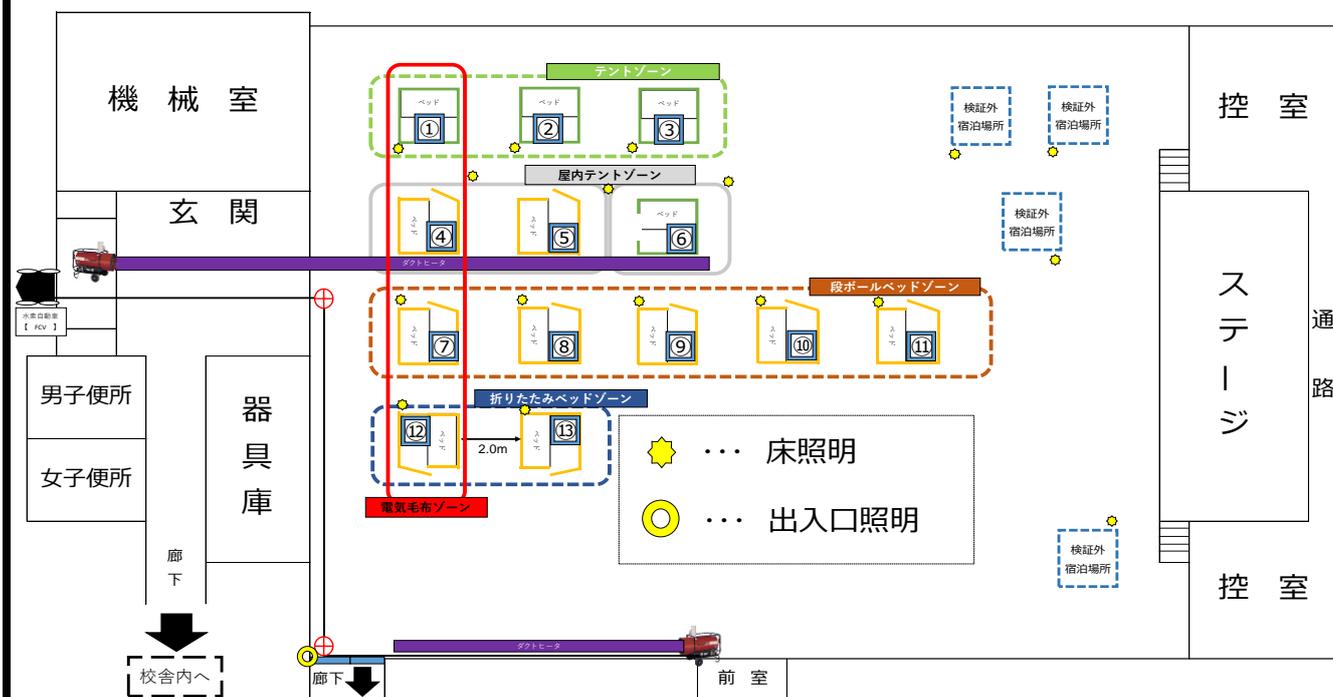
2. 電気毛布の有無

就寝パターン⑨と⑫を比較すると、電気毛布がある場合は、ベッドの形で温度が高くなっており、加温状況が確認できた。

 <p>21/01/31 04:02:54</p> <p>中心: 19.7</p> <p>8.0 34.0°C</p>	<p>【就寝パターン⑨】</p> <ul style="list-style-type: none">・段ボールベッド・使い切り寝袋・毛布2枚・使い捨てカイロ2個・箱マスク <p>【表面 19.7°C】</p>
 <p>21/01/31 04:02:04</p> <p>中心: 22.5</p> <p>8.0 34.0°C</p>	<p>【就寝パターン⑩】</p> <ul style="list-style-type: none">・段ボールベッド・毛布2枚・使い捨てカイロ2個・箱マスク <p>【表面温度 22.5°C】</p>
 <p>21/01/31 05:03:02</p> <p>中心: 20.2</p> <p>10.0 30.0°C</p>	<p>【就寝パターン⑫】</p> <ul style="list-style-type: none">・折りたたみベッド・使い切り寝袋・電気毛布・毛布2枚・使い捨てカイロ2個 <p>【表面温度 20.2°C】 ベッド自体の温度が高い</p>

体育館宿泊時の低体温症防止 【24:00～7:00】

体育館内レイアウト



就寝パターン及び支給物資

就寝パターン（※①～⑪は、段ボールベッド使用）

（※①②③⑥以外は、パーティション使用）

① プライベートテント+電気毛布+寝袋	⑧ 防災マット+寝袋
② プライベートテント+寝袋	⑨ 寝袋
③ プライベートテント	⑩ 防災マット
④ 屋内テント+電気毛布+寝袋	⑪ 共通のみ
⑤ 屋内テント+寝袋	⑫ 電気毛布+寝袋+折りたたみベッド
⑥ 屋内テント+プライベートテント	⑬ 寝袋+折りたたみベッド
⑦ 電気毛布+寝袋	

【共通物資】

①毛布 2枚 ②使い切りカイロ ③簡易湯たんぽ（ペットボトル湯たんぽ）

体育館宿泊時の低体温症防止（テントゾーン）

パターン①



【就寝パターン①】

プライベートテント

《共通物品》

- 毛布 2枚
- 使い切りカイロ 2枚
- 簡易湯たんぼ 1個

- 段ボールベッド 1組

- 使い切り寝袋 1個

- 電気毛布 1枚

パターン②



【就寝パターン②】

プライベートテント

《共通物品》

- 毛布 2枚
- 使い切りカイロ 2枚
- 簡易湯たんぼ 1個

- 段ボールベッド 1組

- 使い切り寝袋 1個

パターン③



【就寝パターン③】

プライベートテント

《共通物品》

- 毛布 2枚
- 使い切りカイロ 2枚
- 簡易湯たんぼ 1個

- 段ボールベッド 1組

体育館宿泊時の低体温症防止（屋内テントゾーン）

パターン④



【就寝パターン④】

屋内テント

《共通物品》

- 毛布 2枚
- 使い切りカイロ 2枚
- 簡易湯たんぽ 1個

●段ボールベッド 1組

●使い切り寝袋 1個

●電気毛布 1枚

パターン⑤



【就寝パターン⑤】

屋内テント

《共通物品》

- 毛布 2枚
- 使い切りカイロ 2枚
- 簡易湯たんぽ 1個

●段ボールベッド 1組

●使い切り寝袋 1個

パターン⑥



【就寝パターン⑥】

屋内テント

プライベートテント

《共通物品》

- 毛布 2枚
- 使い切りカイロ 2枚
- 簡易湯たんぽ 1個

●段ボールベッド 1組

●使い切り寝袋 1個

体育館宿泊時の低体温症防止（段ボールベッドゾーン）

パターン⑦



【就寝パターン⑦】

《共通物品》

- 毛布 2枚
- 使い切りカイロ 2枚
- 簡易湯たんぽ 1個

- 段ボールベッド 1組
- 使い切り寝袋 1個
- 電気毛布 1枚

パターン⑧



【就寝パターン⑧】

《共通物品》

- 毛布 2枚
- 使い切りカイロ 2枚
- 簡易湯たんぽ 1個

- 防災マット 1枚
- 段ボールベッド 1組
- 使い切り寝袋 1個

パターン⑨



【就寝パターン⑨】

《共通物品》

- 毛布 2枚
- 使い切りカイロ 2枚
- 簡易湯たんぽ 1個

- 段ボールベッド 1組
- 使い切り寝袋 1個

パターン⑩



【就寝パターン⑩】

《共通物品》

- 毛布 2枚
- 使い切りカイロ 2枚
- 簡易湯たんぽ 1個

- 防災マット 1枚
- 段ボールベッド 1組

パターン⑪



箱マスク

【就寝パターン⑪】

《共通物品》

- 毛布 2枚
- 使い切りカイロ 2枚
- 簡易湯たんぽ 1個

- 段ボールベッド 1組

体育館宿泊時の低体温症防止（折りたたみベッドゾーン）

パターン⑫



【就寝パターン⑫】

《共通物品》

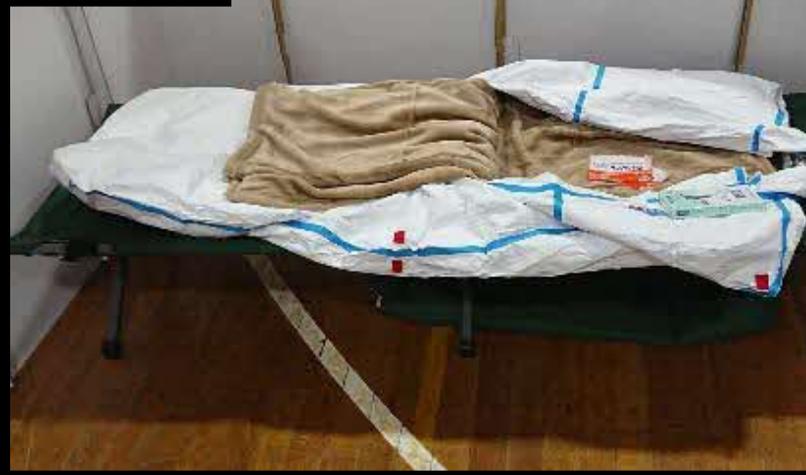
- 毛布 2枚
- 使い切りカイロ 2枚
- 簡易湯たんぽ 1個

- 折りたたみベッド 1組

- 使い切り寝袋 1個

- 電気毛布 1枚

パターン⑬



【就寝パターン⑬】

《共通物品》

- 毛布 2枚
- 使い切りカイロ 2枚
- 簡易湯たんぽ 1個

- 折りたたみベッド 1組

- 使い切り寝袋 1個



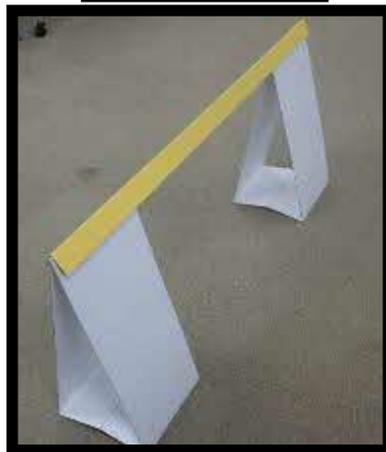
体育館内各種照明



使い切り寝袋



厚紙コーン



就寝資器材一覧

No.	品名	使用数	仕様など	備考
1	プライベートテント	4	遮光、2m×2m	
2	屋内テント	2	屋外用2、天幕、横幕付き	
3	パーティション	9	組立タイプ、145cm高	
4	段ボールベッド	13	90cm×180cm×35cm	
5	折りたたみベッド	2	193.8cm×64cm×32.5cm	
6	電気毛布	4	80cm×130cm、消費40W	
7	使い切り寝袋	9	タイベック、アルミ蒸着タイプ	
8	防災マット	2	70cm×200cm、ポリエステル製	
9	防災毛布	26	140cm×190cm、難燃製	
10	使い捨てカイロ	26	貼るタイプ、8時間	
11	ペットボトル湯たんぽ	20	お茶の空きペットボトル	