

# 医療・社会福祉施設における熱的快適性に関する研究

## Research on Thermal Comfort in Medical and Social Welfare Facilities

J05029-2 大村 理絵

### Abstract

The measurement survey has understood many of laborers feel each on high in medical and social welfare facilities. Then, each thermal environment index was calculated by using the measurement result of each facilities to examine heat and comfort in medical and social welfare facilities in this research, and it compared it with result of the questionnaire. As a result, it has been understood that it is hot for the laborer in these facilities from the thermal environment index. Especially, it has been understood that it is hot in the hospital room and the room of each facilities.

Keywords : 熱的快適性(thermal comfort) P M V (Predicted Mean Vote) アンケート(questionnaire)  
医療施設(medical facility) 社会福祉施設(social welfare facility)

### 1. 背景と目的

医療・社会福祉施設では、労務者に加え高齢者や患者など不特定多数の人が利用し、治療や投薬、介護などの特殊な活動が行われている。このため、これらの施設では多様な環境に対応した維持管理が必要とされている。橋本ら<sup>1)</sup>による高齢者居住施設の寮母を対象に行ったアンケートでは約6割の人が入居者の意見や室温への反応で冷房の管理を行っていると答えていた。また、一昨年度、昨年度に行われた研究<sup>2),3)</sup>では、医療・社会福祉施設の労務者を対象としたアンケート調査が行われ、どちらの施設でも温湿度が高いと感じている人が多いという結果が得られた。また、温熱環境に関する研究では、熱的快適性に影響する要素として、温度、湿度、放射温度、気流、代謝量、着衣量の6つが挙げられ、温熱環境はこれらの要素の組み合わせで評価していることが多い。温熱環境を評価するものとして Fanger<sup>4)</sup>らによって提案された予測温冷感申告(以下、PMV)や Gagge らによって提案された標準有効温度(以下、SET\*)といった温熱環境指標があり、現在も多くの温熱環境の評価に用いられている。

そこで本研究では、医療・社会福祉施設の測定結果を用いて、各温熱環境指標の算出を行い、アンケート結果との比較を行う。また、各温熱環境指標値と実際の環境測定値とを比較し、医・社会福祉施設の熱的快適性の検討を行う。

### 2. 調査概要

#### 2.1 測定概要

一昨年度に行われた医療施設(C、D、E、F、

表1 建物概要

施設名	所在地	延床面積(m <sup>2</sup> )	調査日	天候	室外測定場所	築年数(年)
医療施設	C 埼玉・郊外	24,426	06/07/31	晴れ	通用口	38
	D 千葉・郊外	11,027	06/08/04	晴れ	裏口	6.5
	E 東京・郊外	3,732	06/08/16	晴れ	裏口	18
	F 茨城・郊外	58,196	06/08/18	晴れ	屋上	2.5
	G 大阪・都心	30,288	06/08/22	晴れ/雨	裏玄関	22.5
	I 大阪・都心	29,123	06/08/24	晴れ	待合所	20.5
社会福祉施設	A 東京・都心	7,378	07/09/04	晴れ/雨	建物裏	3
	B 東京・都心	8,202	07/09/05	雨	屋上	8
	C 東京・郊外	3,465	07/09/21	晴れ	玄関脇	8
	D 東京・郊外	6,249	07/09/25	晴れ	玄関脇	8

表2 測定機器概要

測定対象	測定機器
温度	IAQ モニターMODEL 2211(日本カノマックス製)
相対湿度	
気流	クリモマスターMODEL 6531(日本カノマックス製)

測定時間：10時00分～16時00分(1分間隔で連続測定)

表3 アンケート項目

属性	性別、年齢、職種、勤務年数、勤務場所
温度	暑い、少し暑い、ちょうどよい、少し寒い、寒い
湿度	蒸している、少し蒸している、ちょうどよい、少し乾いている、乾いている

表4 アンケート回答数

施設名	医療施設						社会福祉施設			
	C	D	E	F	G	I	A	B	C	D
人数(人)	28	36	32	45	32	40	58	19	24	100

G、I の計 6 件)および昨年度に行われた社会福祉施設(A、B、C、D の計 4 件)の環境測定値およびアンケート結果をもとに熱的快適性についての検討を行う。表1に建物概要を、表2に測定機器概要を、表3にアンケート項目を、表4に各施設のアンケート回答数を各々示す。アンケート調査では、代謝量や着衣量の影響を考慮するため、アンケート調査の結果を職種および性別に分類し各々比較をおこなった。また、アンケート回答数は医療施設 213 件、社会福祉施設 201 件の計 414 件であった。

## 2. 2 評価方法

算出方法には、室内については PMV、SET\* を用い、屋外については不快指数(以下、DI)を用い算出を行う。温度、湿度等の各パラメータについては環境測定時の各々の平均値等を、代謝量、着衣量については各室ごとに分類したものをを用いて算出を行う。表 5 に各施設の代謝量と着衣量を示す。

### (a) DI (不快指数)

DI は、地域環境や屋外の蒸し暑さを表す指標で、温度、湿度を使い算出する。表 6 に不快指数 DI 指標を示す。一般に、DI ≥ 75 で大半の人が不快を感じ始めるとされている。

### (b) PMV (予測温冷感申告)

PMV は、大多数の人が感じる温冷感を 7 段階尺度で申告した値の平均値を予測する指標である。表 7 に PMV の 7 段階評価を示す。0(暑くも寒くもない)を基準とし、-3(寒い)から+3(暑い)の 7 段階に分け、PMV=±0.5 の範囲内を快適な状態としている。

### (c) SET\* (標準有効温度)

SET\* は、人体の熱的快適感に影響する 6 つの要素を「湿度 50%、放射温度=空気温度、風速 0.14m/s、着衣量を代謝量の関数」と仮定した場合の温度で、体感温度を表している。表 8 に SET\* と温熱感覚の対応を示す。SET\*=22~26℃ を快適範囲としている。

## 3. 調査結果

### 3. 1 調査結果

図 1 に温度についての施設別アンケート調査結果を示す。また、図 2 に男女別、図 3 に職種別のアンケート調査結果を示す。

施設別では、医療施設 D 以外の施設では、“暑い”、“少し暑い”と答えた人が多かった。特に、医療施設 G、社会福祉施設 A では“暑い”、“少し暑い”と感じている人が 75%以上いることが分かる。また、湿度では社会福祉施設 A、B が特に蒸していると感じている人が多かった。男女別では、男女とも“暑い”、“少し暑い”と答えた人の割合に目立った差は見られなかったが、“ちょうど良い”と答えた人は温湿度とも男性が女性より多い傾向にあった。この理由としては、暑さに関しては男女共に感じ方は同じ傾向にあるが、寒さについては女性の方が敏感だったからだと考えられる。職種別では、看護師・ヘルパーの方が“暑い”、“少し暑い”と答えた人が多かったが、“ちょうど良い”と答えた人が看護師・ヘルパーより事務系職員の方が多かった。

表 5 代謝量と着衣量

	事務室		病室	
	代謝量(met)	着衣量(clo)	代謝量(met)	着衣量(clo)
医療施設	1.20	C	2.00	0.62
		D		0.63
		E		0.62
		F		0.61
		G		0.64
		I		0.63
社会福祉施設	1.20	A	2.00	0.63
		B		0.60
		C		0.63
		D		0.63

表 6 DI 指標

不快指数	DI<75	DI≥75	DI≥80	DI≥85
体感	快適	やや暑い	暑くて汗が出る	暑くてたまらない

表 7 PMV 指標

PMV	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3
温冷感	非常に寒い	寒い	やや暑い	どちらでもない	やや暑い	暑い	非常に暑い

表 8 SET\* 指標

SET*[℃]	~15	15~20	20~25	25~30	30~35	35~
温冷感	非常に寒い	寒い	やや涼しい	やや暖かい	暑い	非常に暑い

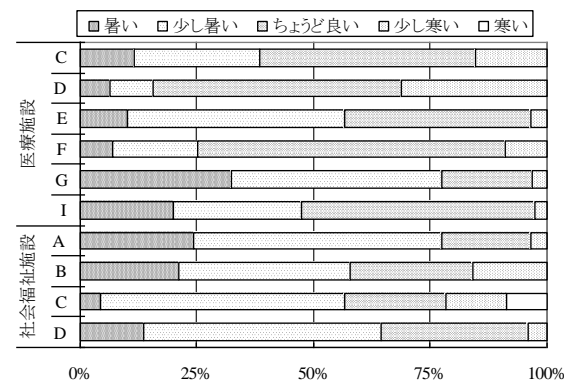


図 1 各施設の温度についてのアンケート結果

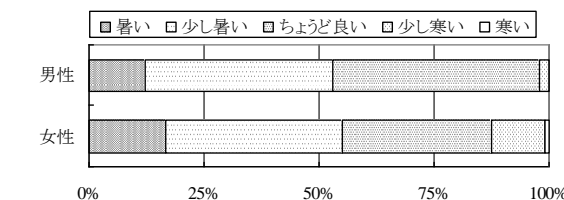


図 2 男女別の温度についてのアンケート結果

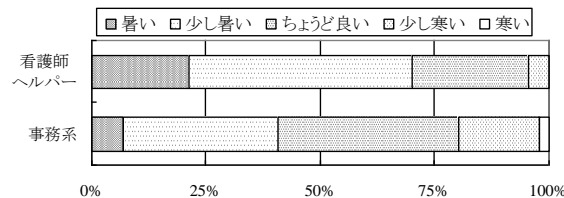


図 3 職種別の温度についてのアンケート結果

この理由としては、職種によって勤務場所が異なること、また、作業量が異なることが影響したと考えられる。

### 3. 2 温熱環境指標結果

#### (a) DI

図 4 に医療・社会福祉施設の平均 DI 値を示

す。図より医療施設 C、E は  $DI < 75$  であることが分かる。 $DI < 75$  であれば快適範囲とされているため、この時の外気は快適であったと考えられる。また、医療施設 D、社会福祉施設 A、C は  $DI > 80$  であることが分かり、この時の外気はかなり暑かったと考えられる。また、図 5 に社会福祉施設 A の  $DI$  経時変化を示す。図より一日を通して変動が小さいことが分かる。また、他の施設においても  $DI$  値に一日を通して安定している傾向があった。

### (b) PMV

図 6 に医療・社会福祉施設の平均  $PMV$  値を示す。図より医療施設 E、G と社会福祉施設 A、D では、全室が  $PMV = \pm 0.5$  の範囲外であることが分かる。 $PMV = \pm 0.5$  の範囲内が快適範囲とされているため、労務者にとって全室が暑かったと考えられる。特に、社会福祉施設 D の居室、デイケアは、他の施設に比べ  $PMV$  値が高いことが分かる。また、医療施設 D では各室の  $PMV$  値が他の施設に比べ 0 に近いことがわかり、他の施設に比べ快適だったと考えられる。また、図 7 に医療施設 D の経時変化を、図 8 に社会福祉施設 D の経時変化を各々示す。図 7 より各室は一日を通して変動が小さいことが分かる。また、医療施設 C でも大きな変動は見られず、安定していた傾向にあるといえる。また、図 8 より事務室とデイケアの変化が大きいことがわかる。特に、デイケアでは 12 時から 13 時 30 分の間の測定値が途切れているのがわかる。これは、デイケアの温度が高すぎたため、 $PMV$  値を算出できなかったからである。

### (c) SET\*

図 9 に医療・社会福祉施設の平均  $SET^*$  値を示す。図より医療施設 E、G と社会福祉施設 A、B、D では、全室が  $SET^* > 26^\circ\text{C}$  であることがわかる。 $SET^*$  が  $22 \sim 26^\circ\text{C}$  を快適としているため、全室が暑かったといえる。また、全施設の病室・居室が  $SET^* > 26^\circ\text{C}$  であることより、病室・居室は暑かったといえる。また、医療施設 D、I の事務室は、 $SET^* < 25^\circ\text{C}$  であることがわかる。 $SET^* < 25^\circ\text{C}$  ではやや涼しいとされているため、これらの事務室はやや涼しいといえる。さらに、社会福祉施設 D では、居室とデイケアが  $SET^* > 30^\circ\text{C}$  であることがわかる。これは、社会福祉施設 D の居室とデイケアが労務者にとってかなり暑かったからだと考えられる。

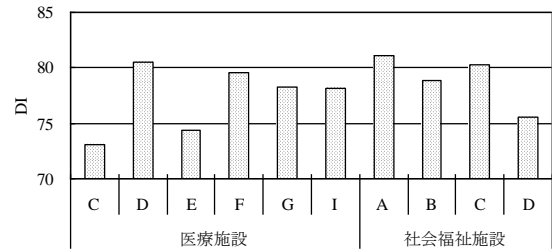


図 4 各施設の平均  $DI$  値

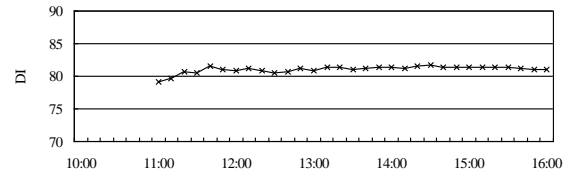


図 5 社会福祉施設 A の  $DI$  経時変化

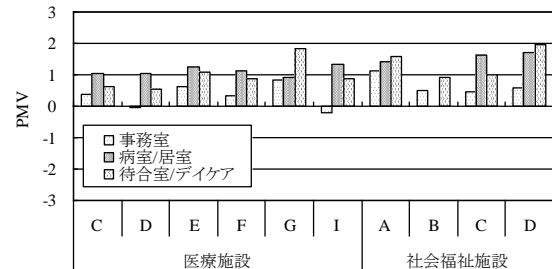


図 6 各施設の  $PMV$  平均値

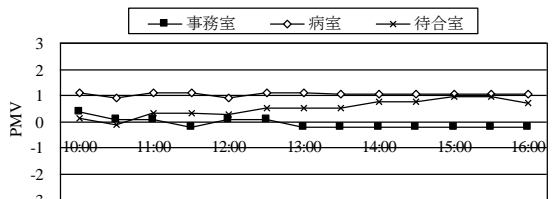


図 7 医療施設 D の  $PMV$  経時変化

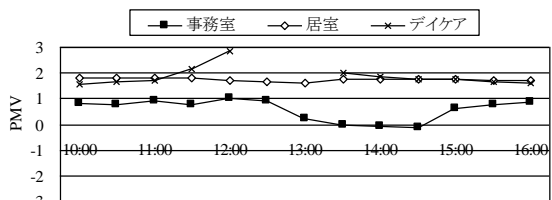


図 8 社会福祉施設 D の  $PMV$  経時変化

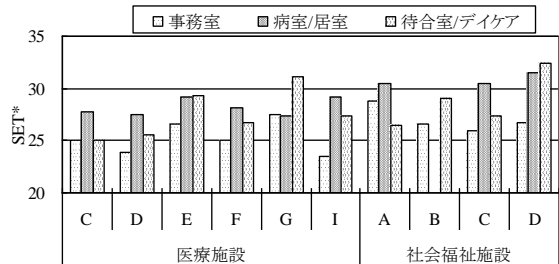


図 9 各施設の  $SET^*$  平均値

## 4. 温熱環境の評価

### 4.1 外気の影響

各施設の外気の快適性が建物内で働く労務者に影響しているかを DI とアンケートより考察する。図 4 より快適な外気であったと考えられる医療施設 C、E では、図 1 のアンケート結果より医療施設 E では“暑い”、“少し暑い”と答えた人が“ちょうど良い”と答えた人より多いが、医療施設 C では“ちょうど良い”と答えた人と“暑い”、“少し暑い”と答えた人の割合がほぼ同じであった。これより、外気の暑さが労働者のアンケート結果に影響したとは考えにくい。むしろ、アンケート対象者の職種や性別、年齢の割合が影響しているのではないかと考えられる。

### 4.2 勤務場所による比較

図 10 に医療施設 F、社会福祉施設 D の SET\* と温度の比較を行ったものを示す。図より医療施設 C の事務室は、実際の温度より SET\* が低いことがわかる。これは、事務室で働く事務系職員の感じる温度が室内の温度に比べて低いことが考えられる。また、医療施設 F の事務室でも同様の傾向が見られた。また、社会福祉施設 D の全室では実際の温度より SET\* が高いことがわかる。これは、労働者の感じる温度が室温より高いことが考えられる。また、医療施設 C、F 以外の施設で同様の傾向が見られた。病室・居室は、他の室に比べ SET\* が実際の温度より高くなっていることがわかる。これは、病室・居室で働く看護師・ヘルパーが実際の温度より暑く感じていると考えられる。

また、各施設の事務系職員と看護師・ヘルパーのアンケート結果を施設毎にまとめ比較を行った。図 11 に温熱環境指標により他の施設に比べ快適であると考えられる医療施設 D のアンケート結果を、図 12 に快適とはいえないと考えられる社会福祉施設 D のアンケート結果を各々示す。図 11 より医療施設 D 看護師は事務系職員に比べ“暑い”、“少し暑い”と答えた人の割合が多く、“ちょうど良い”と答えた人の割合はわずかに少ないことがわかる。また、医療施設 I、社会福祉施設 C で同様の傾向が見られた。また、図 12 より社会福祉施設 D のヘルパーは事務系職員に比べ“暑い”、“少し暑い”と答えた人の割合が多く、“ちょうど良い”と答えた人の割合は少ないことがわかる。また、医療施設 E、F、G、社会福祉施設 A、B、C で同様の傾向が見られた。

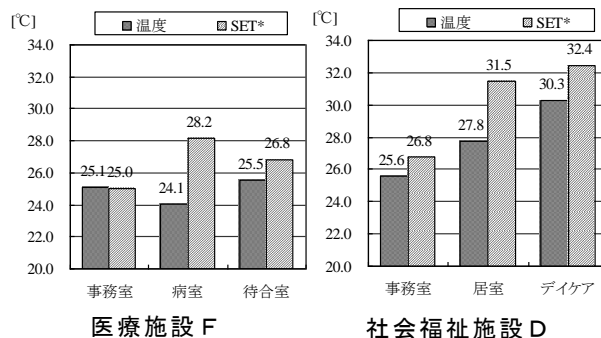


図 10 温度と SET\*

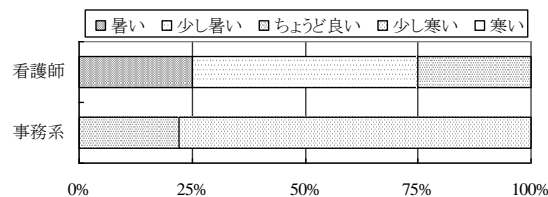


図 11 医療施設 D のアンケート結果

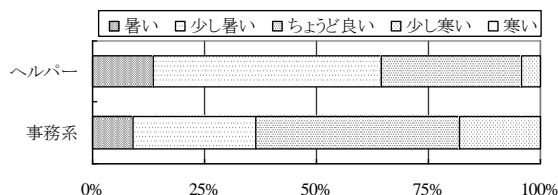


図 12 社会福祉施設 D のアンケート結果

## 5. まとめ

医療・社会福祉施設では、温熱環境指標からも労働者にとって施設内が暑いという結果が得られたが、これは、医療・社会福祉施設は薄着で活動量の少ない利用者を中心に施設の快適性を考えているためだと考えられる。また、温熱環境指標の暑さの不快感に比べ、アンケート結果から労働者はそれ程不快に感じていないといえる。また、看護師・ヘルパーは事務系職員に比べ、暑い環境でも快適だと感じる人が多いことがわかった。

今後の課題を次に挙げる。

- ・利用者に対する温熱環境のアンケート調査
- ・測定データの蓄積

### 【参考文献】

- 1) 橋本 他：高齢者居住施設の温熱環境調査（夏季その3 冷房に関する施設職員アンケート調査結果）
- 2) 西村 他：社会福祉施設における空気環境調査、第26回空気清浄とコンタミネーションコントロール研究大会予稿集 2008年4月、pp101-103
- 3) 永吉 他：病院における空気環境調査 その2 ガス状物質の実態調査、第25回空気清浄とコンタミネーションコントロール研究大会予稿 2007年4月
- 4) ISO-7730: International Standard 7730、1984

### 【謝辞】

本研究は平成 18 年度厚生労働科学研究費補助金（健康科学総合研究事業）「建築物における環境衛生管理に関する研究（代表者：目黒克己）」および平成 19 年度厚生労働科学研究費補助金（地域健康危機管理研究事業）「建築物の衛生的環境の維持管理に関する研究（主任研究者：小畑美智夫）」により行われた。記してここに感謝の意を表します。