

UD家具・インテリア製品の開発(膝高調整スリッパと座面高調整シート) Furniture and interior for Universal Design (knee up slippers & seat up sheet)

中瀬博幸*

Hiroyuki Nakase

抄 録

年齢や性別等様々な要因で体格差が出るが、高齢女性は特に小柄で、通常の座具や座卓は大きすぎて体に合わないものが多い。その座面は高すぎて踵が浮き、奥行きは深すぎて背が曲がり、机天板も高すぎて作業しにくい。そこで高齢女性はもちろん、その他年齢・性別等による体格差を調整する椅子の膝高調整スリッパや座面高調整シート等を開発することで、ある程度の体格差や体形差にも対応することができた。

1 はじめに

前回は高齢者の体格を前提とした椅子や机を開発したが、今回は高齢その他様々な種類と程度のハンディキャップを含む人々を対象にしたユニバーサルデザイン家具・インテリア製品を開発する。高齢者のためだけの家具なら高齢者の体格だけに絞って開発すれば良いが、ユニバーサルデザインという幅広い観点から見ると、小柄な高齢女性やその他様々なハンディキャップがある人達でも座りやすく使いやすい家具にする必要がある。

たとえば、図1は敬老の日に某体育館で行われたイベントの昼食時の風景である。ここで使用されているのは一般的に使われる天板高さ 700mm の机と座面高さ 420mm の折りたたみパイプ椅子であるが、それに座っている2人はかなり高齢の小柄な女性であるため、椅子と机があまりに大きすぎるのである。

2 試験方法

まず(社)人間生活工学研究センターから30代・50代・70代の男女各100人の人体データを購入手、再分析した。また、以前に行った高齢者の体格や体形測定結果、足形測定結果等も参考にした。それらの調査結果をもとに現状の問題点を明らかにし、現状の机と椅子に対応できる新しい履物と座面シートを試作開発した。座面シートは何回かの座圧測定実験も行った。測定はニッタ(株)のビッグマット(1ドット10mm×10mmの測定端子を44×48並べたシート)を使用し、その座圧測定結果とも比較検討しながら改良を続けた。

*生活科学課

3 結果と考察

3・1 人体データ

(社)人間生活工学研究センターのデータのうち30代・70代男女各100人分の人体データを再分析し、項目ごとに性別・年代別分布状態を表したものが表1～4である。これを見ると、身長、座面高、座位肘頭下縁高(座面～肘掛け高さ)、座位臀部・膝窩距離(座面奥行き)の平均値が、いずれも30代男性が最大、70代女性が最小で、30代女性と70代男性はそのほぼ中間にあることがわかる。

そのうち表1の身長の平均値をみると、70代女性が1457mm、70代男性と30代女性とが1571・1586mm、30代男性が1703mmと各々120～130mmずつあがっていることがわかる。さらに各年代性別とも、平均値と最大値・最小値との差が150～200mmもあることがわかる。

次に椅子の座面高では30代男性の平均値が約400mm、これは素足の場合なので、スリッパや靴を履くとその踵の高さを加えて420～430mmになるが、それでも普通の椅子の座面高である。とすると、住宅内で座面高40cmの椅子に座れるのは30代男性の5割、70代男性と30代女性の1～2割で、70代女性のほとんどは素足では座れない高さになる。さらに女性では300mm未満が70代に4人、30代でも1人いることがわかる。

座面～肘掛けの高さでは70代女性の平均が216mmと他に比べて極端に低いこと、当然200mm未満の人数も2割以上と多いこと、70代女性以外は220～280mmあたりに集中していることがわかる。

表1 身長 (mm)

	1300-	1350-	1400-	1450-	1500-	1550-	1600-	1650-	1700-	1750-	1800-	1850-	平均
70代女性	2	9	35	32	20	1	1						1457
70代男性			3	4	18	31	31	11	2				1586
30代女性				9	29	32	24	3	2	1			1571
30代男性					1	4	18	22	29	20	5	1	1703

表2 座面高 (椅子座面の高さ) (mm)

	260-	280-	300-	320-	340-	360-	380-	400-	420-	440-	460-	480-	平均
70代女性		4	18	34	27	10	4	3					338.8
70代男性			3	6	20	31	24	14	2				374.1
30代女性	1		8	12	26	24	19	9	1				361.7
30代男性				5	5	18	19	28	17	5	3		398.1

表3 座位肘頭下縁高 (座面~肘掛の高さ) (mm)

	120-	140-	160-	180-	200-	220-	240-	260-	280-	300-	320-	340-	平均
70代女性		1	6	14	38	25	14	2					216.1
70代男性				2	9	31	22	24	10	1	1		249.6
30代女性				1	3	19	33	25	16	3			258.2
30代男性				1	1	11	21	28	25	11	2		270.7

表4 座位臀部・膝窩距離 (座面奥行) (mm)

	-380	380-	390-	400-	410-	420-	430-	440-	450-	460-	470-	480-	平均
70代女性	5	3	12	14	10	21	10	10	9	3	1	1	421.1
70代男性	2	4	2	6	12	19	11	28	7	7	1	1	431.8
30代女性	1	2	1	5	17	14	16	18	15	7	2	2	435.3
30代男性			2	1	6	6	10	14	16	22	10	13	454.7

表5 高齢者の体格 (mm)

年齢	性別	氏名	身長	体重	足寸	座面下	座奥行	座高	右肩x	右肩y	右肩z	左肩x	左肩y	左肩z	肩幅	円背	側彎	右肘高	右肘奥	左肘高	左肘奥
78	男	SH	1715	65.0	255	425	470	920	200	630	100	200	630	90	400	0	中	300	270	290	270
89	男	KT	1625	50.0	245	380	480	870	200	600	130	200	580	130	400	1	中	250	270	260	270
80	男	TI	1610	63.6		380	440	890	210	600	110	200	610	100	410	0	右	270	260	280	260
77	男	IT	1610	60.2	235	360	390	880	180	610	130	180	610	120	360	0	左	290	250	270	250
87	男	TY	1585	50.8	235	380	450	860	180	600	140	190	590	150	370	1	左	280	280	270	280
82	男	TH	1565	60.0	240	370	460	820	210	540	95	190	560	120	400	0	右	215	170	220	170
83	女	KY		46.0		350	440	780	180	500	120	170	550	130	350	1	左	215	230	275	230
78	女	MH	1485	45.8	220	350	430	780	170	500	110	195	490	110	365	0	1	200	240	190	240
86	女	SY	1470	48.8	215	355	420	800	220	530	140	140	530	150	360	1	右	240	240	240	250
87	女	TB	1450	53.2		350	440	770	160	540	150	170	560	140	330	0	中	250	240	240	240
82	女	MF	1435	45.0	215	340	450	750	200	500	90	150	520	70	350	0	右	200	240	200	240
82	女	SY	1425	56.8	225	320	400	700		500			515		400	1	2	210	240	210	240
76	女	YK	1425	56.8	220	310	460	770	170	510	145	120	520	145	370	1	2	200	260	190	260
89	女	TM	1390	48.0	220	320	470	740	170	500	170	170	500	170	340	1	2	210	220	190	220
92	女	RN	1350	43.2		340	400	690	140	480	120	160	450	140	300	3		180	230	160	230



図1 敬老の日の1画面



図2 スチール椅子に座る高齢者

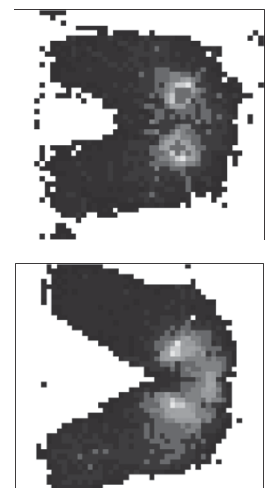


図3 測定座圧比較

座面奥行きについては通常用いられている400mmという値が妥当な寸法だと言うことがわかる。ただ、その400mmでは深すぎる人が70代女性の20%、それ以外でも数%ではあるが確実にいることから、今後の対応を考えてゆくべきだと思う。

次に施設Mに通っている人の体格と体型を測定したのが表5である。この数はさほど多くはないが、かなり長期間様々な体格や体形の測定に協力していただいた施設である。年齢は70～80代の男女でやや女性が多く、身長が高い男性が1人いるが、他は70～80代の標準体格者である。高齢になるほど病気や怪我による体形変化も多く、必ずしも若い頃のような左右対称の平均的な体形ではない。背骨や肩の曲がりやズレ、それも前後左右あり、回転もありという状態である。その高齢者（特に女性）が椅子に座ると踵が浮き、太股裏が座面前縁で圧迫され、奥行きが深すぎて背が丸くなり、机が高すぎて作業しにくく、座面が堅いと座骨に集中荷重がかかる。それら全てを解決するのは非常に難しいが、いくつかでも対応することが今回の研究の目的である。

3・2 履物の開発

まず現状のスリッパを分析するため、様々なサンプルを集めて（図4）その形状・寸法・底厚等を調べ、数人に試用してもらって感想を聞いた。

別に高齢者施設に通う人20人ほどの足形を調べたところ、凹凸部やその形状が各人様々なことがわかった（図5）。そこで、凸部を避けて各人の足の形状に近い形を作れるスリッパを試作して試用（図6）してもらい、その感想を聞き、その結果をもとに型紙を改良した（図7）。その行程を数回繰り返して、その都度型紙を作り直し、改良品を試作し、また試用してもらって意見を聞くことを続けた。

底厚も2～3種類試作し、使用者の体格や使用目的に合わせるようにした（図8, 9, 10）。スリッパが脱げにくいような踵止めベルトもモデルは比較的早期に作っていた（図9）が、最後は使用者の足寸に合わせてマジックテープ止めできるようにした（図11）。結果、足形や底高の調整だけでなく、左右の脚の長さが違う人、足の大きさや形状が違う人、体の左右バランスが違う人等に対してもかなり調整できるようになった。



図4 スリッパ試用サンプル

図5 足形



図6 スリッパ試作

図7 スリッパ型紙

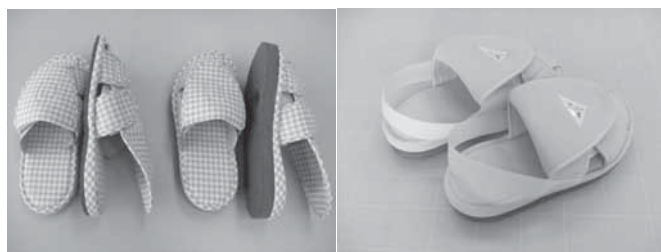


図8 底厚調整

図9 踵止めベルト（モデル）



図10 底厚調整

図11 踵止めベルト付

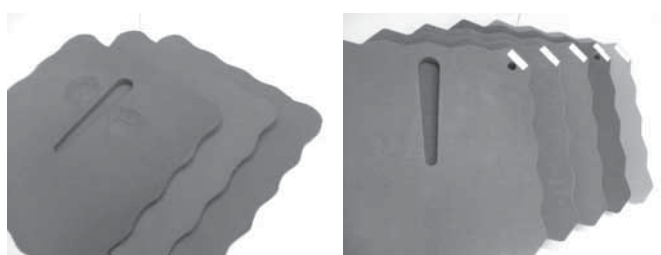


図12 座面高調整シート

図13 素材バリエーション

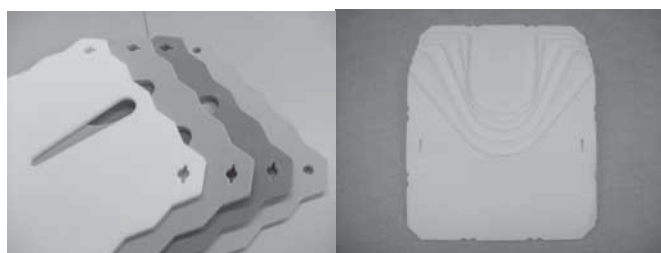


図14 色彩バリエーション

図15 座圧追及

3・3 座面高調整シートの開発

次は座面を上げるための座面高調整シートである。これは平行に上げると靴（スリッパ）底もさらに厚くしなければならないので、一定の角度を付けたシートを複数枚数重ねることで、座面前縁をほとんど上げずに後縁を上げることにした（図 12）。大きさは公共施設用折りたたみ椅子でも使えるように 400mm 角とし、様々な材質（図 13）や色彩（図 14）も試作してみた。形状も四角形・六角形・八角形等を試作してみた（図 15～17）が、形状切断への事前対応が難しく、これだけは使用者に任せることにした。また、最下シートに U 字や V 字のカットを入れることで座圧分散能力が上がることも確認した。

今回使用する素材には通気性・吸湿性が無いため、通気性がある表面カバーを各種検討した（図 18）。使用者の体格や体型、使用目的等に合わせて枚数で調整し、シートカバーで巻き込んで止めた（図 19, 20）。実際に組み合わせ方で明らかに座圧が分散されることも体圧測定機を使って確認できた（図 21～23）。結果、前後の傾斜対応はもちろんだが、何らかの理由で背骨に変形がある方や体の左右バランスが違う人など、左右調整が必要な方に対しても前後調整と同時に調整できるようになった（図 24）。

4 まとめ

結果、足と座面で各々 50mm 程の高さ調整が可能になった。本来このデータでは身長で 1300mm～1900mm 間の 600mm 分の調整が必要である。それらを全てクリアしたわけではないが、少なくともこれまでの机 70cm, 椅子 42cm だけの環境に比べれば、かなりバリアフリーになっている。「バリアフリー」と「ユニバーサルデザイン」は裏表のようなもので、誰かが急に主張して急に出来るものではなく、メーカーから使用者も介護者も含めて理解し、確認し、要求し、対応し、そして皆で主張していかなければ簡単に変わるものではない。「ユニバーサルデザイン」という用語はかなり普及してきてはいるものの、本来は完全な「ユニバーサルデザイン」は有り得ない。が、これまで「健常者」前提の完全なバリアフルデザインであったものを、その「健常者」「障害者」という区別認識を無くした幅広いデザインにすることが、本来のユニバーサルデザインに向けた第 1 歩だと考える。

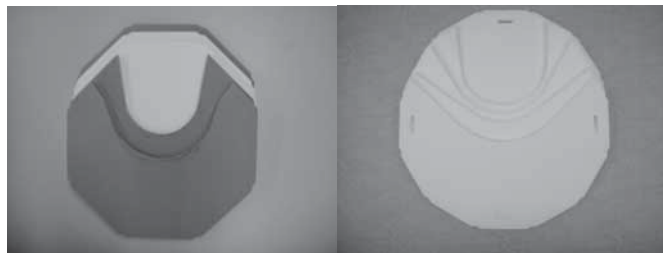


図 16 形状追及-1

図 17 形状追及-2

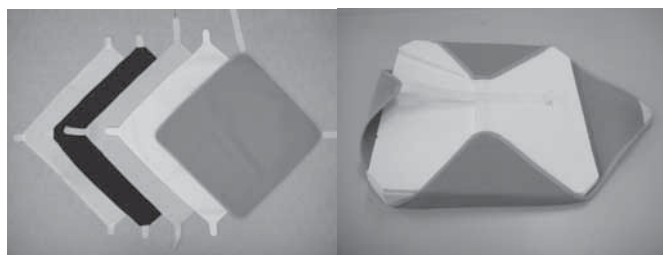


図 18 カバー素材・形状追及

図 19 全体素材・形状追及

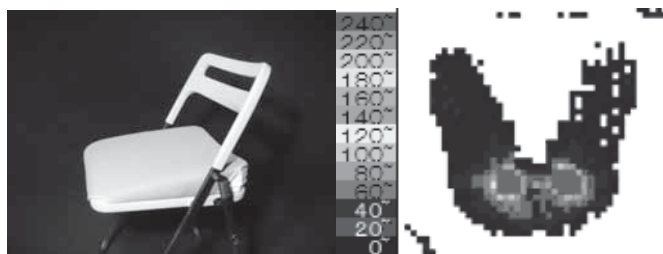


図 20 試用状況

図 21 合板座(座圧測定)

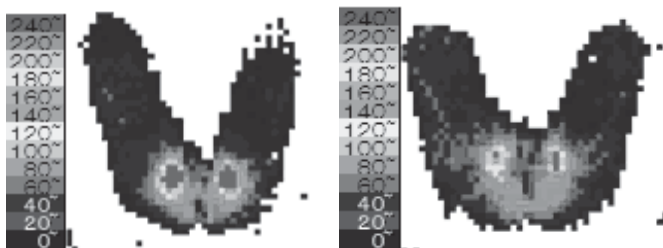


図 22 合板座+傾斜座面3枚

図 23 合板座+傾座3+座抜傾座1



図 24 左右調整