

---

# 平成12年度東京都皮革技術委託研究報告

## 変形の強い足に対応した靴の調査研究

株式会社かがみ

---

東京都立皮革技術センター台東支所から委託された「変形の強い足に対応した靴の調査研究」について述べる。

### 1 研究目的、内容

#### 1-1 研究目的

病気、または障害ではなくとも、足の形が若干変形していると思われる人は多数存在している。それらの人は、既製靴では合わないという悩み、不満を持ち、自分の足に合った履き易い靴を強く求めている。

それらの人の足に合い、満足してもらえる靴を作るためには、注文靴が適している。しかし、注文靴は限られた店でしか取り扱っておらず、また、時間や費用の問題もあり、すべての人が作れるというものではない。また、注文靴といえど足合わせの技術は非常に難しく、必ず合う靴ができるとは限らない。従来の注文靴のほとんどが感覚的技術で作られているので、店や技術者によって、優劣の差が大きく、品質も一定していない。これらの理由により、注文靴は、変形の強い足を持った多くの人の需要を満たすには至っていない。

現状では、既製靴が主流であり、既製靴を良くすることが重要である。いかにして、既製靴を多くの人に合うように作るかが重要課題であり、合う足の範囲が広まれば、靴への評価も良くなり、生産のロスも少なくなる。

ところが、現在の既製靴は、少しでも足に変形があると合わないことが多い。その原因は、足の形、寸法の分布状態が把握されていないことと、既製靴の分類、分布の仕様が悪いことに起因している。

足型数値を収集しても、着用による足の形の

変化に対応しておらず、既製靴の資料とならずに終わっていることが多い。変形と思われる足については内容を明確にして、足に合った範囲を広くする研究を進めなくてはならない。

今日、「履き易い靴作り」は業界上げての課題とされているものの、その目標は日本人の足に合わせた平均値のみや売れ筋に片寄る傾向が強い。

「外反母趾対応の靴」などと称した靴もあるが、多くは的外れであると考ええる。要するに、今日まで、変形の強い足は靴製造側から無視されてきたと言ってもよい。それ故、消費者側からの靴への要望や評価も厳しいものとなっている。

この研究の目的は、変形した足を実際に測り、変形した足に合う靴型、靴を実際に作り、そして実際に履いてもらい、感想を述べてもらうことで、変形足に合う靴を作るにはどうしたらいいのか、変形足に合う靴とはどのような靴なのかを具体的に示すことである。その上で、この研究や製靴技術を各メーカーが製品に生かし、変形した足にも合う既製靴作りに実際に役立ててほしいということである。

良い靴についての研究は各所で行われているようだが、研究内容が具体的に公開されていることは極めて少ない。そのため、一般企業の技術者にとって、研究資料となっていないことが多い。今回の研究に用いた「かがみ式技術」は、実験値をもとにして、分かりやすくまとめた技術であるので、多くの技術者の参考資料となり、業界発展のためのお役に立てるものと確信している。

## 1-2 研究内容

今回の研究は、少し変形した足（細い足、太い足、外反母趾を含めて既製靴に合いにくい足）を対象にして靴作りの実際を研究した。

研究の内容は以下のとおりである。

- (1) 靴に困っている人の足計測と数値の評価
- (2) 外反母趾に対応の靴作りポイントの解説
- (3) 外反母趾2例、その他変形の強い足2例に対する提案靴型と提案靴の作成
- (4) 提案靴の試履き評価実験

実施期間は平成12年7月～平成13年3月である。

## 2 靴に困っている人の足計測と数値のまとめ

まず被計測者の選定から始めた。変形が強いといっても具体的には計測してみなければわからないことである。そこで、自分の足に合う靴がなかった人など既製靴に不満の強い人を捜してみた。それらの人は身近かに多数おり、容易に決めることが出来た。

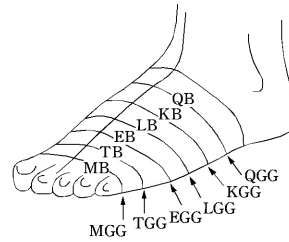
特に外反母趾といえる人は身近に多くおり、既製靴の設計内容に当然加えなくてはならないことを実感した。

対象者を10名にしほり、アンケート調査および足の計測（両足）を行った。各計測作業は、

1. 足裏フットプリントの採型、
2. 足長、後部足長比、踏付幅比の決定、
3. OO線定規の出力、
4. 足裏底面の基線配列、
5. BB線、VV線定規の出力、
6. 甲囲の計測、
7. 踵囲の計測、
8. その他の計測、
9. 数値の集計の順序

で行った。

図1 甲囲測定位置



## 2-1 数値の観察

少し足の形が異なるという人の足を計測した（表1、2）。この計測は足のアウトラインを見ようとするものであり、平面上で直立状態の姿勢の足数値である。

さて、どこがどのように変わっているのだろうか。その見所は足と靴とを合わせてみる項目と変わりはない。

- (1) 足長に関する項目の観察

足長は千差万別であるが靴も5mmピッチで多くのサイズが作られており、全体に合う靴が存在している。

足合わせに対して重要なところは、後部足長の比率である。つまり第1、第5中足骨の凸部が足長に対してどの部分にあるかということである。この足の凸部と靴の凸部が合わなければ、この場で合わない靴ということになる。10名の後部足長比の平均値は67.97であり、踏付幅比の平均値は9.55であった。この項目については平均値では標準と思われ、既製靴の範囲に入るものと考えられる。しかし、後部足長比の最長が

表1 データ一覧

(外反母趾)

被験者	足	長	後部足長比	踏付幅比	CK線角度	ONR線角度	E B U P	K B U P	C C R S S	足囲 (EGG)	踵囲 DRUBGG	EO対MO線比	E M線角度
A	左	218.00	68.88	7.10	1.00	- 3.30	27.00	40.00	58.50	212.07	332.62	55.74	23.20
	右	220.00	69.10	7.50	1.00	- 0.50	26.50	41.50	57.00	210.71	339.17	55.81	24.30
B	左	217.00	67.50	12.30	1.00	0.37	28.00	42.00	59.00	231.78	325.44	59.82	23.79
	右	220.50	67.00	12.40	1.00	1.20	28.22	42.00	59.00	235.93	332.16	76.74	19.20
C	左	239.42	66.90	8.30	4.00	3.70	30.50	49.00	62.50	239.52	350.46	71.78	18.70
	右	235.02	68.00	8.40	4.00	4.10	29.00	46.00	62.50	235.18	354.96	59.77	17.50
D	左	252.00	66.70	7.92	3.00	3.20	30.50	49.00	65.50	259.73	375.80	59.84	23.90
	右	253.00	66.80	7.11	3.50	5.50	30.50	49.00	66.00	259.62	377.93	70.25	13.40
G	左	234.00	67.60	10.00	2.00	3.30	28.00	44.00	61.50	236.91	351.01	71.43	17.00
	右	234.00	67.70	10.30	2.00	2.00	31.00	44.00	62.50	240.00	351.58	78.26	14.30

(太い)

F	左	209.00	67.00	11.00	4.00	5.00	31.00	45.50	60.50	223.97	319.67	98.31	7.10
	右	211.00	67.70	12.00	4.00	3.00	31.00	42.00	58.50	220.18	310.00	86.90	7.50
H	左	240.50	66.90	10.80	3.50	4.00	30.00	52.00	66.00	244.83	362.13	77.83	9.30
	右	240.50	66.90	10.80	3.50	5.20	33.50	51.20	65.50	239.07	362.48	83.15	5.50
I	左	230.50	66.50	9.70	5.00	7.18	28.50	50.50	61.00	243.62	356.75	79.93	6.50
	右	230.50	69.70	9.30	5.00	6.80	28.20	50.20	62.50	246.22	365.40	79.33	6.50

(細い)

E	左	246.00	68.60	10.00	3.00	3.00	27.00	44.00	58.50	232.18	375.98	78.44	9.70
	右	245.50	68.30	10.50	2.50	3.50	27.00	45.00	57.50	232.30	375.64	76.65	11.50
J	左	230.50	70.20	8.20	2.50	3.00	27.00	37.50	57.50	200.61	357.55	85.89	8.70
	右	228.20	72.20	8.50	2.50	3.70	27.00	38.50	56.00	205.57	355.62	81.94	3.70

表2 甲回りデータ一覧

(外反母趾)

被験者	MGG			TGG			EGG			LGG			KGG			GGG			
	内側	外側	合計	内側	外側	合計	内側	外側	合計	内側	外側	合計	内側	外側	合計	内側	外側	合計	
A	左	89.92	186.15	175.97	89.74	98.72	186.46	112.99	99.08	212.07	107.98	92.89	200.84	109.09	91.07	187.16	110.78	98.04	209.82
	右	73.18	97.29	170.39	89.43	96.80	186.23	114.71	102.00	216.71	102.81	98.90	210.51	100.01	98.71	188.72	102.11	106.63	208.74
B	左	78.43	126.44	198.87	102.18	104.76	204.64	122.55	109.23	231.78	105.96	102.05	208.01	108.03	98.92	205.95	118.04	98.71	212.75
	右	84.63	186.32	194.25	93.59	107.48	200.99	122.30	113.03	235.93	111.87	103.36	214.43	113.61	101.22	214.53	117.90	101.42	219.39
C	左	80.06	116.94	197.36	92.21	118.48	200.61	118.30	123.20	239.50	109.34	120.22	229.35	109.80	119.39	229.19	114.75	115.95	230.71
	右	74.27	122.38	199.57	84.09	120.89	205.36	109.84	125.24	235.18	101.89	122.31	223.60	100.22	119.79	220.01	105.60	119.79	225.39
D	左	75.18	138.91	214.77	89.89	133.19	221.90	120.02	138.71	259.73	105.10	131.20	236.30	110.00	120.60	230.10	118.70	125.11	241.81
	右	92.90	130.60	223.50	93.48	129.87	223.33	118.38	143.24	259.82	108.85	139.39	242.48	108.28	132.40	238.66	114.12	132.89	245.01
G	左	78.80	115.48	194.36	89.45	114.64	203.66	119.81	123.00	236.81	103.93	118.09	221.66	105.94	115.54	221.48	112.91	118.99	229.39
	右	84.92	113.56	196.48	92.63	116.37	209.80	113.98	126.02	240.00	106.40	118.00	225.00	106.13	114.44	223.57	118.22	121.41	239.63

(太い)

F	左	88.68	112.15	200.83	90.29	149.39	208.68	104.95	110.22	223.97	97.74	117.78	215.52	101.51	115.91	217.42	108.41	115.13	223.54
	右	86.82	106.22	192.82	82.82	106.84	199.66	106.93	114.16	222.18	103.95	112.47	216.42	110.07	108.05	218.12	116.53	109.01	218.54
H	左	81.91	129.89	212.41	95.79	129.44	223.14	109.98	134.87	244.89	110.96	130.79	240.85	113.00	127.52	240.52	120.54	120.00	240.54
	右	95.53	121.41	206.94	92.78	124.65	217.47	106.08	132.99	239.07	108.31	129.25	237.56	114.91	125.95	240.86	121.84	121.90	243.88
I	左	89.41	132.89	222.10	94.95	127.84	222.79	108.56	134.65	243.62	104.91	128.11	233.82	103.11	126.84	229.95	109.66	126.90	236.56
	右	86.60	126.91	223.51	90.13	135.32	225.42	108.00	140.22	248.22	101.40	135.82	237.20	101.79	129.40	231.19	108.74	126.42	235.18

(細い)

B	左	82.55	115.13	197.68	86.42	112.34	200.78	110.23	121.95	232.18	109.71	114.55	223.26	113.60	111.90	225.50	123.52	110.51	234.03
	右	81.88	114.13	195.99	87.32	114.81	201.93	109.60	123.70	232.30	108.30	115.71	224.01	114.86	110.63	225.49	122.85	111.05	233.79
J	左	82.65	125.45	199.10	85.78	102.46	188.24	96.84	112.77	209.61	98.84	108.33	207.77	103.36	111.12	214.48	107.02	109.45	216.47
	右	82.70	124.00	196.70	84.30	103.32	187.62	94.46	111.11	205.57	98.56	108.03	205.19	102.27	105.73	208.00	110.65	102.76	219.61

70.2で最短は66.7で、この人達がそれぞれの靴を交換して履くと、違和感がでるであろう。

(2) 足裏カーブについての観察

特に外反母趾の人では直線形に近い足裏で共通している。多数の数値を見ないと一概には言えないが、俗に外反母趾対応といわれている靴底とは異なっているかも知れない。もっと多くの外反母趾系の足の計測値がほしいものである。

(3) 甲囲についての観察

問題となるのはボールガース寸法に対して、爪先部、ふまず部の寸法比率と内外の寸法比率がどのようであるかが大切な見所である。

細い足、太い足での全体寸法は当然異なるが、前後部分の甲囲の比率はタイプの的に大差のあるものではない。

外反母趾系の足では、その形状が具体的に数値で表われ一般形状と大きく異なっている。

(4) 踵囲についての観察

後部足長比によって実寸法には差があるが、形を見る対比寸法はどのようであるか興味深いものがある。

この項目は既製靴にも十分に反映させる必要がある。この条件に反すると、足を痛めるものとなり履き易さは到底得られるものではない。

3 外反母趾に対応した靴作りのポイント

近年、外反母趾という言葉が日常語として使われるようになってきた。昔からあったものであろうが、靴の需要の増加と長時間履き続ける

ことからその弊害が増大したのであろう。

標準型の足であっても靴を合わせるには「足合わせ項目」を省略して考えてはならないものであるが、外反母趾対応となればすべての項目に目を向けたいものである。単に爪先方向を内振りにしたとか、日本人の足型に合わせたなどの言い方は全く納得できないことである。

平成11年度の研究で取り上げたが、再度、足と靴を合わせてみる項目を解説し、後に外反母趾対応の靴設計について解説する。

3-1 足と靴を合わせてみる項目

足と靴を合わせてみる項目は、大きく分けると6項目となり、各項目はさらに細分されている。

- ・ 足長に関する項目
- ・ 底面の縦カーブ
- ・ 靴型定位置について
- ・ 足囲について
- ・ 踵囲について
- ・ 足幅、踵幅断面図について

以上の項目について、足と靴とを合致させていくことである。完全な靴作りでは、一人一人に行うべきで単個設計が基本であることに間違いはない。既製靴は一定の型で作られたものであり、上記の項目すべてが合致するということがあり得ないのでどの人にも合わないところが出てくる。

既製靴で多くの人に合わせるにはタイプ分類を正確にして、各タイプの中央値を用いて靴を

作ることになる。このようにして作れば、各項目において合わない問題は最大でも範囲の1/2以内に収まることになる。

### 3-2 外反母趾対応の靴設計

まず、靴によって母趾が外側に押し込まれたと思える原因について考えてみる。平面上で比較的爪先の細い靴を履いたとする。この状態では若干爪先が窮屈であるが痛いほどではない。ところが、歩行してみると、今度は歩行第一歩のけり出しで足が後退（靴の中で）し、着地直後は慣性で足が前方に動く。この前方移動によって細くなっている靴爪先に押し込まれ、著しく母趾が曲げられる。回数を重ねると痛くなっていくであろう。特に踵の高いハイヒールでは、前方移動が強く、足をいじめることにもなる。母趾部分に余裕を作るのみでなく、この前方移動を最小限にすることが外反母趾対応の最大の決め手となる。

それでは、靴の中で足が前方に移動しにくい条件を上げてみる。

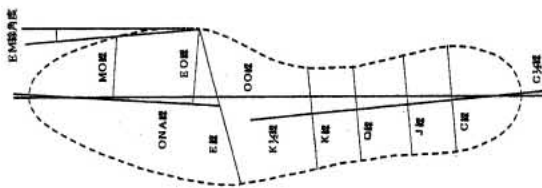
#### (1) 靴の全長について

靴の中の足の動きを適正にするには、必ず足と靴のふまず長が合っていないとまらない（後部足長比）。

#### (2) 底面のカーブについて

縦方角度が足と靴とで合っていれば、母指部分に余裕を付けることが効果的となる（EM線角度、ONA線角度、EO線対MO線比）。

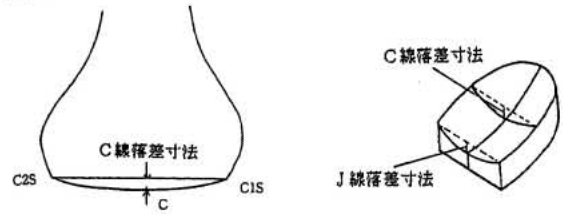
図2



#### (3) 各部の落差寸法について

踵面の凹みは大きく、足の踵がこの凹みに入り安定するようにする。C部の落差寸法とJ部の落差寸法の比率を大きくして、足の動きを凸部に落ちつかせて、足の前進を防ぎ、踵に力が掛かりやすくする。

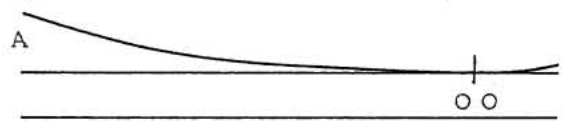
図3



#### (4) 靴の定位置について

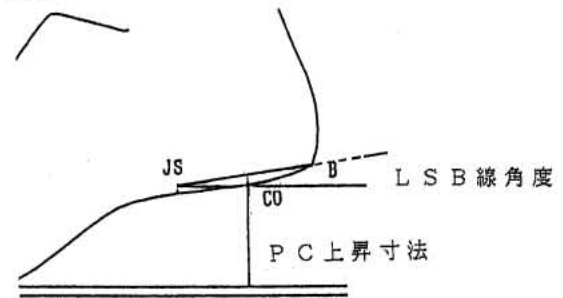
トウスプリングは台形の爪先上がりで若干大きくする。

図4



PC（踵芯高）は低いものが良く、高いヒールは避ける。踵高に対してLSB線角度は、若干平らにして足の前進を防ぐ。

図5



#### (5) 甲囲について

MGGに余裕を作り、EGG、LGGを確実に合わせる。EGGに若干の余裕を与え、LGGはしっかりと締めて足の前後の移動を止める。

#### (6) 靴について

- アッパーのデザインは、紐締めやバンドなど足の甲部を押さえて足が安定するものにする。
- アッパー材はしっかりとした良質の革を用いて、釣り込みは手釣りりで皮革の伸びに余裕を持たせて仕上げる。
- 靴の中敷きは滑らないものを用い、中で動かないように、しっかりと貼り付ける。

### 3-3 3のまとめ

外反母趾という言葉は、今ではよく日常で使われている。このことで医学的に判断されたの

ではないが、本人はそのように思っている人も多い。

今回、あらためて外反母趾型の足を測定したが、その結果から見ると、変形の少ない足でも千差万別で既製靴での対応が難しいのに、それより複雑な形の外反母趾対応の靴を既製靴として作ることは困難なことと考える。

母趾が内側に入っている形であるから、母趾が楽なように爪先を内振りにするとか、第一中足骨から母趾部に余裕を付けるとか、の程度で合わせることは不可能である。最も大切なのは「靴の中で適正な移動」を処理する能力であり、足全体が適合した上で母趾部に考慮が加えられなくてはならない。

外反母趾の足型計測値の特徴は、ボールガース (EGG) の寸法に対して位置的に前後の TGG、LGG の寸法差が大きい。つまりくびれ (凹み) の強いことがわかる。母趾は内側方向に曲がっており、第一中足骨凸状は大きく外側に飛び出している。

直線状の靴に足を入れれば第一中足骨突出部には強い圧力がかかり、母趾内側には空間ができる。また、外反母趾の足型は母趾が内側に入っている関係からか、第5指 (小趾) が外側に張り出した状態である。母趾が内側に曲って (センターよりに) 小趾は外側に向かっている。靴の小趾部分を足と同形に作ればボールガース部より広い形になり、靴の型とは言えない形状になる。母趾を内振りにした足の対応を見ると母趾側には空間があるが小趾部側は圧迫が強くなる。内側の直線的な靴に対しては第一中足骨凸部が強い圧迫を生じる。

LGG (ボールガース部の後方部分) と足が合わなくては靴の中で足の移動が大きく、爪先に余裕を作った靴でも意味を持たない。

標準型の足でも合わせることが難しい靴を、単なる机上論で外反母趾に対応できる道理はない。確実な実験を重ねて納得できる対応靴を作りたいものである。

靴の用途はさまざまであり、履き易い靴のみが靴の役割ではないが、履き易い靴を求めることが無くなるわけではない。履き良さの追求研究は捨てられないものである。

#### 4 提案靴型と提案靴の作成

前記で計測した足数値をもとに、2例を外反母趾、その他2例の靴型を作成した。

今回製作した靴は一般歩行靴でセメンテッド製法として、ごく通常の材料を使用した。

まず左足を完全に合わすことを目標に設計し、左靴型ができた時点で右足は左足と大きく異なる部分を修正する方法とした。

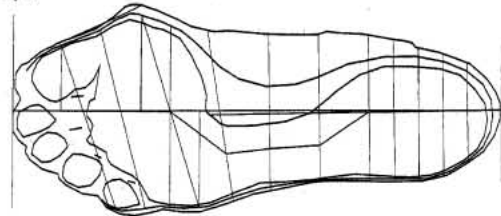
##### 4-1 提案靴型の作成

(1) 足形計測結果—表3、図6に例示。

表3

足長	後部足長比	踵付幅%	ONA線角度	CK1/2線角度
217.00 mm	87.50 mm	12.00 %	0.50 °	1.00 °

図6



(2) 靴型設計—表4・5、図7・8・9に例示

表4 設計数値一覧

足長	前方余裕	後方余裕	形状調整	踵凸状寸法
217.00 mm	1.98 mm	3.00 mm	13.71 mm	4.25 mm
靴下厚分	トウズワリソック	PC上昇寸法	E線寸法	C線寸法
0.70 mm	10.59 mm	15.00 mm	80.93 mm	49.41 mm
J線寸法	CK1/2線角度	ONA線角度	LSB線角度	後部足長比
47.82 mm	1.00 °	0.50 °	1.50 °	87.50 %
踵付幅%	E0線M0線比	A部材厚	○部材厚	J S部材厚
12.00 %	82.36 %	9.40 mm	8.60 mm	7.00 mm
B部材厚	M10部線差	○部線差	J部材厚	C部線差
7.80 mm	2.66 mm	3.99 mm	2.64 mm	5.27 mm

図7 靴型縦断面図

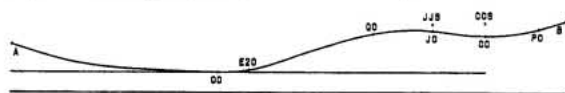


図8 靴型底面図

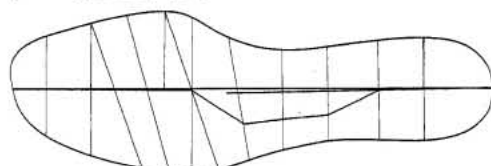
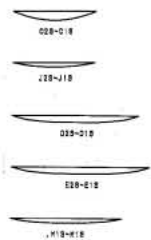


表5 設定数値

前方余裕	後方余裕	形状調整	踵凸状寸法	CK $\frac{1}{2}$ 線角度
1.98 mm	3.00 mm	13.71 mm	4.25 mm	1.00 °
ONA線角度	E線寸法	C線寸法	J線寸法	EO線対MO線
0.50 °	80.93 mm	49.41 mm	47.92 mm	84.96 %

図9 靴型底

面横断面図 設定数値



線名	寸法	落差寸法
C線	49.61 mm	5.27 mm
J線	47.93 mm	2.64 mm
O線	74.39 mm	3.99 mm
E線	80.93 mm	3.99 mm
M10線	64.54 mm	2.86 mm

表6

(3) 靴型工作 (底面の工作)

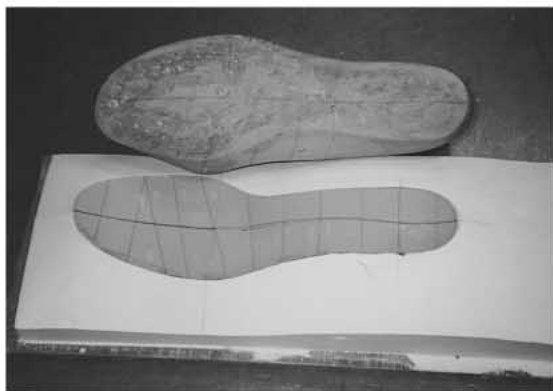


写真1 靴型底面と石膏台

(4) 足型計測—表7に例示

表7 計測定規

BB線定規 (単位mm)					
MB	32.44	TB	47.85	EB	64.88
KB	100.13	QB	121.68	LB	82.51

VV線定規寸法 (単位mm)						
足	VD	49.13	VC	34.69	VB	19.82
靴型	VD	50.19	VC	35.75	VB	20.88
				VA	9.91	
				VA	10.97	

(5) 靴型工作

(ア) フィッティングのための靴型試作と合致検査

現在使っている靴型切削用の定規は、靴型底側面定規、靴型底平面定規、靴型底横断面定規、各甲囲寸法定規、甲部センターライン定規、甲囲断面定規、各踵部寸法定規、踵断面定規、CO部断面定規などである。

左靴型工作のため、コンピュータソフトでそれぞれ、足数値および靴型に換算する条件を入力すると、計算数値および図面が描き出される。条件設定は自由で、処理は瞬時であるため、十

分な検討を行うことができる。

評価方法は、被験者評価項目と設計者審査項目の2通りに分ける。

被験者評価項目

- ・ 各甲囲の張り具合
- ・ 各部の踏み心地 (爪先、踏み付け、ふまず、踵)

設計者審査項目

- ・ 足入れ時の足の落ち込み状態
- ・ 甲回りの密着度 (MGG、EGG、KGG、QGG) 無負荷時と荷重時
- ・ 甲回りの内外密着度比率 (MGG、EGG、KGG、QGG)
- ・ トップラインの密着度 (内側、外側)
- ・ VD部の余裕と密着度 (無負荷時、荷重時、ひざ曲げ時) 踵回り寸法の処理状態
- ・ 後方余裕と前方余裕の分量
- ・ UB部の空間状態
- ・ RR線部の圧迫状態
- ・ 足型と対応して靴型形状バランスの優劣



写真2 合致検査



写真3 完成靴型 (左右)



設計者としては、ほぼ合格点のできであった。

(イ) 右靴型の工作

靴型メーカーに頼み、木型よりプラ型にする。左右は同じ寸法に出来ている。

足の左右の差を考慮し、右靴型を作成する。足の平面上の数値を参考に、特に差の多い部位を修正する。左足の平面状と踵高状の変化率を平面上右足にかけ、踵高状右足数値を予想する。

4-2 提案靴の作成

デザインは外羽根短靴とした。一般短靴で最も履き易いと言われているのが外羽根デザインの踵の低い靴である。紐で締める羽根の部分にはほぼ足の中央で、足の形の凹みに当たるところとなっている。ここを心地良くしっかりと紐締めすると、靴の中での足は理想的な固定状態になり、足を痛めず力を大地に伝えやすく、つまり、履き易さを得ることになる。

アッパー材は、外反母趾対応の条件もあり、足に優しい柔らかい材料を使う。本底は滑らず屈曲しやすいスポンジゴムの合成材料、中底は床革材で柔らかく軽いものにした。

また、今回は、「足型と靴型との合い具合を見る」という条件を優先して試作した。材質も磨耗具合で変化を見やすいようにして作るのが通常で、一般商品とは若干異にしている。

なお、アッパー材の質、本底の滑り具合など、いろいろと履き易さに関係してくるが、今回の研究では、足型と靴型との形状的な合わせ具合に重点を置いて行った。本来は、材料学的なことや、試履きする人の好みも併せて研究の対象としてこそ履き易い靴の立証がされていくことであろう。

5 提案靴の試履き実験

5-1 被験者の試履き検査

できあがった靴を5日間履いてもらうことにした。被験者に試履き検査表を配布し、履き心地を記入してもらう。また、今回の試履き検査に関する感想文を依頼した。

試履きは、以下の点に注意してもらった。

1. 靴紐をゆるめて靴べらを使って靴を履いてもらう。
2. 靴紐は心地良くしっかりと締めて結んでもらう。時間、疲れに応じて紐の締め具合

を調節してもらう。(紐の締め具合は、履き易さと深く関係してくる。)

3. いろいろな道路条件と歩き方を変えてみってもらう。(上り坂、下り坂、平坦地、斜面の横歩き、急ぎ足、ゆっくり足)靴の中で足の片寄り(移動感)アッパー材の当たり心地など気づく点を上げてもらう。

4. 日毎の変化をみってもらう。(履き始め直後の履き心地、しばらく履いた後の履き心地の変化、1日目~2日目~4日目のように) 試履き検査の第一条件は試履き者の履き心地の意見である。

5-2 設計者や製造者による試履き後の検査  
設計者や製造者の見るところは、以下のとおりである。

- (1) 中底に足裏型がつきやすい状態にしておき、足裏の凹凸部跡とその位置を観察する。
- (2) 靴甲部、特にUB部分(屈曲部)のしわの出方を見る
- (3) 履き口(トップライン)の変形状態
- (4) トウスプリングの高さを測る
- (5) 本底の磨耗状態を見る(爪先、踏み付け部の両端、踵部)
- (6) 外観上の変化を見る
  - ・ 靴が完成した時点での形

表8 試履き検査表

試履き検査		実施日 3月12日~16日								
氏名 女性B		靴型名								
		左足		右足						
		大	良	普	悪	大	良	普	悪	大
		変	い	通	い	変	い	通	い	変
		形	い	い	い	形	い	い	い	形
		悪	い	い	い	悪	い	い	い	悪
		い				い				い
爪先の余裕	○					○				
V D の 空 き	○					○				
底面踏み心地	○					○				
内不踏のそり具合	○					○				
EGG(IN)の張り	○					○				
EGG(OUT)の張り	○					○				
KGG(IN)の張り	○					○				
KGG(OUT)の張り	○					○				
内不踏の張り	○					○				
M G G の 余 裕	○					○				
トゥ・ラインの密着	○					○				
C C R S S の 密 着	○					○				
シワの発生	○					○				
スッポ抜け	○					○				
靴の返り	○					○				
痛み、その他	実指の下割、少々違和感あり。									



写真4 試履き靴（写真は実験直後のものである。）

- ・ 靴の中に足が入ったときの靴の形
- ・ 5日間試履きしたときの靴の形
- ・ 靴表面のしわの出現程度

足に対しては緩からずきつからずにして、靴の形の変形の少ないことが良い条件である。今回製作した靴について、一部で不具合が生じているが、全体的には、被験者及び設計者や製造者による検査結果はほぼ良好であった。

足の感覚は鋭いものがあるため、小さなことでも気になるものである。足に合った靴になるほど部分的にでてくる小さな不具合を感じる可能性がある。しかし、市販の既製靴とは比べようもない程、適合していることに注目したい。

#### おわりに

今回の調査研究でもわかるが、足に合う靴作りは本当に難しいものである。一つ一つの事柄を明確にして積み上げていかない限り、合わせる技術は完成しない。消費者に合わせる既製靴の設計および生産については注文靴より難しい内容があり、より多くの人材、技術者が協力しなければできない。多くの知恵を集結するには物事が分かりやすく納得しやすいことが条件となり、そのためには技術の分析と数値化が急務

である。

一人一人の足に合わせる技術があれば、既製靴でも多くの人に合わせることは不可能ではないと思う。ただ、対象となる足が不特定である既製靴は、母集団からの区割りが大切なことである。つまり、対象となる足を母集団の中で隙間の無いように割り当ててことであり、合理的な分類が必要とされることである。対象となる足が定まれば、靴作りはそれ自体、単個設計、注文靴と変わりはないことである。おのおの合わせる項目について、その許容限界の設定で、これからも研究すべき問題が山積しており、既製靴の足合わせの向上は個人でできるほど小さい問題ではない。分かりやすい技術によって数値化して力が集結して可能である。

本研究で用いた「かがみ式技術」は長期にわたり技術の分析から「分かりやすい」、「納得できる」、「正確である」ことを目標にしてパソコンソフトの開発と共に進めてきた技術である。

この方法は足と靴型のデータを、できる限り数値で表示し、関係者全員が理解できるように考慮して開発してきた技術であるが、今後も改善は続けるつもりである。数値化といっても従来に比べてということであり、靴作りがすべて数値で表現できることではなく、一部が数値化されてきたという段階である。

数値的技法は、本研究についての報告書を見てもわかるとおり、見慣れていない業界の技術者にとっては難解として写ると思う。しかし、誰にでも、一定の分野までは入ることのできる方法であり、これから勉強する若い人達にはじっくりと観察してもらい、参考になれば幸いである。

ここでは数値表は紙面の都合で省略したがくわしくは報告書を参考にしてほしい。