

快適なマリンシートの開発

Developing a Comfortable Motorboat Seat

杉崎昌盛 Masamori Sugizaki

●研究開発センター 基盤技術研究室

要旨

快適なモータボートのシートを開発するために、どのような点に重点をおいて座り心地を評価しているか調べ、同時に着座時の座圧分布を計測して改良点を明確にした。

次にこれらから得られた知見や改良点をもとに、人間工学的に改良を加えたシートを作製した。改良したシートは主観評価でも優れ、座圧分布も座部は滑らかな座圧分布となり、背部は脊柱をS字形状に保つのに適した箇所を支持する分布となり、人間工学的に優れたシートができた。

1 はじめに

今まで、マリンシートの座り心地はあまり重視されてこなかった。しかし、商品性向上の点から人間工学的な作り込みの重要性が急速に増してきている。しかし、マリンシートに要求されるものは、乗用車やモーターサイクルなどに要求されるものと少し異なる。

乗用車やモーターサイクルのシートは運転している時だけを考えればいいが、マリン用のシートには2つの役割がある。一つは操船時の作業用シートとしての役割であり、もう一つは主に停船時の休息用シートとしての役割である。従来はどちらかというと操船時に合わせて設計されたシートが多くかった。しかし、休息用として使われる割合も多く、両方を満足させることがユーザーに満足感を与えるうえで重要である。

そこで、ユーザーはシートの座り心地をどのような点に重点を置いて評価しているかを調べ、着座時の座圧分布を計測し人間工学的な検討を加えて、改良点を明らかにした。

2 試験方法

現状のシートの改良点を明確にするために、シートの官能評価をし座圧分布を求めた。

2.1 マリンシートの官能評価

2.1.1 評価対象のシート

まず最初にマリンシートの官能評価をした。評価には下記の5種類のシートを用いた（A～Cは試作品）。

- A:RECAROのシートのラインを参考
- B:Aシートの腿前方のサポートを強化
- C:Aシートの腿前方のサポートを弱く、尻のサイドサポートを強化
- D:生産品
- E:生産品

2.1.2 評価者

設計、実験、デザインの各担当者および研究部の計22名で実施した。

2.1.3 評価用語

座部、背部に対して、下記の評価用語を用いて官能評価を行った。

座部:硬さ感、底付き感、尻の落ち込み感、バネ感、減衰感、フィット感（前後方向）、フィット感（左右方向）、大腿部の支持圧、大腿部側面の窮屈感、尻部側面の窮屈感、尻スペリ感

背部:硬さ感、フィット感（上下方向）、フィット感（左右方向）、腰椎支持の高さ、腰椎支持圧、ホールド感、のけぞり感、猫背感、腹部圧迫感

総合評価

2.1.4 テスト方法

5種類のシートを並べ実際に座り、各評価用語について5段階評価をした。

2.2 物理的評価

着座時のシートの座圧の分布を計測した。

3 結果および考察

3.1 官能評価結果

3.1.1 総合評価

各シートの総合評価の平均点は図1のような結果となり、A, B, Cの試作シートは生産仕様に比べて高い評価を得ている。

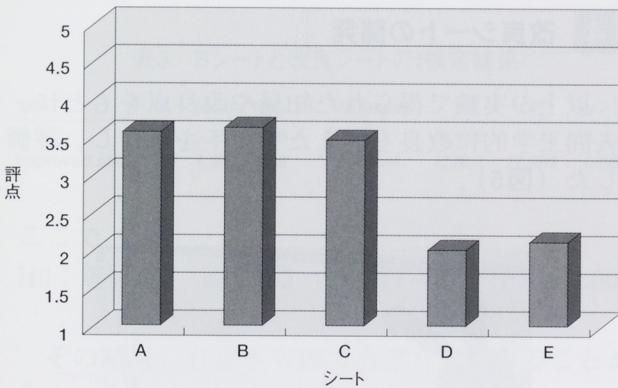


図1 総合評価の評点平均値

3.1.2 評価の特徴

シートを評価する場合、どこに重点をおいて評価しているのか知るために5段階評価の結果を主成分分析した(表1)。

この表の第1主成分はフィット感、ホールド感、第2主成分は硬さ感、第3主成分は窮屈感、第4主成分は減衰感を表わしている。これから、シートを評価にあたり、座った時フィット感あるいはホールドされる感じがあるかどうかを最も重視し、次にシートが硬いかあるいは尻が落ち込む感じがするか、ということを重視して評価していることがわかる。

表1 因子負荷量

	評価用語	主成分1	主成分2	主成分3	主成分4
座面	硬さ感	0.539	0.655	-0.023	0.189
	底付き感	0.390	-0.557	-0.278	0.138
	尻の落ち込み感	-0.279	-0.604	-0.156	-0.432
	バネ感	-0.302	-0.084	0.140	-0.384
	減退感	-0.441	0.121	0.099	0.530
	前後方向のフィット感	-0.765	0.100	0.174	0.030
	左右方向のフィット感	-0.727	0.236	-0.061	-0.016
	大腿部の支持圧	-0.393	0.121	-0.004	-0.239
	大腿部側面の窮屈感	-0.123	0.142	-0.756	0.052
	尻部側面の窮屈感	-0.013	0.286	-0.777	-0.135
背部	尻すべり感	0.675	0.120	0.098	-0.249
	硬さ感	0.551	0.568	-0.095	0.092
	上下方向のフィット感	-0.757	0.165	0.010	0.116
	左右方向のフィット感	-0.667	-0.167	-0.112	-0.094
	腰椎支持の高さ	0.087	0.004	-0.017	-0.403
	腰椎支持圧	0.123	0.437	-0.022	-0.078
	ホールド感	-0.764	0.032	-0.381	0.084
	のけぞり感	0.514	0.143	-0.218	-0.396
	猫背感	0.302	-0.486	-0.313	0.423
	腹部圧迫感	0.504	-0.588	-0.028	0.179
固有値	固有値	5.081	2.495	1.663	1.384
	自由度調整済み寄与率	0.254	0.125	0.083	0.069

3.1.3 シート間の関係

次に評価に使ったシートが3.1.2で得られた主成分に対して、どのような位置付けにあり、シート相互の関係はどのようにになっているかを図2に示す。

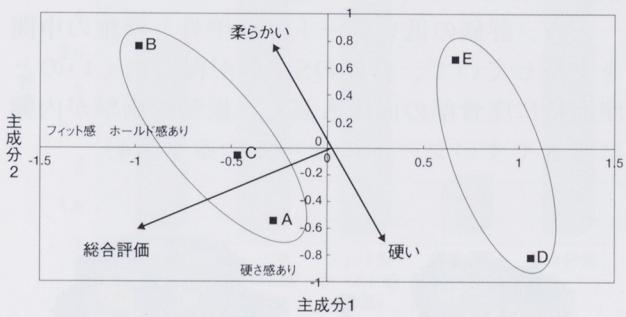


図2 シート相互の関係(A-E)

総合評価の良いA, B, Cと評価の良くないD, Eはフィット感、ホールド感の軸で大きく分かれています。

いる。シートの特徴として、BとEのシートは柔らかく、AとDのシートは硬い、Cはその中間の硬さのシートであることがわかる。

3.1.4 総合評価に影響の大きい評価用語

総合評価に影響の大きい評価用語を知るために、総合評価を目的変数、それ以外の評価用語を説明変数として重回帰分析を行った（表2）。

表2 重回帰分析結果(A-E)

重相関係数	0.866
寄与率	0.751
自由度調整済寄与率	0.730

	変 数	偏回帰係数	標準偏回帰係数	t 値
座 部	尻の落ち込み感	-0.111	-0.106	-1.860
	フィット感(前後方向)	0.202	0.237	3.059
	フィット感(左右方向)	0.130	0.149	1.799
背 部	フィット感(左右方向)	0.130	0.146	2.012
	ホールド感	0.277	0.317	4.079
	のけぞり感	-0.205	-0.226	-3.735
	腹部圧迫感	-0.133	-0.150	-2.313
定数項		1.833		5.036

背部のホールド感やのけぞり感座面の前後のフィット感が総合評価に与える影響が大きいという結果が得られた。

3.2 座圧分布

着座時の座圧分布を計測すると、背部に関しては評価の高いシートは肩甲骨、骨盤上部～腰椎の2ヶ所を支持している。ここを支持すると、脊柱をS字形に保ちやすくなる（図3）。

一方、評価の低いシートは肩甲骨と腰椎の中間を支持していて、脊柱のS字形が保ちにくいのと座面特に座骨部の面圧も高く、振動や衝撃が内臓に響きやすいシートになっている（図4）。

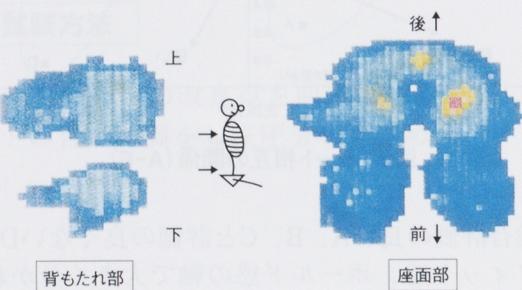


図3 評価の高いシート

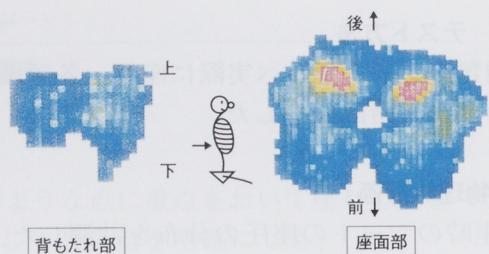


図4 評価の低いシート

座部の面圧分布を見ると評価の高いシートは、圧力が座骨部から周辺にうまく分散されている。しかし、評価の高いシートも尾骨部の圧力のピークがあり、改善の余地はある。

評価の低いシートでは座骨部以外に圧力のピークが点在し、大腿部の両サイドに圧力の高い箇所がある。また、大腿部をサポートが十分ではない。

4 改良シートの開発

以上の実験で得られた知見や改良点をもとに、人間工学的に改良を加えたシートを試作し、評価した（図5）。

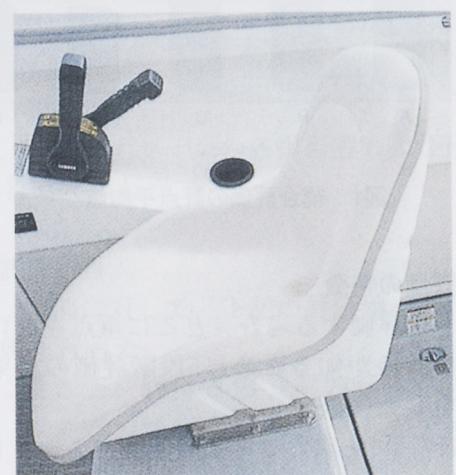


図5 改良シート

4.1 官能評価結果

A, B, C, D, Eのシートに改良したシートSを加えて官能評価を実施した。

4.1.1 総合評価

各シートの総合評価の平均値は図6のようになった。

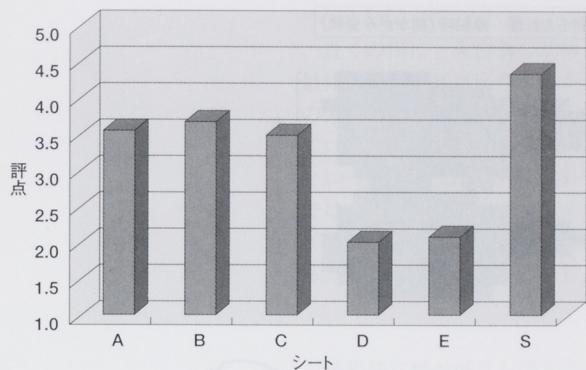


図6 総合評価の評点平均値

3.1.1に記したシートの中で、最も総合評価の高かったBシートと、改良シートSの間に統計的に有意な差があるかどうかを知るためにt検定した（表3）。

表3 Bシートと改良シートのt検定結果

SEAT	N	Mean	Std.Dev	Variances	t	DF	Pr> t
B	23	3.70	1.00	Equal	-2.758	43	0.009
Improved seat	22	4.32	0.36	Unequal	-2.806	27.969	0.009

ここで、

H0：等分散， F=9.113 自由度=(22,21) p=0.004

その結果、有意水率1%で有意な差があることがわかった。

4.1.2 評価の特徴

シートを評価する場合、どこに重点をおいて評価しているのか知るために主成分分析をしたが、3.1.2の結果とほとんど同じであった。

4.1.3 シート間の関係

A～Sのシートが4.1.2で得られた主成分に対してどのように位置付けられ、シート相互の関係はどのようにになっているかを図7に示す。

改良したシートSはフィット感、ホールド感があり、硬さ感は中庸である。Bは柔らかくSほどではないがフィット感、ホールド感があり、Aはフィット感、ホールド感はあるが硬いシートである。DとEはフィット感、ホールド感がなく尻すべりが起こりやすいシートで、このことが評点の低い原因の一つと考えられる。

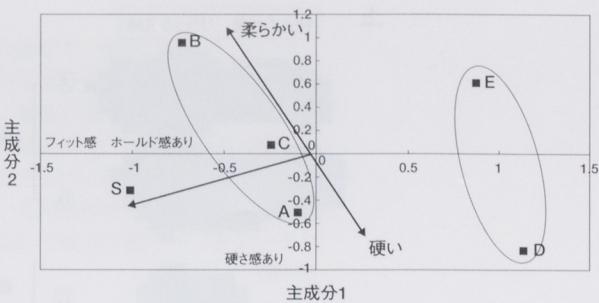


図7 シート相互の関係(A-S)

4.1.4 総合評価に影響の大きい評価用語

総合的な評価に影響の大きい評価用語を知るために、重回帰分析を行った。その結果は3.1.4の結果とほぼ同じであった。

4.2 座圧分布

座圧分布を計測すると、背もたれ部は人間工学的に意図した骨盤上端～腰椎と胸椎の2点が指示されている（図8）。

座部は座骨を中心に支持し周辺に向かって圧力が滑らかに分散する良い分布となっている。また、尾骨部の面圧も低くなり、大腿部の当たりも改善されている。

4.3 実走行評価

改良シートを実際に船に取り付け、操船時の乗り心地を評価した（図9）。

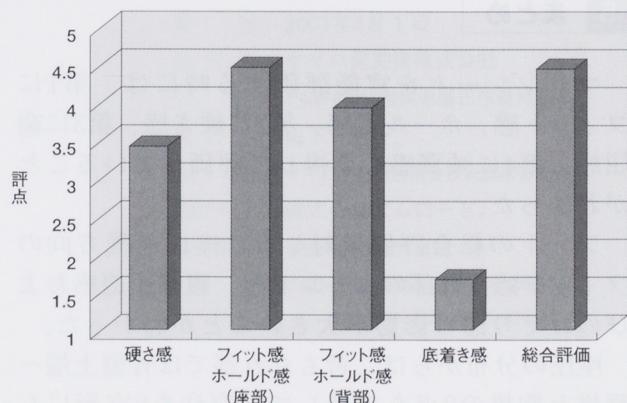


図9 操船時の評点平均値

フィット感、ホールド感、クッション性、総合評価が高い評価を得ている。また、波に対する上体の安定性や衝撃吸収性も良いことが確認された。

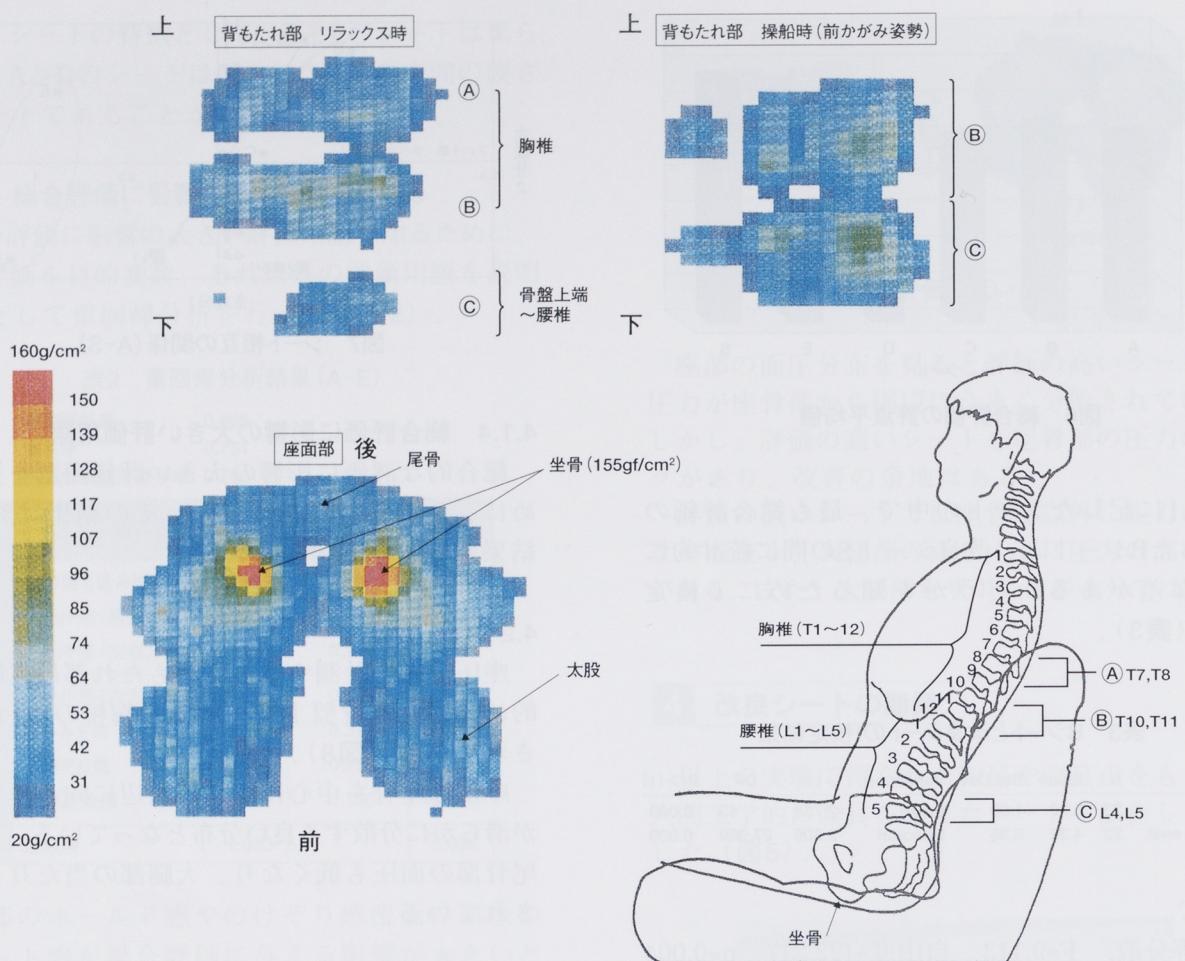


図8 圧力分布と背部の支持箇所

5まとめ

マリンシートを官能評価する時には、第1にフィット感、ホールド感、第2に硬さ感、第3に窮屈感、第4に減衰感を重視して評価していることがわかった。

シートの総合評価に対しては座面前後方向のフィット感、背部のホールド感、腹部圧迫感およびのけぞり感の影響が大きいことがわかった。

座圧の分布からは、背もたれ部では骨盤上端～腰椎と胸椎の2点を支持して、脊柱をS字形にしやすくすること、座面では座骨を中心に支持し周辺に向かって圧力が滑らかに分散させ、尾骨部の面圧を低くし、大腿部の当たりも改善することにより、乗り心地の良いシートになることがわかった。

これらを満足させた改良シートは、高い評価を得られ、また、波に対する上体の安定性や衝撃吸収性も良いことも確認された。

■参考文献

日科技連官能検査委員会：新版 官能検査ハンドブック，日科技連出版社（1995）

●著者



杉崎昌盛