

## 二輪車の快適シート

Seat Comfort of Motorcycle

谷垣 聰\* 金子 和佳\*

Satoshi Tanigaki Kazuyoshi Kaneko

## 要旨

二輪車ライダーの長時間走行時の疲労を低減するために、新開発の衝撃吸収材を用いたシートを試作した。走行評価の結果、試作シートは疲れにくく快適であることがわかった。また、その理由を振動伝達率や座圧分布などを用いて人間工学的に考察した。

## 1 はじめに

二輪車用シートはライダーが乗車中、常に接触している部品である、そのためシートの乗り心地の良し悪しはライダーの快適性や疲労に大きな影響を与える。一般的に、二輪車に一日乗り続けると臀部にしびれや痛みが発生する。この原因の一つとして路面からの振動や衝撃による臀部の神経や血管の圧迫が考えられる。そこで、快適で疲れにくいシートを開発するために、路面からの振動や衝撃を緩和する衝撃吸収材に着目し、新たに開発した材料を用いてシートを試作した。そして、実際に走行してシートの乗り心地を官能評価した。また、振動伝達率や座圧分布から考察を加えた。

## 2 シート材について

## 2.1 衝撃吸収材

市販の衝撃吸収材を用いてシートの試作、評価をしたが、衝撃吸収材の固さにより底着き感が生ずるため、良い評価が得られなかった。また、重くコストも高かった。そこで、新しくオートバイ用の衝撃吸収材（商品名：YRACS）を開発した。

## 2.2 衝撃吸収材の特徴

(1) 低反発 衝撃試験を行い、反発弾性を測定した。(図1) その結果、開発したYRACSは市販の衝撃吸収材（サンプルA）と同様、ウレタンと比較して反発弾性が大変小さくなっていることがわかった。(図2)

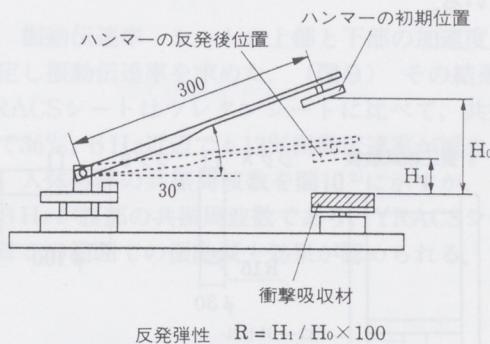


図1 衝撃吸収試験

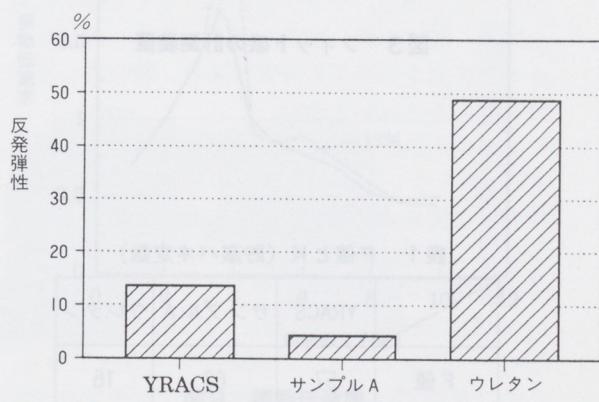


図2 反発弾性

(2) フィット感と硬さ ウレタンは手のひらで押すと柔らかく、指で押すと固く感じられる。一方、YRACSは手のひらで押すと固く、指で押すと柔らかくフィット感が良い。YRACSを用いたシートでは、突出した座骨には柔らかく当たり、臀部全体に対しては固めで落ち込み、面で支えることができる。この感覚は図3に示す押しジグAと押しジグBとの荷重の比(F値とする)によって定量的に表わされる。また、材料の動的な硬さは貯蔵バネ定数(K値: JIS K6394に基づき測定)で表すことができる。F値が大きいとフィット感が良く、K値が小さいと柔らかく底着きを感じない。表1にF値とK値を示す。YRACSは市販衝撃吸収材の良さ(F値が大きい)とウレタンの柔らかさ(K値が小さい)の両方の良さを持っている。

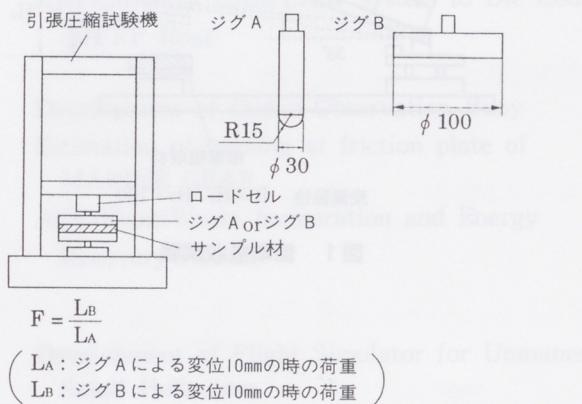


図3 フィット感の計測装置

表1 F値とK(貯蔵バネ定数)

	YRACS	サンプルA	ウレタン
F値	57	67	16
K(kgf/mm)	21	54	5

### 3 シートの構造

シートの機能構成を弾性の3層構造で説明すると、人体に接する柔らかなA層、体を支持するB層、振動衝撃を吸収するC層の3つの要素に分かれる<sup>1)</sup> (図4)。この考え方に基づき試作された二輪車のシートの構造、機能を(図5)に示す。4輪車では座面底部に設けられたバネ材がC層としての役割を果たしているが、2輪車ではバネ材の配置はレイアウト上困難である。YRACSはこのC層の役割を強化すると共に、臀部全体の落ち込みを少なくして保持し、B層の役割も強化している。

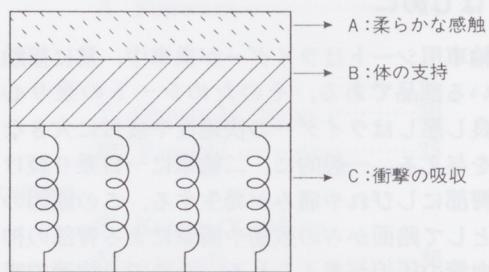


図4 シートの基本機能と構造

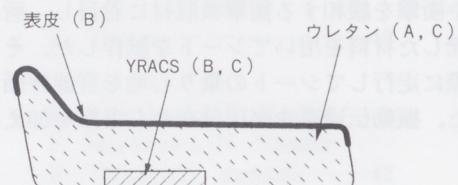


図5 試作シートの機能と構造

### 4 評価テスト

#### 4.1 走行官能評価

二輪車(1200cc)を2台使用し一日走行して評価した。東名高速道路と一般道で、合わせて350kmを走行した。評価結果を示す。(図6)どの時点でもYRACSシートの方がウレタンシートより評価が良くなっている。YRACSとウレタンの両方のシートとも、休憩により臀部の負担はいったん回復している。しかし、ウレタンシートは午後になると、回復しても走行するとすぐ評価が悪くなり、最後には痛みが発生している。YRACSシートは一日走行すると重くだるく感じられるようになるが痛みは発生しなかった。また、この官能評価により、シート快適性へのフィット感の寄与率が高いことも確認された。

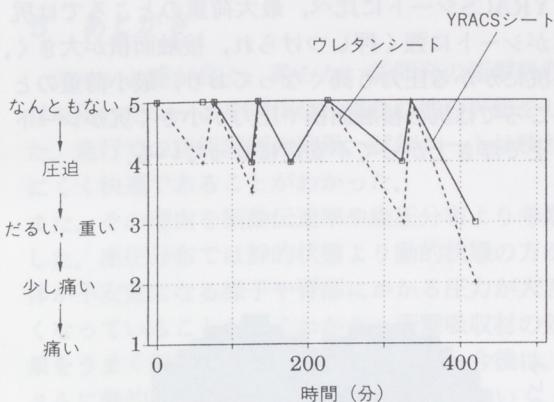


図6 実走行での官能評価結果

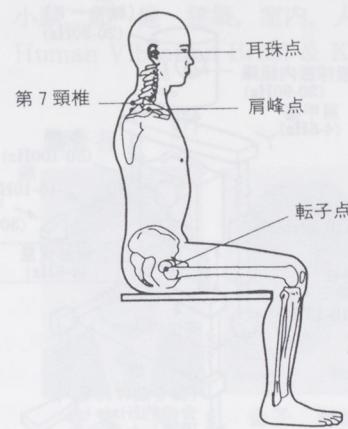


図8 人体の計測点

#### 4.2 加振テスト

(1) 実験条件／方法 サーボパルサにフレームを介してシートを取付け、その上に被験者が実際に同じ乗車姿勢でまたがり加振をした。(図7) 加振条件は、振幅±3mmの正弦波、周波数は路面振動を想定して1~10Hzとした。加振方向は上下である。被験者は35歳男性(身長170cm、体重66kg)である。乗車姿勢は転子点、肩峰点、耳珠点と第7頸椎の4点をレーザポインタで照射し、規定した。(図8) これによって加振中及びシート仕様の交換で乗り換えた時、乗車姿勢が変化することを防ぐことができ、安定したデータが得られた。

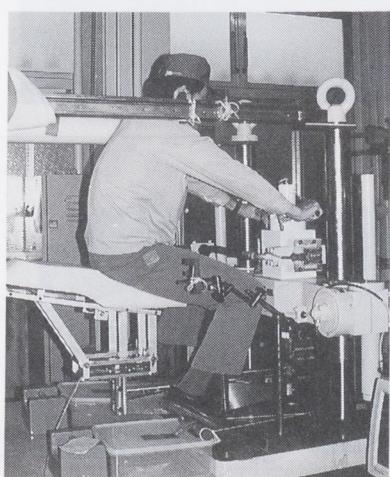


図7 加振テスト

(2) 振動伝達率 シートの上部と下部の加速度を測定し振動伝達率を求めた。(図9) その結果、YRACSシートはウレタンシートに比べて、共振点で36%、6Hz近辺でも13%振動伝達率が減少した。人体各部の共振周波数を図10<sup>2)</sup>に示すが、4~8Hzが腹部の共振周波数であり、YRACSシートはこの範囲での振動減少効果が認められる。

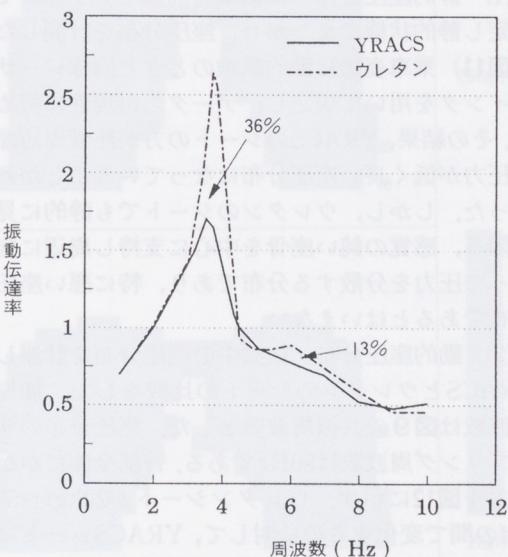


図9 振動伝達率

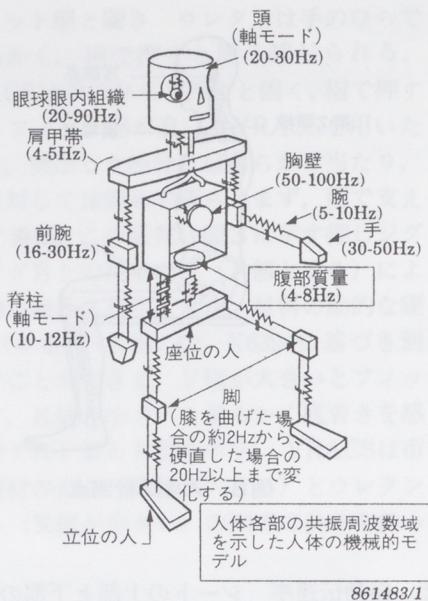


図10 人体の共振周波数

#### 4.3 座圧分布

(1) 静的座圧分布 二輪車の前輪をクランプで固定し静的状態でまたがり、座圧分布を計測した。(図11) 乗車姿勢は動的試験のときと同様レーザポインタを用いて規定し、データの再現性に努めた。その結果、YRACSのシートの方が座骨周辺部の圧力が低く良い座圧分布になっていることがわかった。しかし、ウレタンのシートでも静的に見る限り、感覚の鈍い座骨を中心とし周辺に向かって圧力を分散する分布であり、特に悪い座圧分布であるとはいえない。

(2) 動的座圧分布 加振中の座圧分布を計測し、YRACSとウレタンのシートの比較をした。加振周波数は図9の共振周波数とした。座圧分布のサンプリング周波数は50Hzである。臀部全体にかかる力を図12に示す。ウレタンシートが22kgf～59kgfの間で変化するのに対して、YRACSシートは26kgf～49kgfと変化する幅が小さくなっている。このことはYRACSシートの方がウレタンシートよりもシート上で尻が跳ねずにシートに追従していることを表している。また、この時の最大と最小の座圧分布を示す。(図13) ウレタンシートは

YRACSシートに比べ、最大荷重のところでは尻がシートに強く押しつけられ、接触面積が大きく、尻にかかる圧力も高くなっている。最小荷重のところでは尻の接触面積や圧力が小さく尻がシート上で浮き上がって不安定になっている。

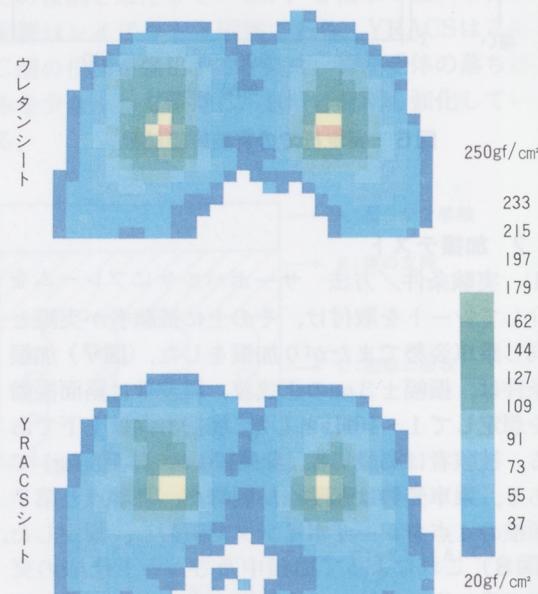


図11 静的座圧分布

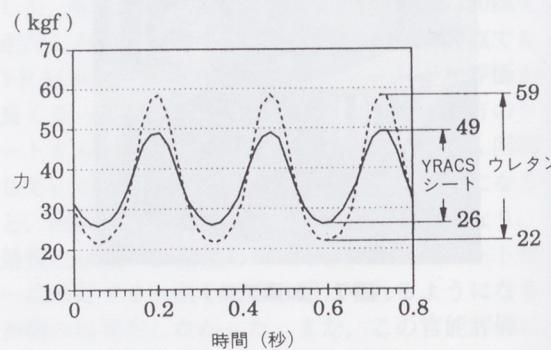


図12 加振中に臀部にかかる力

## 5 あとがき

フィット感が良く、柔らかい新開発の衝撃吸収材を用いたシートを試作し、乗り心地の評価をした。走行での官能評価の結果、試作シートは疲れにくく快適であることがわかった。

また、その理由を振動伝達率や座圧分布より考察した。座圧分布では静的状態より動的状態の方が、体が不安定になる様子や臀部にかかる圧力が大きくなっていることがよくわかり、衝撃吸収材の効果をうまく説明できることがわかった。今後は、さらに動的座圧分布の評価法を検討していく。なお、今回開発した衝撃吸収材YRACSは95年モデルのXJR1200のシートに採用されている。

これにて、開発したシートは過渡時の反応を見るために、車両を走行して座圧分布を測定して、各部の荷重を算出し、最後に走行試験で設定した計測結果と比較して確認する。

シート	表面
YRACS	YRACS

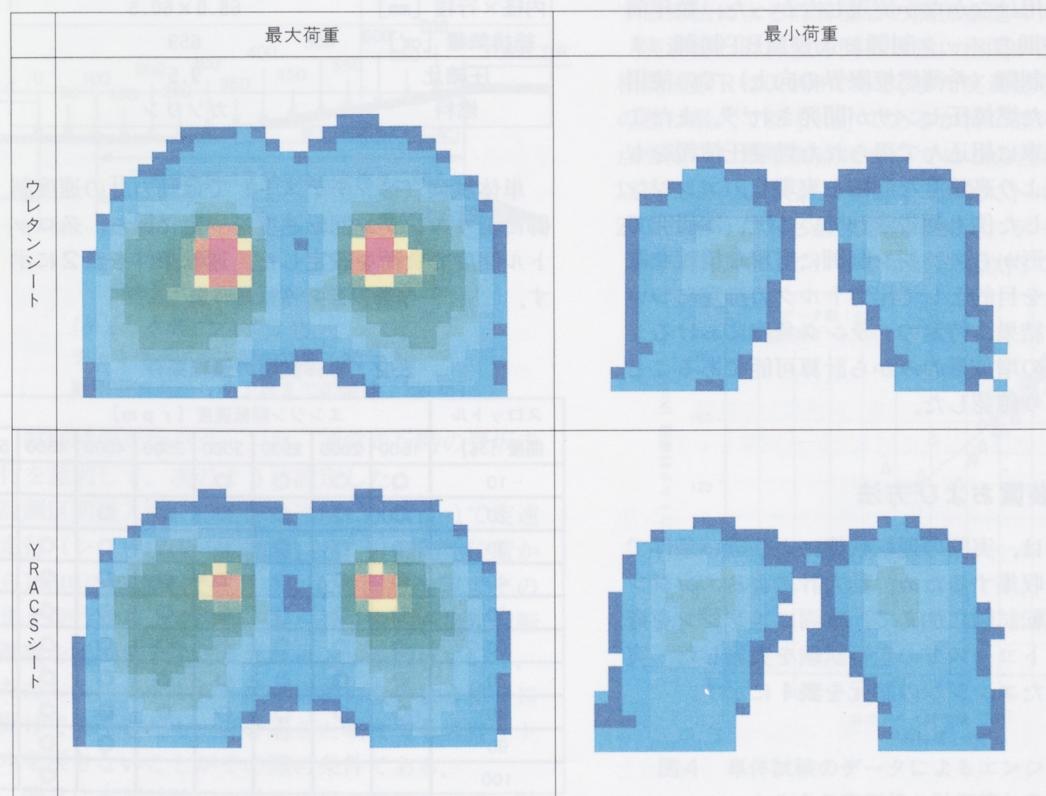


図13 動的座圧分布

## ■参考文献

- 1) 小原二郎 他 建築、室内、人間工学
- 2) Human Vibration Brüel & Kjær

## ■著者



谷垣 聰



金子 和佳

## 3 実験結果

走行試験結果について、YRACSシート内でも車両の走行時における座圧分布を測定して、YRACSシートとウレタンシートの比較を行った。