

タオルの風合い「見える化」技術の開発

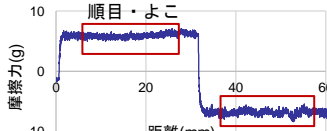
愛媛県産業技術研究所 繊維産業技術センター 研究員 久保 那菜子

摩擦測定及び圧縮測定により得られた物理量から、タオルの風合いを評価可能な技術の開発を行いました。

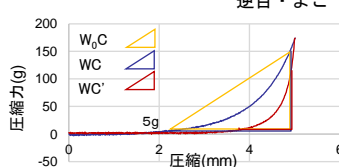
物理測定・官能評価

物理測定・官能評価

摩擦測定



圧縮測定



官能評価

試料名	No.								
柔らかい									硬い
ふんわり									どっしり
滑らか									ざらざら
ふっくら									べらべら
しっとり									きしきし
肌触りが良い									肌触りが悪い
好き									嫌い

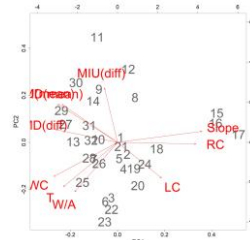


被験者	10名
触り方	表面をなでる・押す
評価方法	7項目、7段階

解析項目	説明
MIU(mean)	動摩擦係数(全方向の平均)
MIU(diff)	動摩擦係数(順目と逆目の差)
MMD(mean)	動摩擦係数の平均偏差(全方向の平均)
MMD(diff)	動摩擦係数の平均偏差(順目と逆目の差)
Slope	傾き(g/mm)
WC	圧縮仕事量(g/cm ²)
LC	圧縮特性の直線性(WC/W ₀ C)
RC	圧縮回復率(WC/WC) × 100(%)

主成分分析(PCA)

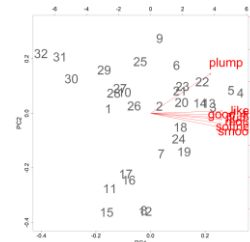
物理データ



矢印の向きが近い = 似た性質

各項目: 別方向
⇒それぞれ異なる性質を説明

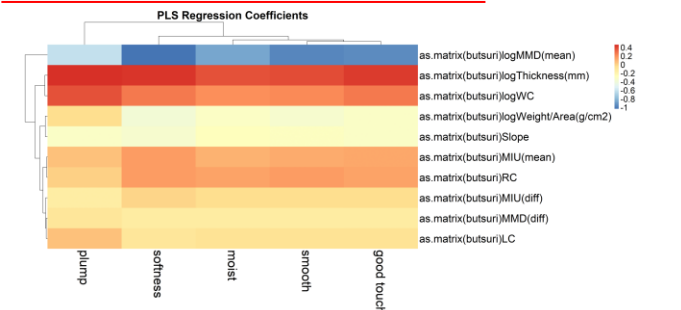
官能評価



ふっくら以外: 同方向
⇒情報が冗長的
⇒5項目に選定
(柔らかか、滑らか、ふっくら、しっとり、肌触り)

評価式の構築

部分最小二乗回帰分析(PLS回帰)



絶対値が大きい ⇒ 官能評価に強く寄与

厚み・WC ⇒ 正の方向強
※ふっくらで特に強い
平均MMD ⇒ 負の方向強
※ふっくら以外で強い

PLS回帰係数 ⇒ 評価係数として使用

作成した評価式

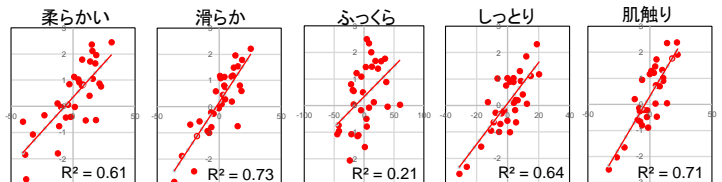
$$Y_j = C_{0j} + \sum_{i=1}^{10} C_{ij} \frac{(X_i - \bar{X}_i)}{\sigma_i}$$

Y_j : 官能計算値
 C_{0j} : 切片(固定値)
 C_{ij} : 官能評価係数(固定値)
 X_i : 物理データ変換値
 \bar{X}_i : X_i の平均(固定値)
 σ_i : X_i の標準偏差(固定値)

計算値と官能評価値の相関

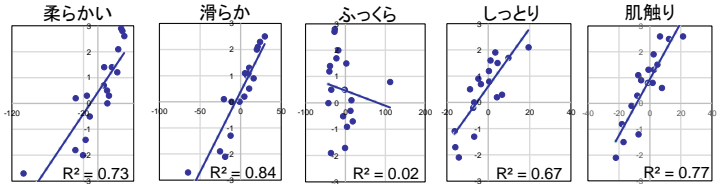
式作成用タオル(32種)

(縦軸: 官能評価値 横軸: 計算値)



ふっくら以外: 相関あり ⇒ 摩擦情報を詳細に入れたことで圧縮情報の説明力が弱まった
ふっくら: 相関なし

検証用タオル(17種)



ふっくら以外: 強い相関あり ⇒ ふっくら以外の項目については未知試料に対しても官能評価を推定できる可能性あり
ふっくら: 相関なし

市販タオルでも高精度で予測可能

タオルの風合いを客観的に評価するため、物理特性と官能評価との関係を統計的に解析し、評価式の構築を検討しました。その結果、構築した評価式を用いてタオルの摩擦・圧縮測定値から、柔らかさ、滑らかさ、肌触りの3つの項目における官能評価を高精度で予測できました。