

自動車用シートの仕立て品質を向上する モケット表皮材の開発

Development of Moquette Fabric for Enhancing Quality of Assembled Car seat

上 村 知 行*

Tomoyuki UEMURA

林 里 恵*

Rie HAYASHI

要 旨

自動車用座席シートの仕立て品質に大きく影響する毛割れとシワを改良したモケット表皮材を開発した。

毛割れを防止するためモケット表皮材のパイル糸構造を改良した。その構造により表皮が折り曲げられた際の地糸の露出防止をおこなった。

一方シワの発生を抑えるために表皮材のシート形状への追従性を向上した。追従性向上のため表皮材の地糸を適正化し表皮伸び率を 50-100% 向上させた。さらに浸透性を上げた極低温ガラス転移点のバックコート剤塗布量の減量により表皮剛軟度を 50mm 以下に低下させた。この結果、本開発表皮を用いたシートは毛割れ、シワレベルともに良好な仕立てを実現した。

ABSTRACT

A moquette fabric has been developed for car seats that reduces the incidence of grinning and wrinkles. This new fabric has had a huge effect on the quality of assembled seats. The pile yarn structure of the moquette fabric has been enhanced to prevent grinning by structuring the pile yarn so that highly crimped yarn is in the center. This reduces exposure of the foundation material when the fabric is folded. The fitting of the pile fabric to the seat has also been enhanced by increasing the stretchability of the foundation material by 50-100%. Furthermore, the bending resistance of the fabric has been decreased to under 50 mm by decreasing the amount used of highly permeable back coating material with an extra low Tg (Glass transition temperature). As a result, the seats assembled using this newly developed fabric are higher in quality, with no grinning or wrinkles.

1. まえがき

今日、自動車内装の質感向上に対する要望は年々高まりを見せている。その中でもシートは重要な役割を担い、シートの仕立て外観に対しても要求品質が高まってきている。シート用の表皮材としては、布表皮、合成皮革、天然皮革等さまざまな表皮材が用いられる。その中でも布地は最も多く使用されている表皮材であり、布表皮を用いたシートの外観を向上することは、Honda 車の大部分を占めるシートの外観を向上させることとなる。布表皮材の中でもモケット表皮材は、その柄の自由度、色表現の多彩さから高級素材として多く用いられてきた。しかしながら、シートの仕立て外観は従来のモケット表皮材のままでは、さらなる向上が困難である。従ってデザインニーズに対応できるシートの仕立て外観をより一層向上するモケット表皮材が強く求められている。

本稿では、シートの仕立てを向上させるため新たに開発したモケット表皮材のねらい、特徴について述べるとともに、開発技術とその効果について述べる。

2. モケット表皮材の構成

モケットの一般的な構成および各仕様を Fig. 1 および Table 1 に示す。モケットは二重構造をもった織物をセンタカットすることでパイルを構成する⁽¹⁾。パイル糸種はレギュラ糸、もしくは加工糸等さまざまな糸種を用いて柄表現をおこなっている。地糸構成は、たて、よこ糸ともポリエチレンテレフタレート(以下 PET)とレーヨンの撚糸で構成され表皮の強度と難燃性を担う。樹脂バックコート剤は、アクリル系の樹脂を層状に塗布し、パイルの脱落防止をおこなっている。

*四輪開発センター

Table 1 Construction of current material

Category		Specifications	
		Material	Note
Pile yarn		PET	Regular yarn
		PET	Textured yarn
Ground yarn	Warp	PET/rayon	Twisted yarn
	Weft	PET/rayon	Twisted yarn
Backcoating		Acrylic resin	80-100g/m ²

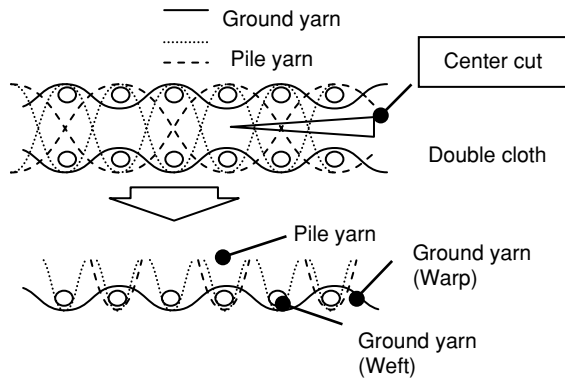


Fig. 1 General construction of moquette

3. 開発のねらい

前述した構成のモケット表皮材をシートへ貼り込む際に生じる外観不良事象の毛割れとシワに対する要因分析をおこない、表皮の物理特性ならびに表皮材種類との関係を調べた。その結果を Fig. 2 に示す。

毛割れとは Fig. 3 に示す様に表皮材を折り曲げた際に地糸が見える事象である。毛割れについてはパイル形状やパイル長さ等のパイル性状が関係し、シワについては表皮材の伸びと剛軟度が関係していることがわかる。毛割れとシ

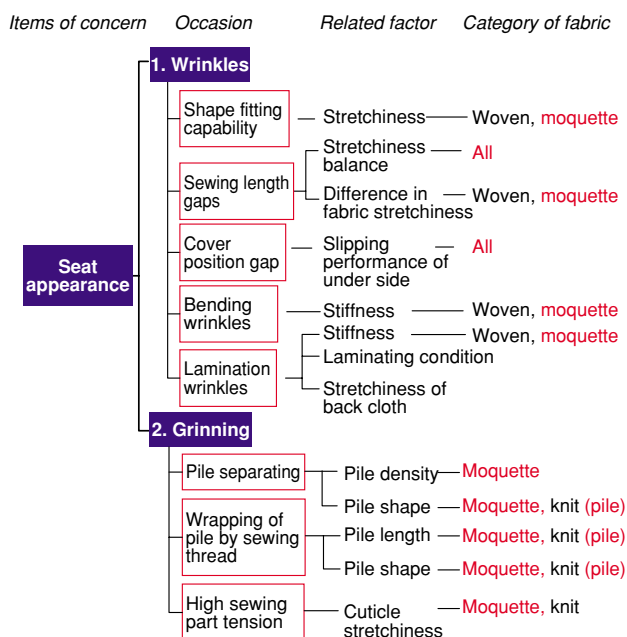


Fig. 2 Diagram of characteristic causes of grinning and wrinkles

Table 2 Grinning evaluation index

Target level	
Level	Criteria
5	Excellent
4	Good
3	Acceptable
2	Marginal
1	Not Acceptable

ワの二つの仕立て外観不良事象について毛割れはその定量的な評価手法を確立した上で開発目標を設定し、シワについては不具合事象の少ないニット表皮材の伸びと剛軟度を目標に開発することとした。

3.1. 毛割れ評価手法と開発材の目標設定

毛割れは、「シート曲面に現れる毛割れ」と「縫製部分に現れる毛割れ」の二つの事象があり、それぞれについて評価手法を確立した。

3.1.1. シート曲面に現れる毛割れ

Fig. 4 に示す治具に、たて、よこ、バイアス方向と垂直になるよう表皮材を巻きつけ、その時の毛割れ状態を評価した。Table 2 に毛割れ評価の指標の概要を示す。開発目標は毛割れが目立たないレベル 4 以上とした。

3.1.2. 縫製部分に現れる毛割れ

Fig. 5 に示す治具に、たて、よこ、バイアス方向に縫製した表皮を取りつけ、その時の毛割れ状態から 5 段階のレベルを作成した。Table 2 にて同様に毛割れの状態を 5 段階



Fig. 3 Grinning in moquette

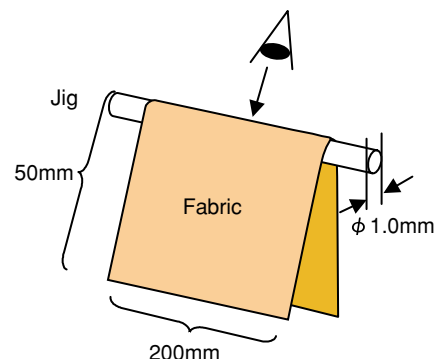


Fig. 4 Grinning test

レベルで指標化した。開発目標はシート曲面の毛割れと同様に毛割れが目立たないレベル4以上とした。

3.2. シワに対する開発目標設定

伸び率は JIS L1096 の 8.15.2 に規定されている B 法 定荷重法、および剛軟度については JIS L1096 の 8.19.1 に規定されている 45° カンチレバ法より求めた⁽²⁾。

開発材の伸び率と剛軟度の目標値はシワ発生が低いニット材の実力値である値を目標とし、伸び10%以上、剛軟度は 50mm 以下とした。それらを Fig. 6, Fig. 7 に示す。

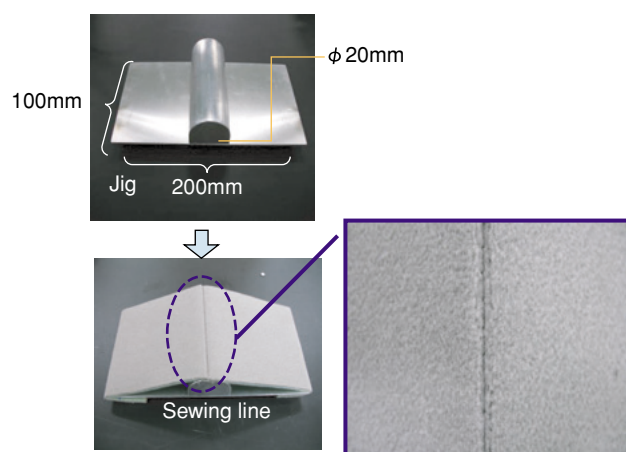


Fig. 5 Test of grinning caused by sewing line

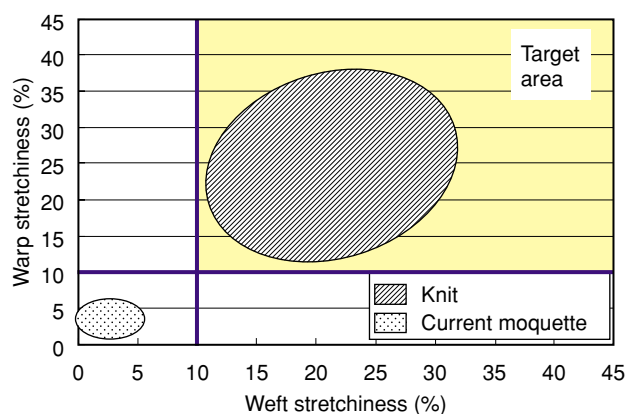


Fig. 6 Comparison of stretchiness in moquette and knit

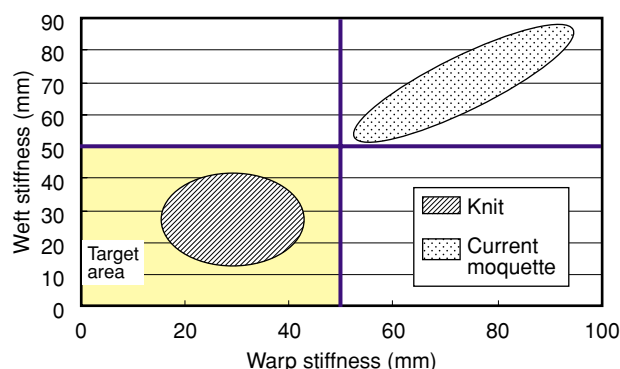


Fig. 7 Comparison of stiffness in moquette and knit

4. 開発表皮材技術とその効果

4.1. 毛割れ低減技術とその効果

目標として設定した毛割れレベル向上を達成するためにパイル構造を改良した。

モケット表皮材の一般的な構成では、Fig. 8 に示すように必ずパイルの下部に空隙が発生する。表皮を平面で使用する場合にはパイル上部だけが表面に見えているため、地糸が見えない。

しかしながら曲面に使用する場合、表皮下部と上部の周長の違いによりパイル上部が開く。開いたパイル表面の隙間から地糸が見えることにより毛割れとして認識される。

パイル糸密度を高めることでパイル下部の空隙を減少することができるが、密度を高めることには限界があり、モケット本来の風合いも失われるため不適切である⁽³⁾。同じくパイルに用いられる糸にすべて捲縮糸を用いて構成する手法も見かけの空隙を減少させるためには有効であるが、表皮表面をすべて捲縮糸で構成することで同じくモケット本来の風合いが失われ、捲縮糸が表面に存在することで、ほこりが付きやすくなるなどの問題が発生する。

また自動車用シートは必ず縫製による縫い合わせ部分が存在する。縫製部分は曲面に使用される場合と比較し、それ以上の曲率を示すとともに Fig. 9 に示されるようなパイル糸の巻き込みが発生するため、この点においても従来から検討されている密度増加だけでは対応が不十分である。

これらの課題を解消するためにはパイル下部だけを膨らませる必要がある。パイル下部を膨らませる手法としてパイル糸を2段パイル化することを試みた。2段パイル糸とは数種の糸を用い、糸の収縮もしくは捲縮の違いを利用し

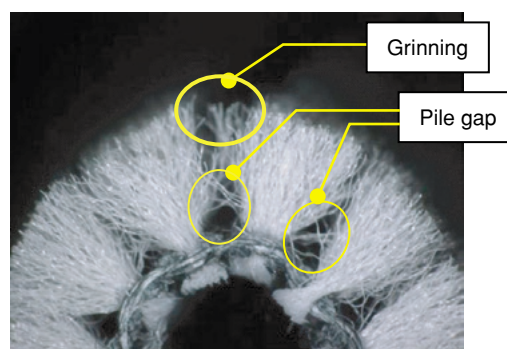


Fig. 8 Grinning in moquette

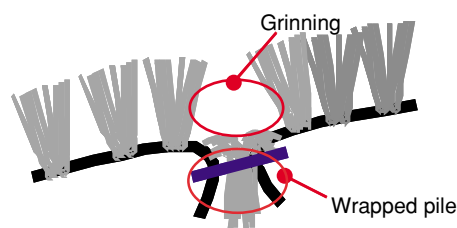


Fig. 9 Illustration of wrapped pile

モケット製造工程であるセンタカット、または加熱工程で一方の糸を収縮させて高低差を付加する糸である⁽⁴⁾。

代表的な2段パイル糸構造を Fig. 10 に示す。

開発表皮材に用いたパイル糸構造は高捲縮糸を芯糸とし、鞘部分をレギュラ糸とする構造を採用した。この構造を成立させるために糸の撚糸構造を Fig. 11 に示すカバリング構造とした。センタカットした際に高捲縮糸が周りのレギュラ糸を引き込みながら収縮する。収縮した高捲縮糸はパイル下方に配置される。その結果パイル下部のみが膨らみ、空隙を減少できる。

この構造を適用した表皮の断面構造を Fig. 12 に示す。高捲縮糸を用いることでパイル下部が膨らみ隣接するパイル同士が隙間を埋めることで地糸露出を防止する。

また縫製部分のパイルの巻き込みも Fig. 13 に示すように従来の構造では露出していた地糸が本構造を用いること

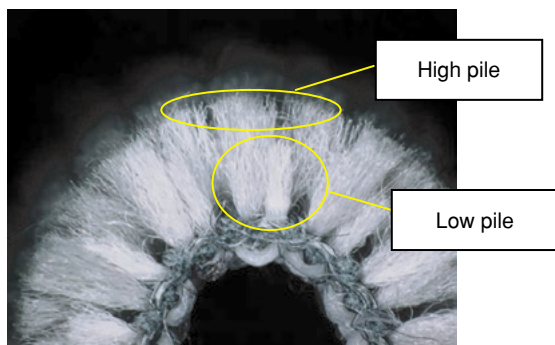


Fig. 10 Typical construction of dual-layer pile

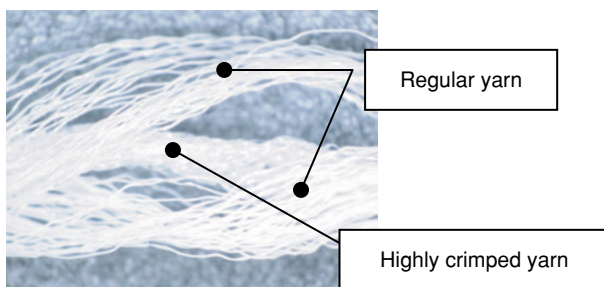


Fig. 11 Grandrelle yarn

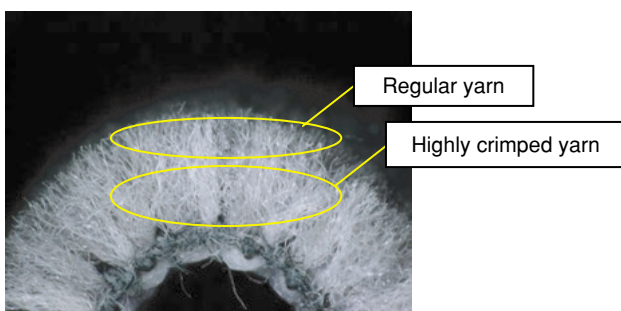


Fig. 12 Two-phase pile

Table 3 Grinning test results

Mixed yarn Covered yarn	Regular	Lightly crimped yarn	Highly crimped yarn
1dtex regular	Level 2	Level 3	Level 4
2dtex regular	Level 2	Level 3	Level 4
3dtex regular	Level 2	Level 3	Level 4

で隣接するパイル下部が膨らみ地糸の露出を防止する。

芯糸に捲縮の異なる糸を使用し、鞘糸に太さの異なるレギュラ糸の組み合わせで表皮を作成した。その毛割れレベル確認結果を Table 3 に示す。確認結果より芯糸に高捲縮糸を使用したものだけが目標である4レベルを達成した。

4.2. シワ低減技術とその効果

シワ事象に対する目標の表皮材伸び率と剛軟度を達成するため地糸構造とバックコートを改良した。

4.2.1. 地糸構造

モケット表皮材の地糸は燃焼性などの性能面からPETとレーヨンの混紡からなる糸を使用するが多い。

しかしながらPET、レーヨンは糸としての伸び率が少なく、シートにした場合の形状追従性に劣る。高い伸び率を示す糸としてはポリウレタン弾性糸、PET エラストマー等の糸が知られているが⁽⁵⁾、いずれも単体では強度等の物性向上を必要とする。

伸び率の目標である10%以上を達成するために、弾性糸だけではなく、その他の伸縮効果のある糸も検討した。

そこで各糸材料を用いモケットを製織した。その結果、Fig. 14 よりわかるように、たて地糸にはPET、レーヨン混紡糸とウレタン弾性糸をさらに撚糸した糸で目標を達成できることがわかった。横糸には、Fig. 15 より PET の捲縮糸で目標を達成できることがわかった。

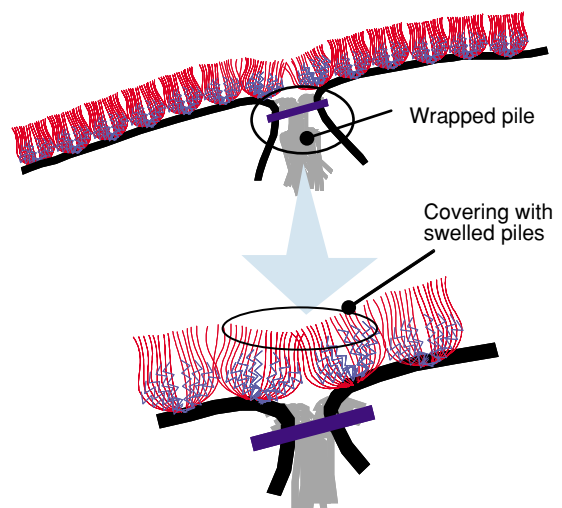


Fig. 13 Mechanism for covering grinning

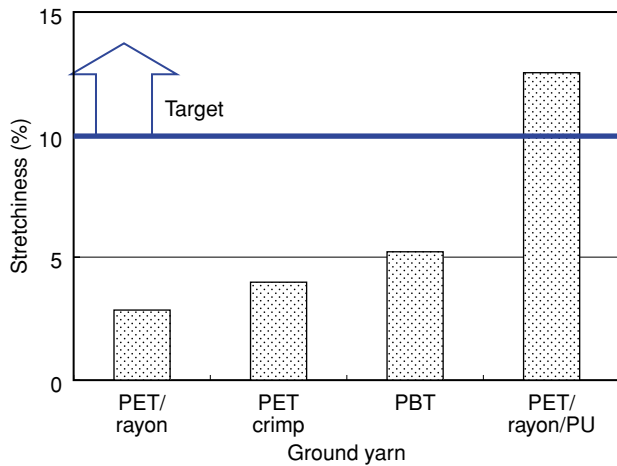


Fig. 14 Comparison of warp stretchiness in grand yarn

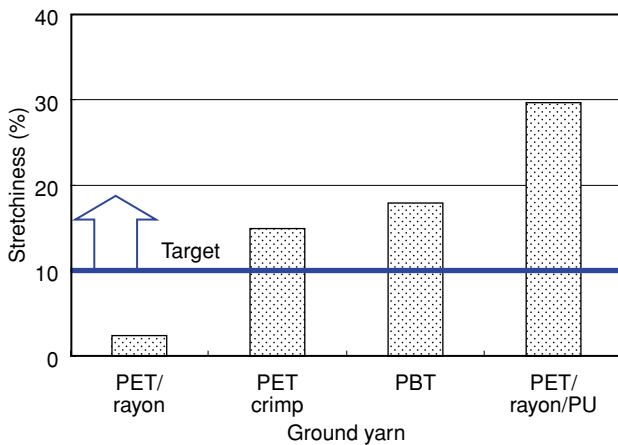


Fig. 15 Comparison of weft stretchiness in grand yarn

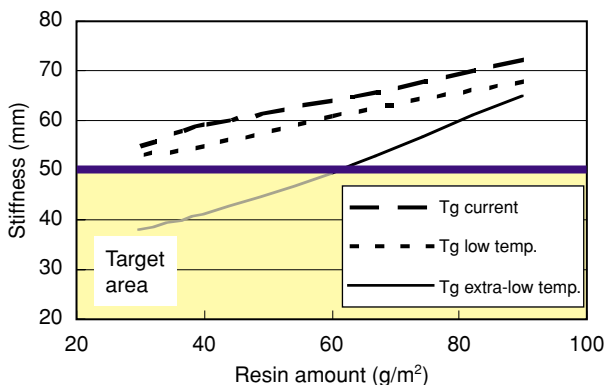


Fig. 16 Relationship between Tg and stiffness

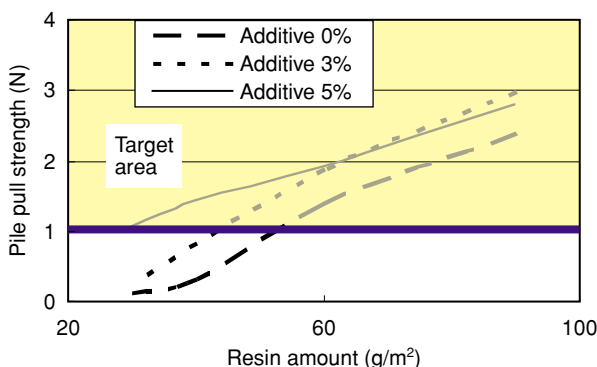


Fig. 17 Relationship between additive and pile pull strength

Table 4 Specifications for newly developed moquette

Category	Current moquette		Newly developed moquette	
	Material		Material	Note
Pile yarn	PET Regular		PET Regular	Textured yarn
			PET Highly crimped	
Ground yarn	Warp	PET/ rayon	PET/ Rayon/ PU	Textured yarn
	Weft	PET/ rayon	Crimped PET	
Backcoating	Acrylic resin		Acrylic resin	Max. 50g/m²
Stretchiness	1-5%		10-15%	
Stiffness	Min. 60mm		40mm	
Grinning	Level2		Level4	

4.2.2. バックコート

モケットの裏面には、パイルの脱落防止のためにバックコート材が塗布される⁽⁶⁾。しかしながら、バックコートに使用される樹脂材の剛性が高いと表皮の剛性が上がりシワの要因となる。そこでバックコート材を軟化させるために塗布量と樹脂材の剛性を改良した。

Fig. 16 に示すように、一般的に樹脂材のガラス転移点（以下 Tg）と剛性は相関があり、Tg を下げると柔軟性が増す。また、樹脂塗布量を下げることでも柔軟性は増すが、バックコート樹脂の目的であるパイル抜け強度も低下する傾向がある。そこでバックコートの浸透性を上げ、糸の接着範囲を拡げることで塗布量の減少を検討した。

Fig. 17 に添加剤配合と、パイル抜け強度の相関を示す。これらの検討結果よりバックコート材はガラス転移点を極低温仕様とし、樹脂材配合時に添加剤を3-5%添加し柔軟性とパイル保持力の両立が可能となった。

4.3. 座席シートへの適用

本研究の開発仕様を Table 4 に示す。

パイルには高捲縮糸とレギュラ糸を使用し毛割れレベル4を達成した。地糸の仕様を変更し伸び率10%以上を達成した。バックコート材を改良することにより、剛軟度50mm以下を達成した。

本開発仕様を用いてシートを作成し、効果の確認をおこなった。Fig. 18に示すように開発仕様は従来の仕様と比較し、シワ、縫製部分の毛割れの発生もなく仕立ての良いシートとなった。

5. まとめ

座席シートに適用してシワ、毛割れ等の発生がなく高外觀を得られるモケット表皮材を開発した。

- (1) 毛割れを防止するためには、捲縮差のある糸の組み合わせによりパイルの高低差を利用した構造が適しており、ニット表皮同等以上のレベルを達成した。
- (2) 伸び率向上には、縦地糸に PET、レーヨン、ポリウレタン弾性糸が、横糸には PET 捲縮糸が適しており、伸び率 10% 以上に向上した。
- (3) 剛軟度をパイル保持強度等の物性を低下させずに向上させるためには添加剤の種類と添加量を調整することで、強度の低い樹脂でも使用が可能になる。

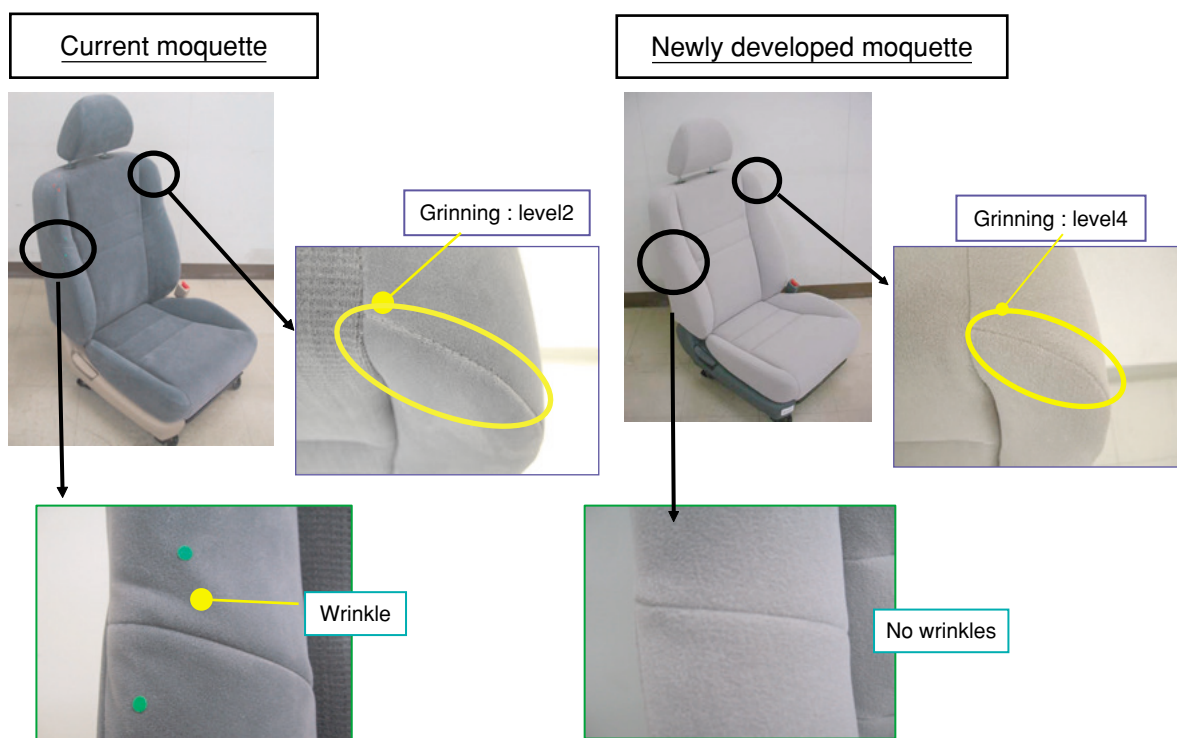


Fig. 18 Effect of newly developed moquette on seat assembly

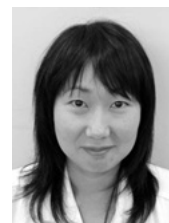
参考文献

- (1) 吉川和志：新しい繊維の知識，長江書房，p.108-111 (1972)
- (2) 日本繊維センター：繊維試験法のすべて，日本繊維センター，p.62-74(1982)
- (3) 日本繊維センター：繊維試験法のすべて応用編，日本繊維センター，p.63-76(1982)
- (4) 繊維学会：繊維便覧加工編，丸善株式会社，p.115-391 (1982)
- (5) 繊維学会：繊維加工便覧原料編，丸善株式会社，p.287-310(1982)
- (6) 益田俊郎，塩沢和男：繊維加工技術，地人書館，p.8-65 (1971)

■ 著 者 ■



上村 知行



林 里恵