

# 県産材を使用した住宅用内装材の開発

## Development study interior material used Sugi in Gunma prefecture

工藤康夫・町田初男・小黒正次\*

### I はじめに

スギ無垢材を住宅用壁面材として利用した場合、木目の柾目面と板目面及び追柾面、また色あいでは心材の赤み、辺材の白太、さらにはその両方の混在（源平材）が不規則に現れるほか、一等材の場合では節、さらに死節が不均質に現れる。この不規則性、また節による不均質が内装材としての化粧性を著しく低下させ、スギの内装材が忌避される原因となっていることは否めない。

一方でスギ内装材の表面仕上げは、着色する場合にはパイン系もしくは無着色の風合いのナチュラル系と呼ばれるクリアー塗装が主流であり、木質感を強調する住宅を除いては、プリント合板やビニルクロスなどのいわゆる新建材が多用されているのが実情である。

そこで、スギの住宅用壁面材に、従来品とは異なった改良埋め木による節対策を施し、またパステルカラーを塗布して色合いと木目の統一感を付与することを試みた。さらにハウスメーカー並びにユーザーを対象としたイメージ調査を行い、色あいと木目の統一感対策についての有効性を検証した。

### II 材料と方法

#### 1 内装材の使用事例調査

ぐんま優良木造住宅の施工実績のある住宅メーカーの中から、主たる営業地域等を考慮しつつ林業試験場と業務上交流実績がある6社を選定し、各社のホームページから内装の施工事例を閲覧した上で、担当者から詳細な聞き取り調査を行った。

#### 2 源平材対策

源平材は壁面材としては敬遠される傾向にある。このスギ特有の不均一性の一つを解消するため塗装を行った。製材後化粧等級分けされていないスギ板材を柾目面、追柾面、板目面の3種類と、辺材、心材及び心材と辺材の混合材の3種類の組み合わせの計9種類に分類した。この中からt12mm、w65mm、L150mmに木取りが可能な7種類について、源平材のコントラスト軽減効果を確認するため6つの色の水系塗料を塗布した（表-1）。2週間養生後、(株)スガ試験機製ウェザーメーターWEL-75XS-LHP-BECによりキセノンアーク100時間の耐光性試験を行い(株)ミノルタ製CM580dでL\*a\*b\*表色系(須賀, 1988)による色の変化を調べた。

---

\* 元群馬県林業試験場

表-1 サンプルに使用した色

No.	色
1	ホワイト
2	ピンク
3	ブルーグレー
4	ホワイトブルー
5	アイボリー
6	クリヤー

### 3 節対策

従来から内装用材は死節による欠損箇所を埋め木により補修を行うが、市販されている埋め木用駒はウメやサクラ等の広葉樹、もしくはヒノキの枝を丸棒状に加工したものである。この市販の駒を節の補修に使用した場合、枝の木口面が内装材の表面に現れるため、塗装やワックスによる表面処理を行うことで却って補修箇所が強調されてしまう欠点がある。

そこで、スギ板表面から作成した t 8mm、φ 24mmの改良埋め木用駒を作成した（図-1）。これに酢酸ビニル樹脂エマルジョン接着剤を塗布し、t 12mm、w 65mm、L 150mmのスギ内装材小試験体サンプルに穿孔して埋め込んだ。埋め木用駒はスギ内装材サンプルの木目に類似したものを使用した。



図-1 改良埋め木用駒

### 4 パネルの作成と評価

#### (1) 内装パネルの作成

大径材から木取りした正角材を、柾目・心材と柾目・混材、及び板目・心材と板目・辺材に木工用バンドソーで挽き t18、w120、L910mmに加工した。出現した節は前述の改良駒で埋め木処理を行い、モルダーで実加工した t 15、w 112、L910mmの板材を 8 枚使用して縦910mm×横910mmの内装パネルを作成した。作成した内装パネルの内訳を表-2 に示す。

当初は、後述するキセノンアーク100時間の耐光性試験に供した色の中で結果が最も良好であったピンクとアイボリーを内装パネルに塗布することを検討したが、アイボリーは白色系が多い漆喰や珪藻土等、他の内装仕上材と色あいが類似するため、心材と混材の塗装にピンク、辺材の塗装にはホワイトブルーを使用した。また従来から人気が高いクリア塗装を心材に塗布した。

表－２ 内装パネルの一覧

パネル番号・パネル名	材の部位	塗料色	枚数	備 考
No.1・従来品	辺 材	パイン系	2	ヒノキ駒（市販）使用
No.2・改良駒クリア	心 材	クリアー	2	改良駒使用
No.3・源平材ピンク	心材・混材	ピンク	2	〃
No.4・改良駒ホワイトブルー	辺 材	ホワイトブルー	2	〃
合 計			8	

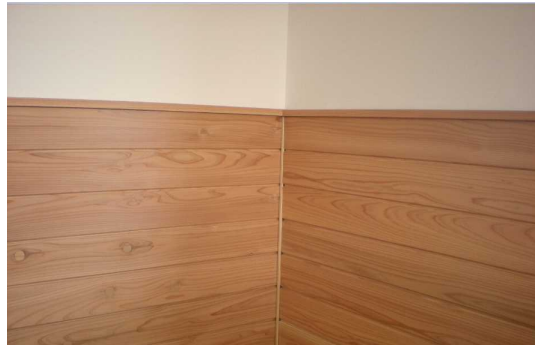
(2) 内装パネルの評価

(1) で作成したパネルをモデル住宅の壁面にセットしてそれぞれ写真を撮影した(図－2から5)。この写真と、節対策で製作したt12mm、w65mm、L150mmの内装材小試験体サンプルを用いて、内装材の使用事例調査を行った住宅メーカーを対象にSD法による評価を行った。さらに、高崎市内の住宅展示場において、実物パネルと写真を用いて、この展示場を訪れた消費者を対象にSD法による評価を行った(図－6、図－7)。なお、調査対象者の選定は無作為で行い、調査協力に同意した消費者全てを調査対象者とした。

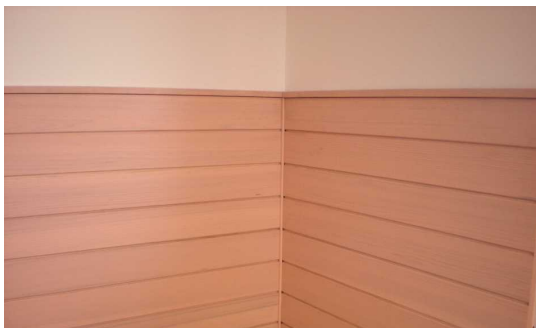
SD法による評価に使用した形容詞対は、スギ壁面材の印象を直接または総合的に表現していると思われる16対を選び、5段階におけるSD得点をプロフィールで評価した。なお、得点表は表の左から、「かなり」を2点、「やや」を1点、「どちらでもない」を0点とし、表の右から「かなり」を－2点、「やや」を－1点とした(図－7)。なお、消費者を対象としたSD法による評価は、年代別性別ごとの平均得点で行った。



図－2 No.1・従来品



図－3 No.2・改良駒クリア



図－4 No.3・源平材ピンク



図－5 No.4・改良駒ホワイトブルー

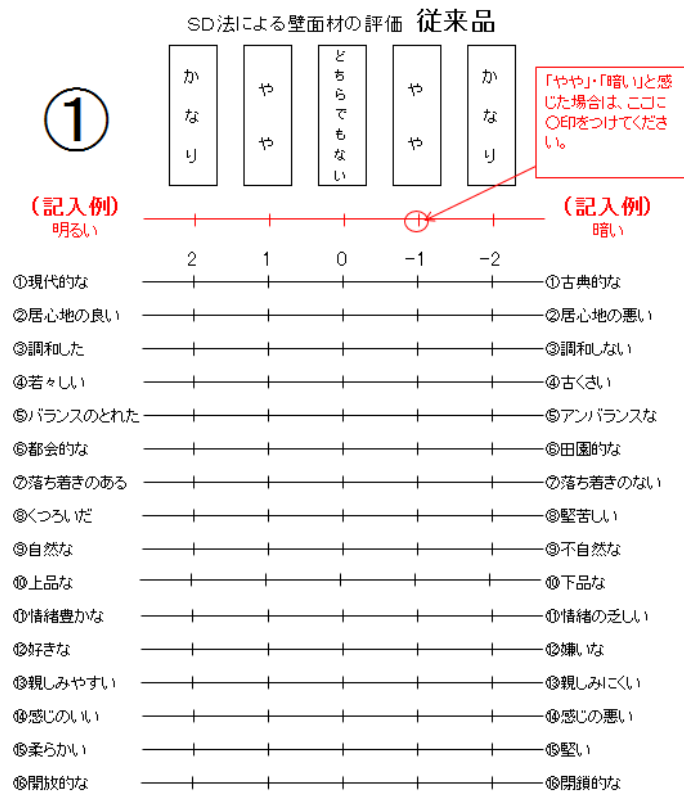


図－6 消費者による評価の様子

質問1. あなたの性別と年代をお答えください。

性別 男 女  
年代 10代 20代 30代 40代 50代 60代

質問2-1. サンプル①を見てあてはまる箇所に○印をつけてください。



図－7 SD評価法による壁面材の評価項目

### III 結果及び考察

#### 1 内装材の使用事例

内装材の使用事例を表－3 に示す。床は広葉樹を使用する住宅メーカーが多く、スギを使用しているのは3社であった。壁や天井には漆喰や珪藻土の使用が主流であり、腰壁にはスギをはじめとして針葉樹の無節を使用している。全体的には床に木材を使用し、柱や梁の現しなど木質感が強いが、壁面への使用は限られている。各住宅メーカーの担当者に聞き取りを行ったところ、源平材はクレームの原因になることや、節は人の目と錯覚される傾向があり、特に女性に嫌われるとのことであった。

このため節のある木材は使用していない。また木材は時間の経過とともに色が濃くなる（焼ける）ため、リビングやダイニングでは白系の仕上げ（漆喰、珪藻土、クロス）が多い旨の回答が多かった。

表－3 内装材の使用事例

メーカー	床	壁・天井	全 体
A	カバ、ナラ、スギ	白系漆喰、珪藻土、クロス	大黒柱や梁は現し、 源平材は使用しない
B	広葉樹、スギ、カラマツ	白系漆喰、珪藻土、スギ	梁現し、腰壁はスギ無節
C	無節ヒノキ	白系漆喰、珪藻土、スギ	スギ無節の施工多い
D	ナラ、ベイマツ、その他	リビング：漆喰、和室：珪藻土	一部床から壁、天井まで ピーラー(ベイマツ柾目)
E	ナラ、カバ	白漆喰クロス、天井：針葉樹	柱及び梁は現し、床天井 も木材使用 節有材使用
F	広葉樹、節有針葉樹	白漆喰クロス、スギ、マツ他	梁現し、その他も木質感 を強調

## 2 源平材と焼け対策

キセノンアーク100時間後の試験結果の内、辺材・追柾面における $L^*$ 、 $a^*$ 、 $b^*$ 、 $E$ の変化と評価を表－4に示す。No.6のクリヤー 塗装は $\Delta L^*$ が9.3減少、 $\Delta b^*$ が13.5増加して暗い黄色に変化し、さらに $\Delta E$ が2.6増加して色の変化が認められた。一方No.2のピンク、No.5のアイボリーは、辺材及び心材、板目及び柾目のサンプル全てで刷毛ムラや着色不良が無く、 $\Delta L^*$ 、 $\Delta a^*$ 、 $\Delta b^*$ 、及び $\Delta E$ の変化もほとんど無かった。さらに源平材の隠蔽性も良好であった。

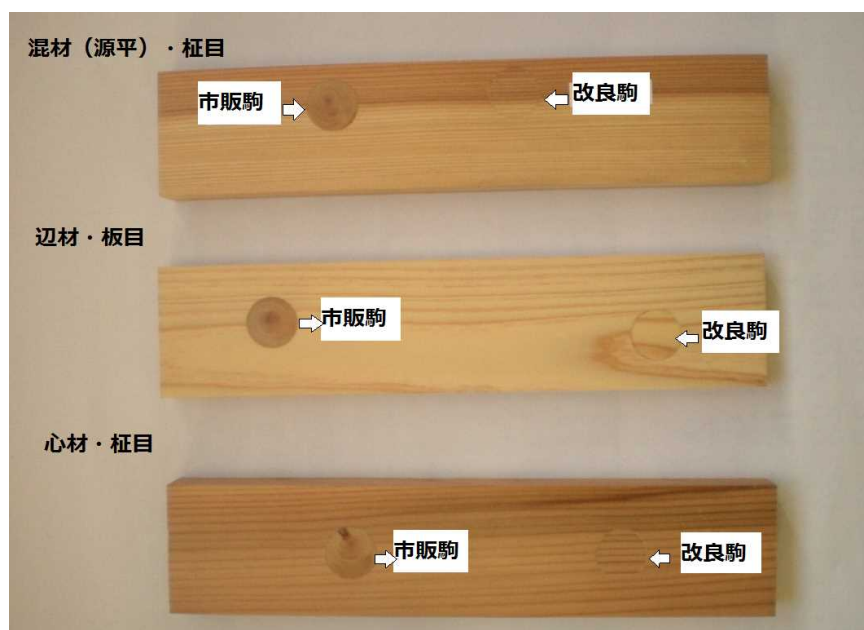
表－4 辺材、追柾材の変化

No.	色	$\Delta L^*$	$\Delta a^*$	$\Delta b^*$	$\Delta E$	評価	備 考
1	ホワイト	-1.3	-0.1	3.1	0.9	△	刷毛ムラ、心材の着色不可
2	ピンク	-1.5	0.8	2.7	0.6	○	辺材心材、板目柾目とも良好
3	ブルーグレー	-1.3	0.2	4.3	1.0	△	心材の着色不可
4	ホワイトブルー	-2.3	-0.8	7.9	0.7	△	心材の着色不可
5	アイボリー	-0.6	0.2	0.1	0.5	○	辺材心材、板目柾目とも良好
6	クリヤー	-9.3	4.2	13.5	2.6	×	黄変、紫外線焼け

○：良好 △：一部良好 ×：不良

## 3 節対策

市販駒と改良駒による節対策を図－8に示す。改良駒は、混材・柾目、辺材・板目、心材・柾目ともに埋め木用駒による不均一な表面の印象を改善しており、またクリヤー塗装によって補修部分が強調されることも無かった。



図－8 節補修材

#### 4 パネルの作成と評価

##### (1) 住宅業者を調査対象とした評価

住宅メーカー別のSD得点を表－5に示す。このうちC社とD社は全てのパネルの得点合計が－1点と2点であった。C社とD社は先の聞き取り調査で、源平材や節のある木材を使用しないと回答しており、スギの内装材に関心を示さない企業であることが伺える。

一方、各パネルごとの評価では、節のある材や源平材を化粧材として使用しないA社に対して、節をあえて補修せずそのまま天井などに使用するE社、F社、また無節材ではあるが腰壁にスギを使用するB社では、結果が大きく異なった。図－9に、A社、B社、E社及びF社のNo.1従来品パネルのプロフィールを示す。A社は従来品（ヒノキ駒・パイン系塗装）に対して、「古典的」、情緒の乏しい、「親しみにくい」と感じて、-10点であったが、B社、F社は「居心地の良い」、「落ち着きのある」、「情緒豊かな」と感じてそれぞれ12点であった。

改良駒クリヤー塗装は、節を補修せずそのまま内装に使用するF社を除いて全て肯定的な評価であり、改良駒による節の補修がスギ内装材の不均一質性解消に有効であると考えられる。次にNo.3源平材ピンクについては、全ての回答で「現代的」、「若々しい」「都会的」等と概ね高い評価であった。一方、No.4ホワイトブルーは、B社を除いて否定的（マイナス）評価であり、その具体的な理由として、「ホワイトブルーは寒色系であり、床や天井に使用する木材、あるいは木質系家具などとの色合せが難しい。」との回答であった。

表－5 住宅メーカー別SD得点

住宅業者	No.1・従来品	No.2・改良駒ク リア	No.3・源平材ピ ンク	No.4・改良駒ホ ワイトブルー	計
A	-10	10	19	-1	18
B	12	11	21	16	60
C	-3	6	0	-4	-1
D	6	7	-4	-7	2
E	7	8	8	-5	18
F	12	0	14.5	-8	18.5

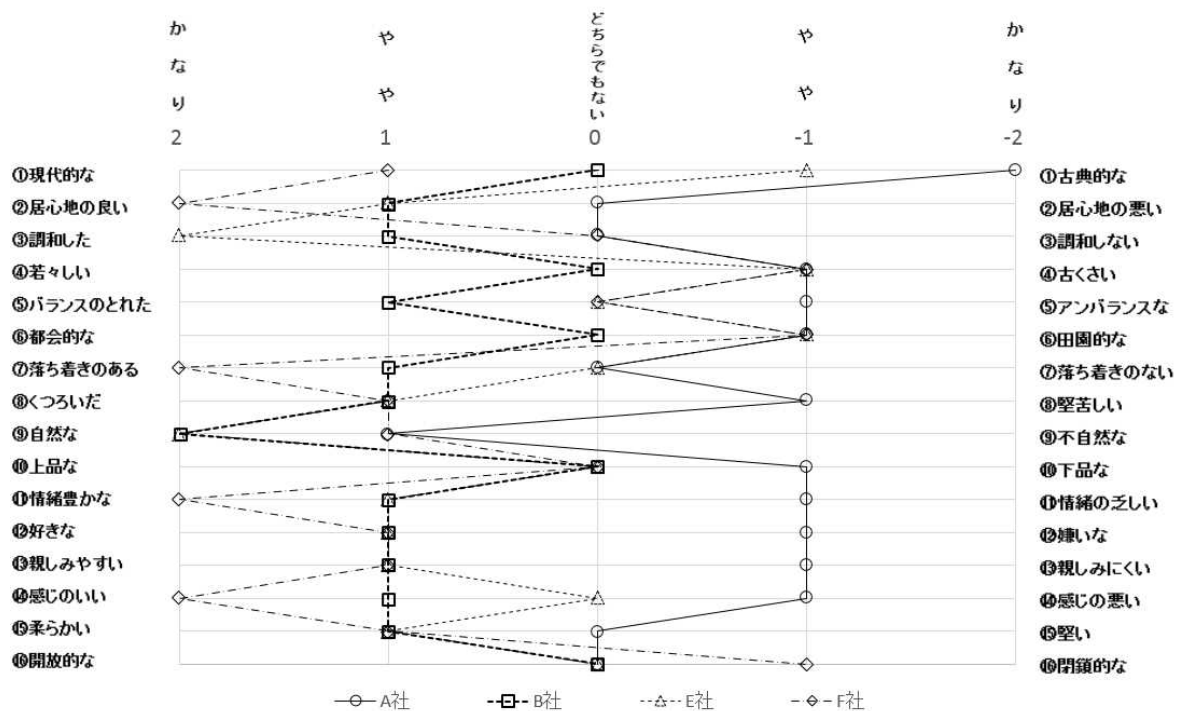


図-9 住宅メーカー別壁面材のプロフィール (No.1・従来品)

(2) 消費者を調査対象とした評価

調査対象者の性別、年代別内訳を表-6に示す。住宅展示場を訪れる消費者を調査対象としたことから、男女ともに30代40代が占める割合が最も多かった。

表-7に男女別年代別の各パネルの平均得点を示す。なお、調査者の年代は男女とも30代以下と40代以上に分類した。合計得点平均では30代以下女性が27.1点で最も高く、40代以上の男性と女性がそれぞれ19.8点、19.5点とほぼ同じであった。一方、30代以下男性は合計平均得点が7.5点と最も低く、特にNo.3 源平材ピンク、No.4 改良駒ホワイトブルーの平均得点が低かった。30代以下の男性はパステルカラーに対する拒否感が強いことが推察できる。各パネルの評価では、No.1 従来品は、平均得点がマイナス評価とはならなかったものの、評価はいずれの年代性別で1.3点から3.6点と低かった。

図-10に、男女別年代別のNo.1 従来品パネルのプロフィールを示す。いずれの年代性別でも、「落ち着いた」「くつろいだ」「自然な」等の評価がある一方で、「古典的な」「古くさい」「田園的な」等否定的評価の傾向が見られた。但し、住宅業者への聞き取りの際に回答があった、「節が人の目と錯覚される傾向があり、特に女性に嫌われる」ことを連想させる「嫌いな」、「感じの悪い」等は30代以下女性、40代以上女性のいずれにも傾向が見られず、この調査結果からは関連性が認められなかった。

図-11に、男女別年代別のNo.2 改良駒クリヤーパネルのプロフィールを示す。No.2 改良駒クリヤーパネルについては、いずれの年代性別でも平均得点が16点以上で、高い評価であった。「居心地の良い」「自然な」「親しみやすい」等、イメージの傾向にも差が無かった。住宅関係業者を対象とした評価でも、No.2 改良駒クリヤーパネルは高い評価を得ており、改良駒を使用したスギ内装材の実用化が大いに期待できる。

次にNo.3 源平材ピンクについては、住宅メーカーを対象とした評価では高い評価を得たが、消費者

を対象とした評価では30代以下女性の平均得点が6.0点で比較的高かった他は、30代以下男性の平均得点が-3.5点、40代以上男性並びに40代以上女性の平均得点がそれぞれ2.9点、0.8点であり、それほど評価は高くなかった。

図-12に、男女別年代別のNo.3 源平材ピンクパネルのプロフィールを示す。点数に差があるものの、いずれの年代性別も同様の評価傾向を示した。30代以下男性は否定的評価傾向が強く、「下品な」、「情緒の乏しい」「嫌いな」等、30代以下女性の評価との乖離が大きかった。

図-13に、男女別年代別のNo.4 改良駒ホワイトブルーパネルのプロフィールを示す。No.4 改良駒ホワイトブルーパネルについては、いずれの年代性別の平均点数も概ね0点以下であり、否定的評価であった。いずれの年代性別についても「居心地の悪い」「落ち着きの無い」「不自然な」等の評価で全体的に同様の評価傾向を示した。特に30代以下男性の否定的評価が顕著であった。

源平材ピンク、改良駒ホワイトブルーに対するプロフィールで共通するのは、「現代的な」、「若々しい」、「都会的な」等のイメージが強かった。先行研究（野上ら,2014）によれば、着色による明度の変化は、視覚的印象を大きく変化させることができるが、「好きな」（「嫌いな」）、「親しみやすい」（「親しみにくい」）等の主観的印象にさほど影響しないと考えられる。この試験においてもパステルカラー着色が、「現代的な」、「若々しい」、「都会的な」視覚的印象を変化させる効果があったとと考えられる。

表-6 調査対象者の性別、年齢構成

性別	10代	20代	30代	40代	50代	60代	計
男性	-	3	10	8	4	2	27
女性	1	9	16	12	5	3	46

表-7 男女年代別SD平均得点

年代・性別	No.1・従来品	No.2・改良駒ク リヤー	No.3・源平材ピ ンク	No.4・ホワイト ブルー	合計得点平均
30代以下男性	1.3	17.3	-3.5	-7.5	7.5
40代以上男性	2.9	17.1	2.9	-3.1	19.8
30代以下女性	2.2	18.5	5.9	0.5	27.1
40代以上女性	3.6	16.3	0.8	-1.2	19.5
全体平均点	2.5	17.4	2.2	-2.1	20.1



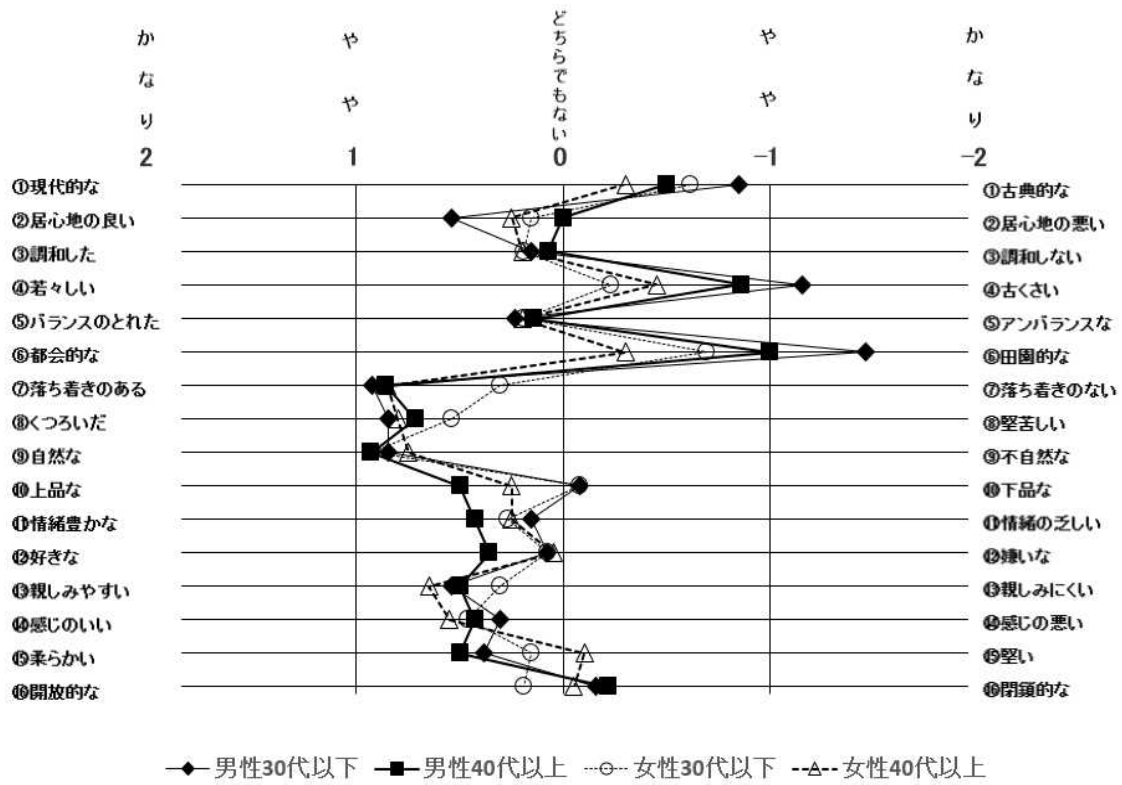


図-10 壁面材のプロフィール (No.1・従来品)

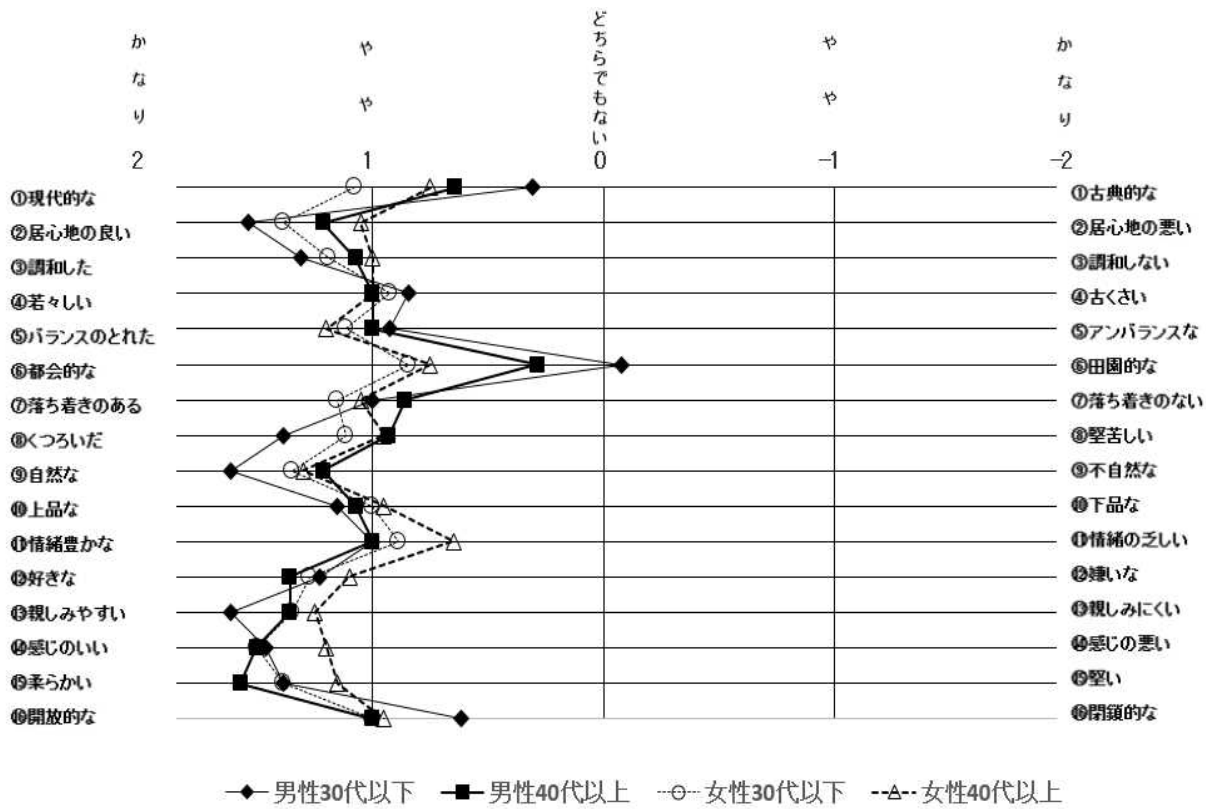


図-11 壁面材のプロフィール (No.2・改良駒クリア)

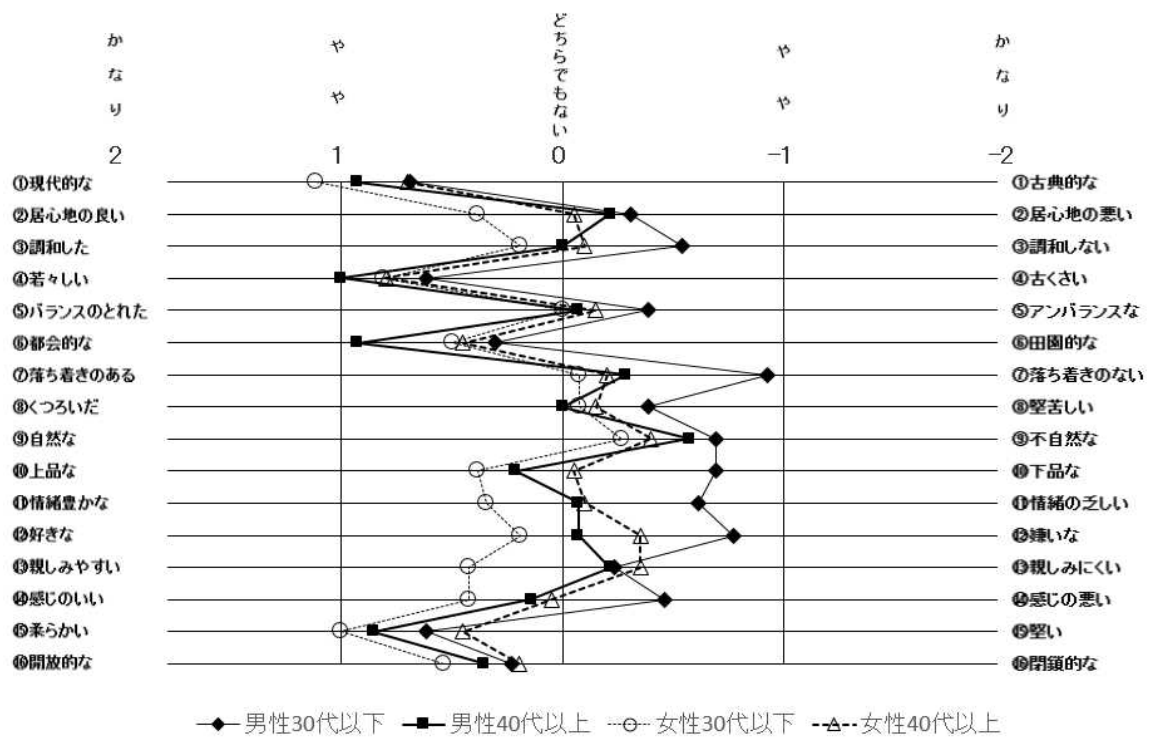


図-12 壁面材のプロフィール (No.3・源平材ピンク)

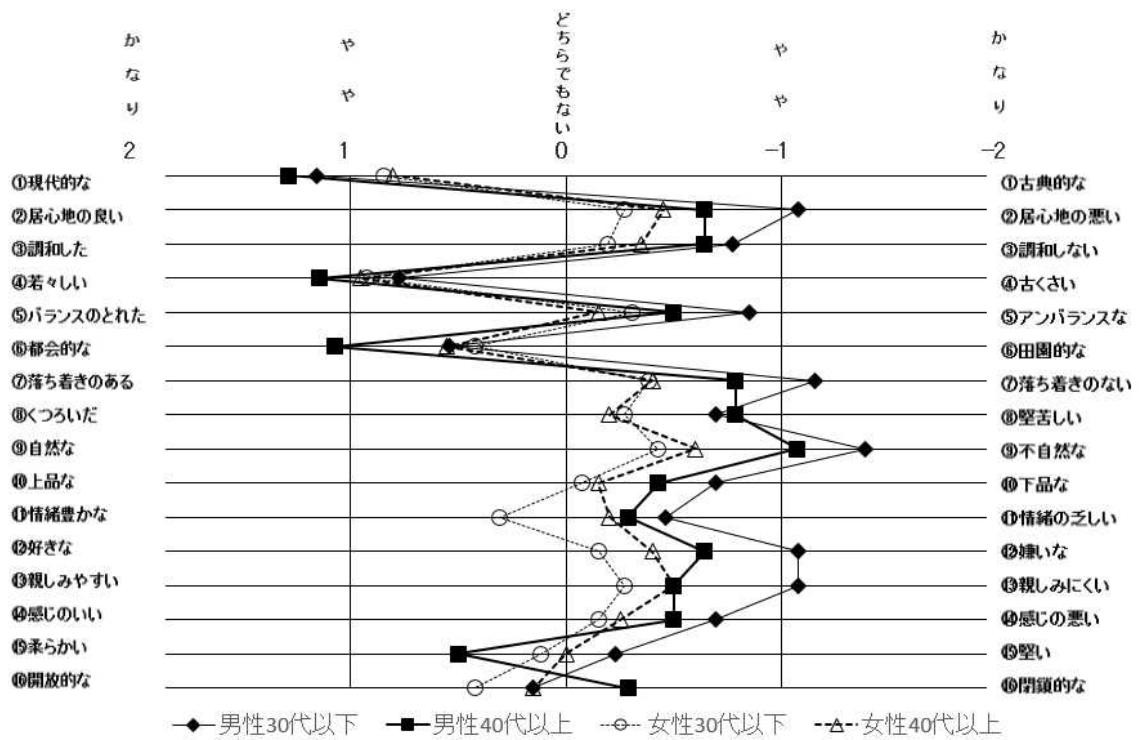


図-13 壁面材のプロフィール (No.4・改良駒ブルー)

#### IV おわりに

スギ無垢材を住宅用壁面材として利用するにあたって、欠点となる色合いの不均一性や、節の出現による不規則性を改善する方法について検討した。スギ板表面から作成した改良駒を使用した埋め木は、補修部分の隠蔽性に大きな効果があり、また消費者を対象とした評価でも年代性別を問わず高い評価を得たことで、住宅用壁面材への利用拡大が期待できる。一方で源平材等色合いの不均一性を解消するための表面塗装を行う場合は、消費者あるいは利用者の年代性別等によって色の選定に十分留意する必要がある。

また、今後ますます大径化するスギ一番玉材の用途の一つとして、壁面材を含む住宅用内装材への利用開発を進めていく必要がある。このためには試験施工を含めたスギ内装用パネルを現場に導入することで、消費者の目に触れる機会が増えるよう、公共建築物の施工主体等へのPRを行う予定である。

#### 謝辞

調査に御協力を頂いた各住宅メーカー、また住宅展示場内での調査実施に御協力を頂いた上毛新聞TRサービスに深く感謝申し上げます。

#### 引用文献

- 野上英孝, 川崎弥生, 藤本登留 (2014) : ヒノキ内装材の着色が視覚的印象に及ぼす影響 : 木材学会誌. Vol. 60, No. 6:326
- 須賀長市 : 耐候色と色彩, 199-200, スガ試験機株式会社(1988)