

カラマツドアのデザイン開発

大西人史

はじめに

カラマツ材は、道産広葉樹材や南洋材と比較して、建具部材としてはあまり使用事例がありません。これまではフラッシュドアの芯材として使用する提案のほか、ユニット工法によるドアの開発事例などがありましたが、まだ実際の商品化には結び付いていないのが現状のようです。

そこで、カラマツ材の需要拡大のための一つの提案として、ドアの芯材としてだけでなく、表面材としてもカラマツ材を積極的に活用した室内用ドア4点(図1)のデザイン開発と試作を行いました。これは、林産試験場で開発された加工方法や処理技術を応用したもので、このような技術により、カラマツ材も建具部材として今後大いに利用できるものと期待されます。

カラマツ材はほかの樹種と比較すると、さまざまな特性を持っています。その中でも建具部材として利用していく上での課題として、次の二点について特に対処した設計を行いました。

- (1) 建具部材用の樹種としてはカラマツ材は軟らかい方なので、材の表面が傷つきやすい。
- (2) 吸脱湿によって製品が狂いやすい。

なお、設計段階では色彩や木目などの質感をあらかじめ的確に把握するために、CAD(Computer Aided Design)とリンクさせたコンピュータグラフィックによるシミュレーションを行いました。

そこで、このシミュレーションによる検討過程を実際に提示しながら、各々のドアの構造、機能および意匠上の特徴を紹介します。

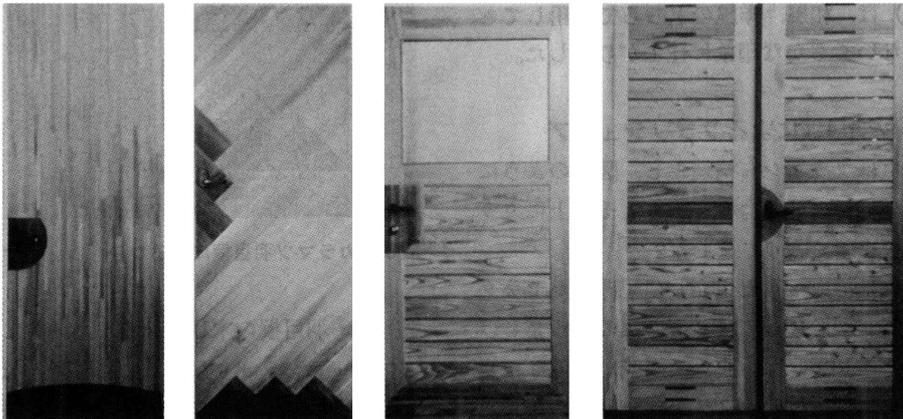


図1 今回開発した一連の試作ドア

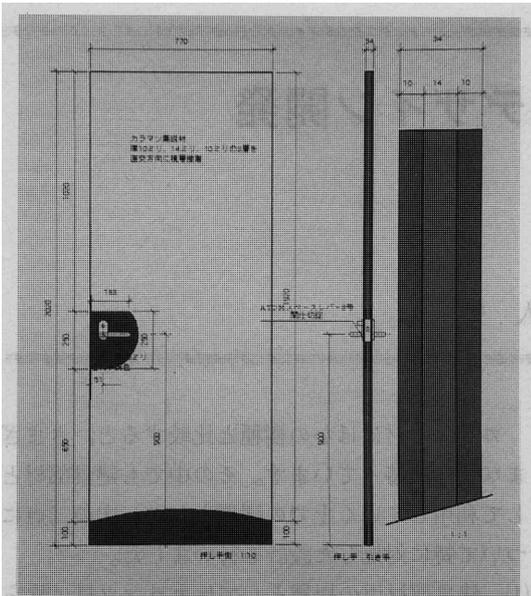


図2 集成材を3層構成にしたドア (設計図)



写真1 集成材を3層構成にしたドア (完成作品)

集成材を3層構成にしたドア

このドアは、図2の断面詳細図に示したように、集成材を3層構成にして反りやねじれを抑制させる構造としました。集成材に用いたカラマツ材は節などの欠点を取り除いて強度や美観に配慮しました。

機能的には、図2左側正面図に濃く示した取っ手と足回りに、部分的な補強をするためにヤチダモ材を配置し、意匠的にはそこに緩やかなカーブを持たせました。その結果、実際に完成したドア(写真1)は、和風、洋風のどちらで使用しても違和感のない柔らかな印象に仕上がりました。

カラマツ羽目板によるフラッシュドア

このドアはフラッシュ構造とし、図3のようにカラマツの枠材にシナ合板を張り、その上にカラマツ羽目板を斜め張りしました。

意匠的には、取っ手と足回りに配置したヤチダモ材をジグザグ形にして、リズム感のある楽しいデザインとしました。また、構成が単純なために、カラマツ羽目板のテクスチャー(風合い・質感)がドアの印象に大きな影響を与えますので、コンピュータディスプレイ上でシミュレーション

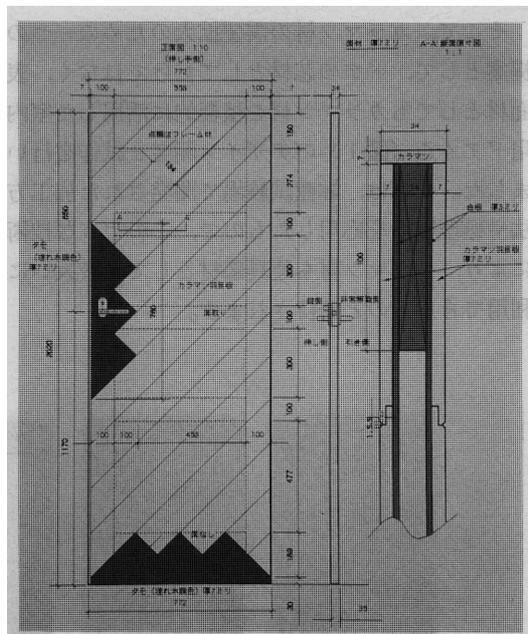
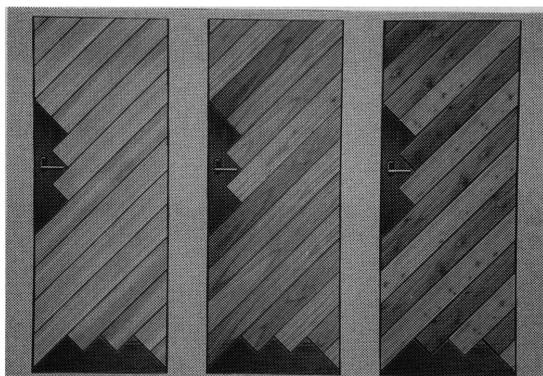


図3 カラマツ羽目板によるフラッシュドア (設計図)

を行い、羽目板の木目の選定を行いました。

シミュレーションの手法としては、まず図4で示すように、羽目板の木目として左から、無節のまさ目板、無節の板目板、有節の板目板を並べて検討し、カラマツ材の質感から受ける印象の違い



左：無節のまさ目板，中央：無節の板目板，右：有節の板目板
図4 カラマツ羽目板によるフラッシュドア
（木目シミュレーション）

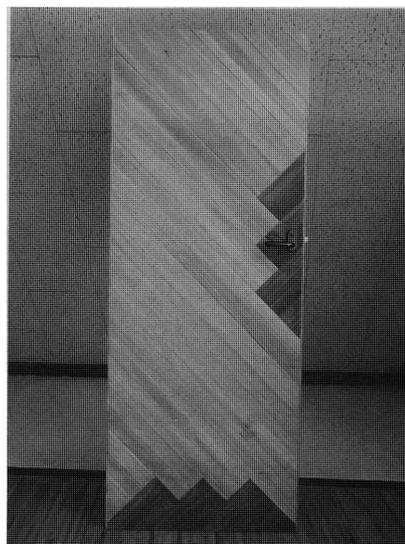
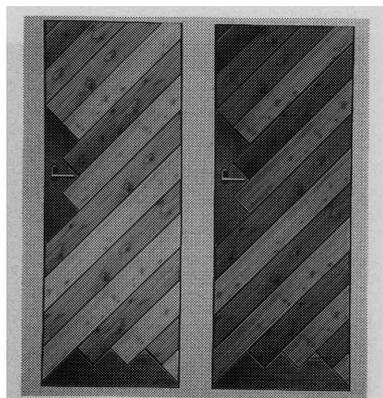


写真2 カラマツ羽目板によるフラッシュドア
（無節のまさ目板，完成作品）



左：未処理，右：アンモニア着色処理
図5 カラマツ羽目板によるフラッシュドア
（アンモニア着色シミュレーション）



写真3 カラマツ羽目板によるフラッシュドア
（有節板目板アンモニア着色処理，完成作品）

を確認しました。

次に、有節の板目板を使用した場合、アンモニア着色処理技術を用いて節部分とそうでない部分の色の違いを小さくすることにより、どの程度見た目の印象が改善されるかシミュレーションを行いました（図5）。すると、アンモニア着色処理によって、カラマツ有節材に落ちついた高級感のあるイメージが得られることを確認できました。

以上のシミュレーションの結果を踏まえて、明度が高く上品な印象を与える無節のまさ目板とヤチダモの埋もれ木を組み合わせたドア（写真2）と、これとは対照的に、アンモニア着色を施した

有節の板目板とL v L（単板積層材）を組み合わせたドア（写真3）を試作しました。

写真2のドアは、シミュレーションの結果どおりのドアに仕上がりました。これに対して、写真3のドアは、カラマツの心材と辺材の違いによるアンモニア着色効果の予測が難しいため、シミュ

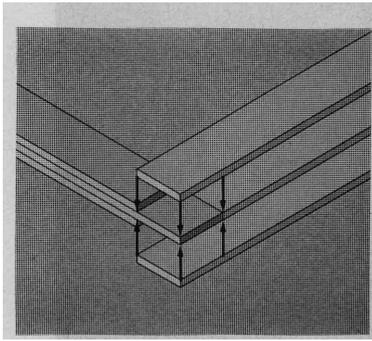


図6 交差重ね合わせ概念図
(框と棧の接合部分)

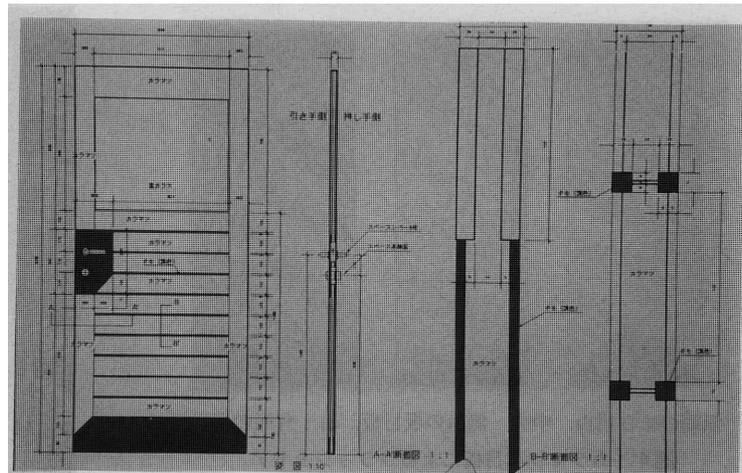


図7 框組のオフィス用ドア (設計図)

レーションとはかなり異なった印象になりました。しかし、アンモニア着色処理による有節材の印象改善効果のほかに、LVL部分に意匠上面白い効果のある縞模様の発現が認められ、個性的な存在感のあるドアに仕上がりました。

框(かまち)組のオフィス用ドア

このドアは、框組に交差重ね合わせの手法を用いることにより(図6)、従来のホゾ、ダボ接合よりも強度を高め、狂いを抑制する構造を用いました。

機能的にはオフィス用ということで、激しい人の出入りを想定して、特にカラマツ材の保護に重点を置きました。具体的には図7で濃く示す取っ手と足回りに加えて、その右側断面詳細図に示すように腰高さまでヤチダモの横棧をカラマツ材の表面よりも突出させました。

意匠的には、框部分にカラマツまさ目坂を使用し、そのほかの部分にカラマツ板目板を使うことによって構造を浮かび上がらせ、さらに腰の高さまで使用した横棧により、カラマツ材の木目の美しさを損なわずに機能性とリズム感を両立させることができました(写真4)。



写真4 框組のオフィス用ドア (完成作品)

框組のオフィス用両開きドア

このドアは、框と棧の仕口に前述のドアと同じように交差重ね合わせの手法を用いた構造としました。

機能的には、図8に濃く示すように、両開きに対応して戸当り部分と、取っ手、足回りのほかに、直接ドアの中央部を手で押して開閉することを想定して、中央の横棧部分にも保護材としてヤチダモ材を用いました。また、図8中央部の断面詳細図に示すように、横棧の上部に傾斜を設ける

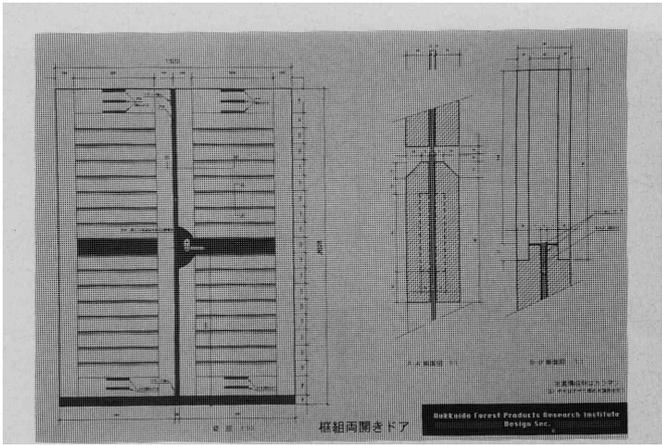


図8 框組のオフィス用両開きドア (設計図)

ことにより、ほこりがたまりにくく掃除が容易であることと、すりガラスを通った光を反射させることによって意匠上の効果が得られる形状にしました。

意匠的には、このドアについては框材とそのほかの部分とのテクスチャーの使い分けが重要であると考え、図9に示すシミュレーションを行いました。全面に無節のまさ目材を使うのではなく、ドアの表情にメリハリをつけるために、有節の板目材を部分的に使用することを検討しました。その結果、適切な配置を行うことにより比較的違和感なく有節の板目材が使用できることが分かったので、框材以外には有節の板目材を使用しました。

実際に完成したドア(写真5)は、無節のまさ

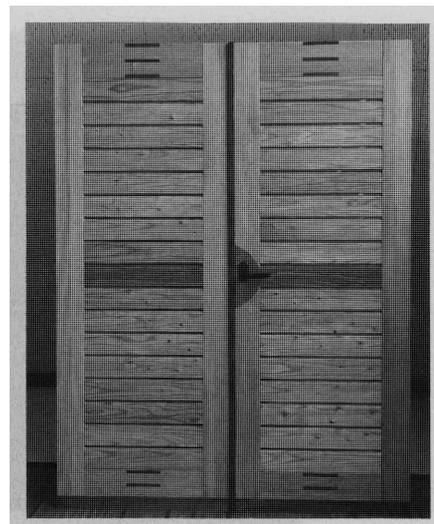


写真5 框組のオフィス用両開きドア (完成品)

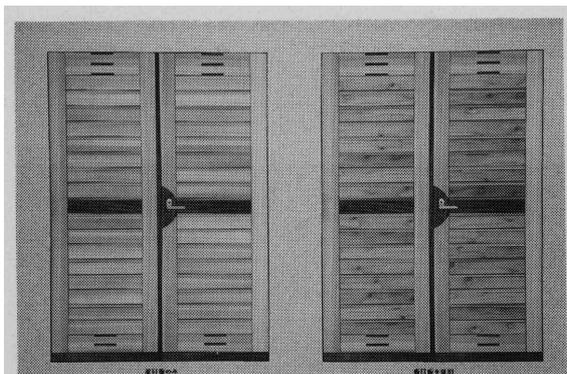
目板と有節の板目材の組み合わせによりドアに表情が得られ、取っ手、足回りのヤチダモ材の配置により、かなり装飾性が加味されたものになりました。

また、設計・作業手法として、図10のようにシミュレーションで得た結果を、そのまま図面にフィードバックさせることにより、木目の方向の指示、材種の確認、板目とまさ目、有節材と無節材などの材料の指定、塗装色の指示などをより直感的に示すことを試みました。

おわりに

今回試作したカラマツドアは、取り付け後1年以上経過していますが特に問題は生じていません。このことから、カラマツ材の素材特性としてのハンディは設計法で十分に克服可能と思われます。今後はカラマツ材は建具部材に向いていないという従来イメージから脱却させるために、製品デザインの付加価値を積極的に高めていき、強くその存在をアピールしていく必要があると思います。

今回の一連の試作によって、カラマツ材のデメリットとして指摘される、節が多いという点も、適切な配置や構成を行うことにより、和洋を問わない独特の風合いと自然で素朴なイメージを演出



左：まさ目板のみ、右：まさ目板と板目材の併用

図9 框組のオフィス用両開きドア (木目シミュレーション)

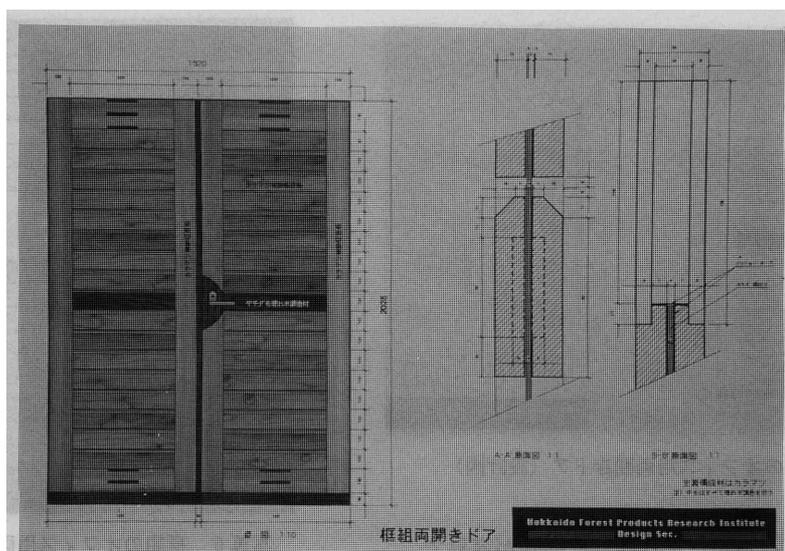


図10 枠組のオフィス用両開きドア
(完成予想シミュレーションをフィードバックさせた設計図)

できることが分かりました。

この場合、意匠上の配置や構成を十分検討するための完成予想シミュレーションが重要になります。そのために、今回の設計では建具のデザイン開発がほぼ2次元上で処理できることを生かし、複雑な3次元処理を行わずにCADデータをそのままグラフィックソフトへコンバートしてシミュレーションを行いました。この手法であれば、コンピュータにさほど負荷をかけずに運用効率の高

いシミュレーションが行えます。比較的安価なコンピュータでも効果的な運用が期待できますので、建具に関してはこのようなシミュレーションは非常に有効だと思われます。

また、今回は特にカラマツ材の特性に対応した構造と意匠を中心に検討しましたが、今後は市場ニーズの高い難燃性や遮音性などの高機能性を付与する方向でも検討していく予定です。

(林産試験場 デザイン科)