

# 信州カラマツ材による 防火，準防火構造に関する技術開発

青木和壽\*

## 1. はじめに

現在60年生以上が主流になっている信州カラマツの大径時代に向けた新しい製品開発と、環境に配慮した製品開発（製造過程における人工乾燥熱源に木質バイオマスエネルギー利用，薬品処理を施さない製品，持続供給可能な森林資源活用）が次世代の地域産業の活性化に効果があることから，2006年に信州カラマツ材の無垢木材外壁材を有限会社和建築設計事務所と小林木材株式会社は共同開発し実用化しました。

この信州カラマツによる無垢木材外壁材の開発に際し，より多くの需要と付加価値のあるものとするため，これらの外装材を用いた防火構造や準防火構造を開発することを目指しました。これは建築基準法に示す建築物（付属する塀等も含む）における延焼の恐れのある部分（防火地域・準防火地域・建築基準法第22条指定区域内）での使用を可能とするもので，信州カラマツ無垢木材外装材を用いた木造軸組工法および木造枠組壁工法の防火構造又は準防火構造の開発を2008年より行いました。

信州カラマツ材による木造軸組工法及び木造枠組壁工法の防火構造又は準防火構造開発経過と，普及促進活動と建築物への施工実績例を紹介します。

## 2. 開発の取組

2000年の建築基準法の性能規定化により，政令に定める技術的基準に適合することを試験により

示すことで国土交通省大臣認定を受け，防火構造等として認められる道が開けました。これに従い外装面に信州カラマツ材の無垢木材外壁を使用した構造について大臣認定を取得し，基準法により規制された地域でも使用が可能となりました。

開発した信州カラマツ材による防火，準防火構造は，外装材の信州カラマツの無垢木材外壁材以外は，汎用性のある住宅用建材で構成されています。

外装材に使用する信州カラマツ材は，赤みのある中目木とし，厚みを27mm，かさ密度を0.49g/cm<sup>3</sup>以上，表面を木裏使用とし火熱における外壁材の反りによる壁内への炎の侵入を防ぐ構造としました。外装材の信州カラマツの表面仕上げは鋸目仕上げ（ラフソーン）とし，表面に木材保護のための含浸性の塗料塗布可能としました。国内で建設される住宅に多く用いられている木造軸組工法と木造枠組壁工法の2工法に対応し，外装材のデザインは，合いじゃくり（チャンネル）（写真1）と押え縁（ボードアンドバテン）（写真2）の2種類としました。

信州カラマツ無垢木材外壁材（以降，信州カラマツ外装材と記載）による防火構造・準防火構造の構成材料は，表1に示すように木造軸組工法と木造枠組壁工法と同じ仕様としましたが，木造枠組壁工法は建築物に付属する塀等への活用も考慮し，壁内部への断熱材が有りません。図1から図4に防火及び準防火構造の概要図を示します。

内装材は普通合板厚み4mm以上とし，建物内部に木材による仕上げを可能とさせました。

\*有限会社和建築設計事務所



写真1 合いじゃくり (チャネル)

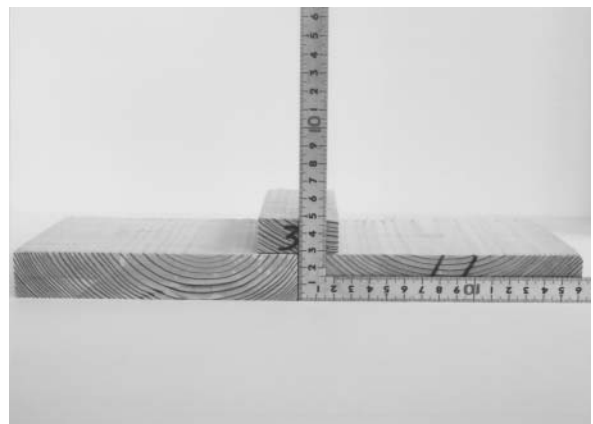


写真2 押え縁 (ボードアンドバテン)

表1 信州カラマツ外装材による防火構造・準防火構造の構成材料

| 工法          | 木造軸組工法  |   | 木造枠組壁工法   |   |
|-------------|---|---|---|---|
|             | 防火構造  | 防火構造  | 防火構造  | 準防火構造   |
| 外装材         | 信州カラマツ押え縁<br>(ボードアンドバテン)  | 信州カラマツ合いじゃくり<br>(チャネル)  | 信州カラマツ押え縁<br>(ボードアンドバテン)  | 信州カラマツ合いじゃくり<br>(チャネル)  |
| 寸法          | 厚み：27mm 以上<br>働き幅：120mm～160mm<br>目地押え縁厚み：20mm 以上<br>目地押え縁幅：45mm 以上          | 厚み：27mm 以上<br>働き幅：120mm～160mm   | 厚み：27mm 以上<br>働き幅：120mm～160mm<br>目地押え縁厚み：20mm 以上<br>目地押え縁幅：45mm 以上          | 厚み：27mm 以上<br>働き幅：120mm～160mm   |
| 留付材         | JIS A 5508に適合する<br>ステンレススクリュー釘<br>寸法：胴部径φ2.75×長さ50mm<br>以上<br>留付間隔：500mm 以下 | JIS A 5508に適合する<br>ステンレススクリュー釘<br>寸法：胴部径φ2.75×長さ50mm<br>以上<br>留付間隔：500mm 以下 | JIS A 5508に適合する<br>ステンレススクリュー釘<br>寸法：胴部径φ2.75×長さ50mm<br>以上<br>留付間隔：500mm 以下 | JIS A 5508に適合する<br>ステンレススクリュー釘<br>寸法：胴部径φ2.75×長さ50mm<br>以上<br>留付間隔：500mm 以下 |
| 木材用<br>保護塗料 | 0.093kg/m <sup>2</sup> 以下   | 0.093kg/m <sup>2</sup> 以下   | 0.093kg/m <sup>2</sup> 以下   | 0.093kg/m <sup>2</sup> 以下   |
| 防水紙         | JIS A 6111に適合する<br>透湿防水シート<br>厚さ0.33mm 以下                                   | JIS A 6111に適合する<br>透湿防水シート<br>厚さ0.33mm 以下                                   | JIS A 6111に適合する<br>透湿防水シート<br>厚さ0.33mm 以下                                   | JIS A 6111に適合する<br>透湿防水シート<br>厚さ0.33mm 以下                                   |
| 壁下張材        | JAS に適合する構造用合板<br>厚さ9mm 以上  | JAS に適合する構造用合板<br>厚さ9mm 以上  | JAS に適合する構造用合板<br>厚さ9mm 以上  | JAS に適合する構造用合板<br>厚さ9mm 以上  |
| 断熱材         | JIS A 6111に適合する住宅用人工<br>鉱物繊維断熱材<br>厚さ75mm 以上<br>密度10kg/m <sup>3</sup> 以上    | JIS A 6111に適合する住宅用人工<br>鉱物繊維断熱材<br>厚さ75mm 以上<br>密度10kg/m <sup>3</sup> 以上    | 無し  | 無し  |
| 内装材         | JAS に適合する普通合板<br>厚さ4mm 以上   | JAS に適合する普通合板<br>厚さ4mm 以上   | JAS に適合する普通合板<br>厚さ4mm 以上   | JAS に適合する普通合板<br>厚さ4mm 以上   |

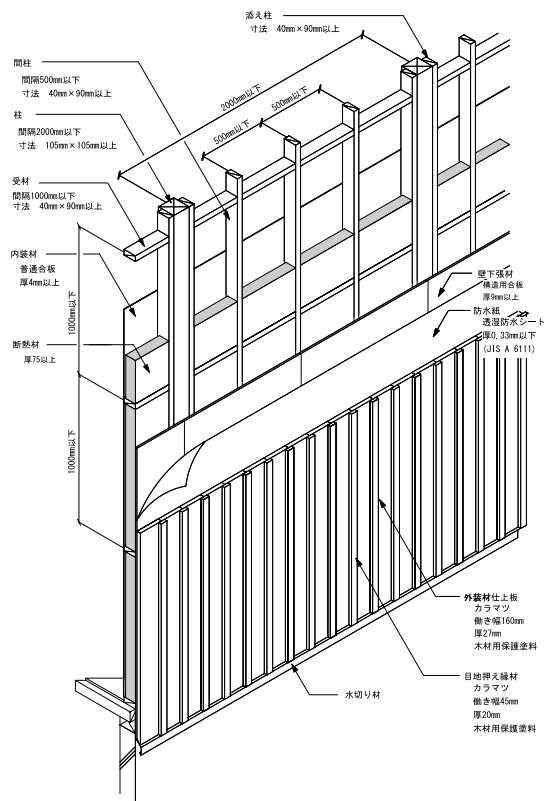


図1 木造軸組工法信州カラマツ押え縁

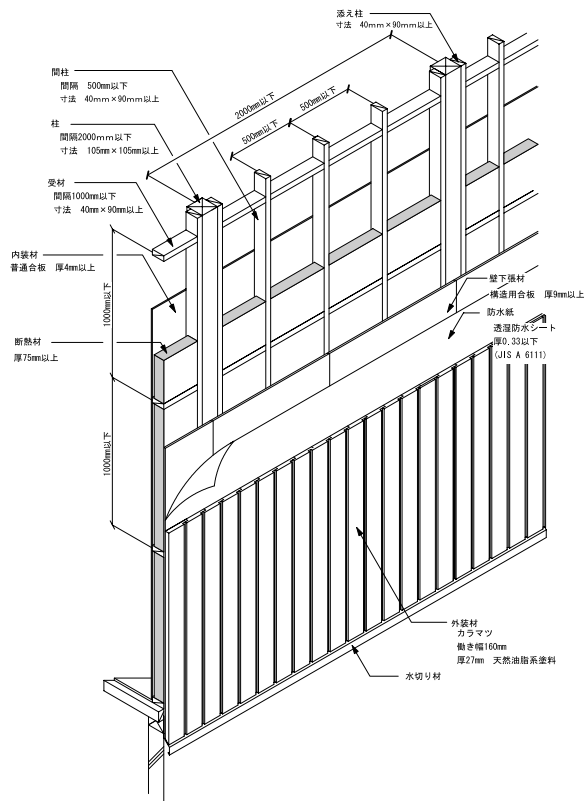


図2 木造軸組工法信州カラマツ合いじゃくり

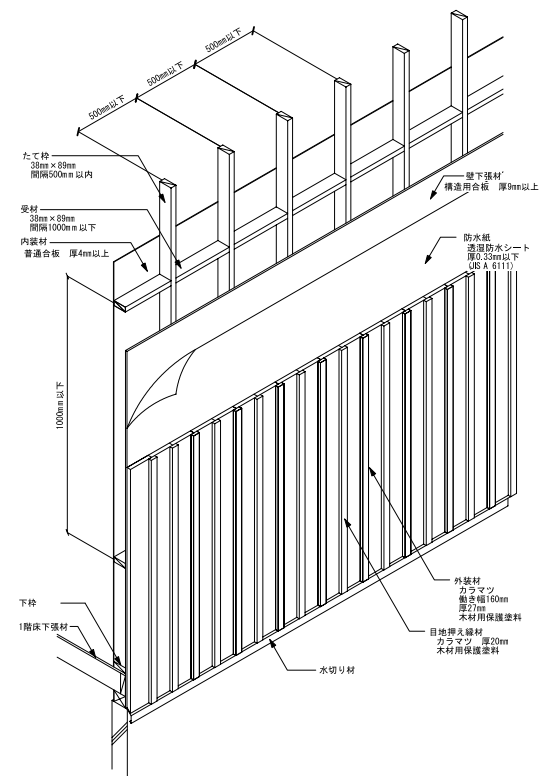


図3 木造枠組壁工法信州カラマツ押え縁

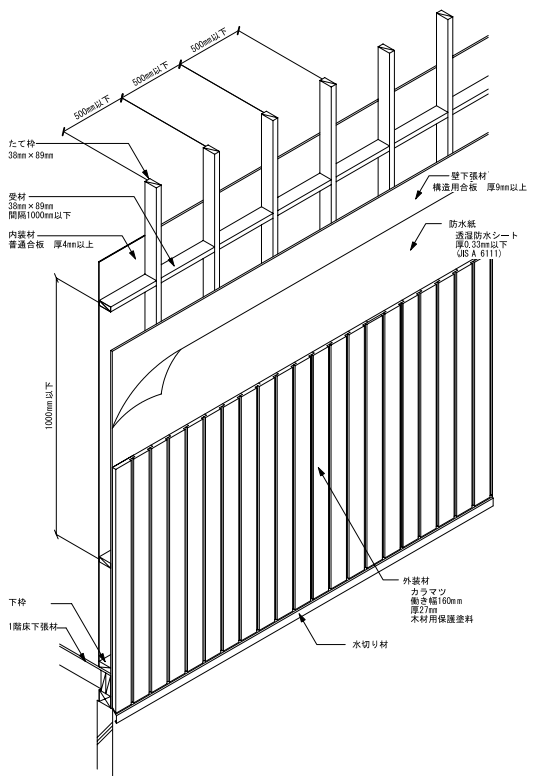


図4 木造枠組壁工法信州カラマツ合いじゃくり

### 1) 性能評価試験

信州カラマツ外装材による防火構造・準防火構造性能評価試験及び性能評価は、木造軸組工法を財団法人日本住宅・木材技術センター（写真3，4）、木造桝組壁工法を財団法人建材試験センターにて行いました（写真5，6）。

各試験体とも2体ずつ試験をおこない、性能評

価試験は構造上主要な部分の断面に長期許容応力度に相当する応力度が生じるように载荷を行い、加熱による試験体の変位と、加熱側からの炎貫通、加熱裏面での温度上昇等の計測を行い基準を満たすか検証しました。防火構造は加熱を30分行い、準防火構造は加熱を20分行いました。

木造軸組工法 合いじゃくりの性能評価試験

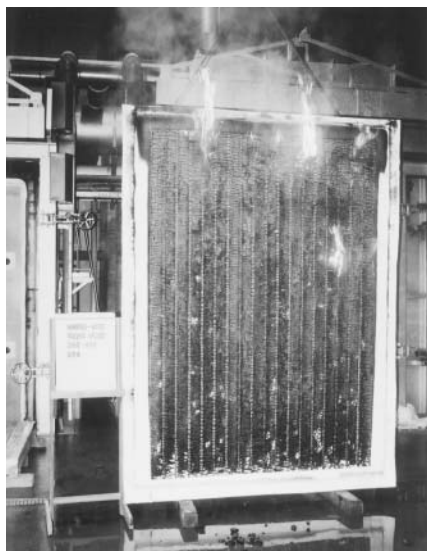


写真3 試験体加熱面（評価試験終了時）



写真4 試験体裏面（壁内部状況）

木造桝組壁工法 合いじゃくりの性能評価試験



写真5 試験体加熱面（評価試験終了時）



写真6 試験体裏面（壁内部状況）

### 2) 性能評価試験結果

木造軸組工法及び桝組壁工法の信州カラマツ外装材による防火性能試験の結果、防火構造及び準

防火構造の性能を満たすことが確認されました。

全試験において信州カラマツ外装材は加熱中による脱落はなく（写真3，5）、壁下張材の燃え抜

け及び壁内での燃焼もありませんでした(写真4, 6)。30分加熱の防火構造性能試験においては、信州カラマツ外装材の留め付材の釘による熱伝導により、留め付材の釘が壁内に露出している箇所において炭化現象がありました(写真7, 8)。

木造軸組工法ではこれに起因する断熱材の熱による損傷がありました。

全試験とも試験体の裏面である内装材の普通合板は加熱燃焼による影響は一切なく、試験時の最高温度は木造軸組工法で48℃、木造枠組壁工法で44℃でした。

試験体への載荷重による鉛直収縮は、木造軸組工法で0.69mm、木造枠組壁工法で0.70mmでし

た。また面外方向への試験体変位は加熱面側へ木造軸組工法で1.2mm、木造枠組壁工法で6.5mmでした。

信州カラマツ外装材は、加熱により加熱面に凸となる湾曲変形を生じるものがあり、信州カラマツ外装材の留め付材の釘周囲に生じた隙間から加熱炎が信州カラマツ外装材裏面に侵入し、外壁材裏面と防水紙を損傷する部分がありました(写真9, 10)。

最終的にいずれの試験においても、試験体の変形、炎の貫通の有無および裏面温度の各基準を満たし、木造軸組工法押え縁仕様、軸組工法合いじゃくり仕様および木造枠組壁工法押え縁仕様につ

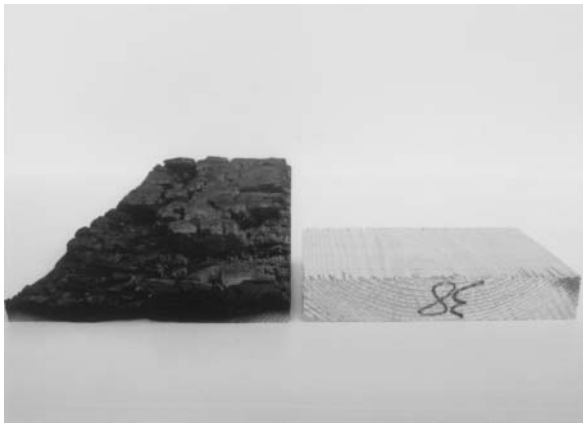


写真7 木造枠組壁工法 押え縁  
試験体の試験前後

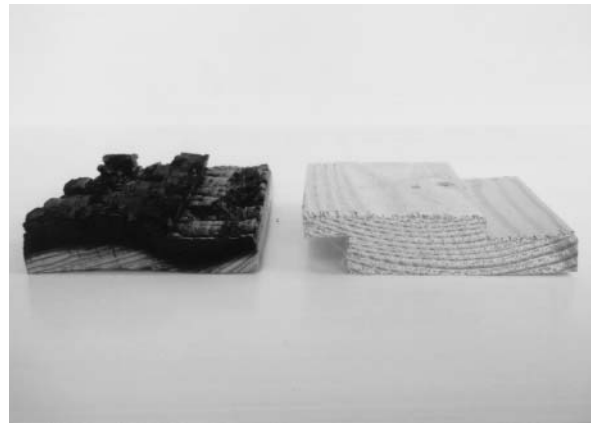


写真8 木造枠組壁工法 合いじゃくり  
試験体の試験前後

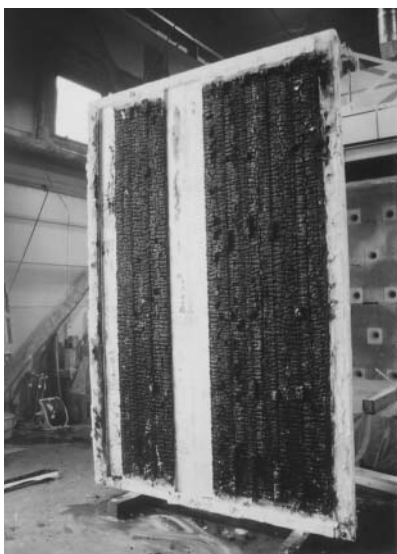


写真9 木造枠組壁工法 押え縁  
取外状況  
外壁材裏面の防水紙の損傷

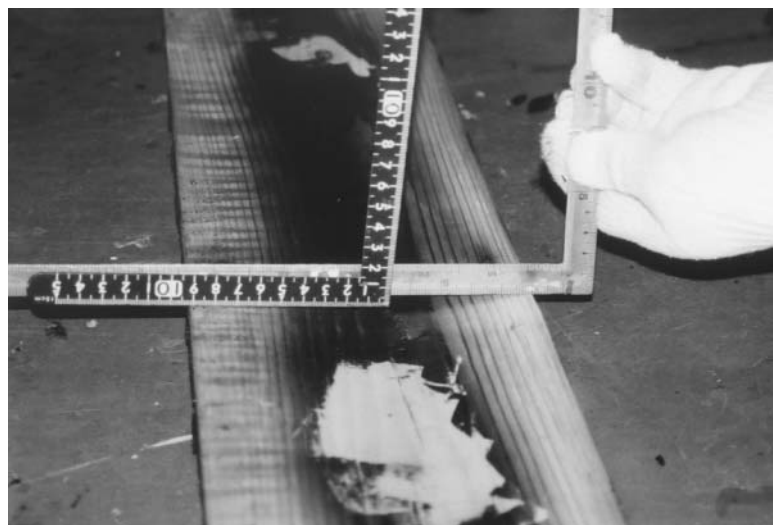


写真10 木造枠組壁工法 押え縁  
裏面の湾曲部分  
留め付材の釘周囲から炎の侵入  
中央部分は節の木パテ補修箇所

表2 性能評価

| 工法          | 木造軸組工法                 |                        | 木造枠組壁工法                |                        |
|-------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
|             | 押え縁 (ボードアンドバテン)        | 合いじゃくり (チャネル)          | 押え縁 (ボードアンドバテン)        | 合いじゃくり (チャネル)          |
| 認定構造        | 防火構造                   | 防火構造                   | 防火構造                   | 準防火構造                  |
| 加熱時間        | 30分                    | 30分                    | 30分                    | 20分                    |
| 試験体寸法       | 高さ3000mm×幅2000mm       | 高さ3000mm×幅2000mm       | 高さ3200mm×幅3000mm       | 高さ3200mm×幅3000mm       |
| 加熱最高温度      | 930℃                   | 920℃                   | 1050℃                  | 970℃                   |
| 裏面における最高温度  | 20℃ (加熱30分時)           | 48℃ (加熱30分時)           | 44℃ (加熱30分時)           | 43℃ (加熱20分時)           |
| 裏面の平均温度     | 15℃                    | 22℃                    | 26℃                    | 19℃                    |
| 軸方向への最大収縮量  | 0.53mm                 | 0.69mm                 | 0.70mm                 | 0.50mm                 |
| 軸方向への最大収縮速度 | 0.08mm/分               | 0.12mm/分               | 0.20mm/分               | 0.10mm/分               |
| 面外方向への最大変位  | 1.2mm (加熱面に凸)          | 1.1mm (加熱面に凸)          | 6.5mm (加熱面に凸)          | 5.0mm (加熱面に凸)          |
| 火炎が通る亀裂等の損傷 | なし                     | なし                     | なし                     | なし                     |
| 外装カラマツ気乾密度  | 0.51g/cm <sup>3</sup>  | 0.54g/cm <sup>3</sup>  | 0.47g/cm <sup>3</sup>  | 0.49g/cm <sup>3</sup>  |
| 外装カラマツ含水率   | 8.50%                  | 9.20%                  | 9.90%                  | 6.50%                  |
| 木材用保護塗料の塗布量 | 0.093kg/m <sup>2</sup> | 0.093kg/m <sup>2</sup> | 0.093kg/m <sup>2</sup> | 0.093kg/m <sup>2</sup> |
| 評価機関        | (財)日本住宅・木材技術センター       | (財)日本住宅・木材技術センター       | 財建材試験センター              | 財建材試験センター              |

いては防火構造の、木造枠組壁工法合いじゃくり仕様については準防火構造の性能があることが示されました (表2)。

### 3. まとめ

#### 1) 普及促進活動

普及促進活動は木造軸組工法及び枠組壁工法の信州カラマツ外装材による防火性能試験を公開することから行いました。2008年1月に財団法人日本住宅・木材技術センター、2008年2月に財団法人建材試験センターで行った性能評価試験を、建築士及び施工者に公開し、全国から約100名の参加がありました。公開と同時に信州カラマツ防火サイディングの採用についてのアンケート調査を行

い、80%の参加者が採用意向又は採用検討をしたという結果がでました。

2009年に木造軸組工法及び枠組壁工法の信州カラマツ外装材による防火構造及び準防火構造の適正普及を図るため、設計者及び施工者への設計及び施工説明を記した要領書を作成しました。また性能評価試験の様子や信州カラマツ外装材の特徴を説明したビデオを制作し、普及促進セミナーを長野県内5ヶ所、長野県外1ヶ所で行いました。

#### 2) 信州カラマツ無垢木材外壁材による防火構造及び準防火構造の実例

木造軸組工法及び木造枠組壁工法による信州カラマツ外装材による防火構造及び準防火構造の国土交通大臣認定後、2009年8月から供給を開始し、



写真11 建物1  
信州カラマツ外装材  
合いじゃくり (チャネル)



写真12 建物2  
信州カラマツ外装材  
押え縁 (ボードアンドバテン)



写真13 建物3  
信州カラマツ外装材  
合いじゃくり (チャネル)



写真14 建物4  
信州カラマツ外装材  
合いじゃくり (チャネル)



写真15 建物5  
信州カラマツ外装材  
合いじゃくり (チャネル)



写真16 建物6  
信州カラマツ外装材  
合いじゃくり (チャネル)

地域木造住宅展示住宅や民間住宅に供給しました  
(写真11～16参照)。

#### 4. おわりに

地域資源である信州カラマツ材を用いた信州カラマツ外装材の防火構造及び準防火構造の開発により、地域木材の利用拡大を図ることができ、信州カラマツ生産地域の森林組合・製材工場の活性化に繋がりました。

信州カラマツ材の地域木材製品生産業は、地域木材製材加工及び乾燥技術の向上に努め、木材製品の品質管理体制が整っています。これにより信

州カラマツ外装材製品は工場生産される無機質系人工建材と同等の品質安定化に繋がってきています。

建築基準法の仕様規定から性能規定への変革は、地域木材製品の新たな利用用途を開くものであり、地域材の特性を活かしながら用途の多様化を図ることも可能となります。但し、地域木材の特性を科学的適正試験等により明確にし、性能評価する必要があります。

今後、信州カラマツのみならず、持続供給可能な地域木材による建築用材開発は、地域木材の需要拡大へ貢献すると考えています。

(2010. 6. 1 受付)