

長野県産針葉樹中径木を利用した
住宅用高機能性部材の開発

目 次

長野県産針葉樹中径木を利用した住宅用高機能性部材の開発

この研究はカラマツ等長野県産針葉樹中径木の有効利用、新用途開発を目的にしている。

この課題は国庫補助課題大型プロジェクト「地域産針葉樹中径木を利用した住宅用高機能性部材の開発」として平成5年から9年と5ヶ年で実施したものである。

この報告の構成は次の通りである。

- 1 カラマツ及びスギ心持ち柱材の高温乾燥特性
—高温低湿乾燥条件が乾燥特性に及ぼす影響と曲げ強度特性—……………3
- 2 合わせ貼り軸材料の製造技術とその品質評価（予備的検討）……………19
- 3 カラマツ材の圧密化処理条件の検討……………23
- 4 オリゴエステル化木粉含有シートを用いた木材の表面加工……………33
- 5 デッキボード部材の開発(1)
—製材及び乾燥特性と強度性能評価—……………43
- 6 デッキボード部材の開発(2)
—デッキボード部材の屋外暴露試験—……………47

6 デッキボード部材の開発(2)

—デッキボード部材の屋外暴露試験—

吉野安里、柴田直明

6.1 緒言

デッキボードは、中小径材の有効な利用途としての可能性が大きい。デッキボードは単に住宅用部材としてだけでなく、景観的にも優れた材料として自然公園の遊歩道などの需要がある。さらに木材利用の観点からは、四方桁の角材とすることで

- ①丸みを有する部材も、丸み面をデッキボードの裏面とすることで有効に利用できる。
- ②板目の面をもたないため、膨潤・収縮による材面割れを減らすことができ、結果として、耐久性の向上にもつながる。
- ③部材が正割のため、膨潤・収縮による幅そりを減らすことができ、部材のそりによる釘抜けも減らすことができる。

などの点が期待できる。部材の形質の屋外における変化について、実証を得ることが本試験の目的である。

6.2 研究の方法

6.2.1 試験材

試験材は径級14~20cmのカラマツ素材を4ツ

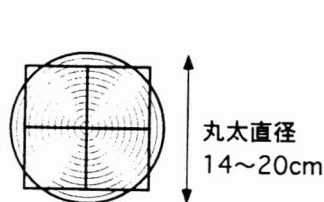


図6-1 試験材の木取り

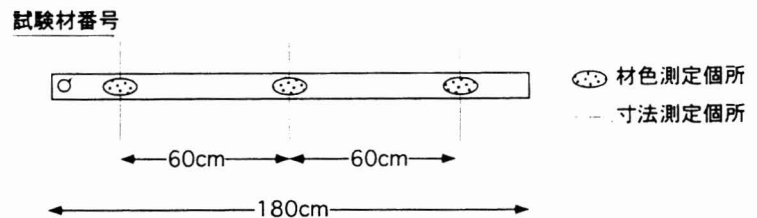


図6-2 測定部位

割にし、野物寸法7cmの四方桁を製材した(図6-1)。乾燥は、高温条件による蒸気式の人工乾燥をおこなった。仕上がりの平均含水率は10.8%であった。人工乾燥後に材長180cmにそろえ、木口断面63mm角にプレーナ仕上げとした。部材の上面の両端部はルータにより半径4mmの面取りをした。

6.2.2 防腐処理

防腐処理として、①クロム・銅・ひ素化合物系防腐剤の加圧注入(以下処理材をCCAと記す)、②アルキルアンモニウム化合物系防腐剤の加圧注入(同AAC)、さらに比較対照として③無処理の計3条件とした(表6-1)。防腐処理による薬液注入量はCCAで153kg/m³、AACで255kg/m³で固形分の注入量でそれぞれ4.9kg/m³、6.4kg/m³であった。これらは、針葉樹の構造用製材の日本農林規格による薬剤吸収量の性能区分K3相当である。心材が多くを占めているので、デッキボード部材の表層に防腐薬剤が注入され、中心部は未注入のままだった。注入処理後約1ヶ月間の養生をした。

表6-1 防腐処理の概要

防腐処理	注入処理日	注入条件	薬液注入量(濃度wt%)
CCA	1995年9月9日	前排気: 93kPa [700mmHg]、30分 加圧: 1.6MPa [15kgf/cm ²]、120分 後排気: 93kPa [700mmHg]、30分	153kg/m ³ (1.9%)
AAC	1995年9月11日	同上	255kg/m ³ (2.5%)
無処理	—	—	—

注) wt%とは重量の百分率である。

6.2.3 屋外暴露試験

防腐処理3条件ごとに、デッキボード部材を3本ずつ選び、アスファルト舗装の上25cmにおき、屋外暴露させた(写真6-1)(暴露開始日1995年10月3日)。

6.2.4 測定

重量および部材の形質変化を、暴露開始から5週間目まではほぼ2週間おきに、その後は1ヶ月おきに測定した。測定日は数日間の降水のなかった日を選んだ。

6.2.4.1 測色および光沢

部材の色および光沢は、1本の部材につき3カ所を4材面について測定した(図6-2)。

6.2.4.2 形質変化

部材の形質変化のうち寸法については、デッキボードの上面において、前述の材色および光沢と同じ位置で測定した(図6-2)。部材の欠点(材面割れ、曲がり、ねじれ)の発生状況は、部材の木口を除く材面(4面)について測定した。なお、ねじれについては部材の一端を水平面に固定し、他端における水平面から材縁までの距離を測定した(図6-3)。

月間(1996年4月)までの時点では重量は大きな変動はなく、暴露環境下の状態へ移行する期間である。さらにその後の推移は、暴露環境の影響を受けていると考える。7~8月で極小、11月で極大の変化をくりかえしている(図6-6)。



写真6-1 デッキボードの屋外暴露試験

6.3 試験の結果と考察

部材の材面は、試験番号の表示を左側に、A面を常に上になるようにして、手前側から順にB、C、D面とした(図6-4)。比較による数値すなわち重量変化率、断面積変化率、および色差は、部材の防腐薬剤注入前の測定値(1995年9月8日の時点における測定値)を基準とし、経過日数については、暴露開始日(1995年10月3日)を基準とした。

6.3.1 注入による膨潤

防腐薬剤の注入によって断面が膨潤した(図6-5)。断面積の増加は、注入による重量増、すなわち注入量とほぼ比例した関係がある。また、木口に近い箇所の膨潤が大きいと考えることができるが、本試験の注入量では、木口から30cm離れた測点1および3と、木口から90cm離れた測点2とでは膨潤の差はほとんどなかった。

6.3.2 重量の変化

CCA、AACともに、注入により暴露開始日において重量増となっている。暴露開始後約6ヶ

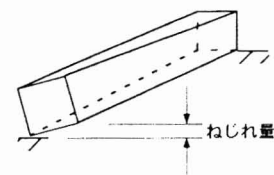


図6-3 ねじれ量の測定

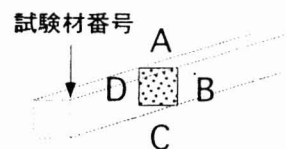


図6-4 材面の表示

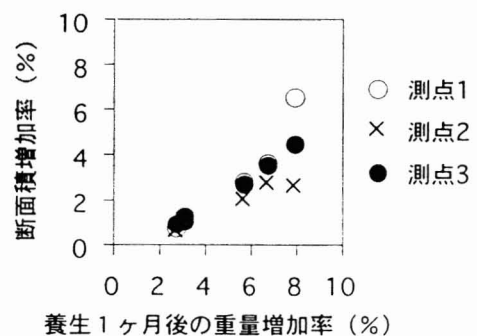


図6-5 注入量と断面積変化率

6.3.3 断面積の変化

暴露開始後の経過は、重量比の場合とほぼ同じ傾向で年間の変動を繰り返している(図6-6)。また四方桁の木取りであったため幅方向と厚方向の変化には大きな差はなかった。年間の変動幅は±0.7%、すなわち部材の幅では±0.3%で変化を繰り返している。

6.3.4 割れ数の変化

材面の割れは、増減をくりかえしながらも増加している(図6-7)。CCAは年輪に沿った割れであるのに対し、AACと無処理材は早材の部分にも細かな割れが発生していた。材面ごとでの発生を、例として無処理でみると(図6-7)、A面が最も多く、裏側に相当するC面あるいは部材の側面に相当するBおよびD面でははるかに少なかった。この傾向はAACやCCAについても同じであり、日光および降水の影響による劣化と考えることができる。AACや無処理の材面は、かなりザラザラの触感で、浸食を受けささくれだってい

たのに対して、CCAでは晩材部の目切れとなった箇所が少し浮き上がっていたものの材面は平滑でささくれの心配はなかった(写真6-2)。

6.3.5 ねじれ量の変化

ねじれ量の経時変化を図6-8に示す。なお、ねじれ量は、材長180cm・幅約63mmに対するねじれ量(mm)であらわしている。注入処理によって1mm程度のねじれが生じたが、その後大きな変動はない、すなわち、重量や断面積の変化とは異なり、暴露環境の影響をほとんど受けない。AACは無処理に近い傾向を示している。ねじれ量の変動幅が大きく、また変化が繰り返されると釘抜けの誘因となりうるが、本結果の程度では実用上の問題はなく四ツ割の木取りの効果はあった。また部材の長さを短くすることによりみかけのねじれを少なくすることは可能である。

6.3.6 色の変化

注入によってCCAは色の変化が大きかった(緑色に着色された)。しかし暴露開始後の変化は

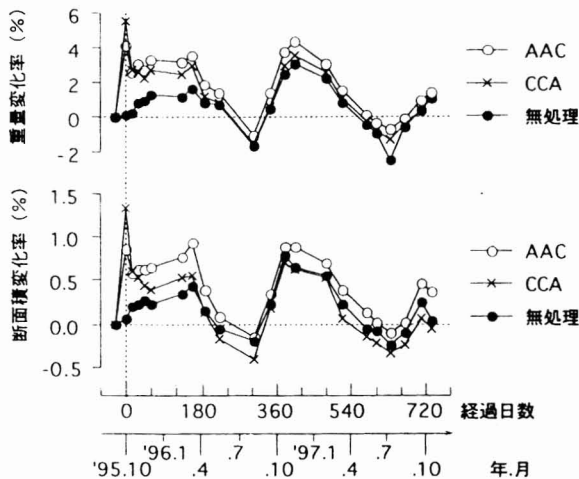


図6-6 重量変化率の経時変化(上)と断面積変化率の経時変化(下)

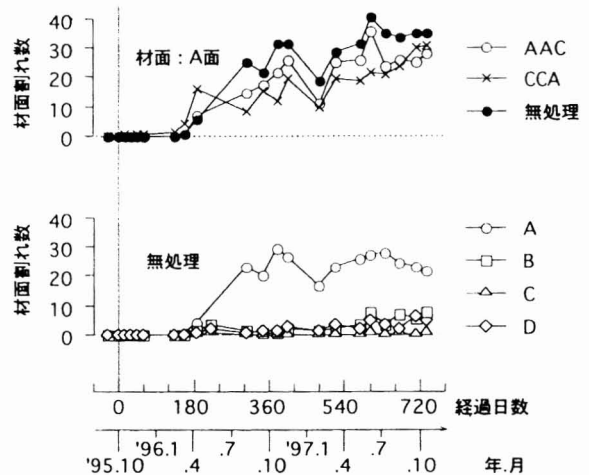


図6-7 材面割れ数の経時変化 各処理のA面(上)と無処理の4面(下)

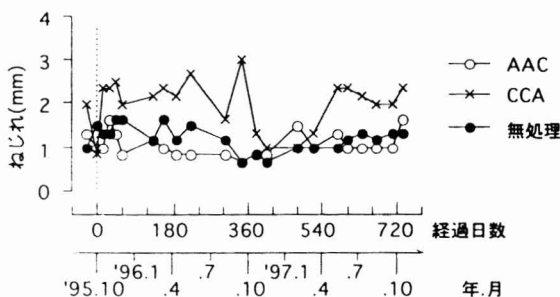


図6-8 ねじれ量の経時変化

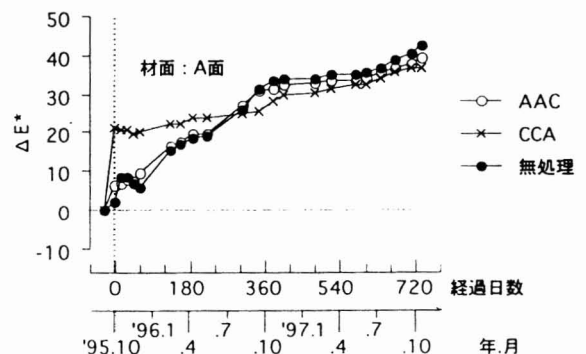


図6-9 色差の経時変化(A面)

少なかった。AACは透明に近い防腐薬剤であるが、処理木材も無処理に近い変化を示し、時間の経過とともに色差が大きくなった。2年経過後では、3種類の部材に共通して明度(L*)の低下、彩度の低下を認めた。すなわち肉眼的には、黒灰色(CCAはやや緑色を帯びている)になった。部材の側面(B、D面)および裏面(C面)では、720日経過後もおお初期の木材の色を維持していた。

6.4 屋外暴露試験のまとめ

本試験の防腐処理材の中心部は未注入のままであるので、本暴露試験では、主として表面状態の比較と考えてよい。約2年間の屋外暴露の結果から、以下のことがわかった。

1) 重量と断面積(寸法)は7~8月を極小月、11月を極大月とする季節的な変化をしていた。

2) 断面積では±0.7%、(四方柱であるので幅と厚は同程度の変化と見なすと)部材の幅では±0.3%での変化を繰り返していた。

3) 割れ数の調査方法については、割れ数を計測するのではなく、目視のための評価基準を定め、これによるべきである。

4) 防腐処理では耐候性の向上は難しく、また材面割れの防止効果も期待できない。したがって木材保護塗装などの耐候性処理を併用するべきである。

5) デッキボード部材を接地させなければ、材の上面(本試験ではA面)に重点的に耐候性の処理(木材保護塗装など)をするだけでも、保護効

果が期待できる。

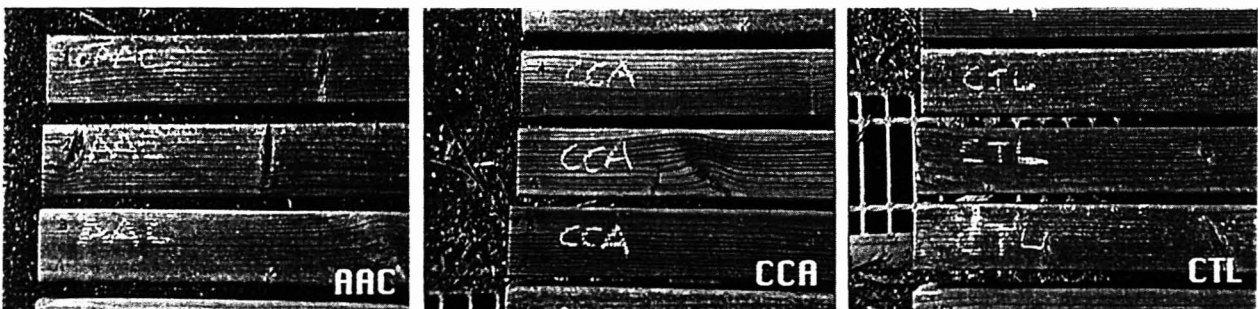
6) 暴露によるねじれの変化は、四方柱木取りだと180cm長・63mm角で1~2mmである。部材の長さを短くするなどのくふうによって、実用上のねじれをより少なくすることができる。

7) 防腐薬剤を注入したことによってねじれが大きくなることも小さくなることもない。したがって、ねじれの少ないものを選別して使用すべきである。

要旨

カラマツ中小径材の用途として、デッキボードを検討した。部材は、中目の丸太を四ツ割りに製材し、四方柱の角材を得た。防腐処理はCCA、AACおよび対照用の無処理の3条件とし、屋外暴露させ、部材の形質変化を観察した。約2年間の結果から、以下のことがわかった。①重量と断面積の寸法は7~8月を極小月、11月を極大月とする年変化があり、部材の幅は±0.3%の変化を繰り返していた。②接地させなければ、部材の上面を重点的に耐候性の処理(木材保護塗装など)をするだけで、保護効果を期待できる。③ねじれは、四方柱・180cm長・63mm角で1~2mmの変化がある。部材を短くして、実用上のねじれを少なくすることができる。④材色はいずれの防腐処理においても彩度と明度がさがった(すなわち黒灰色に近くなった)。

キーワード：防腐処理、中小径材、デッキボード、形質変化、屋外暴露試験



左からAAC、CCA、無処理(CTL)
写真6-2 屋外暴露2年後の材面の状況