

〈資 料〉

防腐薬剤を加圧注入したスギ材の曲げ強度試験

満名香織・和田 博

防腐処理による木材強度への影響を調査するため、スギ辺材の小試験片に、ナフテン酸亜鉛を乾式注入したもの、および銅・アルキルアンモニウム化合物または水道水を通常の加圧注入した後乾燥させた試験片について、曲げ強度試験を行った。曲げヤング係数、曲げ比例限度応力および曲げ強さ、最大荷重時のたわみにおいて、どの注入処理試験片の測定結果も、無処理試験片の結果と有意な差はなかった。

1. はじめに

防腐薬剤の加圧注入方法には、乾式注入と湿式注入がある。乾式では注入と連続して、溶媒を揮発除去させるために加温して乾燥を行うが、これらの注入処理や乾燥方法が異なることにより、木材の強度性能が低下する懸念がある。

そこで、これについて調査するため、スギ辺材小試験片に防腐処理を施して曲げ強度試験を行い、木材の曲げ性能に及ぼす影響についてそれぞれ比較した。

2. 材料と方法

2.1 材料

6枚のスギ板材の辺材部分から、幅25mm、厚さ25mm、長さ325mmの柾目材を125本採取した。それらを25本ずつ5組に分け、表1に示す処理を行った。

処理条件IおよびIIには、重量として8%の亜鉛を含むナフテン酸亜鉛を用いた。塩化メチレンに溶解させ7%の重量濃度としたものを注入した。処理条件IIIの銅・アルキルアンモニウム化合物は株式会社コシイプレザービングのマイトレックACQを水道水に溶解し、6%の重量濃度としたものを注入した。処理条件IVでは、薬剤を溶解していない水道水を注入した。

処理条件Iのナフテン酸亜鉛の乾式注入では、

表1 防腐処理方法

処理条件	薬剤の種類	注入方法	乾燥方法
I	ナフテン酸亜鉛(NZN)	乾式	高周波
II	ナフテン酸亜鉛(NZN)	湿式	常温(20~30℃)
III	銅・アルキルアンモニウム化合物(ACQ)	湿式	常温(20~30℃)
IV	水	湿式	常温(20~30℃)
V	無処理	—	—

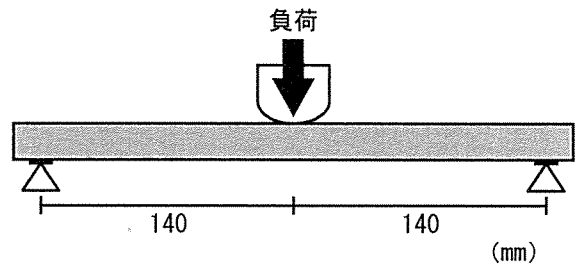


図1 曲げ強度試験

0.25Paで15分間減圧し、次に0.8MPaで90分間加圧した。処理条件IIのナフテン酸亜鉛の注入では、まず700Paで30分間減圧し、次に0.2MPaで10分間加圧した。銅・アルキルアンモニウム化合物と水の注入では、0.084MPaで30分間減圧し、1.3MPaで2時間加圧した後、再び0.084MPaで30分間減圧した。

注入後、処理条件Iについては、注入に引き続いて高周波で加温しながら減圧下で18時間乾燥し、II、III、IVについては常温で風乾を行った後、それらI~IVの試験片をさらに温度20℃、湿度65%の恒温恒湿室で約8ヶ月調湿した。処理条件Vの試験片は、他の試験片の処理期間中を通じて恒温恒湿室に置いた。それらを幅20mm、厚さ20mmに調整し、曲げ強度試験に供した。

2.2 曲げ強度試験

JIS Z2101に準じ、スパン280mmで柾目面荷重による中央集中荷重で曲げ試験を行った(図1)。当初、たわみは荷重点の直下で測定する予定であったが、センサの再現性に不安があったので、試験機のヘッドの変位を試験片のたわみとみなした。

3. 結果

試験片の注入前比重、注入量、試験時比重、含水率を表2に示す。注入量については、処理条件Iでは注入と乾燥が連続的に行われ、注入直後の重量測定が困難で

表2 密度、注入量、含水率

処理条件	注入前密度 (g/cm ³)	注入量 (kg/m ³)	試験時密度 (g/cm ³)	含水率 (%)
I	0.33 (0.03)	亜鉛として 4.9 (0.5)	0.35 (0.03)	12.1 (0.49)
II	0.33 (0.03)	亜鉛として 5.3 (0.3) 薬液として 943 (57)	0.38 (0.03)	12.3 (0.40)
III	0.33 (0.03)	ACQとして 32 (1.4) 薬液として 533 (23)	0.34 (0.03)	11.7 (0.41)
IV	0.33 (0.03)	水として 514 (28)	0.33 (0.03)	11.6 (0.44)
V	0.32 (0.03)	—	0.33 (0.03)	11.2 (0.33)

() 内は標準偏差

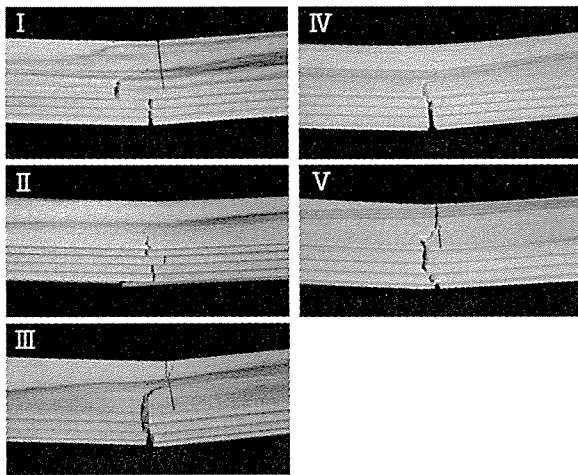


図2 曲げ強度試験後の試験片

t検定を行ったところ、無処理試験片との間に、どの注入処理試験片の曲げヤング係数、曲げ比例限度応力、曲げ強さ、最大荷重時のたわみにおいても5%の有意水準で差は認められなかった。

次に最大荷重直後の挙動について検討した。図4に2枚のスギ材AおよびBから採取した試験片が示した荷重-たわみ図を示す。最大荷重時の測定点に縦線を付しているが、スギ材Aでは処理条件I~V全てにおいて、最大荷重直後に急激に荷重が落ちて破壊したのに対し、スギ材Bの処理条件I、IIでは最大荷重後しばらくは最大に近い荷重を保ち、その後比較的緩やかな低下を示し、処理条件III、IV、Vではそれよりさらに緩やかな荷重低下を示した。

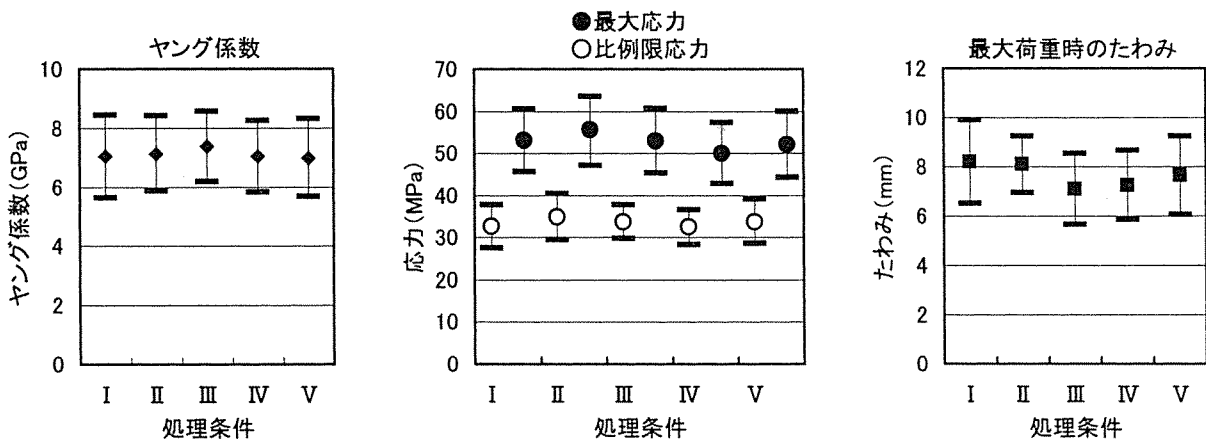


図3 曲げ強度試験の結果

I: NZN/高周波乾燥 II: NZN/常温乾燥 III: ACQ/常温乾燥 IV: 水/常温乾燥 V: 無処理

あったため、注入前と高周波乾燥後の重量差から、高周波乾燥終了時に溶媒は全て揮発済みと仮定して算出した。処理条件II、III、IVは注入前後の重量差と薬液の濃度から算出した。曲げ強度試験終了後の斜め下から見た試験片を図2に示す。枠目の部分が試験片の下面である。

図3は曲げ強度試験結果の処理条件別平均値で、高低線は標準偏差を示す。母分散が等しいと仮定して両側の

謝辞

当試験を実施するに当たり、処理条件IおよびIIのナフテン酸亜鉛注入にご協力いただきました山佐木材株式会社、兼松日産農林株式会社に厚く感謝いたします。

(2002年12月13日受理)

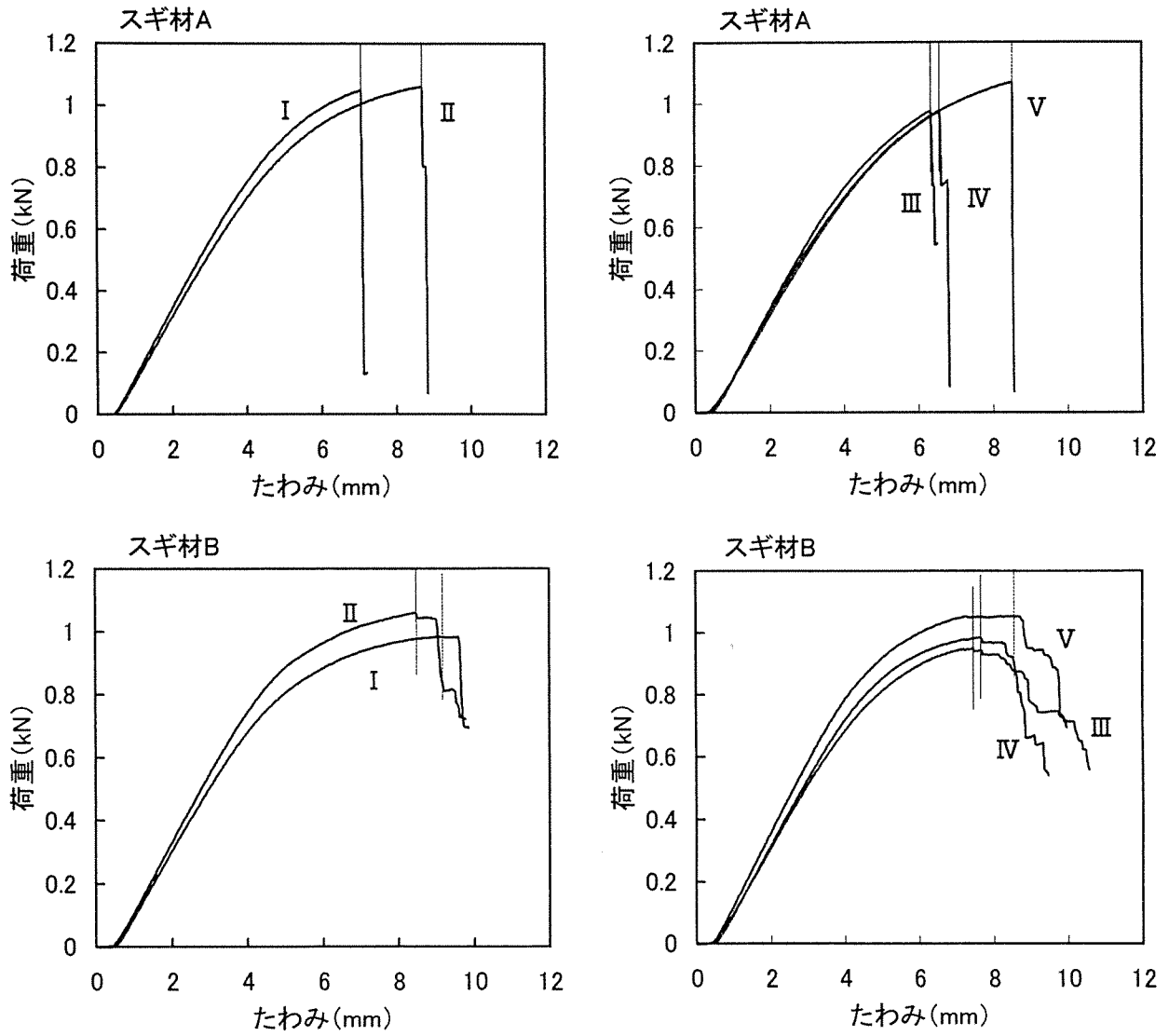


図4 荷重-たわみ図