県産スギ材製品の耐候性に関する研究

浦井　和彦*　　石井　啓貴*

Theresearchontheweatherresistance of the prefectural-made SUGIproduct

URAI　Kazuhiko and ISHII　Hirotaka

抄　録

新潟県産スギ材の間伐材を用いた製品（側溝用木製蓋）の耐用年数を把握するために、スギ間伐材を防腐処理した試験体５種類と未処理の試験体を作製し、これを上越技術支援センター北側入り口側溝に設置して、屋外暴露による耐候性試験を実施した。また、サンシャインウェザーメーターを用いた促進耐候性試験を実施し、県産スギ材製品の経年劣化の状態を強度試験や分光測色計を用いた測定により確認した。

１．緒言

我が国に於ける国産木材の現状は、価格単価の安い輸入木材に市場を独占され、伐採期を迎えた木材が山に放置されるという厳しい状況に追い込まれている。なかでも、植林地の大半を占めるスギ林放置が深刻な問題になっている。

スギ林放置の問題は、地球温暖化防止などの環境問題や国土保全の観点から、その対策が立てられ、林の間伐管理やそれに伴い発生する間伐材の利活用が唱えられている。

この様な状況の中で、上越技術支援センター管内の企業が、新潟県産スギ間伐材を用いた側溝の蓋を開発し、販売を開始した。

木製の側溝蓋は、従来製品であるコンクリート製品や鉄鋼製品に比べ、重量が軽い。

この特徴が、側溝清掃の際、作業負担を軽減させ、一般家庭の側溝蓋として普及しはじめた。しかし、公共施設等への導入については、製品の耐用年数やコストがネックとなり、導入を控える公共団体が多い。

一般的なスギの耐用年数は、辺材部で４～５年、心材で６～７年とされている[1)]が、間伐材についての耐用年数は明らかではない。また、スギ材を含む木材の耐用年数は、材の木取り法や使用場所の環境に左右されることから、本研究では、新潟県産スギ間伐材を用いた製品である側溝蓋の正確な耐用年数を把握することを目的に、かつ、地域環境に適合した防腐防虫処理方法について検討するために、製品の耐候性試験を実施した。

県産スギの間伐材を防腐処理したもの、未処理のものを用い試験体を作成し、これを上越技術支援センター北側入口側溝に設置して、屋外暴露試験方法による耐候性試験を実施した。また、サンシャインウェザーメーターを用い、ＪＩＳ　Ａ　１４１５の試験条件により５００時間の促進耐候性試験を実施し、経年劣化の状況を強度試験や分光測色計による測定で確認したので、ここに報告する。

２．試験体

新潟県産スギの間伐材を用いた側溝用の木製蓋を試験体として製作した。

２．１　供試材の性質

試験体に用いる供試材の性質をＪＩＳ　Ｚ２１０１に準じ求めた。

・樹種　　スギ（間伐材）

*　上越技術支援センター

・密度　　０．４０（ｇ／ｃｍ^3）
・平均年輪幅　　４．１　　mm
・曲げ強さ　　５１．５　ＭＰａ
・曲げヤング係数　４．８３　ＧＰａ
・圧縮強さ　　２８．１　ＭＰａ

２．２　試験体の種類と処理方法

未処理の試験体と防腐処理した試験体を併せて、６種類の試験体を作製した。

防腐処理に用いた薬剤名及び処理方法は次の通りである。

・クレオソート油　防腐防蟻剤　加圧注入
・セトールHLS　　保護塗料　刷毛塗
・タナリスCuZu* 防腐防蟻剤　加圧注入
・トヨゾールZN*　防腐防蟻剤　加圧注入
・キシラデコール　保護塗料　　刷毛塗
・未処理

＊：(社）日本木材保存協会認定薬剤

２．３　試験体の寸法形状

図１に示すような試験体（側溝蓋）を各種類ごとに、それぞれ６個作製した。

試験体は、５０×５０×４００mmの角材を６本用い、それぞれの間に座金を入れ、隙間を作った状態で、木ねじにより組み立てた。大きさは、４００×３３０×５０mmである。

図１．試験体

３．耐候性試験

試験体を屋外に設置し、屋外暴露方法による耐候性試験を実施した。また、これとは別に、試験体の供試材について、サンシャインウェザーメーターを用いた促進耐候性試験を実施した。

３．１　屋外暴露試験

・設置場所　支援センター北側入口側溝
・試験期間　平成１４年５月２４日から
　　平成１５年２月１２日まで

図２．設置された試験体

３．２　促進耐候性試験

・試験機　サンシャインウェザーメーター
・試験条件　ＪＩＳ　Ａ　１４１５
・試験時間　５００時間

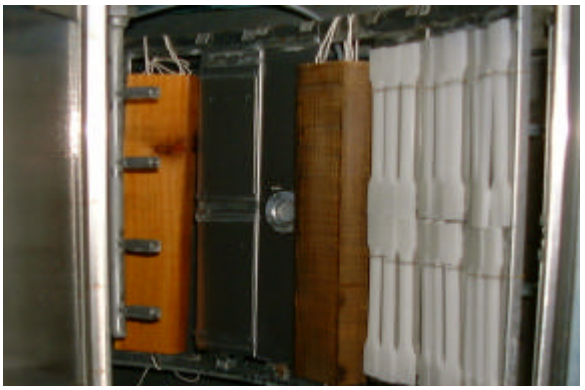

図３．促進耐候性試験

４．評価方法

耐候性試験に伴う試験体の経年劣化の状況を強度試験及び分光測色計による測定、目視観察により評価した。

なお、強度試験に用いた試験片は、側溝蓋試験体（屋外暴露による耐候試験を２６０日実施）を試験部材（５０×５０×４００mm）に解体し、曲げ剛性試験を実施した後、これを４つ割りにし、曲げ試験片（２０×２０×４００mm)、圧縮試験片（２０×２０×４０mm）を作製した。

４．１　曲げ剛性試験

試験体の性能評価に於いて、破壊を伴う試験評価では、同じ母材での測定は不可能であ

ることから、そこで、同一母材での非破壊性能試験方法として、供試材の弾性域における曲げ剛性試験を実施した。

曲げ剛性試験は、試験体に対し、耐候性試験実施前後の強度性能を変形荷重の大きさで表した。

試験は、支点間距離を３４０mmとして、ＪＩＳ　Ｚ　２１０１に準じ、曲げ試験を実施し、試験体が２mm変形する時の荷重を測定した。

４．２　曲げ試験、圧縮試験

ＪＩＳ　Ｚ　２１０１に準拠し、圧縮試験及び曲げ試験を行い、圧縮強さ、曲げ強さ、曲げヤング係数を求めた。また、促進耐候性試験を５００時間行った試験体から強度試験片を作製し、圧縮試験を行い、圧縮強さを求めた。

４．３　分光測色計による測定

屋外暴露試験体の退色変色過程を分光測色計を用い、試験開始日より５０日ごとに２５０日までの間、６回測定した。また、促進耐候性試験についても、試験開始前と試験終了後、それぞれ測定した。

測定した表色系は、マンセル、ＸＹＺ、Ｌ*ａ*ｂ*等である。

４．４　目視等による状態観察

屋外暴露による試験体の割れやカビ、腐朽、虫害等の発生状況を目視により、１週間ごとに確認した。また、同じく、試験体の変色退色の様子を写真撮影した。

５．結果

５．１　屋外暴露材の曲げ剛性

屋外暴露試験開始前のそれぞれの試験体母材を２mm変形させる荷重を１００とした時、２６０日経過後の変形荷重は、３～１４％減少した。未処理材より荷重の減少が大きかったのは、タナリスCuZu　、トヨゾールZNの２種類で、クレオソート油処理試験体の減少が最も小さく３％だった。結果を図４に示す。

５．２　促進耐候性試験片の圧縮強さ

防腐処理した供試材、未処理材、それぞれを２つ割にして、一方を母材の試験体に、残りを促進耐候性試験の試験体として、サンシャインウェザーメーターにより、５００時間の運転を行った後、圧縮試験を実施した。

促進耐候性試験後の圧縮強さは、減少しなかった。

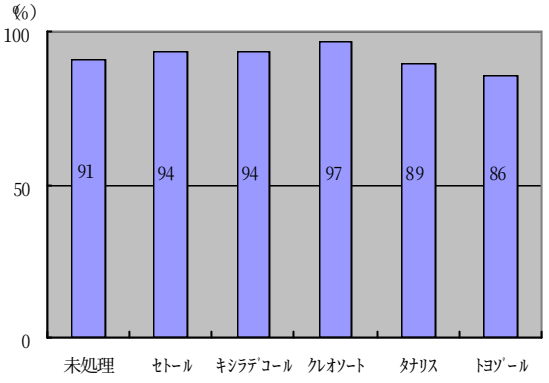

図４．屋外暴露材の曲げ剛性

５．３　屋外暴露材の圧縮強さ

屋外暴露材の圧縮強さは、未処理材では３２％、クレオソート、セトール処理材では２４％、キシラデコール、トヨゾール処理材では３１％、タナリス処理材では３４％、それぞれ、強度低下が確認された。

この値は、林業試験場が提案する腐朽被害度[1)]の２度から３度に相当する。

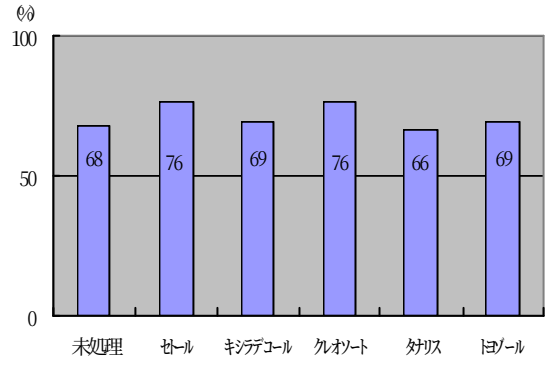

図５．屋外暴露材の圧縮強さ

５．４　屋外暴露材の曲げ強さ

クレオソート処理材を除き、それ以外の試験体で、曲げ強さが約９％から３３％低下した。この中で、未処理材の強度低下が一番大きかった。

曲げ剛性試験の結果に比べ、曲げ強さの結果が低い値を示した理由として、曲げ試験の試験片寸法が剛性試験体寸法の４分の１の大きさであることから、材料の欠点である目切れ、節、キズ、割れ等の影響を強く受けたものと思われる。

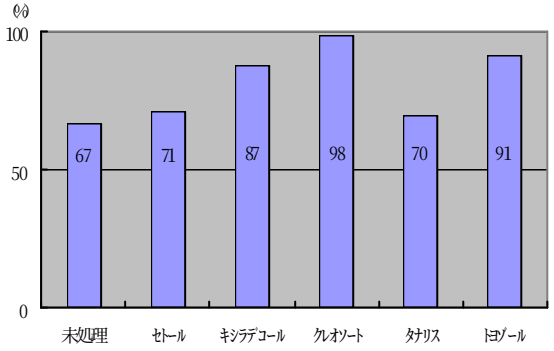

図６．屋外暴露材の曲げ強さ

５．５　屋外暴露材の曲げヤング係数

屋外暴露材の曲げヤング係数は、曲げ強さと同様な傾向を示した。

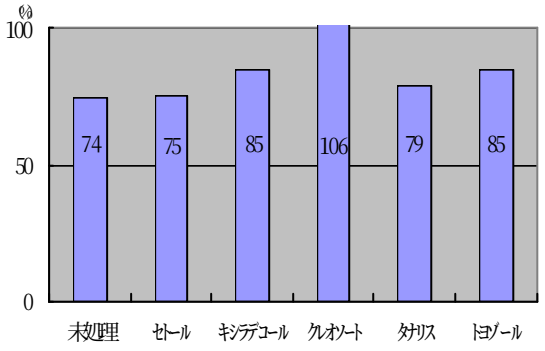

図７．屋外暴露材の曲げヤング係数

５．６　屋外暴露試験による色変化

木材を横断面に切ると、内部と外周部では色が異なる。

スギ材では、外周部の白色または色の薄い部分を辺材または白太と呼び、内部の色の濃い部分を赤身、赤太または心材と呼んでいる。

試験に用いたスギ間伐材の材色をマンセル表色系で表示すると、心材の色は６．６６ＹＲ／６．８９　４．４６で表され、色相は橙色、明度はやや明るく彩度は普通である。また、辺材の色は、１．７５Ｙ／７．９９　３．８３で表され、黄色の薄い色あいで、白色が心材の色より強く無彩色に近い。

屋外暴露試験により、各試験体が変色する過程を分光測色計で５０日ごとに測定した結果、防腐処理により、木材に処理剤の色がついたが、最終的には、着色前の木材の色に近づいた。その様子を下の図に示す。

図８．試験開始直後

図９．６ヶ月経過

６．結言

（１）県産スギ間伐材製品の経年劣化の状況を強度値や色差値によって把握できた。

（２）屋外暴露試験により、製品の圧縮強さが約３０％低下したが、寿命には至っていない。

（３）促進耐候性試験５００時間では、圧縮強さは変化しない。

（４）製品の正確な耐用年数を求めるためには、引き続き耐候性試験を行う必要がある。

７．参考文献

１）松岡、雨宮他；浅川実験林苗畑の杭試験（３）、林業試験場報告　第２３２号

２）雨宮；浅川実験林苗畑の杭試験（１）、林業試験場報告第１５０号、