



もくじ

- 特集 木造家屋の雪害と県産材強度
- 業界紹介 イソライト建材株式会社
- 地域情報 奥能登地域
- 研究紹介 県産スギラミナの強度性能
- 木質構造物紹介 庄町民会館
- 活動紹介 石川県木材工業技術協会

加賀市庄町民会館



とびっくす

3月7日、石川県木材協同組合連合会と(社)石川県木材工業技術協会の共催により、「美から強へ」と題してウッドセンターで技術研修会が開催されました。

当日は45名の参加者を前に、当センターの職員が、木材の強度特性、県産スギ材・能登ヒバ材の強度特性、能登ヒバ乾燥材の耐朽性について解説や研究成果の発表を行いました。木材の強度について理解を深めて頂けたと思います。



研修会風景

平成 18 年 3 月 1 日気象庁は、昨年 12 月から 2 月にかけてのまれにみる大雪を、平成 18 年豪雪(以下 18 豪雪)と命名しました。石川県においても尊い人命が奪われるなど甚大な被害があり、改めて雪害の怖さを考えさせられました。

雪害の中で、除雪中の事故が多くありましたが、建築材料としての木材を研究対象としている身にとって、家屋の倒壊や損壊は、県民の住宅の安全を考えると、その原因が何であるのか非常に関心を寄せるところであります。

過去に県内で発生した積雪による家屋被害を調べてみると、古くは明治 29 年 2 月に能美郡別宮尋常小学校(現白山市別宮)で、校舎が全壊し、死者 2 名、重軽傷者 10 名余との記録¹⁾があります。また、新しいところでは、昭和 38 年の豪雪(38 豪雪)では家屋全壊 132 棟、半壊 405 棟と大きな被害が記録²⁾されています。

この様に、雪による住宅等の倒壊や損壊は、県内だけでも多く記録されておりますが、雪に対する住宅性能の検証は、地震に対する住宅性能の検証ほど多くなく、特に積雪時の地震に対してはほとんどなされていないのが現状です。考えるに、積雪による家屋の倒壊は全国的な問題とは言い難く、また地震のように短時間の内に多くの家屋が倒壊するのではなく比較的長い時間をかけて倒壊件数が増えることもあって、太平洋側の方々にとっては遠い雪国で起こっている事故としか扱われていないのではないのでしょうか？

さて、石川県におけるこの冬の 18 豪雪による家屋等の被害は、空き家や木質構造物以外も含めて、全壊および倒壊 14、半壊 1、損壊 17³⁾となっています。さすがに建築基準法が制定されて 13 年目の 38 豪雪とは比べられないほど被害は少なかったけれども、実際には倒壊、損壊が発生した事実だけは否めません。

この冬の積雪はどのような特徴があったのでしょうか？ 過去 10 年間の平均と比較して見ると、12 月中旬から大量の降雪があり、その積雪量が減らなかったのが特徴的で、これは 12 月中旬からの冷え込みによるものと考えられます。そして年明けの降雪によって、1 月 8 日にピークを記録しました。図からも、今年の最大積雪深が深く、平均気温が低かったのがわかりいただけると思います。

住宅に積雪があった場合、どれだけの荷重が作用するのでしょうか？

石川県における建築設計上の積雪荷重は、石川県建築基準法施行細則において、



試験前 試験後
写真 柱の縦圧縮試験

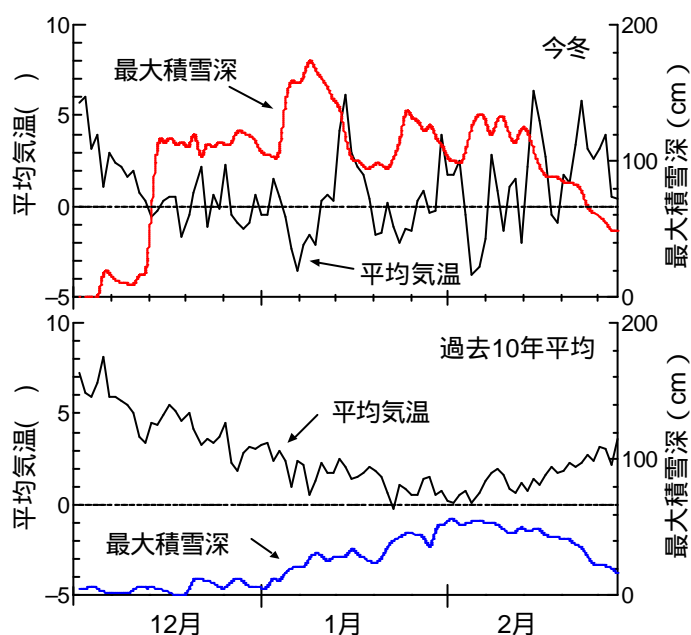


図 12-2月の一日の平均気温と最大積雪深

2.9kN/m³ (約 300kg 以下設計値)と定められていますが、実際には 4.2kN/m³ (430kg 以下記録値)という記録⁴⁾もあり、積雪荷重は、地域や気候条件等による雪密度の変化に伴って増減すると考えられています。

1m³あたりの雪の重さはわかりましたが、実際の家ではどうなるのか住宅設計図からモデル住宅を想定して考えてみました。モデルとした住宅の概要は、木造 2 階建、瓦葺き、延べ床面積 61.75 坪 (1F:37.5 坪 2F:24.5 坪)、屋根の透過面積は 156.32m²で 1F の柱が 97 本です。

積雪 2m を想定した場合、屋根上の雪の総重量は、設計値を基にすると 906kN (約 92ton)、記録値を基にすると 1313kN (約 134ton) となることがわかりました。

驚くことに、最大値を基にした 1313kN は、設計値での積雪約 3m になるということです。標準的な場合、特に問題はありませんが、雪の密度が高くなった場合には、想定外の積雪荷重がかかることがわかります。

また、1 階の柱 1 本にかかる平均荷重^{注)}は、15kN~19kN 程度になると考えられます。

積雪時の住宅には、大きな力が掛かっていることがわかりましたが、石川県産材は、柱や土台に使用しても問題ないのでしょうか？

当センターでは、平成 15~16 年度の 2 ヶ年において、県産材強度データベース整理のため、県産スギ柱材の縦圧縮 (座屈) 試験とヒバ土台材の部分圧縮試験を行い、積雪時における強度性能の把握に取り組みました。

105mm 角 (3 寸 5 分) 柱の圧縮 (座屈) 荷重は、

最小で 61.15kN、最大で 216.04kN、平均で 120.1kN でした。また、ヒバの土台に 105mm 角の柱がのった場合の部分圧縮めり込み降伏強さは、最小 38.4kN、最大で 112.28kN、平均で 77.3kN でした。

積雪時の様な比較的短期間にかかる荷重の 3 倍値を必要座屈荷重と見なした場合、県産スギ柱材やヒバ土台材は、その最小値でも十分な耐力を保有している事がわかりました。

また、今回の実験では、柱の座屈荷重と曲げヤング係数、土台部分圧縮のめり込み強さと材料密度との間に、高い相関関係が有ることがわかりましたので、是非設計の現場で活かしていただきたいと考えています。

スギ柱材もヒバ土台材も、住宅部材としてきちんとした強度性能があるのがおわかり頂けたと思いますが、設計の際には無理な広い空間や、無理に大きな開口部の設計を避けるのと同時に、材料の腐朽に気をつけていただきたいと思います。

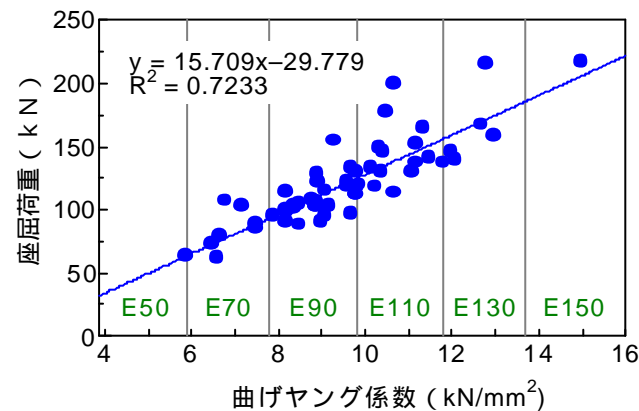


図 曲げヤング係数と座屈荷重の関係

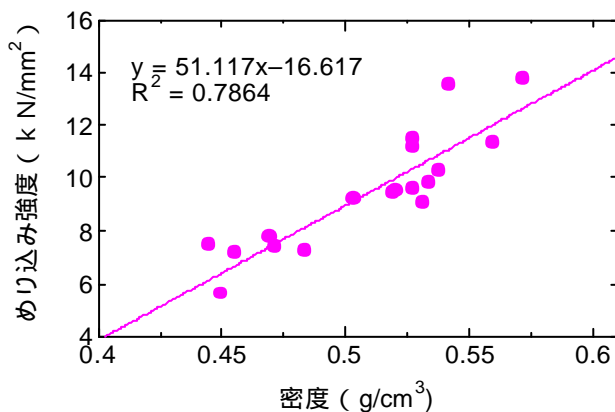


図 密度とめり込み強度の関係

また、既設住宅では、木材腐朽と同時に、シロアリ等による虫害も圧縮強度に影響を与えるので、適切な住宅のメンテナンスや雪下ろしが重要になることを最後の言葉にさせていただきます。

注)この値は、あくまでも平均であって、荷重配分によって増減します。

参考資料 1) <http://www.yomiuri.co.jp/yomidatas/meiji/meiji34c.htm>, 2) <http://www.tokyo-jma.go.jp/home/kanazawa/isikawa/saigai.html>, 3) http://www.bousai.pref.ishikawa.jp/press/20060228_01_press.htm, 4) 竹井 巖 北陸大学紀要, Vol.26(2002), p.17-24

創意と調和

イソライト建材株式会社



和倉工場正面

能登有料道路田鶴浜ICを降り、全国的にも有名な和倉温泉の入り口にイソライト建材株式会社がある。

イソライトといえば、能登半島に豊富に眠る珪藻土を原料とした「こんろ」でおなじみの方も多いただろう。イソライトという名前は、isolate(英語で、絶縁する、など)に由来する。当時は横文字の会社名も珍しかったのではないだろうか。無機物を扱っている会社が、有機物である集成材の製造・販売に踏み切ったのは、新規事業への展開を模索していた初代社長が大学の先生のアドバイスを受け、本事業の立ち上げを決断するに至ったそうである。集成材製

造のノウハウを修得するまでには、他県の実験的なメーカーに直接技術者を派遣して研修させるなど大変苦労したとのこと。その間の努力が実り、昭和44年にイソライト建材株式会社設立となる。昭和46年にはこんろ製品の製造販売を継承、本社に隣接する和倉工場はJAS認定工場(化粧ばり構造用及び造作用集成材)となった。現在では、志賀工場と併せると柱換算で月産16,000本の生産能力を持つ。

小・中断面構造用集成材の生産能力もあるが、現在は化粧ばり構造用及び造作用集成材の製造を主力としている。原材料ラミナはほとんどが北欧産で、オウシュウアカマツやホワイトウッドが主流とのこと。化粧材は主にベイヒバ、スギ、ヒノキを扱っているが、施主や工務店から注文があればそれ以外の樹種も対応可能である。製品は住宅の見える部分に使われるため、部材の断面も様々で、積層接着以後、特に化粧単板の接着は人手に頼らざるを得ない部分が多い。

同社の現場ではベテランと若手がチームとなって作業している姿が目についたが、安定して品質の高い製品作りに欠かせない技術継承の秘密はここに隠されているのかもしれない。

同社は化粧ばり集成材以外にも、大手住宅メーカーや間仕切りメーカーと提携し、住宅用木質パネル(住宅の壁材)や木製間仕切りの製造にも力を入れている。現状に満足せず、常に2手先、3手先を見て事業展開を考えているイソライト建材株式会社の今後の活躍に期待したい。



化粧単板の接着現場

イソライト建材株式会社

(本社・和倉工場)

〒926-0174 七尾市奥原町下部 570

TEL: 0767-62-2336

FAX: 0767-62-4006

URL <http://www.isolite.co.jp/>

(志賀工場)

〒925-0375 羽咋郡志賀町若葉台 7

TEL: 0767-38-1470

地域情報

【木質バイオマス発電実証試験プラントが完成】

穴水町麦ヶ浦に建設されていた木質バイオマス発電の実証試験プラントがこのほど完成し、3月15日に竣工式が行われました。

このプラントは、株式会社 明電舎(本社：東京)が、(独)新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)の「平成17年度バイオマス等未活用エネルギー実証試験事業」の採択を受けて設置したもので、これから4年間にわたり施設の安全性や経済性についての実証試験が行われます。

施設の概要は、木くずやバークを炭化して木ガスを取り出し、そのガスを燃焼させて発電する仕組みで、発電にロータリーエンジンを採用している点が画期的です。従来の蒸気タービン発電では規模が大きく原料の安定供給が課題でしたが、ロータリーエンジンでは熱量の低い木ガスを動力とすることができ、小型化も可能なため普及の可能性が広がります。また、副生成物である木炭や木酢液を農林業へ利用することで、地域内での木質資源循環システムの構築を目指しており、県農業総合研究センター等で暗渠資材や堆肥の脱臭剤としての有用性についての試験も行われるそうです。

プラントでは1時間あたり約200kgの木くずから36kw(一般家庭15軒分相当)の電気を起こすことができ、発生した電気は隣接するのと森林組合の事務所へ供給されます。原料となる木くず・バークは、のと森林組合門前工場や(協)能登木材総合センターが提供することとなっていますが、これまで処理に苦慮してきたものが有効利用されるということで、近隣の木材関係事業者も注目しています。

実用化への取組は始まったばかりですが、能登地域の木材産業の活性化へ向けても明るい話題となっています。

(奥能登農林総合事務所森林部)



木材市場で排出されるバーク



試験プラントの外観：中央の箱形の部分がガス化炉

見学のお申し込み先

株式会社 明電舎
木質バイオマスガス化発電
システム実証試験事業室
TEL (0768)52-2690
FAX (0768)52-2691

研究紹介

【県産スギラミナの強度性能】(県産スギによる構造用集成材生産のための材質評価)

伐期の長期化に伴い、間伐により生産されるスギ中径材(20cm 以上)の主要な用途として、集成材が注目されています。集成材とりわけ梁・桁用の中・大断面材は高い曲げ性能を要求されることから、その原材料は、ベイマツやカラマツ等が多く用いられ、スギが使用される例はあまりありませんでした。

このことから、集成材用材としての強度性能の信頼性を確認するため、県内 3 地域のスギ中径材計 104 本から 657 枚の挽き板(ラミナ)を製造し、構造用集成材の JAS に基づいて強度等級別の出現頻度を把握し、構造用集成材材料としての強度性能を検討しました。

採材したラミナの乾燥後(欠点除去前)におけるグレーディングによる動的ヤング係数(以下「Efr」)の出現頻度は、図 1 のとおりで、過半数が対称異等級集成材を生産する場合の最外層ラミナに必要とされる L80 以上であることから、集成材用材として使用可能です。

また、素材の Efr と、採材後のラミナの Efr との間には図 2 のように高い相関が認められ、素材の Efr からラミナの性能を推定できます。JAS ではラミナの強度等級は L50(Efr 5.0kN/mm²) 以上で規定されており、予測値に対する 95%信頼下限値から、集成材用素材は Efr 5.4kN/mm² であることが望ましいと考えられます。

なお、グレーディングしたラミナを用いて構造用集成材(対称異等級 E95-F270= 6 体、E75-F240= 3 体)を試作し、曲げ強度試験を実施したところ、下表のとおり、JAS の基準値を満たしました。

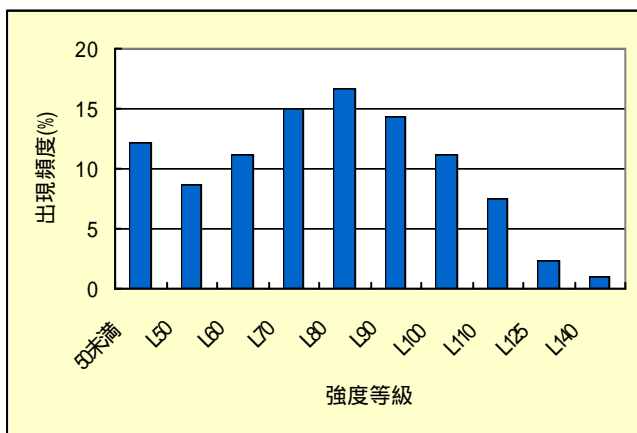


図 1 ラミナの強度等級区別出現頻度

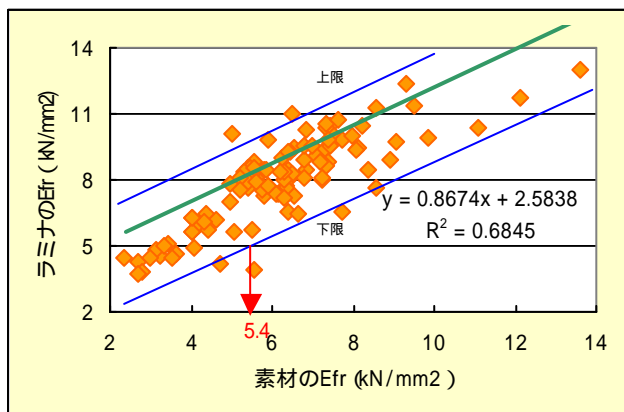


図 2 素材とラミナの Efr の相関

表 曲げ強度試験結果

梁背	強度等級	曲げヤング係数 (kN/mm ²)	曲げ強さ (N/mm ²)
240mm	E95-F270	10.5	49.4
300mm	E95-F270	9.6	45.8
300mm	E75-F240	8.0	35.7

いずれも各 3 体の平均値

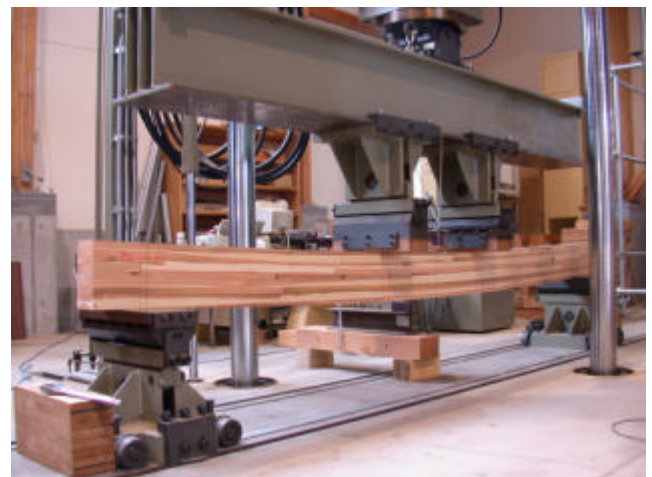


写真 スギ構造用集成材の曲げ強度試験

庄町民会館



小屋組の様子

国道 8 号線からほど近い田園風景の残る加賀市庄町に、昨年 6 月町民会館が完成した。

東西に長いこの建物の外観は、南側から見ると広い屋根とコンクリートの柱が目立つが、西側から見ると小屋組の構造がよくわかる(表紙写真)。

南北のコンクリートの柱に、200mm 角の桁材を渡し、その上にスパン 14m の木造小屋組が 1 間スパンでのっている。小屋組は、切り欠いた垂直材を 2 本の水平材で挟み、梱包用資材の帯鉄で結束するという珍しい接合方法のトラスで、「結束結合」として建築系の雑誌にも紹介されている(ディテール 166 号(2005 年秋季号)、p38-39、彰国社)。

事務室などがある建物の壁には焼杉のパネルが使われており、南側の木製格子戸は弁柄を思わせる朱色の塗装が施されている。

建物の内部の事務室、調理室及び小和室などはアルミ型材(V-FRAME)で軸組が構成され、パネル化した壁を取り付けたボックスになっている。これらのボックスは構造的に屋根とは切り離されているので、後々の間仕切り変更に対応できるという優れたものだ。集会室は 64 畳あり、ローコストの半透明のプラスチック段ボールを使った建具で明るい和風空間を演出し、晴れた日には白山連峰を遠望できる設計になっている。

その他にも、建物の内外にここでは紹介しきれないほど様々な工夫が施されている。

合掌家屋の屋根の葺き替え等に見られる共同作業「結(ゆい)」の仕組みをヒントに、ローテクで素人でもできる構法を採用したい・・・、そんな設計者のポリシーと遊び心を感じさせる建物(作品)である。



V-FRAME を採用した事務室



やわらかな陽が差し込む南側玄関

- ・ 庄町民会館 (町外の方も利用可能 (有料))
石川県加賀市庄町 321
TEL: 0761-74-2918
- ・ 設計: 北村政樹デザインルーム 他
E-mail: kitamura@bd.wakwak.com

安全・安心で快適な家づくりを求めて



母屋角材試験の様子

(社)石川県木材工業技術協会

(社)石川県木材工業技術協会では、「木造住宅における県産材の使用比率を高め健全なふる里の山づくりに協力しましょう」を目標に、川下と川上の連携をはかるため微力ながら何かできないか検討をしてみいました。

これまで関係各団体の努力により、県産スギ柱材の人工乾燥技術が確立され、木造住宅に使われていますが、梁・桁及び小屋組についてはベイマツが主体に使われています。

当協会では今年度、県産スギによる横架材の開発を目指して、森林管理課や県農林総合事務所、林業試験場石川ウッドセンターのご支援により、

集成材による梁の試作および性能試験と、協会員から供試体の提供を受けて、母屋・棟木の曲げ性能試験に取り組むことができました。また、農林漁業まつりでは、これまでの取り組みを展示し、来館者にPRすることができました。

その後、年末には耐震強度設計偽装問題が発覚し、重大な社会問題になりました。年明けには白山麓で豪雪による木造住宅の倒壊が2件発生し、尊い人命が失われたことから、耐震性や豪雪に耐えられる家づくりの重要性を再認識させられました。

この3月には石川県木材協同組合連合会と共催で、石川ウッドセンターに多くの関係者にお集まり願って、「美から強へ」をテーマに研修会を開催することができました(とびっくす参照)。木材製品の品質がこれまでの見た目の美しさより強度性能が重要であることを十分理解し、施主さんに安全・安心で快適な住宅を提供できるよう、関係者一同が腰を据えて取り組もうではありませんか。

編集後記

43年ぶりに命名された今冬の「平成18年豪雪」。年明けには白山麓で豪雪による木造住宅の倒壊が2件発生し、尊い人命が失われるという悲しい出来事が起こりました。そこで、今号の特集では木造住宅の雪害と県産材の強度について取り上げました。県産材は住宅用構造部材として十分な強度を有することがおわかり頂けたと思いますが、木材の持っている性能を発揮させ、安全で安心して暮らせる住宅を提供するには、適正な品質管理、設計および施工が不可欠であることは言うまでもありません。

林業試験場では、石川県手数料条例に基づいた木材、木質材料及び木質構造体の各種性能に関する依頼試験を随時受け付けております。試験内容、手数料等につきましては、遠慮なく石川ウッドセンターまでお問い合わせ下さい。

発行 石川県林業試験場 石川ウッドセンター
〒920-2306 石川県白山市河内町吉岡東 75
TEL : 0761-93-1873
E-mail : iwc@pref.ishikawa.jp
URL : <http://www.pref.ishikawa.jp/ringyo/iwc>