

太陽熱木材乾燥庫

ToSMS

Toyoma-machi Shinrin-Kumiai Wooden Materials Super Solar Storage

トスミス

公益財団法人日本中小企業福祉財団
日本フルハップ震災復興支援事業

「登米杉」の生産システムをご覧頂けます

太陽熱木材乾燥庫 ToSMS を活用した、新たな木材供給システムを実際に見学して頂けます。太陽の熱エネルギーを利用して木材が乾燥出来ることを体感できます。

施設見学のご案内

見学内容：施設の見学、システムの説明など
時間：2時間程度



TEL : 0220-52-2075



E-mail : info@forest100.jp

Access Map



お問い合わせ

Forest 登米町森林組合

〒987-0703 宮城県登米市登米町大字日根小池 100
TEL : 0220-52-2075 FAX : 0220-52-2876
E-mail : info@forest100.jp
URL : http://www.forest100.jp

建設協力

温室フレーム：三幸農材
基礎躯体工事：加藤建設
集熱パネル：奥野製パネル工業
空気集熱搬送設計設備：EOM ㈱
電気設備工事：御小嶋電気
スロープ工事：登米建設㈱
木材ラック設置：御ゴリーキ

設計協力

奥橋山芳夫建築設計監理事務所
ライティングデザインスタジオ LUME
河合俊和建築設計事務所
一級建築士事務所 フレアデザイン研究所

写真撮影・パンフレット製作

マキユージョプロジェクトオフィス㈱

東日本大震災からの復興に向けて

太陽熱木材乾燥庫の活用による木造災害公営住宅の早期建設

東日本大震災は、未曾有の出来事であり、まさに国難というべき衝撃を私たちに与えました。1万5千人を超える方々が亡くなりになり、いまだに3千人近い方々が行方不明のままです。さらに13万戸近い住宅が全壊して、数多くの被災者が長期的避難生活を余儀なくされています。

登米町森林組合では、災害発生直後から南三陸町にて、宮城県で唯一の地域木材を活用し地域の人の手による木造応急仮設住宅の建設に関わり、如何なる時にも高品質の地域材を安定して供給できる体制づくりの重要性を実感しました。

震災発生から2年半が経過して、被災された方々が安定した生活基盤を取り戻す為には、一日でも早い恒久的な住宅への居住が必要です。これに対応する為に被災地では「災害公営住宅」の建設が進められています。宮城県の南三陸町、登米市では、地域の建設業、製材所、森林組合からなる木造災害公営住宅建設推進協議会が組織され、使用する木材の伐採から製材、そして建設に至るすべての工程を、地域の人達が連携して行う事になっています。未長く住み続けて頂ける木造住宅建設の為に、使用する木材をしっかりと乾燥する事が重要です。



管理が行き届いた森林から伐採された木材を使用します。

登米杉 高品質で真にエコロジカルな地域材の供給

登米町森林組合では、持続可能な森林資源を計画的に整備・伐採～製材し、さらに新たに導入された太陽熱木材乾燥庫 ToSMS の活用によるエコロジカルな乾燥・ストック。という一貫した工程を経て製品化された木材を「登米杉」として提供してまいります。

そこで、公益財団法人日本中小企業福祉事業財団（略称：日本フルハップ）様の御支援により、震災復興に伴う木造災害公営住宅等に即応できる木材供給体制の構築を目的とした「太陽熱木材乾燥庫 ToSMS（トスミス）」を整備しました。この乾燥庫は従来の灯油等の化石燃料を使わずに、太陽熱を効率的に利用して大量の木材を乾燥しながらストックする事が出来ます。これにより木造災害公営住宅等の建設に際して、高品質な地域材を安定して供給することが可能になります。また、太陽熱を利用して乾燥するエコロジカルなシステムは、これからの時代の木材生産において重要な役割を担うこととなります。



ToSMSにより乾燥された「登米杉」は、地域の職人の手で加工され木造災害公営住宅などに使用されます。

ご挨拶

あの日からもうそろそろ二年半になろうとしています。被災地の方々が一日も早く平穏な日々を取り戻されますようお祈りしています。

当財団は、中小企業における労働者の福祉の向上を促進し、労働者生活の質的向上を図ることを目的として、近畿以西を事業エリアとして活動している公益財団法人です。したがって、東北地区は当財団の事業エリアではありませんが、公益財団法人としての責務として、微力ながら復興のお手伝いをしています。

貴組合が、南三陸町、登米市の災害公営住宅建設のために地元産の木材を提供されるに当たり、ソーラー乾燥庫の建設は復興のスピードアップに有効であり、また、地元の雇用拡大にも効果が期待できるものと考え支援させていただくこととしました。

貴組合が、被災地の復興に多大の貢献をされますことを切に祈念申し上げます。

平成 25 年 7 月
会長 西村吉正

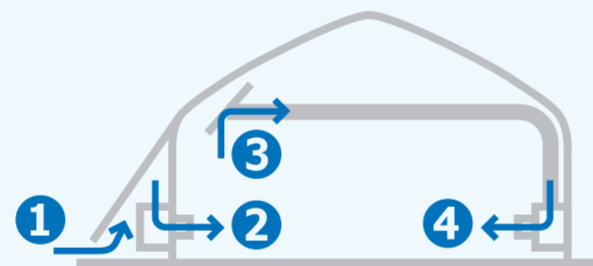
日本フルハップ
公益財団法人 日本中小企業福祉事業財団

太陽熱木材乾燥庫 ToSMS 木材をストックしながら平衡含水率の低い環境で乾燥します

エコマテリアルとしての木材利用

LOHAS (Lifestyles Of Health And Sustainability) をキーワードとして自然素材である「木の家づくり」が再評価されています。地球温暖化などの環境問題の観点で、さまざまな分野で低炭素社会に向けた取り組みがはじまっています。自然素材である木材は、再生可能な材料であり、光合成によって空気中の二酸化炭素を定着しながら成長する代表的な「エコマテリアル」です。その木材を「建築」というかたちで使い続けることは二酸化炭素を定着し続けることとなります。

しかしその木材利用の過程で化石燃料に依存したエネルギーをかけて乾燥させることや、遠くから輸送することにエネルギーを投入すると、その投入エネルギーが環境への負荷となり低炭素社会に向けた取り組みとは言えなくなってしまいます。近くの山の木で家をつくることは、ストック型の社会に向けた好ましい選択です。



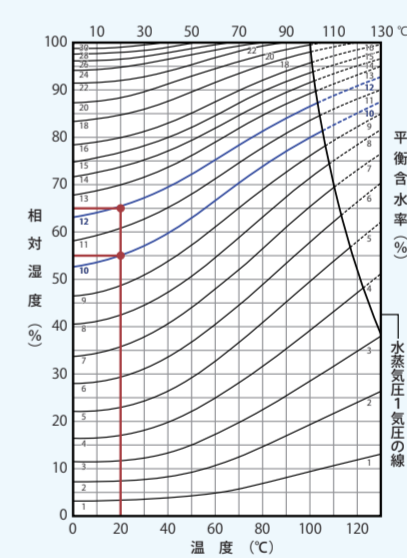
①南側傾斜面では外気を太陽熱で温めて乾燥した温風をつくらいます。②乾燥した空気をファンで押し込むことで倉庫内部をプラス圧に保ちます。木材の水分は倉庫の外に押し出されます。③頂上に設置した4枚のパネルで倉庫上部の空気を暖めて循環しています。④常に空気を動かしています。

一方でこの「木の家づくり」を持続可能な取り組みとしていくためには、木材の品質と安定供給体制の確保など多くの問題を抱えているのが現状です。太陽熱木材乾燥庫は、自然エネルギーである太陽熱利用によって、重油や灯油などの石油製品を使うことなく木材を乾燥しながら、大量の乾燥材のストックを同時に行うことができます。

木材乾燥の理論…「平衡含水率」について

木材の水分は、細胞壁内にある結合水と、細胞内腔にある自由水に分かれます。伐採した木を乾燥させると、まず自由水が蒸発してなくなった後、結合水の蒸発が始まります。自由水が消失した時の木材の含水率は約 30%です。また、この状態を「繊維飽和点」といいます。木材乾燥には、この「結合水」を除去することが望まれています。木材の性質はこの「繊維飽和点」を境に大きく変化します。結合水が減り始めると木材の性質が大きく変わり、収縮して、たわみにくくなります。そしてさらに乾燥を続け、一定の温度、湿度の条件の中に長時間放置すると最終的に安定する含水率を「平衡含水率」といい、この状態になってはじめて、空気が乾燥すると水分を放出し、湿つてくると吸収するという、木材の優れた調湿機能を発揮することができます。建材としての木材に求められる乾燥のレベルは、この「平衡含水率」以下と言えます。

木材の平衡含水率



温度と湿度が一定した環境に木材を放置すると木材の含水率はその温湿度環境と平衡して安定します。横軸の温度と縦軸の相対湿度から、20℃65%の環境では、含水率約12%になることが読み取れます。同様に、20℃55%の平衡含水率は10%と読み取ることができます。ToSMSでは、太陽熱を利用して外気よりも相対湿度の低い空気をつくっています。

ToSMS の秘密と仕掛け パッシブソーラーシステムを応用、天然乾燥と同じ自然エネルギー利用です

太陽熱利用による平衡含水率の低い環境

日本における平衡含水率は、地域や季節によって温度と湿度が異なるためさまざまですが、一般に屋外で 15%、エアコンをつかう室内は 12%とされています。太陽熱木材乾燥庫では、外気を太陽熱で温めて倉庫内に導入することによって、外部よりも平衡含水率の低い環境をつくります。また同一の湿度条件でも、一度乾燥した木材が吸湿して平衡する含水率と、生材から乾燥して平衡する含水率とは1~3%の違いがあり（ヒステリシスといいます）、吸湿過程のほうが低い含水率を示すことが知られています。含水率 12%程度の商品を安定的に供給できるようにすることが目標です。

住宅用ソーラーシステムを応用

太陽熱木材乾燥庫の仕掛けは、太陽熱をそのまま住宅の暖房や無負荷換気として利用する「パッシブソーラーシステム」の技術を応用しています。空気集熱式の太陽熱利用は、奥村ソーラーと呼ばれ、既に住



【南側傾斜面集熱】カルパリウム波板+フッ素樹脂フィルムの温室効果を利用して太陽熱を外気を暖めます。集熱空気を4台のファンで倉庫に押し込んでいます。集熱モードでは常に倉庫内はプラス圧に保たれます。

住宅の屋根を使って集められた太陽熱集熱を換気や暖房に使う場合、室内が過剰に高温にならないように「内部に居る人」が快適に過ごせることを目標に制御します。

一方、登米町森林組合に設置した太陽熱木材乾燥庫 (Toyoma-machi Shinrin-Kumiai Wooden Materials Super Solar Storage) ToSMS (トスミス) では、人ではなく、木材をストックして、その木材が自然に乾燥することを促進することを意図しています。そのため、住宅に使われる制御プログラムを書き換えて特殊なコントロールを可能にしています。

木材乾燥は、時間を掛けることが許された昔は、「天然乾燥」でしたが、天然乾燥も太陽熱を利用した木材乾燥であることには変わりありません。しかし天然乾燥では、その環境における「平衡含水率」よりも低い含水率に乾かすことはできません。しかし ToSMS では太陽の熱エネルギーを利用して外気を暖めることで外気よりも相対湿度の低い空気を大量につくって倉庫



【屋内集熱パネル】温室フレームに南側天空を見上げる4枚の集熱パネルを設置、倉庫上部空間の空気をさらに太陽熱で温めて相対湿度を低くして循環しています。

内に押し込んでいます。そのため空気が木材内部の水分を外に運び出すことで木材乾燥を促進しています。

(PLEA Design Institute Inc. 武山倫)