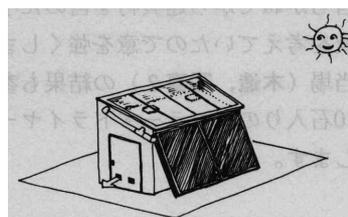


手造り ソーラー・ドライヤー

野呂田 隆 史



はじめに

北海道のような寒い地域では、どうしても天然乾燥のできない時期があるので、それに替わる乾燥方法が必要になってきます。その本命としてソーラー・ドライヤーが考えられます。

ところで、昭和57年の夏、十勝管内の業者とともに、林産試験場を視察した芽室町の堀井建具・堀井清隆社長は、そこで黒塗りの一風変わった建物を目にしました。その出会いが堀井建具にソーラー・ドライヤーの設置を踏みきらせました。

堀井建具での乾燥方法は天然乾燥だけでしたので、10～15%の含水率まで乾燥するには、非常に長い時間をかけなければなりませんでした。そのため以前から低い含水率まで乾燥できる手ごろな乾燥方法を考えていた堀井氏は、当場のソーラー・ドライヤーを見て『これだ』と思ったそうです。早速、林産試験場の指導により10石(2.8m³)入りのソーラー・ドライヤーがブロック造で建てられました(写真1)。堀井建具での夏と冬の運転経過は、小木工に使用する材料の乾燥方法とし

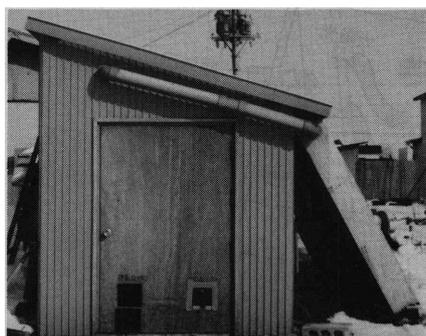


写真1 堀井建具
(ブロック造)

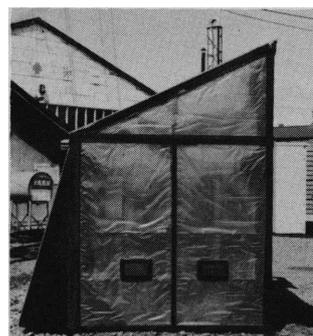


写真2 林産試
験場(木造)

で十分利用できることを示していました。

筆者もかねてから建具材を含めた小木工関連への普及を考えていたので意を強くしました。そこで、当场（木造，写真2）の結果も参考にしながら，10石入りのソーラー・ドライヤーの造り方を紹介します。

どのような地域に適するか

ソーラー・ドライヤーは，寒くて天気の良い地域で最も効果があります。したがって，冬季に晴天の日が非常に多い帯広市と北見市を中心とした地域では，一年を通して有効に利用できると思います。その他の地域でも多少乾燥日数は長くなるが，季節にかかわらず利用することができます。これらの条件からソーラー・ドライヤーがどのような地域に適するかを示したのが表1です。

ソーラー・ドライヤーの特徴を挙げると，つぎのようになります。

太陽エネルギーを利用するので，道内のいずれの地域でも利用できます。

乾燥日数の差はあるが，一年を通して利用できます。

表1 気象ランク（日本気象協会より）

ラ ン ク	主 な 地 域
適 地	帯広市，北見市，中標津町 恵庭市，周辺地域
準 適 地	札幌市，網走市，静内町 函館市，釧路市，周辺地域
そ の 他	旭川市，稚内市，留萌市 江差町，倶知安町，周辺地域

天然乾燥より乾燥日数が短くなります。

天然乾燥より低い含水率になります。

簡単な装置なので，手造りで安い乾燥室ができます。

造るときのチェックポイント

まずソーラー・ドライヤーを造るときに留意する点について述べます。

ソーラー・ドライヤー内の温風の流れは図1のようになるので，送風ファンについては南側に吸気用ファン，北側に排気用ファンを取り付けて下さい。

装置製作用部材の正角，平割などの製材品は

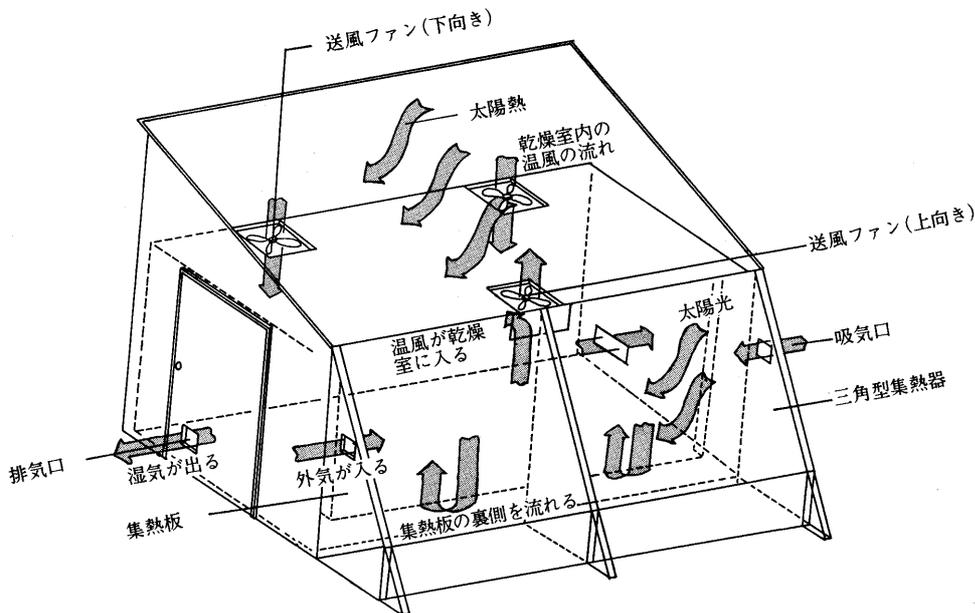


図1 温風の流れ

必ず乾燥してから使用して下さい。

屋根パネル、集熱パネルに使用する透明な材料として、ガラスとプラスチックがあります。今回は作業性と価格を考え、プラスチックにしています。ポリエステル樹脂板（1.0mm厚）はソーラー・ドライヤーの密閉性を保つため内側にし、ポリエステル波板（鉄板小波1.0mm厚）は積雪、

乾燥初期に連続運転し、その心配がなくなると間欠運転にするので、タイマーを付けて下さい。

室内用のレールは固定し、屋外用のレールは移動可能にします。

ソーラー・ドライヤーの造り方

今回紹介するソーラー・ドライヤーは収容実材

衝撃に対して強さを必要とする外側に使用します。その場合、プラスチック平板に直接釘を打ちつけると、温度変化の伸び縮みにより割れる恐れがあるので、必ず釘径より大きめの先穴をあけ、あそびをつくるようにして下さい。

屋根パネルは夏季に、集熱パネルは冬季に働くようにするため、屋根パネルの傾斜は20～30度、集熱パネルは60～65度の範囲が適当です。

雪の多い地域は南面に雪だまりを付けると除雪のとき便利です。

ブロック造のとき、外断熱を行うと、ブロック壁が蓄熱体になり、夜間の温度低下が小さくなります。木造はブロック造に比べて蓄熱効果が小さいのでソーラー・ドライヤーの温度上昇を速め、太陽エネルギーの利用時間を長くするため、東西面も透明なポリエステル樹脂板（1.0mm厚）にします。

ソーラー・ドライヤーの温度と湿度は棧積量と送風ファンによる吸排気量に左右されます。そこで、棧積量は材種が変わっても、いつも実材積で10石程度になるようにして下さい。送風ファンはカビの発生しやすい乾

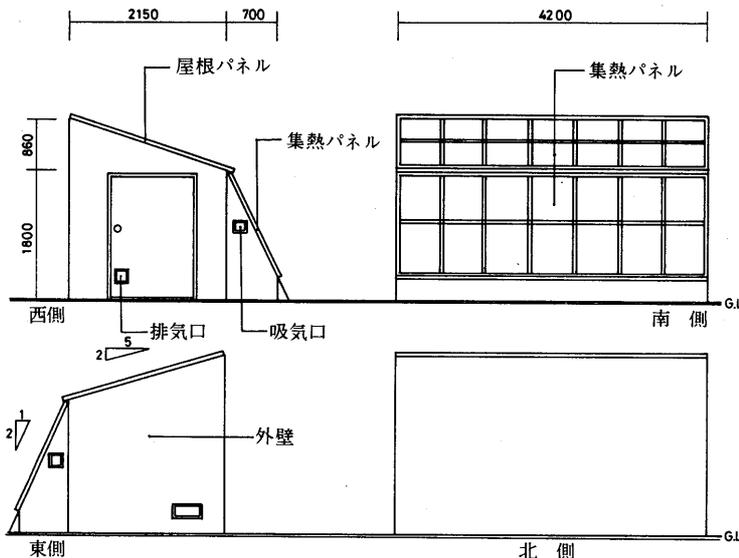


図2 立面図

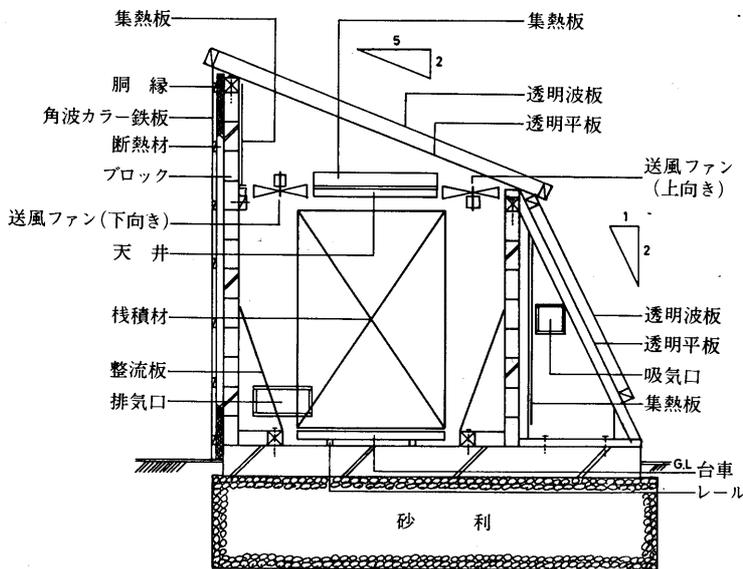


図3 矩計図(ブロック)

積を 2.8m³ (10石) とし、乾燥室床面積を約 8.0m² とします。全体の立面図を図2に示します。

☆基礎工事☆

<ブロック造(図3)……請負>

土工事……根切り(手掘り), 埋め戻し, 残土処分, 砂利地業。

コンクリート工事……土間コンクリート。

型わく工事……普通型わく(合板使用)。

鉄筋工事……溶接金網、アンカーボルト。

<木造(図4)……直営>

火山灰, 砂利, 防腐土台、構造用合板。

☆乾燥室壁体工事☆

<ブロック造(図5)……請負>

ブロック積み工事……コンクリートブロックA種, 目地モルタル。

鉄筋工事……普通棒鋼, 異形棒鋼, ボルト。

<木造……直営>

木製フレーム……正角, 平割。

北面……断熱材, 構造用合板。

南面……構造用合板。

東, 西面……透明パネル(プラスチック平板)。

☆外装工事☆

<ブロック造……直営>

東, 西, 北面……断熱材, 胴縁, 角波カラー鉄板。

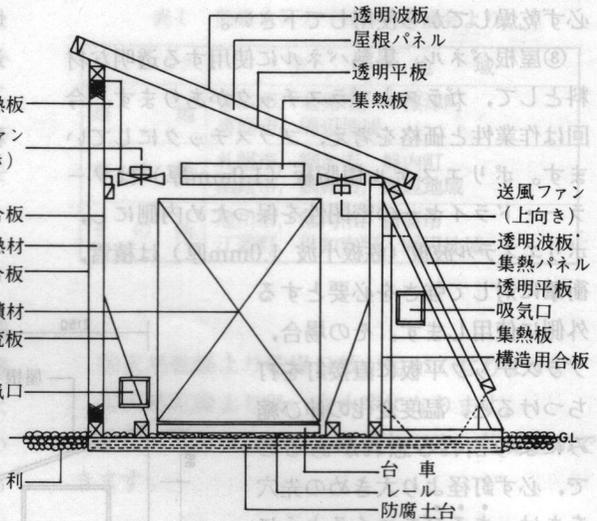


図4 矩計図(木造)

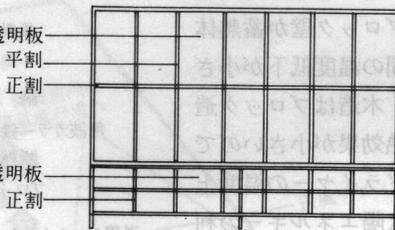
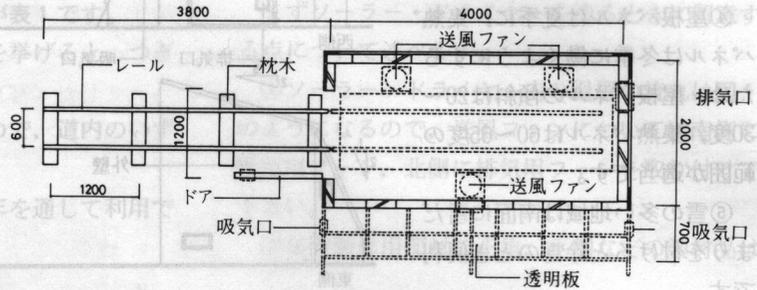


図5 平面図

<木造……直営>

北面……塗装

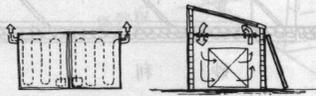
☆電気工事☆

<共通……請負>

屋外用分電盤, ブレーカー, タイマー, スイッチ, コンセント, ケーブル。

☆台車, レール工事☆

<共通(図6.7)……請負>



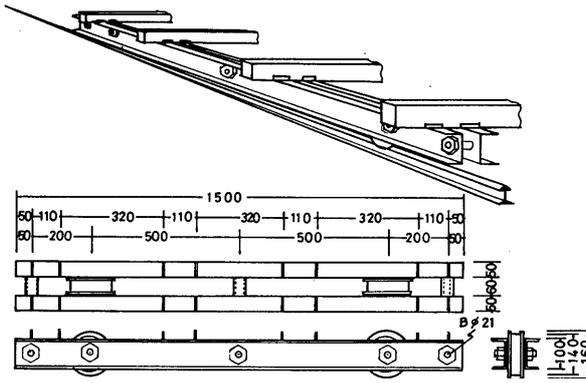


図6 台車

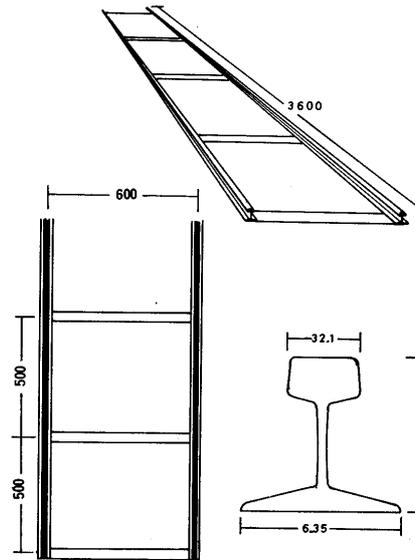


図7 レール

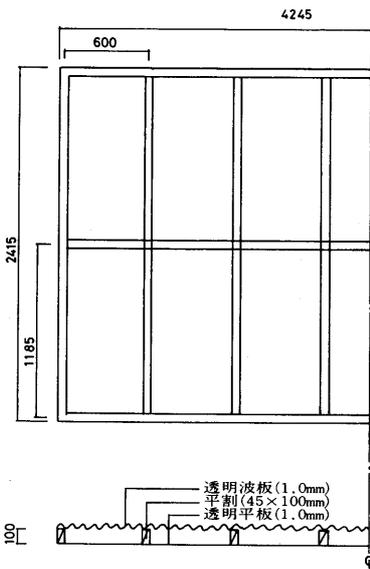


図8 屋根パネル

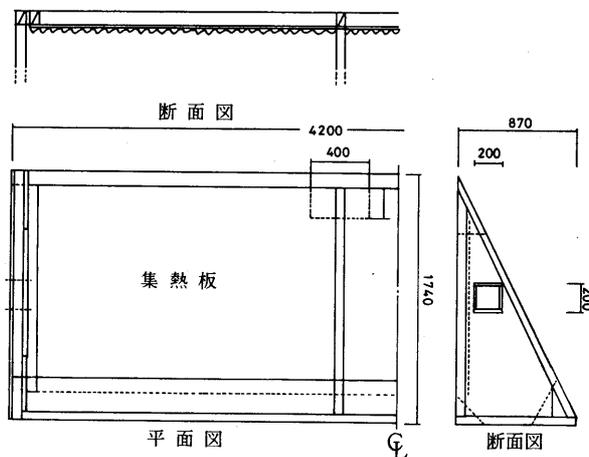


図9 三角型集熱器

軽レール、みぞ型鋼、ボルト、車輪、普通棒鋼。

屋根集熱工事

< 共通.....直営 >

屋根パネル(図8).....平割, 正割, プラスチック平板・波板。

集熱板.....亜鉛鉄板(黒色), 平割, 構造用合板。

三角形集熱器工事

< 共通(図9).....直営 >

集熱パネル(図10).....正割, プラスチック平

板・波板。

集熱板.....平割, 亜鉛鉄板(波板, 黒色)。

木製フレーム.....平割, 構造用合板, 胴縁。

吸気口.....丁番, 構造用合板。

雑工事

< ブロック造, ドア.....直営 >

構造用合板, 正割, 断熱材, ドア用ノブ, 丁番。

< 木造, ドア.....直営 >

正割, プラスチック平板, ドア用ノブ, 丁番。

< 共通.....直営 >

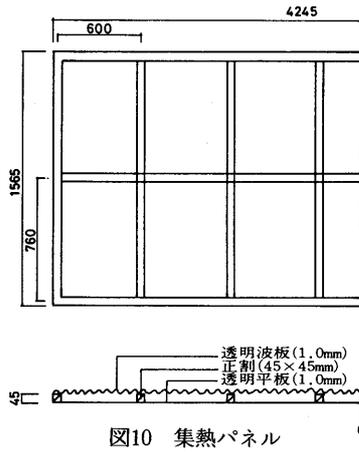


図10 集熱パネル

- 整流板……正角，正割，構造用合板，丁番。
- 送風ファン……吸気用（有圧，140W，49m³/min），排気用（有圧，71W，28m³/min）。
- 排気口……丁番，構造用合板。
- その他……防腐土台（屋外レール用），釘，コーキング剤，塗料（黒色），建具外わく材。

設備費はどの程度か

今回のソーラー・ドライヤーは規模も小さいの

表2 ソーラー・ドライヤー試算
（ブロック造，10石入）

工 事 項 目	資材金額	工事金額
土 工 事	26,700	121,700
コンクリート工事	31,300	41,700
型 わ く 工 事	3,100	8,700
鉄 筋 工 事	11,400	23,400
ブロック積み工事	38,100	79,200
電 気 工 事	28,800	57,500
台車，レール工事	32,200	68,600
(小計)	(a) 171,600	(b) 400,800
経 費 (経費率21%)		(c) 84,200
外 装 工 事	46,700	—
屋 根 工 事	65,200	—
集 熱 工 事	41,700	—
雑 工 事	146,300	—
(小計)	(d) 299,900	—
資 材 金 額 合 計	(a)+(d) =	471,500
合 計	(b)+(c)+(d) =	784,900

注)，1983年積算資料より

で，手造りを基本にしました。そこで，直営が可能な工事と，請負の必要な工事に分けて試算しました〔ブロック造（表2），木造（表3）〕。

工事請負の必要な項目は，資材金額と工事金額（資材費+労務費）に分けて求め，直営については，資材金額だけを算出しています。また工事請負については，経費（経費率：21%）をみています。ブロック造のソーラー・ドライヤーの設備費は784,900円です。直営の多い木造のソーラー・ドライヤーはブロック造より約25%安い596,100円になります。（ソーラー・ドライヤーの総床面積が約10.8m²になるので，1m²当たりの単価は，ブロック造で72,700円，木造で55,200円になります。）

乾燥材の仕上がり

ソーラー・ドライヤーによる乾燥材の仕上がり状態について，天然乾燥材と比較して述べてみます。

ソーラー・ドライヤーの乾燥材は天然乾燥材に見られる雨水によるシミ，日やけがないので，材面が美しいまま仕上がります。

ソーラー・ドライヤーの乾燥材は，天然乾燥材より木口割れが少ないので歩留まりが上がりません。

ソーラー・ドライヤーの仕上がり含水率は天

表3 ソーラー・ドライヤー試算
（木造，10石入）

工 事 項 目	資材金額	工事金額
電 気 工 事	28,800	57,500
台車，レール工事	32,200	68,600
(小計)	(a) 61,000	(b) 126,100
経 費 (経費率21%)		(c) 26,500
基 礎 工 事	47,400	—
組 立 工 事	144,700	—
屋 根 工 事	65,200	—
集 熱 工 事	41,700	—
雑 工 事	144,500	—
(小計)	(d) 443,500	—
資 材 金 額 合 計	(a)+(d) =	504,500
合 計	(b)+(c)+(d) =	596,100

注)，1983年積算資料より

表4 乾燥1カ月後の含水率(%)

季節 樹種	春季	夏季	秋季	冬季	備考
トドマツ	10	10	15	15	ソーラー
ミズナラ	15	10	25	25	ドライヤー
トドマツ	20	15	20	35	天然
ミズナラ	30	20	40	55	乾燥

注) 厚さ30mm, 旭川市

然乾燥より低くなります。表4に旭川市におけるソーラー・ドライヤー(木造)の運転結果を示します。たとえば、トドマツ 30mm厚の生材を1カ月間ソーラー・ドライヤーに入れて乾燥すると、春季と夏季は含水率10%まで、秋季と冬季は15%まで下がります。旭川市は前に述べているように、天気の恵まれない地域なので、表1にある適地、準適地はさらに良い結果が期待できるでしょう。

ソーラー・ドライヤーの乾燥コストを送風ファンの動力費だけで求めてみました。たとえば、1回の乾燥に30日間必要とします。そうすると、乾

燥初期10日間を連続運転し、その後20日間を1日10時間の間欠運転となるので、実働運転時間は440時間になります。送風ファンの消費電力費は3基で0.282kW/時になるので、電力費を20円/kWhとして乾燥コストを算出すると1石当たりは約250円(約900円/m³)になります。

おわりに

堀井社長によると、ソーラー・ドライヤーの導入によって、低い含水率の建具材が得られるようになったほか、天然乾燥を行っていたときの5分の1から7分の1の製材ストックですむようになり、資金回転の面でもメリットがあるそうです。

堀井建具で実用化されたのをきっかけに、天然乾燥だけに頼っている同業者はもちろん、建築材の乾燥を考えている工務店等に10石入りのソーラー・ドライヤーが普及することを期待しています。

(林産試験場 乾燥科)