

丸天星印

Jパネル30

利用マニュアル



web 通販ネット

手の物語

tenomonogatari.jp

2014.09.19

Jパネル30

序	不思議な板材	3
その二	6ミリの薄 ^{なか} いだけじゃないか、という勿れ	4
	Jパネル30のつくり	5
1	Jパネル30の特徴	6
1-1	Jパネル30とは	6
	(1) 寸法	6
	(2) 品質	6
	(3) ルックス	6
1-2	用途	7
	(1) インフィルの素材	7
	(2) 構造用面材（水平構面）	7
1-3	インフィル素材としての木質面材比較	7
2	Jパネル30の品質	9
2-1	規格	9
2-2	含水率	9
2-3	寸法精度	9
2-4	VOC	10
2-5	断熱性能	10
2-6	吸放湿性能	10
3	Jパネル30ができるまで	11
4	Jパネルの施工例	16
	(1) 壁・天井	16
	(2) 床	17
	(3) 階段	17
	(4) 軒天	17
	(5) カウンター・洗面台	18
	(6) キッチン	18
	(7) 建具	18
	(8) 家具	19

Contents 目次

5 ▶ J パネル 30 の水平構面 20

5-1	水平構面とは	20
5-2	施工方法	21
	(1) 梁@ 2P (1820mm、2000mm) 以下の場合	21
	(2) 梁@ 1P (910、1000) 以下の場合	22
	(3) 防音対策について	23
	(4) 積載荷重によるたわみ防止の方法	24

注意事項 25

(1) 保管上の注意	25
(2) 施工前の注意	25
(3) 使用上の注意	25

木は、三度生きる。 26



「手の物語」の J パネル 30 ミリ板の梱包には、
丸天星印のラベルが貼られています。

丸天星印の J パネル 30 ミリ板は、
製造時に 5 % 前後まで乾燥をはかることで、
板材に特有の、反り・狂い・収縮・経年変化を少なくしています。
高い寸法精度(厚みと直角)が担保された優れものの製品です。
それを証するため、梱包の箱に丸天星印のラベルが貼られています。

材の表面は、天然の木の表情を持ち、
乱尺の中はぎ材であるけれど自然に見え、
小口の三層の濃淡が、工業製品の顔をしていて、
それらがこの材のデザイン要素を構成しています。

構造用面材として、
インフィル素材として、
多様な用途にご利用いただけます。

序 不思議な板材

手の物語は、何故、 丸天星印 J パネルを選択したのか？

丸天星印（丸天星工業株式会社／代表・川村右介）の J パネルは、製品を左右する原木を厳選すると共に、製造時に含水率 5 % 前後まで乾燥をはかることに大きな特長があります。この含水率は、かなり特殊なものです。あえて例を挙げるとすれば、昔の弁当箱の「曲げわっぱ」でしょうか？

「曲げわっぱ」は、スギやヒノキなどの薄板を曲げて作られた円筒形の木製の箱です。丸天星の工場がある大井川水系の材を用いて作られた、地元特産品の「井川メンパ」もその一つです。ご飯が傷みにくく、軽量で、こんなに薄いのに変形しないため、地元だけでなく、「お弁当は井川メンパでなければ」と、全国から注文が入っています。

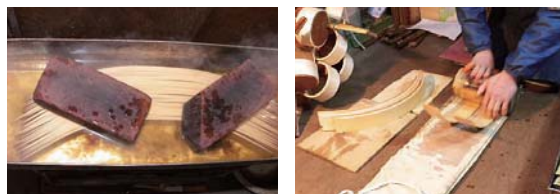
「曲げわっぱ」は、独得の乾燥法が採られています。それは、冷水に漬けたあと、熱湯で一旦煮沸し、木の内部のリグニン（セルロースと並ぶ木材の主成分）を軟化させてから成形し、乾燥させるというものです。結合水が抜けると 240℃ 以上で加熱しないとリグニンは軟化せず、したがって「曲げわっぱ」は変形しません。J パネルも、熱処理する段階でリグニンを軟化させ、徐々に結合水を抜いていきます。表面だけ高温乾燥させる他のやり方と、そこが異なります。巧みな熱処理を施し、内部割れを抑える点で、J パネルと「曲げわっぱ」はそっくりです。

丸天星の工場は、独得の熱処理乾燥法を生み出した S ドライの大石千壽氏が付ききりで指導にあたっており、板材に特有の、反り・狂い・収縮・経年変化が少なく、高い寸法精度（厚みと直角）が担保されています（構造材においては内部割れの抑止）。

J パネルの表面は、天然の木の表情を有しています。乱尺の巾接ぎ材だけど、合板のように人工的でなく、かつ自然の木の風合いがあります。板材としての魅力を持ち、そして強度を要求される床や壁など、構造用面材としても有用です。それらを集中的に表現しているのが、小口に見られる三層濃淡です。この小口を見ると、工業製品の形態を持ちながら、自然素材としての良さを併せ持った、不思議な板材であることが分かります。深い洞察と工場のノウハウが生んだ稀有な技術といえましょう。

丸天星工業の J パネルは、知る人ぞ知る製品として評価を受けておりますが、同社は、技術が良ければ普及されると考えるきらいがあり、営業するでなく、宣伝することもなく、もったいないことに、折角の技術が広く伝えられてきませんでした。

今回、奇しくも「手の物語」にて取り扱わせていただく^{ぎょうこう}僥倖を得ました。この機会に、多くの方にご利用戴きたく存じます。

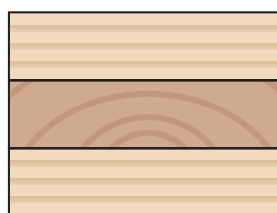


井川メンパ <http://www.tuhanshizuoka.com/Menpa/Top.html>

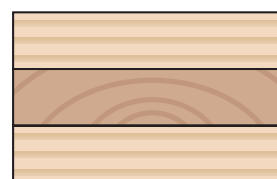
その二 6^{ミリ}薄^{なか}いだけじゃないか、 という勿れ

丸天星印のJパネルだけの30^{ミリ}板

Jパネルは36^{ミリ}厚のものが主流で、それより薄いものは試みられましたが、現在、市場に出ていません。Jパネルは、乾燥がものをいう世界です。乾燥が緩いと材の歩留まり率が悪くなり、三層がピタリと接着せず、反りが生じたりして修正挽きを必要とし、Jパネル特有の直角精度が出にくいのです。無論、構造用面材として、36^{ミリ}の厚板の効用はあります。しかし、内装材や家具をシャープに仕上げたい場合には重さを感じさせ、何とか薄くならないものか、という要望が少なくありませんでした。構造用の床材に用いる場合にも、6^{ミリ}の違いは意外に大きく、持ち運び、施工難度に大きく影響します。



Jパネル／36^{ミリ}板



Jパネル／30^{ミリ}板
(丸天星のみ製造)

丸天星印の30^{ミリ}板は、構造用面材としての認定を近々に取得の予定であり、また、現在東京大学で実験が進められている「7倍耐力壁」でも、30^{ミリ}板を用いています。

当然、36^{ミリ}板より薄いわけなので、床や階段板に用いる場合には注意が必要です。そのあたりは、このマニュアルに詳しく記載されていますので、お確かめの上、ご利用ください。

Jパネルは、構造的な有用性と共に、この材を用いて、インフィル（内装）のコア建材として、実に調法な素材であることです。

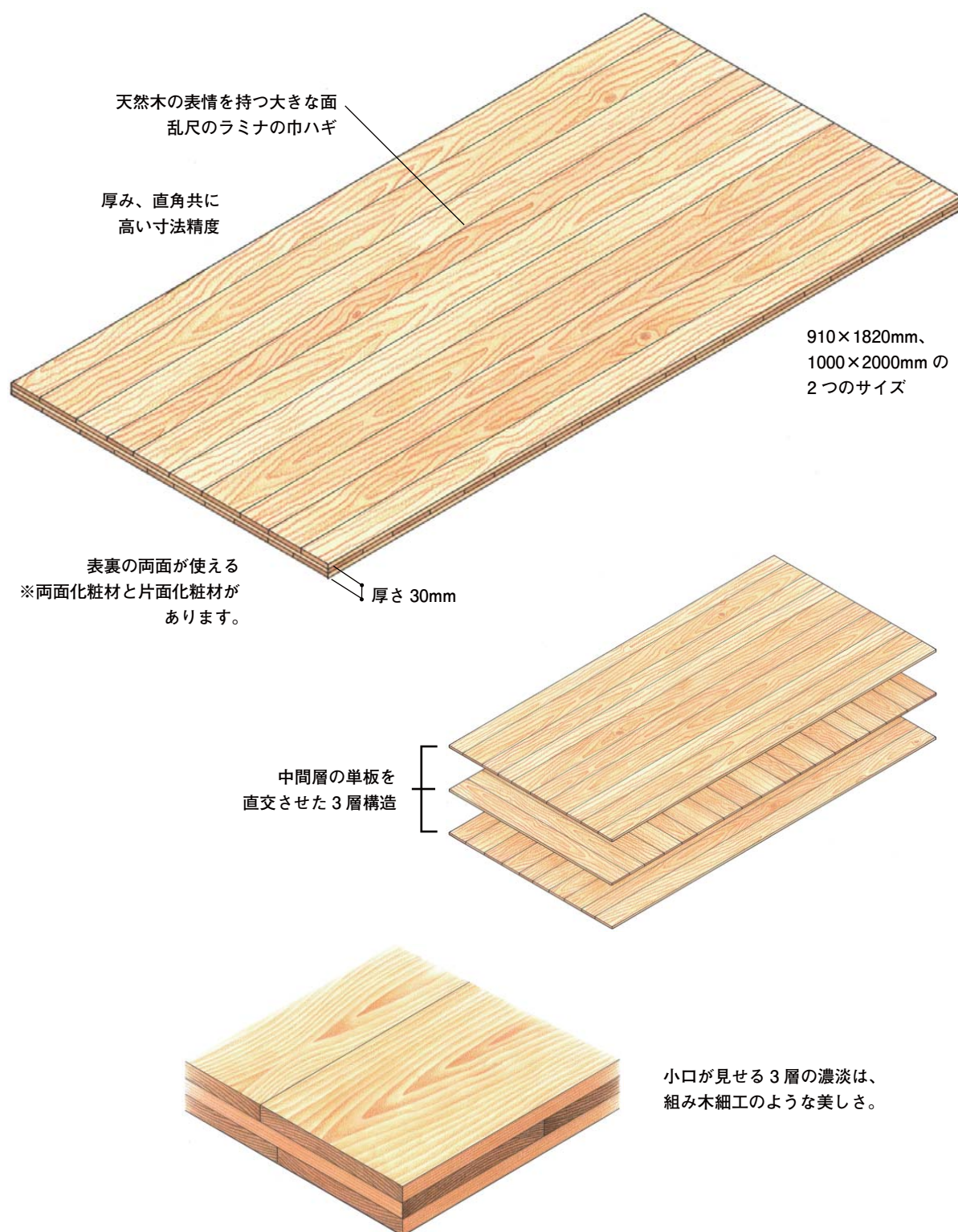
30^{ミリ}の薄さと、独得の表情を持つ、三層の小口の美しさに魅せられて、家具作家の小泉誠氏によるデザインをはじめ、すでに多くの実作が生まれています。当サイトでは、富山の古民家改修の建物のために作られた家具を型紙化してご紹介しています。デザインは、建築家河合俊和氏に依るもので、率直・明快な文机やベンチなどのデザインが、Jパネルならではの直角精度が生かされて表現されています。たった6mm薄くなったことが、この表現を生んだともいえます。

思えば、アルヴァ・アールトやチャームズ・イームズが、工業製品である成型合板材を用いて前世紀中頃に幾多の名作家具が作られ、イタリアではアンジェロ・マンジャロッチェがプロダクトデザインの水路を開きました。河合俊和さんは、奇しくもマンジャロッチェの直弟子でもあります。

新しい華が、Jパネル30^{ミリ}板から続々と生まれることを願ってやみません。

J パネル 30 のつくり

J パネルの 30mm 厚板である、「J パネル 30」を図解で紹介します。

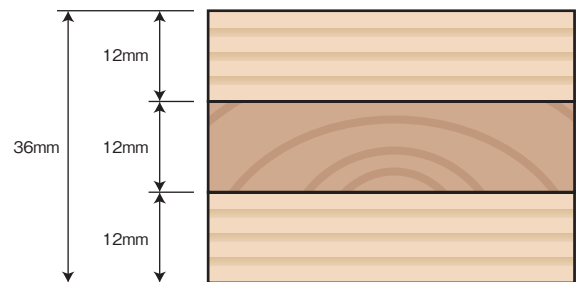


1 J パネル30の特徴

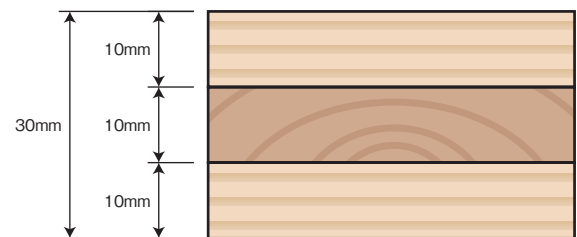
1-1 J パネル30とは

J パネル 30 は、大井川、安倍川、天竜川流域の杉の挽き板を巾ハギして作られた単板を、木の繊維が直交するように重ねて接着した3層構造の面材です。これまでにない乾燥技術と接着技術により、天然の木材が持っていた反り、狂い、収縮といった悩みを解決し、板状や棒状だけでなく、大きな面として使えるようになりました。

強度も担保されていますので、インフィル材や造作材にとどまらず、耐力壁の部材（※現在試験中）や水平構面としても使用できます。工業製品としての品質や精度を持ちながら、天然素材としての木の風合いを残している素材です。



J パネル／36ミリ板



J パネル／30ミリ板
(丸天星のみ製造)

(1) 寸法

☆厚さ 30mm で、尺版（910 × 1820mm）と m 版（1000 × 2000mm）の2サイズがあります。

☆定尺ですので、壁、床、天井などの仕上げや家具の素材としても自由に加工できます。

☆従来の 36mm の J パネルより 6mm 薄いため、重量も軽く、見た目もシャープになり、用途がひろがります。

(2) 品質

☆含水率は、ラミナの乾燥時は約 5% まで下げ、その後、加工時約 8%、製品出荷時約 10%（周囲の環境による湿度によって変化します）。反り、狂い、収縮が少なく、経年変化による不具合もありません。

☆高い寸法精度（厚み、直角）が担保されています。

(3) ルックス

☆表面は天然の木の表情をしています。乱尺の巾ハギ材がより自然にみせます。

☆小口の3層の濃淡が、工業製品的の顔を持っていて、有用なデザイン要素です。



1-2 用途

(1) インフィルの素材

- ☆表面は無垢のような表情、小口はクロスした積層面により個性的な表情をしています。
 - ☆ラミナを含水率5%まで乾燥させているので、精度がよく、狂い、反りなどが発生しにくいです。
 - ☆天然木材に近いので人にやさしく、加工が容易です。
 - ☆定尺の面材なので、自由な加工性を持ち、さまざまなものに使えます。
- 間仕切り壁、パーテーション、天井材、床材、軒天材、
家具、建具、階段、格子、カウンター、手摺、他

(2) 構造用面材(水平構面)

- ☆水平構面の性能が確保できます。
- ☆30mm は、36mm に比べ約4kg も軽いので、ハンドリングや施工も容易です。
- ☆現しとして天井材・床材にも使用できます。
- ☆接合具は釘ではなくビスを使います。ビスは引抜けに対して優れ、床鳴りの防止にも有効です。

“ビス”の理由

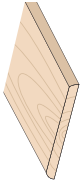
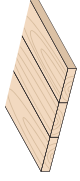
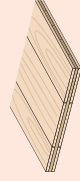
面材を留める接合具として、釘やビスがあります。釘とビスはそれぞれ違う特徴があります。一般的には、釘は柔らかいため折れにくく、反対にビスは硬いため曲がりくいけれど折れやすいとされています。また、力に対しては、釘はせん断（水平構面の場合：水平の力）に対して強く、ビスは引抜け（同：上下の力）に対して強いという特徴もあります。したがって、地震力に抵抗する水平構面を留め付けるためには、釘を使用することが一般的です。しかし、施工時の梁と面材の締め付け不足による隙間や、経年変化の木材の収縮によって起こる床鳴りなども防ぎたいものです。そこで、両者のいいところを併せ待ったネダノットを採用しました。ネダノットは粘りを持った特殊な素材を使用しているため、折れにくく強い強度を持っています。

1-3 インフィル素材としての木質面材比較

住宅に使われている木材の形状は、躯体や下地材をはじめ床材や枠材など、板状または棒状のカタチが一般的でした。それをどうにかして大きな面として使えないかと、様々な工夫や素材の開発が行われてきました。家具やカウンターなど使われているに木の面材にはどんなものがあるか、一覧にしてみました。

- ☆無垢板や巾ハギ板は、木材にあまり加工を加えず、できるだけ天然に近い状態を保った素材です。
- ☆積層集成板～突き板パネルは、加工を加えることにより、含水率を低く抑え寸法安定性を高めた工業製品に近いものです（合板は JAS 規格、パーティクルボードには JIS 規格があります）。経年変化の変形等も少ない。工業製品でありながら木の風合いを残すには、表面の木の部分をにだけ厚い木を使うかによります。
- ☆Jパネルは、その中間に位置し、両者のいいところを兼ね備えています。

インフィルのための木の面材

種類	姿図	原材料	国産材	木の風合い	調湿性能	含水率	寸法精度	大きな面	特徴
無垢板		100%木	○	○	○	×	×	×	100%木材ですが、大きい面の板は採取が難しくかつ高価。天然乾燥の場合が多いか含水率も高く、経年変化の反りや割れに対してもおろかに扱うことが必要。
巾ハギ板			○	○	○	△	△	○	無垢板の欠点を補うために、挽き板にして乾燥し巾ハギしたものの。無垢板に最も近い素材ですが、含水率や寸法精度、経年変化の反りや割れなどに対しても不十分なものもある。
Jパネル		だんだん	○	○	○	◎	○	○	天然木材と工業製品の両面をもった面材。
積層集成材 (フリー板)		だんだん接着剤の量が多くなる	△ 外材が多い	×	△	○	○	○	ラミナをフィンガージョイントで継ぐことにより、幅・長さ共にものを自由に作れる面材。徐々に国産材でも作られるようになっていくが、安価な外材が多く、カウンタなどによく用いられている。国産材の中には、ラミナを1本もので作りフィンガージョイントの継ぎ目をなくした製品もある。
合板			○	×	×	○	○	○	木材をかつらむきしたベニア (単板) を何層にも積層したもの。国産材も多く作られるようになった。
パーティクルボード			△ 外材が多い	×	×	○	○	○	木を木片にして接着剤と混合して成型したもの。OSBやMDFもパーティクルボードの一種。最近は国産のものもあるが、まだ少量。
突き板パネル		▽ 木と接着剤	△ 芯: 外材が多い	×	×	○	○	○	パーティクルボードなどを芯にし、表面に突き板を貼ったもの。

2 Jパネル30の品質

2-1 規格

品番	樹種	材面仕様	実	サイズ			重さ
				厚さmm	幅mm	長さmm	
C182A	杉	片面化粧材	無し	30	910	1820	20kg
C182AA	杉	両面化粧材	無し	30	910	1820	20kg
C200A	杉	片面化粧材	無し	30	1000	2000	25kg
C200AA	杉	両面化粧材	無し	30	1000	2000	25kg

化粧仕上げは、Φ 20mm 以上の節を埋木しています。

白太と赤身は、バランスよく混在しています。

2-2 含水率

木材を建築資材として使うためには、乾燥材であることが必要条件です。未乾燥材を使用すると、確実な施工が難しく手直しが必要になったり、完成後には反りや割れが発生し、建具の開閉の不具合などのクレームに繋がる恐れもあります。

Jパネル 30 は、最初にこの要求性能を明確にしました。「スギ製材品（厚み 15mm、幅 300mm、長さ 2000mm）を 24 時間以内に含水率 5% 以下に乾燥し、その際に割れとカップを^{ゼロ}0に近くする」というものです（カップとは、板目材が木表側に反ってしまう幅反りのことをいいます）。しかしこれを実現できる乾燥機械、乾燥技術は当時はどこにもありませんでした。そこで自ら乾燥機を開発するところから始めました。Jパネル 30 の乾燥は、木材の温度を 100℃ まで上げ高温蒸気の炉内で乾燥しますが、木材表面からの水の蒸発のコントロールやリグニンの軟化など、独自の方法で木材の変形を抑制しながら木材繊維を滑らかに乾燥させました。これにより Jパネル 30 は、製品出荷時でも含水率 10% 前後を保持し、また副次的効果として、色焼けが少なく 1～2 ヶ月経過すると木材本来の色に近くなります。

2-3 寸法精度

Jパネル 30 の厚みは 30mm。外周の寸法は、刃物固定型の機械によって裁断されているため、高い直角精度を持ちます。予備のカット代を設けなくても、そのままインフィル等に使うことができます。

2-4 VOC

横接ぎ部分の接着剤は α - オレフィン無水マレイン酸樹脂、積層用には水性高分子 - イソシアネート系木材接着剤を使用しています。F ☆☆☆☆認定品。国土交通省大臣認定番号 MFN-0658

2-5 断熱性能

下表は、材料の断熱性能を表す熱伝導率 λ （ラムダ）の例で、省エネルギー計算をする際に用いられる値です。値が小さいほど熱が伝わりにくく、断熱性能が高くなります。

天然木材は $\lambda = 0.12$ [W/(m・K)] とされていますが、実際には含水率によってその断熱性能は変化します。J パネルは接着剤の部分もありますが、天然木材より含水率が低いので、天然木材相当の断熱性能があります。

材料名	熱伝導率 λ [W/(m・K)]
アルミニウム	210
コンクリート	1.6
土壁	0.69
せっこうボード	0.22
合板	0.16
天然木材	0.12
主な断熱材	0.022~0.052

出典：「平成 25 年省エネルギー基準に準拠した算定・判断の方法及び解説」

2-6 吸放湿性能

周辺の湿度に吊り合って平衡状態になっている含水率を、平衡含水率といいます。これは樹種によっての違いはなく、周辺の気温と湿度に左右されます。高気密でエアコンを利用する室内では 10% を切ることもあります。木は、吸放湿をくりかえしながら、平衡含水率付近を保とうとします。木材の調湿効果は主に表層に効果があります。J パネル 30 は表層の 1cm は無垢板と同じように調湿機能を発揮します。

3 J パネル 30 ができるまで

J パネル 30 が、原木から製品になるまでの工程を紹介します。

1. J パネル 30 の材料は、静岡県・大井川、安倍川、天竜川流域の杉です。山から直接、厳選した原木を購入し、工場内のストックヤードで出番を待っています。



2. J パネルは、製造する機械作りから始まりました。J パネルの開発者である大石氏が自ら乾燥や製造機械を考案し、無駄なくコンパクトに設計された製造ラインが並んでいます。
3. 製造工程の大半は機械化され、工場内で働く人は数名。機械による品質管理と人の目視による品質管理が、使い分けされています。



4. 原木を 14mm のラミナ（仕上げ寸法 10mm）にします。原木を余すこと無く挽くために独自の木取り法をしているので、一般的な集成材の歩留まりは 25% と言われていますが、J パネル 30 の歩留まりは 40% です。この高歩留まりの最大の要因は過熱蒸気を使った熱処理乾燥にあります。



5. ラミナの巾を固定せず、原木から最大限の巾のラミナを挽きます。木材を切断する刃を薄くしたり、ラミナの巾を乱尺にするなど、歩留まりをアップさせるための工夫が随所に見られます。



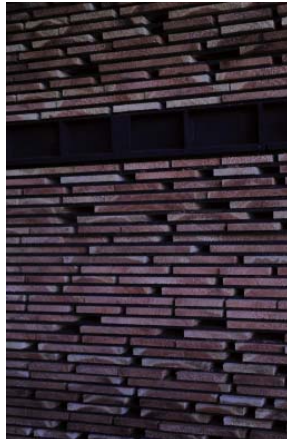
6. 芯の赤身部分は別ラインに流れて管理します。赤身だけのパネルを作ることもできます。



7. ラミナの木表木裏を人の目により、同じ向きに整えます。



8. 乾燥機に入れる前に、ラミナを横に並べた状態で積み上げます。幅の異なるラミナを均等に並べたり、間にアルミ棧を挟む工程も全て自動化されています。



9. 最終的に1山85段、約2mに積み重ね、1.6tの鋼鉄製銼を自動積載します。その後、乾燥機までコンベアによって搬送していきます。



10. 乾燥炉に入る順番待ちの挽き板の山です。2機の乾燥炉がフル回転しています。



11. 過熱蒸気を使ったオリジナル乾燥機に約30時間入れて、含水率5%以下にまで乾燥させます。この乾燥工程が製品の品質保持の肝となります。



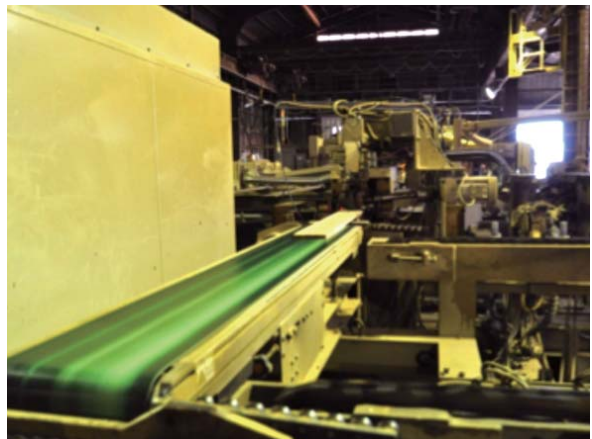
12. 杉は赤身と白太があるため、ラミナの並びは仕上げのルックスに現れます。ここでも人の目が注がれ、瞬時に判断をし、色合いが整うよう材の並びを変えています。



13. 全てのラミナは内部含水率計で自動計測し厳しく管理しています。



14. ラミナの側面に接着剤を塗ります。接着面の加工は製品品質に大きく影響するため、画像処理を利用して慎重に行っています。



15. プレス圧力は $7 \text{ kg} / \text{cm}^2$ で約 2 分間のプレスを行います。追い継ぎするので材料を無駄にしません。その後、巾ハギされた原板を必要幅に自動裁断します。



16. 単板が出来上がったら節埋めをします。ドラフターのような機械に単板を置き、目視により節をプロットすると、機械が自動で穴あけをします。その後、色合いを確認しながら埋め木をします。



17. 大型の上下面プレーナーで単板の両面を仕上げます。単板の両面は接着面と化粧面になるので丁寧に行われます。



18. 接着剤を自動塗布し、堆積時間内に一定の枚数に達すると 140 t プレス機によって約 30 分の圧縮加工を行います。



19. 外周成型の工程に進み、正確な寸法と直角を出します。この機械は刃物固定型なので、高い直角精度が得られます。

20. 乱尺のラミナが巾ハギされているので、天然木の表情があります。最後に目視で最終確認を行い、出庫します。



4 J パネルの施工例

J パネルの施工例を紹介します。様々な用途で利用されています。

施工例写真提供：丸天星工業株式会社

(1) 壁・天井



浜松にある住宅 (天井、壁)



建材商社マンが設計したモデルハウス (天井)

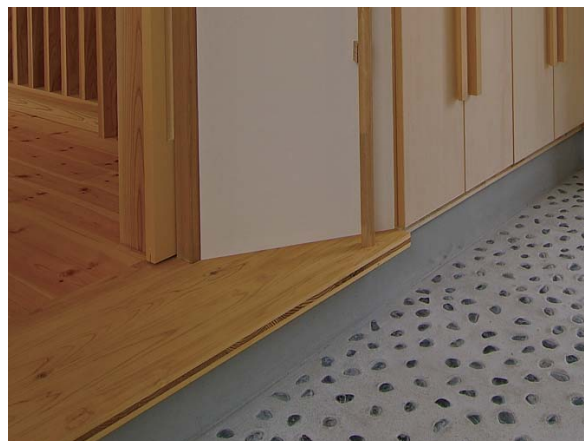


岐阜の工務店が建築中のモデルハウス (天井、壁、床)

(2) 床



びおプロダクト ロフト床

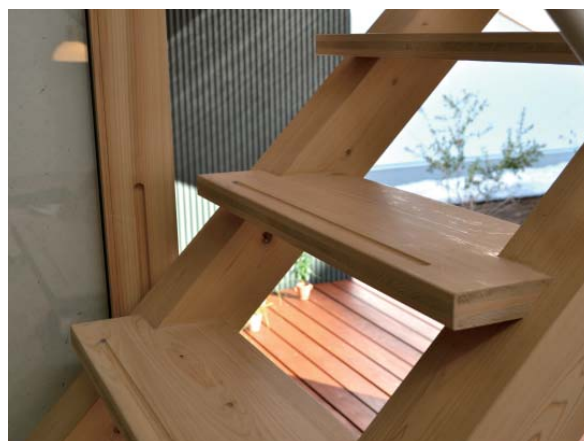


びおプロダクト 上り框

(3) 階段



びおプロダクト



家具デザイナー設計の階段

(4) 軒天

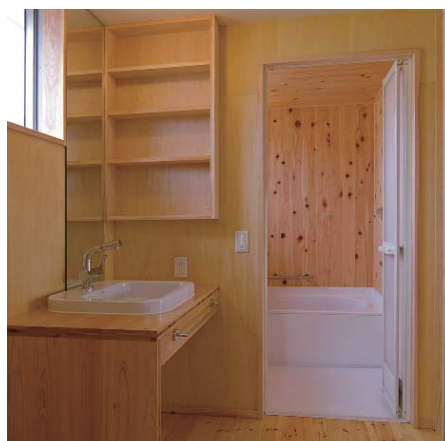


プレカットメーカーのモデルハウス (軒天)

(5) カウンター・洗面台

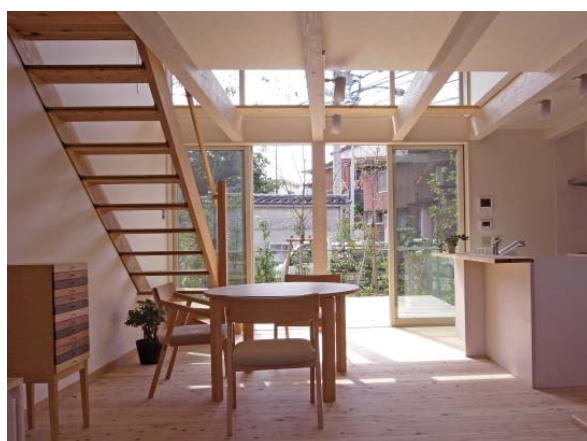


びおプロダクト カウンター

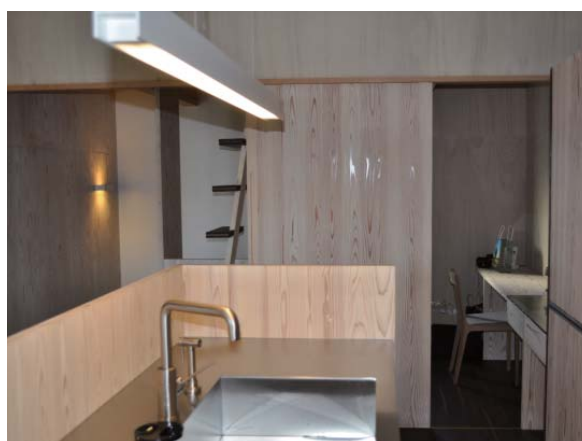


びおプロダクト カウンター

(6) キッチン

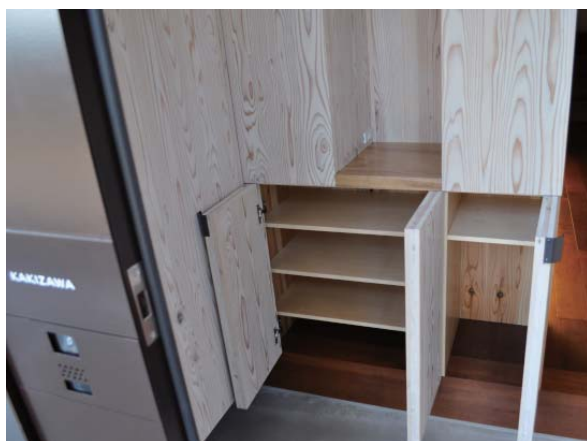


びおプロダクト



建設会社設計士の自宅

(7) 建具



建設会社設計士の自宅



建設会社設計士の自宅

(8) 家具



建築家デザインの椅子



家具デザイナーの作品 (天板)



スカイツリーソラマチ設置のベンチ



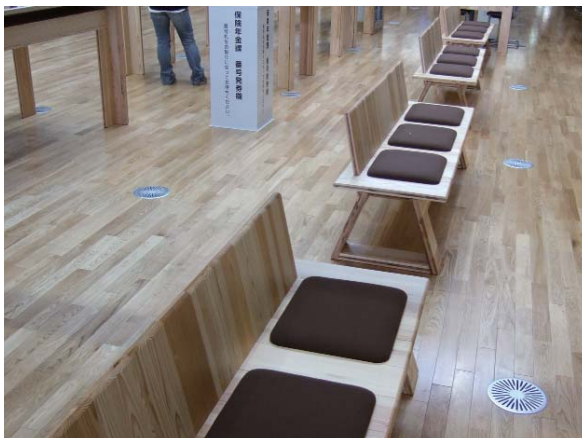
建築家デザインのテーブル



プレカットメーカーの家具



神社内にあるカフェの内部



市役所設置のベンチ



家具デザイナーの作品

5 J パネル 30 の水平構面

5-1 水平構面とは

水平構面とは、上階にかかる地震力や風圧力などの水平力を下階の耐力壁に伝達する構面のことをいい、屋根構面や床構面があります。水平力をしっかり伝えるためには、水平構面が十分剛である必要があります。下図のように、耐力壁線の間隔が大きく床面の剛性が小さい場合、地震時に中央部が大きく変形し、内外装に被害が出る可能性があります。

構造計算ルートでは、この剛性を許容せん断耐力 $[\text{kN/m}]$ の数値を用いて計算しますが、品確法（住宅の品質確保の促進等に関する法律）の評価方法基準（国土交通省告示第 1347 号）では、床倍率という数値で評価できるようになっています。

J パネル 30 の水平構面の耐力は、次のとおりです。

J パネル 30 の床倍率： J パネル 30 の許容せん断耐力：

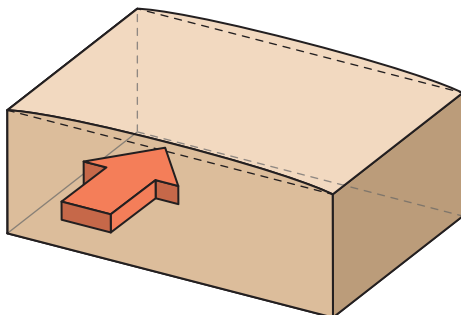
3.8[倍]

7.44 $[\text{kN/m}]$

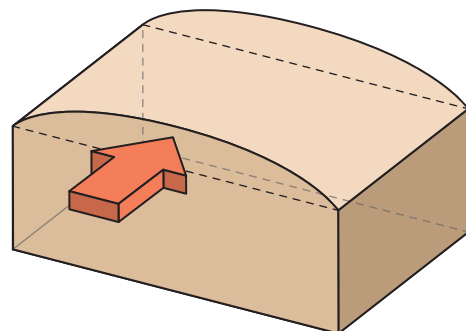
仕 様：接合具：ネダノット ND5-70

接合具の配置：@ 200mm 以下 4 周打ち

受け材：梁：105 × 105mm 以上



水平構面の剛性：大



水平構面の剛性：小

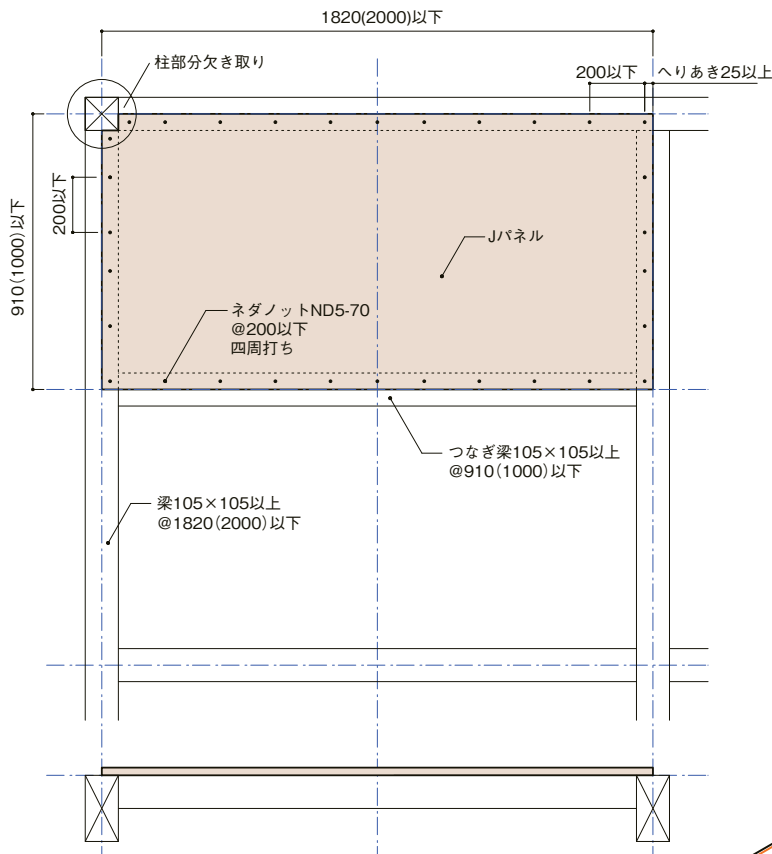
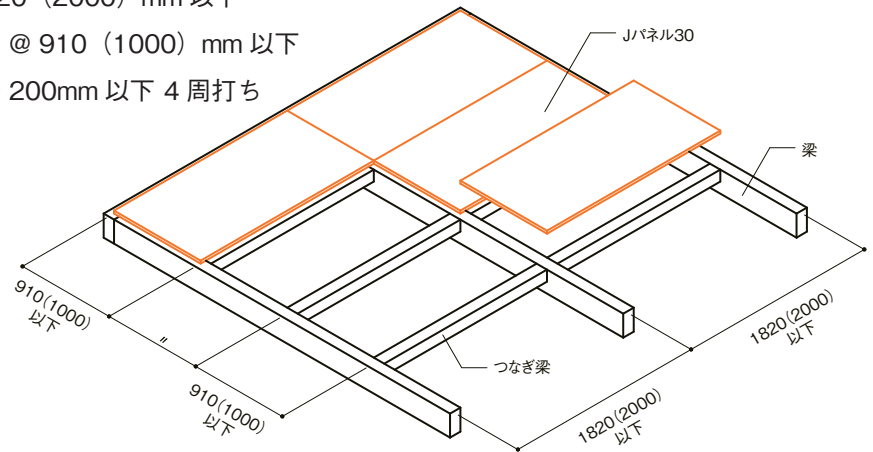
5-2 施工方法

(1) 梁@2P(1820mm、2000mm) 以下の場合

☆梁：105 × 105mm 以上・@ 1820 (2000) mm 以下

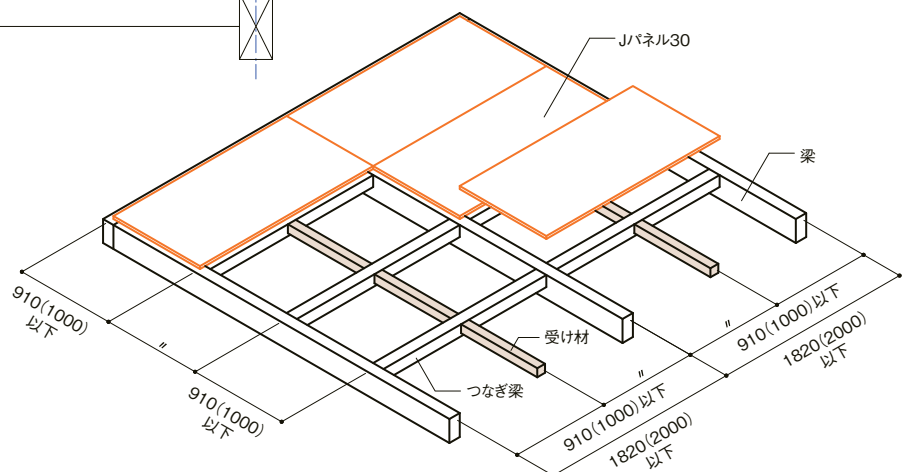
☆つなぎ梁：105 × 105mm 以上・@ 910 (1000) mm 以下

☆接合具：ネダノット ND5-70・@ 200mm 以下 4 周打ち



水平構面としては、4 周ビス（ネダノット ND5-70）止めで性能を担保していますが、床の積載荷重によるたわみ防止のため、下図のように、つなぎ梁 90 × 90mm 以上を施工することをお勧めします。

この他に、(→ P23 ～) に示すように J パネルの上に根太を転がしたり、面材を敷く方法もあります。

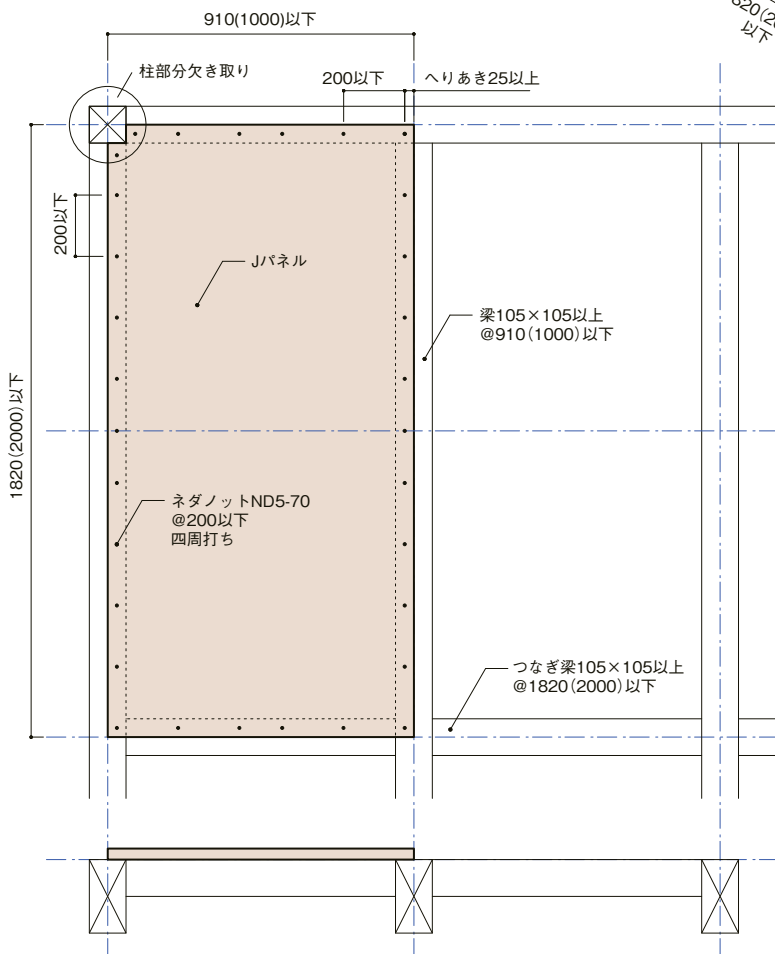
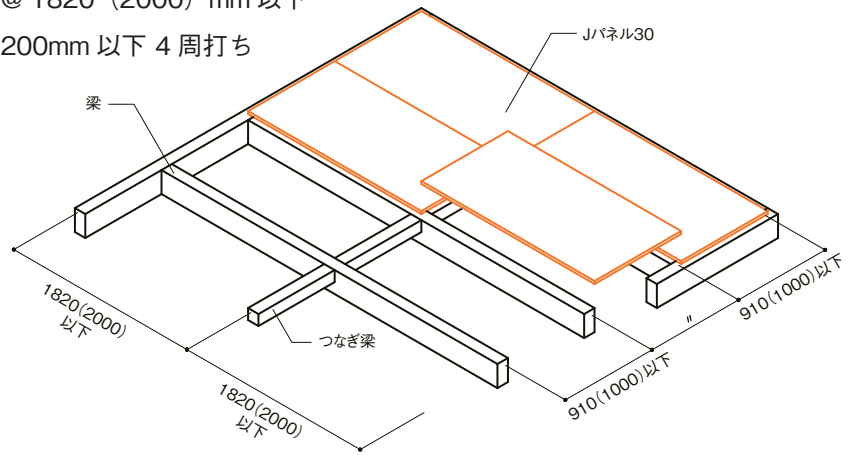


(2) 梁@ 1 P(910、1000)以下の場合

☆梁：105 × 105mm 以上・@ 910 (1000) mm 以下

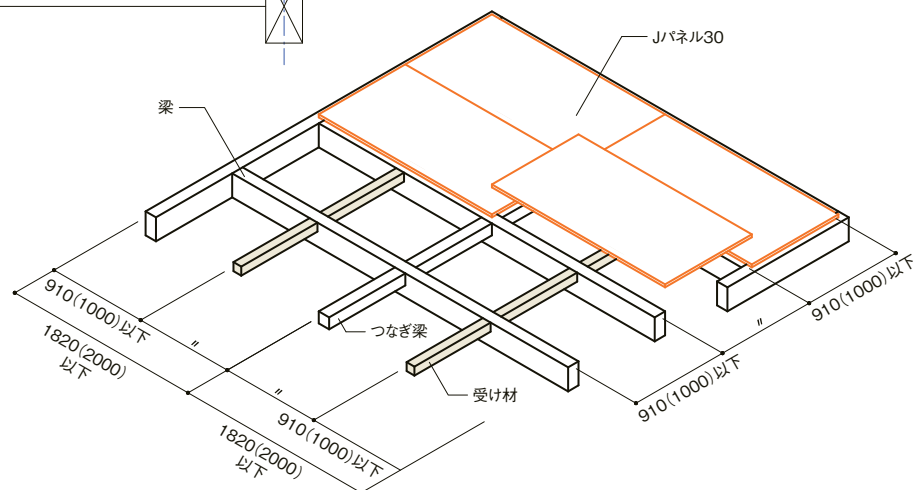
☆つなぎ梁：105 × 105mm 以上・@ 1820 (2000) mm 以下

☆接合具：ネダノット ND5-70・@ 200mm 以下 4 周打ち



水平構面としては、4 周ビス（ネダノット ND5-70）止めで性能を担保していますが、床の積載荷重によるたわみ防止のため、下図のように、つなぎ梁 90 × 90mm 以上を施工することをお勧めします。

この他に、（→ P23 ～）に示すように J パネルの上に根太を転がしたり、面材を敷く方法もあります。

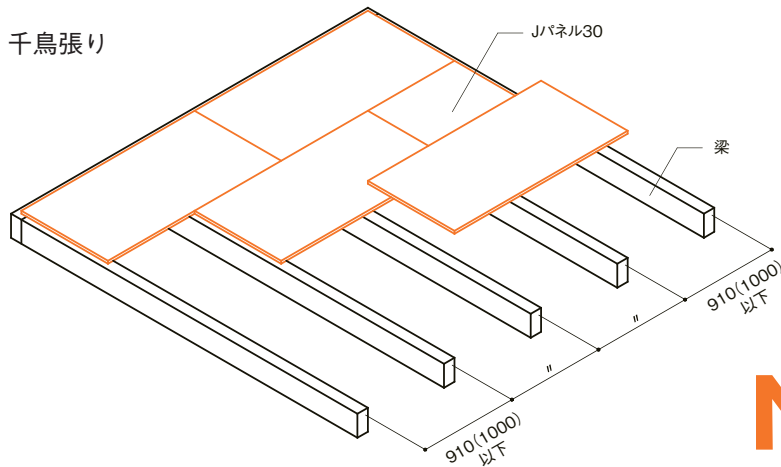




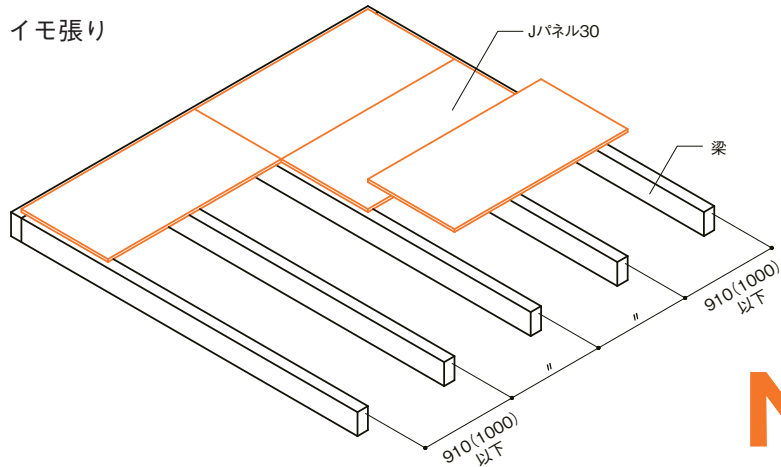
注意

Jパネル 30 は、川の字の施工では、水平構面の実験をしていませんので、
下図の施工方法での水平構面の耐力は担保されていません。

川の字 千鳥張り

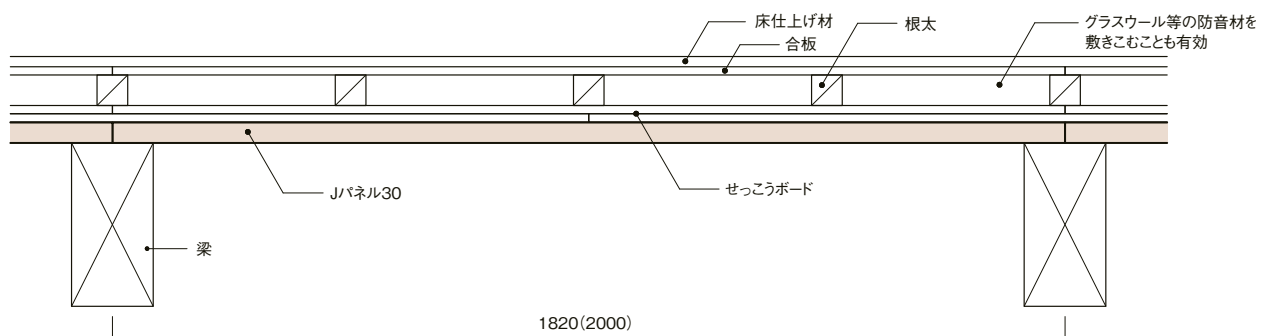


川の字 イモ張り



(3) 防音対策について

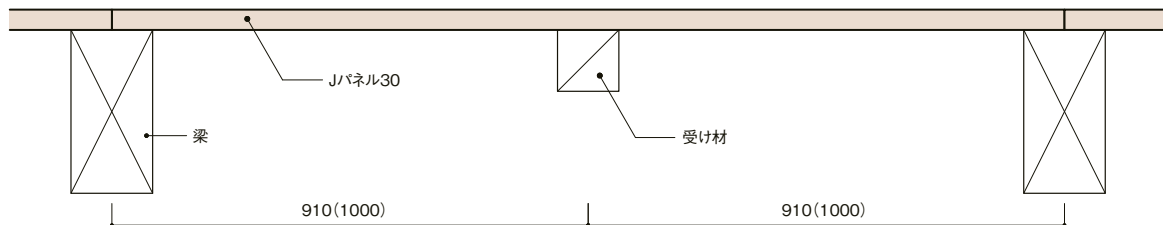
水平構面として張ったJパネルは、そのまま天井現しとして仕上げることもできます。この時、心配になるのは音の問題です。上階と下階の間がJパネル1枚、若しくは床仕上げ材を張ったとしても、上階の音は下階に伝わります。次ページで紹介するたわみ防止の方法のうち、根太やせっこうボードを施工することは防音の効果があります。下図のように、せっこうボードを2～3枚と根太の両方を施工すると、更なる効果が期待できます。また、根太間にグラスウール等の防音材を敷きこむことも有効です。



(4) 積載荷重によるたわみ防止の方法

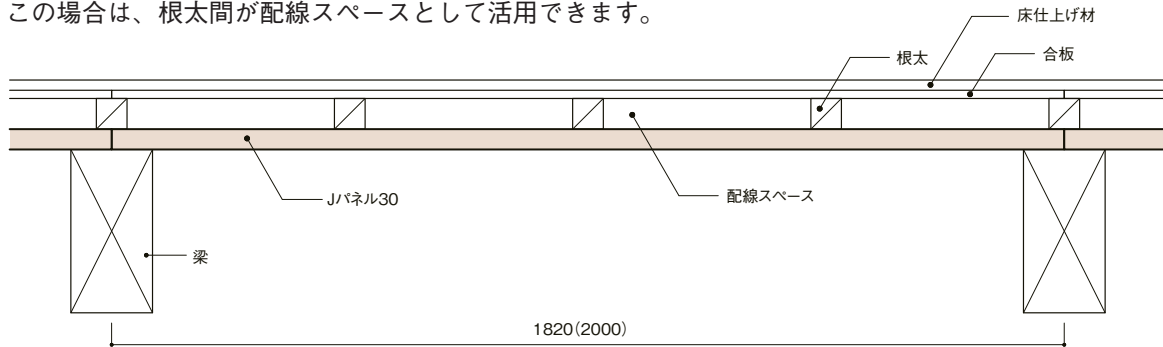
床の積載荷重によるたわみを防止するために以下のような方法があります。

① 受け材を施工する。

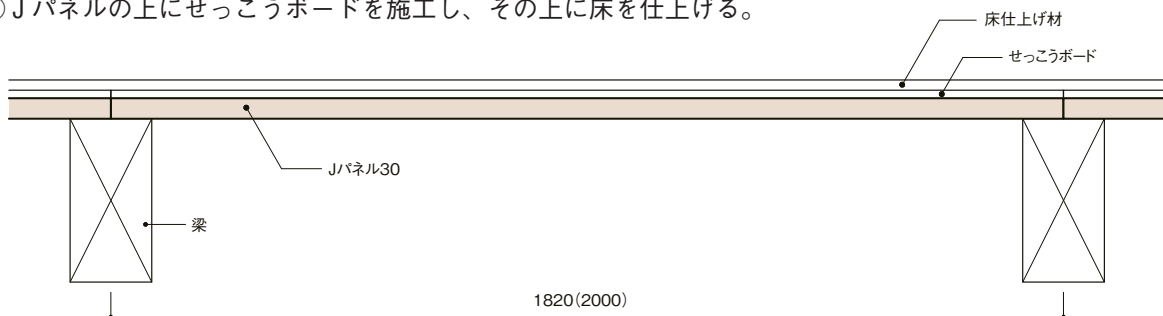


② J パネル 30 の上に根太を施工し、その上に床を仕上げる。

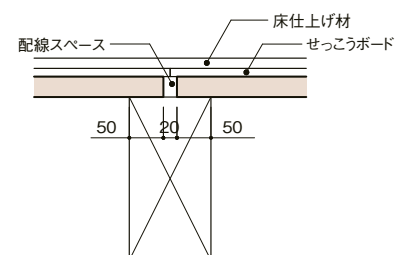
この場合は、根太間が配線スペースとして活用できます。



③ J パネルの上にせっこうボードを施工し、その上に床を仕上げる。



J パネル 30 を梁上で止める際に、下図のような隙間を設けることで、配線スペースを確保することもできます。この場合、J パネル 30 は梁天端に 50mm 以上かかるようにします。



注意事項

(1) 保管上の注意

☆水が掛かりやすい個所、湿気の強い個所、直射日光のあたる場所での保管は避けてください。

☆保管には、水平な場所に積み重ねた状態で保護カバーをしてください。

☆季節や現場の状況（環境差）により、＜ソリ＞が発生する場合があります。

(2) 施工前の注意

☆Jパネルは、自然素材ですので、1枚1枚、節の数や木目のばらつきがあります。張り始める前に、色・柄のバランスをとって施工してください。

☆無垢乾燥材のため、乾燥時に発生する栈積みの後が薄く残る場合があります。

(3) 使用上の注意

Jパネルは自然素材です。

☆屋内での使用を対象としています。屋外で雨のかかるところ、湿気の多い場所での使用は避けてください。

☆使用している接着剤は屋内用のものです。

☆原木の育成過程で風等の圧縮により繊維破壊等が起こり、使用している間に表面が隆起したり割れが起こることがまれにあります。

☆使用環境により、割れ・反り・縮み等が発生する場合があります。あらかじめご了承ください。

木は、三度生きる。

Sドライで与えられる、木の第二の生。

一度目の木のいのち

植物は動物と違って、自分で歩き回って食べ物を得ることはできません。けれども、自分の体の中で栄養分をつくることができます。木が必要とする栄養分は、でんぷんや糖分です。木が、天空に向かって伸びようとする性質を持っているのは、太陽の光を浴びるため、木は、天空から太陽光を、大気中から二酸化炭素を、根から吸い上げた水を使い、樹幹内に主成分となる糖質のセルロースやリグニンなどの炭素化合物を、木の幹や、枝、葉にストックさせて生長します。

この仕組みを光合成と言います。光合成を通じて、木は、二酸化炭素を吸い、酸素を出してくれます。木がどのくらい二酸化炭素を吸収するかというと、樹齢80年生のスギで約14kgです（林野庁による算出）。

木は、成長するときにより多く二酸化炭素を吸収します。スギでいうと、10～20年くらいがピークとされます。成熟した森林や、手入れがされてない荒れた森林（人工林）では吸収能力が低下します。

私たちが取り組んでいる人工林が、森林全体に占める割合は約4割です。原生林の保護が問題とされ、人工林は軽んじられる傾向にあります。人工林も環境に大きな役割を果たしています。森林は、洪水や土砂崩れなどの災害を防ぎ、渇水をかんわ緩和する機能を持っています。もし人工林の手入れが悪く、間伐などが行われないと、密植された木は幹も細く、陽光が不足して下層植生が減少し、

土壌や落葉が降雨で流出するなど、雨水を吸収する機能の低下を招きます。人工林が放置されるということは、そのまま森林と人間との関係の荒廃を示すだけでなく、下流の都市住民にとっては、集中豪雨による洪水災害や、夏の渇水などの災禍をもたらす原因となります。林業家が、下刈りや間伐などの手入れを行うのは、木の成長を助けるためですが、同時に二酸化炭素の吸収の点からも、地域環境の点からも大切なのです。

木材として生きる、 二度目の木のいのち

伐採され、木材となった木は二酸化炭素を吸収しません。けれども、柱や梁、木の家具などに蓄積され、固定化されます。この二度目の木のいのちは、木の家なり、家具に、長く固定化されればされるほど、人の生活に役立ち、また、環境面でもいいのです。もし、その住宅が百年持てば、その間に木は育ちます。木が、サステナブルな材料と言われ、循環型社会のコア材料と言われるのは、この理由によります。

木の家が長寿命を保つには、木は、山に生えていた時とは別の、木材としての「生命力」を身につけなければなりません。

山で伐採した「ズブ生」の木を、そのまま用いたのでは木は泣きます。木の「第二の生」をどう考えるのか、それはこの森の恵みを台無しにしないために、人がやれることです。これから述べることは、木が、第二の生を全うするために、必要な手立てです。

木材乾燥と変形

木材となった木の水分は2種類あります。一つは自由水です。細胞の中や細胞同士の隙間にあります。もう一つが結合水といって、木材の主成分のセルロースやリグニンと分子結合している水であり、結晶状態で木のなかにあります。

木の変形は、この結合水が抜けるときに起こります。木の含水率が25%前後の状態を、繊維飽和点といいます。これは自由水が完全に抜けた状態をいいます。この状態までは、ほとんど変形は起こりません。

平衡含水率という言葉があります。自然環境下に木材が置かれると、一定の温度、湿度の空気中において、材質中の水分量が平衡した含水率の状態になります。地域によって異なりますが、日本では約14%といわれています。したがって、木の含水率が30%前後の状態の家を建てると、3~10年掛けて、その値である14%まで含水率が下がります。木は伐ってから長い時間寝かせておくと、この内部応力はだんだんと緩みませんが、先人たちが、「木は枯らして使うべし」といったのは、それによって平衡含水率の状態に持って行ったことを意味します。

昔の家は、木を伐採して「葉枯らし乾燥」を行い、原木置き場に寝かされ、製材後も製材工場や材木屋に立て掛けられ、建築の刻みに時間が掛けられ、建て方後も、土壁が乾くまで置かれました。つまり、木の伐採から、製材、建築の全過程は「乾燥過程」でもありました。この木は枯らして用いるべし、というあり方は、昔の材木置き場を知っている世代は分かっていることです。その材木置き場がなくなり、そこにマンションが建てられて家賃収入が入るようになったのはいいとして、木を枯らす風習まで消えてしまいました。

現在は、山からズブ生の木がトラックで街に運ばれ、そのままプレカット工場に運ばれて加工され、大壁構造で木は壁の中に入れられ、高気密なベーパーバリアで閉じられたままなので、自らの水分を抜く余裕が与えられていません。結合水を多量に含んだ木が、木の内部応力に抗し切れず、変形を余儀なくされるのは、むべなるかなです。

これでは、木は第二の生を生きられません。自ら変形し、不満が顔を出し、暴れてしまうのです。木が可哀想です。

人工乾燥機の問題

かくして、木は人工乾燥で機械的に枯らすことになりましたが、近年最も普及しているのが高温蒸気式乾燥機です。

この方法は、短期間で結合水の結合をはずし、温度を沸点に近づけることによって木材内部の水に気化を促すやり方です。しかしこの方法では、炉内環境は木材内部の温度が十分に上がる前に、木材表面部分だけ乾燥されてしまい、その部分が縮み、割れてしまいます。これでは商品になりません。そこで開発されたのがドラインセットという方法です。これは表面を柔らかくしておいて、縮んでも割れずに伸びるようにしたうえで、表面だけを乾燥させるやり方です。

この乾燥法を、「まるでカツオのタタキみたい」といった人がいます。カツオのタタキは、表面だけ強火で焼けているものの、肉汁の部位にまで達しません。そのことによってタタキのカツオは、みずみずしさを残しているのですが、木がそれでは困ります。

高温蒸気式乾燥機に見られる材の内部割れの原因は、表面部分だけを乾燥して固めたがゆえに、木材内部で乾燥が進行する過程で体積が減少することにより、内部応力が発生して

生じた現象と見るができます。

木の乾燥法は、ほかに高温高周波式乾燥・パラーフィン・マイクロ波・燻煙・低温（冷温）除湿等、あまたありますが、どの方法も、材内部の結合水を、乾燥釜から出た段階で平衡含水率以下に運んでいるとは言い難いのが実情です。

もし時間を掛けて木を枯らすことなく、木を乾燥させるとしたら、結合水をいかに抜くかがメルクマークとなるのであり、そこが人工乾燥法の核心といえないでしょうか。

日本の構造材は、芯持ち材を柱や梁に用います。北米のツーバイフォー工法と異なるのは、芯まで乾燥させる点です。針葉樹の中でも、日本のスギほど乾燥が難しい木はないと言われています（道産トドマツは、さらに難しい木ではありますが）

Sドライの方法

Sドライは、高温の過熱蒸気を用います。過熱蒸気を用いる乾燥法は、木材の分野ではSドライのほかに成功例がありません。過熱蒸気によって熱を木の内部に浸透させて、そこに残っている結合水を引き出すところに、独自の工夫があります。Sドライの特許要件とされるところです。

単なる高温乾燥法は、熱風を送り出して乾燥しますが、過熱蒸気は熱風の8倍の熱浸透性を持っています。この性質を活用し、あたかも繭が自ら糸を吐き出すように、木自身が第二の生をつくりだすために結合水を出してくれます。Sドライは、その手助けする役目を負っています。

この乾燥のメカニズムは、「利用マニュアル」の序文で述べた「曲げわっぱ」とそっくりです。「曲げわっぱ」は、はぎ板を一晩冷水に漬け、翌日、沸騰したお湯のなかに入れてリグニンを軟化させる工程を踏みます。Sドラ

イでは、お湯の代わりに蒸気を使います。

一度、リグニンを軟化させて乾燥した木を元に戻すには、約240℃の温度が必要とされます。凍るような寒い朝に、「曲げわっぱ」にアツアツのご飯を入れても形が変わらないのは、そのためです。おこわや根菜類など強火で蒸しても、蒸籠（せいろう）が型崩れしないのも、同じことです。木は、Sドライで乾燥されることで、第二の生を得て、長く生き続けることができます。木が望んでいるのは、しっかり乾燥させないで、木が反ったり・狂ったり・縮んだりすることではない筈です。



高知・仁淀川森林にて行われた、トドマツのテスト乾燥の様様。

燃料として生きる、 三度目の木のいのち

木は、いずれの日にか焼却されたり、腐朽したりして、大気中に二酸化炭素として戻されます。木の第三の生は、この燃やされるときに、最後の力を振り絞ってエネルギーに自らを代えることです。燃やせば、当然、二酸化炭素を放出します。しかし、木に関してはカウントされません。何故なら、カーボン・ニュートラルとして評価されているからです。この言葉を直訳すると、カーボンは炭素、ニュートラルは中立です。「環境中の炭素循環量に対して中立」だという意味です。環境に大きく貢献した分をプラス・マイナスしたら、ニュートラルな状態なのだと、世界の良識が判断してくれたのです。カーボン・ニュートラルは、いわば木の名誉です。

カーボン・ニュートラルの炭素量変化の流れを追ってみましょう。

1. 木を植え、木は生長する過程で二酸化炭素を大気中から吸収します。
2. 木は、やがて成長を終えます。
3. 木は伐採され、加工され、家や家具、紙などになることで二酸化炭素を固定化します。
4. 建材や紙は、やがて焼却処分され、二酸化炭素が大気中に戻ります。
5. 木くずや燃えかすになった灰は、微生物に分解されて、二酸化炭素やメタンとして大気中に戻ります。

このようなサイクルを、持続的に繰り返すのがカーボン・ニュートラルです。そのことによって、木は、第三の生を全うするのです。

memo