

成熟する資源・スギの
横架材利用を促進する
技術開発

高強度梁仕口
Tajima TAPOS®

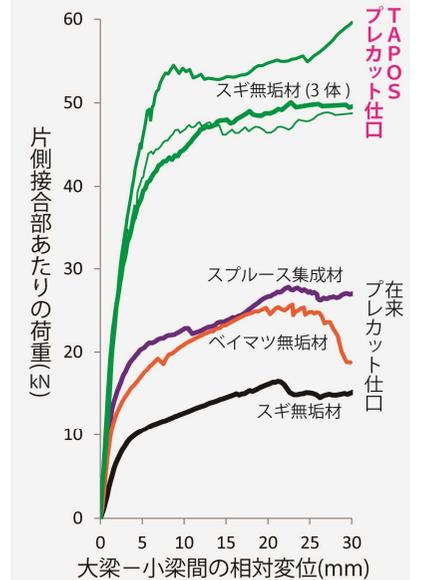


兵庫県立農林水産技術総合センター—森林林業技術センター—

高強度梁仕口「Tajima TAPOS®(但馬テイポス)」の普及について(兵庫県)

【概要】

兵庫県立農林水産技術総合センターが開発(特許出願済・商標登録第5742816号)した、高強度梁仕口「Tajima TAPOS®」(梁仕口の形をV字形に加工することで、接合強度を飛躍的に高めた技術)の積極的な普及により、木造軸組工法住宅や公共施設等非住宅建築物の梁・桁にスギ材を積極的に活用することを推進しています。



テーパ大入れ仕口「Tajima TAPOS®」

木造軸組工法の梁桁仕口の強度を“3倍”に高めた画期的な新技術！！
「Tajima TAPOS®」は、成熟し、大径化してきたスギを横架材に活用できるよう兵庫県が開発・実用化した新技術です。

- ### 【「Tajima TAPOS」の利用促進の取組み】
- 生産体制の強化(プレカットラインを導入、商用生産中)**
 県内プレカット工場での生産体制が強化され、県外工場での導入事例も出てきています。
 - ・特許等実施許諾契約プレカット工場
 - 県内: 高柴林業(株)(兵庫県豊岡市)、久我木材工業(株)(兵庫県宍粟市)
 - 県外: あさひ木材(株)(石川県白山市)
 - ・許諾契約を締結したプレカット機械メーカー
 - キクカワエンタープライズ(株)(三重県伊勢市)、宮川工機(株)(愛知県豊橋市)
 - 研修会等の開催**
 設計事務所や工務店等に対し、強度試験の公開や施工現場の視察等を行うことで、Tajima TAPOSに対する理解の浸透と普及啓発を進めています。
 - 住宅へのTajima TAPOS導入支援施策**
 「兵庫県産木材利用木造住宅特別融資制度」※において、Tajima TAPOSを活用した住宅の融資限度額を200万円引き上げることで、本技術の積極的な活用を支援しています。
 ※兵庫県産木材を使用した住宅を建築(新築・リフォーム)される方に、兵庫県と金融機関が協力して低利子で融資を行う制度



兵庫県内だけでなく、近隣府県でもTajima TAPOSを活用する事例ができています



最大で梁幅180mm、梁高さ600mm、長さ9mのTAPOS加工ができます



林野庁補助事業によるTajima TAPOS普及用DVD撮影状況



建築設計者や工務店を対象とした研修の状況

成熟する資源・スギの横架材利用を促進する技術開発

高強度梁仕口Tajima TAPOS® "TAPer Oh-ire Shiguchi"

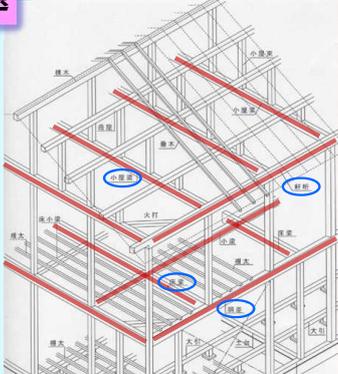
特許公開2014-066129号

商標登録第5742816号

公共施設・民間施設・個人住宅
兵庫・大阪・石川のプレカット企業で実用化

木造軸組工法住宅の梁・桁において、スギ材は柔らかく接合強度が弱いとのイメージがありましたが、**梁-梁仕口の形状を工夫**することで、仕口の強度を飛躍的に高めることができました。

課題



梁・桁等横架材における現状の
国産材シェアは10%未満
MISSION: 梁・桁にスギ材を!

着眼

従来の梁-梁仕口形状：
木材の強度異方性を合理的に活用しているとは言いがたい



在来大入れ蟻掛け
プレカット仕口

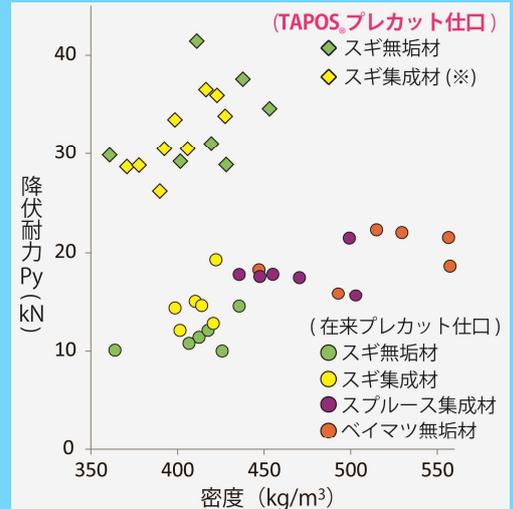
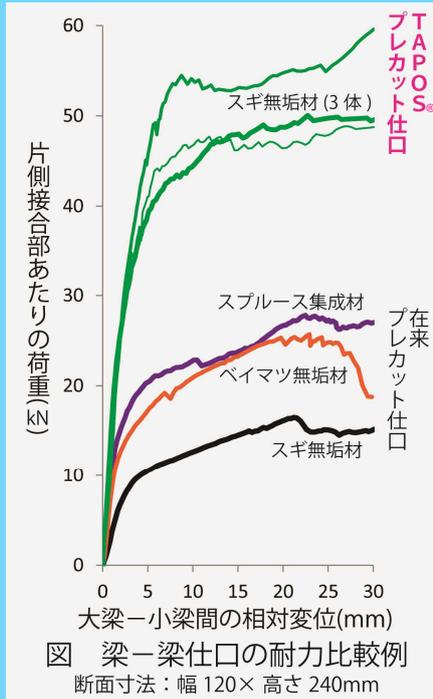


低強度の繊維直交方向が耐力を担っており、
繊維方向の強さがほとんど活かされていない

開発

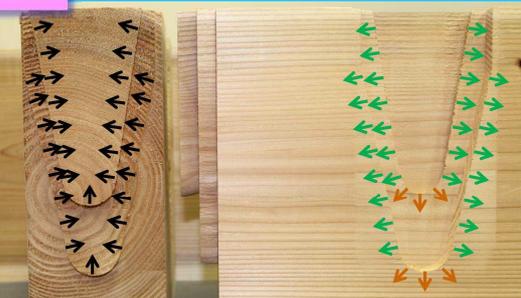


強度異方性を合理的に活用した
TAPOS®プレカット加工仕口



密度が比較的小さいスギ材に
TAPOS®加工を施すことにより
仕口耐力は飛躍的にUPする

特長



■ ウィークポイントとなる受け材底の支圧負担が少なく、
大部分の支圧はテーパ部が担う
【強度的に合理的かつ破断しにくい形状】



■ TAPOS加工仕口
テーパ-斜長面を伸ばすことで支圧面積が拡大できる
【梁高さに応じて仕口耐力をUPできる】

商品

特許等実施・商標使用
許諾契約締結

プレカット工場 (3社)

- 兵庫県豊岡市 高柴林業(株)
- 大阪府大阪市 久我木材工業(株)
- 石川県白山市 あさひ木材(株)

機械メーカー (2社)

- 三重県伊勢市 キクカワエンタープライズ(株)
- 愛知県豊橋市 宮川工機(株)

(H29.1.1現在)

【技術情報・許諾契約等に関するお問い合わせ】

兵庫県立農林水産技術総合センター森林林業技術センター Tel.0790-62-2118



横架材端接合部のせん断試験例 (断面寸法120×240mmの場合)

種類		短期基準せん断耐力 (kN)	
在来 仕口	スギ無垢構造用製材	7.5	(N=6)
	スギ構造用集成材	8.8	(N=6)
想定される必要耐力 (一般住宅の場合の試算値)		(床梁)	8.9
		(小屋梁 (積雪1m))	11.3
在来 仕口	スプルー스構造用集成材	13.6	(N=6)
	ベイマツ構造用製材	13.7	(N=6)
スギ無垢構造用製材 Tajima TAPOS®加工仕口		22.4	(N=7)

3
倍

1.6倍

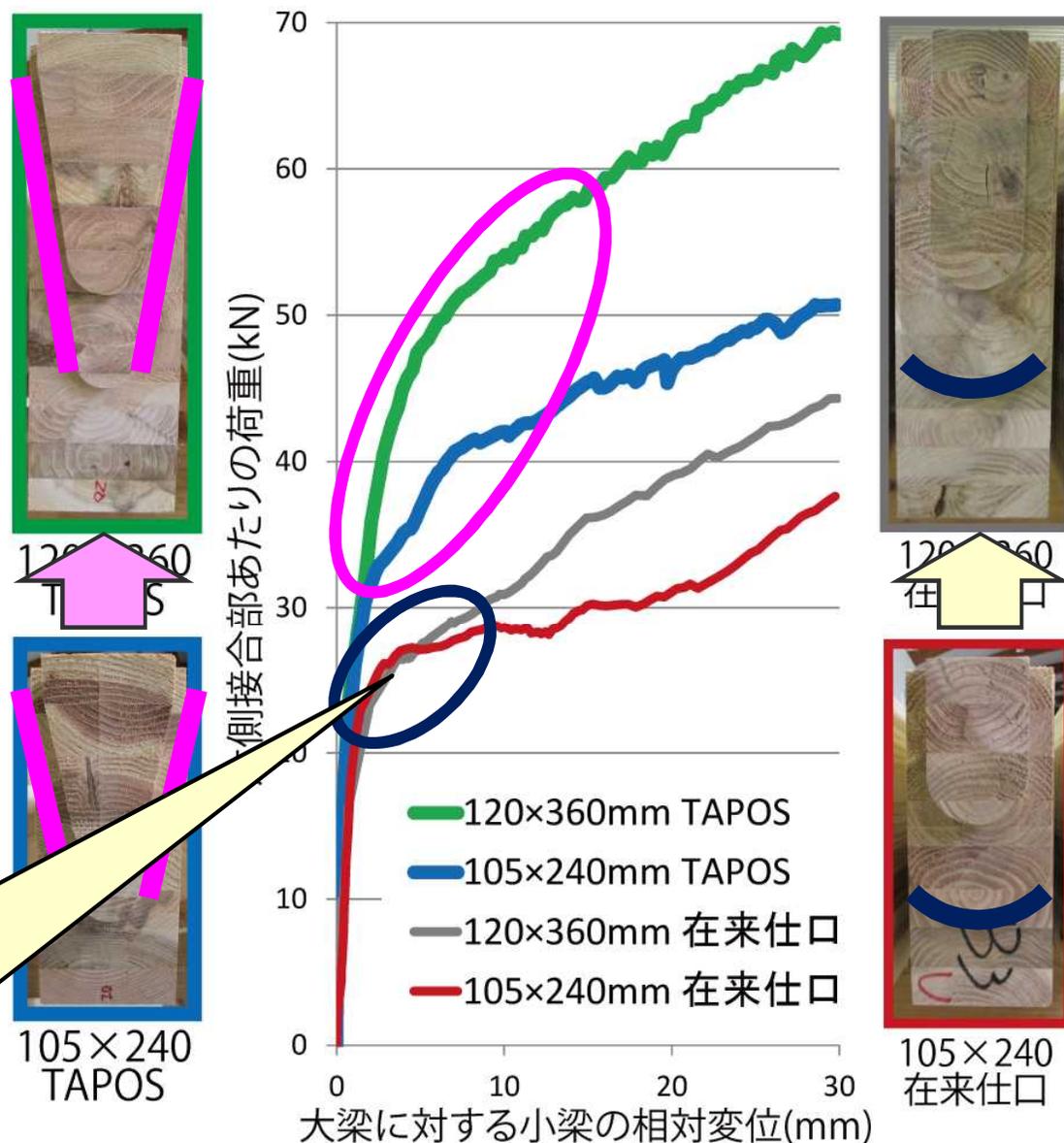


Tajima TAPOS®の特長 梁せい大ほど仕口耐力大

TAPOS®の場合
梁高さが高くなると
テーパー長さも長くなり
耐力がさらにUPする!

在来仕口は
梁高さが高くなっても
底の形が変わらない
ので耐力がほぼ変わらない

スパンが長く、梁が高くなる
ほどTAPOS>在来仕口に

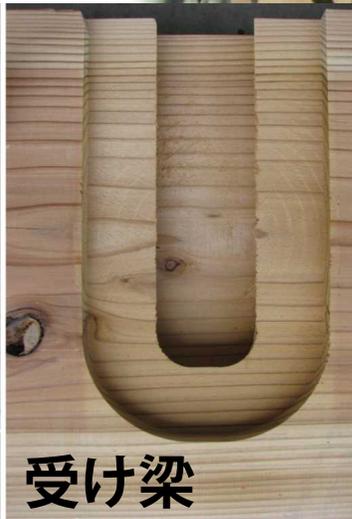


横架材端接合部のせん断試験(梁-梁型)変位-荷重曲線例
試験体はすべてJAS対称異等級構成集成材(スギ中断面)。

Tajima TAPOS®の特長 掛矢で“一発”



加圧梁



受け梁



加圧梁

受け梁

在来「大入れ蟻掛け」仕口

Tajima TAPOS®

迅速な施工とスタッフの労力低減が期待できる

(建築基準法上羽子板ボルト等による緊結は必要)

Tajima TAPOS®の特長を活かす提案例 床組

ベイマツ(凸)
—スギ(凹)

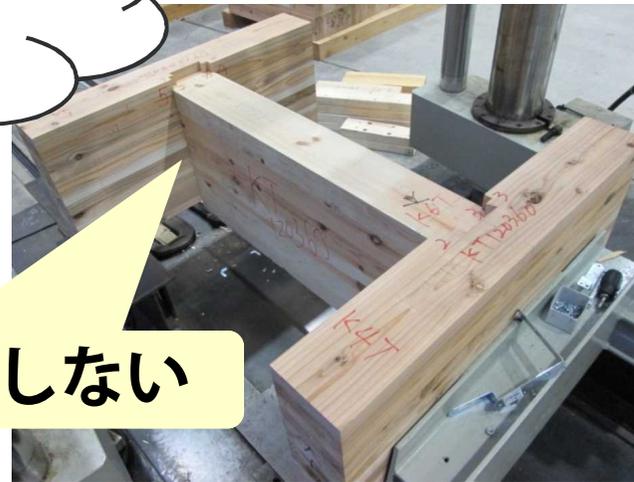


スプルース(凸)
—スギ(凹)

在来仕口だと
心許ないが

TAPOS®は割裂しない

試験後

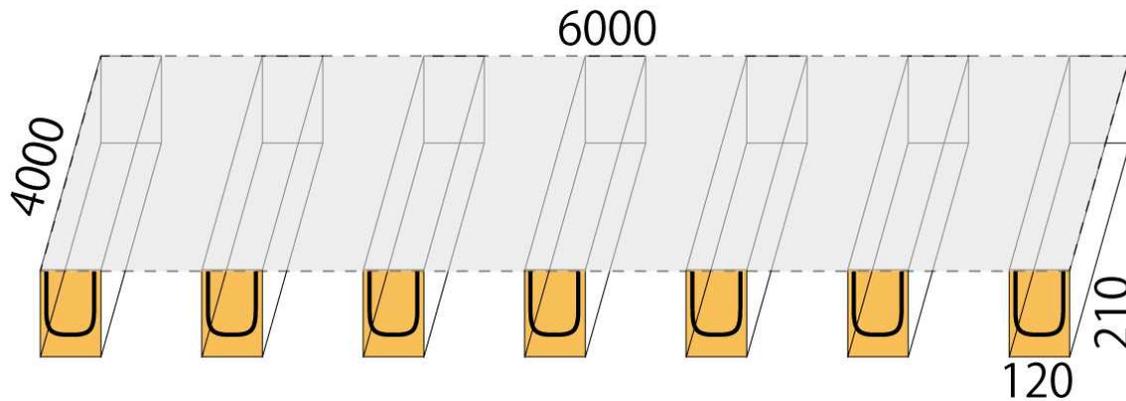


試験後

スギ材(受け梁) — 外材(加圧梁) — スギ材(受け梁) 試験

「たわみにくさ特に重視」の床梁には従来どおり外材を
管柱で比較的短間隔で支持される胴差や桁にはスギ材を
「適材適所の併用」

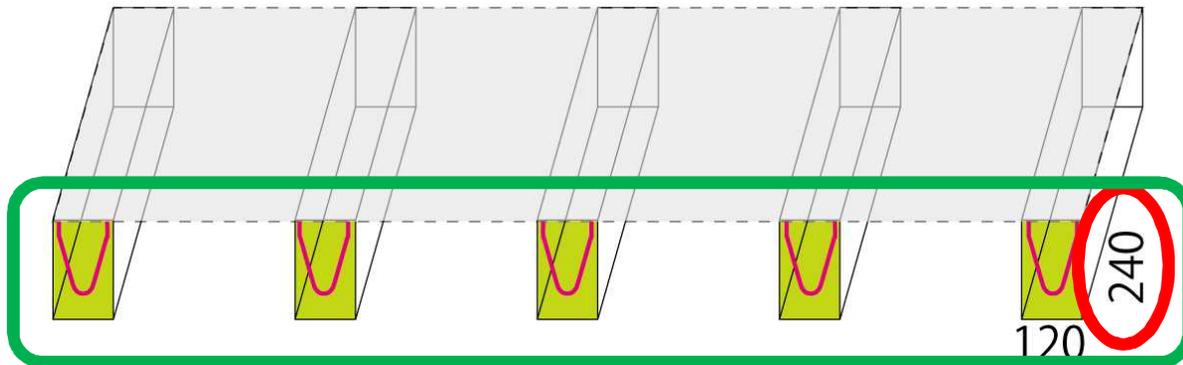
Tajima TAPOS®の特長を活かす提案例 小屋組



ベイマツ普通構造材

幅120×高さ**210**×長さ4,000mm
梁間隔1mで7本→**材積0.7056m³**

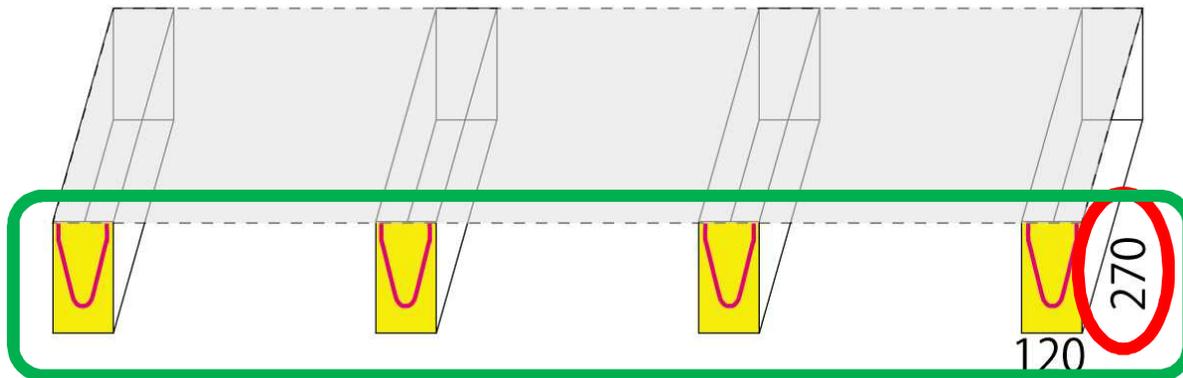
Qs: **10.0kN**



スギ普通構造材

幅120×高さ**240**×長さ4,000mm
梁間隔1.5mで5本→**材積0.5760m³**

Qs: **14.8kN**



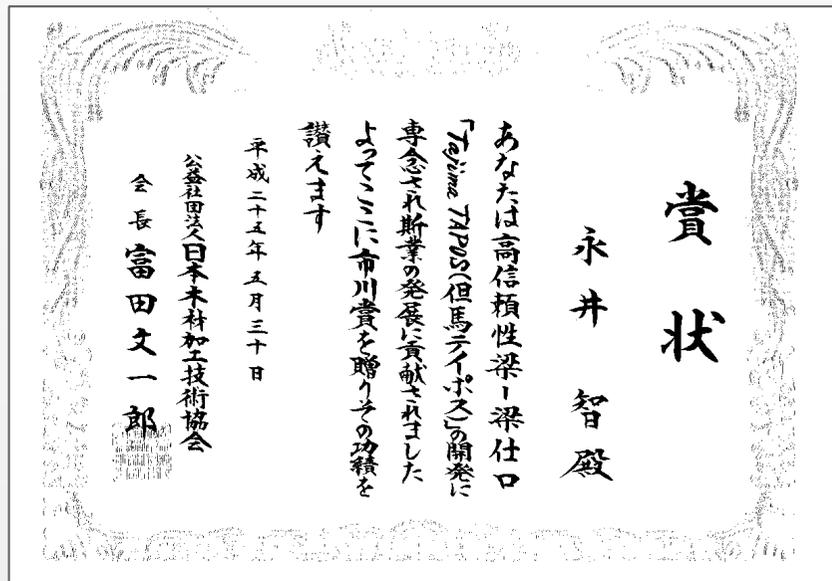
スギ普通構造材

幅120×高さ**270**×長さ4,000mm
梁間隔2mで4本→**材積0.5184m³**

Qs: **20.2kN**

Qs: 積雪1m想定の短期換算せん断耐力
(≒短期基準せん断耐力)

スギ材を利用しつつ材積と材料経費の節減が試算上は可能



**高信頼性梁-梁仕口
「Tajima TAPOS(但馬テイポス)」の開発
(公益社団法人)日本木材加工技術協会
第12回市川賞*を受賞
(2013.5.30)**

*** 我が国の木材産業の発展に寄与する新しい
研究・技術開発に対して授与する。**

日刊木材新聞(2013.2.14掲載)

刊 木 材 新 聞 第3種郵便物認可 (2)

杉梁材に十分な接合強度 梁接合で独自の仕口形状開発

兵庫県立農林水産技術総合センター 森林林業技術センター
技術総合センター

兵庫県立農林水産技術総合センターの森林林業技術センター(兵庫県宍粟市、松本聡所長兼資源部長)は、県産杉材を横架構造材として活用することを目指し研究を進め、このほど「高信頼性梁-梁仕口但馬テイポス」を開発した。この高信頼性梁仕口は、これまであまり研究されてこなかった大梁と小梁の接合について、仕口形状ごとの接合強度を研究し、仕口形状を改良することで、杉梁材でも十分な接合強度が得られることを解明した。同センターではさらに形状データを積み重ね、プレカット機械メーカーなどと連携して普及を進める。

現在、木造軸組プレとする小梁梁(種雪)は、床梁の接合部仕口形状はU字形を基本とし、これに蟻と大入れ加工を行って接合するのが一般的だが、同センターではこの仕口形状で、小梁大入れ部には片側接合部当たりの荷重(短期基準せん断力)が25〜30%ほど、字形状のほぼ2倍の仕口耐力を発揮、大梁と小梁間の相対変位も大幅に改善された。「新たに開発した大入れ蟻仕口の但馬テイポスの場合、杉梁材の短期せん断力は小梁梁で要求される耐力の2倍、床梁で2.6倍に改善されており、部材信頼性が大幅に向上で

このため、小梁大入れ部の耐力を活用するとともに、大入れ仕口の形状を見直し、V字形の独自の仕口を開発した。この結果、V字形仕口は蟻なしの状態では片側接合部当たりの荷重(短期基準せん断力)が25〜30%ほど、字形状のほぼ2倍の仕口耐力を発揮、大梁と小梁間の相対変位も大幅に改善された。

「新たに開発した大入れ蟻仕口の但馬テイポスの場合、杉梁材の短期せん断力は小梁梁で要求される耐力の2倍、床梁で2.6倍に改善されており、部材信頼性が大幅に向上で

工タイプは仕口形状も決定した。プレカット加工タイプも基本形状は確立しており、微調整を経て最終形状としていく。

新形状のため、プレカット加工に関する機械、刃物等も変更する必要があるので、木造軸組プレカット機械メーカーとの間で研究を進めるとともに、県内で当該加工が可能な木造軸組プレカット会社と連携して普及に取り組みしていく。「特許許諾契約等の手法で、多くの木造軸組プレカット会社が、但馬テイポスを採用してくれることを期待している」(松本所長)と語る。

同センターではこれと併行して、但馬木造住宅振興協議会と共同で、たわみにくさの信頼性を高める「杉梁材のスパン表」ソフトも開発した。28日には県産の杉梁材を使用し、但馬テイポスと従来型仕口の接合強度比較に関する実証実験を行う予定だ。

きる」(永井智主任研究員)と指摘する。高信頼性梁-梁仕口但馬テイポスは手刻み(大工加工タイプ)とプレカット加工タイプに分かれ、いずれも特許出願中。既に大工加

兵庫県立農林水産技術総合センターが開発した但馬テイポス

