◆ 愛媛県内のCLTのJAS認証工場

県内では、表 7.1 に示す工場が CLT の JAS 認証を受けています。

表 7.1　愛媛県内のCLTのJAS認証工場

工場名	住所
(株)サイプレス・スナダヤ東予インダストリアルパーク工場	西条市北条962番55

Section8. 継ぎ手・仕口の加工

工事の現場でスムーズな作業、かつ良質な施工品質のカギとなる木材加工のポイントを整理しましょう。

チェックリスト	
①	加工する木材の形状は、次のどれに該当しますか。 □　矩形断面の軸部材で直材　□　CLT　□　円形状　□　湾曲材　□　自由形状
②	加工する木質材料の断面寸法は、次のどれに該当しますか。 □　木造住宅の規格寸法である　□　木造住宅の規格寸法よりも幅が狭い □　木造住宅の規格寸法よりも幅が広い
③	加工する木質材料の長さは、次のどれに該当しますか。 □　2m以下　□　6m以下　□　6mを超える
④	建物の形状は、どのような形ですか。 □　2次元のフレーム形状　□　3次元のフレーム形状　□　円形
⑤	接合の方法はどのようなものですか。 □　在来軸組工法の伝統的な継ぎ手・仕口　　□　少し複雑な嵌合接合 □　金物を使った接合
⑥	建物の規模はどのくらいですか。 □　300m^{2}以内　□　300m^{2}を超え、1000m^{2}以内　□　1000m^{2}を超え、2000m^{2}以内 □　2000m^{2}超え

8.1　加工方法

木質材料は鉄骨工事と同様に、工事現場で搬入後、すぐに建方、あるいは組み立てができるように、事前に接合部の加工を行い、出荷されます。接合部の加工は、大工職による加工、またはプレカットと称される機械により加工が行われています。

機械加工には、利用される構造材の寸法が規格化されている、住宅向けの加工機械と、CAD で各部材の加工図を作成し、そのデータを読み取って加工する、CNC（Computer Numerical Control）による方法の 2 種類に分けられます。

図 8.1　住宅用プレカット加工機

まず住宅向けの加工機械（図 8.1 参照）は、墨付けから加工まで一貫した作業ができるプレカット工場に設置され、現在、在来軸組工法の住宅の90%以上の構造材は、これらの工場を経由して現場に運ばれており、住宅市場の流通の核にもなっています。ここまで急速にプレカット率が増えた理由には、加工精度、生産効率及びコストパフォーマンスが高いことがあげられます。ただし寸法が**規格化されている部材を対象**に、生産ラインや加工機の設計が行われていますので、取り扱える材料の寸法に制限があります。また 1 台の加工機で加工できる仕口・継ぎ手の形も限定されているため、例えば部材に対して 45℃の向きから取り合う材料との接合部の加工は不可能な場合があります。

一方、3D-CAD と連動して加工できる機械が登場したことで、部材寸法の規格化が難しい非住宅の木造建築物を対象に機械加工が始まり、その後、徐々に非住宅建築物でも機械による加工が普及し、現在では円形状や湾曲形状の部材でなければ、**CNC（Computer Numerical Control）による加工**（図 8.2 参照）が通常になりました。

図 8.2　CNC 式加工機

近年は住宅向けの加工機械も進化し、3 次元のフレーム形状や円形の建物形状の加工でなければ、木造住宅に使われる規格化された寸法の材料を巧く使ったトラスの継ぎ手や仕口の加工もできるようになっています。また住宅用の加工機と CNC 式加工機の双方を持ち合わせる工場も登場しています。各プレカット工場でどのような加工ができるのか、コストや施工品質に影響する工程となりますので、事前に調査しておくことが望まれます。特に新しい材料である CLT は、大型のパネルのため、取り扱える寸法なのか、材料移動時に必要な揚重機の許容重量なのか等、確認することが求められます。

尚、加工にあたり手加工であれば基準墨が必要になりますが、部材の幅や長さを読み取って位置決めを自動的に行う構造になっているため、部材の寸法精度が加工精度に大きく影響してきます。よって製材後、収縮や形状変化の少ない、また加工後も、収縮・形状変化の可能性の少ない、**乾燥した木材を利用**することが求められます。

また湾曲材や自由形状の木材については、部材の形状をスキニングする技術と加工技術のマッチングが発展途上のため、このような形状の加工はできない状況です。断面が円形の材料や短い材料も、加工時の材料の固定が困難なことから、機械による加工は難しく、大工職に加工を委ねる必要があります。複雑な加工形状の場合、矩形断面が直材であっても、完全に機械だけでは加工できない部分もあり、未だ経験のある大工の存在は欠かせない状況です。

8.2　建築物の難易度

設計図書だけでは、部材の加工や施工にあたり十分な情報が得られないため、工事の実施に際して作成が必要なのが、施工図と加工図です。1990 年代に建設された中大規模木造建築物は、2 次元フレームの連続による加工形式が主流でしたが、近年は、デザイン性に富んだ多種多様な構造形式の事例が多くみられるようになっており、このような建築物の施工図・加工図を担当する技術者には、CAD を効率的に使いこなせる能力だけでなく、設計図書を読み解く能力、材料の品質、納期、現場での建て方手順等、木質材料と建築に関わる幅広い知識が求められます。また大工職による加工を行う場合にも、施工図・加工図の作成は不可欠で、その際は、図面作成者は大工職の知識も学ぶ必要が生じてきます。

施工図・加工図は、1 棟に対し、基本的には 1 名が担当することになりますが、建築物の規模や取り扱う部材数が多くなれば、あるいは形状が複雑な場合には、必然的に作業量が増えます。施工図および加工図は作成後、元請業者の承諾と監督職員/工事監理者の承認が必要で、承諾・承認が得られなければ、次工程に進むことはできません。また、使用する材料の発注も、施工図ができていなければ、品質や数量が確定できないため、無駄な

材料の発注や工事の遅延に繋がることになり、材料の品質や施工品質に多大な影響を与えます。よって、実施工程表には、**この施工図、加工図の作成に必要な時間も考慮して作成**されることが求められます。

◆ 愛媛県内の住宅用プレカット工場の現況

愛媛県内にある住宅用プレカット工場の現状を表 8.1 に示します。

表 8.1　住宅用プレカット加工機

工　場　名	住　　所	電話番号
愛媛プレカット株式会社	松山市西垣生町1740-5	089-972-2992
三王ハウジング株式会社	新居浜市阿島1-5-35	0897-46-1511
株式会社鶴居商店	松山市西垣生町1740-2	089-973-4111
株式会社ランベックス愛媛	松山市南吉田町2455	089-971-3044

＊一般社団法人愛媛県木材協会の会員のみ表示

◆ 愛媛県内の CNC 式プレカット工場の現況

愛媛県内にある CNC 式加工機（図 8.3、図 8.4 参照）を設置している工場を表 8.2 に示します。

表 8.2　愛媛県内におけるCNC式プレカット工場

社名	所在地	加工機械（メーカー）	最大加工サイズ（m）	使用CAD	部材対応	
					製材 集成材	CLT
サイプレス・スナダヤ	愛媛県西条市	Techno　Wall（エセットレ）	0.3×3×12	cadwork		○
		areaX（SCM）	0.3×6×16	cadwork	○	○
三王ハウジング	愛媛県新居浜市	OIKOS(SCM)	0.3×1.2×12	cadwork/TOAアルティメット/hsbcad	○	
					○	
		K3i（フンデガー）	0.3×0.625×12.5	hsbcad	○	○

図 8.3　CNC 加工機

図 8.4　CNC 加工機（CLT 専用）