

# 技術情報カード

No.55

平成15年11月



技術情報カード No.55  
平成15年11月

徳島県立農林水産総合技術センター  
森林林業研究所

〒770-0045  
徳島市南庄町5丁目69  
TEL 088-632-4237  
FAX 088-632-6447

## 徳島すぎを生かした伝統的大工技法の検証 —胴付き面に発生する応力測定—

### はじめに

大工技術は、手から手へと伝えられその歴史は、2千年とも3千年とも言われています。

しかし、住宅仕様の変遷や合理化の波によって大工人口が減少し、大工技法そのものの存続が危ぶまれています。伝統的民家に見られるような釘を1本も使わずに家を建てる技術には、資源浪費型の現代工法が学ぶべきところが多いように思います。

当研究所では、これまでよくわからなかった大工技法の強度性能について県産木造住宅のグループや京都大学木質科学研究所とともに研究しています。

### 1 仕口加工

大工技法は、釘や接合金物を使わず、栓（せん）・楔（くさび）・車知（しゃち）などを使い、ほぞ・蟻・鎌などの刻み加工によって部材どうしを強固に接合します。木材の乾燥収縮は欠

点だと言われますが、熟練した大工はそうした木材の欠点を長所に変える刻みの技術を持っています。

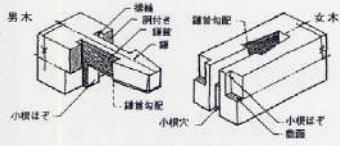


図3 鎌

また、木材特有の欠点であるめり込みも抵抗力として作用させることで、仕口に粘り強さを与える工夫がなされています。

### 2 辻り勾配と胴付き面

仕口接合（組手）は、凹（女木）と凸（男木）で構成されています。そして、2つの部材が組上がるこことによってお互いが引き寄せ合うように角度（辻り勾配）を持たせています。このとき男木には、圧縮力が加わり、女木にめり込むことによってお互いの材は、固く緊縛されます。接着面（胴付き面）には、応力が発生し、大工棟梁の間では、こうした機構が重要視されてきました。

この力を「胴付き力」と称し、組み上げ直後の力を「第一次胴付き力」、乾燥収縮後に込み栓を打ち込んだ時に発生する力を「第二次胴付き力」と呼んでいます。このメカニズムは、込み栓に限らず仕口全般にわたって工夫されているものです。こうした胴付き力は、軸組構造の初期剛性を高め

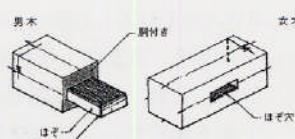


図1 ほぞ

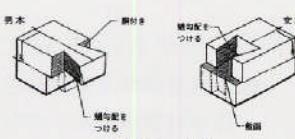


図2 蟻

るのに役立つと考えられます。

今回、徳島すぎを生かした大工技術を検証するため、柱－土台接合の胴付き面に発生する力を応力として測定する実験を行いました。

### 3 胴付き面に発生する応力測定

伝統工法を忠実に再現した試験体を4体製作しました。材料は、徳島すぎの葉枯らし乾燥材で、土台に柱を長ほぞで落とし、込み栓打ちしたものです。(写真1)

柱の木口面の胴付き部分に発生する応力が測定できるように、新たに開発した治具で小型圧力センサーAとBを2カ所に設置しました。(写真2)

また、土台ほぞ穴の繊維方向には、辺り勾配の効果を測定するために、同様に小型圧力センサーCを設置しました。(写真3)

胴付き面に発生する応力は、まず込み栓を打ちこむ時に測定し、その後、込み栓の打ち直しを経た269日間の経時変化を追跡しました。

### 4 測定結果

込み栓の打ち込みをした初日は、6 MPaを超える応力を測定した試験体もありましたが、日数の経過とともに徐々に応力が低下し、すべての試験体が0値となりました。この間、乾燥収縮による効果は、見受けられませんでした。しかし、込み栓の打ち直し後は、乾燥収縮に伴う応力を保有することが確かめられました。(図4)

また、ほぞ穴内部にも乾燥収縮による接合力を高める機能が働いている可能性があります。(図5)

今回の実験では、小型圧力センサーや試験体の数が限られていきましたが、仕口の胴付き面に発生する応力を初めて測定することができ、大工技



写真1 試験体

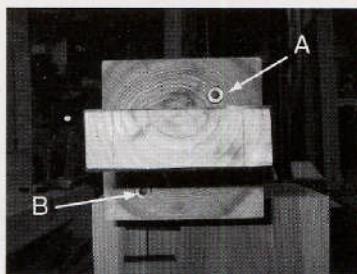


写真2 センサーAとB

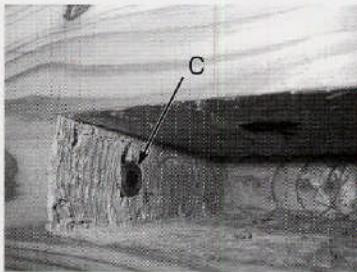


写真3 センサーC

をほんのわずかながら工学的に検証ができたと思います。

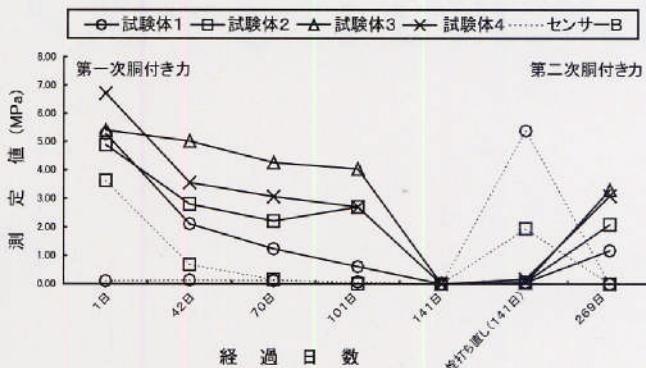


図4 胴付き面の応力 (センサーA・B)

(※測定異常値は0値扱いとした。また、試験体3と4は、センサーAのみを設置した。)

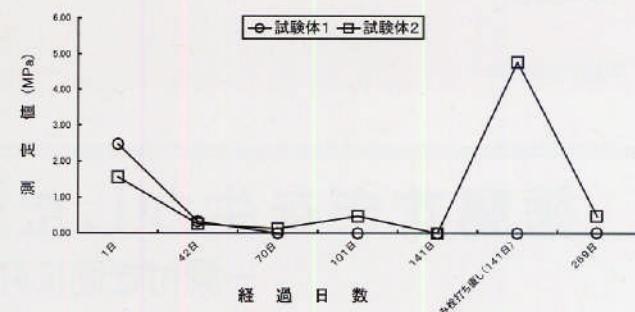


図5 ほぞ穴内部の応力 (センサーC)

### おわりに

釘や金物を使わず大工の優れた技法でつくられる伝統的建築物は、耐力が小さいものの、粘り強くしなやかに変形することで耐震性能を発揮すると言われます。

こうした建築物の多くは、構造解析が十分ではありませんが、ここ数年来、盛んに研究されてきており、そのメカニズムが徐々に明らかにされています。

今後の工学的検証によって、優れた大工技法が明らかになることが期待されます。

### 【引用・参考文献】

- 1) 田處博昭：木造建築の木取りと墨付け、井上書院(2001)
- 2) 田處博昭：仕口と継手の伝統的加工技法の考察（乾燥収縮・めり込み等を利用した胴付きの言葉が意味することの考察）(2002)
- 3) 小松幸平、森拓郎：伝統木造継手・仕口における「胴付き力」の測定に関する実験的研究、(第1報) 胴付き力測定法に関する予備的試み、日本建築学会近畿支部研究報告集第43号・構造系(2003)

### ◆内容に関するお問い合わせ先

徳島県立農林水産総合技術センター

森林林業研究所 木材利用担当 三宅 裕司  
TEL 088-632-4237 FAX 088-632-6447