

新しい建築構造用部材

倉田久敬

はじめに

元来、製材の用途の大部分は建築材です。従来は大径優良材を利用して、土台、柱、桁等の角物や、大引き、梁、母屋等の割物を採材することは、さして困難ではありませんでした。しかし、近年原木の品質が低下し、直径も細くなってきています。また、製材用原木に占める小径カラマツ材の比率も、今後ますます大きくなるでしょう。

これらの小径又は低質の原木からの製材を、そのまま従来の製材と同じように建築材として使用するのには無理な点も多いようです。それでは、これらの小径低質材からの製材は建築材には向かないのでしょうか。確かに、そのままでは不適當でしょう。しかしそこは工夫の仕方したいです。

小径原木からの製材を構造用部材として利用する方法の第1は、たとえば3年くらい前から林野

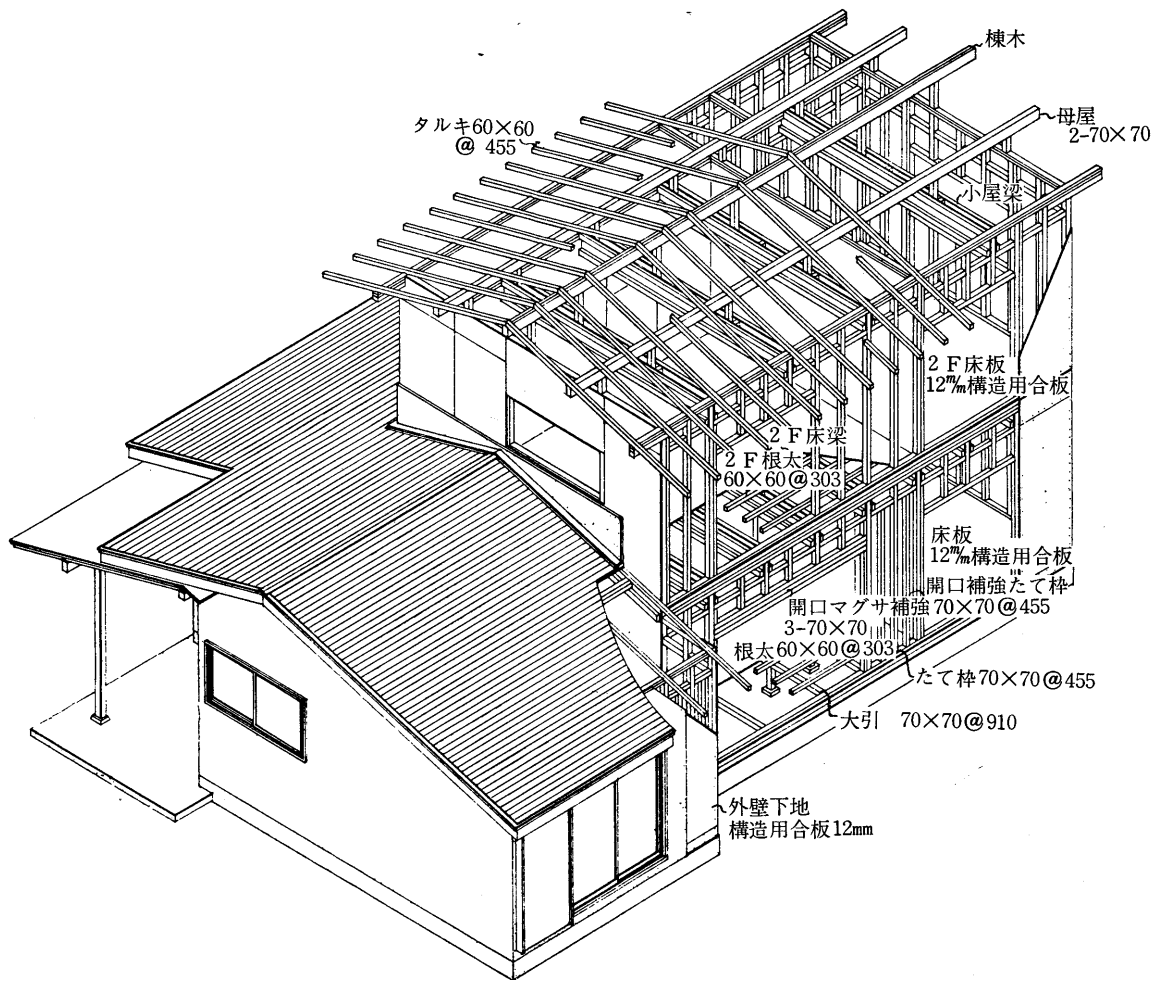


図-17 x 7 工法

庁の主導で実用化が進められている図-1に示す7×7(セブン・パイ・セブン)工法のように、小径材からの小断面製材を用いる建築工法を開発することです。この方法は成功すると、その効果は非常に大きいものです。しかし、誰でもが建てられる形で新しい工法が認可される-いわゆるオープン化には、安全性のチェック等で厳しい審査を経なければならず、非常に困難な状況にあります。

第2の方法は、小断面の製材を組み合わせて部材化する方法です。これとても、オープン化されるためには、かなり厳しい審査をとらなければなりません、建築工法のオープン化に比べると比較的容易になっています。現在、当林産試験場をはじめ、各大学、研究所、試験場等で、この部材化の研究が進められています。以下に、若干の建築構造用部材の現況を述べます。

ボックスビーム

ボックスビームは、図-2のように断面が箱型をした梁という意味です。上下の材をフランジ、両側面に張ってある板をウェブ、梁の両端及び中間部で上下のフランジを継いで固定している材をエンドブロック、スティフナといいます。

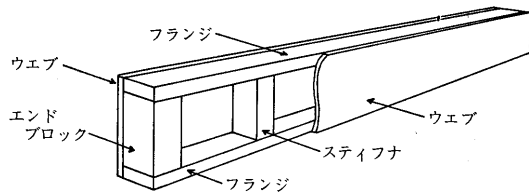


図-2 ボックスビーム

一般に梁に曲げの力が加わったとき、梁の上部には押しつぶそうとする圧縮力が、下部には引きちぎろうとする引張力が作用します。また、梁が薄い板を重ねてできていると仮定すると、その板を相互にずらせるようなせん断力が働きます。図-3はその様子を示しています。

ボックスビームでは、これらの力を上下のフランジ、両側のウェブでそれぞれ負担することにな

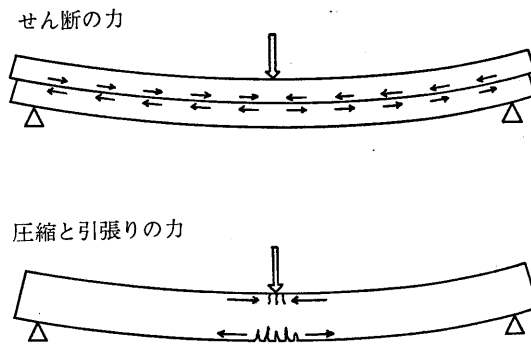


図-3 梁に働く力

ります。材料はその種類によってそれぞれ、圧縮又は引張りに強いもの、せん断力に強いもの等があります。したがって、持ち分に応じて最適の材料、すなわちフランジには製材や集成材、ウェブには合板、ハードボード又はパーティクルボードを使えば、それぞれの特性を上手に利用する合理的な梁を作ることができるわけです。

このボックスビームは、ヨーロッパやアメリカ、カナダでは、大型の建物にさかんに使われています。日本でも木造建築の設計方法を示した木構造設計規準には、ちゃんと記載されています。ではなぜ、日本では普及しないのでしょうか。いろいろな原因が考えられますが、比較的大きな理由として、日本では大型の木造建築が火災等からの規制のために建設しにくいということがあげられます。ボックスビームが強みを発揮するのは、普通の製材では得られないような長尺の梁の場合だからです。しかし、最大の理由は木材側の我々が、その存在を知らせる努力をおこたったこと、すなわちボックスビームを製造して建築側に提供するという姿勢に欠けていたことでしょう。

この点は識者の間でも反省され、数年前から積極的に建築側に対してその利用を働きかけるようになってきました。その結果、昨年2×4工法(枠組壁工法)の中に使用することが認可されました。北海道においても、大学・試験研究機関・建築設計者協会で構成されている寒地住宅研究会が試作する実験住宅等で、当林産試験場で製造し

たボックスビームが使用されています。

ラチス梁

カラマツ材，特に間伐小径カラマツ材からの製材を利用するにあたっての，最大の問題点は狂いにあるといえるでしょう。挽材直後は狂っていないくても，その後の含水率の変化によって比較的早く狂いが発生します。特にねじれ狂いが問題で，現在の流通形態では建築現場に製材が到着する頃には，使用に耐えなくなっていることが予想されます。そのためには，大工・工務店からの注文によって挽材し，挽材後はできるだけ早く建築現場に届けるのが最良の方法でしょう。長野県の東信地方ではカラマツ材で多くの住宅が建てられていますが，製材工場は工務店の注文によって挽材しています。しかし，北海道の製材の流通形態では，このようなことは実行できないでしょう。

それでは，建築に使用する製材をカラマツ小径間伐材から挽材するのは，どだい無理なことなのでしょうか。かならずしもそうではありません。先の東信地方の住宅に使われたカラマツ製材は，建築中及び建築後に水分が蒸発して乾燥が進行しますが，建物としての狂いは発生しません。製材はいったん組み立てられてしまうと，その後乾燥して狂おうとしても，組み立てられているため互に拘束しあって，住宅としての変形にはならないわけです。ただし，割れは発生しやすくなりますが，大壁工法等で外部に見えない部分であれば，支障ないでしょう。

この現象をもっと小規模に利用してみてもどうでしょう。ラチス梁は，このような発想に基づい

て，当林産試験場で開発されました。図-4のような形を基本形状とする組立梁の1種です。

波型の腹材の上下に，左右から弦材を釘打ちして固定した形をしています。腹材は角度付きのフィンガージョイントを使って作られていますが，これは梁の製造を容易にすると共に，強度性能の向上に役立っています。部材はすべて未口径10～13cmの小径材からとった断面寸法4.5×8.5cmの製材です。

試験の結果，梁全体としてのねじれ狂いは，実用的には問題ない程度に拘束できることが明らかになりました。設計に必要な強度計算の方法も確立しています。現在，どのようにして建物に組み込むかを検討していますが，図-5にその1例を示します。

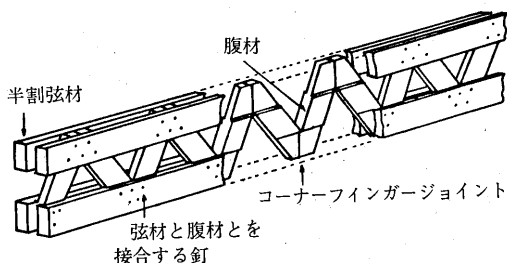


図-4 ラチス梁

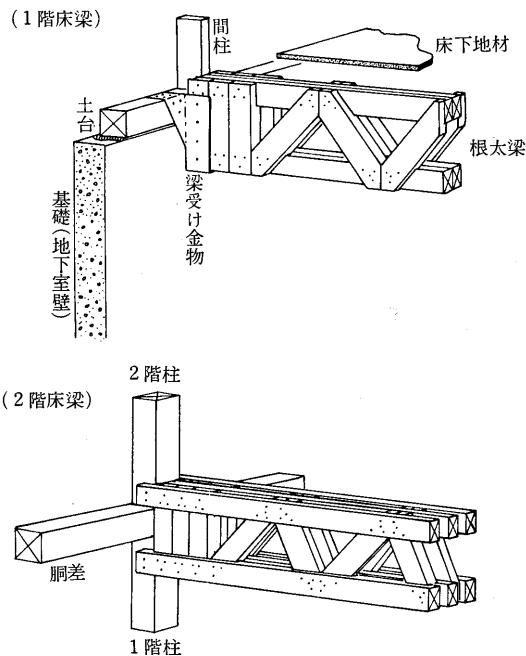


図-5 ラチス梁の使用例

小屋トラス

日本の在来工法では屋根の部分を作る小屋組みは，図-6のように桁，梁の上に束をたてて母屋をわたし，その上に垂木をかけるいわゆる和小屋に

よっています。これに対して枠組壁工法にみられる小屋組みは、図-7のような小屋トラスを並べて作られることが多いようです。

小屋トラスには、従来から日本にもあるいわゆる貫（ぬき）トラスのほか、約10年位以前に日

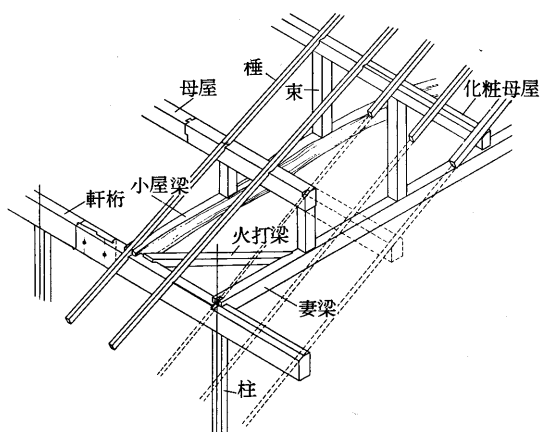


図-6 和式小屋組み

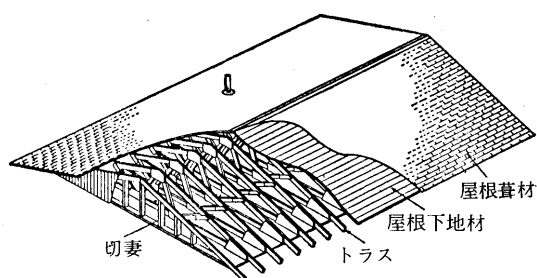


図-7 トラス小屋組み

本に導入されたメタルプレートを使うトラスがあります。貫トラスは簡便ですが、勘と経験にたよって作られる場合が多いため、スパンに比較して部材寸法が小さすぎるものをよく見かけます。その点、メタルプレートを使うトラスは、設計規準が完備していて信頼性は高いのですが、工場生産品であるため、工場から遠い地域では施工できないという難点があります。

建築現場で組み立てることができる小屋トラスに、住宅金融公庫の枠組壁工法標準仕様書にも記載されている釘打ち合板ガセットトラスというものがあります。これは計算された形状・寸法の合板ガセット板を用いて、釘打ちによって部材をトラスに組み立てるものです。この標準仕様書のトラスは、住宅に使われるということもあって、北海道のような積雪地にあわせて設計すると、部材の寸法が大きくなりすぎるきらいがあります。従来の経験的常識からみても、もっと小さい寸法の部材でも大丈夫でないかと思われま。当林産試験場では、畜舎や農業用倉庫等に使用することを目的として、強度試験の結果に基づいて必要にして十分と考えられる部材寸法のトラスの設計を行いました。「農業用PTハウス設計標準仕様書」の中に取り入れられ、道内では畜舎建設の補助金助成の対象建物になっています。

現在、いわゆるスパンテーブルのほか、部材寸法、ガセット板寸法、釘寸法、釘打ち位置等について製造手引書を整備しています。

(林産試験場 複合材試験科長)