

小径材から大きな梁を造る

—カラマツラチス梁の製造—

ラチス梁の概要

ラチス梁は、図のような形状をした組み立て梁の一種です。「組み格子」を意味するラチス構造 (lattice) が特徴になっています。このような平行弦トラスの梁を木質材料のみ (平割材あるいは角材) によって製造し使用することは、現在までのところ余り一般的ではありませんが、鋼材との複合によるものは、欧米などで既に実用化されています。特に鋼材では床梁、桁、屋根梁など、軽量・高強度部材としての利用範囲は無限に近く、ほとんどの人が目にしていることでしょう。

カラマツラチス梁は、この鉄骨を単に木材に置き替えて、その構造部材としての機能を代替するだけではありません。これまで主に集成材が演じてきた装飾効果の高い部材として、人の目に直接ふれさせることが可能な建築部材という機能も併せてもっています。

木質部材としてのラチス梁の特徴

ラチス梁の特徴を二、三あげます。まず、梁に要求される構造部材としての機能、すなわち、梁が負担しなければならない荷重 - 例えば、床梁では、床そのものの重みや室内に置かれる家具の重量など - を、梁を構成する部材が効率よく分担するように、合理的に設計できることです。これによって使用する木材の量を減らし、強度が大きくて軽い梁を造ることができます。

資源的には、ラチス部分が短尺材の組み合わせにより製造することができますので、比較的径の小さい間伐材の利用が可能となり、それらの付加価値を高めることができます。また、必要とされる性能に応じて、原材料の種類 (樹種、乾燥材あるいは未乾燥材)、節点の接合方法 (釘着、接着など)、梁の断面構成などのバリエーションが豊富で、使用する場所に最適な形式の梁を製造することが可能となる等があります。

ラチス梁開発の経過

ラチス梁は、これまで林産試験場の重点テーマの一つとして、カラマツ中小径間伐材の利用開発を目的とし、主に生材、釘打ち接合に限定して研究が進められてきました。そして梁自体の乾燥に伴うねじれ狂いの問題やたわみ、最大耐力など強度性能上の問題に関して検討し、梁の需要として最も多い2間梁までについては、開発を完了しました。しかし、生材、釘打ち接合の条件の中では、一般素材の梁以上に組み立て梁に対して求められる項目である長尺化・高強度化について、十分にその要求を満たすところまでは、残念ながら達成されていません。だが、住宅部材の今後のすう勢として、乾燥材の利用が前提となれば、それらの問題は容易に解消されるものと考えて良いでしょう。

ラチスの製造手順

ラチス梁の設計、製造にあたっては、それを使用する荷重条件で、規定のたわみ制限（スパンの1/300以下、かつ2cm以下）を満たし、梁を構成する各部材および接合部が、それぞれの許容応力度内に収まるものでなければなりません。梁間隔を182cmの2階床梁で、生材・釘打ち接合梁の場合には、強度特性およびねじれ狂い抑制の両面から考えてスパン365cmまでが実用レベルの性能を満たす限度と考えられます。乾燥材を用いた接着接合梁では、さらに小断面で長尺化が可能となりますが、今後十分な実験的検討による性能面での確認を必要とします。

以下、釘接合梁を中心に製造方法について述べます。

弦材 標準断面42mm × 82mmの平割材を用います。梁の強度性能を左右する部材ですから上級材（節径比50%以下、丸身ほか欠点のない材）を必要とします。乾燥材の場合、小断面集成材等の長尺材の使用が可能となります。

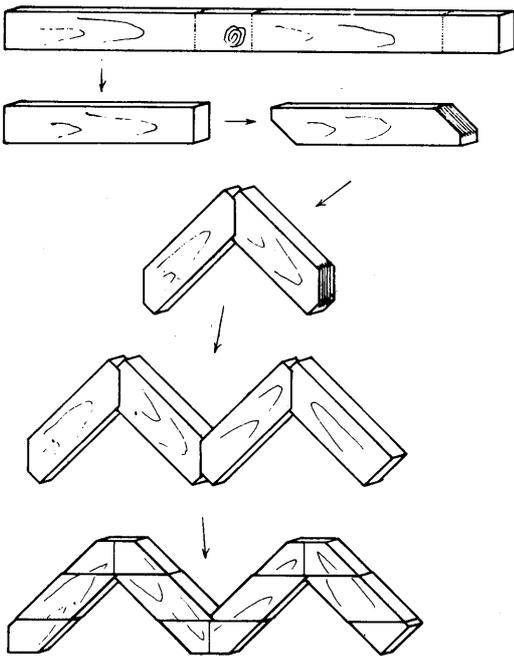


図1 ラチス材の加工手順

ラチス材 弦材と同寸法の平割材を用いますが、下級材（節径比50%以下、丸身20%以下、外の欠点はないもの）の使用が認められます。短尺材なので、規定以上の欠点は裁断時に除去が可能となります。12mmフィンガーカッターにより両端に45～60度の角度を付けてフィンガー切削（ダブルエンドテナー送り機構の若干の変更により転用が可能）を行った後、コーナージョイントプレスあるいは圧入治具によりV字型の単位ラチスを造ります。これらを同様に接合して連続化しラチスを形成します（実験では、主に水性ビニルウレタン樹脂接着剤を使用）。養生後、ダブルエンドテナーでラチスの幅決め、弦材受け用欠き込み加工を同時に行います。乾燥材を用いた接着梁の場合には、ラチスのコーナージョイントは省略できます。

梁の組み立て 弦材およびラチス材を所定の断面構成となるように組み合わせ、節点両面より必

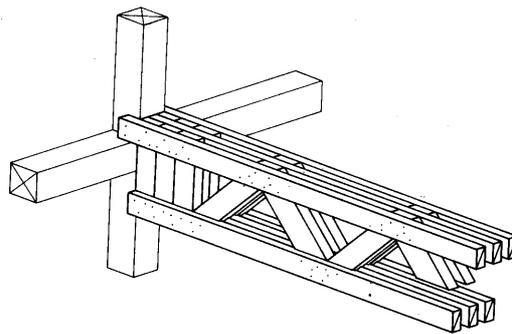


図2 2階床梁の例

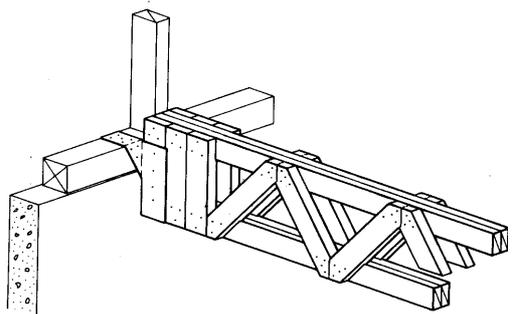


図3 地下室天井梁の例

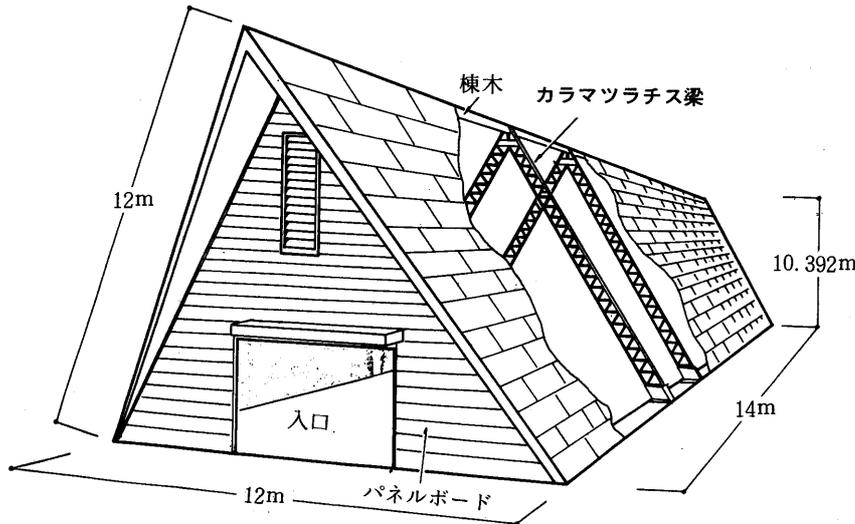


図4 - a 小樽博コネクション館 三角形構造物

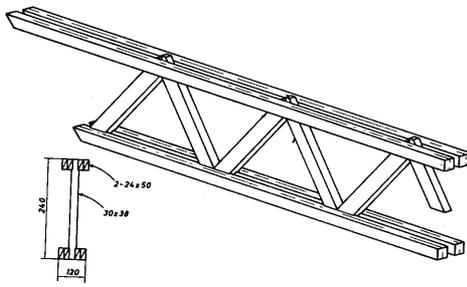


図4 - b 小樽博コネクション館に
使用されたラチス梁

要とされる釘（C N90，6～8本程度）を，エアネイラー等により打ち込み，あるいは接着剤塗布後，コールドプレスにより圧縮接合します。

ラチス梁の用途

ラチス梁は，正角あるいは平角材の代替として桁をはじめ地下室天井梁・二階床梁など床組・軸組用部材として，また屋根裏を広く利用するため

の合掌造りの“さす”に相当する小屋組ののぼり梁への利用など，広範囲の用途が考えられます。また，住宅用部材への用途とは別に，ラチス梁の付加的な特徴である装飾的な要素の生かし方もあります。美観の重視される飲食店，あるいは観光地の店舗などの直接人目にふれる内部構造材として，従来の建物と違った独特の雰囲気をつくる部材として利用される可能性も少なくありません。

このような利用形態に近いものとして，本年6月より開催される“小樽博”に建設が予定されている6棟の展示館からなる“小樽コネクション館”があげられます。ここで用いられるカラマツラチス梁は，梁幅120mm，梁せい1450mm，長さ12mの長大な梁で，弦材はカラマツ積層材，接合は接着により行い，必要な強度を確保する設計がされています。梁は図に示すようにのぼり梁として使用され，巨大な屋根面を形成しています。

（林産試験場 複合材試験科）