

イメージ力学と木目

国土工営コンサルタンツ(株) 正員 筒井光男
九州産業大学
フェロー 水田洋司

1. はじめに

筆者らはイメージ力学と言う概念を提案してきた¹⁾²⁾。材料表面には材料が持っている質感の他に表面に模様としての情報を持つものもある。たとえば木目は、その木材が生きるために刻んだ年輪があり、石材表面模様はそれが作られるときの情報を持っている。また構造物は多くの場合は部材を集めて作られるために、継手あるいは目地がある。既報では、コンクリート表面に石を貼った場合に、それらを見る人が受ける視覚的安定性について述べた。かって我々は木の家に住み、木材と木目模様をみてきた。それらは本物であるが故に、合理的な使い方をされ、当然ながら力学的にも安定であった。その力学的な安定も含めて我々に安らぎを与えていたのでないかと推察する。ここではイメージ力学の対象として木目について考察を加えたので報告する。

2. 表面情報としての木目

文献 3)によると、木材の組織は、四角ばった断面を持つ細長い管状の細胞がぎっしり整然と詰まっており、工学的見地からはすべての木は細長い管を平行に束ねたものと考えられる（要するにストローを束ねたようなものである）と言っている。さらに、この管は（木の種類にかかわらず）どれも実質的に同じ物質でできているとも述べられている。この管（分かり易いので以下ストローと記す）が密に詰まったところと緩いところがそれぞれ、細長い円錐をつくり交互に重なって木を形成している。それを面で切ると、表面に縞模様となって表れるのが木目である。その強度は、方向により異なり、木目方向と木目直角方向では約 10 : 1 と言われている。したがって、木材は異方性材料である。木造構造物は比較的身近にあり、実物を見ることが出来る。また、実際に設計施工されているので、その基準にしたがい寸法を決めることは可能である。しかしながら、最近では、表面に木目の付いた薄板を貼った物が多くなってきており、その場合は実際に支えている部材と、表面上に作られるイメージ上の部材が違ってくるようになり、イメージ力学の対象となる。

3. 部材と木目

梁の木目は部材方向に入っているべきである。梁の部材と直交する方向に木目があるとすれば、強度は 1/10 となり、不経済である。さらに、そのように切り出す巨木があるとも考えにくい。仮に、太い曲がった木からまっすぐな細い部材を切り出すとすれば、強度が落ちることになる。このため、梁はまっすぐであろうが、曲がったままであろうが、断面を削らないで使うのが合理的となる。この場合、木目は部材に沿って入ることになる。強度が 1/10 であるということは、木目を横切ると強度がゼロとしても良いオーダーであろう。次に、柱はまっすぐで木目は部材方向に入っているべきである。仮に、柱に大きく曲がった木から矩形に切り出したような木目が入っているとすれば、これは、強度上は良くない影響が予想される。結局、まっすぐな部材を柱に使い、また、曲がった部材を梁に使うのが合理的という結果になる。仮に丸太から、ストローを最小限に切って部材を切り出したとすると、部材側面に木目は無くなるか柱目となる。わずかに斜めに切断すると、板目となり放物線状の木目が現れる。それはストローがつくる円錐を斜めに切ったことになり、その分強度が落ちることになる。図 - 1 に木目を図示している。

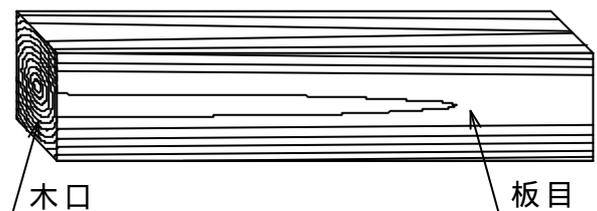


図-1 木目

材に沿って入ることになる。強度が 1/10 であるということは、木目を横切ると強度がゼロとしても良いオーダーであろう。次に、柱はまっすぐで木目は部材方向に入っているべきである。仮に、柱に大きく曲がった木から矩形に切り出したような木目が入っているとすれば、これは、強度上は良くない影響が予想される。結局、まっすぐな部材を柱に使い、また、曲がった部材を梁に使うのが合理的という結果になる。仮に丸太から、ストローを最小限に切って部材を切り出したとすると、部材側面に木目は無くなるか柱目となる。わずかに斜めに切断すると、板目となり放物線状の木目が現れる。それはストローがつくる円錐を斜めに切ったことになり、その分強度が落ちることになる。図 - 1 に木目を図示している。

キーワード：イメージ、力学、木目

連絡先：〒 815-0075 福岡市南区長丘 2-25-43 国土工営コンサルタンツ(株) TEL092-512-6362 FAX092-512-6365

4．木目形状に対する考察

木の外形を細長い円錐と仮定すれば、木目も多重の円錐が重なったものと近似できる。図学の教えるところによれば、これを水平面で切ると円であり、角度が立つにつれて楕円、放物線と変化し、鉛直面で双曲線に変わる。したがって、木を鉛直面と水平面で板を切り出すとしたら、その木目は次のようになる。上下の切断面(木口)では多重円の一部となり、先端に近い上がわずかに小さい。残り4面では上下の対応する円錐の切断面との交点を結ばれた木目が得られることになる。その線は直線あるいは双曲線の一部である。対応点が相手側の木口に無い場合は、途中までは隣の木目とほぼ平行に延びて行き、途中でUターンして元の面へ戻る。木目は等高線に似て、閉曲線になるべきである。なお、木の形状を円柱と仮定すれば、水平切断すると円であるが、それ以外は楕円の木目となる。通常の構造物において、木材の木目が本物のかどうか見分けるには、木目が閉曲線かどうかを調べるのが有力である。木目を部材全周に閉曲線で入れるのは、かなりの困難が伴い、かつメリットも少ないので、誰もしないであろうと推察するのが理由である。よって、木目を追って部材で一周しているか見ればよいことになる。ただし、集成材は対象外である。

5．イメージ木材

表面に木目を貼るなどしてイメージ上の木材を作る場合は、木目を部材軸方向に沿って入れ、かつ連続させるのがよい。そうすることにより、イメージ上の構造物の力学安定性が保たれ、見る者に安心感を与えるものと考えられる。したがって、アーチの曲線部材を木で作るとすると、木目は部材に沿って曲がっていないなければならないことになる。このためには曲がった部材を持って来るか、集成材を用いることになる。なお、木には、木目の濃い部分も薄い部分ともに前述のストローはあり、どちらも強度を分担する。しかし、大まかにイメージをつかむためには、木目の濃い部分が鉄筋の束のように、その方向に強度を持ち、薄い分は強度を分担しないと考えてもよい。木目を描くとして、円錐としての木の直径・高さ・木目の多重円配置及び切出す6面の位置を決めれば作画は可能と思われる。この場合、多重円の中心が北に偏心するとか、円錐の軸が微妙に曲がるとかは、本物の木材からデータを取ることも出来る。木材全表面に矛盾無く木目を入れるのは不可能ではないが、手間がかかる。イメージの安定性がよい木材を、簡易に作る方法としては次項を提案する。

- (1) 木材の木目の見える面を少なくする。1面だけなら木目模様の板を貼ればよい、しかしながら、本来なら6面見える木目を矛盾無く貼るのは難しい。柱なら壁で見える面を減らし、梁なら木口や上から見えないようにして、見える面を減らせば、作りやすくなる。これは家具でも使われている方法である。
- (2) 柾目を用いる。四隅が角張った直線部材の部材方向に柾目が入ると、木目は面の境界を横切らないか、横切っても鋭角となるために、木目の連続性が確認しにくくなる。
- (3) 木目を見えにくくする。古い家の梁は、黒くて木目は見えない場合がある。特に曲がった梁はこの例が多い。

6．おわりに

イメージ力学の対象として木目について考察を加えた。構造物表面に、木目を貼る場合の参考になれば幸いである。建築では木材は多く使われているが、それが本物の木目かどうかは、確認しないと判らない。古い神社や寺ではともかく個人の住宅では、本物である確率は低いと考えられる。つまり日々目にしている木目がすでに貼り物である可能性が高い。まずは、本物を見分ける目を養うことが大切であろう。

参考文献

- 1) 筒井・水田他：開口部を有する壁面意匠と力学安定性について、土木構造・材料論文集, pp.79 ~ 84, 2000年12月。
- 2) 筒井・水田：イメージ力学の提案(その2), 土木学会第59回年次講演会概要集第 部門, pp.707 ~ 708, 2004年9月。
- 3) 強さの秘密：J.E.ゴードン土井恒成訳, 丸善(株) P140 ~ 141, 1999年9月。