

Q&A 先月の技術相談から

集成材の製造におけるクランプを用いた圧縮について

Q：大断面の集成材を製造する際、圧縮にねじ式のクランプを用いるのですが、ねじの締付トルクの値はどのように設定すればよいのでしょうか？

A：クランプ圧縮力とねじの締付トルクとの関係を表す近似式がありますが、クランプの形状や摩耗状態などによって大きく誤差が生じます。ですので、個々のクランプにおいて、トルクと圧縮力の関係を実測し、両者の相関を検定して設定することが望ましいでしょう。また、クランプを使用する際は、形状が同じで摩耗状態が同程度のものを、まとめて使用の方がよいでしょう。



写真1 クランプを使用した圧縮

■クランプを用いた圧縮

集成材の製造において、接着時の圧縮には油圧式のプレス機（コールドプレス）を用いるのが一般的です。しかし、プレス機では対応できない大断面の集成材や、湾曲集成材の製造の際には、クランプを使用して、いわゆる“手締め”で圧縮することがあります（写真1）。この際、個々のクランプの圧縮力はねじの締付トルクの値で調整することになります。

「木材工業ハンドブック（第3版）」に、トルクとクランプの圧縮力の関係を示した以下の近似式が紹介されています。

$$FL = \frac{WD}{2} \times \frac{\pi f D + k}{\pi D - f k}$$

F:ねじ締め用レンチのレバーにかかる力 [N]

π :円周率

L:レバーアームの長さ [cm]

W:クランプされる力 [N]

D:ねじの平均直径 [cm]

f:摩擦係数(≒0.20)

k:ネジのピッチ [cm]

(FL=トルクの値)

この式に基づいてトルクの値を求めることにはなりますが、クランプの形式や摩耗状態によって大きな誤差が出るとされており、注意が必要です。

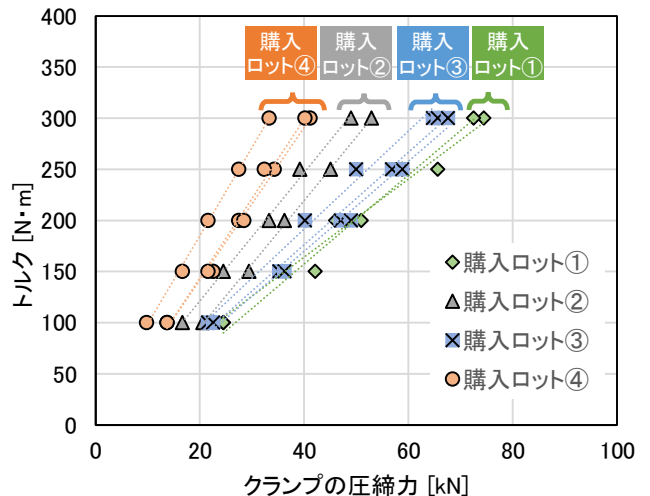


図1 個々のクランプの圧縮力とトルクの関係

図1は、林産試験場が道内の集成材工場で個々のクランプの圧縮力を実測した際のデータです。実測したクランプは、ねじの平均直径、ピッチ共に同一なのですが、各クランプの間で圧縮力とトルクの関係に大きな差があることがわかります。

ただし、クランプの購入ロット（購入時期）に着目すると、同時期に購入したクランプ同士では、圧縮力とトルクの相関にそれほど大きな違いは無いようにみえます。これは、クランプを使用していくうちに、ねじ山が摩耗し、摩擦係数が変化していくためと考えられます。また、製造ロットが異なるため、微妙な形状の違いが影響しているのかもしれない。

■ クランプを使用する際の注意

これらのことから、形状はもとより使用履歴に大きな差があるクランプを混ぜて使用することはおすすめてできません。同じトルク値で締め付けた際に、生じる圧力が不均一になり接着不良の原因になる可能性が考えられるからです。

クランプを使用した圧縮の際には、定期的にクランプの圧縮力を検定することに加えて、購入時期や製造ロットが同一のクランプをまとめて使用することが望ましいと考えられます。

(技術部 生産技術グループ 石原亘)