

# 5. LVGの接着性能

## LVGの接着性能試験

- ◆ 単板積層材のJASにおいて、接着性能は浸せきはく離試験と水平せん断試験の要件を満たす必要があります。住宅の土台等の断続的に湿潤状態となる環境では、冷水浸せき処理と煮沸処理後の接着層のはく離長さによって合否が判定されます。
- ◆ LVLラミナの浸せきはく離試験の結果、薬剤を添加した場合は添加しない場合よりも長い熱圧時間が必要であることがわかりました（下図）。

### 冷水浸せき処理

室温水中に4時間

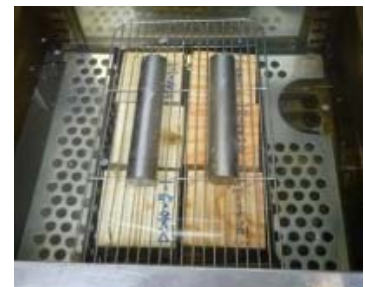
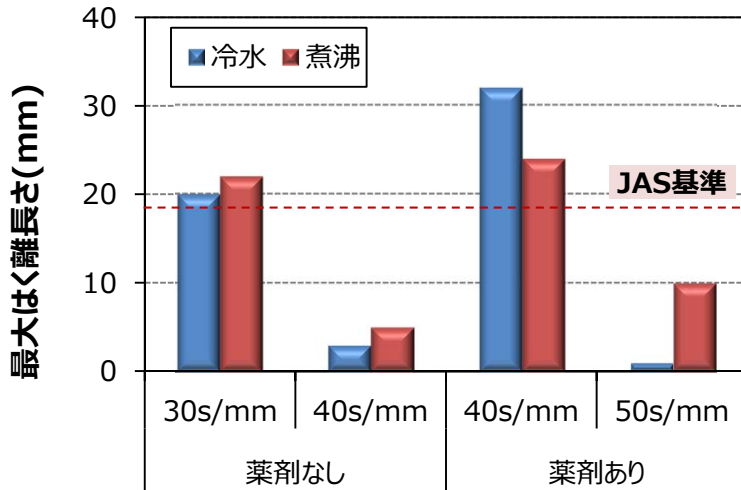
70℃で乾燥

### 煮沸処理

沸騰水中に4時間

室温水中に1時間

70℃で乾燥



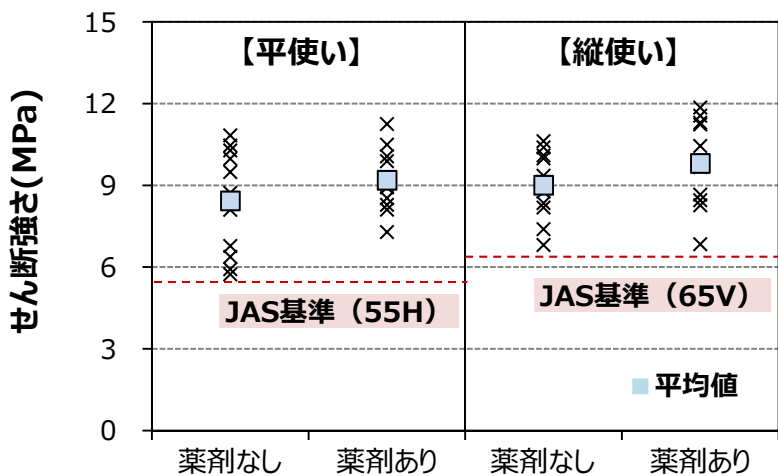
冷水浸せき処理



接着層のはく離

試験体のはく離の例

- ◆ 水平せん断試験では、JAS基準（65V-55H）を十分満足する性能が得られました（下図）。



※熱圧時間はいずれも40s/mm



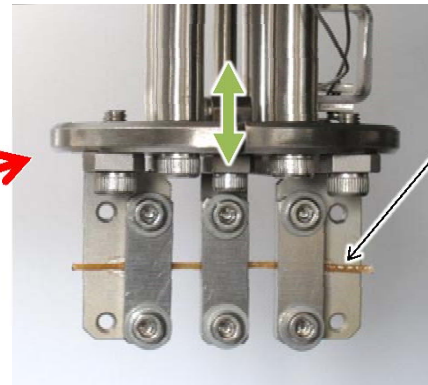
水平せん断試験

## 木材保存剤を添加した接着剤の硬化

- ◆木材保存剤を添加した場合、熱圧時間を延長しなければなりませんでした。
- ◆その原因を検討するために、薬剤を添加した接着剤が硬化する過程における“硬さ”の変化を動的粘弾性測定装置を用いて調べました。



動的粘弾性測定装置

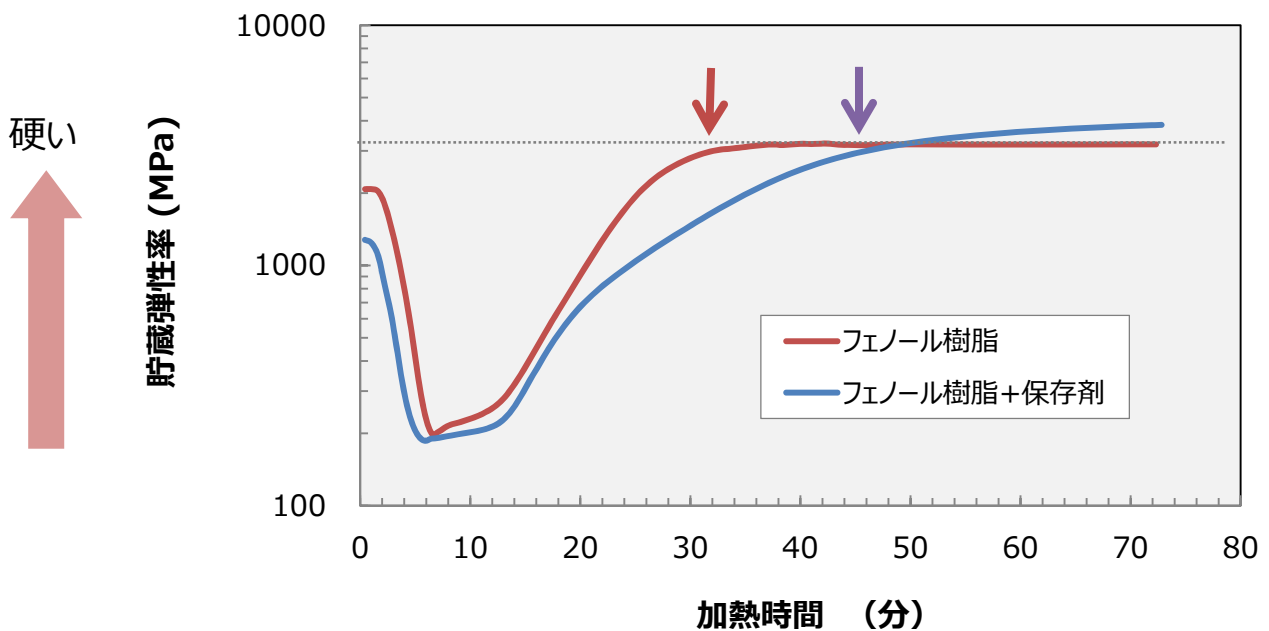


サンプル（接着剤をガラス繊維に含浸させたもの）

測定部内部：加熱しながらサンプルの「硬さ」を測定します。

- ◆その結果、木材保存剤を添加すると接着剤の硬化は遅延されることがわかりました（下図）。これは、保存剤に含まれる溶剤の影響であることがわかりました。

Gが一定値に到達した付近で硬化が十分に進んだと考えられます（↓ ↓）。接着剤に保存剤を加えると、一定値に到達する時間が遅れたことから、硬化が遅延されたことが伺えます（↓）。



保存剤を加えたフェノール樹脂の硬さの時間変化（110℃で加熱）

## 実大製品の接着性能

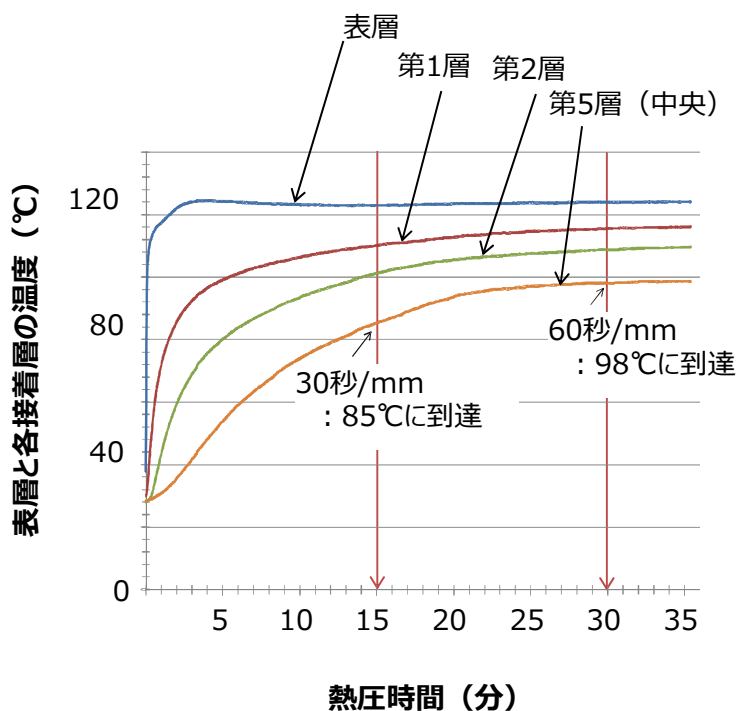
- ◆ 9 ページで紹介したLVLの接着性能試験の結果、JASの基準を満たさなかったLVLで発生したはく離は、主に中央付近の接着層で観察されました。
- ◆ LVLのような厚い材料を熱圧する場合、下図のように中央の接着層温度は遅れて上昇するので、内部まで十分に加熱するには、長時間を要します。そのため、加熱不足によって接着性能の低下が起こりやすくなります。



熱電対（接着層の温度を計測）



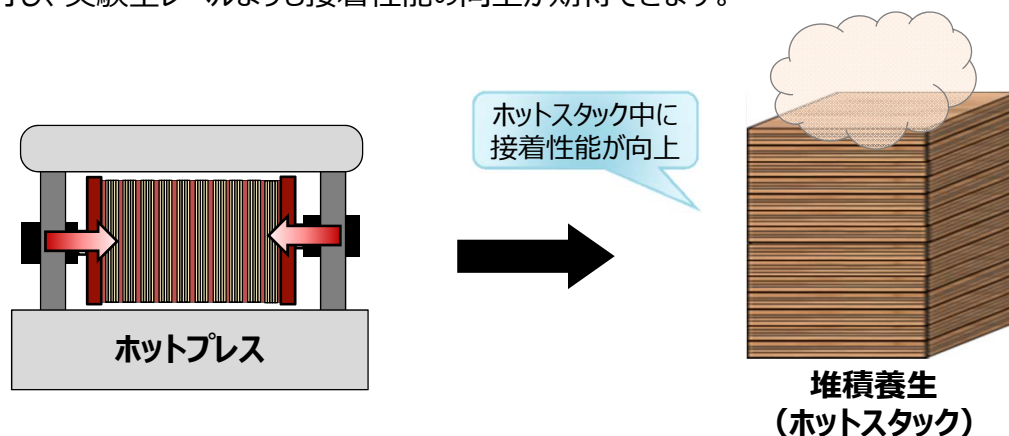
木材の断熱効果で熱が伝わりにくい



熱圧の様子とイメージ図

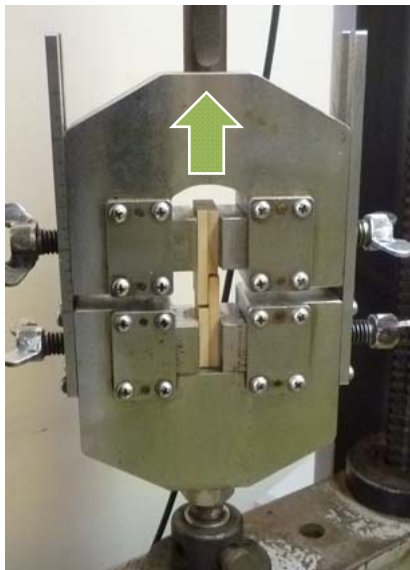
125°Cで熱圧したLVLの各接着層の温度変化

- ◆ 合板用ホットプレスを用いて、LVLを実生産する場合、熱圧直後に数十枚のLVL原板を堆積し、養生する工程があります。
- ◆ この工程により、LVLの各接着層温度は一定の時間、高温に保たれるため、フェノール樹脂接着剤の硬化が進行し、実験室レベルよりも接着性能の向上が期待できます。

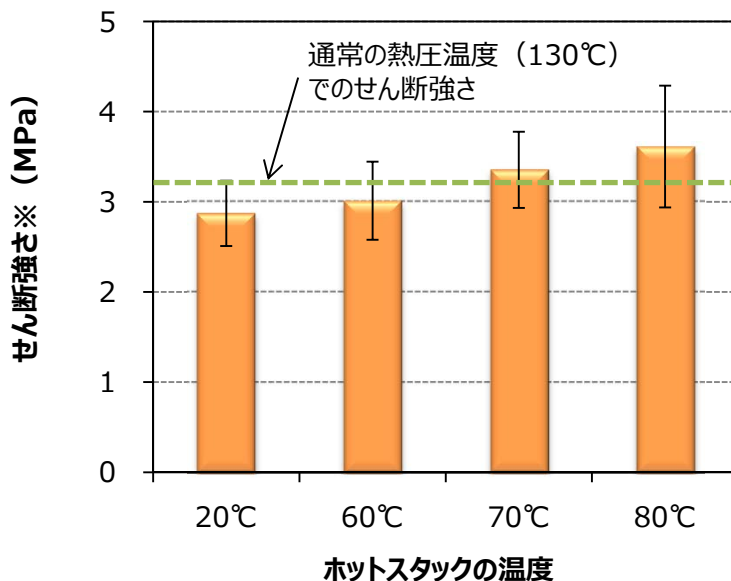


ホットスタックのイメージ図

- ◆ ホットスタックによって、接着性能がどのくらい向上するかを調べるために、熱圧中の内層の接着層温度を想定して80℃で熱圧した後、ホットスタックを想定して60～80℃で24時間堆積したときの接着性能を調べました。その結果、70℃以上でホットスタックした場合に、良好な接着性能が得られることがわかりました。



引張りせん断接着強さ試験

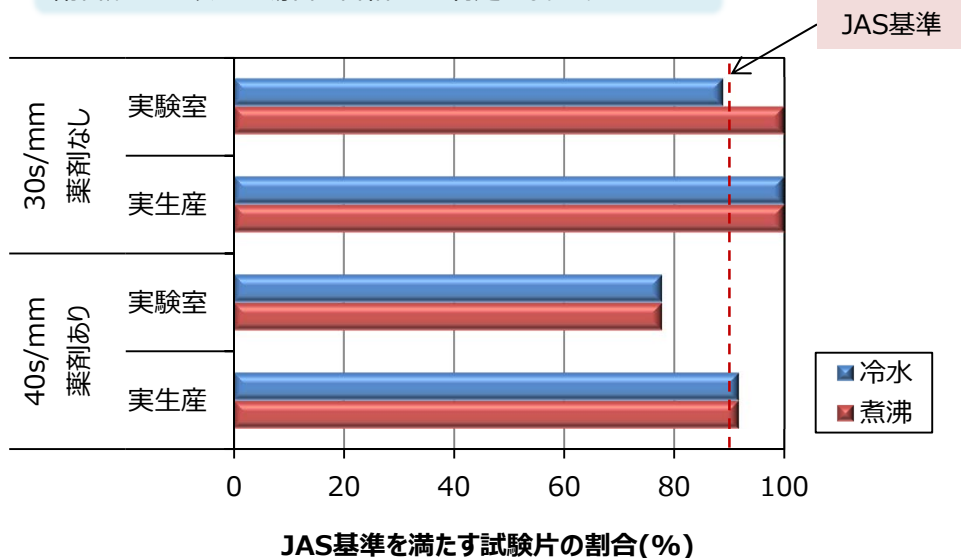


異なる温度で養生した時の接着性能の比較

※減圧加圧処理後にぬれた状態で測定したせん断強さ

- ◆ 熱圧時間40s/mmでLVLを製造した時のホットスタック中の接着層温度を測定した結果、24時間経過後も堆積中央部の温度は80℃以上の高温が保たれていることが確認されました。また、実生産されたLVLの浸せきはく離試験の結果、実験室レベルよりも接着性能が向上することがわかりました。

※LVLのJASでは、はく離長さの基準を満たす試験片の割合が90%以上の場合に合格という判定になります。



実験室と実生産でののはく離試験結果の比較