

電気エネルギー
導入事例
ダイジェスト

これからの時代 ものづくりに電気

集成材・CLT製造工場

株式会社中東
本社工場さま



高周波誘電加熱式集成材およびCLT接着機

集成材とCLTの圧縮工程に 高周波誘電加熱式接着機を導入 大幅な生産性向上を実現

(株)中東本社工場では、接着加工を目的とした集成材の圧縮工程に冷間プレスを採用していたことから、同工程における接着剤硬化に非常に長い時間を要していた。そこで、同社では高周波誘電加熱式の接着機を導入することで集成材の圧縮時間を大幅に短縮した。また同機は1台でCLTと集成材の製造に対応した装置であり、CLTの新規製造も実現した。

導入の決め手

集成材※1の製造能力向上、更にはCLT※2の新規製造を実現

集成材の製造工程の一つである圧縮工程では、従来、冷間プレス式接着機を使用しており、接着剤を硬化させるために16時間も時間を要していた。そこで、同社では時間短縮を図るため、高周波誘電加熱方式を用いた接着機への更新を検討していた。一方、同社では国内で普及が期待されていたCLTの新規製造も併せて検討していた。圧縮工程の大幅な時間短縮が決め手となり、同社本社工場において高周波接着機を2015年に導入した。なお、同機は1台で集成材とCLTを製造することが可能であり、高周波誘電加熱方式を採用したCLT対応高周波接着機としては国内では初の採用事例である。

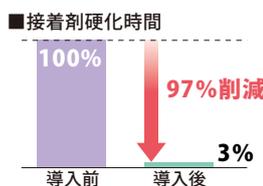
※1 厚さ数cm、幅10数cmの板材を、木材の繊維方向をそろえて積層し、接着剤で貼り合せた木質材料のことで、長さ方向に強いことから、木造建物の柱や梁として使用される。

※2 厚さ12mm～50mmの板を繊維方向が直交するように重ねて接着した板状の材料で、繊維が交差することにより、非常に厚く、大きな面積の木質材料を作れるという特徴がある。

メリット

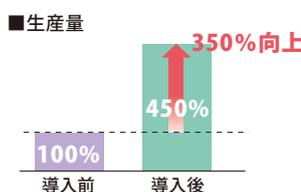
接着剤硬化時間の大幅な短縮

圧縮工程において、冷間プレス式から高周波プレス式に更新したことで、同工程で最も時間を要する接着剤の硬化を97%（16時間から30分に短縮）削減出来た。



生産性の向上

圧縮工程が劇的に短縮されたことにより、同じ作業時間の下、集成材の生産量は3倍に増加し、CLTを新たに製造することが出来た。結果、同社全体では、450%もの生産量拡大が出来た。



さらに、従来の接着機では圧縮時には作業員が人力でボルトを締めていたが、新型の装置では全て自動による圧縮が可能なることから、大幅な作業負荷軽減にも繋がった。

※グラフ数値は(株)中東提供資料より



(株)中東製の集成材で作られた金沢駅東広場の鼓(つづみ)門

株式会社中東は、1968年(昭和43年)に創業し、大断面集成材とCLTの生産・設計および施工を手掛けている。複数の木材を積層させ、接着剤で貼り合わせることで、高い強度を有することが可能で、集成材は柱や梁、CLTは壁、床、屋根に採用されている。同社の製品は学校、庁舎、体育館など強い強度が求められる大型建築物に活用されている。さらに、同社は木質材料の供給に留まらず、施工面も踏まえた提案が出来ることが強み。コンクリート建築と比較して大幅な工期短縮が可能になるため、現地に出向き建方工事まで請け負うなど、木造建築の拡大に貢献している。



Company Profile

企業名 株式会社中東

本社工場

所在地 石川県能美市岩内町ヤ1-9

電話番号 0761-58-0100

<http://www.chuto.jp/>

集成材の大幅な製造能力強化と CLTの新規製造開始を目指して

集成材の製造工程では、調達した木材を板状に製材し、含水率を12%程度まで均一に人工乾燥させる。その後、含水率や強度測定を経て、定めたサイズに切断・たて継ぎを行う。さらに板材に接着剤を塗布した後に圧縮工程に入る。同工程では、油圧プレスで規定の圧力をかけ、一定時間保持させることで木材の接着を行う工程である。従来は非加熱式である“冷間プレス”という手法を採用しており、接着剤の硬化にかなりの時間を要していた。前日の午後には作業員がボルトを手作業で締め上げ、接着剤が硬化する翌朝までこの状態を保つことにより、養生させる必要があった。また気温が低下する冬期においては、さらに時間を要してしまうことから、灯油を燃やして温風をワークに供給するなど、現場では手間を要していた。そうした中、同社本社工場では、木材を活用した大型建築物のニーズの高まりに 대응するため、接着剤の硬化時間短縮による生産能力の強化が可能となる高周波誘電加熱式接着機の導入を検討していた。一方、2013年頃から日本国内でもCLTが注目され始めていたことから、同社では新たにCLTの製造も検討していた。

高周波誘電加熱式接着機の導入により、同社の主力製品である集成材は3倍程度の増

産が可能なこと、さらにはCLTの製造を新たに開始できることから、接着機メーカーと集成材およびCLTの製造が可能な同加熱式接着機の検討が開始された。

国内では初となる CLT対応高周波加熱接着機を導入

検討当時、国内では8工場でCLTが製造されていたが、高周波誘電加熱を用いた接着機は導入されていなかった。

「集成材を圧縮させる際、上方向から圧力を掛けるだけで済みますが、CLTは上からに加え、長手方向および短手方向からも圧力を加える必要があります。集成材について、同業他社では高周波誘電加熱式接着機の実績がありましたが、CLTでは実績はありませんでした。もちろん、1台で集成材とCLTに対応した接着機はありませんでしたので、メーカーと試験を重ねながら装置の開発を進めました。」

(株)中東
代表取締役社長
小坂 勇治氏



高周波接着の特長は、木材は加熱せず接着剤のみを加熱する“選択加熱”により、圧倒的に接着時間が短かつ省エネルギーで、接着後の反りやくるいが少ないことである。

同接着機の導入により、接着剤のみが80℃に加熱されることで、接着硬化時間は16時間から30分へと劇的に短縮され、大幅な製造能力向上に繋がった。さらに、同社としては初となるCLTの製造も開始。なお、CLTは外壁にも使用されることから、難燃性・耐水性に優れた接着剤を新たに採用することで、多種多様な顧客のニーズにも応えている。

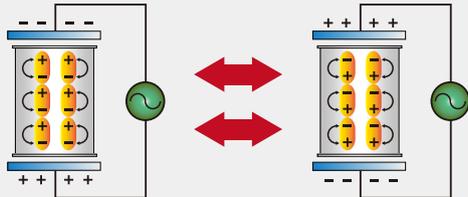
高周波誘電加熱により品質は向上 圧縮時の作業負荷も軽減

「含水率測定器では、板材の平均含水率を測定しているものの、仮に水分率の高い箇所がスポットとして存在した場合、同箇所付近の木材が焦げ付き、黒くなるのが懸念されます。そこで、当社では局所的に高い含水率を示す原材料は使用しないように選別しており、そのことが結果として品質向上に繋がっています。」代表取締役社長 小坂氏

一方、従来の装置では、圧縮工程におけるボルト締め作業に大変な手間が掛かっていましたが、導入した装置はタッチパネルにより全自動で圧力を掛けられることから、同一操業時間の下、生産量は4.5倍に増えたものの、圧縮時の作業は逆に減ったという。

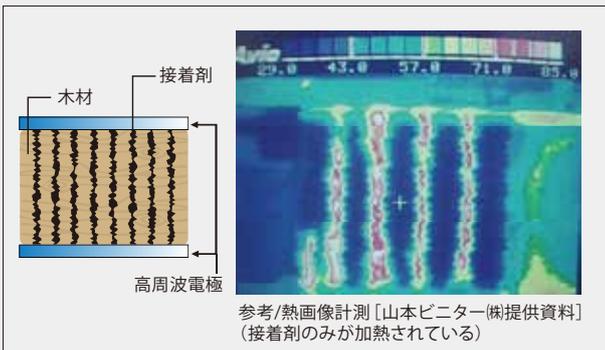
同社では、今後ますます需要の高まる国産木材を有効活用した大型建築物に応えるべく、高品質な集成材やCLTのものづくりに取り組んでいる。

■ 高周波誘電加熱の原理



《 内部発熱が起こる仕組み 》

電流を通しにくい「絶縁体=誘電体」の分子のほとんどは、両端にプラス・マイナスの電荷を持っている。この絶縁体を互いに向き合った平行電極の間に置いて高周波電圧をかけると、物質のいたるところで電気的な平衡状態がひずみ、電荷の分離が起こり、誘電体を構成する各分子が回転・摩擦などの激しい運動を起こす。一秒間に数千回も起こる極性の変化エネルギーが“熱”となり、誘電体の内部発熱が起こる。



■ 設備概要

高周波誘電加熱式集成材およびCLT接着機

(山本ビニター(株))

・型式: GLUEX-150CLT

・高周波出力: 150kW

・最大加工サイズ:

<C L T>

W1250×L6200×T300mm

<集成材>

W1250×L12000×T400mm



(株)中東で製造された集成材のサンプル



圧縮中のCLT
(圧力を保持した状態で、誘電加熱を30分間継続させる)



接着後のCLT
(黒く見える縦線が硬化後の接着剤)

【取材:2018年12月】