

第 36 回木材接着研究会「木材接着技術の変遷から新しい木質材料の接着へ」開催報告 東京都立産業技術研究センター 瓦田研介

1. はじめに

平成 27 年 10 月 6,7 日に東京都立産業技術研究センター（本部）において、第 36 回木材接着研究会が開催されました。主催は、日本木材学会・木材接着研究会、共催は東京都立産業技術研究センター、後援は合成樹脂工業協会および日本木材加工技術協会でした。今回のテーマは、「木材接着技術の変遷から新しい木質材料の接着へ」と題して、7 名の講師による講演が行われました。見学会は、LVL および合板を製造している株式会社キーテックで行われました。本稿ではこれらの概要について報告いたします。

2. 講演会

2.1 「国産針葉樹による構造用 LVL の製造と接着」

株式会社オロチ 清水淳一氏
鳥取県林業試験場 川上敬介氏

本講演は 2 人の講演者による連続講演であり、まず「LVL 製造の現場から」と題して独特な LVL 製造で知られる株式会社オロチの製造方法について清水氏から詳細な説明がありました。同社の LVL 製造機は厚さ 150mm の LVL を 1 次接着で製造できる「世界に一つだけの LVL 製造機」であり、性能や品質を一定にする工夫や努力が随所に見られました。特殊な製造法ですが、鳥取県林業試験場などの公設試や接着剤メーカー等の協力により JAS 認定工場となっています。製造現場で日々発生する様々なトラブルや製造上の課題について真摯に対応し、製品の品質向上に取り組んでいるところが印象に残りました。

次に、鳥取県林業試験場の川上氏からは、単板表面の性状を変化させることが出来る「サンディング加工」が、スギおよびヒノキ LVL の接着性能に及ぼす影響についての報告がありました。フェノール樹脂によって 6 プライの LVL を調製し、剥離試験およびブロックせん断試験を行ったところ、スギおよびヒノキ単板をサンディング加工することで LVL の接着性能を向上させることができ、特にヒノキにおいて有効であると結論しています。LVL を対象とした研究開発を実施している公的研究機関や大学は少ないため、研究の今後の進捗と関連業界への普及が期待される内容でした。

2.2 「LVL の最新技術と課題」

株式会社キーテック 李 元羽氏

冒頭に LVL メーカーの経営環境について述べ、顧客である住宅メーカー、設計者、ゼネコンとの関係や原料供給者としての商社、原木業者、接着剤メーカーとの関係性に加えて、海外メーカーの新規参入や代替製品である鉄骨、集成材、製材、針葉樹合板、PSL、CLT との市場での競争について説明がありました。また、LVL の開発戦略として、接合部の開

発、内装用準不燃材の開発、デザイン面での活用例として積層面を室内の「現し」に使うなどの視点から説明がありとても興味を引くものでした。さらに、建築現場で活用されている構造用 LVL について写真を使って説明し、ストレススキンパネルの施工、パネル同士の斜めビス接合の様子、海外の建築物（フィンランド）における LVL の表し使いの例、平成 24 年度林野庁補助事業による準不燃 LVL の開発や模擬箱試験による耐火試験の様子などが紹介されました。構造用集成材に用いられる鉄筋挿入接着接合（グルードインロッド）の際に迅速に接着剤を塗布する方法の開発や、耐火用の無機系接着剤の開発に関するニーズがあることが紹介され、建築の現場から出てきた技術ニーズは、本講演会の参加者の研究開発に大きなヒントになったと思います。

2.3 「CLT の接着技術 ー欧州の事例紹介と北海道産カラマツ CLT の接着について」

北海道立総合研究機構 林産試験場 宮崎淳子氏

宮崎氏は農林水産技術会議事務局委託プロジェクト等により平成 27 年 5 月に開催されたドイツ国際木工機械展および大断面&CLT、バイオマス関連施設視察ツアーに参加したことから、その際に得られた CLT に関する最新のヨーロッパ事情について説明がありました。国際木工林業機械見本市（リグナ）では、高周波を用いることによるプレス時間の短縮や接着剤塗布からプレスまでのラミナ搬送の効率化などが最新技術として紹介されました。次に、講演者は北海道産カラマツを用いた CLT 製造試験および接着性能試験について説明がありました。水性高分子ーイソシアネート系樹脂接着剤を用いた実大 CLT パネルの製造実験を行い、JAS 接着性能試験を実施した際の試験結果について紹介がありました。剝離試験や片面塗布で製造した CLT の剝離率の検討などから、カラマツ CLT を水性高分子ーイソシアネート系接着剤で製造する場合には、ラミナの密着不足による接着不良の防止が必要であり、そのためには寸法精度の高いラミナを使用することや空隙充填性接着剤の使用が提案されました。日本国内で CLT を実大で製造できる公設試験研究機関はほとんどないことから、北海道立総合研究機構林産試験場の持つ加工設備と加工技術によってもたらされる研究結果は非常に貴重であると感じました。

2.4 「CLT、集成材、LVL の高周波接着について」

山本ビニター株式会社 佐古生樹氏

はじめに山本ビニター株式会社の説明があり、同社は国内に約 200 台の高周波装置の納入実績があり、高周波などを使った「電波でモノを温める」誘電加熱をコア技術として木材、食品、プラスチック、セラミックなどの様々な分野で使用される加熱、乾燥、接着用装置メーカーであるとのことでした。本講演では特に高品質、高効率、低コストで生産できる CLT 接着機の開発について解説がありました。ユーザーニーズに応えるため、幅はぎ接着を行った後で積層接着を行う二工程の接着装置の開発を行いましたが、この方法では大幅なコストダウンが難しいことがわかったため、幅はぎ接着と積層接着の同時接着を可

能とする新しい接着装置の開発に成功したことが紹介されました。開発された新しい CLT 接着装置は、CLT 加工、幅はぎ、小・中・大断面集成材加工、2 次接着の行える複合型の接着装置であり、生産性が高くユーザーの製造コスト低減を実現するものであることが説明されました。木材関連業界では高周波加熱技術で有名な同社のユーザーニーズに対する姿勢や新製品開発にまつわる話は大変興味深い内容でした。

2.5 「“積層接着梁” 製品開発における接着性能と課題」

静岡県農林技術研究所森林・林業研究センター 池田潔彦氏

講演者らが実施した「公的認証を可能とする高信頼性接着重ね梁の開発」（新たな農林水産政策を推進する実用技術開発事業、2006～2008 年）で得られた研究開発成果を中心に講演がありました。接着重ね梁は JAS に規定がないため、AQ 認証など公的認証を取得することで製品の信頼性向上と製品化が期待されることから、講演者らの行った接着性能評価方法について検討した結果が報告されました。水性高分子－イソシアネート系接着剤を用いてスギ・ヒノキの 2 層接着重ね梁を作成し、実大ブロックせん断試験片と JAS ブロックせん断試験片を作成して接着特性を調査した結果などが紹介されました。これらの取組みによって一部の地域で接着重ね梁が実用化されたことが紹介されたことが印象に残りました。

2.6 【特別講演】「合板の歴史は接着剤の歴史でもある」

株式会社 J-ケミカル 木下武幸氏

講演者は旧豊年製油（株）に入社して 20 年近く合板用接着剤の技術サービスに携わってきた経験から、合板の原料と接着剤の変遷の解説に続き、技術サービスの中でこれまでに印象に残った合板工場での改善事例について講演がありました。接着剤メーカーは今日の針葉樹合板製造の多くで使用されているフェノール樹脂の技術開発に取り組んでいることが紹介され、高い生産性や歩留まりを追及する合板工場のニーズに合った接着剤を提供するためにメラミン・ユリア樹脂に近い熱圧温度と熱圧時間で接着可能なフェノール樹脂を開発したことなどが紹介されました。また、ある合板工場に掲げられたモットー「単板は捨てず・破らず・折らず」に代表される現場での歩留まり向上への取組みは、合板工場だけでなく集成材や CLT などの製造工場に対しても意味のある講演であったと思います。

講演者は、接着剤メーカーの技術者、経営者として木材工業の発展に深く寄与され、木材接着研究会の幹事として長年にわたり功績があったことから特別講演として講師をお願いしました。工場の現場での技術改善やノウハウなど門外不出であることが多い内容であるにもかかわらず、これからの木材産業を支える人材の育成のために貴重な経験をご講演いただいたことに感謝したいと思います。

3. 見学会の概要

見学会では株式会社キーテックの木更津工場を訪れました。前日の講演会で講師を務めた李元羽氏を中心に合板および LVL 工場の生産現場で取り組まれている様々な工夫などを知ることができました。LVL 用の材料は主にダフリカカラマツと国産カラマツであり、接着剤にはフェノール樹脂が多く用いられていました。LVL 製造の特徴であるレイアップ工程では、フェノール樹脂接着剤が塗布された単板を規定の長さにはずらしながら長尺の LVL を積層しているところが興味を引きました。合板工場では現在では珍しい足場用合板の製造工程を見学することもでき、大変有意義な見学会でした。

4. おわりに

今回の研究会には 80 名の方が参加され、盛況のうちに終わりました。木材接着研究会は産業界からの参加が多い研究会であることから、公設研究機関や大学と企業とのマッチング機能が発揮できるような時宣を得た活動に期待したいと思います。

最後にお忙しい中、ご講演いただいた講師の皆様、見学を受け入れて下さった株式会社キーテックの皆様、関係各位に感謝いたします。また、ご後援いただきました合成樹脂工業協会、公益社団法人日本木材加工技術協会に厚くお礼申し上げます。



写真1 講演会の様子



写真2 見学会の様子