

V 事業総括

本事業は、林野庁の補助事業「地域材利用加速化緊急対策支援事業」のひとつで、「2 x 4 工法住宅部材の開発」にかかわる研究開発を実施したものである。公募した結果、20 事業体からの申請があり、企画・評価部会で慎重審議し、これらのなかから14 事業体を選定した。

選定した開発研究の分野を大まかに分類すると、国産材による204、206材のスタッド材利用あるいは国産材による集成材等のエンジニアウッドの開発などランバー主体の8つの事業体、トラスやI型梁等の部材・部品開発およびエンジニアウッドを対象とした接合金物の性能試験等にかかわる4事業体および合板・パネル関連の2事業体の合計14に事業体である。

本報告書のそれぞれのカテゴリーごと、また事業体ごとにそれぞれ総括しているので個々の詳細は割愛することとするが、本事業の全体を通して感じたこと整理すると以下のとおりである。

- 1) 本事業は、地域材（スギ、ヒノキ、カラマツ、トドマツ人工林材主体）に主眼をおき、2×4住宅部材としての利用に向けた試験研究である。そこで、データの信頼性を高めるためにも本事業のねらいが何か、また、国産材の基礎情報として採るべき必要項目は何か、解析に当たってバラバラにデータを収集するのではなく試験方法を統一して実験を進めるよう事業の実施前に、個別又は参加事業体が一堂に会してなどヒアリングを重ねることによって意思統一を図ったことは事業推進に極めて有効であった。また、この種の試験研究の今後のあり方にも大きな示唆を与えるものになったと思われる。とはいえ、ヒアリングを重ねたことにより、実施のスタートが若干遅れ、試験研究の実施期間が短くなったことが心配されたが、それぞれの事業体が精力的に取り組んでくれたことを大いに評価したい。
- 2) また、事業の実施に当たっては、それぞれの事業体が地域の関係者と深い連携をとりつつ、情報交換や今後の普及のあり方等についても中心的に活動していただけたことである。国産材の性能試験はもとより、原材料のこれからの供給体制はどうあるべきか、性能が明らかにされたとしてもこれを現場でどうとらえ、使っていくか、実際に使ってみて問題点として何が出てくるかなど、ある事業体では施工検証、一般ユーザーに対する説明会の開催、あるいは、地域材と地域の実情に照らして普及促進を早期に実現するために、設計法、品質管理基準等を定め、建築実務者を対象にモニタリングセミナーをたびたび開催し、現場の要望を聞くなどに見られるように、それぞれの事業体の取り組み方には違いはあるものの極めて真剣にこの事業の目標に沿った地域活動をやってきていただいたことも大いに評価したい。
- 3) 試験研究に関しては、ヒアリングの際に専門部会の先生方には、試験研究を始める前に採るべき重要な項目は何か、成果を認定してもらうにはどの試験方法に拠って

いるかを解説して頂くなど大変な協力を頂いたことに感謝したい。また、事業者が所在するそれぞれの地域で試験方法やデータの取り方に詳しい試験研究機関・大学の方たちとの協力体制がしっかりでき、精力的に動いて頂いたことにも感謝したい。こうした取り組みの中で、曲げ・縦圧縮・縦引張り・せん断・めり込み試験、壁せん断試験、接合部試験など多岐にわたる実験からは一般製材品と比べてややバラツキが多いなどいくつかの問題点も浮き彫りにされたものの、どの樹種も強度上大きな問題はないとの見通しが得られたといえる。

- 4) 在来軸組工法に使われる製材方式と違って、枠組み壁工法用製材の木取り方法など大いに関心があり、どのような径級・形質のものからどのような木取りをすればどのような格付けのものが得られるのかなど、それぞれの地域を代表する針葉樹を対象にいわば全国規模で取り組んでもらい、これらの技術情報をひろく普及できる見通しを得られた。ただし、スギ、カラマツ、トドマツに関しては、木取り方法とも関連すると思われるが、髄を含む 204 材の年輪幅は甲種枠組材の基準値である 6mm を超えるものが出現し、製品歩止りを低下させるばかりでなく、3 等級材として評価にされることである。現行の JAS 規格では容れられない問題が出てきたことになるが、規格改正を要望していくにしても、本事業で得られたデータを十分精査し、年輪幅が 6mm を超える 204 材の強度との関係や等級に影響を及ぼすのであればどのような木取り方法が適正であるか等について問題点を明らかにしておく必要がある。さらに、現地視察で、スギやトドマツの試験体の破断面が脆性的であることを目の当たりにした。強度低下の一因として過乾燥気味であることが影響していると思われるなど、204 材の最適乾燥スケジュールについて検討が必要とみられた。成果物のさらなる整理を早急に行い、樹種特性や径級に応じた製材方法をマニュアル化することに期待したい。
- 5) 対象とされている輸入材 (S P F) の性能と同等かそれ以上の性能が得られるかが本事業に参加の事業者で議論されている大きな課題の一つとなっているが、今後、J A S 改正や建築基準法改正に向けて多くのデータ・情報が提案できる成果が得られ、また、国内規格に限らず国際的な規格標準作りの第一歩がオールジャパンの規模で踏み出せるのではないかと大いに期待できる一方で、S P F との競合の中で、コスト問題は見逃せない。一部の事業者では比較検討されているものの、原材料から最終製品にいたるまでの製造コストの問題は今後重要な課題であり、解決する方向に向けた取り組みが必要となろう。
- 6) 集成化による 2×4 部材の製造については、多種類の製品が試験され、概ね集成材 JAS の基準値を満足できることが明らかにされた。とはいえ、製材と同様に年輪幅の問題が一つの障害になっていることが上げられている。今回の実験結果から集成材製造においてもひき板の強度性能を原木や木取りの観点で整理する必要があり、日本農林規格において年輪幅の規定の緩和が前提となるが、甲種 2 級以上の材の歩止り

が大幅に向上することになる。こうしたことから、製材と同様に、本事業で得られたデータを整理し、年輪幅が 6mm を超えることによる問題点を明確にするなど、規格改正に向けた取り組みをしていく必要がある。

- 7) ヒノキとスギを対象にしたフィンガージョイント材の開発では、強度性能上おおむね満足する結果が得られているが、日本農林規格との関係で問題点はなかったなどについて若干記述して欲しかった。
- 8) 木質トラスに関する成果としては、メタルプレートコネクタによる接点の接合が中心であったが、枠組み壁工法が導入された時期から研究も重ねられてきた経緯はあるものの、国産材を対象にして大がかりな研究がなされたのは本事業の成果のひとつと考えられる。近い将来この種の平行弦トラスは枠組み壁工法に限らず、大規模な建築物への需要が伸びてゆくことが予測されることから、試験データの公開はもとより、トラスによる工法開発に向けて設計、施工システムの構築やマニュアルの整備等普及に向けた取り組みを期待したい。なお、トラスの製造や性能に関しては、接点を少なくすることも視野に入れる必要があるが、現在流通している国産材の原木丸太は造材の段階から材長が決られており、制約を受ける原因になっている。国産材を多用していくためには輸入材のように長尺材の供給にならう必要がある。本事業に参画した事業者の一つも長尺材への挑戦をしているものの山側にもユーザーが望む材長に対応した取り組みを期待したい。なお、トラスの製造、販売コストはやや高く見積もられるが、そのコストを少しでも下げるためには、長尺材を供給できるようになっても特殊な材長であるという理由で大幅な材価を要求されることがないように希望したい。
- 9) I 型梁については、すでに枠組み壁工法建築物でも多用されているが、北米からの輸入に拠るところが多い。しかし、今回この I 型梁の開発に参画した事業者は、カラマツやスギの LVL をフランジに、カラマツの構造用合板や国産のパーティクルボードをウェブ材にした純国産 I 型ジョイストの開発で、実用上必要な技術情報を網羅した試験研究であり、中でも梁背の高い梁を加えたことで今後の床張りに需要が伸びることが予測できる成果であった。実用化に向けて設計・施工マニュアルの整備など普及に向けた取り組みを継続することに期待したい。
- 10) 枠組み壁工法による建築物は、構造的な安全性を確保するためにはくぎや接合金物の性能に拠っているといても過言ではない。製材に関するこの種のデータはすでに基準に示されているが、本事業では国産材を使ったエンジニアードウッドを対象にしたくぎのめり込み試験、くぎ接合部の一面せん断試験、各種接合金物のせん断・引張試験等を行い広範なデータの収集を行い、今後多用されるであろうエンジニアードウッドのくぎや金物の性能を示す貴重な情報を提供した。再整理し、現行の告示等の見直しに際して、貴重なデータを蓄積できたことを大いに評価したい。ただし、実験に使用した LVL 等エンジニアードウッドそのものの基礎情報について

でもっと記述してほしかった。

- 1 1) 木質プレハブ工法に使用する接着パネルでは、コアとなる枠組み材は主として輸入材が用いられてきたが、本事業に参画した事業体では、従来の生産技術や品質管理等を活用し、国産材利用上何が問題となるかを実験的に検討した。スギ、ヒノキ、カラマツ、トドマツを対象にいくつかの産地から枠材を調達し、これら枠材の強度性能を検討したほか、接着パネルを製造し、壁パネルの面内水平せん断試験、圧縮試験および床パネルの面外曲げ試験を行った。枠材については産地間、産地内でもバラツキが見られるものの、接着パネル化することでこの影響を抑制でき、部材性能を確保できるなどの知見を得ており、単材利用の弱点をカバーできることも枠材の利用方法の参考にするべき成果としたい。
- 1 2) 通常、枠組壁工法に使用される枠材は主として北米材に依存し、また、面材料についても多くを北米産針葉樹合板やOSB等の構造用パネルに依存してきた。しかし、最近になって国産材で製造した構造用合板も盛んに利用されるようになり、床や屋根の下地あるいは下張り材として特に支障なく使われるようになってきている。耐力壁についても問題なく使われてはいるが、国産針葉樹合板が日本農林規格の2級に格付けされていることから、壁倍率 3.0 に基準法上は規定されてしまい、耐力壁の設計が厳しくなっているのが現状である。そこで、本事業に参画した事業体は、スギのみの単板で構成された構造用合板を用いて高い壁倍率を確保するための実験に挑戦した。

研究開発として、1) 国土交通大臣認定取得のための耐力壁試験により高倍率の耐力壁仕様を作ることから、くぎの種類とくぎ打ち間隔を変えた耐力壁、2) 近い将来需要が見込まれる公共建築物や中層の規模の大きい建築物を対象とした4仕様の高性能耐力壁を設計し、それぞれの耐力壁試験を行った。

その結果、厚さ12ミリのオールスギの構造用合板を片面に張った耐力壁が、2種類のくぎ、3種類のくぎ間隔を変えた実験結果として4.2~6.1の高い壁倍率の評価を受け、大臣認定取得の可能性がでるなど、すばらしい成果を得ている。枠材の利用に合わせて、構造用合板という面材料の利用方向が加わったことは国産材の需要拡大に向けた取り組みとしての本事業の大きな成果として評価したい。

なお、実験では2枚の面材料の目地部に204在でなく404材を使い、くぎ打ち受け部を大きくしている点を指摘したい。くぎの効力を上げる意味から受け材を幅広の404材にしていくことは理解されるところでも、今後の施工指針等実用上あるいは普及させていく上で明確に示す必要がある。

以上、得られたデータの解析には若干時間を必要とするとしても、この事業で多くの問題点やこれからやるべき課題がはっきりしてきた。

最後に、これからの問題点について少しふれたい。

この種の事業は極めて基本的な問題の掘り下げに関するものだけに、継続性が求められるところである。今回得られた成果をさらに蓄積するように努める必要がありほかに、成果をこのまま埋もれさせないためにもデータの解析を早急に行う必要がある。

また、研究開発といういわばハード面にかかわる事業であったが、開発された技術や製品をより現場に普及させるためには、各種の実証試験などが加わるとより確かなものになることになろう。

性能の面ではかなりデータも充実してきたと思われるが、低コスト化を図るにはどうか、山側からの原材料の安定供給体制をどう確立していくかなど国産材利用にとって極めて重要な問題の解決が不可欠である。

S P F材の基準値や試験結果と比較したものが多いが、地域材といっても産地や品種間でも性能がすべて同じではないのと同様に、S P F材の性能を上回るとか満足しないというのではなく、得られたデータを設計者等のユーザーに対してオープンにするなどの情報提供を行い、設計行為を容易にする働きかけも必要である。また、日本農林規格の改正や建築基準の改正に向けた取り組みも科学的な根拠を示すことで努力していくことが求められよう。

国産材利用率を高めるなど新たな政策が打ち出されている中で、本事業がさらなる展開の足がかりになることを切望するとともに、林野庁を始め本事業の推進にご尽力頂きました関係者の皆様に、また、極めて短期間にすばらしい成果を出して頂きましたそれぞれの事業体の皆様に感謝し、この項の責を終わらせることとします。

(企画・評価委員会委員長 金谷紀行)