

第46回 **全国育樹祭**  
いばらき 2023

誰かじゃない 僕が育てる 緑の日本

併催行事



## 開催の記録

主催 茨城県・公益社団法人 国土緑化推進機構

# 目次

開催概要	1
プログラム	2
主催者挨拶	3
来賓祝辞	5
歓迎挨拶	7
事例発表①	8
「森林（もり）を未来へ繋ぐ、先進技術の活用とこれからの森林管理」	
事例発表②	12
「大径材の利用促進に向けて-課題と取組-」	
事例発表③	17
「茨城県大子町新庁舎（在来工法の延長としての大規模公共建築）」	
総括	23
おわりに	24
大子町庁舎見学	24

## 開催概要

**先人たちが守り育て、我々に受け継がれた豊かな森林資源を次の世代に継承していくため、先進技術を活用した森林管理や木材利用について茨城県の事例を発表しました。**

主催 茨城県、公益社団法人国土緑化推進機構

後援 関東森林管理局、大子町、(公社)茨城県森林・林業協会、茨城県森林組合連合会、茨城県木材協同組合連合会、茨城県林業種苗協同組合、茨城県木材青壮年協会、茨城県木材市場協同組合、茨城県林業改良普及協会、八溝多賀木材乾燥協同組合、宮の郷木材事業協同組合、もっくりん協同組合、茨城県認定事業体連絡協議会、茨城県林業土木事業協同組合、(公社)茨城県農林振興公社、茨城県庭園樹協会、林業・木材製造業労働災害防止協会、茨城県支部、茨城県林業研究グループ連絡協議会、(一社)茨城県建築士会、(一社)茨城県建築士事務所協会、(福)大子町社会福祉協議会

会場 大子町文化福祉会館「まいん」(事例発表)、大子町庁舎(庁舎見学)

日時 令和5年11月11日(土) 13:00~17:00

出演 オープニング(ハープ演奏)  
宮田 悠貴氏(コンサーティスト)  
・チャイコフスキー作曲  
「くるみ割人形」より「花のワルツ」  
・ベッリーニ作曲  
オペラ「ノルマ」より「主題と変奏」



ナビゲーター

長野 麻子氏(株式会社モリアゲ 代表)

プレゼンター

石井 崇博氏(大子町森林組合 業務課長)

伊神 裕司氏(国立研究開発法人森林研究・整備機構 森林総合研究所  
四国支所 産学官民連携推進調整監)

遠藤 克彦氏(建築家/株式会社遠藤克彦建築研究所 代表取締役/  
国立大学法人茨城大学大学院 教授)

司会

菊池 心悟氏、益子 諒太氏(県立大子清流高等学校 総合学科2年)

# プログラム

時間	行事内容	
13:00	オープニング	コンサーティスト 宮田 悠貴 (ハーブ演奏)
13:20 ～	開 式 (1) 開会のことば  (2) 主催者挨拶  (3) 来賓祝辞  (4) 歓迎挨拶	司会 茨城県立太子清流高等学校2年 菊池 心悟、益子 諒汰  (公社) 国土緑化推進機構常務理事 瀬戸 宣久 茨城県農林水産部次長 掛札 巧  ①林野庁研究指導課長 安高 志穂 ②(一社) 全国林業改良普及協会専務理事 中山 聡 太子町長 高梨 哲彦
13:30 ～	事例発表 (1) 導 入  (2) 事例発表①  (3) 事例発表②  (4) 事例発表③  (5) 総括  閉会	ナビゲーター 長野 麻子  「森林(もり)を未来へ繋ぐ、先進技術の活用とこれからの森林管理」 プレゼンター 石井 崇博  「大径材の利用促進に向けてー課題と取組ー」 プレゼンター 伊神 裕司  「茨城県太子町新庁舎(在来工法の延長としての大規模公共建築)」 プレゼンター 遠藤 克彦  長野 麻子  司会
15:40 ～ 17:00	太子町新庁舎見学	

## ＜主催者挨拶＞

公益社団法人国土緑化推進機構  
常務理事 瀬戸 宜久



国土緑化推進機構の瀬戸でございます。

本来ならば、理事長が挨拶するところですが、只今秋篠宮皇嗣同妃両殿下の御臨席のもとで、茨城県水郷県民の森で行っているお手入れ行事の方に出席をしております、挨拶を預かってまいりましたので、代読させていただきます。

本日、第46回全国育樹祭の併催行事として、茨城県の林業の中心地の1つであるここ大子町において、県内外の林業関係者をはじめ、森づくりや木の利用に携わり、或いは関心のある多くの方々の参加をいただき、育林交流集会を盛大に開催できますことに心より御礼申し上げます。

また、林野庁研究指導課長の安高様ほか、御来賓の皆様、並びに地元大子町長の高梨様には御多用中にもかかわらず、御出席を賜り感謝申し上げます。

さらに、本日、先端技術を活用した森林管理や木材利用の事例を紹介いただきます石井様、伊神様、遠藤様、並びにナビゲーターの長野様には、本集会開催に御協力いただき厚く御礼を申し上げます。

さて、戦後の荒廃した国土に緑を回復するため、昭和25年に国土緑化運動が始まり、その後、継続して森を守り育てることの大切さを普及啓発するため全国育樹祭が始められ、今回で46回目となりました。

この間、継続された緑化活動により、緑の国土がよみがえりました。今後は、育てられた森を生

かし、伐って使って植えるという緑の循環を取り戻すことにより、持続的に森林の恵みを享受し、多様な生物が共存できる、緑豊かな森を次代に引き継いでいくことが重要となります。その取り組みの中で、筑波研究学園都市をはじめ、茨城県内に所在する多くの研究機関などに蓄積されている先端技術が広く活用されるものと考えます。

本日紹介いただく具体的な取り組み事例が、多くの方々に、森づくり活動への参加や、木材の利用を働きかけ、緑の循環の推進に繋がることを期待しています。

結びに、本日の育林交流集会開催のために、多大な御尽力をいただきました大子町をはじめとする関係の皆様、心より御礼を申し上げ、主催者の挨拶とさせていただきます。

令和5年11月11日、公益社団法人 国土緑化推進機構理事長 濱田純一。

代読でございました。

本日はよろしくお願ひいたします。

## 茨城県農林水産部

次長 掛札 巧



茨城県農林水産部の掛札でございます。

主催者挨拶ということで、本来であれば、知事がこの場で皆様に挨拶申し上げるところですが、本日は潮来市の茨城県水郷県民の森で、秋篠宮皇嗣同妃両殿下をお迎えしてお手入れ行事に参加しており、こちらへ来ることができないことから、代わりに皆様によりよくお伝えするようにと承ってまいりましたので、知事に代わり、育林交流集会の開会にあたりまして一言挨拶申し上げます。

本日は県内外から多くの皆様に御参加いただき、育林交流集會が開催出来ますこと、心より御礼申し上げます。

また、御来賓の林野庁研究指導課長の安高様、一般社団法人全国林業改良普及協会専務理事の中山様、大子町長の高梨様におかれましては、業務多忙の中御出席を賜り深く御礼申し上げます。

せっかくの機会ですので、茨城県の紹介をひとつだけさせていただきたいと思っております。

茨城県では、JRグループの支社と地域が一体となった日本最大規模の観光キャンペーン「茨城デスティネーションキャンペーン」が10月から始まりまして、年内いっぱいまで「想像超えいばらき」ということで、毎週県内各地で今までにないイベントを開催しているところでございます。

また、茨城県は食の方も豊富にございまして、日本一の産地である栗やかんしょ、そして関東一を誇る地酒など、納豆以外にもグルメをお楽しみいただけます。新そばやあんこうもこれから旬になってまいりますので、是非この機会に茨城の魅力を、そしてこちら大子町でもたくさんの美味しい味覚がございますので、ゆっくりと御堪能いただければと思っております。

さて、茨城の森林は、県土面積の3分の1程度であります。県北部の、この大子町を含む八溝地域では、古くから林業が盛んであり、良質なスギやヒノキの産地として知られておりまして、関東でも有数の素材生産量を誇っておるところでございます。

一方、県の南西部に広がる関東平野では、広葉樹を中心とした平地林が点在し、また東には太平洋沿いに190kmの海岸線にはマツを中心とした海岸林が連なっておりまして、多様な森林が人々の生活環境の保全などに重要な役割を果たしているところでございます。

そのような中で、本県におきましては、豊かな自然環境を次世代に繋ぐため、平成20年度から県独自の森林湖沼環境税を導入いたしまして、森林の保全・整備や湖沼・河川の水質保全に努めてきているところで、近年はこの税制を活用して経営規模拡大に意欲的な林業経営体に対し、スマート林業技術の導入や再造林などの森林整備の支

援を行い、本県林業を牽引するトップランナーの育成を図っているところでございます。

また、本日このあと御視察いただく純木造の大子町の新庁舎などの大規模建築など、様々な波及効果が期待できる建築物への県産木材の需要開拓なども行っております。

こうした取り組みにより、林業の成長産業化を図り、森林の有する公益的機能を持続的に発揮させていくための適切な森林整備と森林資源の循環利用の推進は大変重要であり、地球温暖化の防止やカーボンニュートラル社会の実現など、様々な課題への対策や社会への貢献につながるものと考えております。

今回の育樹祭、そしてこの育林交流集會の開催により、これまで以上に森林への関心、森づくり活動参加への気運の醸成、そして森林という財産をみんなで育て未来に継承していくきっかけの一助になると思っております。

結びに、この育林交流会の開催にあたりまして、特段の御尽力をいただきました関係団体、後援団体の皆様、そして御支援、御協力をいただきました数多くの皆様に感謝を申し上げます。御挨拶とさせていただきます。

## <来賓祝辞>

林野庁森林整備部

研究指導課長 安高 志穂 氏



ただいま御紹介に預かりました、林野庁研究指導課長の安高でございます。

本日ここに、第46回全国育樹祭併催行事であります、育林交流集会在開催されるに当たりまして、一言御挨拶を申し上げます。

はじめに、本日御参集をいただきました皆様方におかれましては、日頃より各地域の森林・林業・木材産業の発展に御尽力いただきまして、厚く御礼申し上げます。

併せて、主催の茨城県様、公益社団法人国土緑化推進機構様、開催地の大子町様、これらをはじめとする多くの関係者の皆様方の御尽力に対しまして、深い敬意を表させていただきます。

さて、我が国の森林は、国土の保全や水源の涵養、地球温暖化の防止といった様々な恩恵を広く国民にもたらしています。

これは、先人の方々のたゆまぬ努力の結果育まれたものであり、今を生きる我々が、次世代にしっかりと引き継いでいくことが重要と考えております。

伐って、使って、植えて、育てるという森林資源の循環利用を進めることにより、二酸化炭素の森林吸収量の確保強化を図るとともに、国産材の安定供給と需要拡大に取り組み、地域の林業木材産業を持続的に成長発展させていくことが重要な政策課題となっております。

このため、林野庁では、森林・林業基本計画において、森林・林業・木材産業におけるグリーン

成長を掲げています。川上側では、適正な伐採と再生林の確保による森林資源の管理・利用や、デジタル技術を活用した新しい林業の展開などを進めています。そして川中・川下側では、木材産業の競争力の強化や、中高層も含めた幅広い建築物への木材利用などを進めています。

今回の全国育樹祭のテーマは「誰かじゃない僕が育てる 緑の日本」で、森づくりを自分ごととしてとらえ、積極的に参加していこうという、大変力強いテーマです。

また本日御登壇される皆様は、まさにこのテーマを体現されている方々です。日本の森を盛り上げてくださる長野様の御進行のもと、石井様の先進技術を活用した森づくりの取り組み、伊神様の大径材を活用する技術開発、遠藤様の大子町庁舎の取り組み。ここ大子町での集会ならではの事例発表を、私も大変楽しみにして参りました。本日御参加の皆様が、この集会での交流を通じて、それぞれの地域での森づくりや森林資源の活用がますます活発になっていくことを切に期待しております。

最後になりましたが、大子町、そして皆様の地域における森林・林業・木材産業の発展、本日御参集の皆様方の益々の御発展と御健勝を祈念いたしまして、お祝いの言葉とさせていただきます。

本日は誠にありがとうございます。

一般社団法人 全国林業改良普及協会  
専務理事 中山 聡 氏



皆さんこんにちは。ただいま御紹介いただきました、全国林業改良普及協会の中山と申します。

本日は、第46回全国育樹祭の併催行事として、育林交流集会在ここ茨城県大子町におきまして、多くの方々に御参加頂き、このように盛大に開催されましたことにお喜びお祝いを申し上げます。

ここ数年、コロナ禍の中での育林交流集会ではございましたが、今回の育林交流集会がこのように盛大に開催されることにつきましては、今年になってコロナ対策による制限が見直されたこと以上に、今回の関係の皆様、森づくりに対する熱い思いというものを感じ、心から深く、敬意を表するところでございます。

皆さん御存知の通り、森林につきましては、地球規模で考えますと減少を続けており、災害の発生とか、或いは砂漠化の進行ということで地域の方々の生活に大きな影響が生じているほか、地球温暖化の問題として、世界中の人達が影響を受けているということでございます。

一方、日本のことを考えますと、戦後の造林で1,000万ヘクタールの人工林が造成され、その結果として我が国の国土は3分の2が森林で覆われ、その4割が人工林になっております。そしてその人工林の半分が、もう木材として利用していないような、伐り時と言える状況になっています。特に伐採の後行う再生林による森林の二酸化炭素の吸収機能につきましては、地球温暖化の対応策ということで、大きく期待されているところでございます。

また一方、今年に入ってから注目を浴びており

ますが、再生林において花粉の少ない苗木を使えば、花粉発生減対策ということにもなります。非常に森林の役割が広く、大きいということです。

地域、地球のためと言いますが、我々自身のためでございますけども、森林がこのような役割に貢献できるように、私どもも様々な取り組みを進めていかなければならないという時期にきているのではと思っております。

このようなことを考えますと、今回のテーマであります「誰かじゃない 僕が育てる 緑の日本」というテーマは非常に素晴らしいもので、今申し上げたような大きな問題がある中で全ての国民が、再生林から始まる新しい森づくりに関与すべきという観点は、このような時期をとらえたものであり、非常に素晴らしいテーマだと思っております。

最後になりますけれども、このようなテーマを踏まえた呼びかけが、茨城県のみならず、全国に広まっていくことを祈念し、また、今回のこの育林交流会の開催にあたりまして、御尽力をいただきました地元大子町さん、そして茨城県さんをはじめ、関係の皆様方には、大変感謝申し上げます次第でございます。感謝を申し上げて、本日のお祝いの言葉とさせていただきます。

本日は誠にありがとうございます。



## <歓迎挨拶>

大子町長  
高梨 哲彦 氏



皆さんこんにちは。大子町の高梨哲彦でございます。

第46回全国育樹祭併催行事育林交流集会の開催にあたりまして、一言御挨拶を申し上げます。

本日ここに育林交流集会在盛大に開催され、県内外から多数の皆様方にお集まりいただき誠にありがとうございます。

大子町は日本三名瀑の一つ袋田の滝や国登録有形文化財の旧上岡小学校などの観光名所を有し、大子温泉などを抱える観光地でございます。

さらに、日本三大地鶏の一つ奥久慈しゃもや、約500年の歴史を誇る奥久慈茶、樹上完熟で栽培される奥久慈りんご、主要なコンテストで最高金賞を獲得した大子産米など、魅力的な特産品が数多くございます。この機会にぜひ大子町の秋を堪能していただければ幸いです。

さて当町は総面積の約8割が森林であり、民有林における人工林率が約7割となっている、古くからの林業地でもあります。

良質な八溝材の産地でもあり、当町では先人が育て伐採期を迎えた森林資源を次の世代に受け継ぐため、森林環境譲与税を活用して、森林整備や林業担い手の育成や確保、森林林業についての普及啓発や、幼稚園などで木材利用等した木育などといった、様々な取り組みを進めているところでございます。

この後、事例発表される大子町森林組合様では、リモートセンシングデータやドローンなどの先

進技術を駆使して、スマート林業を実践されており、大子町としましても、苗木運搬用ドローンを導入し事業体に貸し出し、エリートツリーや早生樹を植栽するなど、地域の林業関係者とともに、先進的技術の導入を推進しているところでもございます。

また、大子町庁舎でございますけれども、昨年9月に、この後御講演される遠藤先生の設計によりまして、純木造の役場庁舎として供用開始させていただきました。昨年の9月20日から約13ヶ月強を経過したところでございますけれども、正規の視察申し込み数が1,000名を超えているところでございます。この後の見学会に参加される方々におかれましては、八溝材のほか、特産品の大子漆や、大子那須楮を原料とする美濃和紙による装飾を施した純木造庁舎をゆっくり御覧いただければ幸いです。

令和元年の東日本台風で甚大な被害を受けました大子町でありますけれども、森林の多面的機能を最大限に発揮させ、地域住民の安全な暮らしを支える森林の適切な整備を進めることが重要だと考えており、今後も国、県などの関係機関の御支援をいただきながら、森林整備の推進と地域材の利用推進に取り組んでいきたいと考えております。

最後になりますが本集会の開催に当たりまして、御尽力いただきました関係者の皆様に深く感謝を申し上げますとともに、本日御出席の皆様方の今後ますますの御健勝、御活躍を御祈念申し上げます。歓迎の御挨拶とさせていただきます。今後もまた緑豊かな大子町をよろしく願いたします。

今日は開催おめでとうでございます。

## <事例発表>

### 事例発表①

大子町森林組合 業務課長

石井 崇博 氏

「森林（もり）を未来へ繋ぐ、先進技術の活用とこれからの森林管理」



ただいま御紹介に預かりました大子町森林組合業務課長の石井と申します。よろしくお願いいたします。

それでは、素材生産の立場から見た困りごと、そしてそれらの解決に向けての取り組みということで、当組合の事例を紹介したいと思えます。まず、私ども森林組合の業務内容ですが、6つございまして、委託材の販売を行っている販売事業や公共工事、山林用具の購買事業といろんな種類がありますが、この中でも主な業務となるのが、間伐、皆伐を実施した時に出てくる素材生産、規格を満たした製品、そういったものを販売する素材生産業務、そして、まだ利用の径級に達していない林の育林、造林保育をする造林事業、そして、これらを実施する前段の森林境界の明確化事業、これらの3つが主な業務となっております。

そういった業務において、やはり困りごとというものがあります。これは大子町に限った話ではなく、日本全国の森林共通の問題でもあって、森林の1人当たりの所有面積の規模が非常に小さいということが挙げられます。

面積が小さいことによって、個人別に作業を実施すると、コストが非常に高くなり、我々事業者も所有者も収益化することが非常に難し

い状況となっております。

例としまして、個別の作業ですと、一人一人の山に道を入れたりしますので、急勾配で不安定で作業性の悪い道、また機械の稼働率も上がらない、当然丸太も集まりませんし、機械、丸太の輸送コストが非常に高額になります。また、搬出不可能なエリアができることで山全体が良くならない、面的な整備ができないということになります。さらに急傾斜の道を入れたことによる崩壊の危険性、こういった問題をはらんでいます。そして、こういったやり方ですと事業全体の経費に対する固定費というものが非常に高くなってしまい、低収益という状況になってしまいます。

これらを大面積に集約化することによって、状況は大きく変化します。使いやすく、安定した勾配の作業道、つまり、機械の稼働率を最大限に上げることで、作業のコストが下がり、将来にわたって使える作業道になるということで、素材の出材の量もアップします。当然、機械、丸太の輸送コストの分散・低下で先ほどとは逆に固定費が圧縮されます。

そうしますと、山全体が整備されて森林機能が向上します。さらに、材の質もアップし、次回作業時にさらに収益性が上がる。集約化というのは非常に収益性を大きく改善できるということです。

また、その他にもいろんなメリットがありまして、この森林を面的に整備することにより、個別の機能を発揮します。森林には発達段階がありまして、幼齢林、若齢林、成熟林、老齢林がありますが、いずれも整備をすることによって、この森林機能が大幅に高まるメリットがあります。

ですが、大きな問題がございまして、時代の変遷により木材価格が大きく下落しました。

それと、私たちの暮らしも大きく変化しました。林業農業からサラリーマン化して、森林の境界への関心が非常に薄くなってしまった。その結果、森林の境界は忘れ去られ、放置されてしまいました。

大子町では役場の方でも努力されて、何とか

40%まで国土調査できたのですが、やはりまだ完了までの道のりが非常に遠い。あと、今から10年ほど前でしたら、境界を知っている山を歩いた方も、高齢化もしくは不在化で境界を歩くことができなくなりました。

そして、やはり個人によって整備の程度が一樣ではないので、いろんな種類の林相が広がっている、作業区域を設定するということが非常に難しい、ほかにも、調査測量するための人手が足りない、と数々の難問が立ちふさがっております。そこで、高精度森林情報の活用を始めたところでございます。

取組1として、レーザー計測成果、CS立体図と空中写真による森林境界の推定でございます。

高精度森林情報は実に多種多様なデータがありますが、このうちいくつかをピックアップして使用しています。

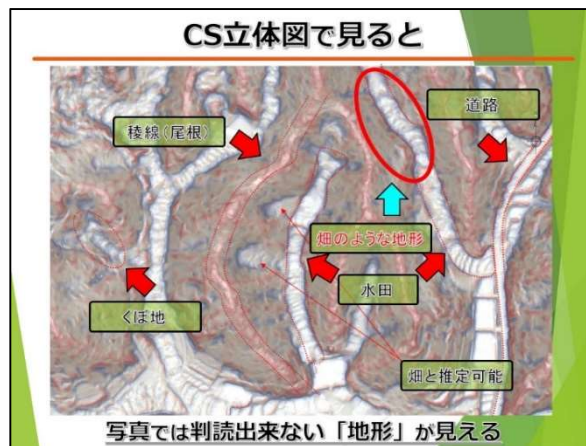
まず1つ目がCS立体図、そして、オルソ抽出写真が年代別に何枚かありますが、これらの青枠のデータにつきましては、境界推定で、国土調査が未完了区域において、使用しております。そしてこの赤枠のデータは、CS立体図は共通ですが、その他にこういったデータを活用しています。

これらは整備区域の設定、指標判断、また収支のシミュレーションなど、そういったものに活用しております。これらを合わせて取り組みを行っていますが、これらは茨城県により整備された、非常に詳細な森林データとなっております。

まずは境界設定ですが、従来は空中写真で事前調査をしてから現地調査を行っていました。この空中写真では見た通り針葉樹広葉樹の判別は可能です。ですが、この光の加減で沢とか、こういったものの起伏が判断しがたく、事前のデスクワークによる境界推定においては非常に問題で、例えば、谷に位置する窪にある森林かなというふうに見えますが、これをこのCS立体図で見ると、畑のような地形のところにある森林であるということがわかります。

CS立体図は、こちらの稜線とか、急なとこ

ろが赤く、水平のところは白く映り、窪があったところは青みがかった灰色、これによりまして地形を判別できるというものになっています。そのほかにも、様々な情報が見て取れます。稜線があつて、凹地があつて、昔の畑かもしれない、写真では判読できない地形が見えるんですね。これらを空中写真に重ねますと、見えてこなかった情報というのが見えてきます。



それを使って何ができるのかですが、現地と合わない旧公図からの境界推定が可能になります。我々が現場で非常に迷わされるのはこの旧公図で、正式名称は旧土地台帳附属地図というものです。これは明治の地租改正のときに作られた、あくまで概略図みたいな形になっていまして、これらとそのデータを使って整理していきます。まずは境界の骨格作成ですね。特徴的な地形をとらえて、基礎となるこの骨格、骨組みを作っていきます。旧公図を地目別に着色して、最初は水田とか公道とか、そういったものを引いていきます。そこから境界を推定するという手法なんです。

例えば、旧公図と空中写真を見比べると、何となく水田の輪郭が浮かび上がってきます。

旧公図で表示されている場所とこの水田、これを昭和33年の空中写真に切り換えますと、だいぶ水田の形がはっきりします。それに合わせて線を引き、さらには公道も見えますので、合体させます。そうすることで境界の骨格ができるんです。このような作業を年代を変えながら、昭和44年、51年、53年、どんどん切り換えていきますと、所々にヒントが見えてい

ます。

更に赤色立体図とも整合させて、例えば昭和51年の空中写真に戻すと、水田の形とか、輪郭が浮かび上がってきて画地できます。

さらに、他の年代の写真も表示させてみますと、例えば施業の跡などが見えますので、これを画地します。そのほかにも、例えば畑が見えていたり、結構ヒントが隠されていますが、こういった手順でどんどん拡張していくと最初にご覧いただきました、近年の空中写真では判別できなかった境界が非常に明瞭に浮かび上がってくる。

そして、これをGPSに転送しまして、現地に行くと、当時の境界の位置を落とす。所有者さんも境界がわからないというところで、「ここじゃないですか」と時系列に沿って根拠のある境界案を所有者さんに示せるので、非常に重宝している手段でございます。



境界がわかったところで、取組2としてAI判定データによる整備プランの作成と収支のシミュレーションがあります。整備計画エリアの設定という作業は実は結構大変なんです。流域や地形条件を勘案しまして、効率的に整備できるエリアを目指しています。沢とか、流域単位ですね。経済価値の低い森林、小面積森林、必ずそういったところがありますが、これらをスケールメリット効果を活かして、本来お返しできない方にも高収益化してお返しできるということです。

現時点では収益性のない森林であっても、将来的な展望を含めた作業道を設計する。その部

分だけ計画から抜くことはしないように、そして、大面積を面的に整備することによって機能の発揮が期待できるようにする。こういったものを、従来は山の中を歩いて調査をしながら作っていたんですが、これらについてもレーザー計測成果の活用で効率化を図っています。

3つの種類のデータを図示して、これらを体系的に組み合わせています。まず1つ目、単木材積で、木一本当たりの太さ。そして、2つ目の指標が、相対幹比。これは現在の樹高に対する立木の密度が適正かどうかを示します。そして3つ目の指標が樹幹長率。これは立木についている枝の量ですね。これらを表にして凡例の組み合わせのパターンを作ってみました。例えば、太さが細い、そして密度が高い、枝の量も少ないということは、ここでは保育間伐が適切であるとなります。もう1つの凡例ですと、太さが太くて密度が疎、枝の量も多いということであれば、皆伐もしくは利用間伐となります。このようにパターンを組み合わせることによって、森林の状態と整備方針というのが一目瞭然になります。

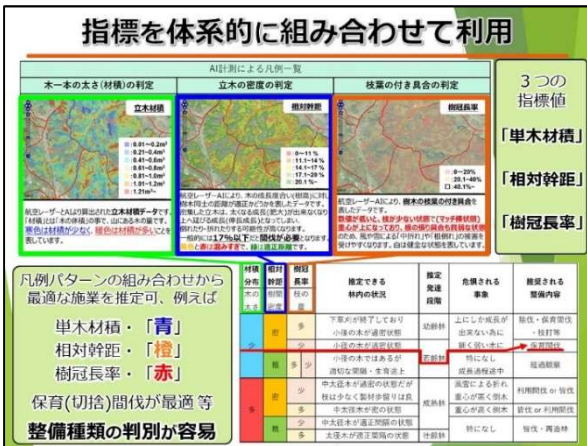
実務では、最初にCS立体図を使って、流域単位でエリアをくくります。そのあとに沢の線形をトレースします。作業道はどうしても低いところに入りますので、指標として図上で沢を強調します。そして既設作業道は再利用計画の他施業履歴の検証要素としても使用しています。

次に表示を空中写真に切り換えて、広葉樹林帯を除外します。また3Dモデルを使って、この設定したエリアの地形等を確認もします。こういった形でちゃんと窪になっているのかとか、これでこの沢を通して材料が出てくるのが判断できます。そして今度は先ほどのAIデータですね、単独材積データで、小径木の区域と中大径木のエリアを描画していきます。これで利用間伐なのか保育間伐なのか区分ができます。

さらに今度は相対幹距比データ、保育間伐の想定エリアのこの樹幹密度が薄いところは整備済みということですので対象から除外。最後に樹幹長率データで枝のつき具合というもの

を検証します。保育間伐の想定エリアでは健全性の判断ですが、間伐でしたり皆伐ですと、歩留まりの判断にも使用しております。

これらを判例別に図に着色することで、従来は現地調査をするしかなかった結構手間のかかる仕事でしたが、デスクワークだけで概ね整備計画を立てられるということで、大幅な省力化、効率化に繋がっています。



また、単木データも、高精度森林情報にあって、航空機を飛ばして、地上をレーザースキャンしたもう本当すごいデータなんです。ちょっと見づらいので拡大してみますと、これ全部が一本一本の木のデータです。例えば、この木は、ヒノキです。樹高が16.8m、胸高直径が21.8cm。存在する北緯東経座標まで出ている、本当にすごいデータなんです。

このデータを使って何をやっているかと言いますと、材積量の調査です。エリアをくくって、その区域の内側にあるデータをCSV形式で出力、エクセルで計算式を作って、それに貼り付けることで、概ね材がどれくらい出るかというのがわかるようになりました。これによって毎木調査等をしなくてもある程度のシミュレーションができるようになりました。

これら境界案から整備計画、また場合によってシミュレーションした見積もりなんかも、冊子にして、所有者さんに合意形成の資料としてお配りしています。わかりやすいことが非常に大事で、何のために間伐をするのか、何でこんなことしなきゃなんないのっていうのが今までは林業のプロには頭の中になかった、そ

れをお客さんにうまくアウトプットするのは難しいことでしたが、こんなふうになれば、このパターンだからこうしなきゃならないというのは、我々、話す側も聞く側も非常にわかりやすいと思います。

また、スマートフォンで読み取れば、現地の場所が表示されるようなQRコードを印刷してつけるなど、必要性を誰もが理解できるプラスアルファの付加価値をつけております。

では、最後の取組3ですが、ドローンによる測量です。

測量も人手不足で、ドローンと高性能PC、これらを使った測量を今始めています。ドローンは市販のものですが、オフィスの方のPCはちょっと高性能なものです。

ゲーミングPCと言われている、ゲームで使うようなパソコンですが、何でこのようなPCを使うのかもちょっと合わせてお話しします。

まず、現地の上空をドローンがジグザグに飛行して、何百枚という写真を撮影します。この撮った写真をこのパソコンで解析をしますと、3Dモデルができるんです。これは昔のステレオ立体写真の立体視の応用で、何百枚も写真を撮ることによって計算しているんですね。その解析計算にもものすごい3Dの演算能力が求められるということで、このゲーム専用PCを使用しています。別名DEMデータと言われる、3次元座標を持った点群データです。この下に表示されているように立体モデルがあって、何ができるかというと、材積の計算、地形把握。なお材積は、茨城県が用意してくれた今のAIデータを現状使っています。



後は測量です。使うのは解析により得られるオルソ写真データです。オルソ写真が何かと言いますと、レンズのひずみを取り除いた超高解像度写真です。通常の中空写真を正射変換しますと、地図に重なり、縮尺もぴったりのこの空中写真ができる。目視判別可能な植栽とか作業道に用途は限られますが、こういったものの測量に活用しております。

そして、大型ドローンによる苗木の運搬です。作業の効率化だけではなく、働いている方の労働負荷の緩和というの大きなテーマだと思います。大子町の方から都度お借りして使っております。

運搬重量が、15kgほどだったと思います。苗が接地した時に勝手にフックが外れて、苗を降ろすところに人がいる必要はないという、非常に便利な機能がついています。ちょっと珍しいのが、オペレーター2人で操作するドローンになっています。

実際に動画でご覧いただきますと、結構大きいドローンです。苗木を、袋のコンテナ苗ですね、これを吊り上げますが、苗木の運搬が効率的になった。こういった取り組みも行っております。

ここまでのまとめですが、これからの森林管理は、我々森林組合が、境界が不明な森林の境界アドバイザーとして、また、町の地籍調査との連携も強化しつつ、明確化から森林整備までの総合的なコーディネーターであるべきのかなと思います。また、適切な整備による公益的機能の向上、適切な整備で木材品質の向上、それがひいては地域林業の活性化への寄与に繋がるのかなと思います。

そして不足するマンパワーを、これらを先進技術の積極利用で補い、労働負荷軽減、効率化を両立する。そして、3K林業からスマート林業へ、魅力ある業種として、林業の社会的地位の向上。またそれから来る新たな雇用の創出、こういったものを目指していけばいいのかなと思っております。

先進技術は森を未来につなげるために、ということでお話しを終わりにしようと思っております。

が、最後に1つちょっと皆さんにお伝えしておきたいことがあります。本日の育林交流会の開催にあたりまして、フライヤーに掲載されている私の写真を見てくださった皆様方より、いつの写真なんだ、別人じゃないかと、中にはスマート林業の事例なのにプレゼンターが全然スマートじゃないと、そういった多くの貴重なご意見をいただきました。

真摯に受けとめる次第ではございますが、これもひとえにスマート林業の取り組みによりまして、労働負荷が下がった結果であるところであっていただければ誠に幸いです。なお、今回お話したような活動の動画が、大子町により公開されておりますので、ご覧いただければと思います。

御清聴ありがとうございました。



## 事例発表2

国立研究開発法人森林研究・整備機構 森林総合研究所四国支所 産学官民連携推進調整監  
伊神 裕司 氏

「大径材の利用促進に向けて-課題と取組-」



私の方からは今増えてきている大径材の利用促進に向けた課題と取組についてお話をさせていただきます。

初めに大径材の利用の歴史について少し振

り返ってみたいと思います。近年発掘された遺跡などからは、かつて使われた大径材が色々見つかっています。青森県の三内丸山遺跡ですと直径1mの栗の木が出土していますし、出雲大社ですとやはり1mを超えるスギを3本束ねた柱が見つかっています。こうした遺跡などを見てみますと、かつて太古の日本にはこういう大径木、巨木と言いますか大径の樹木がたくさんあったことが伺われます。

こうした豊富な森林資源を中世にかけて色々使ってまいりまして、寺社仏閣ですとか、城郭の建設がされてきたわけですね。名古屋城は第2次世界大戦で焼けてしまいましたが写真、礎石、図面も残っているということで先般復元されました。車寄せという、玄関に使われている柱は非常に大きな柱で尺角ぐらいの大きさに3面無節、しかも心材だけでできている柱ということで、大体直径1mを超えるヒノキが使われていたことが分かります。

日本というのは昔からこの豊富な木材を使って木造建築が発展してきましたが、江戸時代になるとさすがにこの木材が枯渇して、幕府がいろんな政策を打ちました。例えば御留山と言って各藩でこの山はもう切らないようにするとともに植林を進めました。こうした育成林業の試みというものが日本各地で始まりました。保護された、または育成された森林から出てきた良質な大径材が明治以降も日本の木造建築をずっと支えてきたのです。

事例として天然の秋田杉の製材の様子です。もう今切ることはできないのですが、こうした高品質、高級な製材品がたくさん取れますので、和室の長押、鴨居などにたくさん使われ非常に重宝されてきました。第2次世界大戦の戦中戦後、日本は木材をかなり全国的に切ってしまうと、木が本当になくなってしまいました。

そして戦後復興が始まり、木材需要に応えられず、外国産材の輸入が全面的に解禁され、そ

の一方で、先人が全国各地にスギを始めとした針葉樹の植林をしました。

私、今四国におりますけども、すごく山が急で、シカもすごいです。皆さん苦勞されていて、四国の山奥に行くと、本当によくこんなところまで木を植えたなっていうところまで植わっています。

今、先人が植えてくださった木の半分が10齡級を超えてきています。まさしく今、伐って使う時期にきていて、直径が30cmを超える大径材の供給も全国的に増えています。

しかし、流通の実態として、高知県の原木市場のデータになりますが、柱適寸と言われる径の丸太だとか、それよりもちょっと太い中目材よりも30cmを超えるとむしろ値段が下がってしまうという状況にあります。全国的に大体こんな状況と伺っております。一言で言ってしまうと、需要がないということです。

皆さんのお宅はいかがでしょう。和室がだんだん少なくなっていると思いますが、先ほどお見せしたような役物という需要もだんだん少なくなってきました。それとともに、今出ている大径材というのは、そうした高品質な製材品を製造するにはあまり向かない一般材が中心になっております。

先ほど石井さんが材価の話をしていました。ずっと国産材の価格が下がってきているので、なかなか手入りが山に行き届かなくなり、今出ている大径材は、こういった品質が主体になっており、造作材に向かないし、一般製材品を取るにもなかなか手間がかけられないということで、どうしても敬遠されてしまい、価格が低くなってしまっているという実情があります。

林家さんにお話を聞きますと、丸太の値段が下がってきているので、ちょっと切れないから、伐期を延ばそうと検討される方もいらっしゃいます。伐って使って植えるという循環をまわ

していく上で、この大径材を利用していくことが非常に今大きな課題になっています。

一方で、国産材の需要自体は今ずっと増えている。このグラフは国産の丸太生産量を示しておりますけども、もう3千万 $m^3$ を超えてきております。ただ、この中で増えているのは合板用と燃料用です。今、バイオマス発電用などが増えておりますが、丸太価格が比較的高い製材用は、実はあまり増えてなくてほぼ横ばいという状況です。山にお金を返していくために、この製材用を増やしていきたいと思っているところです。

製材用の需要は、住宅の着工数と非常に関係が深いです。製材品の8割は建築用途です。要は、例えば家が建てば製材品が売れる、家が建たないと製材品が売れないという状況です。

今、年間80数万戸の家が建っております。日本は人口の減少期にも入ってしまいましたので、将来的にはこれが50万戸とか55万戸と推計されています。今後、製材品の一番の需要先、お得意先である家がこれから建たなくなるということです。

そういった状況で、大径材、また製材需要というものをどうするのか。一つの大きな方向性ですが、今、国産材でないところに国産材を使っていく、あるいは木ではないところに木材を使っていくことが一つの大きな方向性と思っております。

住宅で言いますと、ハウスメーカーさんの横架材、梁桁材はほぼ国産材を使っていないということがわかります。ですからこういったところに、この大径材を使っていけないかということを考えているところです。

そこで、森林総合研究所では、各県の試験場や大学、あとは民間企業と連携して、この大径材を使っていく研究プロジェクトを実施いたしました。その中身は、大径材の径が大きいという特徴を生かして、この樹心を含んでいる心

持ちの平角、かなり梁背の大きなものが取れます。樹心を外せば2丁の平角を取ることができます。また幅広の板も製材することができますので、こうした特徴を活かして断面の大きな製材品を生産して、国産材をあまり使っていない、例えば、軸組の梁桁材のほかにツー・バイフォー工法で住宅の2割ぐらい建っていますが、こちらはほぼ国産材を使っておりません。また、大子町庁舎のような中大規模の建築物、そういったところに断面の大きな木材を使っていけないかということを目指しまして、このプロジェクトを実施いたしました。

プロジェクトの要点は丸太の段階で製材品の品質を予測するということにあります。先ほどお示ししたような部材は、ヤング係数や乾燥といった性能を要求されますので、丸太の段階で製材品としての品質を予測して、できるだけ丸太を効率的に使おうという技術開発を行いました。

丸太のヤング係数は、木口をコツンと叩いて、マイクで振動を拾ってやると簡単に求めることができます。これがわかればかなり製材品のヤング係数を推定ができるのですが、大径材の場合にはもう少し工夫が必要になります。丸太のヤング係数は中心の未成熟材の部分が低く、だんだん外側に向かってヤング係数が高くなり、強くなり、ある位置からほぼ一定の値になることがわかっています。

大径材はいろんな木取りができますので、この分布をしっかりと丸太の段階で把握することが非常に重要になって参ります。このプロジェクトでは丸太を数十本、スギとヒノキ、トドマツを調べまして、この分布を表す数式を作りました。

それと、ヤング係数とともに乾燥の効率に影響する含水率も、丸太の段階で何とか予測できないかということで技術開発を行いました。

一般的には木材というのは外側の含水率が



高く中心が低い丸太が多いのですが、スギは、黒心など中心部の含水率が極端に高い丸太があります。これは見てもわからないことがあります。例えば、そうした丸太から心持ちの平角を製材してしまうと、なかなか乾かないということになってしまいます。

そこで、含水率の分布の評価には、γ線は突き抜けていく力が結構強く、この電磁波は水にあたると減衰しますので、その原理を使って含水率の分布を評価できる技術を開発しました。

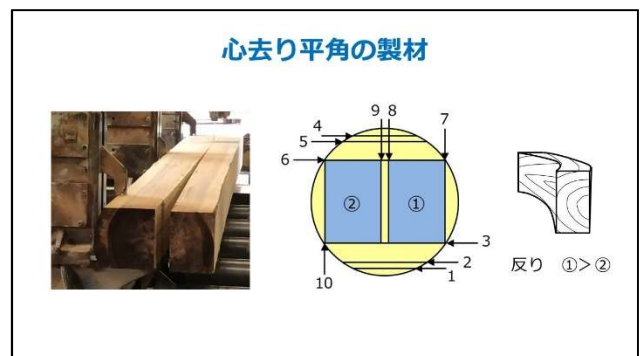
これらによって丸太の段階で製材の前に製材品がどのぐらいのヤング係数を持っているのか、またどれぐらいの含水率なのかということを知ることができるようになりました。例えば、ある大径材では丸太のヤング係数も高い、でも含水率は低い、だったら心持ちにしようとか、ヤング係数も含水率も高いので一番含水率が高いところをちょっと外して心去りにしようとか、こういった選択が丸太の段階でできるようになり、大径材を効率的に利用できるようになります。

こうして木取りを効率的に決定することができるようになりますが、次に実際それを製材する際にも課題があります。

例えば、ツインの帯鋸盤で無人の機械、自動で木取りを決定して製材する機械で非常に能率が高いですが、これはもともと柱を生産するように開発をされた機械ですので、現状は物理的に大径材に向かない機械が多いです。そこで当面はこの台車という送材車付き帯鋸盤という機械で、この大径材を製材することになりますが、この製材機はあまり能率が上がらないという課題があります。

心去り平角を2丁取れるっていうのが大径材の大きな特徴になりますが、樹木が大きくなるときに、巨体を維持するために大きな力を蓄えていますので、製材の際に時にバランスが崩れて反ってしまいます。これは木の宿命です。

そこで我々いろいろ試験を行いました。心去り平角を取る時の基本によくある木取りですが、鋸を1番、2番、3番と入れていき、8番目で切ると1番目の平角が取れますので、ひっくり返して2番目を取ります。この処理だと反りは2番目の方が小さいということがわかりました。これをうまく製材に生かせば歩留まりを上げられるということで、この製材手法をいろいろ確認しようということになりました。



昨年度、森林総研と茨城県産材普及促進協議会さんと共同で、林野庁の事業を提案いたしまして、茨城県内の木材事業者の皆さんにご協力をいただきまして、今申しましたヤングの推定手法とか、心去りの平角の反りを小さくする製材方法の実証試験を行いました。

美和木材協同組合さんでスギの大径材を用意していただきまして、末口で38~44cmの丸太になります。

このヤングを計って丸太を皆川製材さんに持っていき製材し、その製材品を八溝多賀木材乾燥協同組合で乾燥してモルダー仕上げまで行っていただきました。

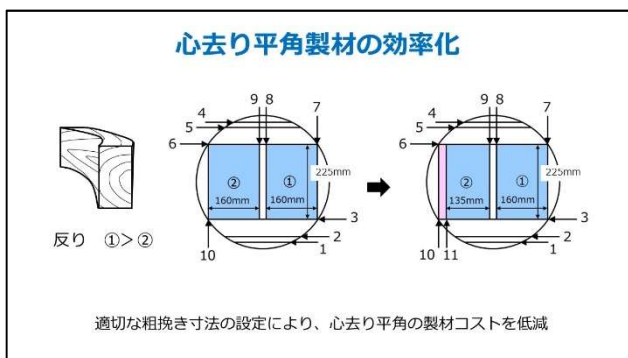
実証試験では、心去りの平角と、心去りの正角についても試験を行いました。

また、大子の庁舎でこの後お話があるかもしれませんが、接着重ね材で、B P材という商品名が使われております。現状は心持ちの正角を使っていますが、大径になると心を外して4丁とか、もっとたくさん取れますので、それを重ね材に使ったらどうなるかということで試

験を行いました。

製材試験を行った結果、測定したヤング係数、心去りの平角と重ね材のラミナを想定した心去り正角、どちらも丸太の段階でこのぐらいのヤングだろうと推定した値よりもすべて高い値となり、丸太の段階でヤング係数を推定する手法の有効性を確認することができました。八溝多賀木材乾燥協同組合さんは30社ぐらい加盟されており、本当に水平連携の取り組みをされている一つの乾燥の事例と考えております。

それと先ほどお話しました心去りの製材になります。こういった木取りですが、この2本を製材するときには、最終的な仕上げ平角の厚さという幅を4寸120mmに仕上げると、乾燥時に縮みますので、135mmぐらいで乾燥にかけることが多いです。ただし、その前に製材が反ってしまうので、製材の時にはもっと大きく160mmぐらいで製材し、1回135mmに修正挽きしてから、乾燥して最終的にモルダー仕上げをするという非常に手間のかかる製材を行っています。



先ほど話したように1番より2番の反りが小さくなることを我々は掴んでおりますので、今回、昨年度の試験では、従来の木取りがこうだとしますと、2番については最初から乾燥する時の寸法で製材をしていただきました。135mmです。

それで最終的にモルダー掛けして測定したところ、すべての平角で削り残しはないということを確認し、この寸法でいけるということを確認しました。

確認しました。

そういったしますと、歩留まりが上がる。破風板1枚ぐらいに相当すると思いますが、2番は修正挽きを行わなくていいのでその分だけ作業能率も上がるということになります。

この平角の粗挽き寸法を適切に設定することによって、製材コスト大きく、大体一本数あたり千円下げることが試算できると示されました。

この手法のいいところは、今日本は中小の製材工場が大体9割ぐらいを占めておりますけれども、特設設備投資する必要がないことです。ちょっと木取りを変えれば、それだけで製材コストを下げることができるという手法ですので、結構普及ができる技術ではないかなと考えているところです。

こうして大径材の利用に向けて、今様々な技術開発をさせていただいていますが、これを実際使っていくことになる、まだいろんな課題があります。

例えば、ヤング係数を丸太の段階で測ると申しましたけれども、じゃあどこで測るのか、市場で測ればいいのか、工場で測ればいいのか、このコストをどこが負担するのか、そういった課題があります。

この辺りはやはり川上、今日皆さんお話しされる方々と連携していくことによって解決していける課題ではないかなと考えております。

とにかく大径材というのは、いろんな木取りが選択できるので、丸太の段階で選別することが非常に重要になってくると考えています。これからも皆さんと色々な連携をしてこの取り組みを進めていきたいと思っております。

そして最後、今各地で木造の建築が非常に増えてきております。先般東京では木造マンションも建っており、すごい人気ですぐ埋まったと聞いております。住宅メーカーさんが将来的に

は木造の高層ビルも作ってみようという構想もされています。こういったところに大径材、こういった材の大きな断面のものがどんどん使っていけばいいと考えております。

最初にお話しましたが、超太古というか太古日本にはそうした巨木がいっぱいあったと考えられます。

姿が変わり、木材という形にはなりますが、そういった巨木があるように、各地にそういう木材を使ったものがこれからできていくのではないかなと考えております。木材というのは、重さの半分は炭素です。二酸化炭素をこの先吸収できる、吸収固定できるということですので、地球温暖化防止にも貢献をしていけると考えております。

これから本当に皆さんといろいろな連携をしながら、この大径材、国産材の利用促進を進めていきたいと考えておりますので、どうぞ今後ともよろしく願いいたします。

どうもありがとうございました。

### 事例発表 3

建築家／株式会社遠藤克彦建築研究所代表

取締役／国立大学法人茨城大学大学院教授

遠藤 克彦 氏

「茨城県大子町新庁舎（在来工法の延長として  
の大規模公共建築）」



皆さんこんにちは。

遠藤克彦建築研究所の遠藤と申します。

茨城大学の教員という顔も持っているのですが、今日は建築家として御説明をさせていただきます。

大子町新庁舎の設計監理業務を進めている時に大学とのご縁ができた、という経緯もありまして自分としても非常にエポックな時期をこの茨城県大子町で過ごしていたということになります。

今日は、3つに分けて、お話ししたいと思います。

1つ目は大子町新庁舎についての設計の考え方。

2つ目は、設計の考え方を実現するにあたっての、重要であった木材流通の川上、川中、川下の方々との連携のプロセス。

3つ目が、使用した木材のまとめというところで、地域の木材関係者の連携力がわかる、使用した木材の量の話をしたいと思います。

ちょっと前のおふたりの話がすごく面白くて、大学の講義を聴いているみたいだったので、こういう楽しい話をほんと大学でもしないとイケないかと、教員としても他の先生にも聴かせたいなと思ったぐらいです。

まずは、大子町の庁舎について御説明します。今日この後 100 名ほどの方が見学会に参加いただけると聞いております。ありがとうございます。

2018年に設計のプロポーザルがありまして、弊社を選定いただいて設計が始まりました。旧役場がある敷地での計画で実施設計まで終えていたのですが、2019年10月の台風で、敷地を含めた全体が、この大子町内が大きく被災したことを皆さんも御存知かと思いますが、その被害を受けて、敷地変更、そして構造形式の変更がございました。旧敷地、新敷地で基本設計5回、実施設計2回ということで、設計から完成までに5年ほどかかっています。

新庁舎は、延床面積 5,000 m<sup>2</sup>を超える純木造

の庁舎となります。木造利用をした混構造の庁舎事例というのは他県にもありますが、純木造で5,000 m<sup>2</sup>を超える庁舎の計画というのは、全国的にも類を見ないかと思えます。

外部に樹木状の架構が林立している建ち方は、この大子町が持つ風景、山と緑の風景、森の中で森のような建築を設計しようとしています。従前の敷地からここが変わりもともとの鉄骨造から木造に変わったということで、きちんとコンセプトも立て直しています。

利用しているこの木材はすべて茨城県産材、そのうち6割が大子町産材となっています。この規模を実現するため本当に木材関係の方に協力いただきまして、相当ご苦勞をおかけしたと思います。

建築的にちょっと専門的な説明をしますと、耐火要件がかかるエリア・用途ではないのですが、任意準耐火建築物として、1,000 m<sup>2</sup>区画の防火壁が不要な計画を成立させるということで、林業の町に建つ木造が木材をふんだんに利用するというのをわかりやすく現す為の条件整理を行い、ちょっと専門的になりますが「準耐火燃え代設計」というのを利用して、いわゆる木を現しで使うということを念頭に、900 m<sup>2</sup>の木材を利用しています。

竣工から1年が経過しまして、先ほども大子町長から1,000人以上の見学、視察者がお越しになっているということで、木材流通に関わる方々、それからその木を使って公共建築を作るという方々にかかなりの興味を持っていただいていると思っています。

大子町さんの木造への変更は、本当大変なご英断だったと思います。私も町長からご相談いただいた時に、木造をやりたかったのが嬉しさ半分、それから厳しさ半分だったのですが、その5,000 m<sup>2</sup>超えの木造庁舎を実現するために、流通の川上から川下までの各関係者へのヒアリングをかなり重ねました。材料寸法、流通の

流れを意識しながら設計を進めていきました。大規模木造における課題、それから茨城県産材の特徴などを整理して、木材関係の方々からの情報を頼りに設計寸法の整理を行っていきました。この設計寸法の整理はすごく重要です。今回の設計の中でも、この寸法の整理が非常に重要でこの庁舎の特徴のひとつです。県域の木材関係の方々からヒアリングしている間に、小径木、中径木をどう利用していくかという設計の内容が生まれてきています。

ヒアリングを重ねた結果、得られた流通体系を意識した材料寸法によっては、主要な材料の長さは3.6mを基準としていますが、倍数である7.2mの数字というのも梁に多く利用しています。

材寸としては240mm角の集成材、大梁が240mm×360mmの先ほど御説明ありましたBP材といいますが、接着重ね材です。そして小梁や斜材等は製材によって、いわゆる住宅レベルの寸法間で抑えた設計となっています。

特に材料寸法の大きな7m材や小梁の製材はヒアリングの結果、受注後の尽力によって、大子町の森林関係者の方への集材要請、それから素材生産の9社の方が一斉に森林調査を実施してくださいました。立木の時点で目星をつけてくださったことは非常に効きました。これらの寸法はあくまでも基準寸法だったのですが、ヒアリングでかなりやりとりできたことで、大規模木造庁舎の可能性という共通認識をお互い持てたということは非常に大きかったと思っています。

次に具体的な計画についてです。新庁舎と旧庁舎の町の中心街の関係図です。

元々は川の中州のところに旧庁舎がありました。今、解体をしており、電車から見えますと思いますが、この部分が全部被災してしまったのです。

今回は今後の防災のことを考えるというこ

とで、川を越えて小高い丘の上に、大子二高という高校のグラウンド跡地の上に新しい庁舎の敷地を設定しています。

私たち自身も大子町にサテライトオフィスを展開して設計監理を進めてきました。現地事務所では、かなり木材の関係の方々との打ち合わせを重ねさせていただきました。

次に配置計画についてです。主な移動手段が車となっている大子町ですので、駐車台数300台確保というのは非常に大きなファクターです。300台はなかなか大変です。

また新たな交通網となるバスの運用も念頭に、軒下にバスの待合広場、それからイベント利用もできる庁舎東側のエントランス広場なども設計しています。地域の方皆でこういう敷地を使えるよと、いうことで考えています。

また、元高校の校舎ですけど、研修センターとの関係は、中心軸をそろえるように設計しています。やはり利活用を念頭に、活動が重なっていくことも考えられますので、きちんと軸をそろえて、連携拠点として将来的には一体でも大丈夫な計画にしています。

また日射による空調負荷の軽減、それから雨風による影響も考慮して、軒は2.4m、かなり深い軒を持った大きな屋根の建築です。やはり日本の木造建築の場合はやはり軒が深いというのは、非常に効いてきます。水を遠くで切るって言うのですが、遠くで切って建物自体を守っていくという考え方です。軒を形成する、屋根を形成するための斜めの方杖材、それから樹木状の柱の架構、こういうものが大子町の山々と呼応するというイメージを目指しています。

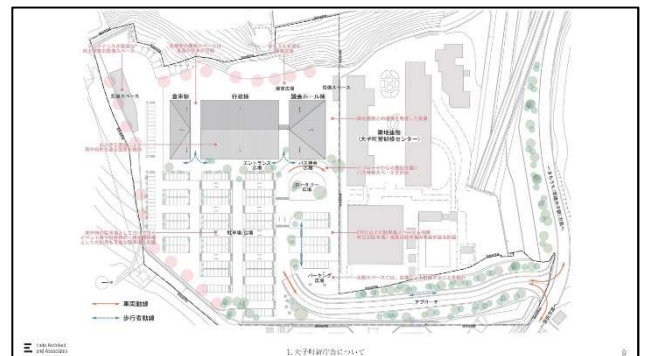
屋根の下に樹木状に広がる架構は3.6mピッチのグリッドで林立させています。庁舎も全方向に広がるということで、あえてそこは全部グリッドで設計をしています。大きな屋根の下に広がる架構が群れをなすように林立させて、森

の中を散策するような庁舎の風景を作っています。



雨の日でもバスが来るまでここで待つことができるという場所にバスの待合を置き、その奥が議場です。議場もすごく町民に近く設計しようと、プランとしてはかなり議会さんともディスカッションさせていただきました。

次にメインエントランスです。外部に先ほど広がっていた、樹状のフレームを内部にも連続させています。大きな吹き抜け空間の一室の庁舎です。役場庁舎としての組織改編に 대응ということ、自由度が将来的にも担保されると考えています。この3.6mピッチは、執務空間として狭くないかということはかなり気にしていました。利用開始後、いろんな方に意見を聞きますと、逆に抜けのある空間で広々と感じていただけると聞いています。いろんな声がありますが、やはり5回ぐらい基本設計をやらせていただいたということもあって、皆さんの意見が大分ヒアリングを通して理解できていたというのは、メリットだったと思っています。



次に1階です。先ほどのエントランスの方ですが右から、議会ホールがあります。そしてここに渡り廊下があって行政棟、そして倉庫棟という三つが並ぶ構成になっています。

建物自体は全方向からアクセスできるように、いろんなところにエントランスを設けています。メインのエントランスということで風除室をお使いになることが多いのですが、広い場所ですので、どこからでも入れる、敷地全体を使いまわしていただきたいと考えて設計しています。

真ん中に大きな執務室空間を作ると、やはり構造耐力が必要なので周囲に壁がどうしても必要になってきます。周囲に壁の部分と真ん中に大きな吹き抜けを作るという構成になっていると逆に言い換えてもいいかもしれません。小さな部屋群は周囲にまわして、真ん中に大きな執務室を作る。そういう意味で非常に中が抜ける。視線が抜ける空間を作っています。

柱に取りついている斜材ですが、これは床から1.2mの位置で、角度についても上部のこの梁間が3.6m、1.2m、1.2m、1.2mというこの1.2mを狙って設計しています。これはモックアップをつくった段階で、床から1.2mを斜材の始点とすると柱際を歩いても、私の身長でも頭がぶつからない。つまり机を寄せても仕事ができることをいろんな視点で確認しながら、量の多い方杖を構造的に効かせるために、普段の生活に邪魔にならないような確認も行いながら設計しています。

次に先ほどご説明したバス待合室の横に位置する議場は同じ架構方式ですが、ここだけは30mm×60mmの小径材のルーバーによって構造躯体の中に入れ子のように空間を作って庁舎内でも特別な場所ということが一目でわかるしつらえとしています。

次に2階の平面です。1階の執務エリアは視認性を確保したのですが、この2階に上がって

くると、またちょっと異なり、密度がすごく上がった空間になります。この階は、ワンストップのサービスを行う1階と異なり少し時間がかかる課を中心に計画し、密に打ち合わせができるエリアを用意しています。

3.6mの寸法はこういう高さ方向にも適用しています。

平面的には梁の長さ、高さ的には柱の長さというのが、非常に重要なわけですけど、1階の階高が3.45m、2階はトラスの下弦まで2.7mで計画しています。つまり流通材の寸法である4m以下を念頭に設計しています。

燃え代設計を適用していますので、非常に材が太り密度のある木の架構が林立するというところで、設備のルートは特にいつも問題になります。屋根部分が設備ゾーンになっていまして、貫通部分を少なくするために基本的には設備は全部現しにしています。木造はどうしても火の問題というのがありますが、その問題も逆に戦略にしながら、維持管理の容易さをねらった計画としています。

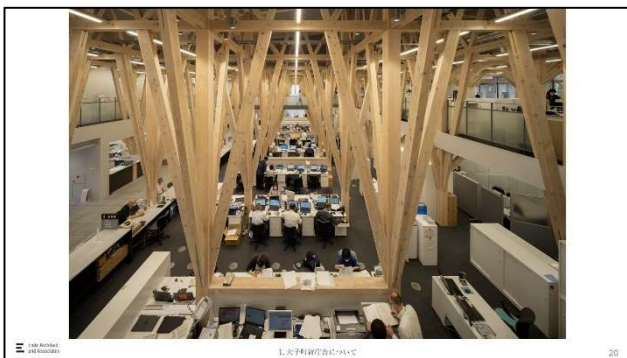
2階から水平方向に見るとすごく詰まった風景が見える。吹き抜けって言わないんじゃないかって言われたのです。確かに、床は抜けているが視線は抜けない大きな空間という意味においては、屋根を大きく支えているやはり樹状群ってというのがいいのだと思います。3.6mグリッドが1本の柱と4本の方杖が一つの柱のセットとしてこの建物を成立させているわけです。

この方杖材は角度が急だと構造的には利きが弱いのです。本当はこの1.2mの視点は、足元にするのが一番効くんですね。あと斜材の長さが6mにならないように計画しています。6mの材料だと入手に問題があるということで、製材を利用するのであれば6m以下にしようという、その辺もヒアリングがあったからこそ、上手く計画できていったと思います。また方杖

材、住宅レベルの非常に細い材を使っています。ヒアリング時、この県産材の材料強度に対してかなり県の方が自信があるということで、普通のスギだとE70 ぐらいですが、県産材はE90の強度を取れるということで、かなり材をスリムにすることができたということがあります。

このように、いろいろな情報を設計段階から整理しながら、ただ設計者が自分たちの持っている情報で設計するのではなく、きちんとした情報交換の中で設計を進めて行くことができるメリットかなとも思っています。

2階からの見下ろしですが、先ほどゆるい角度の方杖があったところと45度の角度、両方が見えるのですが、2階のレベルでいうとかなり詰まったレベルで視線方向は閉じるのですが、1階に関してはかなり見通しのきくそういう森のような空間になっています。



次にこの建物を成立させるための連携のプロセスについてご説明をしないといけません。

川上から川下まで連携が失われなかった、ということがこの建物ではすごく重要だったと思います。その川上の丸太価格を維持しつつ、一定量をどのように川下まで安定供給していくのか、ということです。建築を作る上での寸法体系との連携を図りながらやる。これは普通、全部分かれていることだと思います。それが今回は繋がったことで、受注後の素材の生産者と、それから製材の各社さんそれから施工者さんも含めて、各々が技術とノウハウを持っているので、それをきちんと担当いただけたことが

今回の建物を設計して施工できたことに繋がったと思います。例えば、3.6mの話は先ほどから何度も話しているのですが、この辺りの基準寸法をきちんと最初に押さえられたことが非常に大きかったと考えています。

川上の人たちからヒアリングしたのは、やはり最大の材寸、材長、強度です。こういうものがわかったことで、どういった構造計画が最適なのか、最適化できるのかということで、デザインをし直したことは非常に大きかったです。

原木調達時のリアルなインフォメーションは寸法に直接繋がりますので、やはりそういうものがあってこそ、20 cm刻みで材料を伐採できると、ある意味、設計がきちんと設計情報も出せば、その連携さえ取れていれば、川上でロスを少なくすることができると思います。

あとは長尺材の確保についてです。生産の方々が、一斉に動いていただけたことは大きかったです。特に調査で一斉に動いていただいて、どれぐらいの木材の確保ができるのか、それから8m木材、8mの丸太の搬出が可能かということ、そういう運搬ルートも皆さんで考えていただけたということは非常に大きかったと思っています。

川中の話で言えば、材料の存置ルート整理、それから製材機の導入、検討に生かしていただけたかなと思っています。山から下ろした丸太については、専用の土場を設置いただきまして、各製材所さんがそこから引き取って乾燥工場に集積して、プレカット工場へ、そして、商流、物流の中心をすごくシンプルに整理することによって物が流れていく仕組みというのを実践しています。

茨城県さんのやり方として、今回はすごく連携できたと思います。こういう土場からの新たな流通の形をうまくつくれたことが、建物のデザインはもちろんですけど地域を活かすという経済的な観点からも効果を発揮したの

ではないかと思えます。

また、川上から下ろした長尺材を加工する9mのグレーディングマシンを川中チームが整備いただけたということで、この大規模木造を在来工法で実現できたことも大きな要因と思えます。

集成材ではなく、製材の長尺材を多用化できたこと。我々が意識していた在来工法の発展形としての中大規模公共建築が、実現できたのではないかと、思った次第です。

次にプレカット工場に製作してもらったモックアップですが、実際のサイズ、それから方杖の角度、付け方の確認は非常に大きかったと思えます。

このように各事業者の方々が集材した木材というのを、単純化し分散しながら加工するしかないわけです。これを皆が意識を整えてやっていくということが非常に重要で、後ほど工程も御説明しますが、設計の段階でいくつかの工場に分散されるということが解っておりましたので、ルールをしっかりと決めて設計しています。もう一つ、残材の利用も問題になりました。今回はかなり乾燥時の加工、燃料等として、端材を利用して、無駄なく、木材を使うということを考えています。

この工場の検査結果でE90が出ていまして、含水率も設計基準をかなり下回るということでいうと山の状態、それから乾燥機も含めてかなり品質の良いものを各工場にお出しいただいたと思っています。

また建物全体の木材架構のパターンについて、3Dモデルを使って全エレメントをコンピューターの中で1回設計しきって、現場の方におろしています。

設計の途中で、最終的にこれができ上がっているのではなく、どういうふうに材料を使うのかということ施工会社さんと共有する。さらに言えば川上から川下までのヒアリングに対

してこういう材料も使い始めています。

また非常にシンプルにやるということが、全体の構成を単純にすることで、土場から各工場に分散しても同じ加工でいけるということを理解いただいて、施工時点での合理性を何とかして獲得しようとやっています。現場の手間をいかに軽減できるかということも非常に重要で、完成形のイメージを見える化していくことは非常に重要なことだと思っています。何種類かの架構のパターンが複数重なってできていくということで、ルールがすごく単純であることを説明し、施工時でも3Dの図面等を現場にも持っていき、できる限りコミュニケーションを図ることで、川上から川下が全員同じイメージを持てることを大切にしています。

ルールを単純にして複雑な風景を作るということで、建て方はかなりスピードアップしたと思えます。物を作るというのはなかなか大変だと思えます。現在のこういう木造の場合、木の加工より、金物の設計の方が難しいというのが弊社の認識です。

施工された建設業者さんもかなり頑張っていたかまして、施工中にお越しになった林業関係の方の御視察もすごく多かったです。関係者の方々は、どこに自分たちの材料が使われているのかがすごく見えるわけで、その材を見に行き、愛着を持っていただけたのではないかなと思います。





最後に材料のまとめをしたいと思います。

材積については、合計で893.5 m<sup>3</sup>という数字が出ています。

大体45坪程度の一般の木造住宅の1棟当たりの木材使用量が30 m<sup>3</sup>ぐらいというデータがあります。約30棟分の住宅の量を工期約1年半の期間に確保しながら、加工していくのは非常に難しいことです。今回は本当に茨城県域の木材関係者の力が大きかったと思いますし、その連携に関しては本当に感謝するしかありません。

あと単純なルールのように見える架構群ですが、利用している金物の数量、それから接合具の数量がかなりあります。単純な仕事をするって言うことで言うと、金物の部材数が、その複雑性というものを表現しているのと思います。ドリフトピン4万9千本ってちょっと尋常じゃないという感じがします。

皆さん気にするカーボンニュートラルなのですが689 tの炭素貯蔵量があり、かなり寄与していると思います。

立木時点で20 cm単位の伐採計画、そういうもので言うと製材ロスができるだけ少ないということが、このあたりの排出量の削減に寄与できていると思います。

今後、そういう意味では丸太のその端材とか、辺材などがどういうふうに使われていくのか、そういうものを建築全体に使っていくというようなことを考えていきたいなと思います。

すばらしい山と森を持ってらっしゃる茨城県ですから、この貴重な木材を無駄なく生かし建築にすることを、私たちも意識しましたし、今後も考えていきたいと思っています。

こういうルールとか技術の継承みたいなものは非常に重要で、工法、在来工法の延長で建築を作るって言うことも含めて、今後もいろいろ考えていきたいと思っています。

今日これから見学される方はぜひその辺り

も含めて御説明したいと思いますので、現場でもいろんな御質問をお待ちしております。

ありがとうございました。

## <総括>

ナビゲーター

株式会社 モリアゲ 代表

長野 麻子 氏



森を理解して、サプライチェーンをつなぐ構造設計士の方が量産されることを心から、もうちょっと遠藤先生のような方の量産化を広げていけたらなと思います。

皆さんそれぞれのセクターのプロでいらっしゃいますけど、新しいデータとか情報に果敢にチャレンジされて、多分みんなすごい現場が好きで、そのちょっと横や前後、川上から川下の横にはみ出していくことも好きな方々かなとお見受けしましたし、今回の育樹祭のテーマである誰かじゃないって言うこと、私がやるんだ、っていうのをまさに体現をしている、そういう発表だったかなと思います。

こういうチャレンジを私も盛り上げていきたいですし、とにかく森を未来につなぐんだと、それぞれのセクターでのプロの皆さんが力を合わせてやっていくって言うことがあると、森も町も木で繋がって、人も繋がっていくのかなと思いました。

それではこれで3つの事例発表のナビゲートを終了したいと思います。発表いただいた皆様に改めて大きな拍手をお願いいたします。どうもありがとうございました。

## <おわりに>

司会

茨城県立大子清流高等学校 総合学科2年  
菊池 心悟 氏、益子 諒太 氏



長野：今回発表したのは50年生とも言える方々でしたが、若い世代としてどうでしたか。

司会：そうですね、やっぱり森をこう管理して、加工して、建築してっていうまでの過程にすごくたくさんの最新技術だったり、今まで使っていた技術があったりして、それに3人の方々がプレゼンテーションしてくれて、森に対する熱意というかがすごく伝わってきたので、とても感動したというか、感銘を受けました。

長野：素晴らしい、ありがとうございます。最後に、これから大子の森とか、ちょっとスケールが大きいかもしれないけど日本の森とか、どうしたい。

司会：話を聞く限りとても素晴らしいものがあって、高校生の私たちはちょっと理解が難しいところもあったんですが、高校生は高校生なりの考え方があるので、そこで皆さんと一緒に協力して活躍できれば、大子だけではなく世界中の森に、その考えが行き渡って、一致団結して世界が良くなればもうとってもいいことなんじゃないかなと思っています。

長野：世界ですよ皆さん。これは50年生も頑張ってる、もっと頑張っていけないなと思いましたし、そういうことがね、伝わって、また何かでどっかで森に関わって

くれたら嬉しいなと思います。この司会の大役を果たした2人にもまた拍手をお願いします。

## <大子町新庁舎見学>

終了後、希望者約70名が参加し、大子町新庁舎の視察を行いました。



第46回全国育樹祭併催行事 育林交流集会  
「開催の記録」  
第46回全国育樹祭茨城県実行委員会  
(令和6年3月)

第46回 全国育樹祭  
いばらき2023  
誰かじゃない 僕が育てる 緑の日本