

土木分野への道産材利用拡大に向けて

性能部 構造・環境グループ 今井 良

■土“木”における木材

“土木”の語源は、紀元前2世紀頃に書かれた中国の古典哲学書「淮南子（えなんじ）」に記されている“築土構木（ちくどこうぼく）”であると言われていています。これは、『昔の人々は湿地に住み、洞窟を住処としていたが、暑さや雨露、蚊虻に悩まされていた。そこへ知徳の高い人物が現れて、土を盛り木材を組んで住居を作り、人々は安心して暮らせるようになった。』という内容の原文に“築土構木”という文言が記載されていることによります¹⁾。

語源からもわかるように、かつては土木事業において、入手しやすい「土石」と「木材」が材料としての役割を担っていました。ところが現代では道路や河川、橋梁に至るまで、コンクリートや鋼材等の材料を用いて土木事業が行われることが当たり前になっており、木材が活用されている風景を目にする機会はなかなかありません。最大の理由は、戦後の高度成長期における森林資源の不足から木材資源を節約することや、事業における効率性（防火・防腐性能も含め）の重視などにありました。その結果、次第に木材が土木事業で用いられる機会は減り続け、木材の活用技術の継承も積極的には行なわれず、現代の土木技術者にとって木材は馴染みの薄い材料の一つになってしまいました。

しかし近年では、木材は単なる一素材としてではなく、炭素貯蔵効果や省エネ効果、化石資源代替効果のほか、木材利用による森林整備の活性化などの効果から、地球温暖化防止などに貢献できる素材としての新たな価値が見出されています。

本稿では、国内の土木分野における木材利用に関して、利用促進に関する提言や事例の紹介、林産試験場における土木関連の研究の取り組み等の最近の話題を紹介します。

■土木における木材利用拡大に関する横断的研究会

このような経緯を受け、公益社団法人土木学会は、土木分野における木材利用を目指して、木材原料の供給側である一般社団法人日本森林学会と一般社団法人日本木材学会に呼びかけ、2007年秋に三者による「土木における木材利用拡大に関する横断的研究

会」（以下、研究会）を立ち上げました（図1）。

この研究会では、主に土木分野における木材利用を阻む要因の抽出や分析、木材利用技術の現状把握や今後に向けた情報交換などを定期的の実施してきました。さらには、複数回にわたるシンポジウムやワークショップの開催・協賛などを通じて、地球温暖化防止の観点による土木分野の木材利用に関する学術的な議論を行ってきました。

■土木分野で初めての木材利用促進に向けた提言

様々な学術的な議論を経て、地球温暖化は疑う余地がないことが明らかとなっています。かつて資源不足から使用を制限せざるを得なかった日本国内の森林資源は、むしろ積極的に伐採して木材利用の形で炭素貯蔵し、再造林により更なる炭素固定を進めるべき状態へ移行しています。さらに2010年に公布された「公共建築物等における木材の利用の促進に関する法律」では土木分野も含めた木材利用（写真1）の促進が法律として定められました。

研究会ではこうした状況に応えるため、2020年までに土木分野での年間木材利用量を100万m³（推計値）から400万m³まで増加させるロードマップを作成し、それを実現させるために、2013年3月12日に研究会は提言「土木分野における木材利用の拡大へ向け」²⁾（以下、提言）をまとめ、関係省庁、関係諸団体、教育機関などへ向けて発信しました。

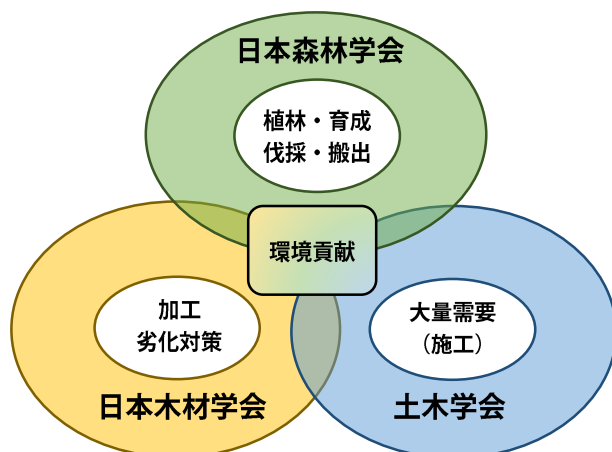


図1 横断的研究会の他団体との連携イメージ



砂防ダム(木製化粧パネル)



防風防雪柵



ガードレール



土留め



人道橋



立入防止柵

写真1 土木分野における木材利用の例（北海道内）

■新たな第二次提言

提言を契機に「強くしなやかな国民生活の実現を図るための防災・減災等に資する国土強靱化基本法」の付帯決議(2013)や「日本再興戦略改訂2014」、「まち・ひと・しごと創生基本方針2015」等によって、木材を利用した工法の技術開発・試験研究や、木材利用の推進が図られるようになりました。

しかし、十分な効果が得られているとは言いがたいため、研究会は2017年3月22日に新たな第二次提言「土木分野での木材利用拡大に向けて」ー地球温暖化緩和・林業再生・持続可能な建設産業を目指してー³⁾(以下、第二次提言)をまとめ、国土交通省と林野庁に手交し、プレスリリースを行いました。

この時の提言の内容は次のとおりです。

- 提言 1：土木分野における木材利用量の実態を把握すること
- 提言 2：木材利用拡大へ向けた技術開発の支援と利用機会を創出すること
- 提言 3：土木分野における環境負荷低減に資する木材利用を推進すること
- 提言 4：木材利用拡大へ向けた産官学連携を推進すること
- 提言 5：木材と環境に関する人材育成と利用技術の周知に協力すること

■近年の国内における土木分野における事例紹介

写真1に道内の事例の一部を紹介しましたが、国内では、近年、木製ガードレールや木製遮音壁、木製地盤補強杭などが脚光を浴びています。

木製ガードレールは林産試だよりで幾度も紹介していますが、1998年の設置基準改定により衝突安全性が確認されれば木材を車両用防護柵の材料として使うことができるようになった(性能規定)ことを受けて、宮崎県から北海道まで全国各地で合計12種類の木製ガードレールが開発されています。宮崎県で開発された木製ガードレール(写真2)は全国に総延長で約140kmも施工されています。最近の事例では、



写真2 木製ガードレール（宮崎県）

福岡県が県産材の需要拡大を目指した利活用的一端として2015年までに約4km施工し、住民や観光客からも高い評価を受けています⁴⁾。道内の一般道路への施工事例はほとんどありませんが、るもっぺ憩いの森（留萌市）やひがしかぐら森林公園（東神楽町）、当麻ダム（当麻町）などの事例があります。

木製遮音壁は高速道路の遮音壁として、長野県や群馬県などで主に活用されています。長野県飯田市のものは1985年に施工されており（写真3）、既に30年を超えていますがまだまだ十分な性能を満たしていることが確認されており、徐々にではありますが、施工箇所は増え、静岡県など他の地域へも導入されています。

木製地盤補強杭は、家屋を支える地盤改良の伝統工法ですが、ただの丸太ではなく、円柱加工材やテーパ状に加工した木材を用い、木杭による支持力機構を明らかにすることで近年実績を伸ばしている工法（ex. 環境パイル工法）です（写真4）。また、軟弱地盤の補強や液状化対策の工法としてパイルネット工法やLP-LiC工法などが実用化されています¹⁾。軟弱地盤の特徴として地下水位が浅いことがあります。地下水位が浅いことにより腐朽菌やシロアリなどが酸素不足で活動できず、打設された丸太は長期的に健全性を保ち機能を発揮することができます。そのため、温暖化防止策として半永久的に木材に含まれる炭素を地中深くに貯蔵できるというメリットもあり、道内にもこうした木製地盤補強杭を用いた工法に取り組んでいる企業があります。



写真3 30年経過の木製遮音壁（長野県）



写真4 地盤補強杭工事の例（岩見沢市）

■ 林産試験場における取り組み

林産試験場ではこれまでも木製防雪柵や木製ガードレール、木製土木構造物の耐用年数予測などの研究開発に取り組んで来ました。土木構造物の耐用年数予測の成果は、北海道が発行している「土木用木材・木製品設計マニュアル」⁵⁾にも盛り込まれ、北海道のホームページから広く普及されています（図2）。

平成28年からは「防腐薬剤処理木材を使った道路構造物の予防保全に関する研究」という重点研究にも取り組んでいます。高規格道路である旭川紋別自動車道や帯広尾自動車道等には、鹿や小動物などが路上に侵入してこないための木製立入防止柵（写真5）が施工されており、この部材として北海道産のカラマツ、トドマツに防腐薬剤処理した木材が用いられています。最も古いもので平成12年に施工され、

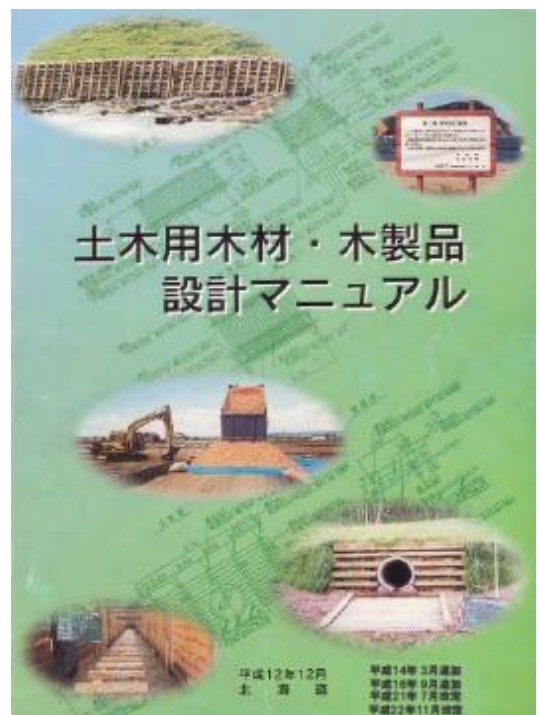


図2 土木用木材・木製品設計マニュアル

道路の延長に伴いほぼ毎年柵も施工されているため、長期間にわたる経年劣化の観察ができる貴重なサンプルとなっています。この研究では、木製立入防止柵を対象とした様々な調査データを基に、防腐処理した木材の耐用年数や維持管理に関する情報を整備していきます。

この研究の成果は平成31年度以降に前述のマニュアルが改訂される際、維持管理資料や設計資料としてマニュアルへ盛り込まれる予定で、土木分野での木材利用拡大に寄与していく重要な研究成果になります。

■おわりに

私たち林産試験場のような地方公設試験研究機関



写真5 木製立入防止柵（上川町）

は、今回紹介した提言を基に、率先して木材の土木利用の旗手となる試験研究に取り組む義務があると考えています。

今後も積極的に土木への木材利用拡大に向けた研究開発に取り組んでいきますので、新しい技術、製品の開発でお悩みの際には是非お声掛けください。

【参考文献】

- 1) 土木学会 木材工学委員会：土木技術者のための木材工学入門，p. 1, 16, 2017.
- 2) 提言 「土木分野における木材利用の拡大へ向けて」（土木学会ホームページ内）
<http://committees.jsce.or.jp/mokuzai/node/35>
- 3) 提言「土木分野での木材利用拡大に向けて」の発信（土木学会ホームページ内）
<http://committees.jsce.or.jp/mokuzai/node/59>
- 4) 鮫島将太，樋口明彦，榎本碧，竹林知樹：木製ガードレールの導入による道路景観の向上と設置費用に関する市民意識の分析，木材利用研究発表会講演概要集16，公益社団法人土木学会木材工学委員会，pp. 61-65，2017.
- 5) 土木用木材・木製品設計マニュアル（北海道水産林務部 林業木材課ホームページ内）
<http://www.pref.hokkaido.lg.jp/sr/rm/t-koujikeikaku.htm>