

木製土木施設オンサイト生産システムの構築

秋田県立大学 正会員 ○佐々木貴信、山内秀文、栗本康司、千田知弘
 秋田大学 正会員 後藤文彦、福岡大学 正会員 渡辺 浩
 日本機械工業(株) 安部隆一、(株)ウッディさんない 熊谷誠喜

1. はじめに

木製土木施設の普及拡大は木材利用量のポテンシャルの高さから国産材の需要拡大、ひいては、森林の適切な管理を推進するための重要な手段の一つとして期待されてきたが、これまで、橋、ダム、防護柵など個々の施設を対象に鋼製やコンクリート製の土木施設と同等な性能を目指して開発が行われてきたため、個々の要素技術は確立しても建設コストが高いなどの理由から広く普及しているとは言い難い状況が続いている。こうした背景のもと、本研究では、材料加工・施工・維持管理コストが低く、かつ、CO₂ 排出量の大幅削減が可能な、施工現場で「材料調達－加工－施工」までを一括して行う木製土木施設オンサイト生産システム（＝オンサイト生産システム）の構築を目指し、簡易製材機を用いたオンサイト製材および製材した材料を用いた土木施設の施工について検討している。ここでは、オンサイト生産システムの概要および各要素技術を紹介する。

2. オンサイト生産システム

全国一のスギ人工林面積を有する秋田県では、豊富な森林資源である秋田スギの用途拡大を目的として土木分野における木材利用が積極的に進められており、これまでに木製治山堰堤や木橋を始めとして多くの木製土木構造物が建設されている。しかしながら、そのほとんどが前例の少ない試行的な公共事業によるものであり、経済性や耐用年数の課題から未だ標準的な工法として広く普及しているとは言い難い状況にある。オンサイト生産システムでは、河川や道路関連の木製土木施設の多くが林地に近いところに建設されることに着目し、工事現場に近い林地で伐採した原木をその場で製材、加工し、木製構造物の施工および施工後の維持管理を行う一連のシステム（図 1）の構築を目指すものであり、運搬工程に係るコストや運搬作業に伴う CO₂ 排出量の削減が期待できる。



図 1 オンサイト生産システムのイメージ

3. オンサイト簡易製材装置の開発

オンサイト生産システムの要となるのが生産性の高い現地製材の確立であるが、本研究では海外で市販されている移動式製材機を応用し現地製材に特化した製材装置を開発した（図 2）。長さ 2m～6m、直径約 60cm までの丸太の製材が可能なこの装置では、丸太の回転機構や鋸の高さ調整機構を使用することで、角材や板材を十分な精度と速度で生産できる能力を有している。これまでに実験室や現場での製材試験データを基に改良を重ねた結果、丸太径にかかわらず 4m 材の角材を約 7 分で製材することができた。製材時には、丸太の準備など補助的にユニック車 1 台を使用した。



図 2 オンサイト簡易製材機

木材, オンサイト, 現地製材, 土木施設

連絡先 〒016-0876 秋田県能代市海詠坂 11-1 TEL 0185-52-6900 FAX 0185-52-6924

4. オンサイト生産型木製土木施設

現地製材した材および製材時に発生する端材を最大限に利用することを目的とした、用途開発を行っているが、ここでは、これまでに開発および試験施工を行ったオンサイト生産型の木製土木施設を紹介する。

(1) 木橋

開発した木橋は現場で製材することができるスギ材と現場に運搬し組み立てることができる材料で二等林道橋程度の剛性と強度を実現するために、スギ角材と鋼材を組み合わせたハイブリッド構造としスギ製材は120mm角を使用し、鋼材も市販の鋼板や形鋼を使用しボルトで連結したトラス構造としている¹⁾。実験による性能評価を行い必要な改良を加え、橋長5m、幅員3mの同形式の木橋の試験施工を行った(図3)。

(2) 流路工

災害復旧のために木製流路工の施工が行われた治山工事現場において、延長の長い流路工の途中に設置される帯工にオンサイト製材を使用した。スギ製材100×100×2000mmの現地製材を施工現場で行い、その後試験施工を行った(図4)。

また、図5に示したのは公園内に試験的に設置した木製流路工であり、オンサイト製材したスギの角材と板材を組み合わせユニット化した部品を現地で組立て設置する製品として開発したものである。

(3) その他構造物

本研究ではここで紹介したものの他にも、製材時に発生した端材から製造した破砕チップを使った、法面保護工や土砂流出防止工なども開発し、試験施工を行っている。また、製材断面の比較的大きい部材を用いた木製治山ダム(床固工)や、現場継手した木桁を用いた歩道橋²⁾の実大試験と実施工なども行い、オンサイト製材の用途開発と共に、土木分野における新たな木材用途の提案を行っている。



図3 ハイブリッド木橋



図4 木製帯工



図5 木製流路工

5. おわりに

材料加工・施工・維持管理コストが低く、かつ、CO₂排出量の大幅削減が可能な、オンサイト生産システムの構築を目指し、簡易製材機を用いたオンサイト製材および製材した材料を用いた土木施設の施工について検討した。なお、本研究では、これら施設の点検手法に関する調査研究も同時に進めており³⁾、今後、耐久性に関する評価や維持管理の方針も示していきたい。オンサイト生産システムの取り組みにより、地域共生型の低コスト土木施設が普及し、その結果として、地域材の安定需要確保、地域活性化および林業分野での雇用の創出といった効果を生み出すことを期待している。

謝辞 本研究は、農林水産省「新たな農林水産施策を推進する実用技術開発事業」の補助の下に行った。

参考文献

- 1) 後藤文彦、薄木征三、佐々木貴信、安部隆一、川村修：プレストレス木床版・鋼トラス複合橋の載荷試験、土木学会第65回年次学術講演会、2010.9
- 2) 佐々木貴信、後藤文彦、薄木征三、熊谷誠喜、佐藤誠：木ダボ接合工法を用いた木歩道橋主桁の現場継手、土木学会第65回年次学術講演会、2010.9
- 3) 城島佑哉、渡辺浩、守田初彦、中村拓也：木橋に使用されていた木古材の補修法とその効果の検討、土木学会第65回年次学術講演会、2010.9