

## 木ダボ接合工法を用いた木歩道橋主桁の現場継手

秋田県立大学 正会員 ○佐々木貴信  
 秋田大学 正会員 後藤 文彦  
 秋田大学名誉教授 フェロー 薄木 征三  
 (株)ウッディさんない 熊谷 誠喜  
 東北森林管理局 佐藤 誠

## 1. はじめに

木質構造の接合部には、一般に、鋼板、ボルト、ドリフトピン等の金属接合具が用いられるが、構造物の規模や用途によっては、経済性や使用環境の観点から金属接合が適していない場合もある。金属接合に代わる木質構造の接合部の一つとして木ダボを用いた接着接合（木ダボ接合）が開発され、木造建築への用途が提案されている。図1は木ダボ接合によるスギ集成材の縦継ぎの例であるが、集成材の互いの木口に加工された先孔にポリウレタン樹脂接着剤を充填し、ハードメープルなどの広葉樹のダボ材を挿入接着した構造であり、これにより優れたモーメント抵抗性能が発揮され、ダボ材の配置によっては、スギ集成材の曲げ強度に近い接合強度が得られている。これまでに、大断面集成材を用いた林道橋の主桁接合など大規模な木橋にも同工法が採用されているが<sup>1)</sup>、本研究では、スギ製材を用いた木歩道橋の主桁の継手への木ダボ接合工法の適用を検討した。

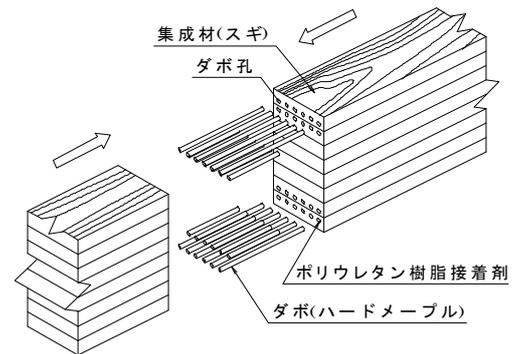


図1 木ダボ接合による縦継ぎ

## 2. 対象橋梁

東北森林管理局が管理する秋田市内のキャンプ施設に計画された橋長 10m、幅員 2m の歩道橋（図2、図3）を対象として、主桁の継手の設計を行い、強度試験による接合部の性能を評価した。

主桁には幅 250mm、高さ 400mm のスギ製材を使用し、図1のように部材長さ 3m+4m+3m の2箇所で接合して 10m の橋長になっており、木ダボ接合部は、断面の上下にそれぞれ3層ずつ合計54本の木ダボが配置される設計となっている。主桁は幅員方向に 100mm の間隔で5本並んでおり、主桁両端の部材の継手面を傾斜させて接合することで、桁の縦断勾配を設けている。

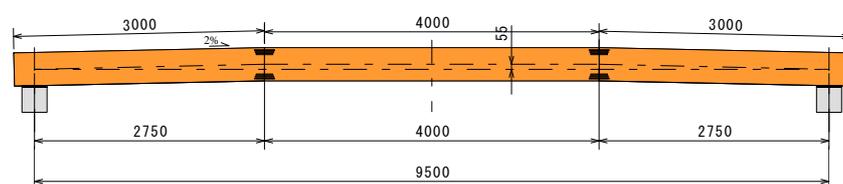


図2 木歩道橋側面図

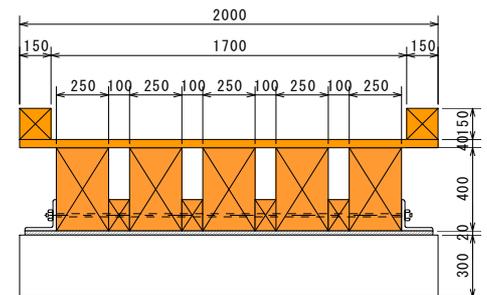


図3 木歩道橋横断面図

## 3. 曲げ試験

実橋での作業手順の確認および接合部の性能評価を目的として、図2に示す実橋の寸法とおりの主桁試験体を作製した。図4に継手部の詳細を示す。φ12mmのイタヤカエデの木ダボを最外層から順に長さ240mm、220mm、200mmの長さでウレタン樹脂接着剤を用いて両木口に挿入接着した。このとき、ダボの先孔はφ14mmとした。

曲げ試験は支間9.5mで4点曲げ（荷重点間2m）载荷とし、歩行者および雪荷重を想定した設計荷重に相当する荷重（20kN）までの载荷と徐荷を繰り返した後、最大荷重を測定した。

木ダボ接合、木橋、製材、継手

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

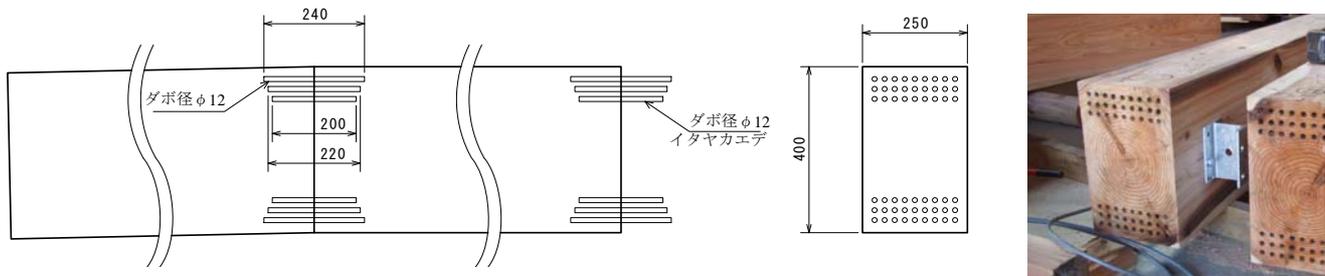


図4 継手部詳細図

#### 4. 結果および考察

図5に曲げ試験における荷重と支間中央のたわみの関係を示す。破壊荷重は設計荷重相当の2倍程度であることが確認された。破壊後も設計荷重の8割程度を保持したまま破断することなく歩道橋としての安全性が確認できた。ただし、試験体製作時の気温が低温であったことや破壊後に木ダボを引き抜いて観察した結果からみて接着後の養生期間が十分でなかったことが示唆された。これらの条件を最適にすることでより高い継手強度が得られるものと推察される。

#### 5. 現場継手

実橋の施工は冬期間であったため、現場の作業ヤードに設置したビニールハウス内で継手部の接着組立が行われた。

全てのダボ孔に順にポリウレタン樹脂接着剤を充填した後、直径12mmのイタヤカエデの丸棒の木ダボを挿入し互いの木口を引寄せて接合している(写真1)。なお、作業に用いた引寄せ金物は、接合部の補強と桁間隔の保持を兼ねて施工後も取り外さず使用している(写真2)。5本の桁の継手箇所は合計10箇所になるが、接着作業に要したのは2日間であり、数日の養生期間をおいて行った架設作業も木製の橋脚の設置を含めて2日間で完了した(写真3)。

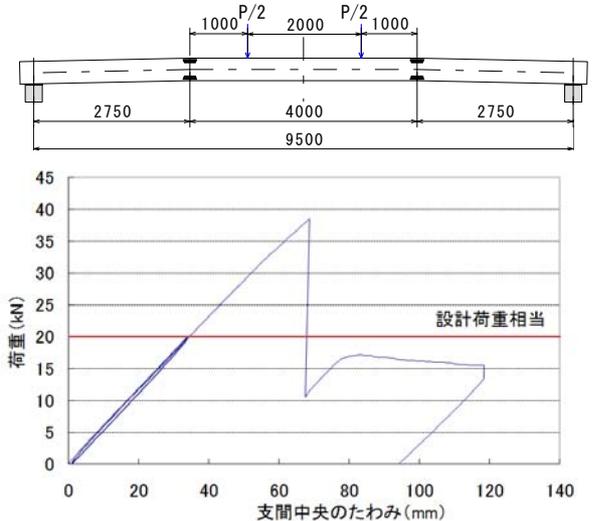


図5 荷重-たわみ曲線



写真1 実橋の接着作業

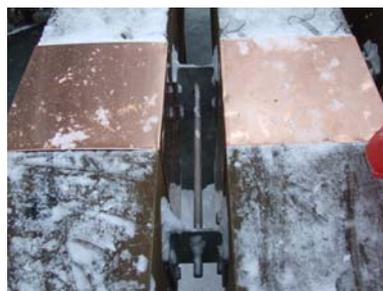


写真2 桁間の固定



写真3 架設した木橋

#### 6. おわりに

スギ製材を用いた木歩道橋の主桁の継手への木ダボ接合法の適用を検討した。今後、継手強度の安全率や耐久性に関する検討が必要であるが、現場での接着作業や架設作業が短期間に済んでいることから、経済的な木歩道橋としての可能性を見いだすことができた。今回は、部材の製材、ダボ孔の加工、防腐処理などの作業は工場で行われているが、これらの作業を可能な限り現地で行うオンサイト生産型の木橋の施工方法も検討したい。

**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」の補助の下に行われた。

#### 参考文献

- 1) 佐々木貴信, 金高悟, 中谷誠, 小泉章夫, 小松幸平: 繰り返し荷重を受ける木ダボ接合部の疲労特性に関する研究, 第5回木橋技術に関するシンポジウム論文報告集, pp.51-54, 2006.