

VI-141

プレストレス木床版橋の米国での現状と日本での可能性

秋田大学 正員 薄木 征三
米国農林省林産研究所 マイケル・リッター

1. まえがき

ひき板の幅広面を垂直に立て、これらひき板相互を水平打ちの釘によって積層した木床版は木トラス橋の床版として1970年代の初めまでカナダで数多く架設された。しかし交通量と重車両の増加によってこれらの多くに層分離が発生したため締め直す必要が生じ、この補修過程において横締め工法（Stressed Wood System）が提案された。すなわち床版厚さの中心を貫通する孔に挿入された鋼棒を、プレストレスすることによってひき板相互を積層しようとするコンセプトである。

1980年代半ばにこの工法は米国にも導入されAASHTOに設計規準が採用されるに至った（Stress-Laminated Wood Deck）。最近では木床版橋として使用されることが多くなっており、鋼棒の緊張力の径年変化の調査や現場載荷実験が行われており、本報告はこれら米国での架設例と日本への適用可能性について概説する。

2. 事例

1989年ウイスコンシン州 Sawyer郡に架設された Teal River橋の一般図等を図-1に示し、その構造特性を表-1に掲げる。

表-1 Teal River 橋の構造特性

支間×幅員×車線数×設計荷重	9.45 m×6.6 m×2車線×HS20-44
ラミナ（ひき板）	幅員の両端のみ レッド・オークの集成材、その他は外層が サザン・パイン 内層が レッド・パインの集成材、断面は79×350mm。
含水率と防腐処理法	工場出荷時で10%以下、PCP（ペンタ）加圧注入。
プレストレス	φ25mm鋼棒×9本×112cm間隔、緊張力4400kg/cm ² 、300×300×31mm鋼アソカ

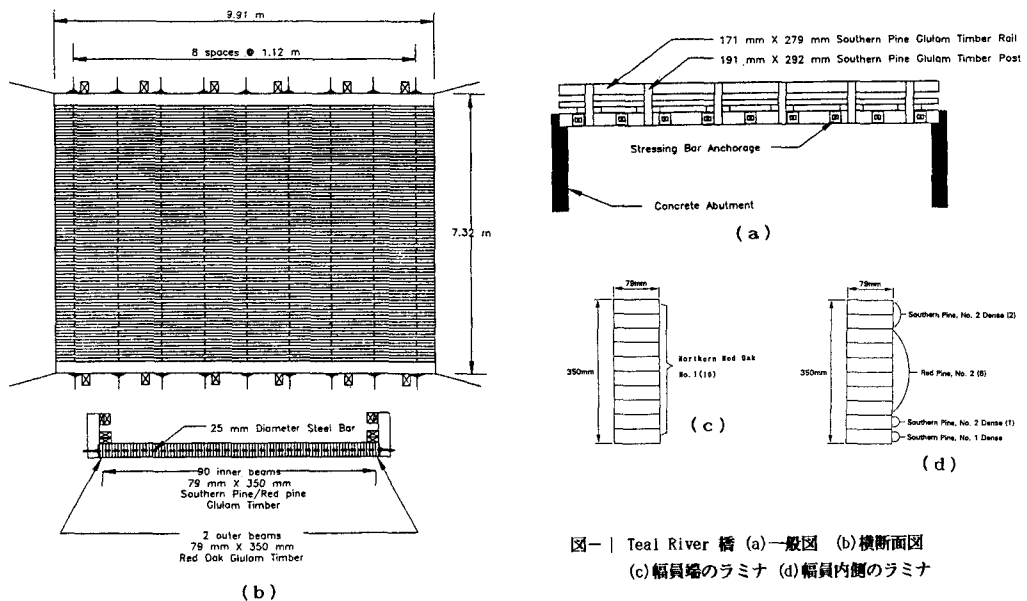


図-1 Teal River 橋 (a)一般図 (b)横断面図
(c)幅員端のラミナ (d)幅員内側のラミナ

表一1および図一1（c）、（d）に示すように米国で新たに工夫改善された点は

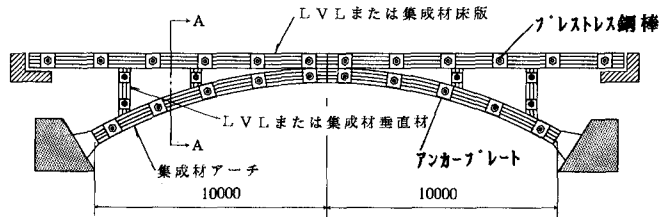
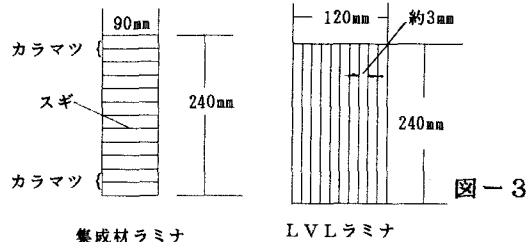
- ①従来ラミナ（ひき板）は丸太から製材された板をクレオソートなどを加圧注入した後積層していたが、本橋ではラミナそのものが集成材となった。これによりバットジョイント（縦継ぎ）無しに、より長スパンの床版橋が可能となった。
- ②米国では最近この形式を Stress-Laminated Wood Deck と区別して Stress-Laminated Glulam Deck と呼びつつある。表一1に示すように工場出荷時のラミナの含水率は10%以下であることによって、徐々に大気中の水分を吸収し、ラミナは幅員方向へ膨張する。よって初期導入プレストレス力は低下することなく、長期に渡って設計緊張力を保持できる。
- ③ラミナが集成材であることから大径木を必要とせず細い木材も有効に使え、省資源、省エネルギー形（乾燥に要する時間が少ない）橋梁形式となっている。

3. 我国への適用

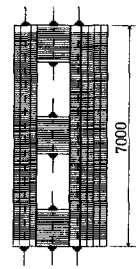
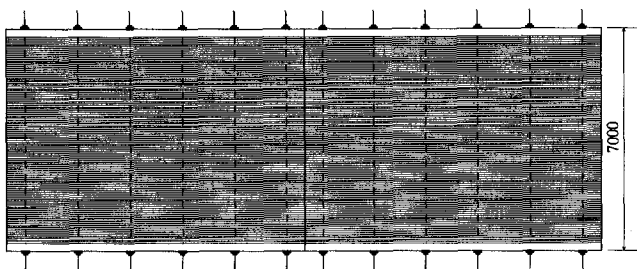
米国とは森林事情、国土の広さ、気候風土、制度も異なる我国に木橋が必要なのか否かは議論のあるところである。ここではその種の議論は省き、現在の我国の森林事情と林産技術を考慮した可能性のある、しかも米国のアイデアを少しく発展させた、1つの提案を行う。

図一2に一般図を示す。図中のLVL（Laminated Veneer Lumber）とは単板積層材と訳されており、通常のベニヤは木材の繊維方向が互いに直交するように積層されるのに対して、繊維がほぼ平行になるように接着積層した材を言う。繊維方向の部材長さは原理上無限大であり繊維直角方向（幅）は1m程度である。図一2のプレストレス木床版集成材アーチ橋の構造特性をまとめると以下となる。

- ①LVLラミナの場合は末口径 $\phi 18 \sim 20$ cm、集成材ラミナの場合は $\phi 15 \sim 20$ cmの杉の小径木または間伐材を使用する。ラミナの幅はLVLでは2次接着によって120mm程度とし、集成材の場合は95mm程度となる。
- ②このようにして製作したラミナの曲げヤング係数は $E = 40,000 \sim 60,000 \text{ kg/cm}^2$ と構造材としては不十分な値となる。それゆえLVLではナラなどを素材したLVLまたは集成材をラミナとして杉ラミナに適切な間隔で混入する。集成材の場合は外層にカラマツを、内層にスギを用いたハイブリッド断面とする（図一3参照）。
- ③図一2のスパンでは床版厚は24cm、アーチ厚は30cm程度（2等橋）となる。ともに集成材ラミナを使用すると25万円/ m^3 として上部構の集成材（80 m^3 ）だけで約2,000万円程度となろう。なおLVLは通直材にのみ使用可能であり、アーチ部は集成材とせざるを得ない。LVLは集成材の半額程度の値段である。



図一2 プレストレス木床版集成材アーチ橋



断面図（A-A）