

架設後5年経過した木製トラス橋の移設

函館工業高等専門学校 正員 ○平沢秀之
戸沼岩崎建設株式会社 戸沼 淳

1. はじめに

災害時における交通路確保を目的に、短時間で架設が可能な木製応急橋を提案し、平成22年1月に試験施工を行った¹⁾。この橋梁は支間10m、幅員1.2mを有するワーレントラス橋(図-1参照)で、応急橋として短期間の使用、及び他用途へのカスケード利用を想定して防腐処理等の耐久性向上策を施さなかった。しかしながら、平成27年5月に北海道八雲町の登山道に架かる歩道橋架け替えのため、本橋梁を移設し供用を開始することとなった。移設に当たっては、架設後約5年が経過しているため、部材の健全性を調査し、再利用または交換の検討を行った。健全性調査の結果、床版の部材端部に腐朽が見つかり、部材の交換並びに床版ずれ止め構造の改良を行った。本論文はそれらの内容を報告するものである。

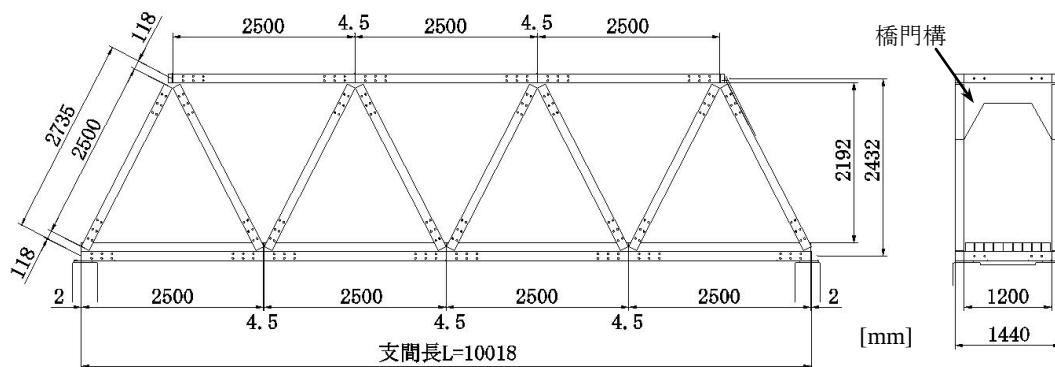


図-1 木製ワーレントラス橋

2. 目視と触診による部材点検

本橋梁は平成22年1月に函館高専構内にされて以来不定期に目視点検を実施してきている。平成27年5月の時点までは、木部の色が薄黄色から灰色に変色し、接合鋼板には錆が認められたものの、木部には腐朽は見つからず外観上は健全であると判断できた。

今回、本橋梁を移設するに当たり、より詳細に点検を行うため、床版を取り外すこととし、床版の裏面と下横梁の上面も観察した。写真-1は床版部材1本を取り去り、横梁の上面が見えるようにした状況である。鋼板は錆が進み、横梁上面は黒く変色していることが分かる。また、写真-2はその取り去った床版部材の端部裏面である。ずれ止め鋼板を挿入するスリット付近がかなり腐朽している。黒く変色した部分は水分を含み、非常に柔らかくなっている。このような変色と水分の含有は、ほとんどの床版部材の端部に認められた。一部の部材は、手で端部を掴んでスリットから端の部分を簡単に剥がし去ることも可能であった。橋門構として設置した合板部材についても取り外して点検したところ、腐朽箇所はなかったが変色やベニヤの剥がれといった劣化が生じていた。



写真-1 横梁上面の変色



写真-2 床版部材端部裏面

キーワード：木橋、トラス橋、応急橋、目視点検、腐朽
連絡先：〒042-8501 函館市戸倉町14-1、TEL&FAX 0138-59-6390

3. 部材の再利用と交換

目視と触診により床版部材には腐朽箇所が多数認められたが、補修または交換をするかどうかを判断するため、木橋の点検マニュアル²⁾に基づき劣化度の判定を行った。このマニュアルによると、近接目視による点検と触診による点検等により定性的な劣化度判定を4段階で行うことができる。その判定基準は以下の通りである。

A：部材の健全度が著しく損なわれ、安全な使用に支障をきたす恐れがあり、緊急に補修の必要がある。

B：劣化により早期に支障をきたす可能性があり、補修の必要がある。

C：供用にすぐに影響しない程度の劣化が見られ、近い将来影響が出る可能性があり、軽度の補修を行う必要がある。

D：劣化が無くあるいは少なく、特に対策の必要がない。

なお、マニュアルでは以上の他、「Q：その他の観察事項、特記が必要なもの」の記載があるが、本研究ではこれに該当する部材はなかった。よって、A～Dによる劣化度判定を行った。

判定の結果を図-2に示す。この図において、一つの長方形は床版部材(角材)1本を表している。中央の数字は部材番号を表し、両端のアルファベットは劣化度を示している。角材の端部以外は劣化が認められていない。全36本中33本は、少なくとも一端でAまたはBの劣化度となり、20本がAの劣化度であった。この原因は、床版部材の下面と横梁の上面が接している面に雨水が侵入し、湿った状態が持続したためである。更にずれ止めの鋼板とスリットの存在により水分が侵入しやすく

乾きにくい状況であったと推測される。劣化の箇所は部材両端部に限られているが、ここは床版部材の支点であり支点反力に抵抗できなければ安全上極めて問題である。よって床版36本全てを交換することとした。

D	28	B
B	29	B
D	30	B
D	31	C
D	32	B
D	33	B
D	34	B
B	35	A
D	36	B

C	19	A
D	20	C
D	21	B
C	22	A
D	23	B
C	24	B
A	25	C
C	26	D
B	27	D

B	10	B
B	11	A
B	12	B
B	13	A
B	14	A
C	15	A
C	16	A
C	17	A
C	18	A

A	1	D
A	2	C
A	3	B
A	4	C
A	5	B
A	6	B
A	7	C
A	8	D
A	9	B

図-2 床版部材の劣化度判定

4. 床版のずれ止め構造の改良

床版部材には、安全の面から当初鋼板によるずれ止めを用いることとしていたが(図-3左)、この箇所において、すなわち床版端部裏面及び横梁上面において腐朽が認められたため、図-3右のような改良を加えた。すなわち、まず木製の横梁をチャンネル材に変更し、腐朽の恐れを無くした。次にスリットに鋼板をはめ込む構造から、木片による突起を設けそれが横梁に当たることでずれを防止させる仕組みとした。

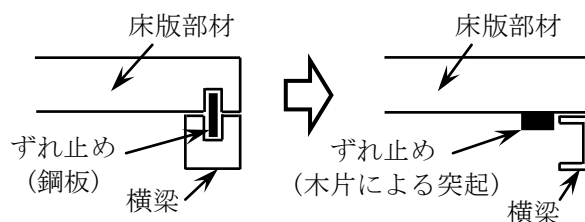


図-3 ずれ止め構造の改良

5. 部材の再利用と防腐・防錆処理

本橋梁を構成する全ての部材を目視点検した後、移設のために交換・再利用を次のように行った。

床版	：新品木材と交換	下横梁	：チャンネル材(鋼材)と交換	上横梁	：再利用
主構	：再利用	横構	：再利用	接合鋼板	：再利用
橋門構	：火打ち(廃材利用)と交換				

これらの交換部材、再利用部材の耐久性を向上させるため、木材に対して防腐剤(大阪ガスケミカル社製キシラモントラッド)の塗布、接合鋼板に対してブラスト処理と防錆めっき塗装を行った。

6. おわりに

約5年経過した木製トラス橋を移設するに当たり、木材の健全性を調査した。その結果、表面からの観察のみでは見つからなかった腐朽が、床版端部裏面及び横梁上面に認められた。劣化度を4段階で評価し、ほとんどの床版部材でA及びBの補修を必要とする判定が得られたため、床版と横梁をすべて交換した。更にずれ止め構造をスリットを設けない方法に改良し、同様な腐朽が生じにくい工夫を行った。

本研究の遂行に当たり大阪ガスケミカル(株)より防腐処理に関する指導と防腐剤の提供をいただいた。また、本研究は日本学術振興会科学研究費(基盤研究C, 課題番号15K01267)の助成を受けて実施した。ここに謝意を表す次第である。

参考文献

- 1) 平沢秀之, 吉田朋哉, 戸沼淳, 佐藤哲也, 渡辺浩: 木材のカスケード利用に適したトラス橋の実証実験, 木材利用研究論文報告集9, 土木学会木材工学特別委員会, pp. 112-119, 2010.
- 2) 木橋技術協会: 木橋の点検マニュアル第2版, 2011.