

床版開閉式木橋

人力で床版を開き、雪荷重を軽減

冬季の通行休止時に床版を開き、雪を桁下へ逃がす木製歩道橋です。通常時は床版を閉じて通行を確保。主構造の小断面化と運搬負担の軽減を目指します。

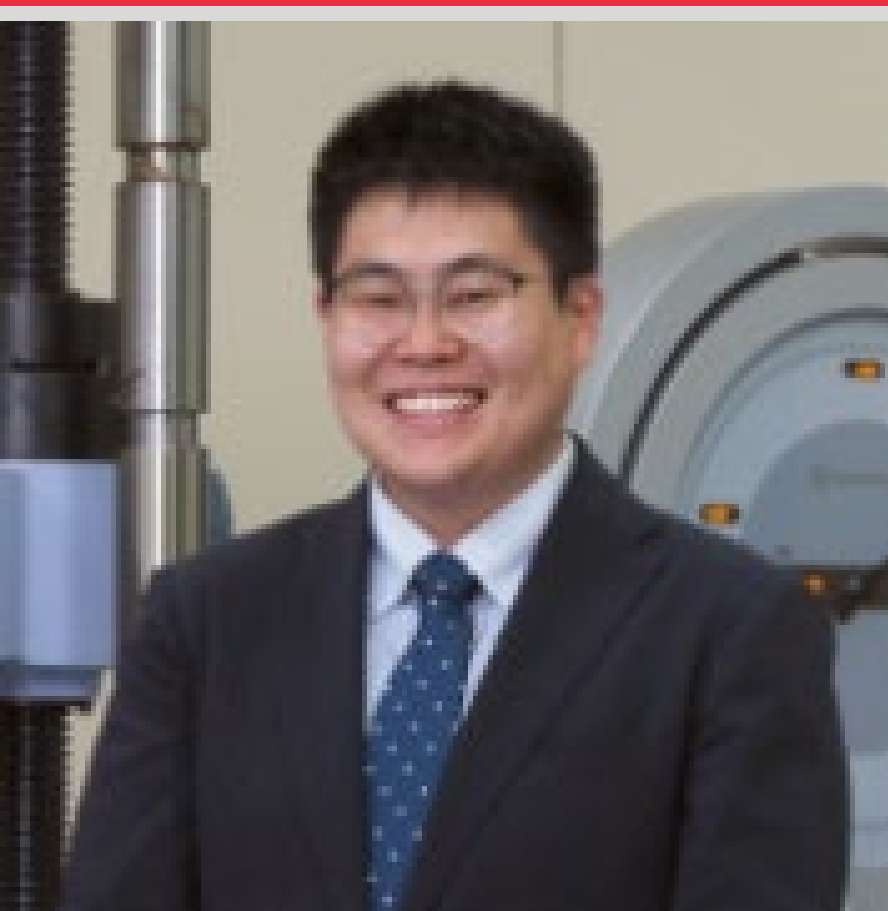
特許第7921538号「床版持ち上げ木橋」

権利者：国立大学法人秋田大学、公立大学法人秋田県立大学、株式会社ウッディさんない、学校法人日本大学

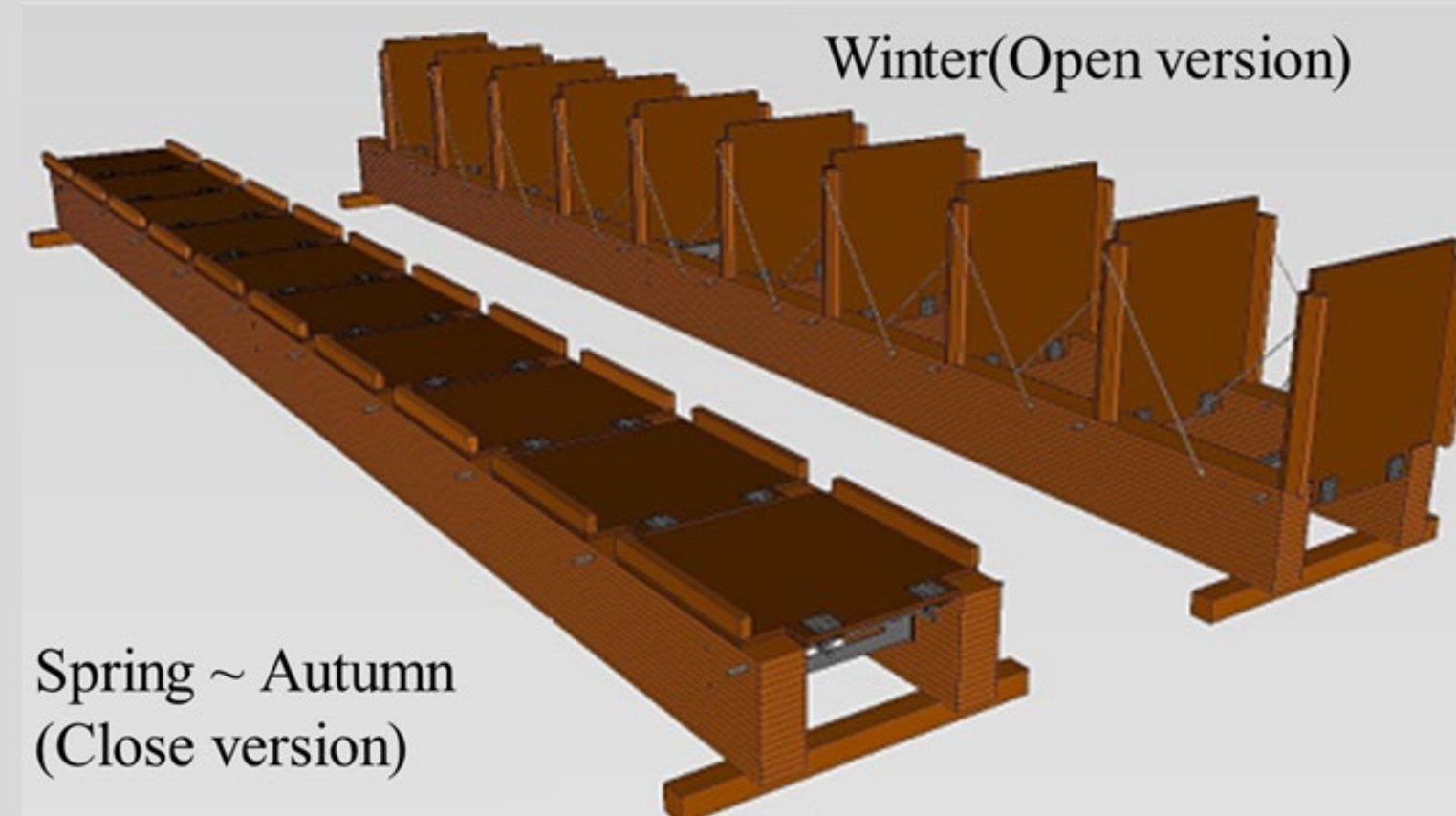
発明者：野田 龍(秋田県立大学)、及川 大輔(日本大学 発明当時秋田大学所属)、後藤 文彦(秋田大学)、森岡 吉己(ウッディさんない)

日本大学
工学部
土木工学科

及川 大輔



豪雪地帯の木橋に作用する雪荷重に着目し、人力で床版を開閉できる木橋を研究しています。屋外暴露試験と数値解析を通じて、積雪軽減性能と歩行時の使いやすさを検証し、山間部で扱いやすい木橋の実用化を目指しています。



ポイント

- 人力で床版を開き、雪を桁下へ逃がす
屋外暴露試験に基づく概算で、雪荷重を約50%軽減※
- 軽量部材と簡易構造で、人力運搬・施工を容易に
小断面の木材と単純な開閉機構で、山間部での組立・施工に対応
- 床版単体の取外し・交換が可能
可動部を着脱でき、腐朽した床版を部分的に交換できる
- 床版上の落ち葉や雨水の滞留を軽減
木材の腐朽を抑え、維持管理の負担軽減を目指す

※秋田県羽後町の試験観測に基づく積雪条件での比較。詳細は技術詳細面に記載。

こんな社会のニーズに

- 積雪による損傷・落橋が懸念される豪雪地帯の歩道橋に
- 重機の搬入が難しい登山道・森林公園の木橋整備に
- ウッドデッキの積雪対策・維持管理の省力化に
- 立入り制限や野生動物の侵入経路遮断の検討に(応用案)

※立入り抑制・動物対策への応用は、効果と安全な運用方法を今後検証。

共同研究先を
募集中

実地導入・施工性の検証、積雪条件に応じた設計、通行制限・動物対策への応用を共同で検討

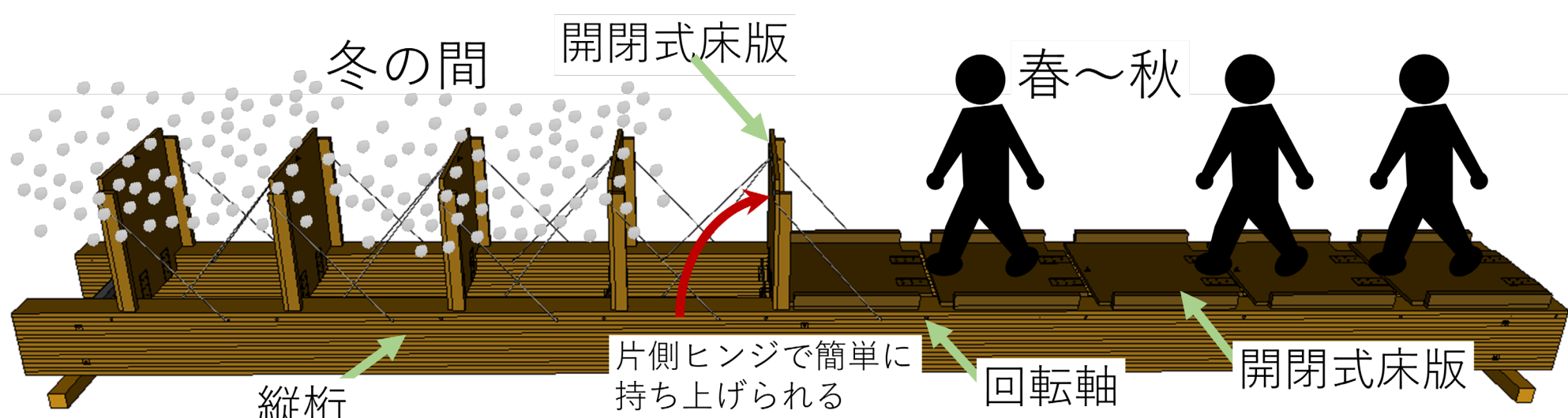
床版開閉式木橋

人力で床版を開き、雪荷重を軽減

日本大学 工学部 土木工学科 及川 大輔

概要

床版を開閉できる木製歩道橋。通行時は閉じ、冬季の通行休止時は開いて雪を桁下へ逃がす。小断面の木材を主構造に用い、人力運搬・現地組立に対応する。



研究背景・目的

従来の木橋では、積雪が側面へ張り出し、周辺の雪と連続することで大きな雪荷重が作用する。積雪による損傷を抑え、軽量の部材で構成することが課題となる。



従来の木橋の積雪状況(赤線は橋の位置)

比較例: 雪の単位体積重量 3.5 kN/m^3 。積雪 3m では歩行者荷重の3倍。

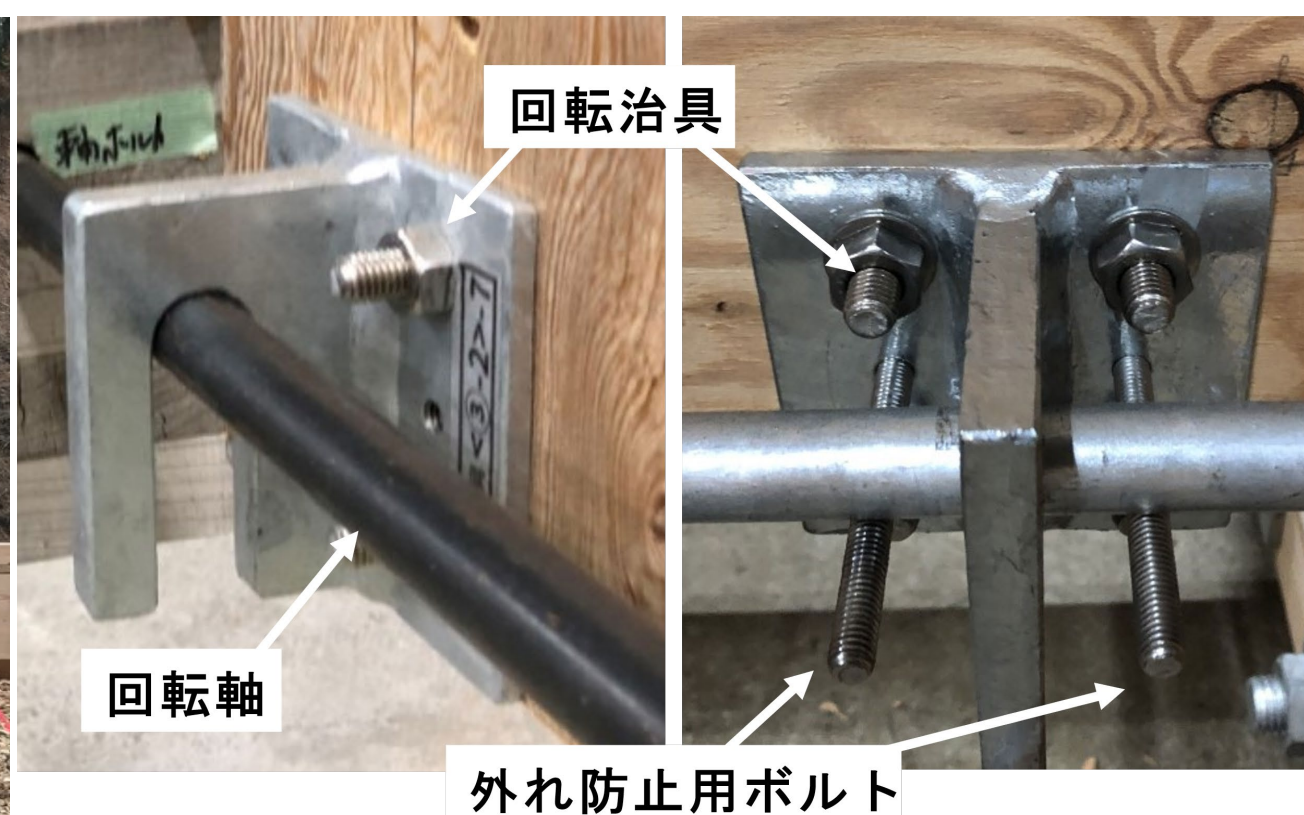
歩行者荷重
 3.5 kN/m^2
積雪深 3m の雪荷重
 10.5 kN/m^2

原理・方法



ロープで床版の一端を持ち上げる

試験体例: 床版 合板 $1.0\text{m} \times 1.0\text{m} \times 28\text{mm}$ 主桁 集成材 $180\text{mm} \times 300\text{mm} \times 6.0\text{m}$ (断面は適用支間に応じて変更)

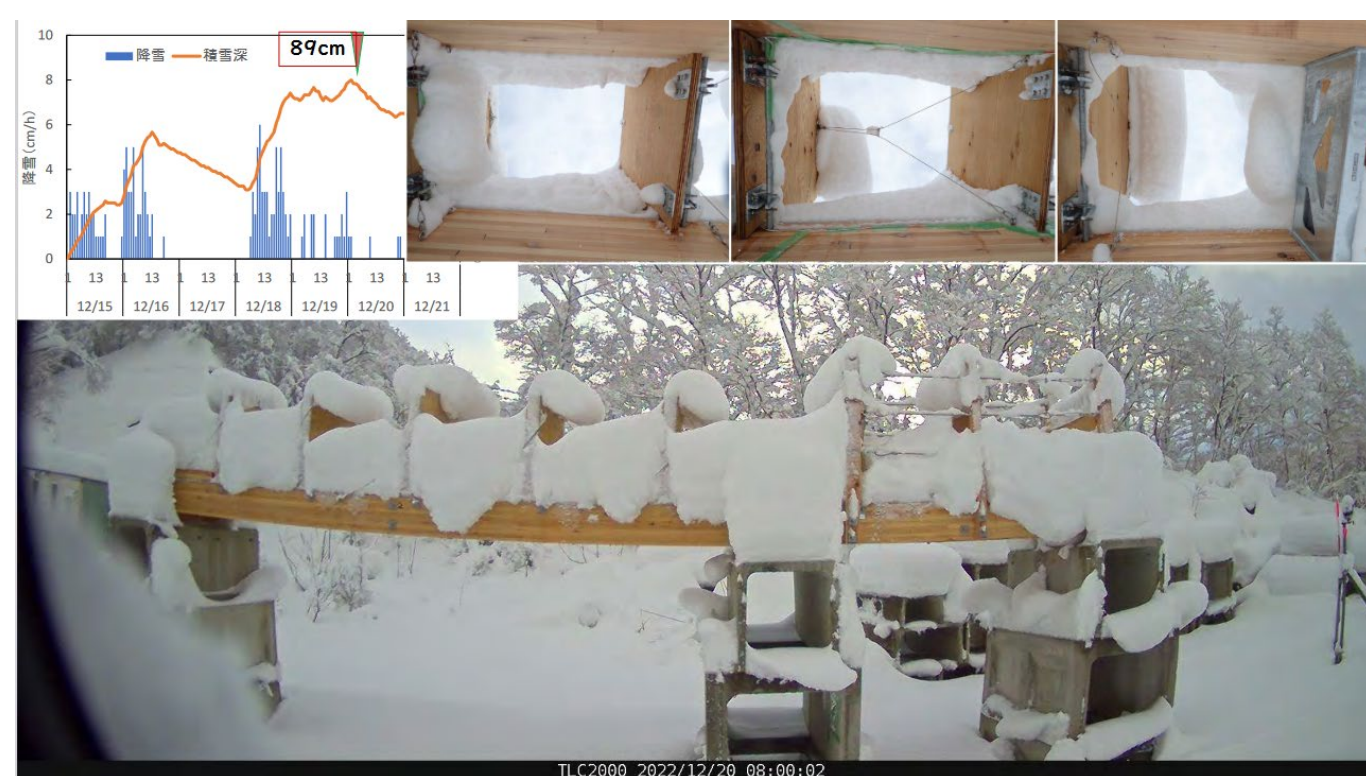


鋼棒を回転軸とする着脱可能な治具

- ① ロープで床版を持ち上げる
- ② 桁に対して垂直に立てる
- ③ ワイヤーを桁のアイボルトに連結して固定する

人力運搬を想定した部材と簡易な接合。床版単体での取外し・交換にも対応。部材寸法・分割は設置条件に応じて検討。

結果



秋田県羽後町の屋外暴露試験
2022年12月～2023年3月

雪荷重の概算比較(kN)

約50%軽減

床版開閉式 0.889

従来構造 1.770

主桁1本・橋軸 1m 当たり。雪の単位体積重量 3.5 kN/m^3 。
従来構造の積雪深 1m に対し、開放時は桁上 0.8m 、
桁横への張り出し 0.1m 、床版上 0.2m を想定。

まとめ

床版を開いて雪を逃がし、荷重を軽減。検討した解析条件では、主桁応力と歩行時の振動使用性が要求性能を満たす。軽量の木製部材と簡易な開閉機構により、人力運搬・施工と部分補修の容易さを目指す。

参考: 及川大輔ほか「雪荷重の軽減を目的とした床版開閉式木橋の積雪軽減性能について」土木学会論文集, 80巻28号, pp.1-8, 2024年3月

特許第7921538号「床版持ち上げ木橋」

権利者: 国立大学法人秋田大学、公立大学法人秋田県立大学、株式会社ウッディさんない、学校法人日本大学

発明者: 野田 龍(秋田県立大学)、及川 大輔(日本大学 発明当時秋田大学所属)、後藤 文彦(秋田大学)、森岡 吉己(ウッディさんない)

応用分野・用途・今後の展開

登山道・森林公園の木製歩道橋や、観光地のウッドデッキの積雪対策・維持管理に活用する。応用案として、冬季閉鎖区間への立入り抑制や、野生動物の侵入経路の遮断も検討する。遮断効果や安全な管理方法は今後の検証課題。雪質や継手剛性が性能に与える影響も検証する。