

災害時における簡易仮設橋の研究

早稲田大学大学院
早稲田大学
早稲田大学

学生会員〇市田 雄行
フェロー 依田 照彦
柄澤 尚志

1. はじめに

我が国の道路には、道路法に基づく高速自動車国道、一般国道、都道府県道、市町村道と道路法指定外である農道、林道、自然道、里道等がある。「道路統計年報」（平成14年4月1日現在）によると、道路法に定められた道路の総延長は1,177,278kmであり、この中には橋長2m以上の橋梁が約67万橋含まれている。この内、約53万橋は橋長15m未満のものが占め、我が国の橋梁の大部分となっている。その他に、詳しい数は把握されていないが、道路法指定外である道路にも非常に多くの橋梁が存在する。以上から、地震等の災害時において、落橋・崩壊等の被害を受ける橋梁の多くは橋長15m未満のものであると考えられる。また、これらの橋梁は、橋長が15m未満なことからも歩道橋として多く利用されているとも考えられる。これより、橋梁の復興までに、代替として使用できる仮設橋（以下、簡易仮設橋と呼ぶ）があれば、大いに被災地の方々の役に立つと思われる。

そこで、被災地の方々のみで身近な日用品を用いて安全に架設できる簡易仮設橋の構造、材料、架設方法の研究を行った。今回は研究対象を歩道橋、橋長5mとして、その結果を報告する。

2. 材料の選定

被災地で迅速な架設を行うことを目的とするため、簡易仮設橋の材料は、主に被災地から身近な日用品を集めることを条件とした。使用する日用品及び構造に対する使用目的を表1に示す。

梯子については、市販されている一般用アルミ1連梯子をモデルとして採用した。図1に本梯子の写真、表2にその機械的・物理的性質を示す。なお、本梯子は「JIS S 1121:2000 アルミニウム合金製脚立及びはしご」の耐荷重試験により、中央点における集中載荷での破壊荷重が支柱部では1250N、踏棧部では2000N以上と定められている。次に、ロープについては、高強度のものが望ましいが、実際に被災地で集められたものから、選択するものとする。土嚢については、水害時の応急対策として全国各地に配置されており、容易に入手できる点から採用した。なお、土嚢袋（土砂を詰める袋）は麻やポリエチレン製であり、500×800mm前後が一般であり、土砂を詰めると重さが約20kgfになる。畳については、重い家具等にも耐え、かつ適度な弾力性を持つことから、床版として採用した。また、畳の大きさは地域ごとに規格が異なるが、一般に目安のサイズが、910×1820mmであり、重さが約20kgfとなっている。

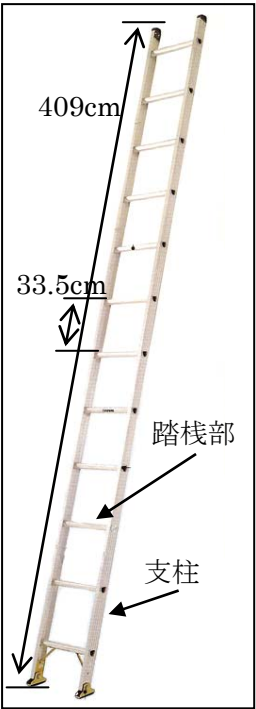


図1. 梯子の全体写真

表 1. 材料として用いる日用品

日用品	使用目的
梯子（4 脚）	橋桁
縄・ロープ	桁間の接合材
土嚢	橋台・支点の固定
畳（3～4 畳）	床版

表 2. 梯子の機械的・物理的性質〔参考文献 1）参照〕

	使用材料	寸法 [cm]	耐力 [N/mm ²]	ヤング係数 [N/mm ²]
支柱部	A6N01S-T5	409×7.0×2.65	205	7.0×10 ⁴
踏棧部	A6063S-T5	40.4×4.2×3.5	110	

※梯子 1 脚の総重量：7.5kgf

3. 構造・架設方法の検討

始めに、前述した材料を用いて検討した簡易仮設橋の構造を図2に示す。以下に架設手順に沿って、その方法を説明する。また、組み立ては全て一箇所で行い、組み立て後、対岸へ向けて架設するものとする。

<桁の組み立て>

梯子を2脚用意し、図3のように長さ約1.5m分ずつ重ね合わせる。この部分の支柱部（4箇所）と踏棧部（2箇所）をロープ等でずれが生じないように完全に固定する。これを2組用意する。梯子の縛り方はアウトドアや筏作りで丸太同士を縛る際に用いる、「はさみしばり」を採用した。はさみしばりの様子は図4に示す。

<橋台（A側）の作成>

図3の梯子A側は組み立てを行った岸、B側は対岸へ設置する。架設後、両岸で梯子の高さが水平になるように、組み立てを行った岸側で、最初に土嚢を積む高さを調整する。このとき、対岸で用いる土嚢袋には土砂を入れないで置く。

<桁の架設>

組み立てた梯子1組は約15kgと比較的軽い。このため、人ふたりで容易に動かすことができると考えられる。よって、ふたりで図3の梯子A側を支えながら、B側を対岸へ渡す。また、もう一組の梯子も同じように架け渡し、2組を平行に並べる。

<床版の設置>

梯子の上に手前から畳を敷く。その後、図2のようにA側の畳上に土嚢を置き、畳を固定する。B側に関しては、橋台を設置した後、土嚢を積む。

<橋台（B側）の作成>

中身が空の状態である土嚢袋を持って橋を渡る。対岸で土嚢を作り、図2のA側の梯子や橋台がずれたり、抜け落ちないように注意しながら、図3の梯子のB端を持ち上げる。その下に土嚢を積み、橋台を設置する。このとき、梯子全体の高さが水平となるように、積む土嚢の量を調整する。最後に、B側の畳の上にも土嚢を積み、畳を固定する。

以上が、簡易仮設橋の架設方法となる。

4. まとめ

今回は、材料、構造、架設方法の提案という形で終わったが、今後は本構造全体の強度や安全性の検証を行う必要がある。また、様々なロープワークに関して調べた結果、災害時に利用できるものが多くあった。これらを防災という目的で体系的にまとめておくと、災害時に大いに役立つと考えられる。今後は以上の2つの内容を中心に研究を進める予定である。

参考文献

- 1) 長谷川工業株式会社：HASEGAWA PRODUCT CATALOGUE, pp. 21～32, 2006. 8
- 2) 藤原 寿子 宮崎 淳一：実用 生活に役立つひもとロープの結び方, 西東社, 2006. 8
- 3) 国土交通省道路局企画課：道路統計年報 2004（平成14年度）, 全国道路利用者会議, 2004. 12
- 4) 財団法人 日本規格協会：JIS S 1121:2000 アルミニウム合金製脚立及びはしご, 2000. 10

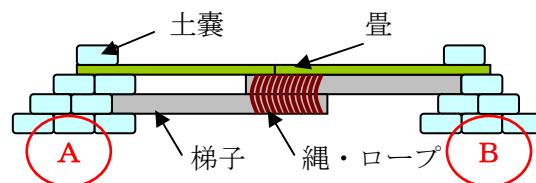


図2. 簡易仮設橋の構造

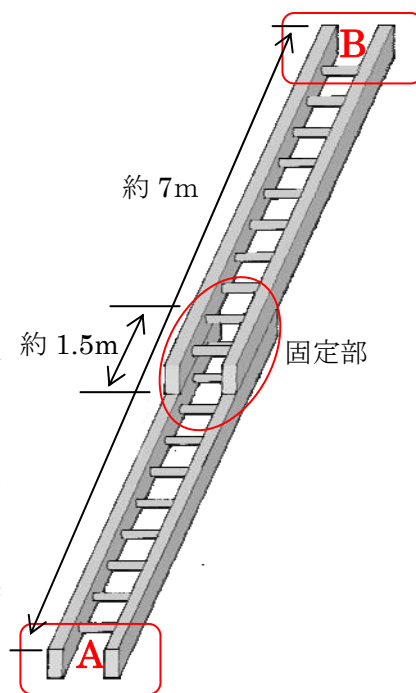


図3. 梯子の組み立て図

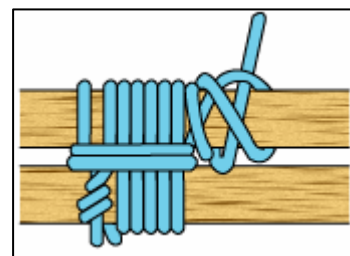


図4. はさみしばりの様子