

【主材と横材の結び方】

- 下の部材を吊るすように写真1のように結ぶ.
- 軸方向のずれを減らす目的で、図のようにロープを巻き付ける.

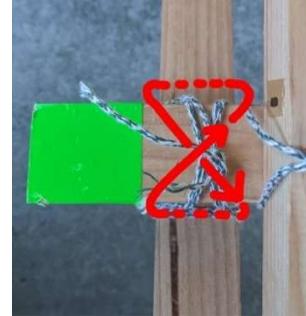
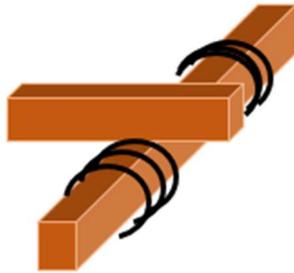


写真1

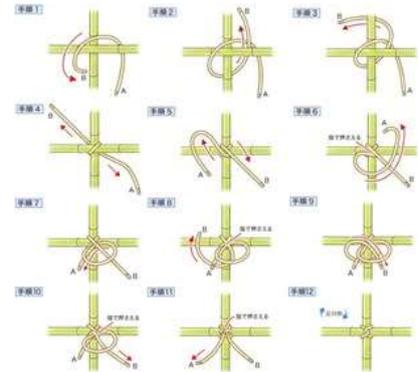
横図



上図



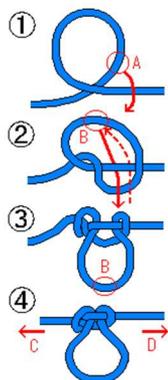
- 最後は男結びで固定する.



出典：KOMERI.com [ロープの結び方](#)

【ロープの結び方】

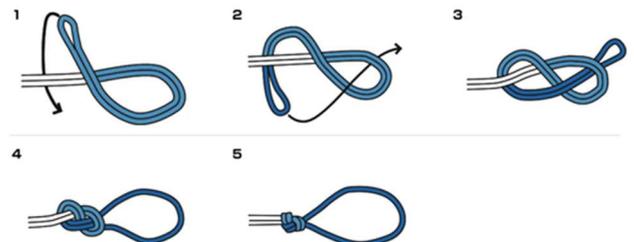
①よろい結び



出典：[「よろい結び」](#)

②エイトノット

橋の先端に引っ掛ける部分に用いる



出典：[緑の goo](#)

【架設時の支柱について】

動画内で3段のダ・ヴィンチの橋を片持ちで持ち上げている。その際に用いた支柱について説明する。

これは木材とロープを用いて疑似的な滑車を作り、滑車の原理により少ない力で橋の先端を持ち上げる方法である。

まず木材にロープを図1のように下と上の穴に通す。そして、赤い部分でよろい結びをし、輪を作る。橋の先端はあまり高く持ち上げる必要はなく、先端を下げる際の可動域を確保できれば良いので、輪はなるべく下の方に作ることで架設がしやすくなる。

そして、下の穴からロープを通し、先ほど作った輪に通すことで図2のような動滑車が付いた支柱が出来上がる。また、緑の部分の先端にエイトノットにより輪を作り、橋の先端に引っ掛け固定する。そして、青の部分を下に引っ張ると橋を持ち上げられ、緩めると下がるようになる。

木材にはロープを通すための穴があいており、穴は水平方向に下から数 cm の位置、

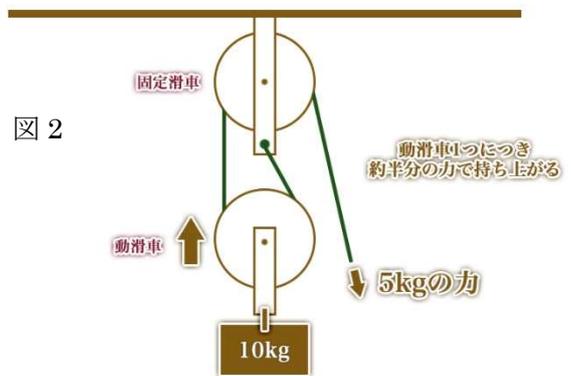
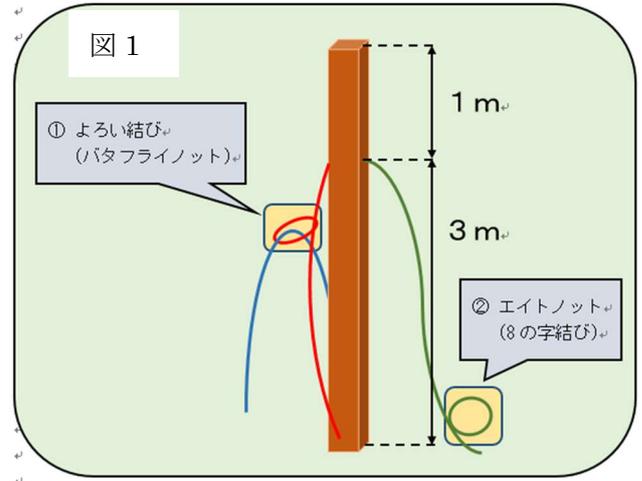
上から 1m, 2m の位置の 3 つあいており、ロープを通す位置を変えることで、動滑車の移動距離を調整することが可能である。奥行き方向に下から数 cm の位置に 1 つあいており、滑車を作り輪にロープを通す際のねじれを軽減するためにこの方向に穴をあけた。

【保管場所】

動画で話した避難所や防災倉庫以外の保管場所として、空き家の利用も考えた。

具体的には

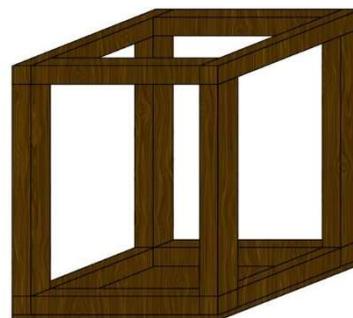
1. 行政が空き家の持ち主に倉庫の利用を提案。
 2. 空き家の材料を用いて小屋を作る、
 3. 空き家を利用する人に資金補助をする代わりに一部を倉庫として利用させてもらう。
- の 3 つである。行政の取り組みとしてこれらを行う事ができれば、空き家問題の対策および改善につながると考えた。



出典：[yugoの不思議な音楽の国](#)

【保管方法】

「歩道キット」は緊急時での使用を想定している。そのため容易に持ち運べる必要がある。そこで右図のような木の箱を用意すればコンパクトに束ねられ、容易に運ぶことができる。



通常、屋外で使用する木材は屋外で保管するのだが、使用期間は1週間という想定であるため、含水率を合わせると

いうことをしなくても、使用中に腐食し強度が下がったりしないと考えられるため室内で保管する。また、湿気が溜まりにくいように木の箱は、コンクリートブロックの上に置き湿気が溜まらないようにする。

また、避難グッズのように木材にも使用期限を設け、使用期限が迫ったものは防災訓練などで薪として炊き出しに使用します。

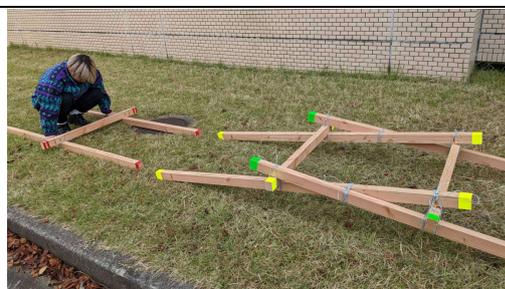
【仮設方法】

動画内では架設は、対面（対岸）に人が行くことができない想定で、片側からの仮設を行った。

追加資料では動画内で説明できなかった状況として、対面（対岸）に人が行くことができる想定での仮設方法を説明する。

手順(3段で行った場合)

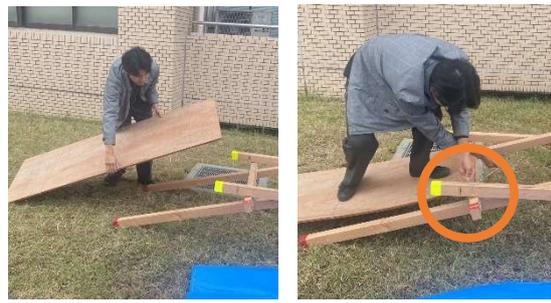
1. 基本の形のH型を作る。3段以上の場合はあらかじめ、2段または3段のものを作っておく。



2. 組んだ木を仮設位置まで運ぶ。対面と同じタイミングで持ち上げ、ゆっくりと先端を下ろしていき架設する。2段の場合は木が重なっている位置を持つと崩れにくい。



3. 足場を下から順に架け固定し、両側から仮設したときの交わる部分を固定する。



上記の写真は3段の場合だが、4段の時は2段を両側で1つずつ作り、1つにつき2人（合計4人）で3段の場合と同様の手順で架設を行う。

また、5段の場合は、動画内で説明した片持ちの仮設方法を用いて3段を持ち上げ、対面から2段を持ち、同様の手順で架設することが可能である。

【一般の方の声】

2022年10月28日に津幡町に住んでおられる3人の方々に学校へお越しいただき、私たちが組み立ての手順を説明し、実際にキットの組み立てをしていただいた。

組み立ての際、簡単な説明しかしていないが組み立て方を理解され、作業を行っていた。避難訓練などで説明を聞いたり、実際に作る作業を体験したりしておくことで、緊急時に専門的知識がない方々でも「歩道キット」を用いれば簡易的な橋や歩道を作る現実性が増したように感じた。また、高齢者は様々な知識、そして経験値がある。今回は木をH型に組みロープで固定し、組み立てまでを実際にやっていただいたのだが、その際にロープの結び方の説明をする前に手際よく結びはじめ、そして感覚的に横ずれを防ぐための結び方をされていた。

住民の方はこのシステムに関して、持ち運べる大きさの部材で人が乗れる強度を出せることに驚いていた。また、災害時利用したいときに近くにあるかが重要だとおっしゃっていた。加えて、洪水による冠水時利用したい場合部材が水に浮いてしまうとご指摘をいただいた。部材が水に浮いてしまうことに関しては今後改善策の検討が必要である。



【努力の軌跡】

最初は割りばしでの試しづくりから始まった。そこから、測量ポールを使って実寸大に近い大きさに製作してみた。そして架設ができるかどうかを試してみた。その時は考えるよりもとりあえずやってみようの精神で、ひもをポールに括り付け力づくで架設しようとしていた。

次に発泡スチロールで1/5スケールに模型を作りそれを基に足場をどのようにするか、どのように組み立てようかをみんなで、研究室で考え始めた。また、CADを用いてダ・ヴィンチの橋を図面に書き起こし、長さや角度を明らかにし、コンクリートパネルをどのように配置するかを検討した。

そして木材を購入し、私たちが想定した状況で組み立て、架設をやってみた。だが、机上で考えていた通りにはいかないものである。実際に木材を組み立ててみて、木材の横ずれや仮設の難易度が高いことなど、様々な問題が明らかになった。それを解決するために研究室で考え解決策を練り、外に出て実際に行い、また問題点を見つけたら解決策を練るということを繰り返す、一つずつ問題点をつぶしていき、この提案を実現に向けて検討してきた。

