

ジャパンスチールブリッジ
コンペティション 2022
JSBC2022

公式ルールブック

Ver. 1.0 2022 年 5 月 26 日

Ver. 1.1 2022 年 6 月 13 日

Ver. 2.0 2022 年 6 月 15 日

目次

1. はじめに	1
2. 橋梁の設計条件	3
3. 各競技の概要および進め方	9
4. 表彰と採点	15
5. 用語および定義	18
6. ペナルティ	20
7. その他	21

1. はじめに

ジャパンスチールブリッジコンペティション(JSBC)は、学生自身が橋梁の設計、製作と架設を行い、“ものづくり”の真の楽しさを経験するコンペティションである。

コンペティションの目的は、以下の通りである。

- コンペティション（“ものづくり”）を通じて学生や参加者の基本的な工学知識の応用力、問題解決能力を培うこと
- 学生や参加者の協調性を養うこと
- チーム（所属学校）を超えた学生同士の交流を図ること
- 先輩や教員、他チームから設計・製作の技術や知識を学習すること

【会場使用上の注意】

会場内では上履き（各自準備）を着用すること。ただし、架設時および載荷時は安全靴を着用すること。

1.1 コンペティションの概要

1.1.1 各チームは、本ルールブックに従って橋梁を設計しなければならない。

1.1.2 コンペティションは、“架設競技”，“美観競技”，“載荷競技”から構成される。

1.1.3 コンペティションでは、4.1に示す方法により，“架設ポイント（架設部門）”，“構造ポイント（構造部門）”，“美観・デザインポイント（美観部門）”，“総合ポイント（総合部門）”の4部門に対する評価が行われる。

1.1.4 各部門に対して、最もポイントの少ない上位2チーム（美観部門は最多得票のチーム）を表彰する。

1.1.5 参加学生は、大学の「学生研究災害傷害保険」あるいは各自傷害保険に加入しなければならない。コンペティションの主催者側は、橋梁の製作段階も含めて、コンペティション中に発生するいかなる傷害に対しても責任は負わない。

1.2 橋梁の定義

1.2.1 本ルールブックでは、以下の条件を満たすもののみを橋梁と定義する。

- (1) 2.1に示す基本条件に合致した橋梁であること。
- (2) 3.2.10に示す横方向の安定性の確認を満足すること。
- (3) 載荷競技において、3.4.6で指定された崩壊が起こることなく載荷できること。

1.2.2 1.2.1の条件を満たさない橋梁は、架設部門、構造部門、総合部門を失格とする。美観部門では、美観審査の得票数を0.8倍した上で評価が行われる。

1.3 安全の確保

1.3.1 安全が最優先であり，コンペティションに関わる全ての過程では安全性に十分な配慮を行わなければならない。

1.3.2 設計段階での安全への配慮

参加チームが製作する橋梁や各部材，および接合構造は全てこのルールブックの規定に従い，安全な構造となるよう設計せねばならない。

1.3.3 製作過程での安全への配慮

全ての製作段階において，溶接，切断，切削，孔あけ等に用いる工具や電動工作機械の使用方法について十分理解の上，細心の注意を払って作業をしなければならない。各学校での安全管理マニュアルなどに目を通し，安全教育を受講したうえで，製作を行うこと。

1.3.4 コンペティション当日の安全への配慮

(1) 長ズボン，手袋，ヘルメット，防塵メガネと安全靴を適切に着用すること。

a) 指先が出ている手袋や極端に薄い手袋（調理や手術用）を使用してはならない（写真－1.1）。

b) 長ズボンや手袋などの防護服は各自で準備すること。

c) サンドル履き，短パン着用など不適切な服装での参加は認めない。

d) 眼鏡を使用している場合には，防塵メガネを着用する必要はない。

(2) 審判が架設・載荷作業者が危険な行動をしようとしていると判断した場合には，競技の中断，場合によっては中止を指示する権限を有する。

1.3.5 架設競技で安全性への配慮に欠ける架設行為や，載荷競技で主催者側から貸与された床版や錘を用いて安全に載荷できない橋梁は，競技後でも審議の対象とし，競技運営委員会が定めたペナルティを課すことがある。また，それが悪質な場合は，失格と認定することがある。



写真－1.1 極端に薄い手袋の例

2. 橋梁の設計条件

2.1 基本条件

2.1.1 架設現場は、長手方向 11m、幅方向 2m の長方形のフィールドである。

(1) 一方の橋台の付近に幅 3m の河川が流れている。

(2) 河川、河川敷、架設ヤード、橋台と架設現場の境界は、図-2.1 に示すとおりである。

2.1.2 橋梁は橋台上に設置する。

2.1.3 架設競技終了時に、橋梁のいかなる部分も橋台上面より下方にはみ出してはならない（図-2.2）。

2.1.4 橋台は指定された位置に設置され、移動できない。

2.1.5 架設後の橋梁は載荷中を含めいかなる時点においても橋台上の指定範囲（図-2.3）で接していなければならない。

2.1.6 荷重を 3.4 に指定された条件で載荷できなければならない。

2.1.7 橋台は、図-2.2 に示す間隔で固定する（橋軸方向の間隔を 2600mm、橋軸直角方向の間隔を 800mm）。橋台の形状は図-2.3 を参照のこと。

2.1.8 橋梁には、路面の縦横断勾配も考慮して 2 車線分（1 車線あたりの空間は幅 325mm×高さ 300mm）の車両通行を想定した空間が、橋梁全長 （4000mm 以上） にわたって確保されなければならない（図-2.4）。

2.1.9 橋梁は指定位置に錘載荷用の木製床版（600×600×50mm、以下床版と称する）が設置できなければならない。

2.1.10 床版は 2 本以上の横桁で安定的に支持され、横桁以外で橋梁と接してはならない。

2.1.11 横桁は橋軸方向と直交する橋軸直角方向部材であり、長さは 600mm 以上なければならない。

2.1.12 架設段階では留め具（ボルト、ナットおよびワッシャー）、ワイヤー接続具およびターンバックルのみによって橋梁を組み立てなければならない。

(1) 部材の製作段階では溶接接合、ボルト接合のいずれを用いることもできるが、架設現場での溶接接合の使用を禁ずる。

(2) ボルトとナットのみでの接合を可能とし、ワッシャーは用いなくても良い。なお、スプリングワッシャーやボルトとワッシャーが一体となったものを使用することはできない。

(3) スパナ、ラチェット、モンキーレンチ等の工具は各チームで準備する。

(4) 架設段階では、バッテリーや外部電源を使用する電動工具を使用できない。

2.1.13 部材にねじ加工を施してはいけない。

2.1.14 橋梁は鋼材を用いて製作せねばならない。

(1) コンペティションの目的上、鋼材とは、強磁性を示す合金鋼と定義する。2.1.16 に記載の事項を除き、アルミやステンレスは使用できない。

(2) JIS 規格において引張強度の最小値が 500 N/mm² 以上である鋼材は使用してはいけない。

(3) 鋼材の接合にはんだやろう付けの使用は認めない。

(4) 橋梁への塗装，ステッカー貼付，このほかの装飾品の取り付けは行ってよい。

2.1.15 2.1.16 に規定するワイヤーロープ部材を除き，架設中も橋梁の完成後もその形状や寸法が変わらない部材を使用せねばならない。

- (1) 1つの部材は， $150 \times 150 \times 400\text{mm}800\text{mm}$ の容積の箱に入り，かつ1つの部材の重さが 5kgf10kgf を超えてはならない（図－2.5 参照）。
- (2) 予め溶接やボルト接合されたものでもこの箱に入れば単一の部材とみなすことができる。ただし，コンペティション中この接合部を緩めたり外してはならない。
- (3) 部材およびいくつかの部材から構成される架設ブロックは，架設中および橋梁完成後の载荷競技中においても，変形による形状や大きさの変化が軽度でなければならない。

2.1.16 ワイヤーロープ部材の使用

- (1) ワイヤーロープ部材は架設中に形状が変わる部材として使用できる。
- (2) ワイヤーロープ部材は鋼線材で構成される全長 3.1m 以下，太さ 3mm 以上のワイヤーロープで，両端にアイ部を有するものとし，5 章に示す URL から購入したものをを用いなければならない。
- (3) ワイヤーロープにアイ部を形成するために，シンブル，ワイヤークリップ，スリーブを用いる場合には，グリップ部が十分な強度を有していなければならない。
- (4) ワイヤーロープにアイ部を形成するために用いるシンブル，ワイヤークリップ，スリーブはワイヤーロープ部材の一部とみなす。
- (5) ワイヤーロープ部材はワイヤー接続具またはターンバックルを介して他の部材と接続されなければならない。
- (6) ワイヤー接続具は，アイボルト，アイナット，フックアイボルト，フックアイナット，シャックルとする。
- (7) ワイヤー接続具，ターンバックルはワイヤーロープ部材には含まれない。
- (8) フックアイボルト，フックアイナット，フックタイプのターンバックルは外れ止め金具（写真－2.1）を備えていなければならない。
- (9) シンブル，ワイヤークリップ，スリーブ，フックアイボルト，フックアイナットはステンレス製の使用が認められる。
- (10) ワイヤー接続具の内，アイボルトはナットと，アイナットはボルトとカップリングさせなければならない。
- (11) ワイヤー接続具にシャックルを用いる場合、シャックルはアイボルトまたはアイナットを介して他の剛な部材と直接接続しなければならない。
- (12) ターンバックルはワイヤー接続具を介して他の剛な部材と接続されなければならない。
- (14) ワイヤーロープとワイヤー接続具の軸方向とのなす角は $0^\circ \sim 45^\circ$ でなければならない（図－2.6）。
- (15) ターンバックルとワイヤー接続具の軸方向のなす角についても上記(14)と同じ要件とする（図－2.6）。
- (16) ターンバックルとワイヤーロープ部材を直接接続した場合のなす角についても上記(14)と同じ要件とする。

- (17) ワイヤロープ部材の途中でワイヤー接続具を介して他の剛な部材と接続する場合の、ワイヤーロープとワイヤー接続具の軸方向とのなす角についても上記(13)と同じ要件とする。
- (18) ワイヤー接続具は、面内方向のみに荷重を受けるように設置する。
- (19) ワイヤロープ部材同士の接続はワイヤー接続具やターンバックルを介しても認められない。
- (20) ワイヤロープ部材にはターンバックルにより必ず緊張力を導入することとし、架設作業終了時点で弛みのない状態でなければならない。

2.1.17 架設時に仮設部材を使用してもよい。

- (1) 架設時に部材の一時的な固定等の目的で仮設部材を使用してもよい。
- (2) ベントのように仮設部材を地面につけて使用することは認められない。
- (3) 仮設部材にはあらかじめ『仮設部材』と記入しておかなければならない。
- (4) 架設終了時において仮設部材が橋梁本体に設置されているてはならない。

2.1.18 架設ヤードに準備した全ての部材を用いて橋梁を組み立てなければならない。

留め具、工具および仮設部材はヤードに残っていてもよい。

2.1.19 橋梁に電気式、電磁気式、油圧式、ないしはその他の機械的なセンサーや制御システムを組み込んでならない。

例えば、電線、電線管や真空管のような非機械的エネルギー伝達装置、エネルギー変換、貯蔵装置、電磁石、電池、モーター、油圧式・流体式ピストン、タービン、化学反応器、圧力容器、予荷重バネや起爆装置

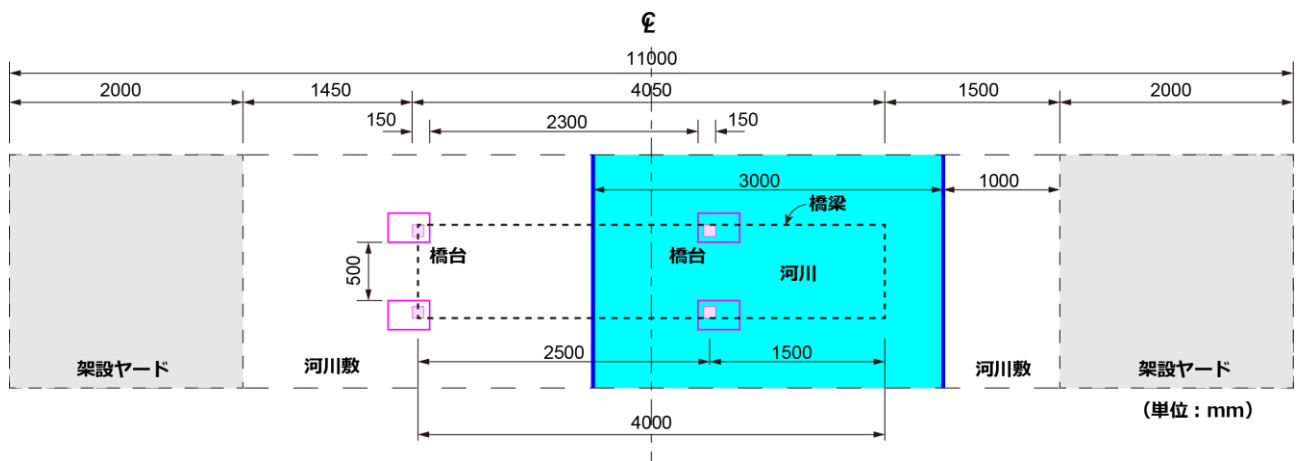
2.1.20 架設が完了した後もほかの橋梁にエネルギーを伝えたり、出したりしてはならない。

- (1) 例えば、力学的、磁氣的、流体的、あるいはそれ以外の力を及ぼすこと、音、光、磁波、波動や光波などを及ぼすこと、熱伝動や熱対流を及ぼすこと、電流を流すこと。
- (2) コンペティションの運営上必要な力（例えば、載荷試験や橋梁の移動などコンペティションの運営に関連するもの）や、コンペティションの参加者とは無関係な不可抗力や環境条件の変化（風、気温や日光など）は除く。

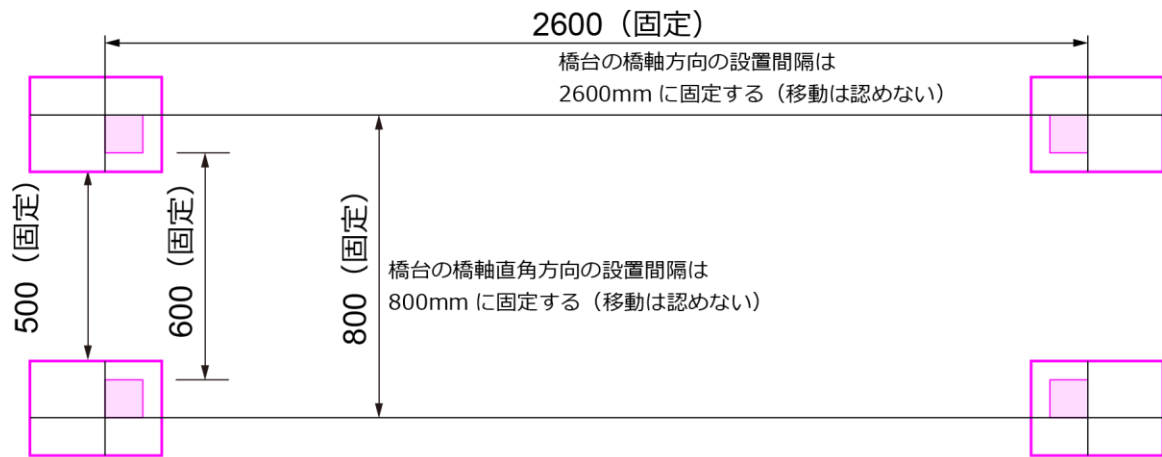
2.2 その他の条件

2.2.1 基本条件が守られていれば、橋梁の形式は問わない。

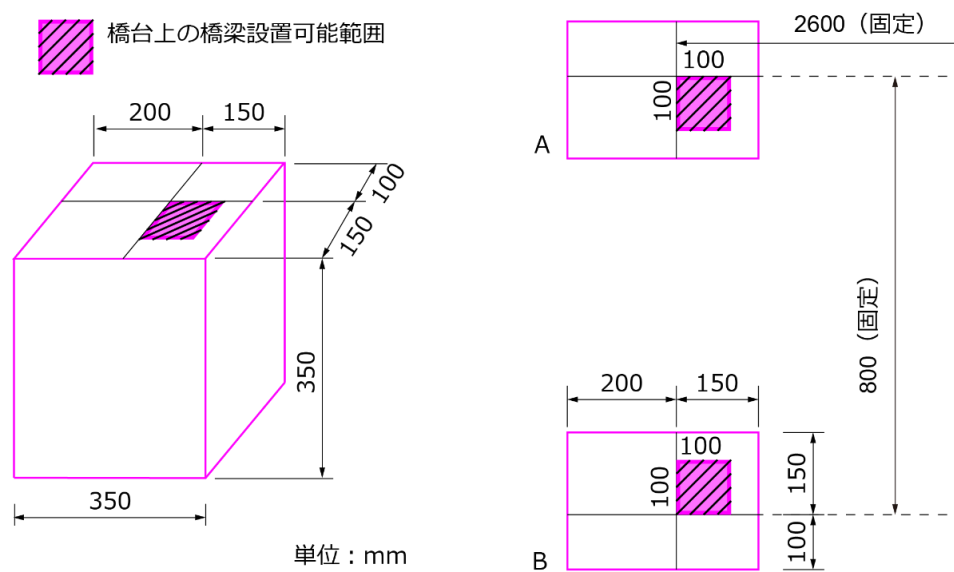
2.2.2 部材の抜け出しや離間・脱落や変形が容易に生じることが想定される部材同士の接合構造や連結構造は、載荷時の安全が確保できないため禁止する。



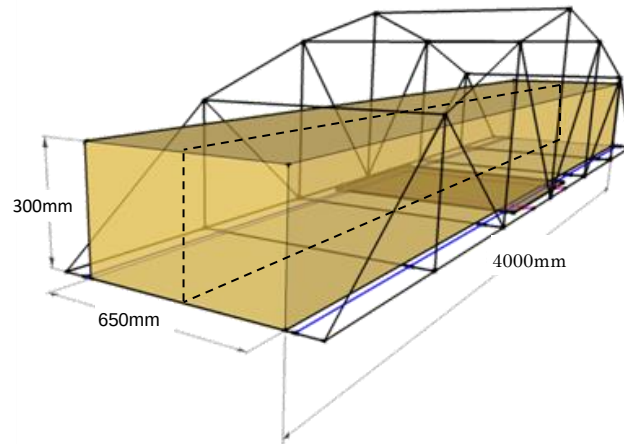
図－2.1 架設現場の平面図



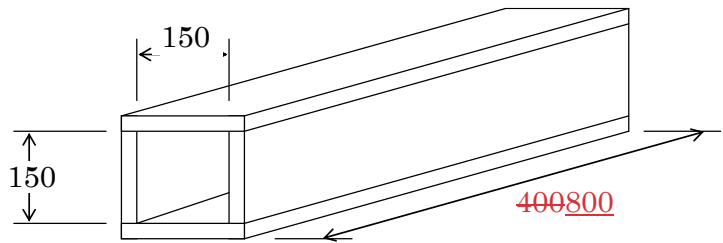
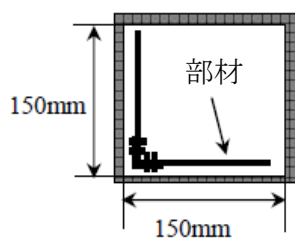
図－2.2 橋台の設置位置および橋梁の設置位置



図－2.3 橋台の形状および橋梁の設置位置

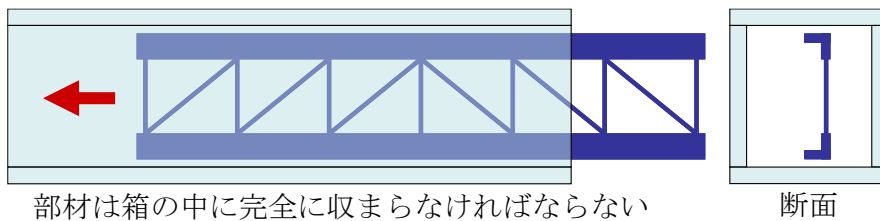


図－2.4 車両通行空間



単位：mm

部材の大きさの検査状況



部材は箱の中に完全に収まらなければならない

図－2.5 部材の大きさの制限



写真－2.1 外れ止め金具つきフックアイボルトの例

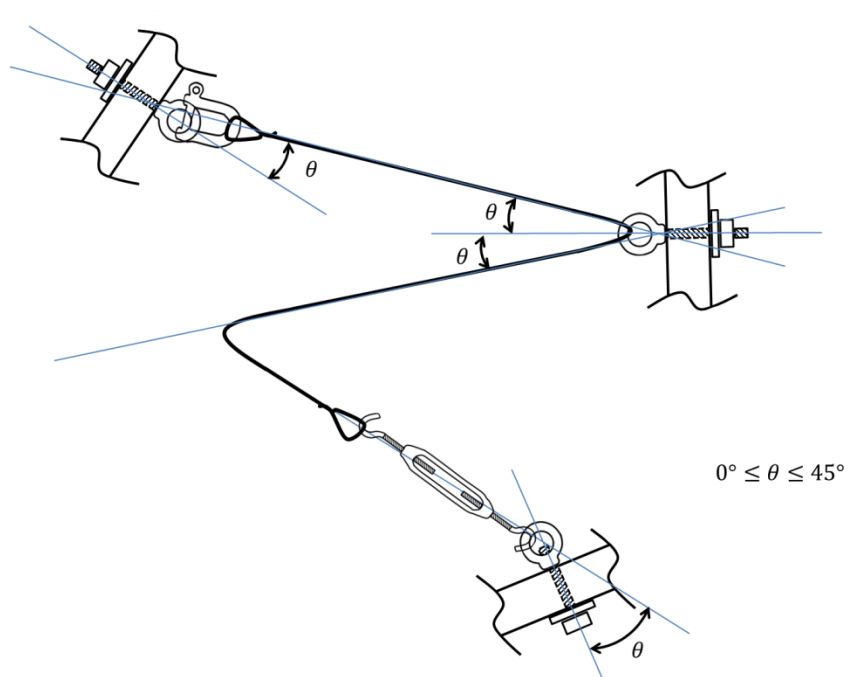


図-2.6 ワイヤロープとワイヤー接続具のなす角

3. 各競技の概要および進め方

3.1 一般

- 3.1.1 参加チームは事前にチーム名および架設作業者ならびに現場監督者をエントリーすること。
- 3.1.2 架設作業者のなかから、チームリーダー1名を選出する。
- 3.1.3 架設作業者とは別に現場監督者1名を選出することができる。
 - (1) 現場監督者は、架設作業に対してアドバイスすることができる。
 - (2) 架設作業者と現場監督者を除く、教員を含む見学者は、架設現場外の場所から見学し、架設作業に対する具体的な指示出しや注意喚起はできない。
- 3.1.4 事前に実施するキャプテンミーティングに、チームリーダーが出席する。
 - (1) キャプテンミーティングにおいて、各チームの製作した橋梁の本ルールとの整合性を確認する。
 - (2) 競技部会が進行役を務め、各チームリーダーからの質問形式で進める。
 - (3) 本ルールに規定されていない事項については、その場で協議して回答を行う。
- 3.1.5 キャプテンミーティング終了以降の、抗議、質問等は一切認めず、審判団が適宜判断する。架設競技、載荷競技のルールに抵触する可能性のある案件や安全性を欠いた行為に対しては競技運営委員会での審議事項となる。

3.2 架設競技

- 3.2.1 審判は橋梁の架設に要した時間と修理に要した時間を計測する。
- 3.2.2 架設時間の上限は40分とする。架設時間の上限を超えた場合には、架設を中止する。
- 3.2.3 架設時間の上限を超過した場合には、架設作業者は架設現場の外に出るとともに、橋梁も架設現場の外に出さなければならない。その後、架設作業者は、架設現場の外で橋梁を架設する。
- 3.2.4 競技直前に事前確認として審判によって次の確認と架設競技中の安全指導を行う。
 - (1) 部材サイズの検査
 - a) 審判は架設前にいくつかの小部材を抜き出して、容積 $150 \times 150 \times 400\text{mm}800\text{mm}$ の箱に収まるかを検査する。
 - b) ワイヤロープ部材の全長をコンベックス、巻き尺等を用いて確認する。
 - c) 仮設部材を使用する場合には、あらかじめ審判に申告する。
 - (2) 架設作業者の確認
 - a) 架設作業は陸上作業者と河川内作業者に分かれて行う。
 - b) 架設作業者（陸上作業者、河川内作業者の総数）は最大6名である。
 - c) 架設作業者は、各人の防護用具（ヘルメット、防塵メガネやゴーグル、手袋、安全靴）および工具を携行しなければならない。
 - (3) 現場監督者の確認
 - a) 現場監督者数は最大1名である。

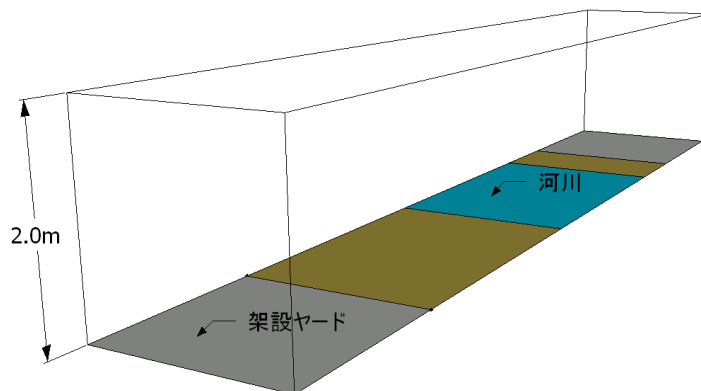
3.2.5 架設作業の開始および終了

- (1) 架設作業の開始時には、以下の項目に従わなければならない。
 - a) 架設ヤードには部材、ワイヤーロープ部材、留め具、工具、仮設部材、ワイヤー接続具、ターンバックル以外のものが置かれていてはならない。
 - b) 全ての部材、工具、留め具、仮設部材は地面に置かれていること。
 - i. 部材や仮設部材を互いにつないだ状態にしておくことや、互いに触れた状態にしておいてはならない。工具は留め具に触れていてはならない。
 - ii. ワイヤーロープ部材をワイヤー接続具と互いにつないだ状態にしておくことや、互いに触れた状態にしてはならない。
 - iii. ワイヤー接続具同士または、ワイヤー接続具と部材を互いに触れた状態にしておいてはならない。
 - iv. 架設ヤードでは、留め具同士（ボルト、ナット、ワッシャー）は触れていてもよい。
 - v. ポケット、ポーチや紙コップ等に留め具、工具を入れておいてはいけない。ただし、ポーチや紙コップ等は、身に着けておいてもよい。
 - c) 陸上作業者は部材から手を離して架設ヤード内で待機すること。
 - d) 河川内作業者は河川内で待機すること。河川内作業者が工具を使う場合には、架設開始後に陸上作業者が手渡す。
 - e) 審判員は上記の全ての項目を確認した後、架設作業開始の宣言と、ストップウォッチによる架設時間の計測を開始する。
- (2) 以下の場合にはストップウォッチによる時間計測を中断する。
 - a) 架設作業や審判員が怪我を招くような行為を見かけた場合
 - b) 審判員が安全管理の規則に対する違反行為を見かけた場合
 - c) 上記の行為が正されれば、架設作業、工具、部材や架設ブロックなどを時間計測中断前の状態に戻して、時間計測を再開する。
- (3) 架設作業の完了後、陸上作業者全員が架設ヤードまで戻り、チームリーダーが「安定」と宣言した時点で架設時間の計測を終了する。このとき河川内作業者は河川内で終了を迎える。
- (4) 架設作業の完了時、橋台上には橋梁以外の物品、すなわち工具や余剰の留め具等を放置してはいけない。

3.2.6 架設作業

- (1) 架設現場には、審判、現場監督者および架設作業員以外は立ち入ることはできない。
- (2) 架設ヤード外の架設ブロックの移動や支持は架設作業員 2 名以上で行わなければならない。部材については、1 名の架設作業員が 1 つまでの部材を架設ヤード外で移動してよい。
- (3) 橋梁に取り付けた部材や架設部が不安定な（自立できない）場合には、それらが河川や橋台の背面の地盤に落ちないように、架設作業員が支えておかななければならない。
- (4) 架設時間中は、架設作業員、部材、工具、留め具やそのほかのものは、架設現場へ持ち込んだり、架設現場から持ち出してはならない。

- (5) 部材，ワイヤーロープ部材，仮設部材，工具，架設ブロックは，架設部や橋台の上に載せてもよい．ただし，これらを仮置きする場合には不安定とならないように平積みとすること．
- (6) 架設ヤード上で架設部の架設作業を行ってはいけない．すなわち架設部を架設ヤード上空まで延長し，架設ヤード内で架設することを禁ずる．
- (7) 架設部は手のみで支える．手以外（膝，腕など）を用いて架設部を支えてはいけない．
- (8) 架設作業は一時的な膝をついての作業は認めるが，危機回避の観点から，座り込む，寝転ぶなどの状態での作業は禁止する．
- (9) 架設作業者は，周囲への目配り，声出しなど，作業者同士の衝突や部材落下などがないように移動すること．危険な行為や悪質な行為が見受けられた場合は，安全管理に違反したとみなし，計測を中断し，厳重注意を与える．さらに同様な行為を繰り返すなど，重大な悪質な行為と判断された場合は失格となることもある．
- (10) 架設作業時に使用できる空間は，図－3.1 に示された地上から 2m までの高さで囲まれる範囲とする．ただし，部材や架設ブロックは図－3.1 に示された空間外に出てはならないが，架設作業者の体の一部が空中で一時的に図－3.1 に示された空間外に出ることは許容される．
- (11) 架設作業の完了時，橋脚上には橋梁以外の物品，すなわち工具や余剰の留め具等を放置してはいけない．



図－3.1 架設作業空間

3.2.7 違反および事故の発生時

- (1) 安全性に関連する規則（後述の 3.2.13 禁止事項）に違反した場合，時間計測は中断し，審判員が違反内容について説明する．
 - a) 時間計測の再開前に，架設作業者，工具，部材，架設ブロックや留め具は違反前にあった場所に戻さなければならない．
 - b) 参加チームは，審判員から架設再開の了承を得た後に，安全に配慮して架設を再開できる．ただし，参加チームが安全な方法で架設を再開できない場合には，架設を中止する．

- (2) 以下のような軽微な違反の場合には、原則として、時間計測は継続するが、事故発生により 6.4 で規定されるペナルティが課される。

留め具、工具、部材の落下、河川への侵入など不可抗力な違反

- (3) 架設作業者が負傷した場合や、腹痛などの体調不良を訴えた場合には、チームリーダーは直ちにその旨を審判員に伝え、審判員は架設時間計測を中断する。時間計測の再開時には、架設作業者を交代して減員を補充することができる。
- (4) 協議終了時に審判団からペナルティの詳細について報告・説明を受ける。

3.2.8 修理

- (1) 架設完了後、ボルトの増し締めなどの橋梁の修理を要する場合、チームリーダーは、直ちに審判員に修理を申し出なければならない
- a) 接合部に不安がある場合には、载荷競技での安全確保のためにも修理すべきであり、申告しなければならない。
 - b) 修理には架設競技と同じ規則が適用される。
 - c) 修理時の人数が架設競技より少ない場合でも人数は架設競技と同様としてカウントする。
 - d) 修理のための時間は、実際に要した時間の 150% (1.5 倍) としてカウントする。
 - i. 修理に当たることのできる作業者は架設作業時と同じ人数でなければならない。
 - ii. 審判員の開始の合図があるまで、架設作業者は架設ヤード内で待機し、開始の合図の後で、架設ヤードの外へ出て橋梁を修理しなければならない。
- (2) 修理の完了後、架設作業者全員が架設ヤードまで戻り、チームリーダーが「安定」と宣言した時点で架設時間の計測を終了する。

3.2.9 橋梁および構造確認

橋梁の架設（または修理）の完了後、橋梁を橋台に設置した状態で、橋台上の指定の範囲で橋梁と橋台が接地していること、桁下空間がルールに従っていることを確認する。その後、橋梁を仮置き場に移動して、構造がルールに従っていることを確認する。

3.2.10 橋梁の横方向の安定性の確認

橋梁を仮置き場に移動した後に、圧縮力を受け持つ主構または主桁の支間中央付近に 5kgf 程度の荷重を水平方向に载荷し、横方向の変位が 30mm 以内であることを確認する。ただし、载荷位置は、審判員が決定する。また、塔や張り出し部についても、参考として 5kgf 程度の荷重を水平方向に载荷し、横方向の安定性を確認する。

3.2.11 橋梁の重量計測

- (1) 橋梁を仮置き場に移動した後に、橋梁の重量を 4 つの体重計で計測し（図-3.2），それらの合計値を橋梁の重量とする。
- (2) 体重計をはじめとする重量計測機器の示す数値について、デジタル式の場合は機器の示す表示桁数そのままを記録する。アナログ式は、針の最小メモリとその 1/10 を目測して記録する。
- (3) 荷重载荷用の床版、工具、橋台と各橋梁のアピール用のポスターは橋梁の重量に含めない。

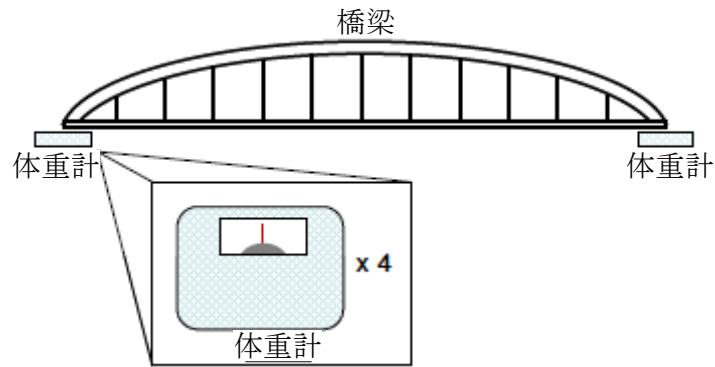


図-3.2 4つの体重計を用いた橋梁重量の計測

3.2.12 プレゼンテーション

- (1) 各チームのプレゼンテーション担当者1名が、自チームの橋梁の概要（橋梁の特徴、設計、製作、架設における創意工夫、製作に際して苦慮した点、など）について、審判団や参加者の前で紹介し、審査団が評価し、順位付けを行う。
 - a) プレゼンテーション時間は1チーム当たり5分間とする。その後、質疑応答の時間を2分間設ける。
 - b) プレゼンテーションは、パワーポイント、PDF等の資料を、PCプロジェクターによってスクリーンに投影し、発表することを基本とする。

3.2.13 禁止事項

- (1) 架設現場外での作業
- (2) 橋台の移動
- (3) 溶接機や電動工具の使用
- (4) ものを投げる行為
- (5) 落とした留め具の再利用
- (6) 落とした工具、ワイヤー接続具、仮設部材の再利用。ただし、一組以上準備されたそれらの予備を使い切った場合のみ、その旨を審判員に申告して落としたそれらを再利用することができる。
- (7) 架設作業時におけるワイヤーロープ部材の加工
- (8) 架設現場内における潤滑油・潤滑剤の使用
- (9) 架設作業者が、橋梁、橋梁の一部分や工具を使って、自身の体重を支える行為やそれに寝そべる、上に立つ、腰かけるなどの行為
- (10) 架設作業者が架設現場内で寝転んだり、座り込んだりしての作業
- (10) 河川を渡る
- (11) 架設ヤードの外で、架設ブロックの移動や支持を1人で行う
- (12) 架設ヤードを除いて、部材、ワイヤーロープ部材、ワイヤー接続具、工具、留め具、仮設部材を一時的に地面に置くこと
- (13) 橋梁に体重をかけて部材を接合する（はめる）、ひずみを矯正する行為

3.3 美観・デザイン競技

3.3.1 橋梁のバランス、プロポーション、優美さや仕上げを含む、橋梁の存在感などにもとづき、審査員および各チームが投票を行い、展示された橋梁の美観・デザインに対して点数をつける。

3.3.2 各チームは投票権 1 を有する。自チームの橋梁には投票できない。

- (1) 審査員は採点シートに、最も優れたチーム名とともに、評価理由を記入する。
- (2) 審査員の印象で行ってよい（投票シートは当日配布する。）。

3.4 載荷競技

3.4.1 載荷作業は各チームのメンバーが行う。また、審判員と確認の上、載荷競技の開始、終了の合図、及び錘の管理は競技者が行うこと。

3.4.2 床版を橋梁上の指定箇所（図－3.3）に設置後、たわみのイニシャル計測を行う(STEP0)。

3.4.3 中央径間部に 100kgf の錘を載荷(STEP1)した後、張出し部に 100kgf の錘を載荷(STEP2)する。総載荷重量はこれら錘と床版重量の合計とする。錘の床版上の設置位置は図－3.4 に示す。

3.4.4 STEP2 完了 30 秒後の張出し部先端からスパン側に 75mm の位置における鉛直方向変位を計測する。

- (1) たわみは張出し端部側に設置する床版の下面で計測する。
- (2) 変位計の設置位置は、床版の張り出し端部側の先端からスパン側に 75mm の位置であり（図－3.4）、橋梁の幅方向の 2 点で計測した平均値とする。

3.4.5 以下の事項が満足できない場合には 6.3 に規定するペナルティが課される。

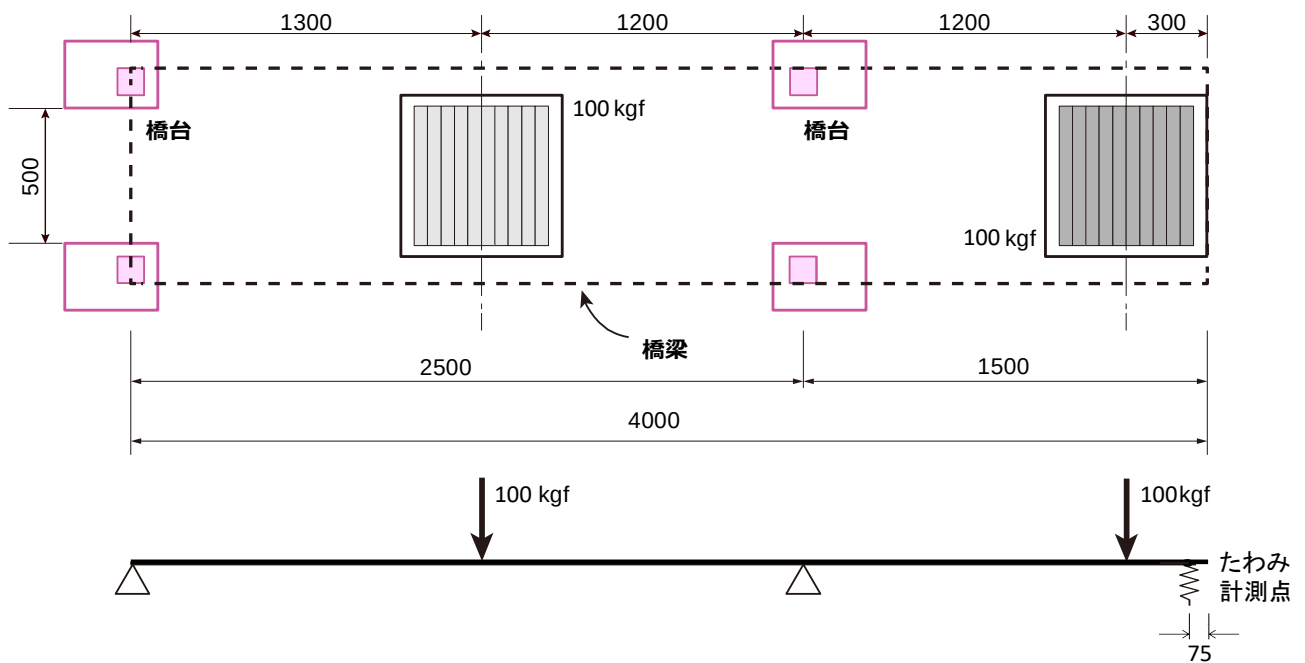
- (1) 木製床版は 2 部材以上の横桁によって安定的かつ水平的に支えられなければならない。
- (2) 木製床版は横桁以外の部材に触れてはいけない。
- (3) 木製床版に留め具が触れてはならない。
- (4) 橋梁は、載荷前から載荷終了まで全橋台の指定領域と常時接していなければならない。

3.4.6 以下の事項が生じた場合には崩壊と見なし、架設部門、載荷部門、総合部門を失格とし、美観審査の得票数を 0.8 倍（小数点以下切り捨て）する。

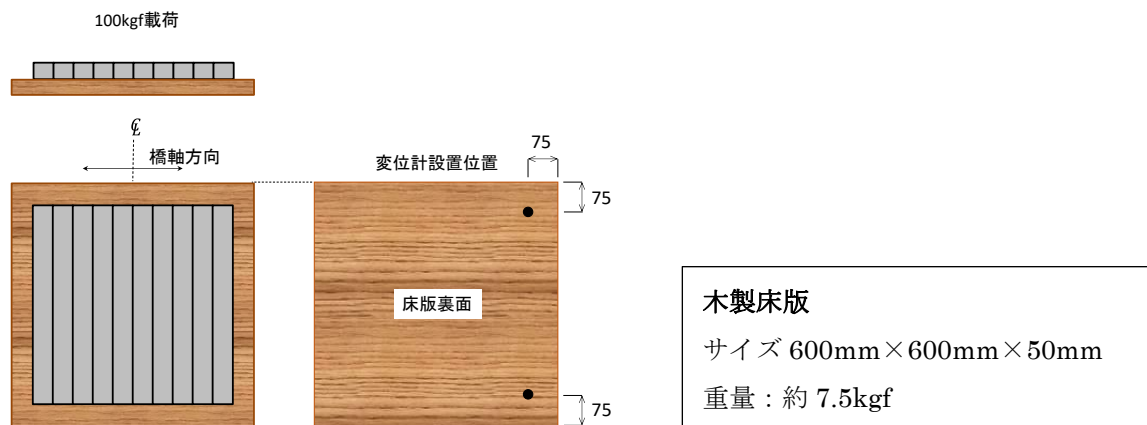
- (1) 載荷競技中に木製床版が不安定挙動、もしくは落下した場合。
- (2) 載荷競技中にいずれかの変位量が一時的であっても $\pm 20\text{mm}$ を越えた場合。

3.4.7 突然の橋梁の崩壊に備えて支間中央および張り出し部の桁下にストッパーを挿入する。

3.4.8 審判員は、作業者や周囲の者の負傷が危惧されるような載荷を行おうとしている場合、載荷試験時の橋梁の崩壊、過大なたわみや横倒れ等を生じそうな場合には、それ以上の競技の続行を中止させることができる。



図－3.3 荷場所とたわみ計測位置



図－3.4 木製床版の概要および錘の設置位置

4. 表彰と採点

4.1 表彰

4.1.1 コンペティションでは、架設ポイント、構造ポイント、美観・デザインポイント、および総合ポイントの4部門でポイントを算出し、各部門に対してポイントが最も少ない上位2チームを表彰する。

4.2 架設ポイント

4.2.1 架設ポイント C_c は次式で計算する.

$$C_c \text{ (ポイント)} = (\text{架設作業者の総数 (人)}) \times (\text{総架設時間 (分)}) \times 5 \text{ (ポイント)}$$

4.2.2 架設作業者の総数 (人) は次式で計算する.

$$(1) \text{架設作業者の総数} = \text{陸上作業者数} + \text{河川内作業者数} \times 2$$

- a) 現場監督者を配置する場合、現場監督者を 1 名として総数に加算する.
- b) 登録した架設作業者と当日の架設作業者が異なる場合には、いずれか多い方の人数とする.
- c) 架設競技中における、架設作業者の減員は考慮しない.
- d) 架設作業者数が少ないほど、採点上は有利となるが、安全への配慮が欠ける場合は、架設を中止させる場合がある.

4.2.3 総架設時間 (分) は次式で計算する.

$$\text{総架設時間 (分)} = \text{架設に要した時間 (分)} + \text{修理に要した時間の 150\% (分)} \\ + \text{ペナルティ (分)}$$

ここで、ペナルティ (分) は時間に換算されるペナルティのこと.

4.2.4 総架設時間が 40 分を超過した場合には、実際の架設作業者の総数、総架設時間に関わらず、次の条件を用いて架設ポイントを計算する.

- (1) 架設作業者は、陸上作業者 1 名、河川内作業者 5 名、現場監督者 1 名とする.
- (2) 架設に要した時間を 70 分とする.

4.3 構造ポイント

4.3.1 構造ポイント C_s は次式で計算する.

$$C_s \text{ (ポイント)} = \text{橋梁重量 (kgf)} \times 10 \text{ (ポイント)} + \delta \times 100 \text{ (ポイント)}$$

4.3.2 4.3.1 の橋梁重量は次式で計算する.

$$\text{橋梁重量 (kgf)} = \text{橋梁の重量 (kgf)} + \text{ペナルティ (kgf)}$$

ここで、ペナルティ (kgf) は重量に換算されるペナルティのこと.

4.3.3 係数 δ

橋梁のたわみに関する係数であり、次式により計算する.

- a) STEP2 完了時の橋梁のたわみが $\pm 1\text{mm}$ 以下のとき: $\delta = 0$
- b) STEP2 完了時の橋梁のたわみが $\pm 1\text{mm}$ を越えるとき:
 $\delta = \text{橋梁のたわみ(mm)の絶対値}$

4.4 美観・デザインポイント

4.4.1 投票により順位を決定する.

4.4.2 投票の結果, 複数チームが同じ得票数の場合には, 構造ポイントが小さいチーム順に上位とする.

4.4.3 美観・デザインポイントの順位により, 総合ポイントの計算に用いる評価係数 Y_A を決定する.

4.5 総合ポイント

4.5.1 総合ポイントは, 架設ポイント C_c と構造ポイント C_s の重みつき合計値に, プレゼンテーションに関する評価係数 Y_p および美観・デザインに関する評価係数 Y_A を乗じ, 次式で計算する.

$$\text{総合ポイント (ポイント)} = (0.7 \times C_s + 0.3 \times C_c) \times Y_p \times Y_A$$

4.5.2 プレゼンテーション

審判員が, ①発想, ②構造, ③意匠, ④架設上の工夫の各項目を 5 段階 (評価点: 非常に良い(4), 良い(3), やや良い(2), 普通(1), 特になし(0)) で評価し, 順位を決定する.

a) 複数チームが同じ獲得点数の場合には, 同順位とする.

b) プレゼンテーションの順位により, 総合ポイントの算出に用いる評価係数 Y_p を決定する.

4.5.3 評価係数 Y_p , Y_A の算出

プレゼンテーションおよび美観・デザインに関する評価係数は, 順位に基づいて図-4.1 により決定する.

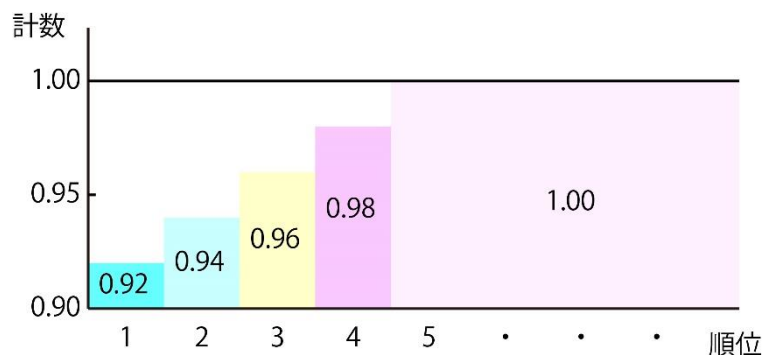


図-4.1 順位と評価係数 Y_p および Y_A の換算

5. 用語および定義

5.1 架設作業者

チームの中で、架設競技に参加する学生を指し、登録が必要である。

5.2 陸上作業者

陸上において架設作業を行う架設作業者を指す。

5.3 河川内作業者

河川内において架設作業を行う架設作業者を指す。

5.4 現場監督者

架設作業者以外で、架設競技中に声掛けにより指示を出す学生を指し、登録が必要である。マスク着用が義務付けられる。

5.5 部材

150×150×400mm800mm の箱に収まるように製作された剛な部材。

5.6 ワイヤロープ部材

鋼線材で構成される全長 3.1m 以下、太さ 3mm 以上の単体のワイヤロープで両端にアイ部を有するもの。アイ部のないワイヤロープの場合には、ワイヤクリップまたはスリーブによりアイ部を形成する。シンブルは省略してもよい。ワイヤロープ部材は必ず以下の URL から入手することとし、それ以外から入手したものの使用は認められない。

両端にアイ部を有するワイヤロープ： <https://www.monotaro.com/g/02640075/>



ワイヤロープ： <http://www.monotaro.com/g/00146007/>

ワイヤクリップ： <https://www.monotaro.com/g/01366902/?displayId=103>

スリーブ： <https://www.monotaro.com/g/00017331/>

スリーブ圧着工具： <https://www.monotaro.com/g/00017329/>

シンブル： <https://www.monotaro.com/g/00146012/>



ワイヤロープ



ワイヤクリップ



スリーブ



スリーブ圧着工具



シンブル

5.7 架設ブロック

3つまでの部材を接合し，架設ヤードで組み立てられたもの．

5.8 架設部

架設競技中に組み立てられ，その一部が橋台と接触する架設済の連続した部材群．

5.9 留め具

鋼製のボルト，ナットおよびワッシャーを指す．ボルトは，JIS B1180 に規定された鋼製六角ボルトとする．

- (1) ボルト，ナットおよびワッシャーは接着または溶接などにより固定してはいけない．
- (2) 公称長さ（首下長さではない）が 75mm 以上のボルトを用いてはならない．
- (3) ボルトには加工や改造を行ってはならない．
- (4) 塗装は施してよい．
- (5) ワッシャーは用いなくても良い．

5.10 ワイヤー接続具

載荷時に十分な耐荷性能を発揮できるアイボルト，アイナット，外れ止め金具付きフックアイボルト，フックアイナット，シャックルとする．

- (1) 溶接などにより固定してはいけない．
- (2) 改造を行ってはならない．
- (3) 部材にねじ穴加工を施し，そのねじ穴を利用して部材へ固定してはいけない．

5.11 ターンバックル

- (1) 端部はアイタイプ，もしくは外れ止め金具を備えたフックタイプのみが認められる．
- (2) 改造を行ってはならない．

5.12 仮設部材

- (1) 架設時に部材の一時的な固定等の目的で仮設部材を使用してもよい．
- (2) ベントのように仮設部材を地面につけて使用することは認められない．
- (3) 仮設部材にはあらかじめ『仮設部材』と記入しておかなければならない．
- (4) 架設終了時において仮設部材が橋梁本体に設置されてはならない．

5.13 部材同士の接合部

- (1) 部材が容易に抜け出したり脱落しないような接合部としなければならない．
- (2) 留め具を用いる場合には，各部材間は少なくとも一つの留め具で接合し，ナットを締め付けたとき，ボルトの端部面がナットの面より外に出ていなければならない．

6. ペナルティ

6.1 規則や指示に従わない場合には、以下のようなペナルティが課される。

6.2 架設競技中のペナルティは架設時間に、それ以外のペナルティは橋梁重量にそれぞれ換算される。

6.3 橋梁重量に換算されるペナルティ

6.3.1 部材の大きさの制限

- (1) 違反部材と留め具の総重量 (kgf) $\times 5$ 倍 + 5kgf
- (2) 違反部材の重量の最低値は 1kgf とする。

6.3.2 桁下空間の確保

- 超過分 x が $0 < x \leq 5$ (mm) の場合 $\rightarrow +10\text{kgf}$
- 超過分 x が $5 < x \leq 10$ (mm) の場合 $\rightarrow +20\text{kgf}$
- 超過分 x が $10 < x$ (mm) の場合 $\rightarrow +$ 橋梁の全自重

6.3.3 車両通行空間の確保

+橋梁の全自重

6.3.4 橋台の指定範囲以外での橋梁の接触，及び橋梁の支点が橋台上の指定範囲の上空に留まっていない

+30kgf

~~6.3.5 ワッシャーを使用していない接合~~

~~1箇所につき +1kgf~~

6.3.5 指定された JIS 規格以外のボルトなどの使用，ボルトの足の長さ不足

1箇所につき +5kgf

6.4 架設時間に換算されるペナルティ

6.4.1 架設中の部材，工具等の落下

落下回数をカウントする。

6.4.2 留め具（ボルト，ナット，ワッシャー），ワイヤー接続具，ターンバックルの落下

（落とした留め具の数） $\times 5$ (sec.)

ただし，ワイヤー接続具やターンバックルなどの予備が一組以上準備されていない場合，それらの落下に関わるペナルティを 3 倍にする。

6.4.3 工具の落下

（落とした工具数） $\times 10$ (sec.)

6.4.4 部材，ワイヤーロープ部材，仮設部材の落下

（落とした部材数） $\times 20$ (sec.)

6.4.5 架設部の落下

（落とした回数） $\times 20$ (sec.)

6.4.6 河川への侵入（陸上作業員）

- (1) 陸上作業員の作業服、ズボンや靴が河川内に触れてもカウントする。
(侵入した回数) × 5 (sec.)
- (2) 注意を与えても侵入を継続するなど悪質な場合
20 (sec.)を追加

6.4.7 陸上への侵入（河川内作業員）

- (1) 河川内作業員の作業服、ズボンや靴が河川外敷地に触れてもカウントする。
(侵入した回数) × 5 (sec.)
- (2) 注意を与えても侵入を継続するなど悪質な場合
20 (sec.)を追加

6.4.8 架設作業員、現場監督者以外による架設中の声掛けや指示出し

(指示出し回数) × 40 (sec.)

6.4.9 緩いワイヤーへの張力導入の要請

(張力導入を要請したワイヤーの本数) × 20 (sec.)

6.4.10 ワイヤー接続具の誤使用

(誤使用の箇所) × 20 (sec.)

6.4.11 架設時間（40 分）オーバー

陸上作業員 1 名、河川内作業員 5 名、現場監督者 1 名、架設に要した時間 70 分として架設ポイントを計算する。

7. その他

7.1 本ルールブックに記載されていない行為、事項については審判団の合議のもとペナルティを決定する。

7.2 本ルールブックおよび FAQ は公式ホームページ (<http://bricom.jp/>) ,
(<https://www.facebook.com/Japan.Steel.Bridge.comp/>) に掲載する。

7.3 ルールブックの更新はホームページを通じて通知する。随時ホームページを確認し、最新版の内容を把握すること。

7.4 過年度及び JSBC2022 Q&A (随時更新)も参考にした上で、本ルールブックに関する質問がある場合には、以下に問い合わせること。ただし、回答には時間を要する場合もあるので、注意すること。

問合せ先：名古屋大学 工学研究科土木工学専攻

助教 清水 優

Email: shimizu@civil.nagoya-u.ac.jp

7.5 実施要領や会場，運営方法など本ルールブック以外に関する質問は，以下に問い合わせること．

問合せ先：ものづくり大学 建設学科

教授 大垣 賀津雄

E-mail : ohgaki@iot.ac.jp