

IHI/SAMPE-Japan 学生ブリッジコンテスト運用ルール

2018年10月31日

改定2018年12月3日

改訂2019年9月18日

改訂2019年10月7日

改訂2020年4月7日

SAMPE Japan 学生委員会
ブリッジコンテスト実行委員会

1. 大会趣旨

複合材料構造の設計・成形を通して、複合材料のものができるまでを一貫して体験してもらうことで、学生に複合材料に親しんでもらいたい。その能力を高める機会を設けることが本コンテストの主旨である。参加される学生においては、この主旨に則って製作に励まされたい。参加する学生は、以降のルールに適合するブリッジ、ならびに材料や製作方法・設計方針をハイライトしたポスターを作製する。参加学生およびその製作品が以下に示す規約に違反していると判断された場合、そのチームは失格となる。なお、ルールに関して不明な点がある場合、ブリッジコンテスト実行委員会に問い合わせることを推奨する。

2. 設計荷重とブリッジのサイズ

本コンテストでは2つのカテゴリーを設ける。参加者はルールを確認し、いずれかのカテゴリーに参加登録する。余力があれば両方同時に登録することもできるが、この場合それぞれ別チームで参加し、それぞれ独立でブリッジを設計・製作すること（人員の重複は不可）。カテゴリーは次のとおりである。

1) カテゴリーB (米国の「SAMPE Bridge Contest Rules」の「Category B」と同じ)

- 閉断面、もしくは開断面の正方形ビーム
- 設計荷重：7,200lbf (最小要求荷重1,500lbf)

2) カテゴリーG (米国の「SAMPE Bridge Contest Rules」の「Category G」と同じ)

- 設計荷重：10,000lbf (最小要求荷重1,500lbf)

これらに共通する条件は以下の通りである (SAMPE Bridge Contest Rulesより抜粋)。

また、それぞれのカテゴリーに細則があるため、必ず目を通すこと。

- 試験は23"中心に対する修正3点曲げで構成する。設計により、支柱の補強または同様な方法による荷重の性質を妨げてはならない。
- 添付図 (以下参照) に示す形状要件は、単純ではあるが厳格に実施する。
- すべてのブリッジは長さを24"以上とする。この長さは構造的に連続していなければならない。すなわち、長さ要件を満たすために別の部材を接着してはならない。ブリッジのトリム時は必ずジグの支点の幅を考慮すること。
- 学生は、ブリッジの製造可能性と最適性に焦点を当てることを勧告する。
- 指定のカテゴリーに対する上記の要件や、ルール1に規定する管理委員会のが承認する総合的目的を満足しない設計は、同カテゴリーに従った試験を受ける資格はないが、管理委員会の裁量により、オープン設計カテゴリーで試験を受けることができる。

- f. 重複エントリーになるため、正方形ビームの作品を、カテゴリーGに移動してはならない。
- g. 治具ベースおよび荷重ブロックについては、以下に示すFig.1～3を参照のこと。
- 治具ベースの寸法: 中心から中心寸法 = 23"。上下寸法 = 2.88"。支柱直径 = 1"。
 - 荷重ブロックの寸法: 鋼材を使用して製造した4"x4"x2"~3/8"厚肉の矩形管。荷重ブロックは、コンテストの開始前に設置ならびに配置し、コンテストの期間中維持する。
 - 各チームの試験フレームの上梁を乗せるメンバーは、どのチームも最大2名とする。試験で梁を配置ならびに設置する時間制限は、梁当たり1分間とする。

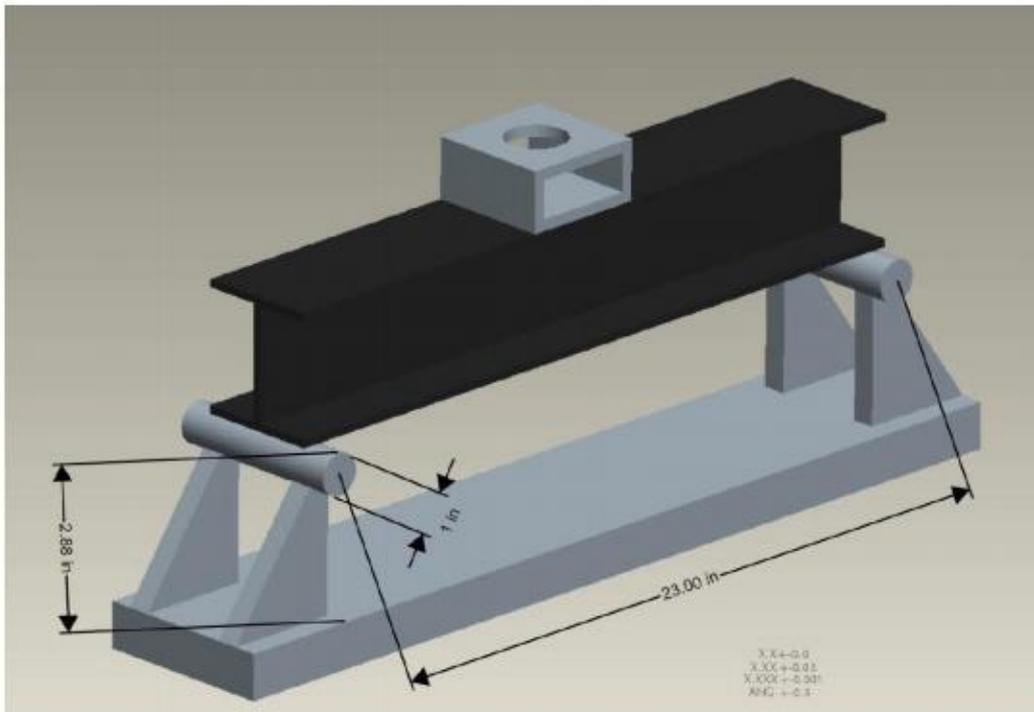
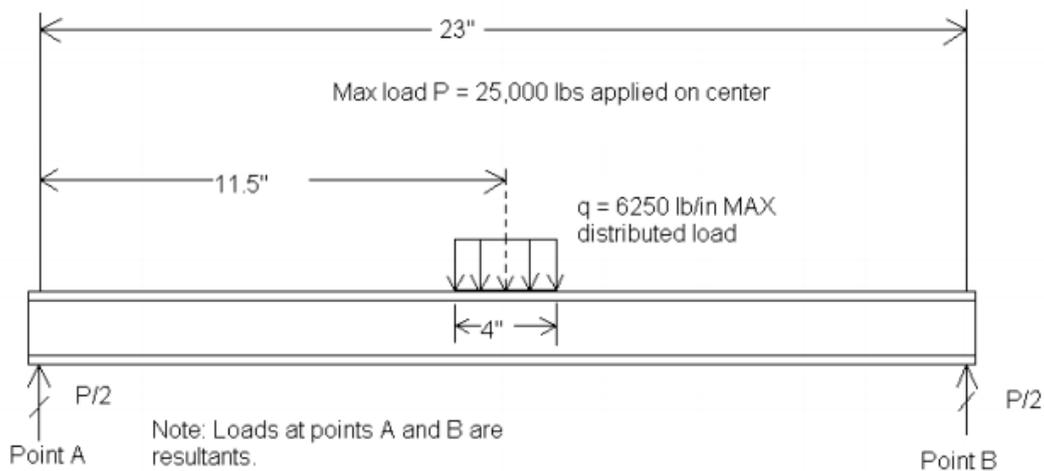


Fig.1 Isometric of a typical bridge with loading fixture (荷重治具に載せた典型的な橋梁の等角図)



The test fixture load will be applied at the Load Block (see Figure 6 below) using an aligned vertical load with zero degrees of freedom at the load entry point. Freebody depicts the resulting distributed load (q) at the Load Block to Bridge interface, the equivalent load (P) and resultant loads ($P/2$) at Points A and B.

Fig.2 Free body diagram of basic load case. (自由体での基本荷重ケース図)

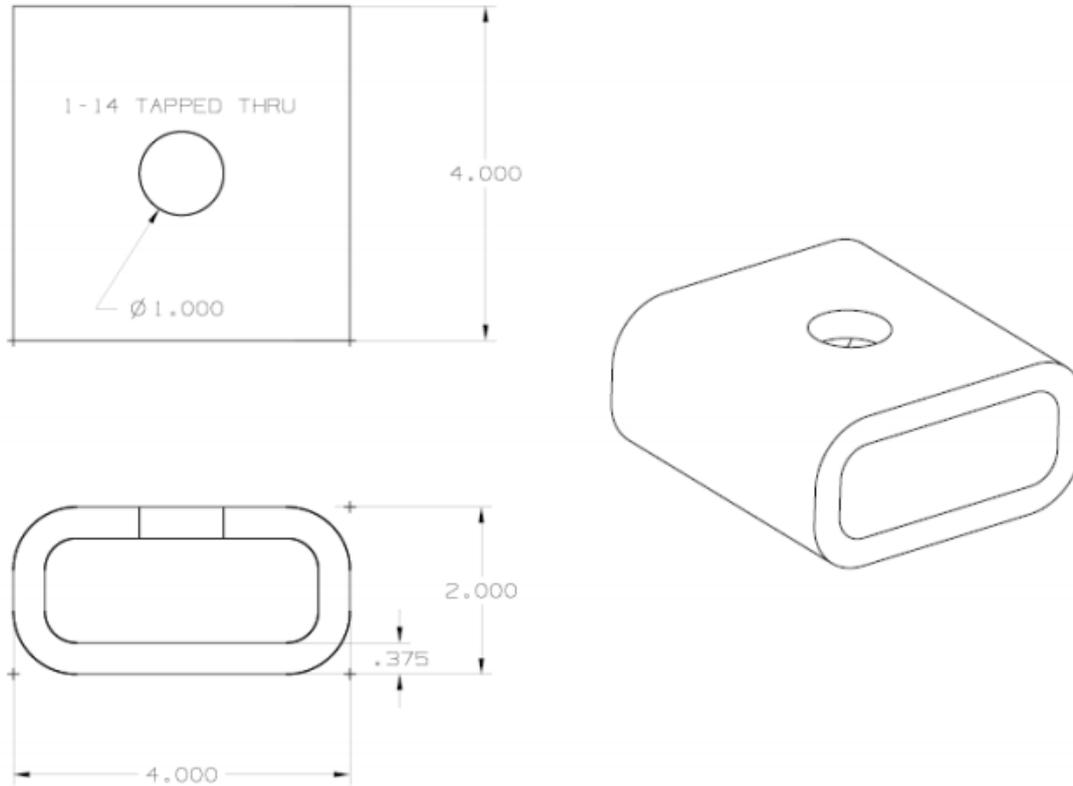


Fig.3 Loading block drawing (負荷ブロックの図面)

● **カテゴリーB細則**

本カテゴリー参加者は、3. 項に示された、支給された炭素繊維と樹脂のみを用いたCFRPでブリッジを作製する。接着剤などの補助的な材料は許可を得て使用する。正方形ビームは閉断面 (Fig. 4) または開断面 (Fig.5) とし、2つまたは3つの別々のウェブを設ける。ウェブはキャップに対して垂直である必要はない。ブリッジには全長に沿ってどの箇所にも中実断面を設けてはならない。ウェブの独立を維持するため、ブリッジの全長に沿ってキャップ間には1/2"、ウェブ間には3/4"の最小隙間を設ける。

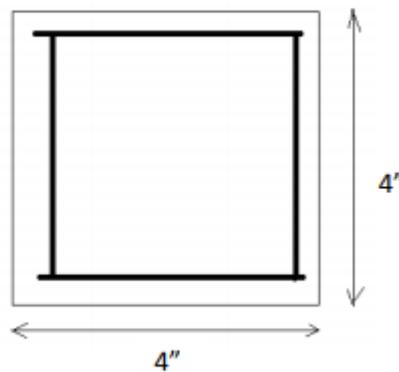


Fig. 4 Closed x-section square beam. Maximum dimensions of Box beam cross-section 4"x4". Note: Caps may extend past webs as long as the cross-section is within the maximum dimensions.

閉じたxセクション角ビーム。ボックスビーム断面の最大寸法は4"x4"。

注：キャップは、断面が最大寸法内にある限り、ウェブを越えて延ばしても良い。

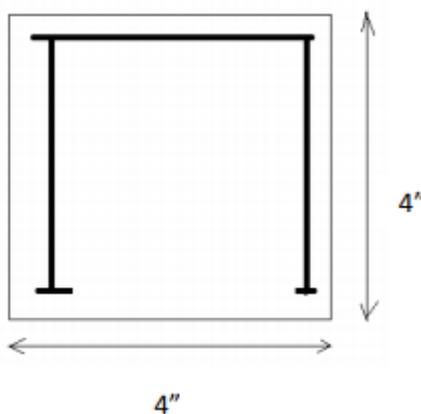


Fig. 5 Open cross-section square beam. Maximum dimensions of Cross-section 4"x4"

開いた断面の正方形ビーム。断面の最大寸法は4"x4"

● **カテゴリーG細則**

1. 材料に金属・セラミックを用いてはならない。
2. 試験は、中心23"に対する3点曲げ試験で構成する。設計は、支柱の補強または同様な方法による荷重の性質を妨げてはならない。
3. ブリッジはすべて、24"長以上とする。この長さは構造的に連続した長さとし、すなわち長さ要件を満たすために別の部材を接着してはならない。例外は一切設けない。
4. ブリッジは、荷重構造物内に収まらなければならない。ベース治具からブリッジがはみ出さないように、支点におけるブリッジ幅は5インチを超えてはならない。ブリッジの最大高さは14インチを超えてはならない。
5. 設計は、積載機を危うくしないように管理委員会の承認を受けなければならない。

3. ブリッジの製作およびカテゴリーBで使用可能な材料

ブリッジは、学生のみ作業により製作する。

カテゴリーBにおいては、以下の材料以外を使用した場合、実行委員会の判断で失格とする。

実行委員会より支給される炭素繊維織物およびエポキシ樹脂（主剤+硬化剤合計）。炭素繊維織物は実行委員会より提示される平織およびNCFより必要なものを選定して所要量を申告すること（複数種類の織物の組み合わせは可、合計で最大6m²まで申告可能）。エポキシ樹脂に関してはハンドレイアップ用もしくはVaRTM用のいずれかを選択し、申告すること。

4. ブリッジ作製資料（ポスター）

すべてのチームは、ブリッジの材料や製作方法・設計方針をハイライトしたポスターA1（24"x36"横向き）の電子データを開催1週間前までに提出しなければならない。作製資料にはブリッジの作製工程を明確に示しておく必要がある。作製資料のないブリッジは試験されるが賞の対象とならない。**作製資料の表紙にはチームのID、チームメンバー氏名、アドバイザー氏名を記入すること**。チームIDはポスターの右下角に記載すること。同番号を記載していないポスターは失格となる。提出されたデータはSAMPE-Japan 役員（大学・高専などの関係者を除く）によって採点され、順位が決められる。評価基準は以下の5項目とする。

- 1) 技術内容の深度
- 2) 画像の効果的利用
- 3) 読みやすさ（たとえばフォントの選択、テキスト形式、簡潔性など）
- 4) 発表およびレイアウト（すなわちポスターの情動的流れ）
- 5) チームのブリッジエントリーの妥当性

5. チェックイン

1 チームにつき1つのエントリーナンバーが必要である。すべてのチームは、コンテスト当日に製作したブリッジ・ポスターを各自のエントリーナンバーが記された場所に持参・展示すること。

6. 破壊試験評価基準と米国大会への交通費支給

カテゴリ-Bでは下記の審査手順で審査を行い、カテゴリ-Bに参加したチーム内での順位を決定する。最優秀となったチームには、米国開催のSAMPE Student Bridge Contestへの宿泊費・旅費を2名まで援助する。

カテゴリ-Gでは、下記の審査手順で審査を行い、昨年のアメリカ大会のカテゴリ-G優勝チームの記録を上回ったチームには、米国開催のSAMPE Student Bridge Contestへの宿泊費・旅費援助対象とする (1チーム2名まで)。

- 1) ブリッジの重量測定を行う。この重量は下記2)で勝敗が決まらなかったときに用いる。
- 2) 最大荷重によって順位を決定する。最大荷重は、「最終圧縮破壊荷重」か「設計荷重」のうちの最小値と定義する。ここで、ブリッジが破壊するか、1 inchたわんだ時の荷重を最大荷重とする。破壊せずに設計荷重を超えた時点で荷重負荷を止め、ステップ3に進む。したがって、設計荷重を超過した分は評価対象にならないため、設計荷重を過度に上回るメリットはない。
- 3) 複数のブリッジが設計荷重を上回った場合、重量の軽いブリッジを上位とする。荷重/重量ではないことに注意する。
- 4) なおも勝者が決まらない場合、ポスターの評価にて順位を決定する。

7. 表彰

破壊試験での優勝チームに対し、最優秀賞として賞状を授与する。同様に2、3位に対して優秀賞として賞状を授与する。上記の賞の他に、ブリッジの剛性、最大荷重、説明資料についての部門賞を準備する予定である。

8. 国内大会参加時の交通費補助

開催場所が学校から遠隔地（概ね200Km以上）である場合は、各チーム2名までの交通費を支給します。交通費補助を希望するチームの代表者は、参加申込後にSAMPE ISOに連絡してください。

9. 参加前提条件

本コンテストは、SAMPE Japanの学生会員を対象としたイベントであり、学生会員であることが参加条件となっています。

SAMPE Japanでは、学生会員の年会費を無料とする試みを行なっております。これは今回入会申込をされる方が、以降学生の身分である間は、学生会員の年会費(2,500円)を無料とするものです。

まだ会員でない学生の方は、会員登録を同時に提出した上での参加をお願いいたします。

10. 問合せ先

ブリッジコンテスト実行委員会事務局 東京大学大学院 高橋研究室
高橋 淳 (takahashi-jun@cfrtp.t.u-tokyo.ac.jp)
交通費補助などは：SAMPE ISO所長 染谷 佳昭 (yoshi1_1@galaxy.ocn.ne.jp)

以上