

第 18 回 全国高等専門学校デザインコンペティション 2021 in 呉 “Restart”

構造デザイン部門 募集要項

[テーマ:鉄球の再来]

【課題概要】 呉大会では、東京大会、名取大会と同様、『紙』を用いた橋をテーマとします。紙が持つ強さやしなやかさ、軽さなどの特性を最大限に引き出すことで、「耐荷性」、「軽量性」、「デザイン性」に富む橋を製作してください。昨年度の名取大会では建築限界を設けた橋に静的荷重を載荷する競技でしたが、本大会では静的荷重に加えて移動荷重として鉄球を転がす競技とします。橋本来の「人やモノを渡す」機能を重視し、合理性に基づいて導かれたカタチ、創造性にあふれデザイン性に富む構造を期待します。

1. 競技内容

所与の支点間隔で支持される橋梁模型を作製し、耐荷性、軽量性、デザイン性等を競う。

(1) 審査方法

- ① 競技得点 競技得点は、集中荷重による載荷 40 点、移動荷重による載荷 10 点、軽量点 30 点の合計 80 点満点とする。
- ② 審査員評価点 審査員評価点は 20 点満点とし、「プレゼンテーション」、「作品の構造的合理性」、「作品の独自性」の 3 項目で評価する。

上記、①および②の合計点より得点順位を得る。なお、同点の場合は、載荷点、審査員評価点、軽量点の順に点数の高い方から順位を決定する。

(2) 設計および製作条件

① 構造形式

- ・ 水平支間長 900mm、両側に 200mm 張り出し部を有する 2 点支持形式の橋梁とし、2 つの支点は 90mm の高低差を有するものとする(図 1 参照)。

② 使用材料

使用可能な材料は、ケント紙と木工用ボンドとする。

使用可能な紙は A3 サイズ(297×420mm)以下、厚さ 0.25mm 以下(秤量 220g/m² 以下)のケント紙とし、メーカー等の指定はしないが、カタログ等に「ケント紙」と明記された製品であることを要件とする。また、A3 サイズ以下の寸法で市販されているものに限り、A3 サイズより大きいケント紙を購入し、裁断して使用することは認めない。表 1 に使用可能なケント紙の例を示す。

木工用ボンドは、主成分が酢酸ビニル樹脂系エマルジョン形で、表 2 に示す商品に限る。

表 1 使用可能なケント紙の例

	メーカー・品名・型番	秤量(g/m ²)	紙厚(mm)	サイズ
1	コクヨ・高級ケント紙・セ-KP18	157	0.19	A3
2	コクヨ・高級ケント紙・セ-KP28	210	0.22	A3
3	菅公工業・ケント紙・ベ 063	157	0.19	A3
4	muse・KMK ケント断裁品#200・8切	180		8切

表 2 使用可能な木工用ボンド

	メーカー・	商品名・型番
1	コニシ	木工用 CH18 #40117
2	セメダイン	木工用 605 AE-196
3	コニシ	木工用速乾 #4007
4	セメダイン	木工用速乾 CA-235

※内容量 500g の型番を記載しているが同製品の外容量でも使用可

③ 部材の加工・接着

紙を任意形状に切ったり、折ったり、よじったり、丸めたりしても良い。紙同士をボンドで接着してもよい。複数枚の紙をボンドで貼り合わせてもよい。ただし、一度溶かして固めるなど使用材料の原形をとどめないような加工、あるいは単に紙自体の強度を増すなど、接着以外の目的で含浸処理を施さないこと。NC 工作機やレーザー加工機などによる自動切断・マーキングなどの加工も可能とする。

④ 印刷・着色

設計図面や意匠のために一般的なプリンターのトナーやインクを使用して、ケント紙に直接描いても良いが、必須ではない。ただし、特殊な塗料などにより、紙の強度を高めるような処理は禁止する。

⑤ 支持条件

- ・ 製作物を載せることができる支点部は、水平支間長 900mm、2 支点間の高低差 90mm とする。
- ・ 支点の形状は等辺山形鋼とし、2 点とも水平方向に移動不可能な支持条件となっている。
- ・ 支点の頂部から鉛直下向きに高さ 10mm の位置まで支点内側(支間側)の斜辺上に接することができる、その位置に構造部材を配置しても良い。
- ・ 支点間の製作限界の下限は、点 Ra の頂部から鉛直下向き 10mm の位置と支点 Rb の頂部から鉛直下向き 10mm の位置を結んだ線とし、その位置に構造部材を配置することができる。

⑥ 载荷条件

製作物への载荷は静的荷重と移動荷重の 2 種類とする。

(a)静的荷重

製作限界内の Sa 点および Sb 点に $\phi 22$ の丸鋼を通し、その両端に外側から载荷治具を組み込み、Sa-Sb 間を治具で接続して、丸鋼の両端にナットを取り付け、製作限界幅 200mm を確保する。Sa-Sc 間および Sb-Sc 間の载荷治具の他端同士を Sc 点で $\phi 22$ の丸鋼を通しその両端にナットを取り付ける。この Sc 点を通す丸鋼の中央には、载荷ワイヤー先端のフックが掛けられる吊りピースが付いている。この吊りピースとフックを結合することにより荷重を载荷する。载荷治具の詳細図を図 2-1～図 2-6 に示す。

(b)移動荷重

移動荷重として 5kg の鉄球(NISHI 砲丸 練習用 5.00kg 直径 108～113mm)を通すため、橋の全長にわたって鉄球が通る軌道を有すること。なお、軌道の勾配、形状に制限は設けないが、载荷中に鉄球が落ちないように安全を考慮した構造とし、軌道の任意の位置で鉄球が停止した場合であっても荷重に耐える構造とすること。

(3) 競技方法

① 仕様確認

仕様確認では、以下の項目について検査を行う。詳細については本選参加要項に記載する。

- ・ 使用材料の申告。規定と相違はないか。
 - ・ 載荷治具類をセットできるか。製作限界確認用アクリルケースと作品をともに支承部にセットした状態でφ22の棒鋼が通過することを確認する。
 - ・ 作品が製作限界内に収まっているか。載荷治具を通した状態で、製作限界確認用アクリルケース内に作品が収まっていることを確認する。
- ② 製作物の質量計測
大会当日の計量には株式会社エー・アンド・デイ製 EK-4100i(秤量 4kg、最小表示 0.1g)を使用する。
- ③ 審査員による審査
- ・ 製作物の設計主旨、構造、デザイン性等について、製作物の評価とヒアリングにより審査を行う。
 - ・ 各チーム 1 名が代表者として審査に立ち会い、審査員に対する 1 分程度の発表と質疑に対する応答を行う。
 - ・ 審査は、「プレゼンテーション」、「作品の構造的合理性」、「作品の独自性」の 3 項目で評価する。
- ④ セッティング荷重
載荷治具、スプリングフック、載荷ワイヤー、おもり受け等の総質量がセッティング荷重として作用するが、このセッティング荷重は耐荷荷重には含めない。
- ⑥ 耐荷性能試験
耐荷性能試験の登壇者は、各チーム 3 名以内とする。なお、登壇者は、ヘルメット、ゴーグル、軍手、安全靴を着用し、長袖、長ズボンの服装であることとする。なお、ヘルメット、ゴーグル、軍手については、主催者側で用意するが、安全靴は各高専で準備すること。以下、(a)~(d)に載荷性能試験の詳細を示す。
- (a) 載荷順
競技は3台の載荷装置を用い、3組同時に載荷試験を実施する。載荷順については、原則として質量の重い順とする。
- (b) 載荷装置への設置
製作物を載荷台に設置する際は、「設置開始」の合図から 90 秒以内に設置し、載荷治具の設置を完了した時点で、手を挙げて競技審判に設置完了の合図をすること。時間内に設置が完了しない場合は、得点に 0.95 を乗じた値を競技得点とする。設置完了後、競技審判が「支持条件」および「載荷条件」を満足しているかを確認する。
- (c) 静的載荷
50kg まで 10kg 刻みで静的荷重を載荷する。各載荷段階において、載荷後 10 秒間の耐荷状態の確認を行った後、次の載荷を行う。なお、耐荷状態とは、構造物が載荷台に触れていない状態、かつおもり受けが防振マットに接していない状態のこととする。Sc 点に変位がない状態でおもり受けと防振マットの距離は 100mm である。おもり受けが防振マットに接した場合、または構造物が載荷台に触れた場合、製作物に破断が生じていなくても「崩壊」しているものとみなして競技を終了する。
- (d) 動的載荷
静的荷重が載荷している状態で動的載荷を行う。動的載荷時の静的荷重は 10kg から 50kg の任意の荷重とすることができるが、動的載荷を行った後に再度静的荷重を増加することはできない。
動的載荷では Ra 支点側の張り出し部先端に鉄球を静かに置き、鉄球が軌道上を転がり、支点 Rb を通過して鉄球受けで受け止める。
- (e) 競技得点
- ・ 載荷点
静的載荷では 10kg 成功で 0 点、静的荷重が 10kg 増えるごとに 10 点加算し、50kg 成功で 40 点とす

る。動的载荷では鉄球受けに鉄球が入った後 10 秒間载荷状態を維持している場合に 10 点とする。動的载荷で鉄球が製作物の途中で停止し、10 秒間载荷状態を維持している場合は 5 点する(満点 50 点)。

- ・ 軽量点:計測された製作物の質量により 100g 未満を 30 点、100g 以上 130g 未満で 29 点、以下 30g 増えるごとに 1 点減点し、質量 970g 以上は 0 点とする。なお、製作物を载荷装置にセット後、耐荷性能試験に入る段階で「崩壊」とみなされた場合は、軽量点の対象としない。(満点 30 点)

2. 応募方法等

Web による手続きとする。

(1) 募集要項に対する質疑

- ① 受付期間: 2021 年 4 月 30 日(金)～ 2021 年 5 月 31 日(月)17:00
- ② 質問方法: 本募集要項末尾に記載された「質疑受付フォーム」の Web ページへアクセスして必要事項を入力するとともに、質問の具体的内容を入力する。
- ③ 回答公開: 6 月中旬頃、デザコン 2021 in 呉 公式ホームページ(<https://デザコン.com>)に回答内容を公開する。併せて、募集要項の更新も随時公式ホームページ上にて行う。

(2) エントリー手続き

- ① 受付期間: 2021 年 10 月 25 日(月)～2021 年 10 月 29 日(金)17:00
- ② 応募方法: 本募集要項末尾に記載された「本選エントリーフォーム」の Web ページへアクセスして必要事項を入力する。
- ③ エントリーリストの公開:
2021 年 11 月 5 日(金)以降にデザコン 2021 in 呉 公式ホームページ上にリストを公開する。エントリーしたチームはエントリーリストを必ず確認し、エントリー漏れがあった場合は 2021 年 11 月 12 日(金)17:00 までに下記メールアドレスに連絡すること。2021 年 11 月 12 日(金)17:00 以降の問い合わせは受け付けないので注意すること。なお、エントリーの確認をもって、「全国高等専門学校デザインコンペティション 2021 in 呉 構造デザイン部門」への出場権を得たものとする。

呉工業高等専門学校 構造デザイン部門事務局 e-mail; dc21-kozo@kure-nct.ac.jp

(3) 本選への参加

本選は 2021 年 12 月 4 日(土)に実施する。本選の詳細「本選出場要項等」に関しては、10 月中旬にデザコン 2021in 呉公式ホームページにて公開する。参加チームは、① プレゼンテーションポスター、② 作品を大会当日に持参すること。

- ① プレゼンテーションポスター:
 - ・ A2 サイズ(横向き)で作成し、大会当日の受付後に指定箇所に掲示する。
 - ・ プレゼンテーションポスターには、学校名、作品名、コンセプト、模型の写真、アピールポイントを記載すること。
- ② 作品:
 - ・ 作品は大会前日または当日に持参することとするが、宅配を希望する場合は後日公開する手続き方法に従うこと。
 - ・ 大会前日午後には仕様確認用ケースを使用して作品の仕様確認および修正を行うことができる。

(4) プレゼンテーションポスターデータの事前提出

- ① 提出期間: 2021年11月22日(月)～2021年11月26日(金)17:00
- ② 提出方法: プレゼンテーションポスターデータの提出方法等の詳細は、本選出場要項に記載する。

(5) 参加費

- ・ 参加費は、1チーム当たり8,000円とする。
- ・ 参加費は、2021年11月5日(金)までに下記口座に振り込むこと。
- ・ 振り込み者名は、「高専名の略称、空白、代表者名」とする。
- ・ 例)クレ ヒロシマハナコ
- ・ 振り込まれた参加費ついて、いかなる場合においても返金には応じない。

【振込口座】

銀行名: 呉信用金庫
支店名: 阿賀支店(店番: 010)
口座種別: 普通預金
口座番号: 1051994
口座名義: 全国高等専門学校デザインコンペティション 学生課長 篠原 益夫
ゼンコクコウトウセンモンガッコウデザインコンペティション
ガクセイカチョウ シノハラマスオ

3. 応募資格

- (1) 高等専門学校に在籍する本科生及び専攻科生とする。
- (2) チームは個人もしくは6名以内のグループで構成する。
- (3) チームメンバーの所属する学科や専攻は問わない。
- (4) 同一人物が他部門も含め複数のチームに参加することは認めない。
- (5) 応募は各高専1キャンパスで1作品のみ応募できる。

4. 審査員(案)

- 委員長: 岩崎英治(長岡技術科学大学 教授)
委員: 中澤祥二(豊橋技術科学大学 教授)
委員: (調整中)

5. 表彰

- (1) 最優秀賞 1点
 - (2) 優秀賞 2点
 - (3) 審査員特別賞 2点
- ※ (3)の審査員特別賞2点については、審査員の独自の観点で選定を行う。

6. 著作権等

提出作品の著作権はそれぞれの製作者に属するが、主催者はこれを書籍等の印刷物への掲載また

Web 等で公開する権利を有し、これを妨げないものとする。オフィシャルブックには応募作品とともに参加者、指導教員の氏名が記載される。また、肖像権の取り扱いについては、参加者からの申し出がない場合、肖像権の使用に同意を得たものとする。

7. 付記

- (1) プレゼンテーションポスターの作成にあたっては、全国高等専門学校デザインコンペティションの趣旨に則った適切な表現にすること。
- (2) 応募作品の取り扱いにおいて、主催者は最善の注意を払うが、天災等の不可抗力による損傷に関しては、責任を負いかねる。
- (3) 応募要項に違反した場合は失格となる場合がある。

■構造部門

エントリー方法

デザコン HP の構造部門の「エントリー」から行う。今回も google のアカウントは必用です。

質疑応答

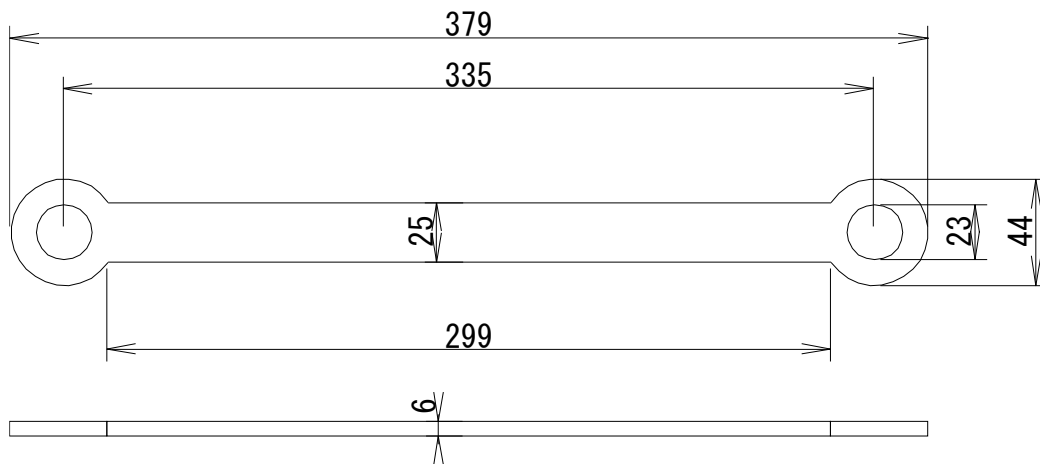
下記「質疑フォームサイト」にアクセスして質問フォームを取得し、フォームに必要事項と質問を記入し下記事務局にメール添付で送信する。

●質疑フォームサイト

www.kure-nct.ac.jp/department/a/GakkaHP/shitsumon.html



呉工業高等専門学校 構造デザイン部門事務局 e-mail: dc21-kozo@kure-nct.ac.jp



※載荷治具は F10T M22 高力ボルト用平座金と鋼板を溶接接合して製作している

図 2-1 Sa-Sc 間載荷治具

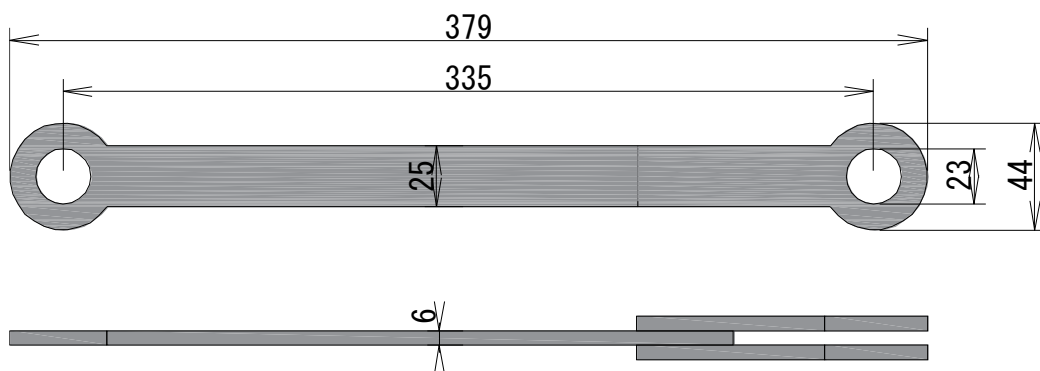


図 2-2 Sb-Sc 間載荷治具

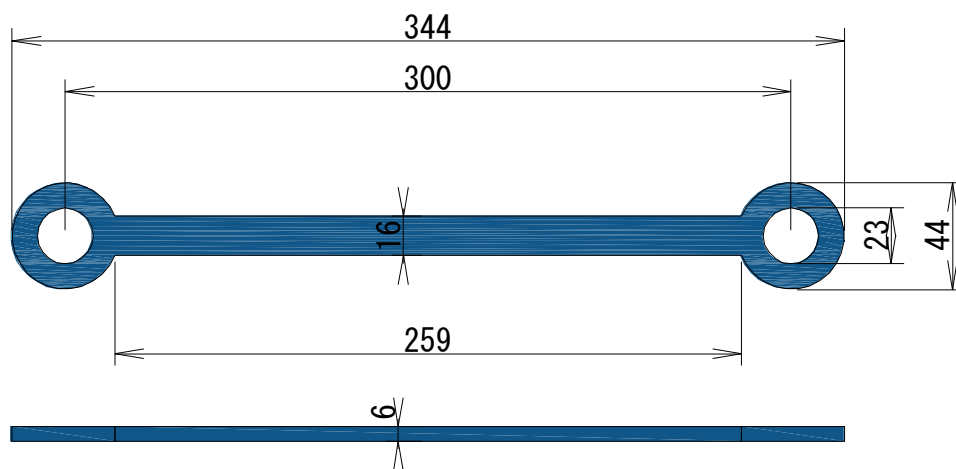
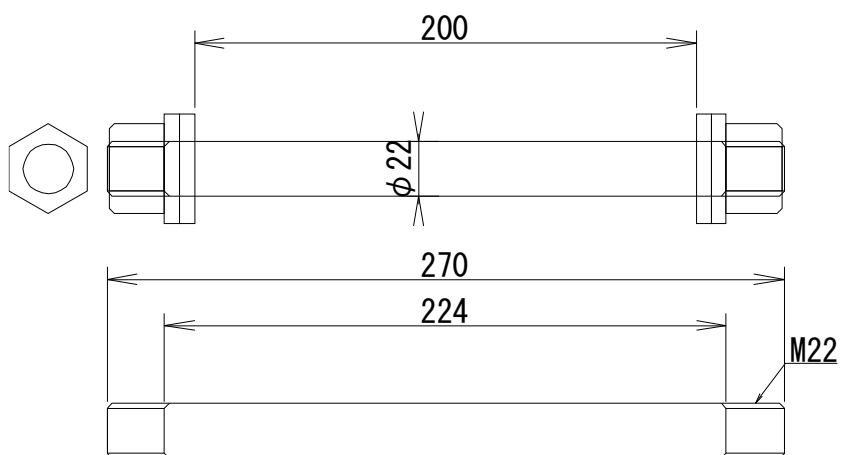
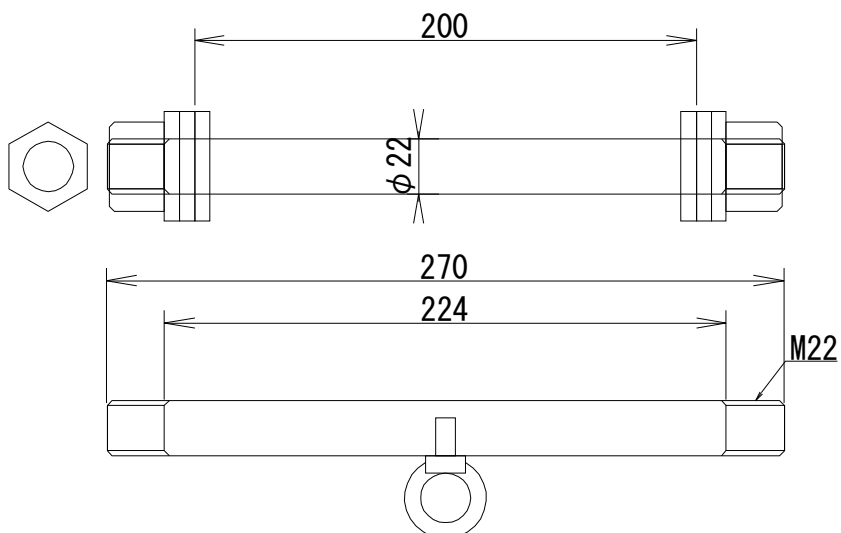


図 2-3 Sa-Sb 間載荷治具



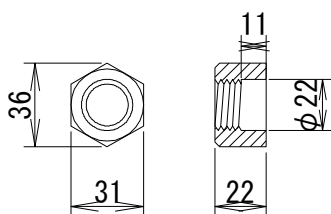
※载荷棒はφ22の丸鋼の両端23mmをM22でねじ切り加工している

図 2-4 Sa, Sb 载荷棒



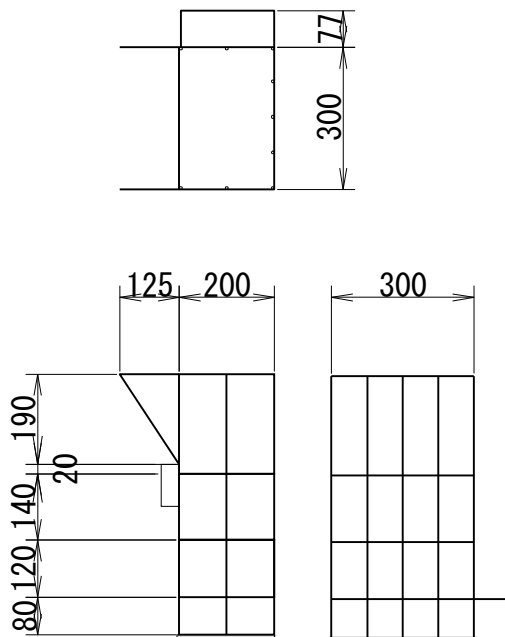
※吊りフックはアイボルト M8×15mm を使用

図 2-5 Sc 载荷棒



※組付け時間短縮のため F10T M22 ナット高さの半分のねじ山をなくしている

図 2-6 载荷治具取り付けナット



※ $\phi 6$ 丸棒鋼を溶接で組み立て、底板は 4.5mm 厚鋼板

図 3 鉄球受けカゴ