平成 26 年 9 月 16 日

各　　位

会 社 名　株 式 会 社 Ａ Ｃ Ｋ グ ル ー プ
代表者名　代 表 取 締 役 社 長　野 崎 秀 則
（ＪＡＳＤＡＱ・コード番号２４９８）
問合せ先　取締役統括本部長　森 田 信 彦
ＴＥＬ　　０３－６３１１－６６４１

平成 26 年度土木学会 全国大会 橋梁模型コンテストにて『優秀賞』を受賞しました

平成 26 年 9 月 10 日～12 日に大阪大学で開催された「土木学会 全国大会 橋梁模型コンテスト」にて、当社グループの基幹会社である株式会社オリエンタルコンサルタンツ（本社：東京都渋谷区、代表取締役社長：野崎秀則）の関東支店チームが優秀賞を受賞いたしました。

橋梁メーカー、コンサルタント、大学生、高校生など幅広い参加者が集い、全 34 チームが、橋梁模型のデザイン、技術度、完成度などを競い合いました。

約 2 ヶ月の検討、実験、製作期間を経て完成した橋は、製作メンバーの熱い思い“オリエンタルコンサルタンツの橋梁ブランドはナンバーワン！”が込められた仕上がりになっています。

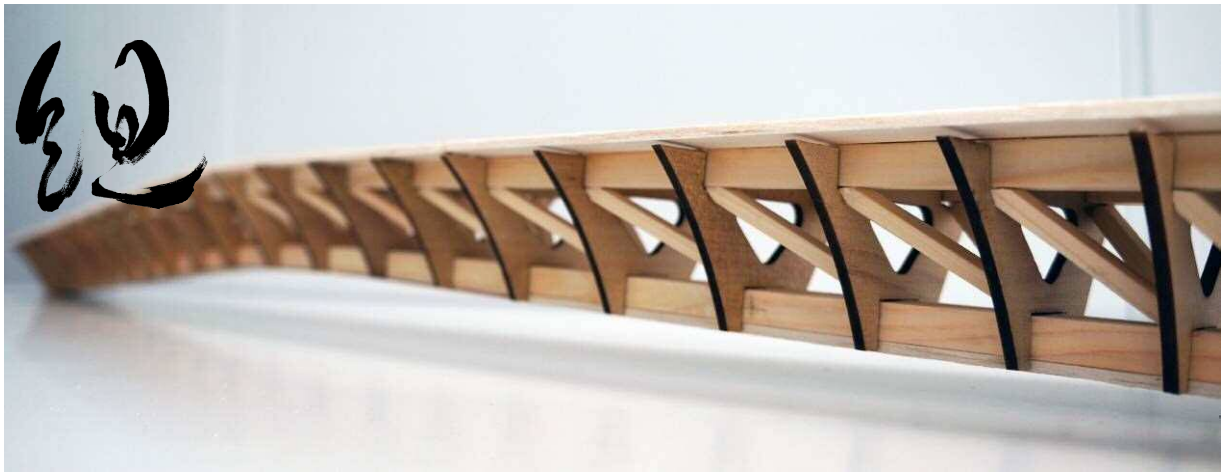
❑橋梁模型コンテスト概要

・主　　催：　（公社）土木学会関西支部、日刊建設工業新聞社、（一社）近畿建設協会

・競技内容：　指定された材料の中で橋梁模型を製作し、そのデザイン性（アイデア、構造体のデザイン）・技術度（構造体の合理性）・完成度・経済性（橋梁の重量）・載荷試験（1 分間の載荷 25kg に耐え、かつその時の最大たわみ量は 50㎜ 以内）を競う

・参加団体：　学生・メーカー・コンサルタント等

❑作品「組」



以　上

＜本資料に関するお問い合わせ先＞
株式会社オリエンタルコンサルタンツ
TEL: 03-6311-7551　FAX: 03-6311-8011
URL：　http://www.oriconsul.com/
統括本部　　三百田、伊藤

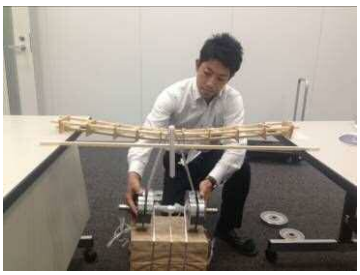
❑参加者

サークルⓀメンバー：　馬越正純・前田和裕・有村健太郎・門田峰典・王智連・岡田裕司・白井修一

サークルⓀ特別顧問：　上野淳人

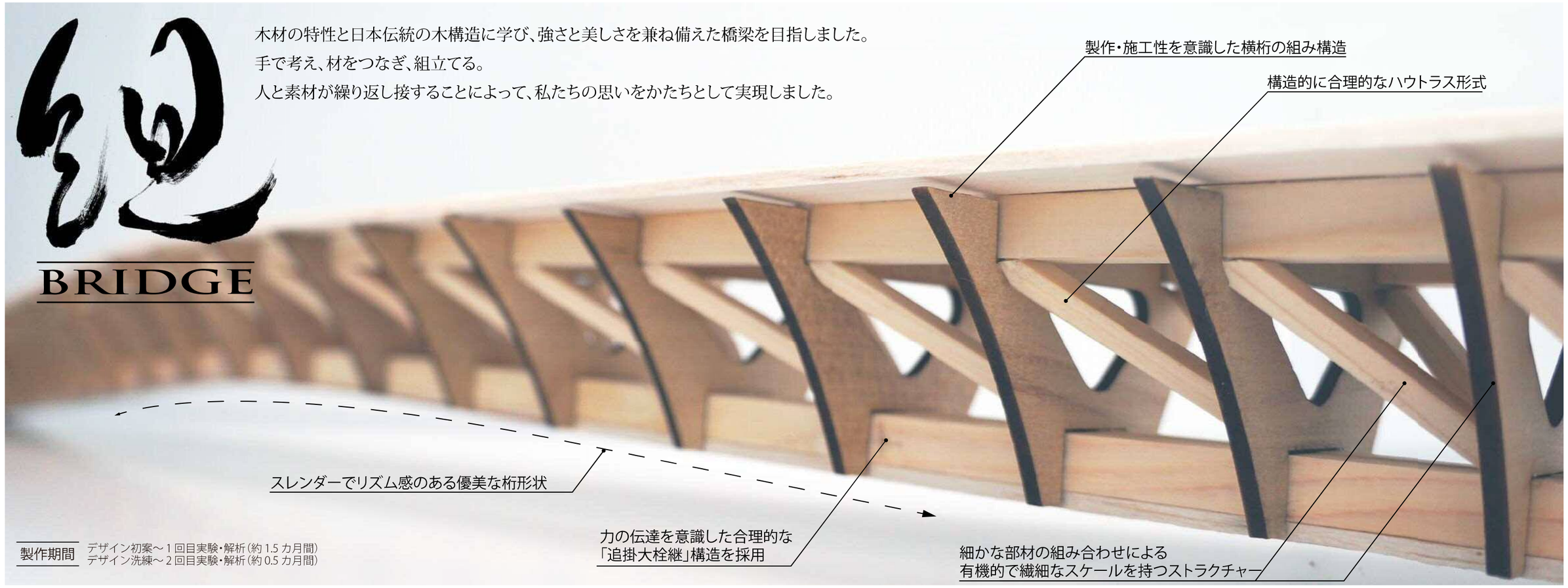
＊）『サークルⓀ』とは、社内勉強会の一つで、若手技術者が橋梁を楽しむため、2012年5月に設立した橋梁勉強会です。2013年には優れた活動が認められ、「AJCE YP大賞」を受賞した経緯があります。

❑デザインブレスト～模型製作・載荷試験の様子



和橋 BRIDGE

木材の特性と日本伝統の木構造に学び、強さと美しさを兼ね備えた橋梁を目指しました。
手で考え、材をつなぎ、組立てる。
人と素材が繰り返し接することによって、私たちの思いをかたちとして実現しました。



製作期間　デザイン初案～１回目実験・解析（約 1.5 カ月間）
デザイン洗練～２回目実験・解析（約 0.5 カ月間）

DESIGN【デザイン上のポイント】

①スレンダーな桁形式の採用

アーチや吊構造といった大きなストラクチャーではなく、曲げ応力によって主部材を設計する上路式の桁橋形式とし、桁高を抑えたスレンダーな橋とした。

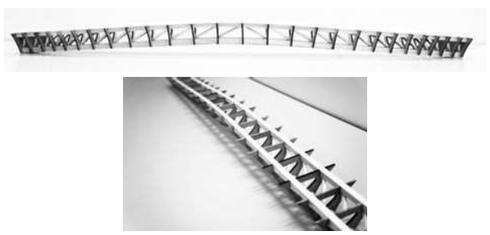
②繊細なスケール感を持つストラクチャー

角材（主桁 / 斜材）と板材（横桁）を組み合わせ、美しい生き物の背骨を想起させる繊細なスケール感を持つ有機的なストラクチャーとした。

また、横桁には開口部を設けることで軽量化と視覚的な軽快感を持たせる形状とした。

③リズム感のある優美な桁

横桁の配置密度を徐変させ、リズム感を生み出すと共に、優美な曲線を描く桁形状とした。



STRUCTURE【構造上のポイント】

①木材の持つ材料特性※を活かした部材配置

木材の持つ材料特性を考慮し、主桁・斜材・横桁に用いる素材を決定した。

主桁・斜材：曲げ・引張り・圧縮に強い角材
横桁：せん断に強い板材

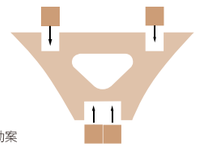
※木材の強度特性
ⅰ）軸圧縮 / 引張 / せん断に比べて曲げに対して高い強度を有する。
ⅱ）繊維を有する直行異方性材料である。

②ハウトラス式トラスウェブの採用

桁剛性を高め、たわみ条件をクリアするためにトラスウェブを採用。力の伝達を意識して各点部の構造は引張りとせず、斜材が圧縮となる構造的に合理的なハウトラス形式とした。

③製作・施工性を意識した組みのディテール

横桁に板材を用いることで断面形状を保持し、製作性や施工精度が大幅に向上した。



図：主桁の曲げによる歪み等の誤差を勘案した横桁の組み構造

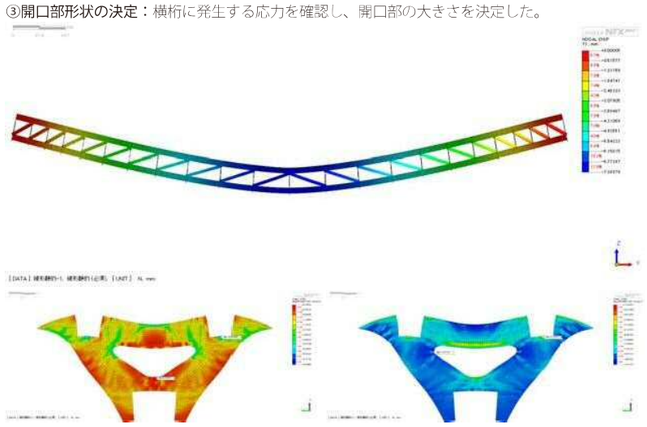
[載荷実験と FEM 解析]

載荷実験と並行して FEM 解析を実施し、構造ディテールの検証、決定を行った。

①**斜材（ハウトラス）の配置**：腹板を有さない本構造ではたわみ剛性が不足するため、桁 - 横桁の格点部に棒部材を斜めに配置することでたわみを満足することを検証した。

②**横桁の繊維方向**：アガチスの繊維直角方向の弾性係数は、繊維方向に対して 1/25 となる。FEM 解析の結果、横桁には許容値を超えるほどの大きな応力は発生していないものの、面外方向の変形が卓越していることが分かったため、繊維方向を橋軸直角方向とすることで、面外変形に対する強度を確保した。

③**開口部形状の決定**：横桁に発生する応力を確認し、開口部の大きさを決定した。



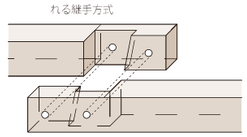
図：FEM 解析の結果

DETAIL【接合部などの仕上げのポイント・工夫点】

①力の伝達を意識した合理的な継手構造の採用

ⅰ）継手数は各部材で１箇所とし、同一桁断面に設けない
ⅱ）位置は、曲げモーメントが小さい支点側に極力寄せる
ⅲ）継手方式は、引張応力に対して十分な耐力を有する追掛大栓継※の簡略化したものを採用
ⅳ）継手中心には、応力緩和を期待して横桁（格点）を配置

※追掛大栓継：顎と継手面の繊維方向の面圧性能を利用した日本の伝統構法の継手・仕口の中で引張に対して最も抵抗性能が優れる継手方式



図：継手部の概念図（追掛大栓継を簡略化）

図：模型の継手部

②主桁の一体化による弱点の改善

添接ボルトをイメージし、竹ひごで２本の主桁を接合することで挙動を一体化するとともに弱点となるつなぎ手の補強を図った。

図：接合位置図

③力を伝達する美しい仕上がりの各点部構造の実現

上下桁の曲率半径が異なり、横桁間隔が変化するため、斜材寸法及び仕口角は各々異なるため、３次元での極めて高い開先精度が求められた。

そこで全部材の開先形状を事前に計算により求め、部材形状を確定し、製作・施工精度を高めることで、力が確実に伝達する美しい仕上がりの格点部構造を実現した。