

# 「第5回 橋のアイデア募集」選出結果

今回のアイデア募集では26名の方から応募をいただきました。ありがとうございました。

審査の結果、各賞に下記の作品を選出しました。おめでとうございます。

最優秀賞	「フロート・ロード」	イクマルさん
優秀賞	「THE・木」	縄田 里帆さん
努力賞	「三点架橋」 「繋ぐ Mocht(モスト)」 「四国と九州を結ぶ橋」	奥村 直生さん 吉川 紳さん 村田 雄介さん
アイデア賞	「バイオエタノール生成橋」 「どこでも特等席の橋」 「琵琶湖にかかるエネルギーブリッジ」	山本 潤樹さん 川口 はなさん 榎谷 龍志さん

### フロート・ロードとは

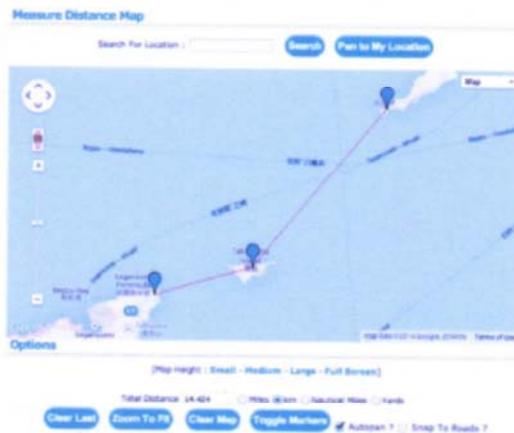
橋と言えば、二つの点をつなぐ意味になる。普通にその橋の柱が土地に詰め込んで橋が建てられた。今回の課題では日本列島をつなごうとして、四国と九州を橋でつなぐアイデアに考えたが、その二つの点の間には広い海がある。合計の広さは 14km もあり、その海底の深さはどれくらいあるか分からないこともある。そのきっかけで、水面に浮かんでいる橋がいいではないかというアイデアを考えた。そのアイデアは、フロート・ロード (Float Road) と呼ばれる。支点が浮遊であり、20 代の支点が同時に橋を支えることになる。水面に浮かぶなら、どんな深い海でも渡ることができる。と考えられる。



図-1) フロート・ロード



図-2,3) 橋の計画場所



### 運動の問題

浮遊である支点は当たり前前に普通の支点と別の問題が起こるので、今回考えられた問題は3つ存在する。まず、支点運動。つまり、船のように風と波の運動によって影響される運動。そして、支点モーメント。この問題は、支点が転がる運動であり、特に水面の波に深く影響される。3つ目は、支点浮沈。同じの名前だが、普通の橋は時間立ったら土地が弱くなり支点が沈下して、浮遊支点なら波の運動によって浮沈し、橋が高くなったり低くなったりすることがいつでも起こること。この3つの問題を対策するため、フロート・ロードの支点を別々のパーツに分けてこれから説明する。

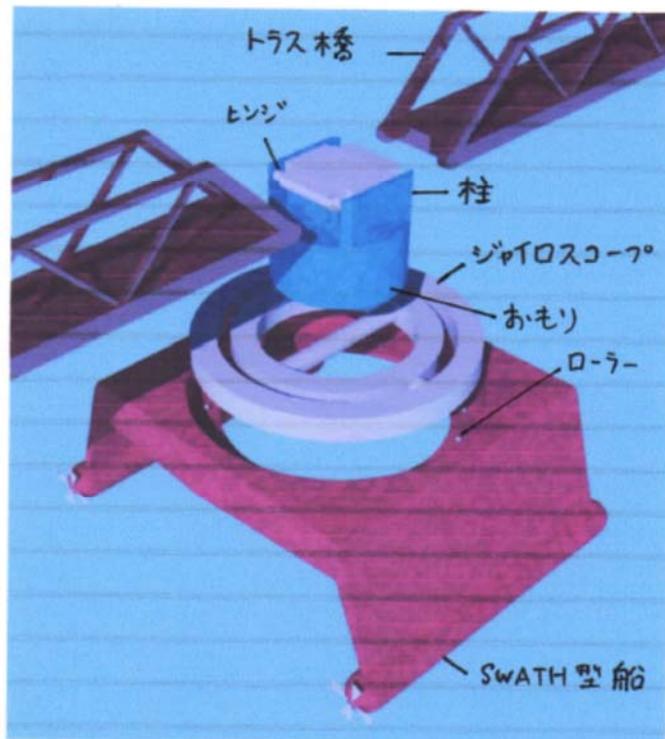


図-4) 浮遊支点

寸評：いろいろなアイデアが満載で、よく考えられています。ぜひ実現に向けて研究してください。おめでとうございます。

### 支点運動

波の運動は浮遊ものに強い影響するから、橋の浮遊支点は左右にずれるに違いない。この問題を対策するため、支点を船にすることになった。その理由は、船は動かずに同じ位置にするのは、波の運動の反対向きに動くだけで浮遊支点の運動が影響されないと考えられる。この機能は、船が複雑な情報処によって理自動的に決まり、動き出す。船が左右に曲がる時、橋も一緒に曲がるとかまるので、船と橋の間にローラーを付けること。船も、普通の船でなく、SWATH (Small Waterplane Area Twin Hull) 型の船に決まった。SWATH 型の船は普通の船より早くて、波による抵抗が少ない。

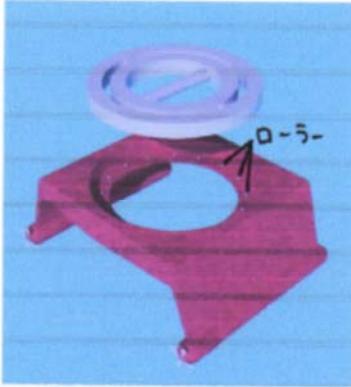


図-5) ローラー

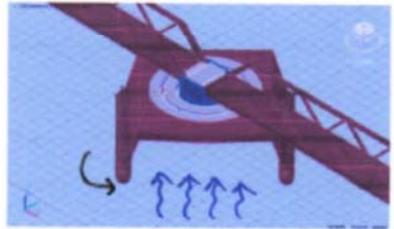
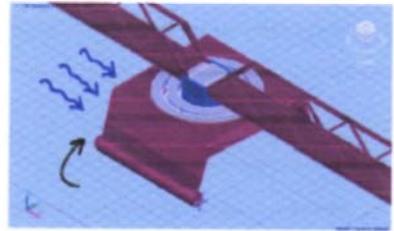


図-6,7,8) 船の曲がり

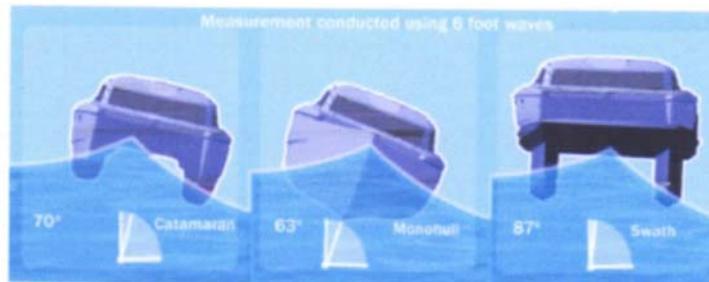


図-9) SWATH 型船

### 支点モーメント

波の運動によって、船は最初の位置からずれることだけでなく、転がることもよくあると分かる。さっき書いた通り、SWATH 型船は波による抵抗は少なく、浮遊支点としてバランスがある。それに、船の上にジャイロスコープ (回転機) をのせることにした。これで、船の転がりにはデッキに影響がなく、船のモーメントによる橋のモーメントがほぼゼロ。なぜかと言えば、船のモーメントと橋のモーメントは別のシステムだからだ。そして、橋全体にはまだ風の運動があるが、そのためにデッキのしたにおもりをのせて、デッキの重心が回転より下である。それで、デッキは自然的に直立になり、橋全体もあまり転がらないと考えられる。

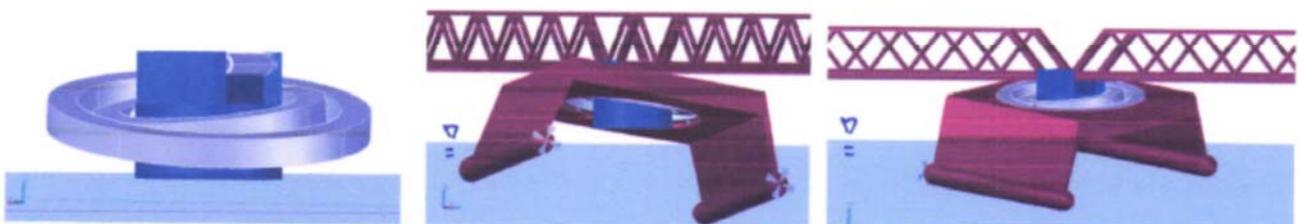


図-10,11,12) ジャイロスコープと船のモーメント。

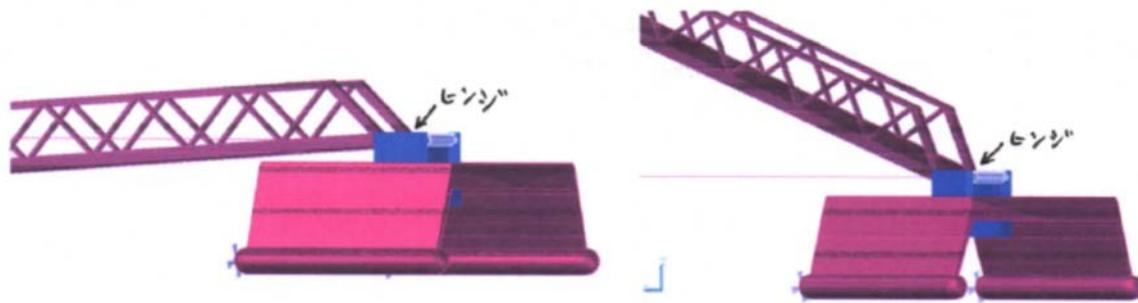


図-13,14)トラス橋とヒンジ

### 支点浮沈

3つ目の問題は、浮遊支点が上がったり下がったりする運動、いわゆる支点浮沈である。2つの浮遊支点の間に一つの橋がのせてあり、支点浮沈の対策は簡単にデッキと橋のつながりをヒンジにすること。波の運動は大変変わるものだから、片方が浮沈したら大きなモーメントが生じる。ヒンジにする対策として、 $M=0$  であり、問題がなくなる。

### 材料

フロート・ロードの材料は、船とジャイロスコープとデッキと橋のトラスは鋼であればいいと考えられる。なぜかと言えば、鋼は軽くて強いであり、浮かんでいる橋はどうしても橋の重量を小さくするのを望んでいる。そして、道路は鉄筋コンクリートがいい。確かにコンクリートは鋼よりも重いと分かるが、鋼で作られた橋の道路が強くないと考えられる。橋全体が重すぎる場合は、船の浮力を上げるためにバラスト・タンクを大きくすればいいと考えられる。

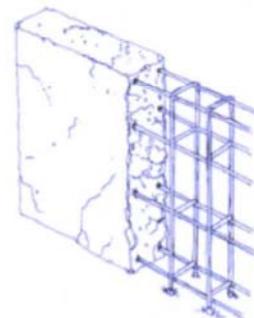


図-15)鉄筋コンクリート

### 結論

理論的に船やヒンジなどのコンセプトは可能だと考えられる。ただ、あまり明らかないところもあると気がした。特にジャイロスコープには、ジャイロスコープのヒンジは橋とデッキのすべての重量を耐えなければならない。それくらい強い材料が存在すれば、自動車が橋を渡っても大丈夫だろう。その他、フロート・ロードをメンテナンスするのは経済的にあまりよくないと考えられる。書いた通りに浮遊支点は船であり、波の運動を対策するためよく動き出すのは省エネルギーではないと分かる。その上、トラス橋は 500m を超えないので、1km あたり橋が2代で浮遊支点が3代。10km のフロート・ロードなら 20 代以上の浮遊支点も作らなければならない。このような問題は、実際に実験や計算しなければわからないことだから、これからもフロート・ロードのアイデアを発達したい。



図-16)大きなSWATH型船

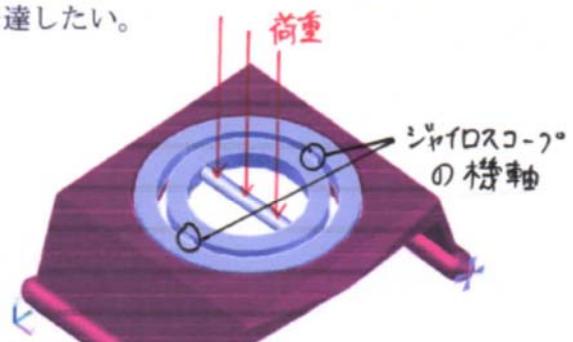


図-17)ジャイロスコープの機軸

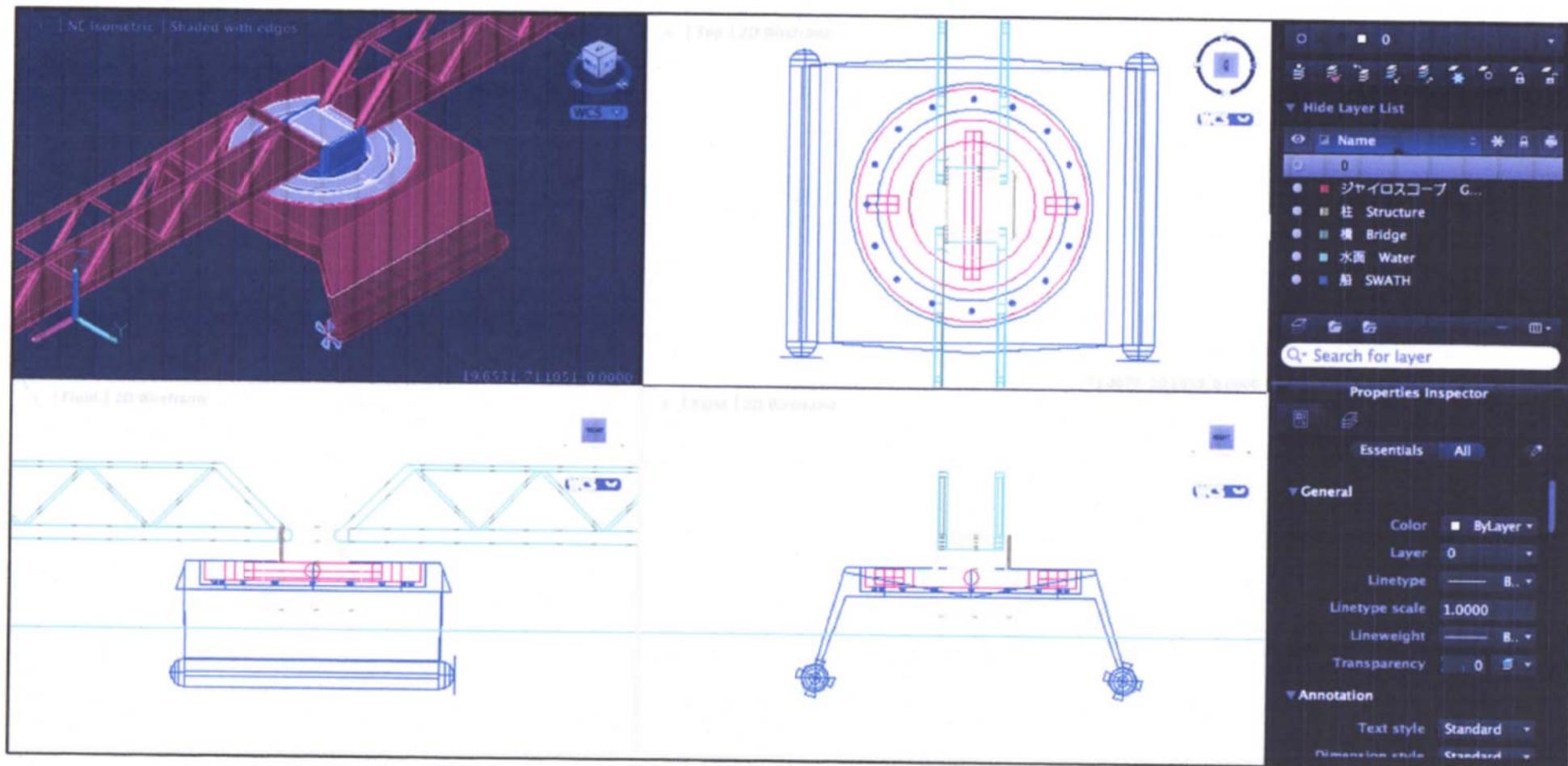
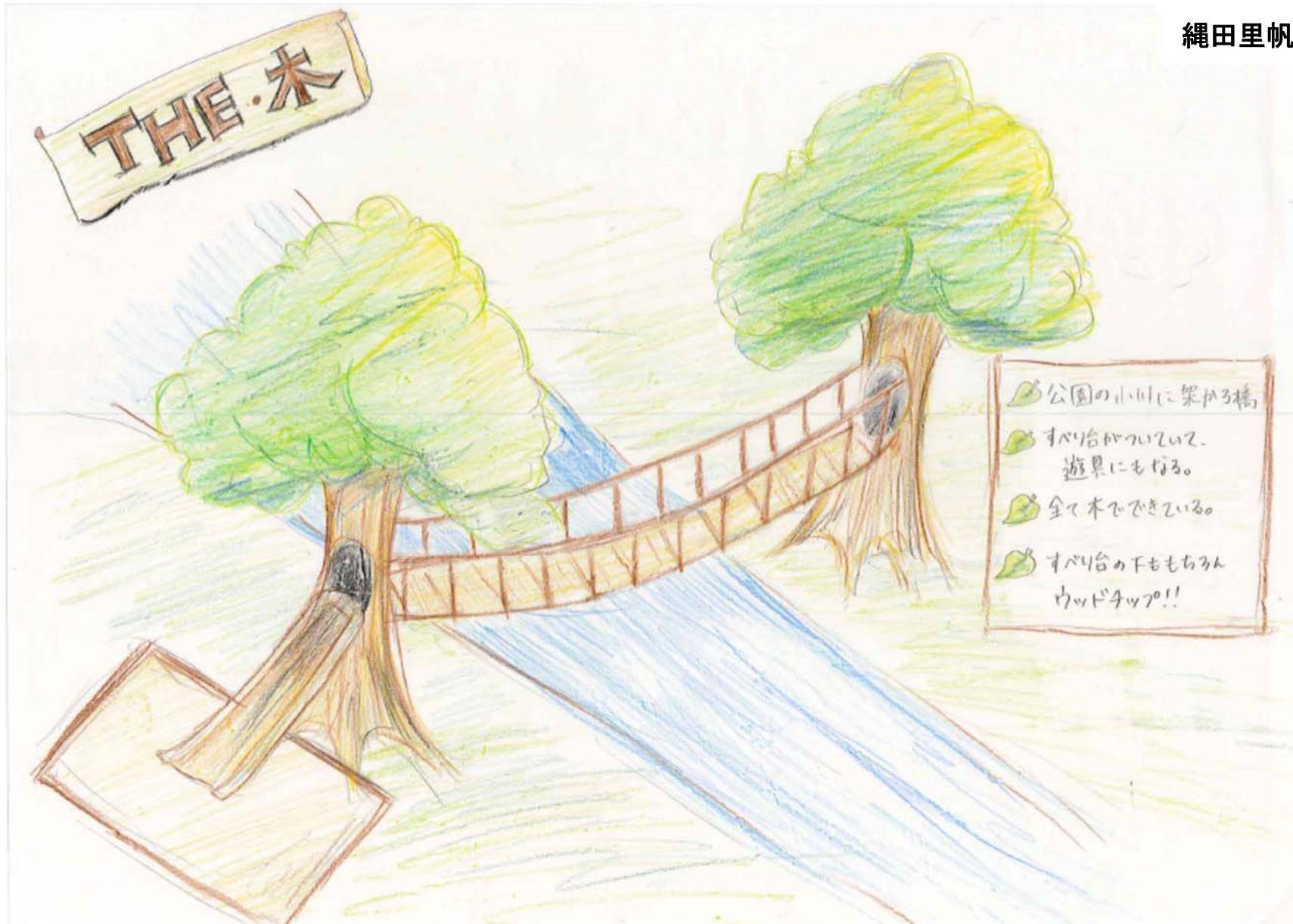


图-18) 浮遊支点(船)

優秀賞

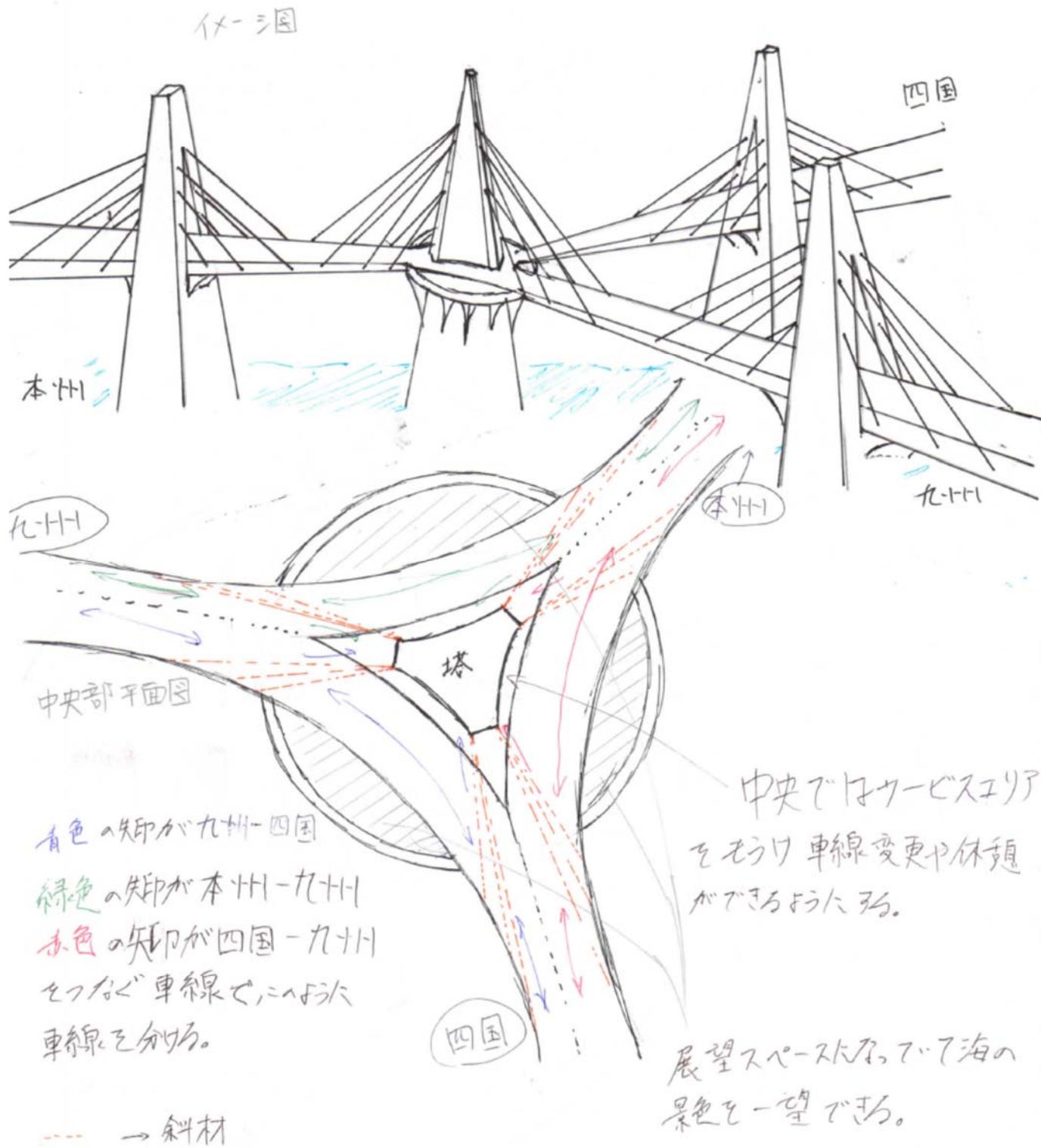
「THE・木」  
縄田里帆さん



寸評：子どもたちが橋に親しみながら遊べる楽しい作品ですね。

# 努力賞

「三点架橋」  
奥村直生さん



アイデアのスケッチパース

寸評：3つの地点を一度に結ぶアイデアと3方向の斜張橋主塔が力強いですね。

# 努力賞

「繋ぐ Moct (モスト)」

吉川紳さん

## 日本列島を結ぶ長大橋

**橋を架ける場所:** 北海道 別海町 ~ 国後島、根室海峡を跨ぐ橋

**目的:** 現在、外交関係の難しい時代であると考えているが、自らの主張をしっかりと提示することが非常に大切である。日中、日韓関係と並び、ロシアとの問題である北方領土問題を日本の切迫課題の一つだ。そして、この問題を解く一つの鍵として建築の力があると思う。建築はどの国でも平等であり、その魅力や美しさは全ての人の共通のものだろう。

私が提案するこの計画だけでは問題の解決にはならないだろうが、外交や国境を越え、ロシアと共同でこの1つの橋を構想しているだけで大きな進歩となるだろう。

そんな願いを込めて『繋ぐ <sup>モスト</sup> Moct』と名付ける。

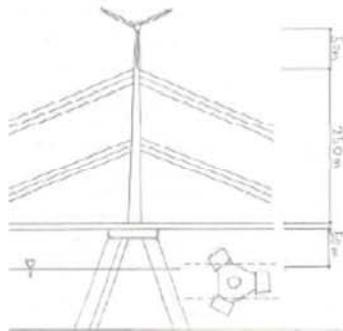
「Moct」はロシア語で、日本語では「架の橋」という意味。

## 概要

全長: 約 17.64 km

支間長: 980 m

柱: 17本



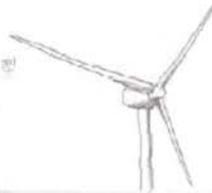
## 風力発電

北海道のこの辺りは日本の中で特に風強い地域である。この条件を利用して、柱のつらばに風力発電装置を付け風力発電を行う。

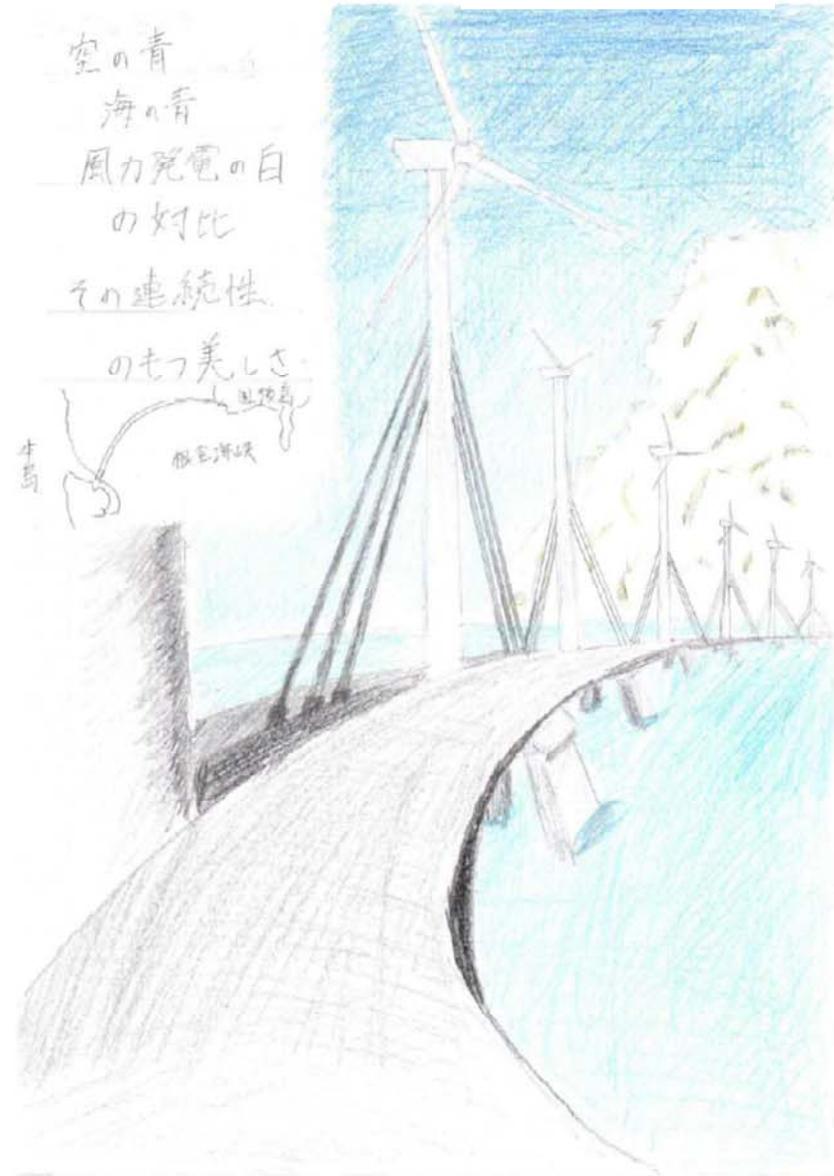
これは今話題の洋上風力発電より橋をまたいであり、フリスビー型と違って未来につながる発電方法がある。

プロペラ3枚型

半径 50m



空の青  
海の青  
風力発電の白  
の対比  
その連続性  
のもつ美しさ

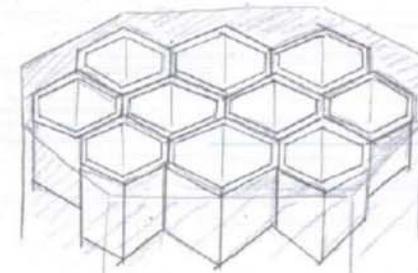
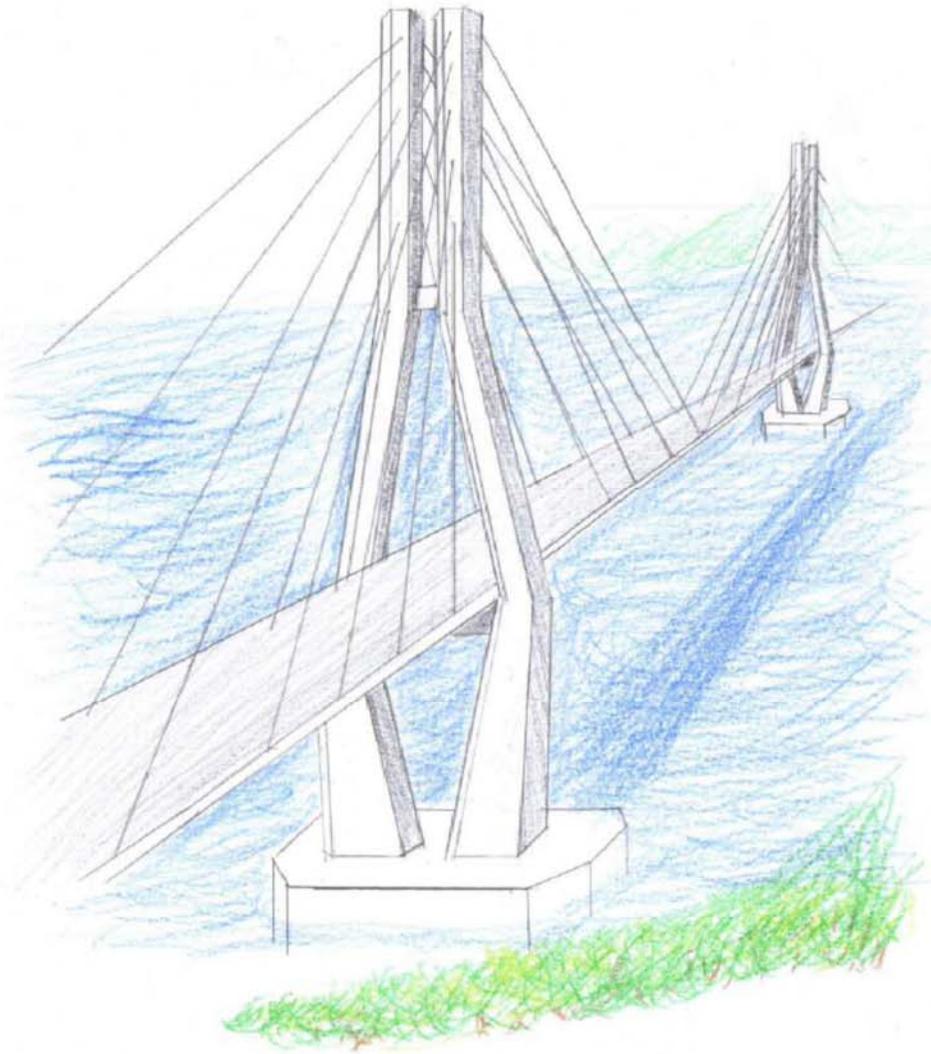


寸評: 主塔の高さを利用した風力発電のプロペラが並ぶと壮観でしょうね。

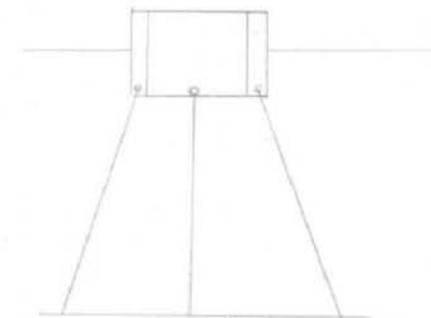
努力賞

「四国と九州を結ぶ橋」  
村田雄介さん

「四国と九州を結ぶ橋」



ハニカム接合構造の人工地盤



潮流されないように基礎をケーブリングで海底に固定する。

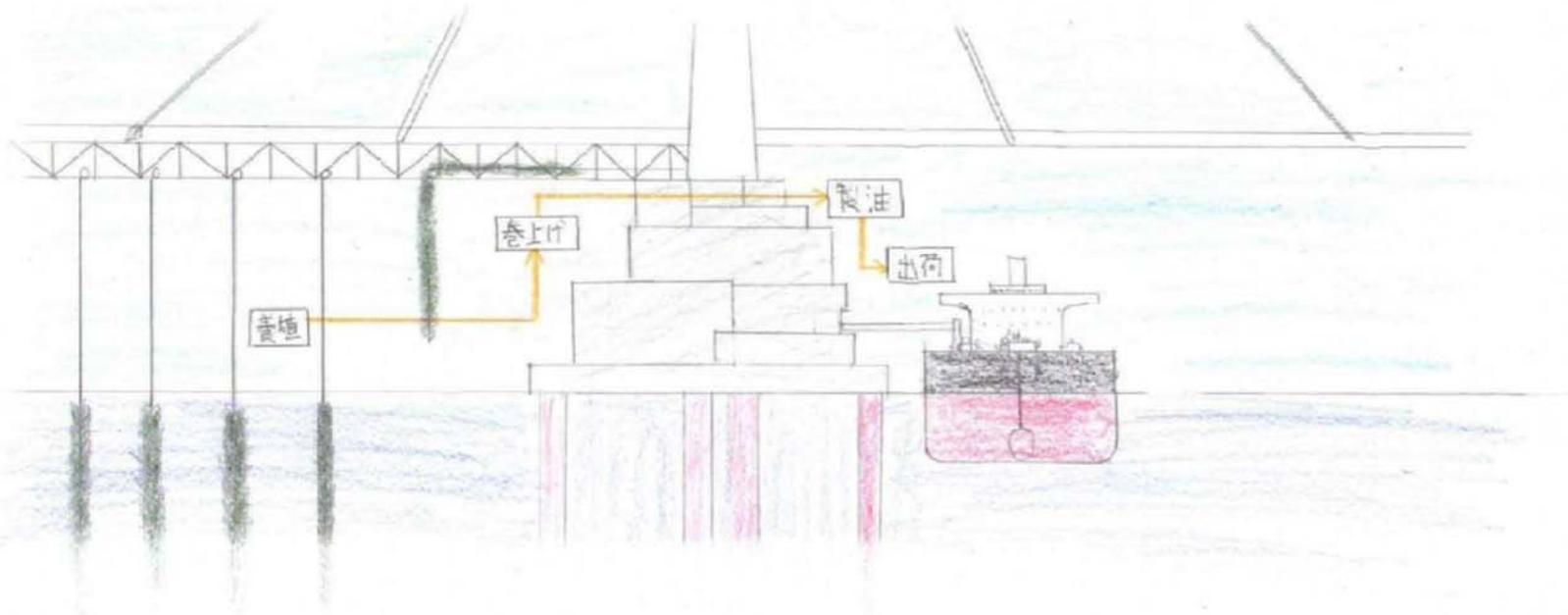
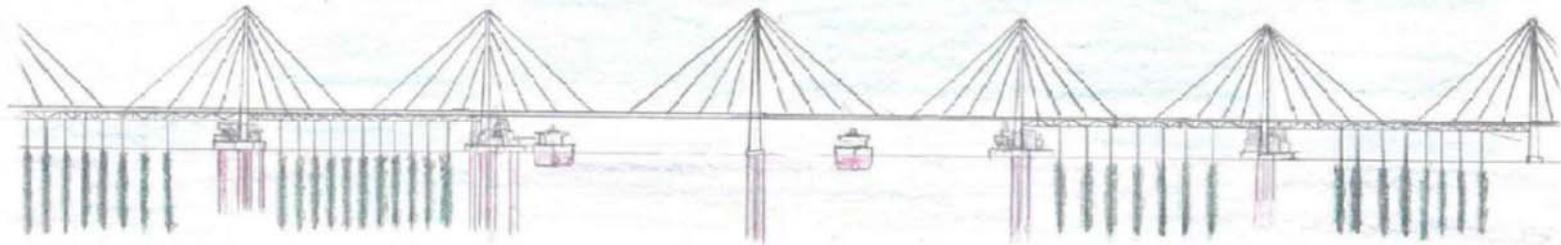
寸評：海峡横断橋は、水深の深さが大きな問題のひとつです。人工地盤で基礎部分ができれば、実現が近づきますね。

# アイデア賞

「バイオエタノール生成橋」

山本潤樹さん

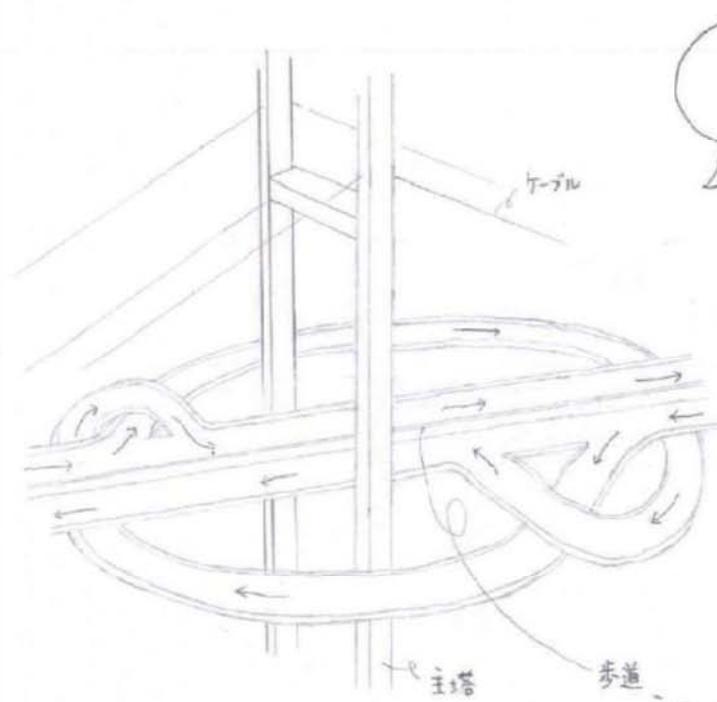
津軽海峡におけるコンブの養殖とバイオエタノール生成



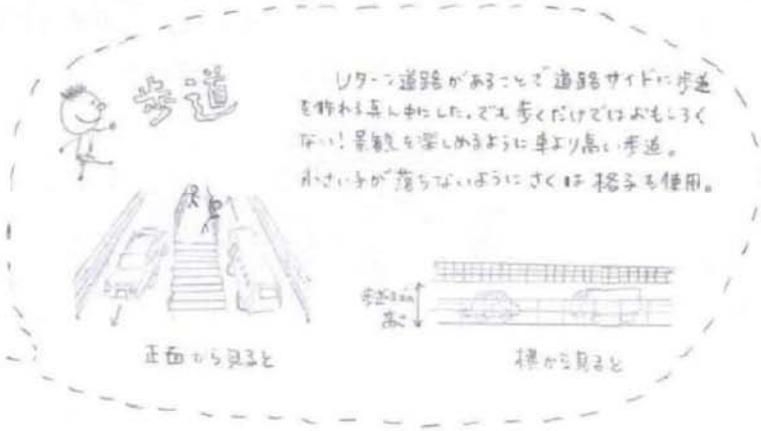
寸評：橋を産業の一拠点と考えるアイデアがおもしろいですね。実現したら、地域活性化にもつながるかもしれませんね。

# アイデア賞

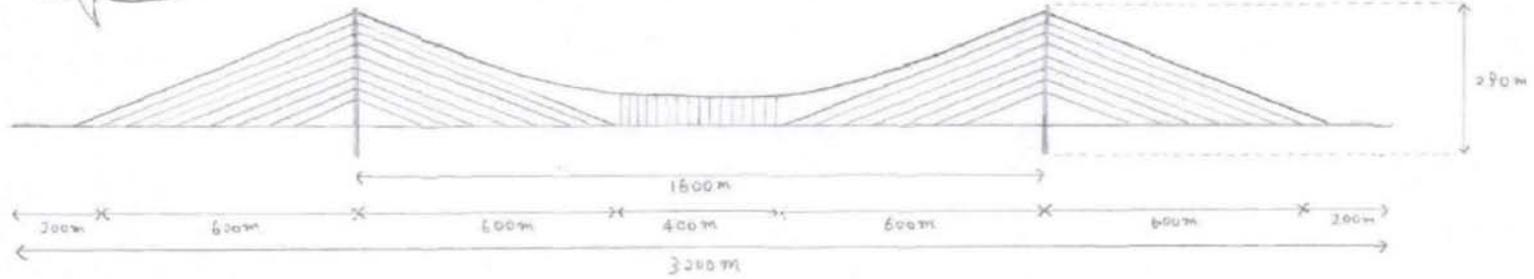
「どこでも特等席の橋」  
川口はなさん



主塔周りのケーブルがないところを利用。  
2つある主塔のどちらとも周りにUターン道路がある。



ケーブル全体図



寸評：吊り橋と斜張橋を組み合わせることで、おもしろい橋ができたらいいですね。

# アイデア賞

## 「琵琶湖にかかるエネルギーブリッジ」

梶谷龍志さん

### 琵琶湖に架かるエネルギーブリッジ

琵琶湖は日本一大きな湖で、面積はおよそ670km<sup>2</sup>に至る。  
琵琶湖の下部には琵琶湖大橋がかかっているが上部にはなく、滋賀県北部と滋賀県南部を繋ぐ橋がない。  
そこで琵琶湖湖西の高島市と湖東の彦根市を繋ぐ「高島-彦根大橋」を考えた。

高島市と彦根市との距離は約14kmで、琵琶湖のちょうど真ん中あたりを横断する。  
琵琶湖の下部に架かっている琵琶湖大橋はおよそ2.5kmの桁橋である。  
海溝のような水深が深い場所でない限り、桁橋にするのが最も経済的であるとされている。  
しかし琵琶湖上部の北湖は南部と違い、平均水深4mに比べ最大水深が100m近くにも及ぶ。  
したがって桁橋ではなく、橋脚の本数も少なく済む【吊り橋】を採用した。



### 圧電素子による街灯やイルミネーションの電力確保

圧電素子という素子は、圧電体に加えられた力を電圧に変換できる素子である。

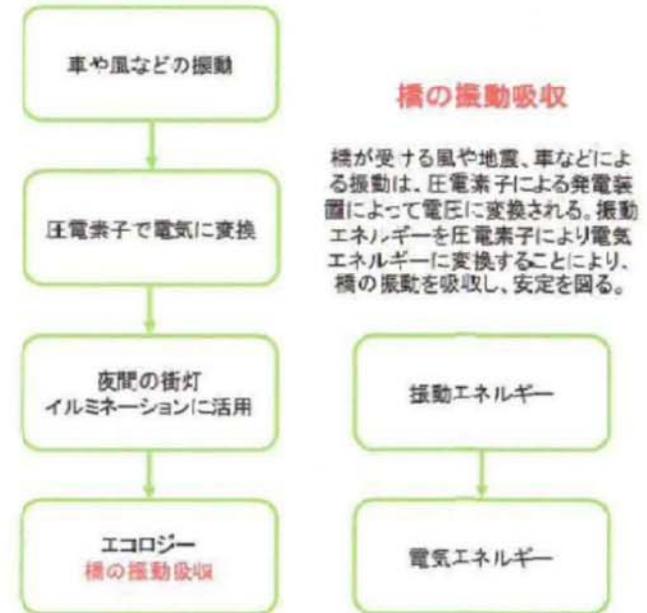
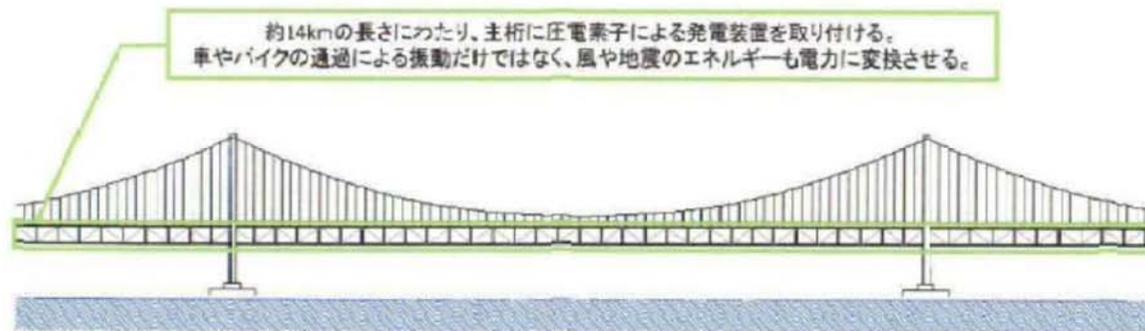
この素子はガスライターやガスコンロの点火に用いられている。

この素子を橋の道路の下の部分や橋脚に取り付け、車や風による振動を素子で電圧に変換する。

電力を日中蓄えておく蓄電装置を設置し、変換した電力を夜間に道を照らす街灯や、夜を綺麗に彩るイルミネーションなどに用いる。

圧電素子による発電効率はそれほどよくなく得られるエネルギーは微量であるが、街灯やイルミネーション程度なら可能である。

したがってイルミネーションを目的とした利用者の増加も期待できる。



寸評：イルミネーションで彩られた橋をわたるのは楽しいでしょうね。