



津波で流されない橋梁

広島大学 椿涼太, 中島卓司, 陸田
秀実, 有尾一郎

メンバー

- 椿涼太(河川工学, 河川災害分析)
- 中島卓司(翼の数値解析・実験)
- 陸田秀実(波・流れの制御とエネルギー利用)
- 有尾一郎(構造工学, 橋梁・構造設計)

2009. 8佐用町



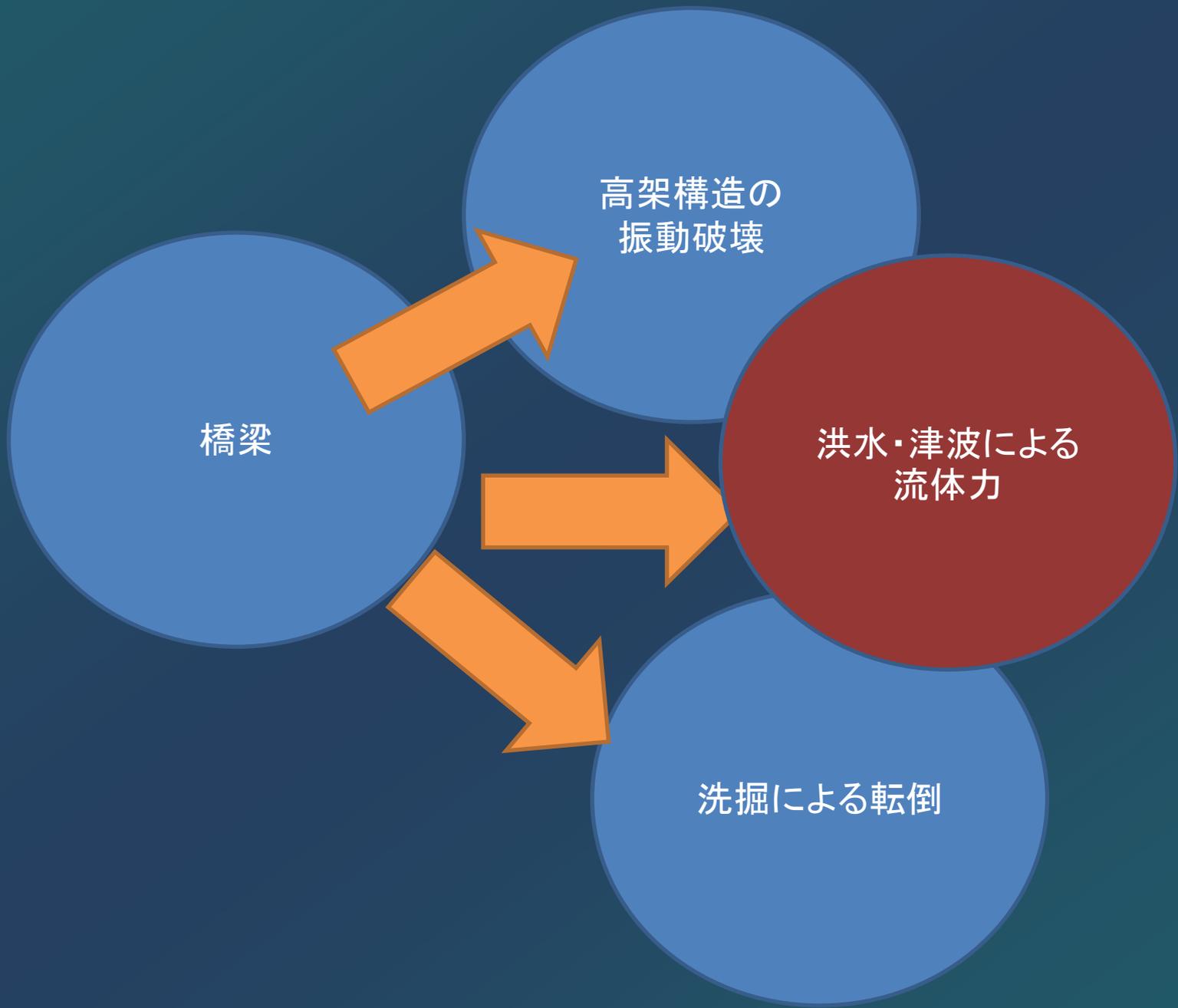
東日本大震災 津波



Photographer: A



Photographer: Ario





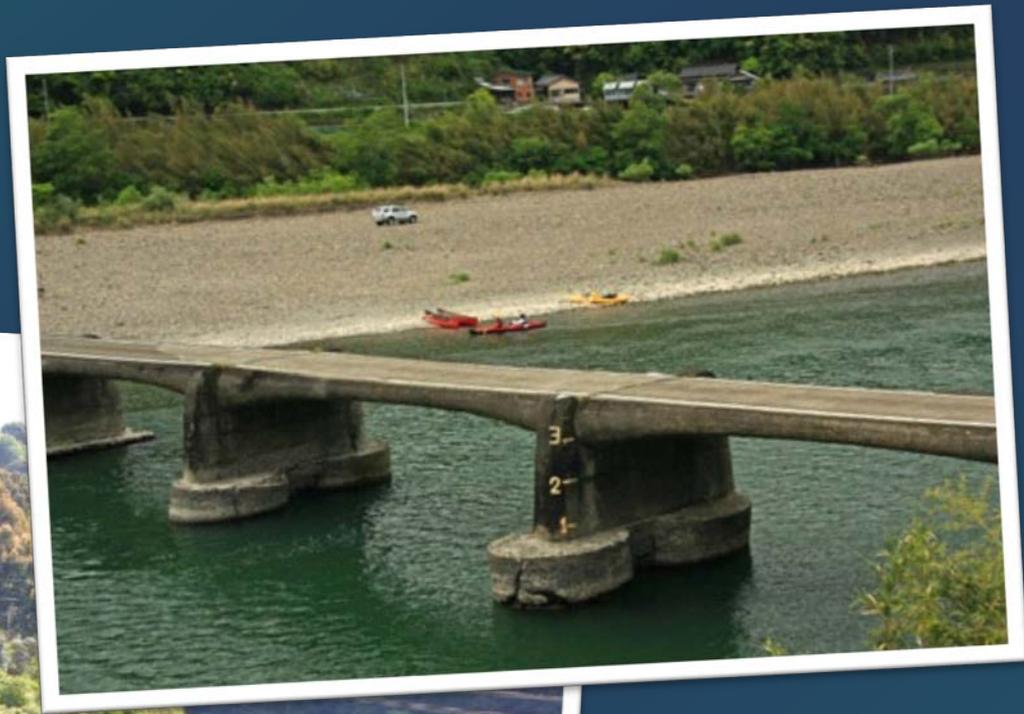


写真:有尾一郎

- 沈下橋

- 流水に耐えるための仕組み

- 耐えきれない場合は流されることを前提としている

- 流れ橋

- 相手の力を利用して相手を制する

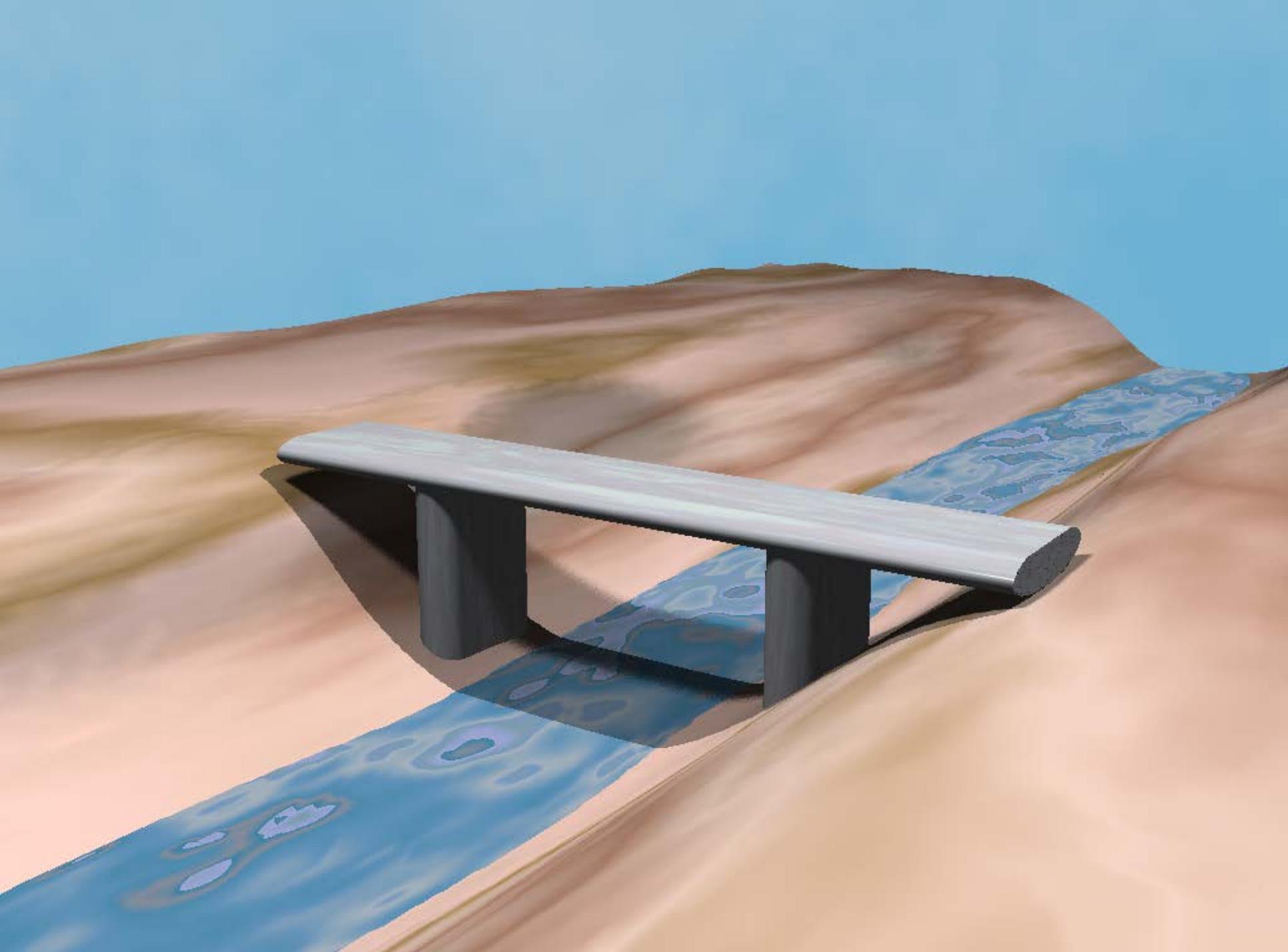
- 流水・津波の力で落橋する

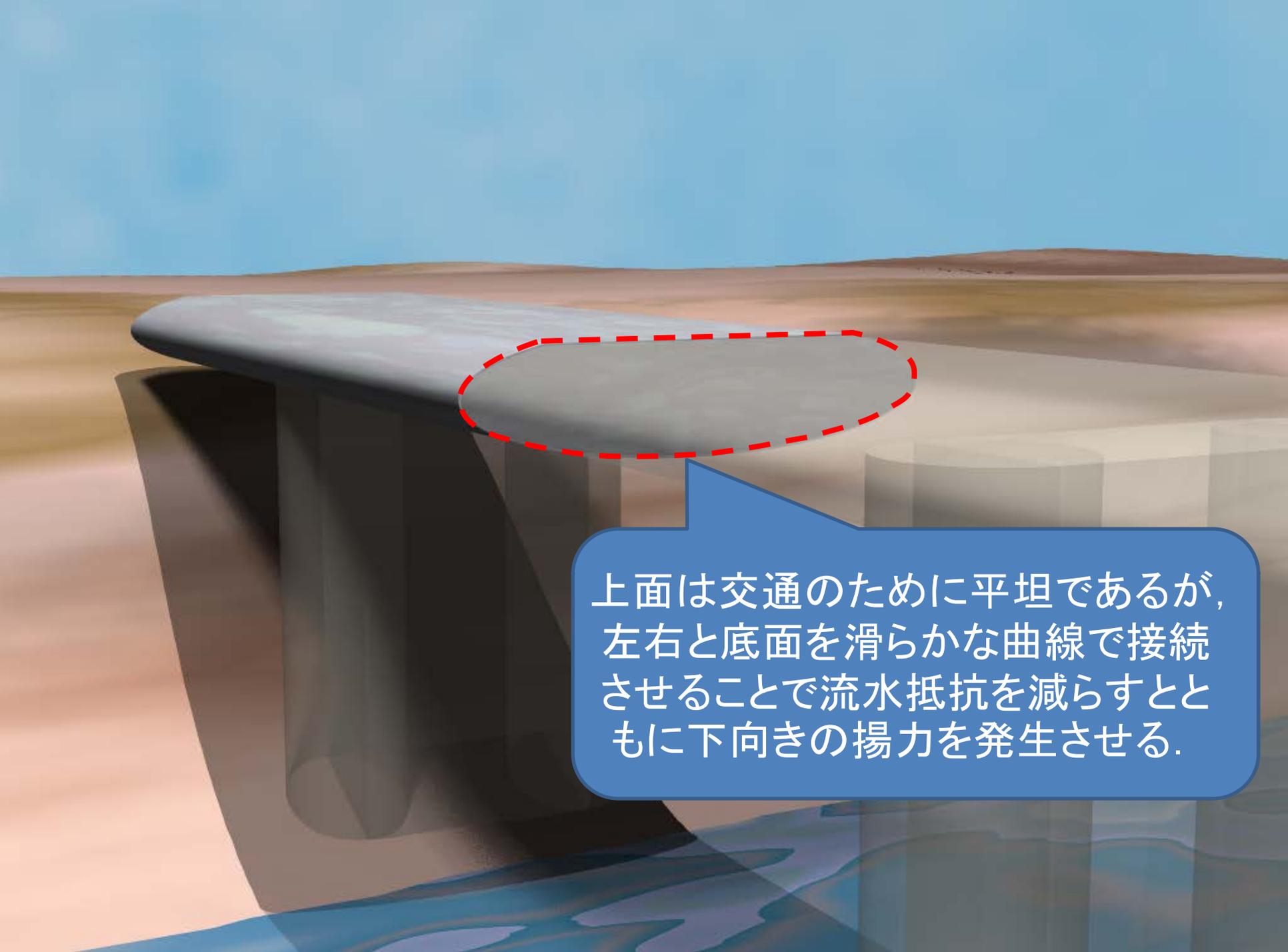


- 流水・津波の力で安定化させる

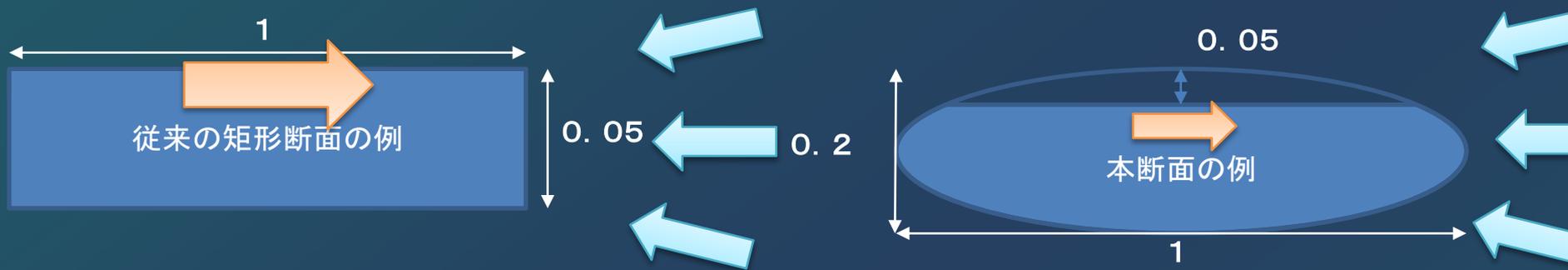
方法

- 翼の理論
 - 移動方向への抵抗を小さくする
 - 移動方向と異なる向きに力を発生させる

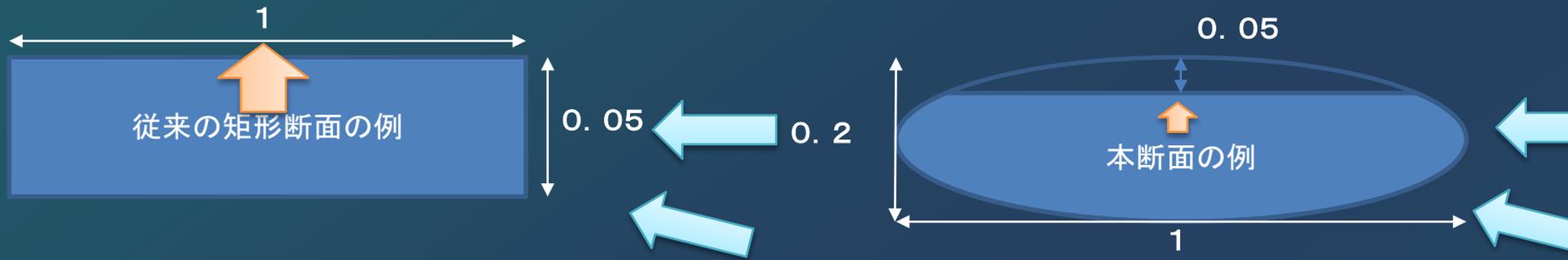




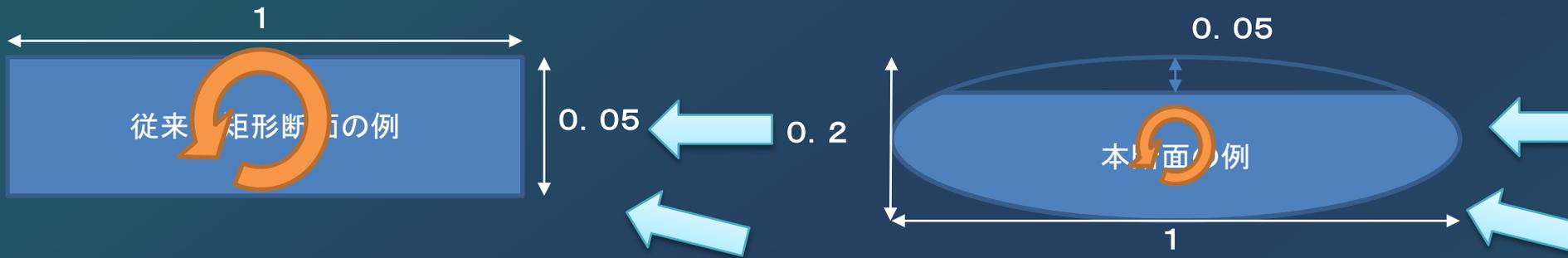
上面は交通のために平坦であるが、左右と底面を滑らかな曲線で接続させることで流水抵抗を減らすとともに下向きの揚力を発生させる。



- 従来の矩形断面の橋桁と比較すると、流れが水平に当たる場合に流水抵抗が4割小さく、水平から多少ずれても流水抵抗が小さい。

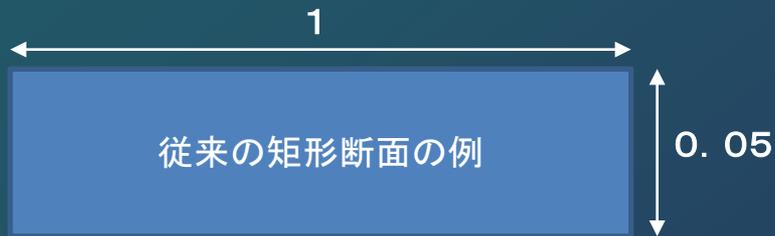


- 従来の矩形断面では少しでも下側から流れが当たると浮き上がりの力が作用するが、本断面では4度まで浮き上がり力が押さえられ、それ以上の角度でも矩形断面に比べ大幅に小さい浮き上がり力しか発生しない。



- 従来の矩形断面にくらべねじり力(モーメント)が30%程度小さい.

- 流水抵抗が小さい(4割)
 - 4度まで浮き上がりが押さえられる
 - ねじり力が30%程度小さい.
-
- つまり, 流れによる橋桁の浮き上がり, 流失がおきにくい断面形状である.



- 本断面の方が厚みがあるので、既設の矩形断面の外側にカバーをつけることで性能を向上させることもできる。



本申請ではこの橋桁部分が流水により

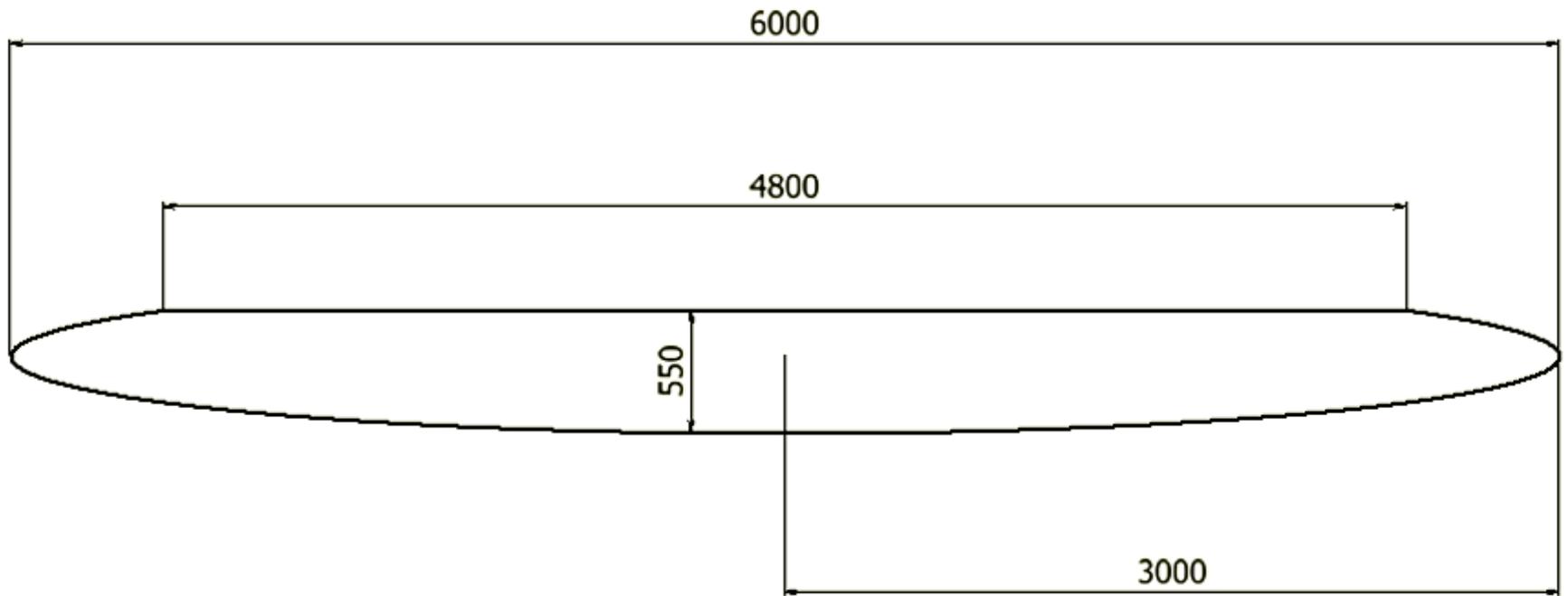
1. 押し流されること
2. 浮き上がること
3. まくれ上がることを抑制する設計を記述

橋脚の転倒や流失には直接の対象としないが、橋桁への流体力を制御することは橋脚転倒のリスクを低減させる。橋脚は、通常から流水抵抗を受け、それを踏まえた設計になっている。転倒は、河床変動などの流れ以外の要因も

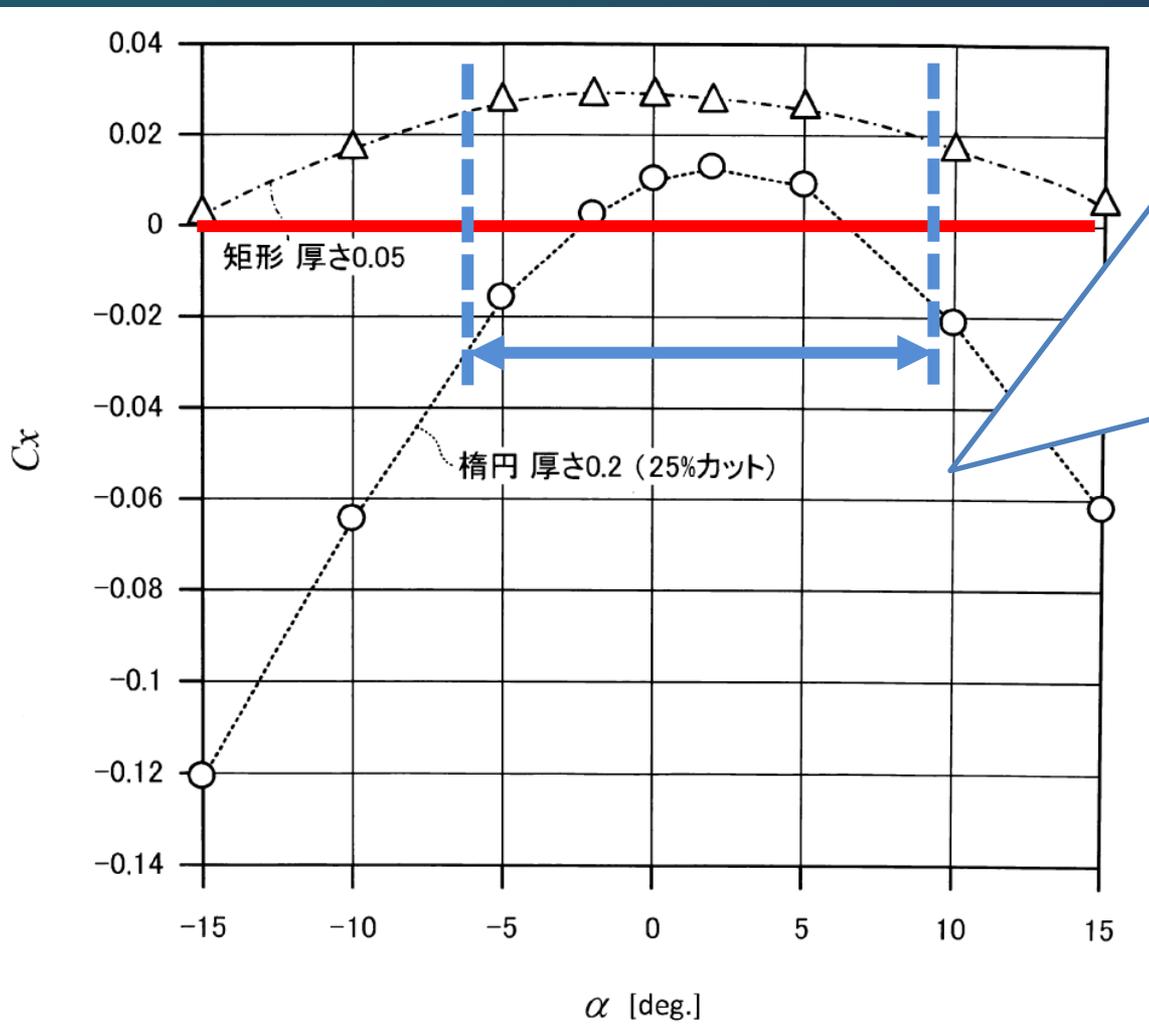
- 具体的な技術説明

橋への展開

- 下に凸の曲面

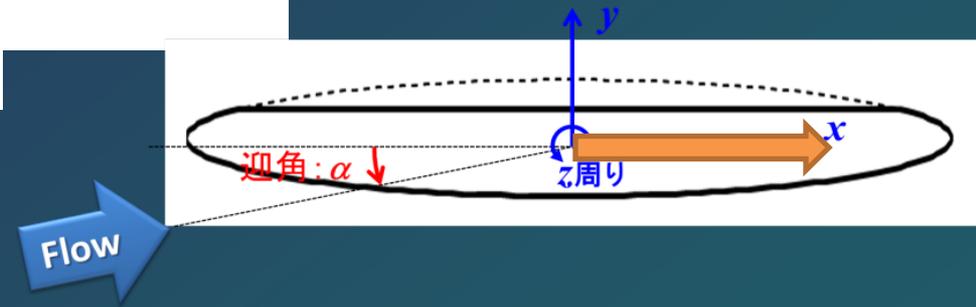


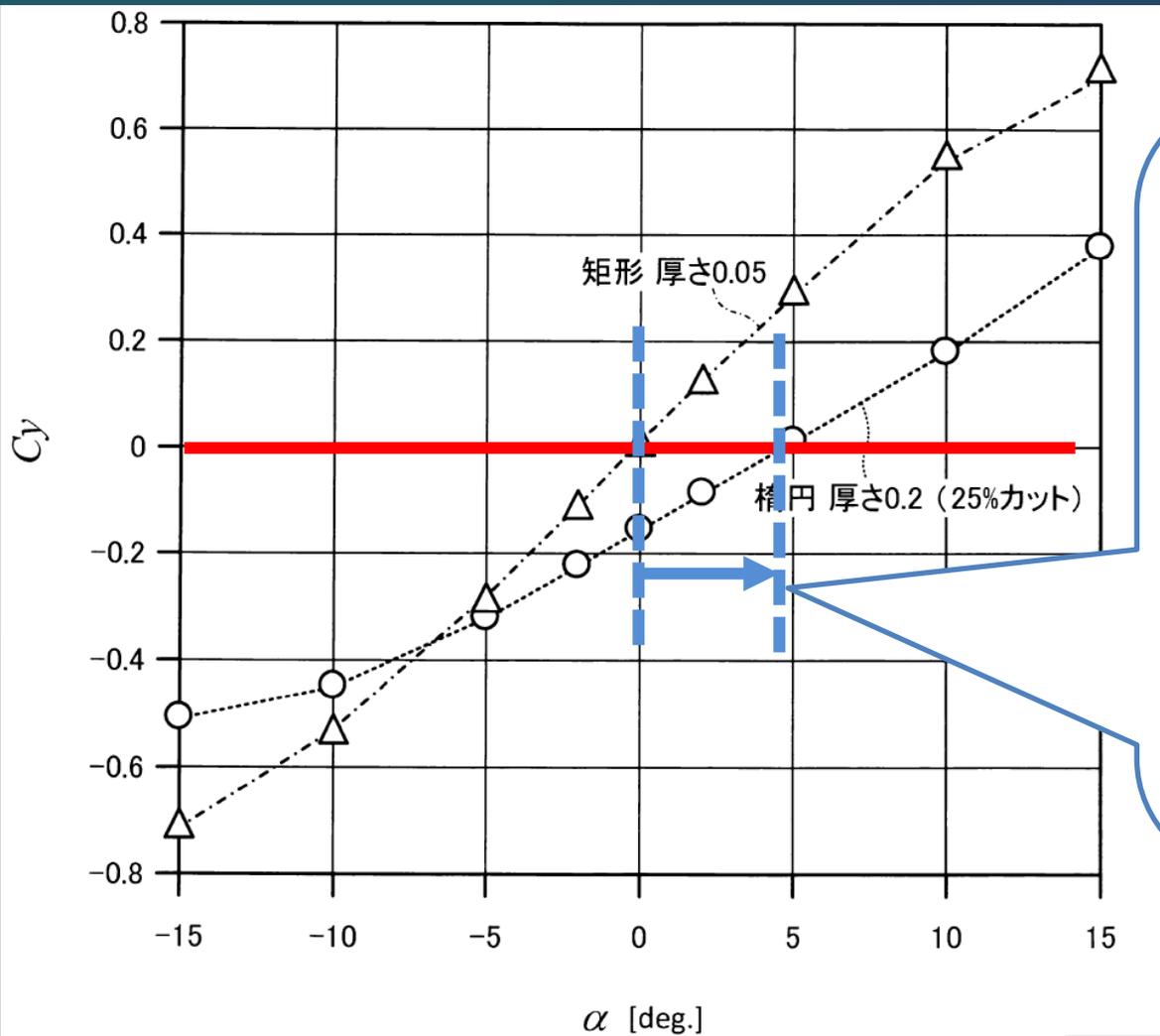
流れ方向に押される力



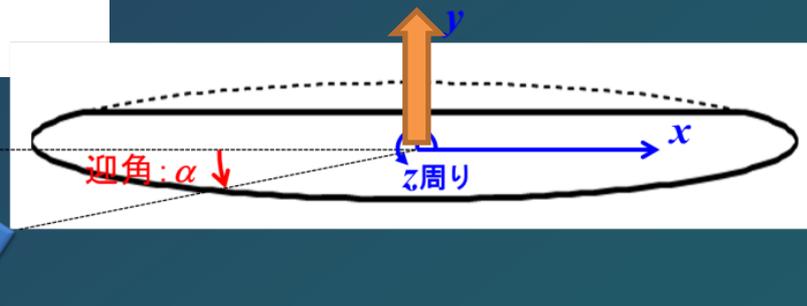
接近角度が0度の場合，従来の橋脚の4割程度の流体力しか生じない。また角度が-6度から9度の範囲において，従来の橋脚より押し流されにくい

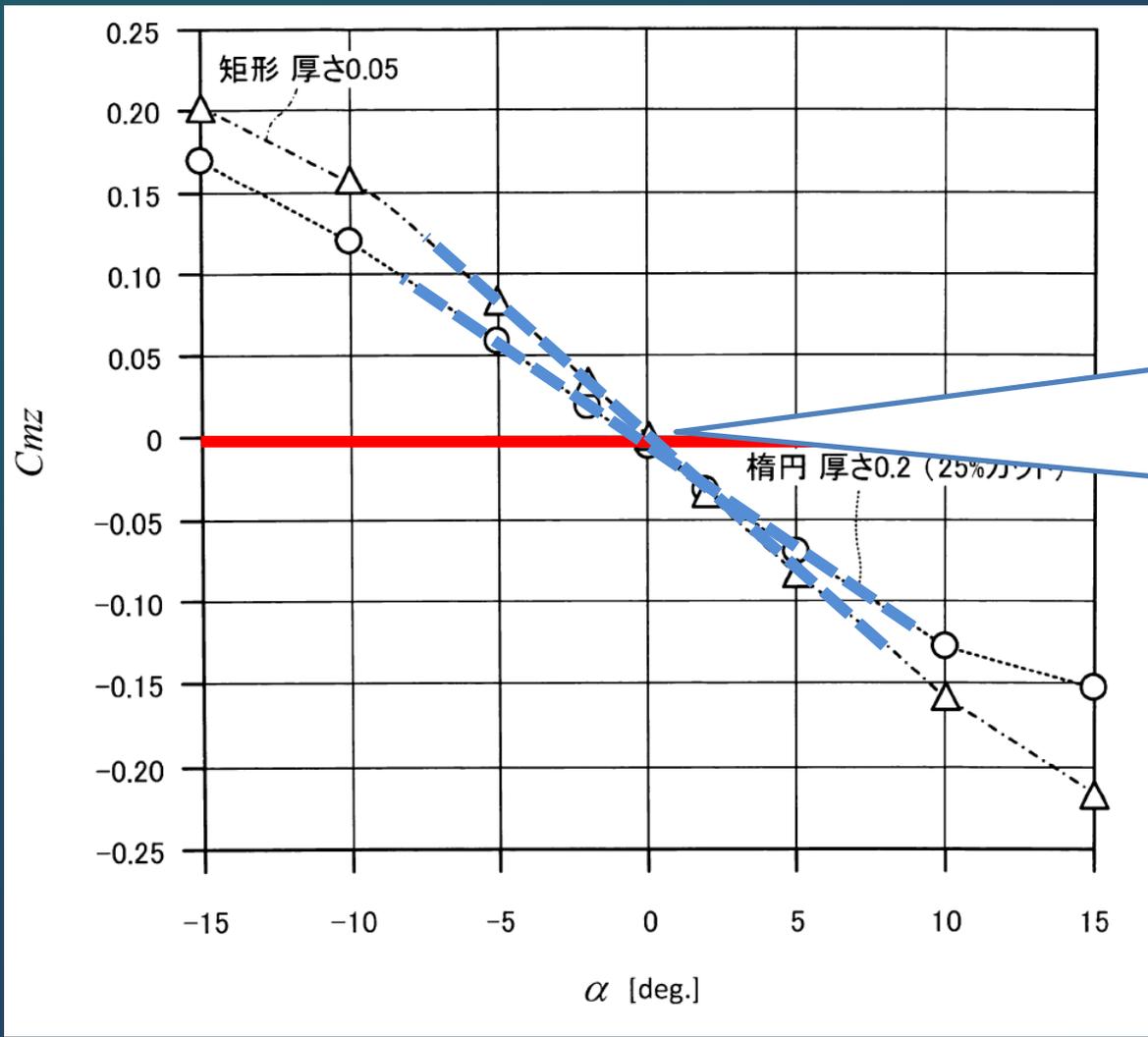
流れと橋桁の角度の差



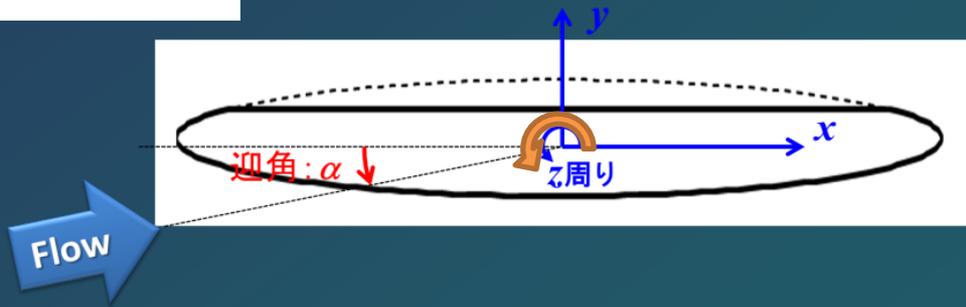


従来の橋脚では接近角度が0度より大きくなった段階で浮き上がりが生じるが、本技術を利用すると4度まで浮き上がりが押さえられる。それ以上の角度でも従来の物に比べ浮き上がり力が大幅に小さい。





従来の橋脚にくらべ、ねじり力が30%程度小さくなる



まとめ

- 本申請は、流水による橋桁の流失を抑制するための設計概念を定めている。
- 概念であるので具体設計は個別条件に合わせて定めていくものとなる。
 - 地形, 交通量, 周囲との接続状況など

まとめ

- 橋の損傷のすべてをカバーするものではないが、流水に起因する流失について被害の抑制・軽減に効果を発揮する。
- 水災害時の交通ネットワーク機能維持に寄与する
- 避難・救助や復旧を効果的に
- 強靱な社会、持続的な社会の実現に資する技術

今後の展開

- 沿岸域，山間地の自治体への技術説明を進める。
- 本申請は基本原理を押さえているが，実際の設計・施工においては形状などを個別に検討していく必要があり，橋梁設計等のメーカーとの共同研究を進めていく。
- 波，変動の影響について実験や数値解析を進めていく。

発明の名称：橋梁

出願番号： 2012-236673 (平成24年10月26日)

発明者： 椿涼太, 中島卓司, 陸田秀実, 有尾一郎

出願人： 国立大学法人広島大学

連絡先： rsubaki@hiroshima-u.ac.jp

問い合わせ先

広島大学産学・地域連携センター

TEL 082-424-4302

FAX 082-424-6189

e-mail techrd@hiroshima-u.ac.jp