



## 1. 利用の概略（各項目数行）（明朝 10.5pt, 行間 14pt 以上）

### 1) 利用目的・内容

本研究では、橋梁の耐風安定性の検討を数値流体計算により実施することの可能性とその課題の抽出を目的としている。流体-構造物連成計算により 2 次元主桁断面の空力振動解析（解析は 3 次元計算）、3 次元主塔形状の空力振動解析を実施し、別途実施した風洞実験結果の再現性及び振動特性について検証するとともに、並列計算の効率化、計算条件の最適化、計算格子の簡素化などの課題の解決を図る。

### 2) 利用意義（企業利用の観点から）

橋梁の設計においては風による動的挙動を把握し耐風安定性を確認することが重要であり、この検証により部材形状が決まる場合もある。従来、橋梁の耐風安定性の検討は風洞実験で行われるが、本研究では将来的にはこの検討を数値解析で行うことを目指している。

### 3) スーパーコンピュータを利用する必要性

本研究で計算対象としている主桁や主塔の空力振動解析は、膨大な計算負荷が想定される。例えば、2 次元主桁断面の空力振動解析では、断面形状の違い、迎角の違い等を考慮した検討を行うため、多くの計算ケースを実施する必要がある。更に空力不安定振動を正確に評価するためには統計処理を要するため、振動が定常振動となった状態から十分長い時間の計算結果が必要となる。計算対象物（主桁）の全長は約 50m である一方、橋梁部材は小さいものでは数 cm であり、この部材周りの流れを計算するには更に細かい計算格子を要する。これらを踏まえると本研究においてスーパーコンピュータの利用は必要不可欠であると考えられる。

## 2. 成果の概要（明朝 10.5pt, 行間 14pt 以上）

### 1) 本利用で得られた成果（成果が得られなかった場合はその理由）

※ 内容を以下のうちから選択の上、計算機利用の観点から得られた知見を中心に記載してください。（最大 1000 字程度）

（ 1. 計算科学, 2. コンピュータ・サイエンス, 3. プログラムチューニング, ④. その他 ）

### ④. その他

#### （ i ） 2 次元主桁断面の空力振動解析

2次元主桁断面を対象とした流体構造連成解析の前段として、風洞実験で渦励振がみられた主桁断面を対象に、断面を固定した状態での流体解析を行った。主桁断面に働く風力をスペクトル解析することにより、風力のスペクトルのピークが主桁の固有周期に近いことを確認し、数値計算においても渦励振発生の可能性があることを確認した。数値計算結果の可視化により、主桁から発生する渦を視覚的に確認することができ、主桁に付帯する細かな部材が渦の発生にどのように寄与しているかなど確認することができた。

#### （ ii ） 主塔モデルの空気力再現計算と空力振動の解析

3次元主塔のロッキング振動実験を再現した流体構造連成解析を実施した。風洞実験で見られた渦励振を再現することができた。また流体構造連成解析により、風洞実験では得ることの難しい主塔の各層に働く風力をデータとし得ることができ、渦励振の発生に主塔のどの部位が影響しているのかなど、振動現象の詳細な分析が可能となった。

### 2) 社会・経済への波及効果の見通し（数行）

数値流体計算により橋梁の耐風安定性の検討が実施可能となれば、風洞実験における制約が取り除かれ、橋梁の耐風設計が容易になりかつ様々な検討が可能となる。本研究で得られた計算条件の最適化と並列計算の効率化に関する知見は、橋梁の耐風設計分野における科学技術の発展、大規模高性能並列計算分野、ならびに大規模並列計算によるイノベーションに大きく貢献する。

### 3) その他の成果（数行）

特になし。

※記入の際は各項目の枠内に収まるように記入してください。補足資料を付加することは可能です。