

## 第123回 大阪大学工業会機械工学系 技術交流会

—数値計算の展望：新しいハードウェアとそれを活かすソフトウェア—

### 【趣旨】

計算機ハードウェアの進歩およびその性能を活かすソフトウェアの開発という両輪により、数値計算が実行可能なことは飛躍的に拡大してまいりました。本企画では、量子計算機という新しいハードウェアを利用した数値計算の試み、およびベクトル型演算機を利用した大規模な数値計算の現状について、独自の取り組みをしておられる講師の方をお招きしました。組み合わせ問題に向けた量子アニーリングマシンを物理的な問題解決に応用した例、および非常に大規模な問題においてベクトル型演算機の性能が発揮される例を通して、数値計算の将来を展望いたします。

また、技術交流会・奨学金受給者(2024年度)の成果発表も行いますので、どうぞご参集ください。

記

日 時: 2025年3月7日(金) 13:30 ~ 16:40

会 場: 大阪大学大学院工学研究科機械工学専攻

M4棟2階201講義室

<http://www2.mech.eng.osaka-u.ac.jp/access/>

-----《スケジュール》-----

13:00~ 開場・受付

13:30~14:30 講演1 Q-CAFE (quantum-computer aided fluid engineering) の実現に向けて

九州大学 大学院工学研究院 航空宇宙工学部門 准教授  
久谷 雄一 氏

14:30~14:50 コーヒーブレイク

14:50~15:50 講演2 ベクトル型スパコンに最適化されたデジタルツイン数値タービン

東北大学 大学院情報科学研究科 教授  
山本 悟 氏

15:50~16:00 小休憩

16:00~16:40 技術交流会・2024年度奨学金受給者の成果発表 (2件)

1. An integrated plant monitoring system based on wearable sensor

ZHAO YAN 氏 (博士後期課程3年次)

2. Distribution of microtubules for biomolecular artificial muscle with fluid flow field

HSU CHAO SHIN 氏 (博士後期課程2年次)

次回のご案内 16:40~16:45

### 講演1の概要:

従来型のコンピュータに対する「ムーアの法則」の終焉がいずれ訪れると言われるなかで、従来型のコンピュータとは全く異なる仕組みによって動作し、解く問題によってはスーパーコンピュータを遥かに凌ぐ計算性能を示すことが予想される量子コンピュータが長年注目されています。実用的に使用できるほどの量子コンピュータは今だに実現されていない一方で、世界中で量子コンピュータの開発競争は激化しています。一般に量子コンピュータとは「ゲート型」の量子コンピュータを指しますが、ゲート型量子コンピュータとは全く別の仕組みで動作する「アニーリング型」のマシンも近年開発されています。一方で、量子コンピューティングアルゴリズムは従来のアルゴリズムとは全く異なり、量子コンピューティングの流体科学分野への応用に関する研究・開発はまだまだ黎明期にあります。そこで今回は、量子コンピューティングに関する簡単な導入や当該分野の現状、そしてここ数年の我々の取り組みをご紹介しますことで、みなさんとともに量子コンピュータの新たな可能性を探っていきたいと思えます。

### 講演2の概要:

昭和61年(1986)の5月に NEC のスーパーコンピュータ SX-1 が東北大学大型計算機センターに導入されて以来、約40年に渡り独自開発のCFDアプリ「数値タービン」はベクトル型スパコンに最適化されてきました。現在運用中の SX-Aurora TSUBASA(通称AOBA)を利用して、ガスタービン遷音速圧縮機1.5段全周計算が1.3日で完了します。これまでの開発経緯を交えながら、デジタルツイン数値タービンへと発展させた研究について簡単に紹介します。

### 技術交流会・奨学金受給者の成果発表

#### 1. An integrated plant monitoring system based on wearable sensor

In plant, xylem is the tissue that conducts water and minerals upward from root to leaf. Phloem transports the soluble organic compounds (sugar sucrose) made during photosynthates. They are responsible for long transportation in plant. Sap flow measurement is one of the most effective methods for quantifying plant water use. However, the existing sap flow sensors which are limited by size and material can not meet the measurement of sap flow. Therefore, applying the principle of heat-pulse that design and fabricate the new sap flow sensor.

## 2. Distribution of microtubules for biomolecular artificial muscle with fluid flow field

Recently, biomolecular artificial muscle, which integrates biological components with artificial machinery has achieved promising results. To develop the possibility of improvement, we proposed a research direction on the distribution of microtubules, one of its ingredients, and applied fluid flow field. From our perspective, the distribution of microtubules is crucial in the contractibility of biomolecular artificial muscle. The research results are expected to enhance the contraction property when the applied fluid flow field demonstrates a noticeable impact on the distribution of microtubules.

以上