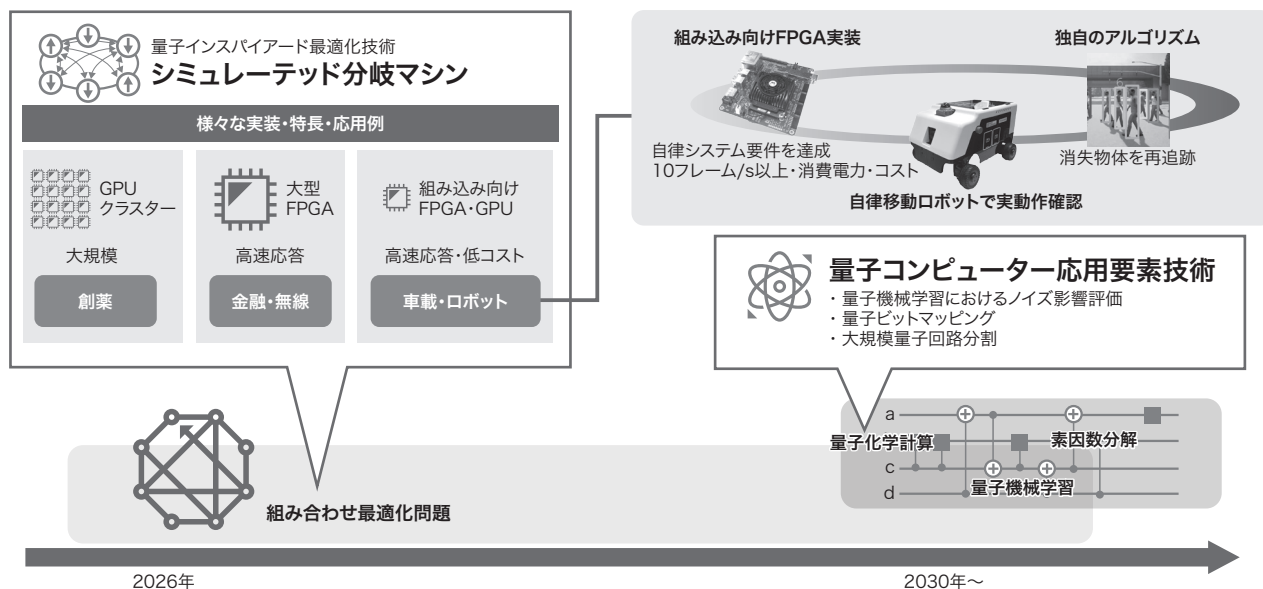


複雑な問題を高速に解く量子インスパイアード最適化技術・量子コンピューター応用要素技術

Quantum-Inspired Optimization and Core Technologies for Quantum Computing Applications to Solve Complex Problems at High Speed



量子インスパイアード最適化技術と量子コンピューター応用要素技術の全体図

Overview of quantum-inspired optimization technology and core technologies for quantum computing applications

社会・産業の現場における課題の複雑化・大規模化やデータ量の増大に伴い、従来のコンピューターでは実時間処理や高度な計算要求への対応が難しくなっている。このため、量子力学の原理に基づく新たな計算基盤として、量子コンピューター及び関連技術への期待が高まっている。このような中、東芝は、次の二つのアプローチを推進している。

一つは、現時点で実問題に適用可能な量子インスパイアード最適化技術である。シミュレーテッド分岐マシン (Simulated Bifurcation Machine) (SBM) は、当社独自の量子計算理論に着想を得た古典アルゴリズムにより、組み合わせ最適化問題を高速に求解することを特徴とする。GPU (Graphics Processing Unit) や FPGA (Field-Programmable Gate Array) などで動作し、問題規模や計算時間への要求に応じて計算資源を柔軟に選択できる。特に、組み込み環境において最適化計算を実用的な性能で実現できる点は大きな特長である。この技術を組み込み向け小型FPGAへ実装し、10フレーム/s以上の高速処理を実現することで、計算資源に制約のある車載機器やロボットへの適用可能性を示した。また、SBMの広い探索能力と高速処理を生かした独自のアルゴリズムにより、多体物体追跡において対象物が一時的に遮蔽された場合でも、追跡を継続可能であることを実

証した。このように、量子インスパイアード最適化技術は、消費電力やコストの制約を満たしながら、自律システムへの適用を見据えた動作を可能とした。

もう一つは、量子コンピューター応用要素技術である。現在の量子コンピューターはノイズの影響を受けやすく、実機特性を踏まえた最適化やソフトウェア技術の高度化が不可欠である。当社は、量子機械学習におけるノイズ影響評価や、量子ビットマッピング、大規模量子回路分割といった回路最適化技術を開発し、量子ハードウェア資源を有効活用する基盤技術を構築している。

このように、量子インスパイアード最適化技術で、目下の社会・産業課題への解決策を提供し、かつ量子コンピューター応用要素技術により将来の実機活用に向けた基盤を整備している。今後、これら量子応用技術の社会実装を進め、複雑化する社会・産業課題の解決を加速する。

濱川 洋平 HAMAKAWA Yohei

総合研究所 AIデジタルR&Dセンター コンピュータ&ネットワークシステム研究部

中川 英之 NAKAGAWA Hideyuki

総合研究所 AIデジタルR&Dセンター アナリティクスAI研究部

中島 俊輝 NAKASHIMA Toshiki

総合研究所 AIデジタルR&Dセンター AI基盤技術開発部