

12. プログラム・マネージャー：山本 喜久

研究開発プログラム：量子人工脳を量子ネットワークでつなぐ高度知識社会基盤の実現

■ 平成 28 年度 研究開発プログラム実績

○ 研究開発プログラムの構想

現代社会の様々な分野に現れる「組み合わせ最適化問題」。全ての組み合わせの中から、総当たり方式で解を探すと、膨大な時間がかかる。そこで厳密解を諦めて、近似解を求めるヒューリスティックが使われる。本プログラムでは、この組み合わせ最適化問題の厳密解および高速近似解を求める量子人工脳（コヒーレントイジングマシンなど）を開発することを目的としている。

○ 研究開発プログラムの進捗状況

量子人工脳の開発において、昨年度の成果である光パラメトリック発振器（OPO）群による大規模人工スピンネットワークの生成技術を発展させ、量子測定フィードバック回路の実装により全 OPO 間の結合を可能とした「量子ニューラルネットワーク（QNN）」の開発に成功した。さらに、組み合わせ最適化問題の一つである最大カット問題に適するソフトウェアを開発し、QNN に実装して確認を行ったところ、D-Wave 社の量子アニーラーよりも一万倍以上高い成功確率で厳密解を求めることができ、さらに従来型計算機上に実装された現代アルゴリズムと比較し約 50 倍高速に近似解を探索することにも成功した。これらの結果は、量子アニーラーや従来型計算機に対する優位性を示すものであり、実社会における様々な組み合わせ最適化問題への適用のための基盤技術として期待できる成果である。

この成果を受けて、世界規模でのユーザグループの形成とユーザからのフィードバックを活かした研究開発の加速を目的に、QNN を用いた量子計算クラウドサービスの実施を新たに計画に加えるなど、本プログラムの構想実現に向けて順調に推移している。

○ 研究開発プログラムの実施管理状況

プログラム構想の実現に向けて、平成 28 年度は量子人工脳の応用先の開拓を目的とした機関を新たに追加し、平成 29 年 3 月末現在、本プログラムの研究開発体制は延べ大学等 14 機関、独法等 8 機関、企業等 5 機関となっている。

プログラム運営にあたっては、プロジェクト毎の研究会議を定期的開催し進捗状況の把握と開発方針の確認・修正を行うほか、平成 28 年度からは、クラウドサービスの実現に向けて新たにハード・ソフト・システム開発者による会議を立ち上げ、サービス実現の加速を図っている。

また本プログラムでは、本研究領域の裾野を広げるため、若手研究者を集めての未来開拓研究会の開催や、研究者を全国の中学校・高校へ派遣しての出張授業の実施等、次世代人材の育成や研究領域への理解の拡充を目的とした活動にも積極的に取り組んでいる。

(参考) 特許・発表・論文数等

特 許				他の産業財産権合計 (商標、意匠など)			
出願件数		登録件数		出願件数		登録件数	
国内	海外	国内	海外	国内	海外	国内	海外
15	1	0	0	0	0	0	0

会議発表 (総数)			(国際会議発表分)			(国内会議発表分)		
発表数	発表数の内、査読有	発表数の内、招待	発表数	発表数の内、査読有	発表数の内、招待	発表数	発表数の内、査読有	発表数の内、招待
299	62	106	122	51	61	177	11	45

※ 発表数は、招待講演、口頭発表、ポスター発表の合計を記載してください。

論文数 (総数)		(外国誌分)		(国内誌分)	
発表数	内、査読有	発表数	内、査読有	発表数	内、査読有
138	127	127	122	11	5

※ 原著論文、Proceedings、総説などを含む

表彰件数	15
------	----

書籍出版件数	5
--------	---

報道件数	26
------	----

■ 各研究開発機関にからの年次報告

Web ページにて公開：

URL：<http://www.jst.go.jp/impact/report/12.html>