

量子ソフトウェア研究会の 新設にあたって

小野寺民也 | 日本アイ・ビー・エム

今井 浩 | 東京大学

現在、量子情報技術は、一大新潮流として台頭し、21世紀を牽引する学問領域になるともいわれている。主要国は国家技術戦略の中核に位置付けて取り組んでおり、米国では2018年12月21日に「国家量子イニシアチブ法」が大統領署名され、5年間で12.5億ドル規模の投資がなされることになっている。欧州連合および中国においても同規模のプログラムが走っており、我が国では、平成30(2018)年度より光・量子飛躍フラッグシッププログラム(Q-LEAP)が開始され、10年間でおよそ220億円を投資することになっている。

量子情報技術は、量子センシング、量子コンピュータ、量子ネットワーク、量子暗号などの分野で展開されているのであるが、なかでも、量子コンピュータは、現在のコンピュータとは異なる次元の計算性能を有することが理論的に示されており、政府投資の重点領域であるのみならず、米国を中心に、巨大IT企業やスタートアップ企業が参入し、し烈な研究開発競争を繰り広げていることは、巷間によく知られているところである。

ところで、量子情報技術は、物理学の一分野として発展してきた。したがって本会とこれまで深いかかわりがあったわけではない。しかし、科学技術振興機構の研究開発戦略センターが2018年12月に発行した戦略プロポーザル「みんなの量子コンピュータ」によれば、量子コンピュータの実用をいよいよ加速するためには、情報、数理、電気工学等、広い分野の研究者が結集すべきことが求められており、

特にソフトウェアの研究開発の充実が急務であるとされている^{☆1}。

米国計算機学会においても、昨年来、この分野の活動が急速に活発化してきている。これまでも量子コンピューティングのチュートリアルはあったが、ISCA 2019 (International Symposium on Computer Architecture) および ASPLOS2019 (Architectural Support for Programming Languages and Operating Systems) においては、量子コンピューティングのセッションが単独で設けられるまでになり^{☆2☆3}、POPL 2020 (Symposium on Principles of Programming Languages) では量子コンピューティングのためのプログラミング言語に関する併設ワークショップが開催された^{☆4}。さらに、量子コンピューティングに関するトランザクションの刊行も決まっている^{☆5}。

こうした国内外の展開を鑑みれば、我が国において情報処理技術を60年近く牽引してきた本会が、量子ソフトウェアの新分野に本格的に参画することは、まさに時代の要請であり、学会の責務といえるであろう。そのように考え、量子ソフトウェア研究会の新設をコンピュータサイエンス領域において提案したのであったが、2019年10月開催の本会調査研究・3領域合同委員会にて承認され、2020年

☆1 <https://www.jst.go.jp/crds/pdf/2018/SP/CRDS-FY2018-SP-04.pdf>

☆2 <https://iscaconf.org/isca2019/program.html#session5adetail>

☆3 <https://asplos-conference.org/2019/index.html#p=824.html#a12>

☆4 <https://popl20.sigplan.org/home/plaqc-2020>

☆5 <https://tqc.acm.org/>

4月から活動を開始することとなった。

新設にあたっては、これまで我が国において、量子情報技術を牽引してこられた多くの方々に提案者になっていただいた^{☆6}。あらためて深謝するとともに、本会および量子ソフトウェア研究会に対する期待に応えたいと思う。

主な研究分野としては、量子計算アーキテクチャ、量子プログラミング言語、量子計算アプリケーション、量子ソフトウェア開発環境（シミュレータ、コンパイラ等）、量子アルゴリズム、分散量子計算、量子ネットワークのソフトウェア、量子センサのソフトウェア、量子セキュリティ、など多岐にわたるが、本会のコンピュータサイエンス領域の研究会のそれぞれの研究領域と関連するところもあり、特にそうした領域の研究者および実務者の参画を促したいと考える次第である。

2020年度の活動としては、5月の発足記念講演会、7月と2021年3月に研究会を予定している。詳細は本研究会 Web ページを参照されたい^{☆7}。

先述のように、量子コンピュータは異次元の性能を有するのであり、その計り知れない計算パワーを解放することができたならば、社会の難題を解決し未知の価値を創造し、人類は新しい時代に突入するに違いない。しかし、その実現には無数のチャレンジがあり、関連諸分野の叡智を結集する必要がある。

^{☆6} <https://www.ipsj.or.jp/kenkyukai/newsig-qs.html>

^{☆7} <https://sigqs.ipsj.or.jp/>

本研究会は、量子ソフトウェアの研究により、こうした人類の新時代の建設に寄与しようとするものであり、多くの会員の参加を期待するとともに懇請したい。

【付記】「(量子情報技術は)本会とこれまで深いかかわりがあったわけではない。」と述べたが、かかわりが皆無だったわけではない。それどころか、会誌「情報処理」の2006年12月号¹⁾および2014年7月号²⁾において、二度にわたり量子コンピュータの特集を組んでいる。会誌編集委員会の面目躍如たるところがある。これらの記事は今に通用するものであり、本会電子図書館での一読を勧奨する。

参考文献

- 1)《特集》量子コンピュータと量子計算, 情報処理, Vol.47, No.12 (Dec. 2006).
- 2)《特集》量子コンピュータ, 情報処理, Vol.55, No.7 (June 2014). (2020年2月4日受付)

■小野寺民也 (正会員) tonodera@jp.ibm.com

1988年東京大学大学院理学系研究科情報科学専門課程博士課程修了。理学博士。同年日本アイ・ビー・エム(株)入社。以来、同社東京基礎研究所にて、基盤ソフトウェア等の研究開発に従事。現在、同研究所副所長、量子アルゴリズム&ソフトウェア担当部長、同社技術理事。

■今井 浩 (正会員) imai@is.s.u-tokyo.ac.jp

東大計数1981年卒業、情報工学1986年修了、工学博士。1986年九大情報工学助教授を経て、1990年より東大情報科学、現在同コンピュータ科学教授。JST ERATO今井量子計算機構プロジェクト研究総括(2000~2011年)。専門は量子計算、アルゴリズム論。