

平成 28 年（2016 年）11 月 22 日

## 優れたグラフ発見の 3 チームと個人 1 名を表彰

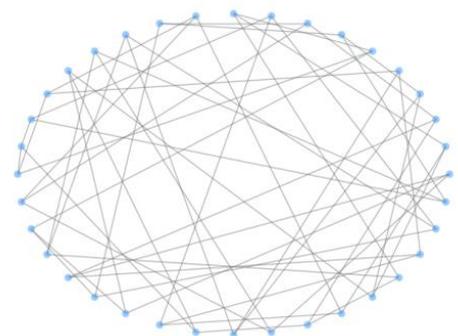
～効率的なスパコン設計につながるグラフ発見を競うコンペ「グラフゴルフ」～

大学共同利用機関法人 情報・システム研究機構 国立情報学研究所（NII、所長：喜連川 優、東京都千代田区）は、スーパーコンピューター（スパコン）などで使われる複雑なネットワーク構成をグラフに置き換えてより単純な構成のグラフの発見を競うコンペティション「グラフ ゴルフ」<sup>(\*1)</sup> で優れたグラフを発見した熊本大学（松崎 貴之、北須賀 輝明、飯田 全広）、京都大学（石田 やわら、水野 良祐）、東京工業大学（森 立平）の 3 チームと井上 拓の個人 1 名を、本日 11 月 22 日、東広島市で開催されているコンピュータシステムとネットワーク技術に関する国際シンポジウム「CANDAR'16」(<http://is-candar.org/>) で表彰しました。

最近のコンピューターは大規模で複雑になってきており、スパコンでは数百万のプロセッサコアが相互に接続されています。膨大な数のコアを相互接続するネットワーク構成（ネットワークトポロジ）の設計は、スパコンの処理能力に大きく影響します。本コンペでは、このネットワークトポロジについて、コアを「頂点」、コアとコアをつなぐ配線を「辺」とみなしたグラフとしてモデル化しました。そして、指定された頂点数と「次数」（一つの頂点から出る辺の数）で構成されるグラフの中で、一つの頂点から最も離れた頂点までの「ホップ数」（経路上の辺の数）および各頂点間のホップ数の平均値が最も小さいグラフの発見を競いました。

今年度のコンペは 6 月～9 月に実施し、131 件の有効応募がありました。従来、効率的な構成が取れなかったネットワークの設計を大幅に改善することを目指して、問題には「理論限界<sup>(\*2)</sup>に近いホップ数をもつ優れたグラフが発見されていない頂点数と次数の組み合わせ」と「10 万頂点の大規模なグラフ」という二つの条件設定を含んでいます。

図は、頂点数 36、次数 3 で構成される優れたグラフの例です。存在が予見されている頂点数 3250、次数 57 で構成される直径 2 の理論下限を満たすグラフは発見にいたりませんでした。



NII は昨年度のコンペ以降、表彰者の方々の全面的なご協力により、国際会議「第 10 回 IEEE/ACM International Symposium on Networks-on-Chip (NOCS 2016)」<sup>(\*3)</sup>や「第 15 回情報科学技術フォーラム (FIT2016)」<sup>(\*4)</sup>においてこれまでに得られた知見を積極的に発信し、普及に努めてきました。また、「第 22 回夏の電脳甲子園 (SuperCon2016)」<sup>(\*5)</sup>で関連問題が出題されるなど、優れたグラフを発見する取り組みは新たな広がりを見せています。NII では来年度以降も問題の条件設定を変えて本コンペを継続し、グラフ (ネットワークトポロジ) のカタログを更新して情報発信していくことで、学术界や産業界に貢献していきます。(文中敬称略)

〈メディアの皆様からのお問い合わせ先〉

**大学共同利用機関法人 情報・システム研究機構 国立情報学研究所**

総務部企画課 広報チーム

TEL:03-4212-2164 E-mail : [media@nii.ac.jp](mailto:media@nii.ac.jp)

以上

(\*1)「グラフ ゴルフ」: 専門家以外にもコンペを身近に感じてもらい、より多くの方の参加につなげるため、信号がコアを一つひとつ経由して流れていく様を、一打ずつショットを積み重ねて最少打数を競うゴルフになぞらえて命名。昨年度の結果は <http://research.nii.ac.jp/graphgolf/2015/ranking.html>。

(\*2)「理論限界」: ある頂点から  $n$  ホップで到達可能な頂点の数は次数の  $n$  乗に比例する。この事実から求めた最大ホップ数の下限値を理論限界 (Moore Bound) と呼ぶ。しかし、Moore Bound を満たす理想的なグラフはほとんど発見されていない。

(\*3)NOCS2016: プロセッサチップ内ネットワークに関する著名な国際会議。Graph Golf の特別セッションを設け、3 件の発表を行った。 <http://www.arc.ics.keio.ac.jp/nocs16/>

(\*4) FIT2016 : 電子情報通信学会情報・システムソサイエティ (ISS) およびヒューマンコミュニケーショングループ (HCG) と情報処理学会 (IPSI) との合同で開催されたフォーラム。Graph Golf の企画イベントを開催。 <http://www.ipsj.or.jp/event/fit/fit2016/index.html>

(\*5) SuperCon2016 : 1995 年より始まった高校生対象のプログラミングコンテスト。東京工業大学学術国際情報センター、ならびに、大阪大学サイバーメディアセンターが主催し、スーパーコンピュータシステム使用。 <http://www.gsic.titech.ac.jp/supercon/>