

第9回誤り訂正符号のワークショップ開催報告

開催場所：Zoom を用いたオンライン開催

開催期間：2020年9月2日(水)～9月3日(木)

第9回誤り訂正符号のワークショップ実行委員長

眞田 亜紀子 (湘南工科大学)

2020年9月2日(水)から3日(木)にかけて、第9回誤り訂正符号のワークショップを開催しました。本ワークショップは、2012年以降毎年開催されており、通常の研究会よりも深く掘り下げた議論ができることを特色としております。本ワークショップの主催は、情報理論とその応用ソサイエティであり、9月4日(金)には情報理論研究会が併催されました。

元々は早稲田大学にて対面でワークショップを行う予定でしたが、新型コロナウイルスの影響でZoomを用いたオンライン開催となりました。初めての試みで戸惑うことも多かったですが、実行委員の皆様や情報理論研究会の先生方と協力して準備を進めることで、つつがなく開催することができました。開催に関して色々ご助言をいただきましたことを改めて厚く御礼申し上げます。また、オンライン開催のため「どこにいても無料で参加できる」という利点は効果的に働き、多くの学生にも気軽に参加していただけたことは主催側としてもうれしい限りでした。

本ワークショップで募集する講演の内容は、誤り訂正符号とその関連分野に関するものです。ワークショップの主旨である「深く掘り下げた議論を行う場の提供」として、Slackでの情報共有を行いました(例：発表時のスライドをアップロードしたり、個別に質問をしたりする)、オンライン開催でも主旨を満たすための環境は提供できたと思います。また、依頼講演や一般講演に限らず、論文紹介セッションやクイズ大会を行うことで、参加者のバックグラウンドにかかわらず楽しく議論することができました。

依頼講演では、路 姍先生 (岐阜大学)、Oliver Wilhelm Gnilke 先生 (Aalborg University, Denmark)、Danny Dubé 先生 (Université Laval, Canada) にご講演をしていただきました。対面でのワークショップの場合には不可能であった海外からの依頼講演も、オンライン開催だからこそ可能となりました。路 姍先生の講演「Learning-based approach for designing error-correcting codes」は、誤り訂正符号を機械学習と組み合わせたお話でした。ニューラルネットワークや機械学習を用いた誤り訂正符号の作成について主に柔軟性の観点(状況に応じて形を変える場合と固定の場合)から説明していただきました。Gnilke先生の講演「Codes for Privacy and Reliability in Information Retrieval and Distributed Computation」では、分散符号化ストレージと秘密分散の観点からPIR (Private Information Retrieval, プライベート情報検索)について議論していただき、両方の性質を兼ね備えたPIRを達成するための符号生成について詳しく説明していただきました。また、サーバに問題(例：無反応、エラーを返す)があった際の手法についても解説していただきました。Dubé先生の講演「Arbitrarily Low Redundancy Construction of Balanced

Codes Using Realistic Resources」では、バランス符号の作り方について既存の方法の紹介だけでなく、順列を用いた手法の提案とその効果についてわかりやすく説明していただきました。どの先生のご発表も1つ1つ丁寧にご説明いただき、その分野での傾向について詳しく学ぶことができました。3先生の講演スライドは、SITA フォーラムにて是非ご覧ください。

一般講演では、ギルバート・バルシャモフ限界、LDPC 符号、分散コンピューティング、PIR スキーム、ラン長制約を考慮した場合の誤り訂正符号など様々なトピックが登場し、最近の誤り訂正符号とその応用における研究動向を知ることができました。論文紹介セッションでは、最近発表された論文を様々な方面から噛み砕いて紹介していただきました。ディスカッションも活発に行われ、個人で論文を読むよりも理解を深めることができました。今後の研究に対する興味意欲を高めることにつながったと思います。

企画セッションでは国際会議参加報告とクイズ大会を行いました。まず国際会議参加報告では、ISIT2020 の参加報告を阪井祐太さん（シンガポール国立大学）に行っていただきました。ISIT もコロナウイルスの影響からオンライン開催でしたが、オンライン開催の雰囲気だけでなくオンライン開催における利点や難しい点などを詳しくご紹介いただきました。今後オンライン開催の会議も増えてくるので、オンライン会議に参加したり発表したりする際のポイントをつかむことができたと思います。また、クイズ大会では、参加者がグループに分かれ、誤り訂正符号関連の問題だけでなくリサーチ力が試される問題が数多く出題されました。インターネットを駆使して検索する問題は「何をキーワードにして調べたら良いのか」を非常に考えさせられました。実際、学生が主体となったグループが最高点を叩き出し、インターネット検索への慣れと柔軟性が得点に大きく影響することがわかりました。難問もありましたが、限られた時間内でチーム一丸となって楽しく答えを探すことができました。

すべてのプログラムの終了後には、懇親会が行われました。Zoom を用いた懇親会でしたが、ブレイクアウトルーム機能を用いて様々な方と話す機会が得られました。通常の懇親会と異なりご自宅から参加されている方も多く、よりアットホームな雰囲気で楽しむことができました。

最後になりましたが、第9回誤り訂正符号のワークショップを盛り上げてくださった参加者の皆様と開催にご尽力くださったワークショップ実行委員の皆様、情報理論研究会の皆様、および多大な援助をくださった SITA サブソサイエティに感謝申し上げます。

実行委員（敬称略）

- 眞田 亜紀子（湘南工科大学、実行委員長）
- 堀井 俊佑（早稲田大学）
- 安永 憲司（大阪大学）
- 中原 悠太（早稲田大学）
- 瀧田 慎（兵庫県立大学）

講演および企画内容（敬称略）

依頼講演（3件）

- ・路 姍（岐阜大学）：
Learning-based approach for designing error-correcting codes
- ・Oliver Wilhelm Gnilke（Aalborg University, Denmark）：
Codes for Privacy and Reliability in Information Retrieval and Distributed Computation
- ・Danny Dubé（Université Laval, Canada）：
Arbitrarily Low Redundancy Construction of Balanced Codes Using Realistic Resources

一般講演（5件）

- ・松本 隆太郎（東京工業大学）：
Improved Gilbert-Varshamov Bound for Entanglement-Assisted Asymmetric Quantum Error Correction by Symplectic Orthogonality
- ・和田山 正，高邊 賢史（名古屋工業大学）：
Proximal Decoding for LDPC-Coded Massive MIMO Channels
- ・堀井 俊佑（早稲田大学）：
Improved Computation-Communication Trade-Off for Coded Distributed Computing using Linear Dependence of Intermediate Values
- ・栗原 淳（兵庫県立大学），中村徹（ATR），渡辺龍（KDDI 総合研究所）
On the Resistance to Byzantine and Unresponsive Servers in Code-based PIR Schemes
- ・武元 玲央南，野崎 隆之（山口大学）
最大ラン長を制限した多元単一挿入/削除訂正符号の符号化法

論文紹介（4件）

- ・武元 玲央南，野崎 隆之（山口大学）：
Optimal Codes Correcting a Burst of Deletions of Variable Length
- ・安永 憲司（大阪大学）
挿入と削除と線形符号
- ・真田 亜紀子（湘南工科大学），太田 隆博（専修大学）
A survey on coding for DNA storage
- ・堀井 俊佑（早稲田大学）
Lagrange coded computing: Optimal design for resiliency, security, and privacy

国際会議参加報告

- ・ 阪井 祐太（シンガポール国立大学）ISIT2020 参加報告

クイズ大会

- ・ 誤り訂正符号に関するクイズ

1日あたりの出席者：約50名