

<別紙 1>

2019 年度 C&C 賞受賞者 業績と略歴

- グループ A： 安田 靖彦 (やすだ やすひこ) 博士  
羽鳥 光俊 (はとり みつとし) 教授

近年のデジタル放送やインターネット、ソーシャルネットワークサービス等の普及により、画像や映像を通じたコミュニケーションは社会生活において欠かせないものとなっています。今後も 4K に続く 8K などの高精細テレビ放送の実用化をはじめ、5G 高速無線通信による社会の変革や発展が期待されますが、それらの実現には効率的で使い勝手の良い画像符号化の技術が長年にわたり重要な役割を果たしてきました。

安田靖彦博士は、1960 年代から、デルタ・シグマ変調、G2/G3 ファクシミリ符号化、階層的画像符号化などの研究や提案を通じ、現在の情報通信工学の発展に寄与する先駆的な功績を多数挙げてきました。

デルタ・シグマ変調方式は、従来のデルタ変調の欠点を解消するのみならず、A/D 変換方式としての性能および実装両面で優れた画期的なものとして知られます。現在ではオーディオ信号のオーバーサンプリング方式や高精度 A/D 変換方式の必須技術ともなっており、その発明から半世紀以上経過した今でもなお、世界各国で活発な研究開発が進められています。また、ファクシミリ符号化では、アナログ帯域圧縮方式の提案を皮切りに、画像圧縮や中間調表示技術などデジタルファクシミリ発展の初期から研究開発を先導してきました。さらに、静止画像符号化方式の検討では、1980 年に「階層的画像符号化」方式を世界に先駆けて提案しています。最初に画像信号を階層化し、その後伝送する本方式は受信者に即座に画像の概要を伝えることを可能にしました。また、本方式は多種多様な環境や解像度をもつデバイスへ最適な情報転送を可能とするメリットを有するとともに、ISO/IEC/ITU-T 共同の静止画像符号化の国際標準となるなど、その功績は極めて顕著です。2017 年、電子情報通信学会では、社会や生活、産業、科学技術の発展に大

きな影響を与えた研究開発の偉業をマイルストーンとして選定しましたが、安田博士の功績として、デルタ・シグマ変調および階層的画像符号化の2件が認定されている点も特筆されます。また、G3ファクシミリの標準化はNTTとKDDIの共同申請によって、2012年にIEEEマイルストーンにも認定されています。

以上のような技術的貢献はもとより、安田博士は長年にわたり学会や各種審議会の委員・会長職やデジタル放送システムの規格策定の先導などの活動を通じ、情報通信工学の発展や実用化、そして普及といった多方面にわたる功績を残されています。

羽鳥光俊教授は、故瀧保夫東京大学教授の指導のもと、将来のテレビジョン信号、テレビ電話、テレビ会議などといった動画像における高効率符号化の重要性を予見し、その黎明期から研究活動に従事されてきました。現在の動画像高効率符号化技術の基礎となる多数の研究成果と功績を残されています。また教授は、映像信号処理の基礎的研究に加え、実用化や標準化を担う組織においても指導的役割を果たしてきました。

教授の先駆的、画期的研究成果として特筆されるものに、1974年の瀧氏他との共著論文「動きに追従するフレーム間符号化」の提唱と、同技術の実用化に向けた基礎の確立が挙げられます。提唱した技術はブロックマッチング方式と呼ばれ、画像データにおける時間的な冗長度の圧縮手段であるフレーム間符号化の一種に分類されます。画面をブロック単位に分割し、動きのブロック単位相関を用いたフレーム間予測を行うという具体的な推定手法を提示した本技術は、フレーム間符号化における先駆的かつ代表的な成果の一つとして知られています。この研究はその後も継承され、後に「動き補償符号化 (Moving Compensation Coding)」としてHDTVにおけるMUSE伝送方式や、MPEG符号化方式で実用化されるなど、この分野の進歩にも多大な寄与を果たしてきました。さらに教授は、映像信号処理分野の研究における先駆者として、画像処理の医学応用や、ゴーストキャンセラ、マルチパス歪みキャンセラ、他チャンネル干渉キャンセラ等の信号処理研究にも取り組み、

これら分野でも多数の成果を挙げています。

また、羽鳥教授は以上のような技術的な貢献に加え、通信放送工学に係る分野の社会的普及にも貢献してきました。本分野の実用や普及においては、通信事業者、放送事業者、それら機器事業者、省庁等の多数の関係者間における合意の形成が必要であり、その実現と発展に向けての氏の尽力と功績には大きなものがあります。さらに、大学での人材の育成とともに関連学会での会長職や、情報通信技術委員会委員長、各種審議会委員や役員等の要職などを歴任され、本分野のコミュニティ作りとリーダーシップについてもその貢献は極めて顕著と言えます。

以上のような安田博士、羽鳥教授それぞれが達成してきた画像情報処理分野における基礎的な研究成果や、分野の発展と社会実装において果たしてきた役割の大きさを踏まえれば、両氏の同分野における先導的な貢献には極めて大きなものがあり、C&C賞の受賞者としてふさわしいものと考えます。

安田 靖彦 博士

現職：東京大学 名誉教授  
早稲田大学 名誉教授

1935 年生まれ 84(歳)

#### 略歴

- 1958 東京大学工学部電気工学科卒業
- 1963 東京大学大学院数物系研究科電子工学専攻博士課程修了、工学博士
- 1963 東京大学生産技術研究所 助教授
- 1964 東京大学宇宙航空研究所研究担当
- 1977 東京大学生産技術研究所教授
- 1985 東京大学大型計算機センター運営委員会委員
- 1985 東京大学高速計算機委員会委員
- 1985 日本科学技術情報センター監事（非常勤）
- 1991 総理府宇宙開発委員会専門委員
- 1992 東京大学生産技術研究所教授 退官
- 1992 早稲田大学理工学部電子通信学科 教授
- 1993 文部省宇宙科学研究所運営協議員
- 1993 郵政省 電気通信技術審議会委員（1993年～2000年）会長代理  
(2000年4月～2000年12月)
- 1994 文部省学術情報センター客員教授
- 1994 日本科学技術情報センター監事
- 1996 東京大学名誉教授
- 1996 科学技術振興事業団(JST)理事
- 1998 郵政省情報通信審議会委員・同情報通信技術分科会初代会長
- 2000 IEEE Tokyo Section Chair
- 2001 情報・システム研究機構国立情報学研究所客員教授
- 2004 早稲田大学 IT 研究機構長
- 2006 早稲田大学定年退職

## 主要表彰

1963 他 電子情報通信学会 論文賞  
1987 電子情報通信学会 業績賞  
1987 電子情報通信学会 小林記念特別賞  
2001 電子情報通信学会 功績賞  
2004 高柳記念賞  
2005 NHK 放送文化賞  
2014 瑞宝中授章  
他 電波の日郵政大臣個人表彰 等

## 主要団体等就任歴

画像電子学会 会長  
電子情報通信学会 会長  
電子通信学会編集幹事  
Journal of Visual Communication and Image Representation,  
Member of Editorial Board  
IEEE COMSOC Tokyo Chapter Chairman  
NHK 放送技術審議会委員  
日本工学アカデミー情報専門部会副部会長  
日本工学アカデミー理事  
文部省学術審議会専門委員(新プログラム・COE 特別委員会)  
日本国際賞審査委員会委員 ((公財)国際科学技術財団)  
総務省 電波監理審議会 会長  
社団法人 電信電話技術委員会 理事長  
(一財) テレコム先端技術支援センター (SCAT) 会長  
モバイルコンピューティング推進協議会 (MCPC) 会長  
(一財) テレコムエンジニアリングセンター (TELEC) 会長

羽鳥 光俊 教授

現職：東京大学 名誉教授

国立情報学研究所 名誉教授

1938年生まれ 81(歳)

略歴：

1963 東京大学工学部電気工学科卒業

1968 東京大学大学院工学系研究科電気工学専攻博士課程修了、工学博士

1968 東京大学工学部 講師

1969 同 助教授

1986 同 教授

1999 東京大学 名誉教授

1999 文部省学術情報センター 教授

2000 国立情報学研究所 教授

2004 国立情報学研究所 名誉教授

2004 中央大学理工学部 教授

2009 中央大学理工学部 教授退職

主な受賞歴：

1969 米澤記念学術奨励賞

1970 他 電子情報通信学会論文賞

1988 映像情報メディア学会 丹羽高柳賞 業績部門

1995 電子情報通信学会 業績賞

1999 映像情報メディア学会 丹羽高柳賞 功績部門

1999 NHK 放送文化賞

2001 電子情報通信学会 功績賞

2017 瑞宝中授章

他 郵政大臣表彰、総務大臣表彰、通産大臣表彰 等

主な団体等就任歴：

映像情報メディア学会 会長

電子情報通信学会 会長

郵政省 電気通信技術審議会 委員（1993年～1997年）同会長代理

日本放送協会 放送技術審議会 委員

日本電信電話株式会社 技術審議委員会 委員

総務省 情報通信審議会 委員

同 デジタル化の進展と放送政策に関する調査研究会座長代理

同 独立行政法人評価委員会 委員

同 電波監理審議会 会長

同 情報通信技術の研究開発の評価に関する会合 構成員

財団法人 データベース振興センター理事長

一般社団法人 情報通信技術委員会 理事長

YRP 研究開発推進協会 名誉会長

## ■グループ B： レスリー ランポート 博士

今日、コンピューティングシステムのアーキテクチャにおいては超分散化が急速に進展しています。1960年代に本格的な運用が始まった初期の集中型コンピューティングシステムでは全てのデータや処理は中央にある装置で集中的に実行されていました。そして処理規模の拡大に伴い進化した大型と小型コンピュータの連携による分散コンピューティングの時代を経て、21世紀にはインターネットの普及とともに超巨大なデータセンターによるクラウド化が急速に進みました。その後のインターネットの拡大、すなわち全てのものがつながるIoTの普及はさらなる超分散コンピューティング社会へのシフトを加速しています。特に、自動運転のように実世界の制御のためにリアルタイム性が重視される今日のコンピューティングシステムでは、超分散化された多種多数のデバイスと処理システムが一体となって、常に安定的で自律性の高い環境を構成することが必須となっています。

レスリー ランポート博士は、長年にわたる分散コンピューティングシステムに関する研究を通じて、その計算機処理環境に数学的な基礎を与え、特に分散システムで課題となる同期の問題を解決する多数のアルゴリズム群を提示しています。分散処理システムでの同期とは「プロセス同士が協調して動作するための手順や手段」を意味しますが、それらはマルチプロセッサシステム、データベース、フォールトトレランス等の非常に多くの、また身近な分野で広く応用されています。とりわけフォールトトレランスにおける合意形成アルゴリズムは、ネットワーク決済の一種であるブロックチェーンの基本的な考え方の出発点として認知されるなど、近年の同分野発展への貢献にも多大なものがあります。

博士がこれまで示した代表的な業績としては、1) 論理時刻の導入とイベント順序付け、2) ブロックチェーンにも適用されるビザンチン故障とビザンチン将軍問題 (The Byzantine Generals Problem)、3) 共有メモリ型マルチプロセッサにおける逐次コンシステンシ、4) Bakery Algorithm を含む相互排除問題、5) 時相論理、などがよく知られています。これらのアル



ゴリズムの発想の共通点は、いずれも物理時計のない分散処理システムにおいて、メッセージ送受信などのイベントに適切な番号付けと各プロセスでの判断基準（結果として合意形成されている）を定義し、曖昧性をもつ半順序を全順序に変換し、最終的に全体システムの実行に矛盾を起さない解を与えている点です。

なかでも「ランポートの論理クロック」として知られる、上記 1)の業績は、複数のプロセッサ間での同期処理や分散データベースにおける一貫性維持制御など、多数応用がなされています。「物理的な」クロックをそろえることは現実的には困難であるため、実システムで重要なイベントの順序付けに着目し、発想したのがこの「ランポートの論理クロック」であり、1978年に発表された博士の代表的論文である、“Time, clocks, and the ordering of events in a distributed system”の被引用数は11,000以上にも上っています。また、上記 2)で示された分散システムにおける信頼性問題の提示、つまりビザンチンフォールトトレランスのあるシステムにおける合意形成条件の概念は、2010年代半ばに急速に普及が始まったブロックチェーンベースのビットコイン（仮想通貨の一種）等に利用されるようになり、社会的にも注目されています。具体的には、ビットコインにおける取引の改竄や、多重使用などのリスクは、博士が導いたビザンチン将軍問題内では裏切り者（分散環境における故障中の計算機に相当）として扱われており、この環境下で合意形成問題を解決することがビットコインの必須の成立条件となっています。一方、このような分散コンピューティングシステムにおいてビザンチン将軍問題に帰結される故障をビザンチン故障（Byzantine Failure）と呼びます。本故障への対処を目的とし、信頼性が低いコンピュータネットワークにおける合意形成の問題を解決するプロトコルの集合は、Paxos アルゴリズムと呼ばれます。博士はコンピュータの故障と復旧問題を扱う Paxos アルゴリズムについても定式化を行い、その成果は今では複数のデータセンター間において複製されたデータを更新する際の合意形成プロトコルとして使用されています。以上のような分散システム研究に係る多数の業績に加え、博士のユニークな業績としては、数式の組版性能が非常に高く、学術領域の代表的論文執筆ツールである、LaTeXの生みの親であるこ

とも挙げられます。

情報通信社会ではインターネットや高速無線を基盤とし、超分散環境に対応するコンピューティングシステムが急速に普及、発展しつつあります。これらの実現において、分散処理システムに係る学術的な基礎理論の構築が果たしてきた役割は極めて大きく、ランポート博士が達成してきた数多くの研究成果とその応用を踏まえれば、C&C 賞の受賞者としてふさわしいものと考えられます。

レスリー ランポート 博士

現職：マイクロソフト リサーチ ディスティングイッシュド サイエニ  
ティスト

1941 年生まれ 78(歳)

略歴：

1960: B.S. in Mathematics, MIT

1972: Ph.D. in Mathematics, Brandeis University

1962-1965: Mitre Corporation

1965-1969: Marlboro College

1970-1977: Massachusetts Computer Associates

1977-1985: SRI International

1985-2001: Digital Equipment Corporation / Compaq

2001-Present: Microsoft Research

主な受賞歴：

1991: Member, National Academy of Engineering

2000: PODC Influential Paper Award (Now, Edsger W. Dijkstra  
Prize)

2004: IEEE Emanuel R. Piore Award

2005, 2014: Edsger W. Dijkstra Prize in Distributed Computing

2007, 2012, 2013: ACM SIGOPS Hall of Fame Award

2008: LICS 1988 Test of Time Award

2008: IEEE John von Neumann Medal

2011: Member, National Academy of Sciences

2013, 2014: Jean-Claude Laprie Award in Dependable Computing

2013: ACM A.M.Turing Award

2014: Member, American Academy of Arts and Sciences

以上