

## <別紙 1>

### 2015 年度 C&C 賞受賞者 業績と略歴

#### ■ グループ A： 喜連川 優 教授

ソーシャルメディアの普及拡大やインターネットを介した動画の流通など、様々な情報が爆発的に拡大する現在、その多様かつ膨大な情報を活用するいわゆるビッグデータ分析が社会課題の解決に有効と言われています。また、それらのメディアに加え、今後は IoT/M2M の普及が進むことが想定され、桁違いの量のセンサー情報までも取り込んだ膨大なデータを高度に処理し、新たな価値を創造する社会の実現が期待されています。そのためには、データを収集、蓄積、分析する技術に加え、それを産業やサービスに利活用するために必要な技術群を両輪とする研究開発が求められます。

喜連川教授は、そのような社会の進展に対応し、データベースシステムの高性能化の研究を一貫して進め、並列データベース処理方式、高速データベースエンジンや演算ハードウェア、高機能ストレージ等に関し、先駆的かつ顕著な研究業績をあげてきました。

教授は、研究初期からデータ（情報）とデータ管理のもつ重要性に着目し、1980 年代初頭の GRACE 関係データベースマシンの提案をはじめ、今日のデータベースシステムに欠かすことのできないハッシュに基づく演算技法を数多く提案し、本分野を国際的に牽引すると共に、実際にシステムを構築して、その性能や有効性を実証するなど、多くの優れた業績をあげています。

教授らの開発したハッシュを用いた動的クラスタリングを特徴とする関係データベースアーキテクチャである機能ディスクシステムは、1980 年代の主要評価指標であったウィスコンシンベンチマークにおいて圧倒的な性能を示し、ハッシュを基盤とする問合せ処理の効率的並列化を実証しました。また、大規模 PC クラスタや分散共有メモリ計算機に対しハッ

シュによる演算技法の実装と評価を実行して有効性を明らかにするなど、大規模並列データベースの発展にも多大な貢献を果たし、2009年にはデータ工学の代表的学会である ACM SIGMOD において Edgar F. Codd Innovations Award を受賞しています。今日、これらの問合せ処理方式は殆どの商用データベース管理システムに実装され、検索エンジン向けの並列計算システムとして知られる MapReduce 等の大規模データの並列分散処理においても活用されるなど、産業界にも多大な貢献を果たしています。

さらに、教授は、超巨大なデータベースを高度に利活用する新たな社会システムの実現に向け、2010年に開始した内閣府の最先端研究開発支援事業において、「非順序実行原理」という革新的なデータ処理原理の発明に基づく高速データベースエンジンを産業界と共同で開発しました。当該事業ではセンサー情報等の、ビッグデータ時代に巨大化するデータ領域をターゲットに従来比で約 1000 倍のデータ検索性能を達成するなど、時代を先導する研究業績をあげています。

また、喜連川教授は大規模デジタル情報時代に顕在化する技術面や制度面の課題を広く予見し、時代に先駆けその解決に向けた産学官のプロジェクトを立ち上げ、サービスや法制度の在り方までも含めた数々の先進的な取り組みを主導し、同領域の研究開発や産業応用の発展に先駆的・総合的な貢献を果たしてきた国内の代表者でもあります。

教授は、21 世紀に入り人類が生み出す情報量が急速に増大している状況を「情報爆発」と呼び早くから着目していましたが、2010 年代に米国発で起こったビッグデータのムーブメントに先駆け、2005 年に文部科学省の研究事業として情報爆発の特定領域研究を開始し、情報爆発から派生する課題を明らかにすると共に先進的な IT 基盤の創出に取り組み、情報爆発を活用したサービスの有効性を明らかにしました。本事業は本領域の多くの事業や研究の端緒となりましたが、さらに、2007 年には本分野における先進的なサービスの創出に向けて経済産業省の研究プロジェクトを立上げ、多様なサービス分野における多くの実証検証を行い、パーソナル情報の利活用や著作権などの、先進サービス普及上の障害ともなる制度

面の課題検討や環境整備にまでも取り組みました。以上のプロジェクトへの取り組みの成果は国内における超大規模なデータや情報を処理する研究開発への関心を高め、今日の研究活動の高まりや、医療・健康分野を始めとする産業応用の活性化などにつながっています。

さらに、近年では、アジアで最大級の日本語ウェブアーカイブを構築し多様な社会分析に関する研究を推進すると共に、水資源や地球温暖化等の多くの分野の研究者のプラットフォームとして超巨大地球環境データベースシステムを構築し提供するなど、大規模デジタル情報処理技術の多様な応用分野への適用や展開にも幅広く貢献しています。

以上、今日の ICT は、情報の処理基盤であることに加え、桁違いに大量のデータを情報に変えて利活用し、社会生活全般にわたる新たな技術やサービスを生み出すためのエンジンとしての役割にも進化しようとしています。さらに ICT には、近い将来超巨大データベースを中心とした大規模デジタル情報が支える人工知能への発展が予想され、それは社会を大きく変えようとしています。大規模並列データベースシステムの高性能化の研究を進める中で、現在のビッグデータ（情報爆発）やクラウドコンピューティングなどの潮流を予見し、それに先駆けた研究開発やプロジェクトによって潮流を実現してきた教授の先駆的・先導的な取り組みは、情報通信技術のみならず我が国の経済や産業界の発展においても多大な貢献を果たすものであり、C&C 賞に相応しい業績と考えます。

喜連川 優 教授

現職：東京大学 生産技術研究所 教授  
国立情報学研究所 所長

生年月日：1955 年生まれ 60（歳）

#### 略歴

1978：東京大学工学部電子工学科卒  
1983：東京大学大学院工学系研究科情報工学専攻博士課程修了 工学博士  
1983：東京大学生産技術研究所 講師  
1984：東京大学生産技術研究所 助教授  
1997：東京大学生産技術研究所 教授  
1998：東京大学生産技術研究所 概念情報工学研究センター センター長  
2003：東京大学生産技術研究所 戦略情報融合国際研究センター センター長  
2008：文部科学省 科学官  
2010：東京大学 地球観測データ統合連携研究機構 機構長  
2013：国立情報学研究所 所長  
2013：情報処理学会 会長  
2014：日本学術会議 情報学委員会委員長

#### 主な受賞歴

1986：元岡賞  
1992：日本 IBM 科学賞  
1992：電子情報通信学会 論文賞  
2002：FIT 論文賞・FIT 船井ベストペーパー賞  
2003：情報処理学会 フェロー  
2003：日本データベース学会 論文賞

2004 : 日本データベース学会 論文賞  
2005 : 電子情報通信学会フェロー  
2009 : ACM SIGMOD Edgar F. Codd Innovations Award  
2009 : 国土交通省情報化促進貢献個人賞（功績表彰）  
2010 : 電子情報通信学会 業績賞  
2010 : PAKDD Distinguished Contributions Award  
2010 : 日本データベース学会 論文賞  
2011 : 情報処理学会 功績賞  
2012 : ACM フェロー  
2012 : IEEE フェロー  
2013 : 紫綬褒章  
2015 : 全国発明表彰 21世紀発明賞

■ グループ B : マーティン・カサド 博士  
ニック・マッケオン 教授  
スコット・シェンカー 教授

今やあらゆる社会活動の根幹となった ICT（情報通信技術）には、社会的要請として、その利用環境の変化や要望に迅速に対応する柔軟性や効率性が求められています。サーバは、仮想化技術の導入でそれらを著しく向上させましたが、現状のネットワークでは機能を担う通信装置に物理的な制約が大きく、向上の障害にもなっています。SDN（Software-Defined Networking）とはデータ転送と経路制御の分離によってその制約を解放し、ソフトウェアによってネットワーク全体の振る舞いを制御する技術やコンセプトの総称です。OpenFlow はその実現のための重要な構成技術として、外部のソフトウェアが通信機器をプログラムするためのインタフェースとして定義され、開発されてきました。今日、SDN はデータセンタやキャリアネットワークの上記諸課題を解決可能な基盤技術となりました。以上の機能を利用することで、サーバが多数収容される大規模データセンタにおける低コストで効率的なインフラ運用などへの適用を皮切りに、多様で膨大なデータを安全かつ安定的に流通させる IoT 時代のネットワークに向けた、社会インフラへの変革が始まっています。

マーティン・カサド博士、ニック・マッケオン教授、スコット・シェンカー教授の 3 名は SDN の提唱者かつ、OpenFlow の発明者で、チームとして社会的普及に向け多面的な尽力をし、社会的認知と実用化を推進してきた技術貢献の代表者でもあります。

インターネットは、個々の通信機器が互いに制御情報をプロトコルに従って交換し合うことで動作する分散型のネットワークで、制御機能の変更や拡張には、新プロトコルの設計に加え、全ての通信ノードの新プロトコルへの変更対応が必要となります。そのため新機能の実現には、技術的な課題の克服に加え、標準化、実装と実証などに時間を要し、技術革新の妨げにもなっています。この課題解決に対し、ネットワークをプログラマブルにする試みも以前存在しましたが、プログラム可能なレベル（抽象度）

が不適切などの理由から成功しませんでした。

受賞者チームはこの問題を、ネットワーク制御の適切な抽象化の欠如であると捉え、まず、あらゆる通信ノードが持つフローテーブルを基底とした抽象化を行い、通信ノードを外部から制御可能にしました。さらに、外部のプログラムについても、制御抽象化する階層を明確に定義し、ソフトウェアでネットワーク全体を自在に制御可能とする SDN のコンセプトを提唱しました。以上に基づき、様々なオープンソースのプラットフォームやツールを開発すると共に、研究初期からアカデミア、機器ベンダ、通信キャリア、サービスプロバイダを巻き込んだエコシステムを育成、運営し、実用化と普及に成功しました。

マーティン・カサド博士は、スタンフォード大学在学時にネットワークセキュリティの課題に取り組む中で、Ethane と呼ぶ、フローベースのイーサネットスイッチを外部から集中制御するモデルを提唱しました。後にこのモデルを一般化し、スイッチの振る舞いをプログラムするインタフェースである OpenFlow と、多様な制御アプリケーションを実行する基盤ソフトウェアを開発し、今日の SDN の基本コンセプトを作り上げました。また、ハードウェアを中心に機能実現がなされてきた通信機器に対し、それをソフトウェアで制御するというパラダイムシフトを起こすため、SDN の研究開発やオープンソースコミュニティを牽引して、標準化や固有技術開発に多大な貢献をしました。2007 年には他の受賞者とともに Ethane をベースに商業化を企図した Nicira Networks 社を起業して CTO を務め、OpenFlow 関連の製品化を自ら行い、SDN の社会的普及への道を拓きました。

ニック・マッケオン教授は、カサド博士のスタンフォード大学での研究指導者です。教授は SDN の持つ大きな可能性を、研究活動、実証システムの開発、そしてデモンストレーションを通じて世界に示すと共に、OpenFlow スイッチコンソーシアムや SDN の研究コミュニティを設立して標準化やソフトウェア開発し、さらには将来ネットワーク構想づくりなどに対しリーダーシップを発揮して推進してきました。一連の活動に賛同す

るクラウドやネットワーク関連の企業とともに 2011 年に組織した Open Networking Foundation (ONF)では、ボードメンバーとして SDN の発展と普及にも大いに尽力しています。個人的にも、教授の長年の高速スイッチやルーターの研究成果を基盤として、装置及びハードウェア側に立った研究を行い、OpenFlow スイッチやその制御方式、さらには SDN の全体アーキテクチャ設計などにも大きく貢献しています。

スコット・シェンカー教授は、他の受賞者とともに SDN や OpenFlow のコンセプトづくりから、普及に至るまで数多くの局面で貢献しています。特に教授は SDN の本質を、これまでのネットワークには欠けていた、制御する抽象化階層の構築にあると捉えました。そして、SDN のアーキテクチャ設計とオペレーティングシステムや仮想化の研究開発を先導して制御に必要な抽象化階層を明確とし、それを実現する SDN のアーキテクチャとして示しました。加えて教授は、マッケオン教授らとともに、OpenFlow スイッチコンソーシアムや ONF の組織化や標準化活動においても中心的な役割を果たしています。Nicira Networks 社起業時には社長として組織を率い、2012 年には他の受賞者などとともに OpenFlow の仮想化プラットフォーム(Nicira Network Virtualization Platform)を実現するなど、その後の SDN の発展の礎を主としてソフトウェアの面から築いています。

受賞者 3 名は、クラウドやビッグデータなど近年の高度で大規模な ICT 利活用の局面において、既存のネットワークが抱える柔軟性、拡張性、利用効率などの諸課題を解決する基盤技術として、SDN を提唱しました。そしてそれら技術に係る標準化やそれを実装するオープンソースのコミュニティ活動を先導し、SDN の発展と普及を推進してきました。以上の展開を踏まえれば、既存の IP ネットワークの限界を打破する ICT インフライノベーションとして達成してきたこの一連の業績は、C&C 賞に相応しいものと考えられます。



マーティン・カサド 博士

現職： ヴィエムウェア フェロー、シニアバイスプレジデント

生年月日： 1976 年生まれ 39（歳）

#### 略歴

- 2000： BS, Northern Arizona University
- 2005： MS, Stanford University
- 2007： PhD, Stanford University
- 2000-06： Computer Scientist, Lawrence Livermore National Security, LLC
- 2007： Co-Founder, CTO, Nicira Networks
- 2012-14： CTO, VMware
- 2014-： SVP and GM, VMware

#### 主な受賞歴

- 2013： Grace Murrey Hopper Award

ニック・マッケオン 教授

現職： スタンフォード大学 教授

生年月日： 1963 年生まれ 52（歳）

#### 略歴

- 1986： BS, the University of Leeds
- 1986-89： Hewlett-Packard Labs
- 1995： PhD, University of California, Berkeley
- 1995： Join Stanford University

2002 : Associate Professor, Stanford University  
2006 : Started Program for Clean Slate Design of the Internet  
2007 : Co-Founder, Nicira Networks  
2010- : Professor, Stanford University

#### 主な受賞歴

2000: IEEE ComSoc Rice Prize  
2004: Fellow, Royal Academy of Engineering, UK  
2005: Lovelace Medal, the British Computer Society  
2005: Fellow, IEEE  
2006: Fellow, ACM  
2009: IEEE Koji Kobayashi C and C Award  
2011: Member, NAE  
2012: ACM SIGCOMM Award  
2014: Honorary Doctorate, ETH Zurich  
2015: Member, AAAS

スコット・シェンカー 教授

現職 : カリフォルニア大学バークレイ校 教授

生年月日 : 1956 年生まれ 59 (歳)

#### 略歴

1978 : ScB, Brown University  
1983 : PhD, University of Chicago  
1984-95 : Research Staff Member, XEROX Parc  
1995-98 : Principal Scientist, XEROX Parc  
1998 : AT&T Center for Internet Research  
1995-01 : Adjunct Associate Professor, University of Southern

## California

2002-04 : Adjunct Professor, University of California, Berkeley

2004- : Professor, University of California, Berkeley

2007 : Co-Founder Nicira Networks

## 主な受賞歴

2000: Fellow, IEEE

2002: ACM SIGCOMM Award

2003: Fellow, ACM

2006: IEEE Internet Award

2007: Honorary Doctorate, University of Chicago

2012: Member, NAE

以上