

ユビキタスコンピューティング：今後のチャレンジ

徳田 英幸¹ 戸辺 義人²
椎尾 一郎³ 角 康之⁴ 大内 一成⁵

概要：ユビキタスコンピューティングが提唱されてから四半世紀が経過する。WiFi, RFID, Web が存在せず、ノート PC が出現して間もなく、スマートフォンがないばかりか携帯電話がさほど普及していなかった当時とは一変し、現在、さまざまなデバイスで実世界とのインタラクションが一般的となってきた。本パネルでは、前提とする環境が変化している 2016 年時点で、周辺他分野の動向も見据えて、ユビキタスコンピューティングの今後のチャレンジテーマを議論する。

Ubiquitous Computing: Next Challenges

HIDEYUKI TOKUDA¹ YOSHITO TOBE²
ITIRO SHIO³ YASUYUKI SUMI⁴ KAZUSHIGE OUCHI⁵

1. 本パネルの概要

同様の萌芽の考え方はあったが、説得力のある形でユビキタスコンピューティングのビジョンを提唱したのは、Mark Weiser¹⁾である。1980 年代後半は、ようやくノート PC (Personal Computer)²⁾ が世に出たものの、無線通信環境も整備されていない時代であった。さらに、現在、「ネット」と称されるインターネットを我が国で身近に感じることもできなかった。ユビキタスコンピューティングのスタートとして、仮に 1991 年を UBIQ 元年と呼ぶこととすると、UBIQ25 年となる今年、まず 25 年間の歩みを振り返ってみたい。

一時期、ユビキタスの「遍在的」という意味が混乱を生んだ³⁾が、本質は、日常空間に溶け込む実世界オブジェクトと人のインタラクションである。それに関連して、空間認識、物体認識、人の行動認識に関連するハードウェア、ソフトウェア、アルゴリズムの研究が進んだ。空間認識の中でも、屋内測位はとくに大きな研究の流れとなり、無線、超音波等、環境インフラを用いるアプローチと人体もしくは物体が有するセンサを用いるアプローチとで研究が進められている。物体認識では、RFID (Radio Frequency Identification) が実用化に至った。人の行動認識は、この 25 年間で、人にセンサを装着するものと、外部から観測するものと両面で進んだ。さらに Smart Artifact とし、独自のデバイスを製作、提案するという研究スタイルも確立されてきた。これらの背後には、

無線技術、とくに近距離無線技術と実用的に組み込み可能となったセンサ技術の発展があったことも見逃せない。

さて、UBIQ25 年現在の状況はどう見えるであろうか。通信環境としては、世界規模のインターネットが存在してコンピューティングの主体がクラウドに移行し、実用的な近距離無線技術がある。ハードウェアとしては、組み込み用プロセッサ、各種センサも実用レベルにある。信号処理の世界では、圧縮センシング等データ処理技術も格段と進歩した。とりわけ、UBIQ 元年頃と大きく違うのは、DNN (Deep Neural Network) を中心とした機械学習の威力である。強力な機械学習利用を前提で実世界とのインタラクションを考える時期に来た。

本パネルでは、現状を踏まえて、ハードウェア、ソフトウェア、インタフェース等あらゆる角度から、次の実世界に関わるコンピューティングのチャレンジテーマを議論する。

各講演者の発表資料

<http://rcl-aoyama.jp/DICOMO-UBI2016/>

参考文献

- 1) Weiser, M.: The computer for the 21st century, Scientific American Special Issue on Communications, Computers and Network. Sep. 1991.
- 2) 東芝 DynaBook J-3100SS (1989 年). 情報処理学会コンピュータ博物館 Web ページ.
- 3) 石井 裕: ユビキタスの混迷の未来. ヒューマンインタフェース学会誌. Vol.4, No.3, 2002.

1 慶應義塾大学環境情報学部
2 青山学院大学理工学部情報テクノロジー学科
3 お茶の水女子大学理学部情報科学科

4 はこだて未来大学システム情報科学部複雑系知能学科
5 株式会社東芝研究開発センター