

ビジネスコミュニケーションの測る化

Measuring Communication in Business

森脇紀彦 渡邊純一郎 矢野和男

Abstract

サービス産業を高度化していくためには、業務改善に向けての科学的なアプローチが必要となる。我々は、従来は定性的にしか評価することができなかった人間同士のコミュニケーションや行動を“測る化”する「ビジネス顕微鏡[®]」を開発し、様々な企業において、100万人日、10兆個もの人間行動のビッグデータを分析してきた。本稿では、ビジネス顕微鏡の概要、更に人間行動データと企業内のビッグデータを統合して人・もの・金に関するデータを統合的に“測る化”する「ヒューマンビッグデータクラウド」、及びこれらを活用したサービス業務の改善事例を紹介する。

キーワード：コミュニケーション、ビジネス顕微鏡、人間行動、ビッグデータ

1. はじめに

ITの進歩により多種多様なビッグデータを解析することが人間の経験や勘にも勝り得る。そんな時代が到来しつつある。我々は2007年にコミュニケーションの計測ツールであるビジネス顕微鏡を開発し^{(1),(2)}、企業内におけるコミュニケーションや人間行動等、100万人日、10兆個もの“ヒューマンビッグデータ”を蓄積、分析してきた。これらのデータから従来は定性的にしか捉えられなかった人間同士のインタラクションや積極性等が計測、可視化できることが明らかになった。これらの大量の人間行動データは、企業内に蓄積されている他のビッグデータと連携して統合的に分析（“測る化”）することによって、より大きな価値を生み出すことができる。本稿では、ビジネス顕微鏡の技術概要、及びこれらの“測る化”技術の適用によるコールセンタと商業施設におけるサービス改善事例について述べる。

2. 人間行動分析技術

2.1 ビジネス顕微鏡

我々は、最先端のセンサ技術を活用して、組織内における人・組織のダイナミクスをセンサデータとして取得し、組織でのコミュニケーションや活動状況を定量的に把握するビジネス顕微鏡を開発した。ビジネス顕微鏡とは、図1に示すような小形の名札形センサと赤外線ビーコン、更にはデータ収集・充電用のクレイドル、基地局から構成される⁽³⁾。名札形センサに搭載されているセンサ類と仕様を以下に示す。

- ① 搭載センサ
 - ・ 赤外線送受信機

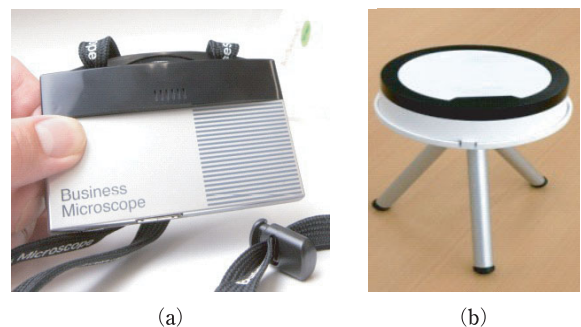


図1 名札形センサ(a)と赤外線ビーコン(b)

森脇紀彦 正員 (株)日立製作所中央研究所
E-mail norihiko.moriwaki.qw@hitachi.com
渡邊純一郎 (株)日立製作所中央研究所
E-mail junichiro.watanabe.ws@hitachi.com
矢野和男 正員 (株)日立製作所中央研究所
E-mail kazuo.yano.bb@hitachi.com
Norihiko MORIWAKI, Kazuo YANO, Members, and Junichiro WATANABE, Nonmember (Central Research Laboratory, Hitachi, Ltd., Kokubunji-shi, 185-8601 Japan).
電子情報通信学会誌 Vol.96 No.8 pp.621-625 2013年8月
©電子情報通信学会 2013

- ・ 三軸加速度センサ
- ・ マイク
- ・ 温度センサ
- ② 仕様
 - ・ 寸法：86×54×7 mm
 - ・ 重量：34 g
 - ・ 連続動作時間：24 時間

この小形かつ軽量の名札形センサを社員が装着することで、社員の動きや社員間の対面状況を社員が意識することなくセンシングできる。また、赤外線を発信するビーコンを会議室やコピー機等に設置しておくことで、施設の活用頻度や利用状況の計測が可能となる。

ビジネス顕微鏡の名札形センサで蓄積されたセンサデータは、基地局を通してクラウド上のサーバに集約され、分析処理が行われる。アプリケーションとしては、対面コミュニケーションによる部署間の連携、個人作業や会議などに関する社員の行動パターン等の活動状況を分析、可視化することができる⁽⁴⁾。

加速度センサは対話時のうなずき等の微かな動きを計測することができるため、対話時にどちらのメンバーが話し手でどちらが聞き手なのか、会議をリードしているのは誰なのか、ミーティングは活性化しているのか、といった議事録や従来の業務システムのログには残らないデータを蓄積、利用することができる⁽⁵⁾。

図2にビジネス顕微鏡を用いて約130名の対面ネットワーク分析を行った例を示す。ネットワーク図は、社員同士の対面コミュニケーションによるつながりを、ネットワークグラフとして可視化したものである。1日当たり3分以上の対面状態が検知されたメンバー間を線で結び、つながれたメンバー同士が近づくように自動的に配置される。これによって、密にコミュニケーションしている集団は密な塊として、コミュニケーションがない人とは離れて表示される。図2においては、二つの部署が時間の推移に伴い融合していく様子が可視化できる。最初はほとんど交流のなかった部署において、まずは、マネージャークラスの交流が強まり、その後、リーダーや担当者クラスのコミュニケーションネットワークが形成されている。コミュニケーションや人間行動の測る化によって、以下の三つの価値提供が可能になる。

- ・ 従来見えなかった組織の構造／状態変化を映す“鏡”
- ・ 組織ごとの効率的／最適な状態を示す指標の提供
- ・ 大量データに裏付けられた新たな法則発見

2.2 ヒューマンビッグデータクラウド

大量の人間行動データとその分析技術は、企業内に既に蓄積されている業務のビッグデータと結び付けること

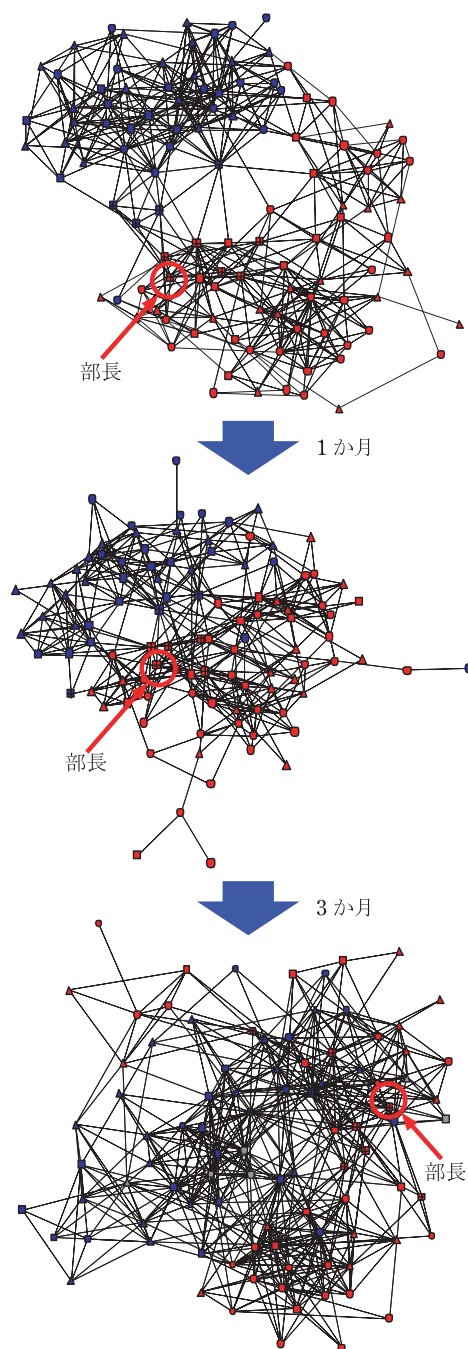


図2 部署統合に伴う対面コミュニケーションの変化 時間の経過に伴い二つの部署のコミュニケーション距離が近づき、メッシュが密になっていく様子が分かる。

で、より大きな価値を生み出すことができる⁽⁶⁾。図3にこれらを実現するためのヒューマンビッグデータクラウドの概要を示す。ヒューマンビッグデータクラウドの特徴は、売上げ、顧客、商品等の業務や経営に関わるビッグデータとビジネス顕微鏡や業務ログから得られる従業員や顧客の人間行動に関わるビッグデータを含めて、企業内の“人・もの・金”に関わるデータを統合的に分析(測る化)することにある。より具体的には、これらのビッグデータを大量の変数(位置、対面、行動等)に展

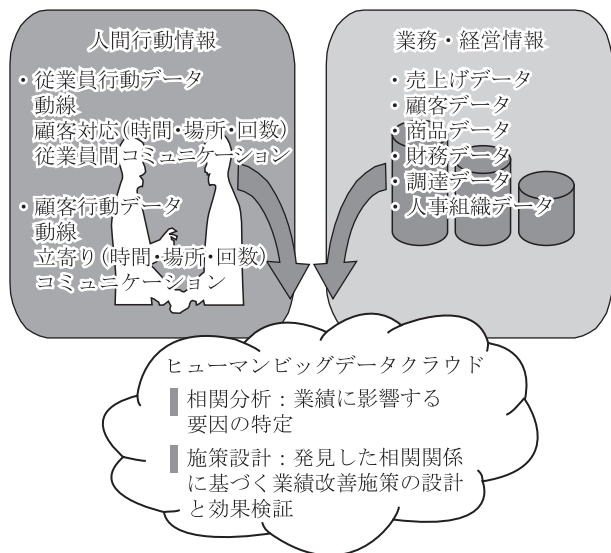


図3 ヒューマンビッグデータクラウド 人間行動と業務・経営のビッグデータを統合して人・もの・金を最適化。

開し、業績データ（売上げ等）と併せて統計的に分析することにより、業績に強く影響する要因を導出する。次章では、人・もの・金に関するビッグデータを分析して具体的なサービス改善につなげた事例を示す。

3. 適用事例

3.1 コールセンタへの適用

コールセンタにおいてヒューマンビッグデータクラウドを適用した事例について説明する。対象業務は電話で商品を消費者に紹介するアウトバウンド型である。コールセンタでは、電話営業担当者（テレマーケター、以下TM）の業務時間、受注数、保留数などを日々管理している。これらの業務情報のビッグデータと人間行動情報のビッグデータの相関関係を分析し、受注率（単位時間当たりの受注数）に影響する要因の解明を行った⁽⁷⁾。

実験の概要を以下に示す。

- ・ 場所：国内2か所のコールセンタ（アウトバウンド型）
- ・ 期間：1か月
- ・ 人数：コールセンタA 51名，コールセンタB 79名
- ・ 測定内容：TM 同士，上司（スーパーバイザ，以下SV）との対面情報，身体的な動き

実験中に、コールセンタのTMに名札形センサを装着してもらい、TMの動きや対面コミュニケーションと受注率との関係を調べた。また、TMが受注業務を行っているか、あるいは、休憩室などで休憩をとっているか

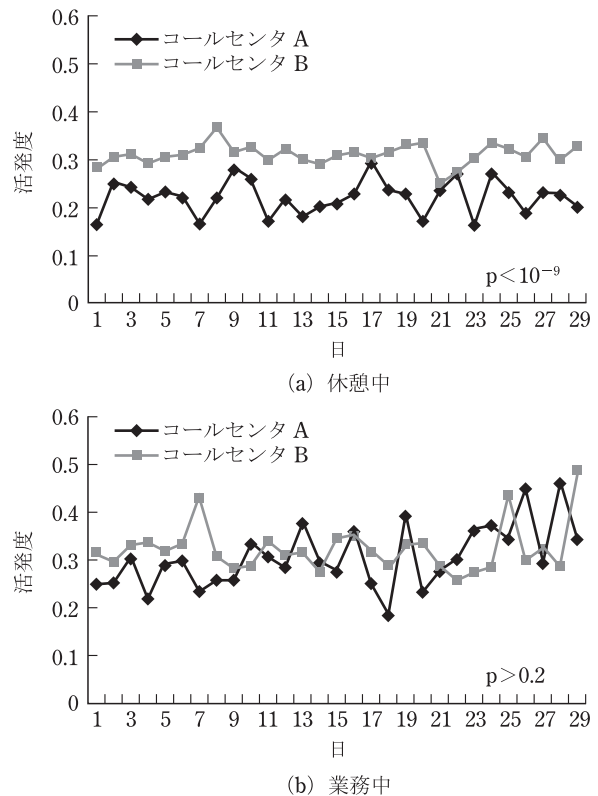


図4 コールセンタの活発度の比較 業績の良いコールセンタBの方が休憩中に活気（身体的な動き）がある。

を区別するために、赤外線ビーコンをTMのデスクに設置した。赤外線ビーコンとTMが装着している名札形センサが対面していれば業務中であり、対面していなければデスク以外の場所で休憩中であることを意味する。

分析した結果、両コールセンタにおいて、休憩中の活発度（身体的な動きの大きさ）と日々の受注率が相関することが分かった。すなわち、休憩中にTMが活発に過ごしている日ほど受注率が高い。また、二つのコールセンタを比較したところ、業務中の活発度には有意な差がないが（ $p > 0.2$ ， p は群間差が偶然生じる可能性）、営業成績の良いコールセンタBの方が休憩中の活発度が大きく、コールセンタAと比較して有意な差がある（ $p < 10^{-9}$ ）ことが分かった（図4）。この結果から受注率の向上には休憩中の活発度を上げる施策が有効であると予測できる。

そこで、これらの関係の因果を明らかにするために、コールセンタBにおいて「少人数のTMでチームを編成しチームごとに休憩する」という施策を行い、TM同士の対面コミュニケーションがどのように変化し、その変化が休憩中の活発度と受注率にどう影響するかを調査した。具体的には同年代のTM4名でチームを編成し、3週間は休憩を各自で自由に取り、1週間は休憩時間が一致するようにスケジューリングを行った。その結果、

休憩時間を一致させた場合は職場の活発度が上がり、受注率も約 13% 向上することが確認できた (図 5)。

海外のインバウンド型コールセンターにおいても同様な結果が報告されており⁽⁸⁾、ビッグデータに基づいたコールセンター業務改革は今後大きな発展の可能性がある。

3.2 商業施設への適用

商業施設への適用事例として、中規模のホームセンターにおけるサービス改善を目的として実験を実施した。

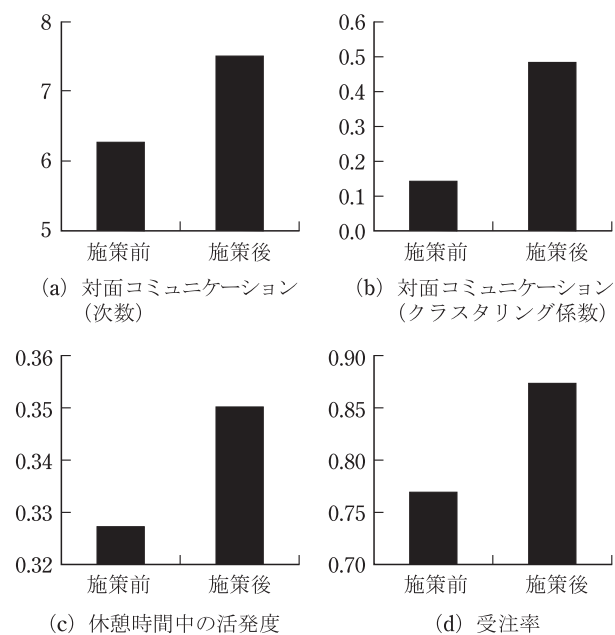


図 5 施策の効果 チームごとに休憩時間を合せた結果、現場の活発度が向上し受注率が 13% 向上した。

実験の概要を以下に示す。

- ・ 場所：国内中規模ホームセンター
- ・ 期間：20 日間 (施策導入の前後各 10 日)
- ・ 人数：従業員 17 名、顧客 (来店者) 608 名
- ・ 測定内容：従業員、顧客の対面 (接客) 状況、身体の動き、店内位置 (商品棚に配置した 500 台の赤外線ビーコンにより名札形センサの位置を検出)

まず、店舗で勤務する従業員とサンプル調査対象の顧客 (来店者) 304 名の店内位置、接客等の活動データを「ヒューマンビッグデータ」を用いて 10 日間にわたり取得した。データは時刻情報と結び付いており、来店者がいつどこで立ち止まり、接客を受け、何を購入し、従業員はその間にどこで業務を行っていたかなどの情報が記録されている。この行動データと売上げデータを分析

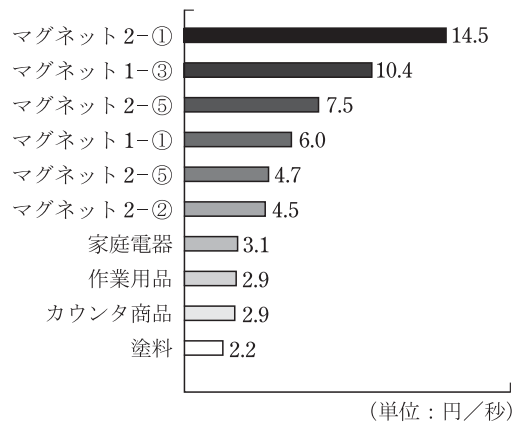
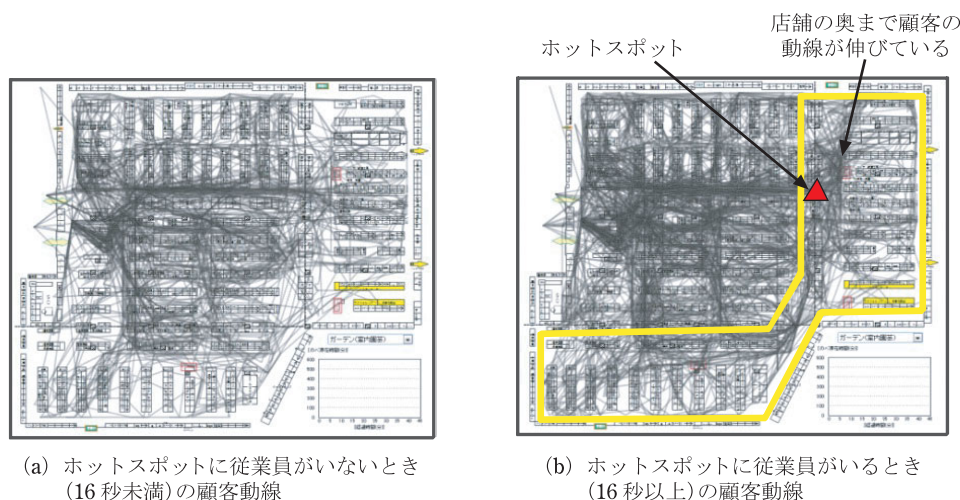


図 6 従業員配置エリアの顧客単価に対する感度 従業員の滞在が顧客単価に影響する“ホットスポット”が明らかとなった。



(a) ホットスポットに従業員がいないとき (16 秒未満) の顧客動線

(b) ホットスポットに従業員がいるとき (16 秒以上) の顧客動線

図 7 ホットスポットの従業員滞在の違いによる顧客動線の変化 ホットスポットに店員がいる場合には顧客が店内の奥まで誘引されていることが分かる。因果関係を調べるために従業員をホットスポットに重点的に配置したところ、顧客単価が 15% 向上した。

し、店内活動に関する約 6,000 個の変数を生成した。

これらの変数から顧客単価向上に寄与する要因を求めたところ、図 6 に示すように従業員の配置が顧客単価に強く影響していることが導出された。店内には、従業員が存在していると顧客単価が増加する高感度なスポット（以下、ホットスポット）と、従業員が存在していても顧客単価にほとんど影響のない低感度なスポットが存在している。現象としては、ホットスポットに店員がいる場合には顧客が店内の奥まで誘引されていることが確認できている（図 7）。

この結果に基づき、従業員をホットスポットへ重点的に配置するような施策を実施し、10 日間の測定を施策実施前と同条件で実施した。

その結果、従業員のホットスポットでの滞在時間は 1.7 倍に増え、その結果、顧客単価が 15% 向上した。この顧客単価の向上は想定し得る季節変動値より十分に大きく、データから導出された施策の有効性が示された。

以上の結果は、人間が立てた仮説に基づいたものではなく、データから導かれたものであるため、なぜホットスポットが存在するのか究明はできていない。しかしながら、ホットスポットに店員がいる場合の、店内の顧客回遊性の向上や 1 か月後にホットスポットが僅かに移動している現象が確認できている。

今後、更なる業務手順の変更、接客方法、店長と店員とのコミュニケーション、更には商品配置の最適化等、サービス品質の向上に向けて、様々な要因分析が“データ主導型”⁽⁹⁾で実現できる可能性がある。

4. おわりに

本稿においては、コミュニケーションと行動の“測る化”ツールとしてのビジネス顕微鏡の概要、及びこれを活用した具体的なサービス業務の改善事例を紹介した。本稿で述べたとおり、これらの技術は既にサービス改善に向けての実用化の段階に入っている。

16 世紀末に光学顕微鏡が発明されて以来、医学、生物学、物理学が目覚ましい進歩を遂げたように、歴史を振り返ると、知識や行動の限界は可視化、計測の限界であったとも言える。ビジネスシーンにおけるコミュニケーションや行動の“測る化”技術の登場は、科学的サービス発展の新たな幕開けとなる。

謝辞 本研究開発の推進に御協力頂きました日立中央研究所の佐藤信夫氏、辻聡美氏、早川幹氏、大久保教夫

氏、福岡晋一氏、日立ハイテクノロジーズソシオインフォプロジェクトメンバーの方々に感謝致します。

文 献

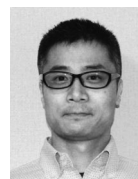
- (1) 森脇紀彦, 佐藤信夫, 脇坂義博, 辻 聡美, 大久保教夫, 矢野和男, “組織活動可視化システム「ビジネス顕微鏡」,” 信学技報, HCS 2007-44, pp. 31-36, Sept. 2007.
- (2) Y. Wakisaka, K. Ara, M. Hayakawa, Y. Horry, N. Moriwaki, N. Ohkubo, N. Sato, S. Tsuji, and K. Yano, “Beam-scan sensor node : Reliable sensing of human interactions in organization,” Proc. International Conference on Networked Sensing Systems, no. 3.1, pp. 58-61, Pittsburgh, 2009.
- (3) Hitachi High-Technologies Corporation, Business Microscope, <http://www.hitachi-hitec.com/global/business-microscope/index.html>
- (4) 辻 聡美, 佐藤信夫, 紅山史子, 森脇紀彦, 矢野和男, “ビジネス顕微鏡による組織コミュニケーション改革の定量的評価,” 信学技報, SWIM 2011-28, pp. 59-64, Nov. 2011.
- (5) T. Akitomi, K. Ara, J. Watanabe, and K. Yano, “Generic model of activity-level in workplace communication,” Proc. SocialCom 2011, pp. 814-819, Boston, 2011.
- (6) L. Wu, B.N. Waber, S. Aral, E. Brynjolfsson, and A. Pentland, “Mining face-to-face interaction networks using sociometric badges : Predicting productivity in an IT configuration task,” Proc. International Conference on Information Systems 2008, pp. 1-19, Paris, 2008.
- (7) J. Watanabe, M. Fujita, K. Yano, H. Kanesaka, and T. Hasegawa, “Resting time activeness determines team performance in call centers,” ASE Human Journal, vol. 1, no. 4, pp. 193-204, 2012.
- (8) A. Pentland, “The new science of building great teams,” Harv. Bus. Rev., vol. 90, no. 4, pp. 60-69, 2012.
- (9) T. Hey, S. Tansler, and K. Tolle, The Fourth Paradigm : Data Intensive Scientific Discovery, Microsoft Research Publishing, 2009.

(平成 25 年 2 月 28 日受付 平成 25 年 3 月 16 日最終受付)



もりわき のりひこ
森脇 紀彦 (正員)

平 5 慶大・理工・計測卒。平 7 同大学院修士課程了。同年(株)日立製作所中央研究所入社。以来、大規模ネットワークノードシステム、人間情報システムの研究に従事。現在、同社中央研究所社会情報システム研究部ユニットリーダー。平 13 本会ネットワークシステム研究会ネットワークシステム研究賞受賞。



わたなべ じゅんいちろう
渡邊 純一郎

平 8 東北大・物理卒。平 10 同大学院修士課程了。平 11 (株)日立製作所中央研究所入社。以来、音声認識技術、コンピュータヒューマンインタラクション、人間行動分析に関する研究に従事。現在、同社中央研究所社会情報システム研究部主任研究員。博士(工学)。



やの かずお
矢野 和男 (正員)

昭 57 早大・物理卒。昭 59 同大学院修士課程了。同年(株)日立製作所中央研究所入社。現在、人間行動ビッグデータと人工知能の研究に従事。同社中央研究所主管研究員。IEEE Fellow, 応用物理学会各会員。博士(工学)。