

群集行動の 観測・分析技術

ユビキタス社会における サービスのキーテクノロジー

人とモノがネットワークでつながり、いつでもどこでも欲しい情報が手に入ると言われるユビキタス社会。どのような新しいサービスが生まれるのでしょうか。

情報があふれるユビキタス社会には、サービス資源を効率よく使えるだけでなく、気持ちよく分け合う仕組みが不可欠と東芝は考えます。情報は豊富にあるにもかかわらず、現実のサービス資源が限られていることから思うように利用できないような事態を回避するために、すべての利用者が納得できるサービス提供を行う仕組みが必要です。

そのために当社は、移動履歴などの情報から利用者の行動や要求を推定する技術を開発しています。

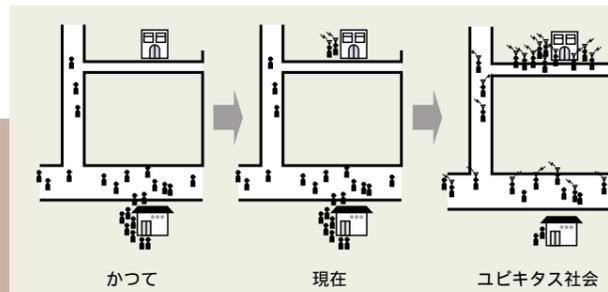


図1. ユビキタス社会の問題点 - レストランを例に説明します。情報がなかった時代は大通りにあるレストランが繁盛していました。ユビキタス時代には、「誰もが情報を持っている」裏通りの隠れた名店が混雑します。

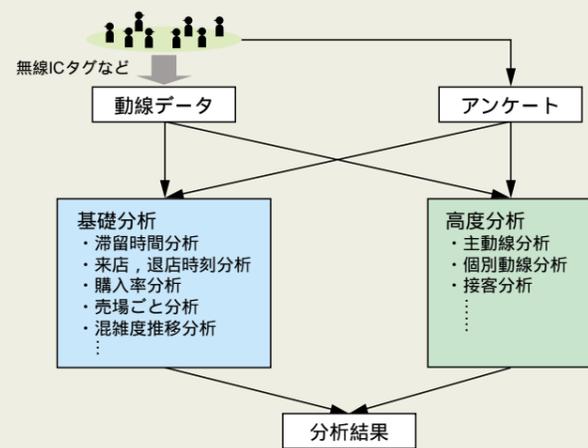


図2. 動線分析スキーム - 無線ICタグなどを利用して動線データを収集するとともに、アンケートを利用してほかの情報を集めます。これを様々な面から分析します。

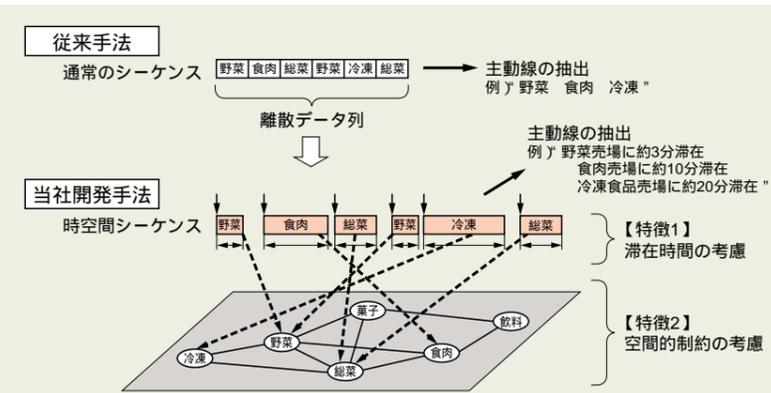


図3. 主動線抽出の特徴 - 時間と空間を考慮した探索により、主要な行動パターン(主動線)を見つけます。特徴1の各売場左端の矢印は売場への到着時間を、特徴2の各売場間を結ぶ実線は移動可能な経路を表しています。

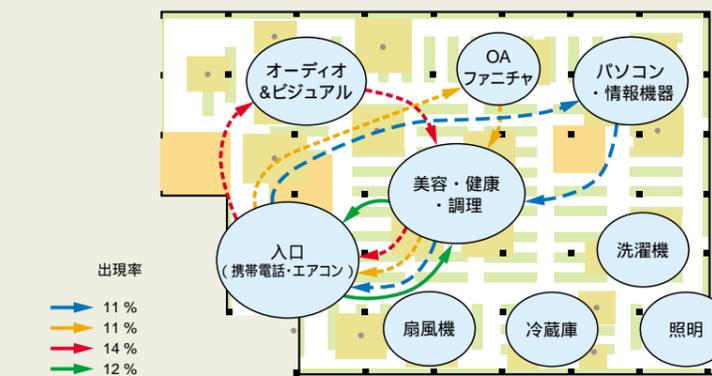


図4. 家電量販店での分析結果例 - 来店後右回りに回遊する来店客は、奥まで進む傾向があることがわかります。

内が重点的に必要な個所など、店舗レイアウトや商品配置のための重要なヒントが得られます。

今後の展望

群集の行動分析の次は、自己の嗜好(しこう)だけでなく、直近の行動履歴や周囲の状況に依存する人の行動選択を予測できる群集行動モデルの開発です。

このモデルがあれば、サービス提供側を含め、すべての人が納得するサービスの組合せを見つける仕組みが実現できます。レストランの例でいえば、引き返さなければならないときや歩き疲れているときに、騒がしい店には行きたくありません。このような各人の状況を踏まえた納得できるプランを提示すると同時に、各レストランの需給バランスが取れるようなナビゲーションが可能になるでしょう。

現実には、このような仕組みは技術だけでは動きません。サービス対価としてのプライバシー提供に対する社会的受容が必要であることは言うまでもありません。ユビキタス社会の実現に向けた大きな課題です。

今崎 直樹
研究開発センター
システム技術ラボラトリー主任研究員

ユビキタス社会に求められるもの

欲しい情報がいつでもどこでも手に入り、サービスを自由に利用できるユビキタス社会。しかし、現実空間で利用できるサービス資源は有限です。現在でも、人気のサービスにはリクエストが集中しがちです。情報が容易に入手できるユビキタス社会では、この現象が加速されることが懸念されます(図1)。

この問題を緩和するには、サービス資源を分け合う仕組みが必要です。単に効率を考慮するだけでは、利用者の満足度に不公平が生じます。すべての利用者が納得できるサービスを受けられるよう、サービス資源をうまく配分することが求められます。

現在の課題

利用者に納得してもらう方策を立てるためには、サービス資源の利用状況、すなわち利用者の行動と利用者のニーズを、サービス提供側がよく理解することが重要です。現実空間における人の行動を知るためのもっとも大きな手がかりは移動履歴です。人の行動や興味は場所に大きく依存します。

そこで東芝は、小売店舗などでの実証実験を行いながら、人の移動履歴を取得し、人の行動を分析・推定する技術を開発しています。

動線の観測・分析方法

ユビキタス社会が実現すれば、人の

移動履歴を高精度で検出することが技術的に可能になると考えられます。また現在でもGPS(Global Positioning System)機能付き携帯電話や無線ICタグを利用すれば、限られた場所・時間帯・精度で人の移動履歴を観測することができます。移動履歴は、訪問場所、その場所への到着時刻、及びその場所での滞在時間の組の連なりで表現され、これを動線と呼んでいます。

たくさんの動線を様々な面から分析し、ある空間での人の行動傾向を明らかにしていきます。図2は分析の概略手順を示したものです。分析には基礎分析と高度分析があります。基礎分析は、どのサービス資源に人気があるのかといった基本的な情報を集計するも

のです。高度分析は、動線データを単に集計しただけでは求められない性質を分析するものです。代表的なものに主動線抽出があります。

主動線とは、たくさんの動線をまとめて、空間における人の主要な流れを表すものです。当社の主動線抽出方法の特徴は、図3の【特徴1】に示すように、滞在時間を考慮することにより、得られた主動線を単なる“移動経路”ではなく、“行動パターン”に近づけることができる点です。また、図3の【特徴2】に示すように、空間内施設間の移動に関する制約を利用して探索範囲を調整し、演算時間の短縮や観測ノイズに対するロバスト性の向上を可能にしています。

小売店舗への応用

具体的なサービス資源配分の問題は現在の小売店舗にも見られます。他店との激しい競争を勝ち抜くには、集客力を高める以外に、来店客が必要としている商品を的確に入手でき、その店でほかの商品も買おうと思ってもらえる店舗作りが重要です。店舗では、商品やレジなどのサービス資源が空間的に分散されています。スタッフや来店客の動線を観測・分析することによって、店舗の特徴や問題点が見えてきます。

図4は家電量販店での実証実験で抽出した主動線です。主動線がわかれば、計画された導線とのずれや、案