コンテキストアウェア・コンピューティングへの取り組みとIoT基盤「ユビキタスプラットフォーム」のご紹介

尾山 卓也
株式会社インテック
社会ｼｽﾃﾑ戦略事業部ﾌﾟﾗｯﾄﾌｫｰﾑ事業開発部

An effort to Context-aware Computing and introduction of the “Ubiquitous Platform"

Takuya Oyama
Platform Business Development Dept.
Social Systems Strategy Division,
INTEC Inc.

要旨：

コンテキストアウェア・コンピューティング技術により利用者を取り巻く様々な状況を把握する当社の取り組みと、それを下支えする当社独自のIoT基盤「ユビキタスプラットフォーム」について紹介する。

キーワード：コンテキストアウェア・コンピューティング、機械学習、統計解析、ビッグデータ、IoT、M2M

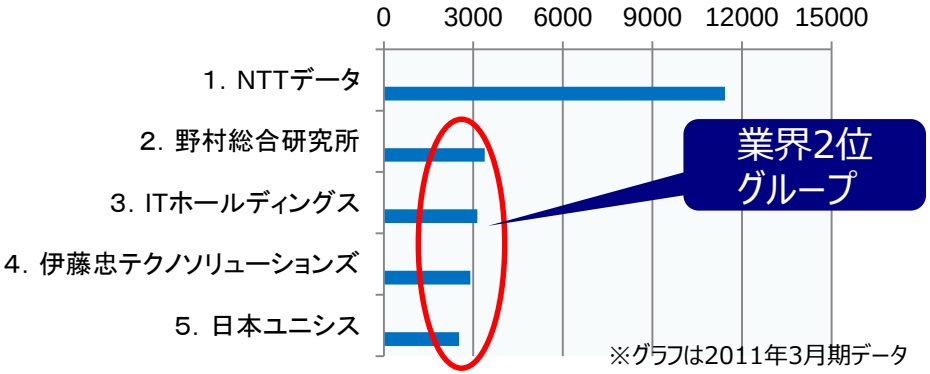
ITホールディングスグループ概要

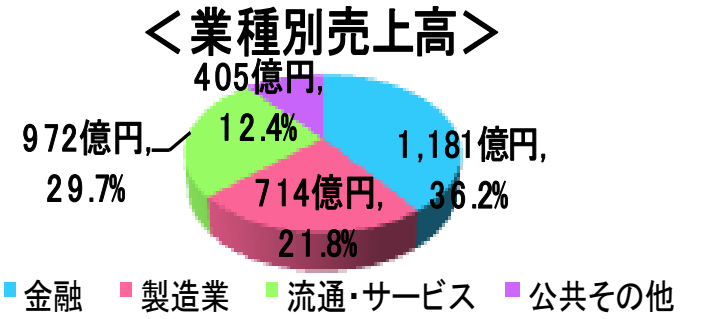
２００８年４月、インテックグループはTISと経営統合を行い、純粋持株会社ＩＴホールディングスを設立。
ＩＴホールディングスグループは、業界売上規模で独立系ＩＴ企業Ｎｏ．１集団です。
連結４５社、従業員約２０，０００人の規模を有し、安心してお付き合いいただける企業グループです。

２０１５年３月期実績

売上高　３，６１０億円
営業利益　２１１億円

INTEC IT Holdings Group　TIS IT Holdings Group　AGREX IT Holdings Group　QUALICA IT Holdings Group　AJS IT Holdings Group



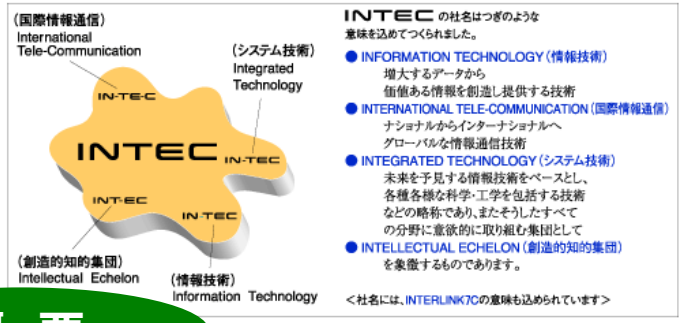


※2010年度実績

株式会社インテック 概要

INTEC
IT Holdings Group

■ 商号の由来



概　要

本社所在地	富山県富山市（本社） 東京都江東区（東京本社）
設立日	１９６４年１月１１日
資本金	２０８.３億円　（2015年6月1日現在）
売上高	１，０５５億円　（2015年3月期）
経常利益	４８．８億円　（2015年3月期）
従業員数	３，６５７名　（2015年6月1日現在）
代表取締役社長	日下　茂樹

特　長

ＩＴのトータルカンパニー
（コンサルから運用・保守までのワンストップサービス）

安心のアウトソーシング
（豊富なデータセンター、ネットワーク運用実績）

完全マルチベンダー
（独立系企業の強みを生かした自由度の高いサービス）

先用後利の精神
（コンピュータ・ユーティリティの実現）

質実剛健
（インテックは逃げません）

沿革

2011年4月　新TIS誕生（3社合併）

2010年3月　東証1部上場「ソラン」合流

2011年6月　パワー・アンド・IT竣工

2010年7月　新データセンター（万葉スクエア）開設
"AS仮想ホスティングサービス"開始

2008年4月　インテックHDとTISが持株会社
「ITホールディングス」設立　業界2位に

2009年8月　北陸電力とiDC「パワー・アンド・IT」設立

安定的なサービス提供を図るため、資本増強や事業統合を積極的に実施。

2004年1月　創立40周年

2000年6月　東京電力と世界最大級iDC
「アット東京」設立

増え続けるデータセンター需要を先取りし、単独でDCを設置するだけではなく、電力事業者とDC事業を展開。

1986年9月　IT業界に先駆けて東証・名証1部上場

1986年7月　味の素、日本水産等8社と合同で酒類・食品業界VAN「ファイネット」設立

1985年8月　ライオン、サンスター等9社と合同で日用雑貨品国内No.1 VAN「プラネット」設立

日用雑貨品、化粧品、食品業界におけるメーカ～卸間受発注データを電子交換。流通業界の効率化に、大きく貢献。

1985年4月　特別第二種電気通信事業者　第1号認可

1982年11月　中小企業VAN業者の郵政省認可

「コンピュータ・ユーティリティ」を実現するため、「通信の自由化」を提唱。旧郵政省（現総務省）に日参し、自由化の扉をこじ開ける。

1970年10月　社名を「インテック」に変更

1964年1月　「富山計算センター」設立
<創業時株主>　富山相互銀行・富山地方鉄道・日本海瓦斯・北日本新聞・細川機業・トナミ運輸・日本レミントンユニバック・広貫堂・北日本放送・富山トヨタ自動車・富山交通
<創業期顧客>　日本海ガス・細川機業・富山地方鉄道・富山県市町村会館・日本通運・三菱電機

「コンピュータ・ユーティリティ」を標榜し、「いつでも、どこでも、誰にでも」使えるコンピュータサービスを目指して、共同電算処理センターを設立。

江戸時代末期　金岡家　薬種商創業

コンテキストアウェア・コンピューティングとは

コンテキスト

人や物事がおかれている状況、取り巻く状況

・ 立っている、歩いている、座っている、寝ている、
会社に向かっている、休憩している、雨が降っている、

コンテキスト アウェア・コンピューティング：

コンテキストやその変化をコンピュータが認識し、その人の興味・関心・嗜好を加味して、その人その場にタイムリーで適切なサービスや情報を提供すること

・ 休日の外出帰りに雨が降ってきた。雨宿りにいつものカフェに寄ろう。
と、そのとき、スマホにメールが届き、割引クーポンが送られてきた。

コンテキストアウェア・コンピューティング実現の背景

センサーの普及

- 社内の隅々にコンピュータが入り込み、様々な状況のセンシングが可能となり、コンテキストの把握を後押しした。

モバイルの普及

- スマートフォンなどモバイル端末が普及し、いつでもどこでもコンピュータの支援を受けられるようになった。

ITCリソースの充実

- ハードウェア、ソフトウェアともに大容量化、高速化、高機能化し、計算能力が飛躍的に向上した。

コンテキストアウェア・コンピューティングの実現

コンテキストアウェア・コンピューティングの活用例

- i コンシェル（NTTドコモ）

  スマートフォン等のGPSなどを利用してお客さまの現在地を割り出し、近くの店舗情報やクーポンをスマートフォンに配信

- Google Now（Google）

  <u>今いる場所を認識（駅周辺）</u>

  ↓

  <u>その後の行動を予測（このあと電車で帰宅）</u>

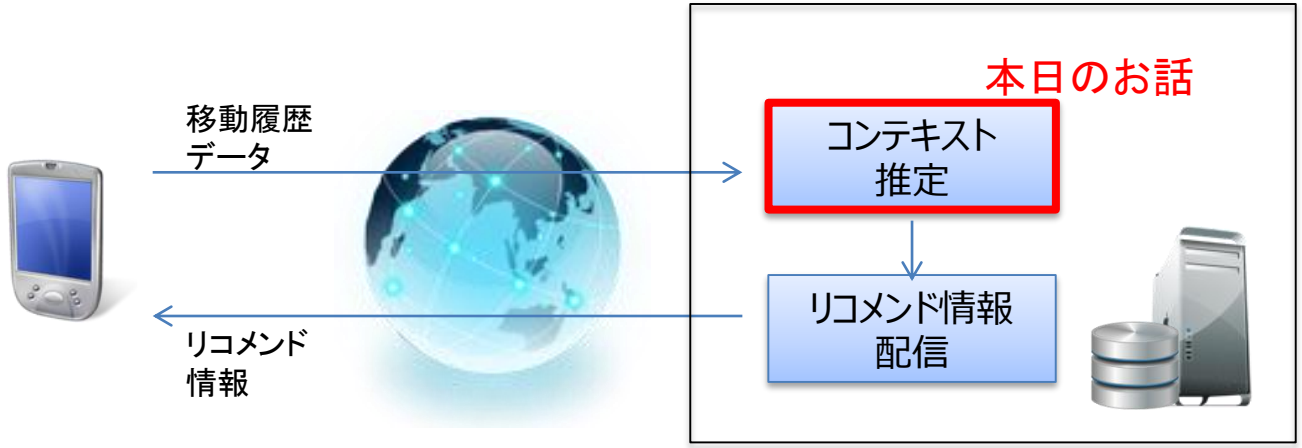
  ↓

  必要としている情報を提供（終電までの時間を通知）

“欲しい情報をちょうどいいタイミングで” というコンセプトは
コンテキストアウェア・コンピューティング技術で支えられている。

コンテキストアウェア・コンピューティングに関する当社の取り組み

想定する アプリケーション	スマートフォン利用者に対するリコメンド情報の配信
利用するデータ	スマートフォンから収集される緯度経度の系列データ → 移動履歴データ
コンテキスト	・現在向かっている目的地 ・エリア判定（自宅近辺か否か）



移動履歴データの特徴

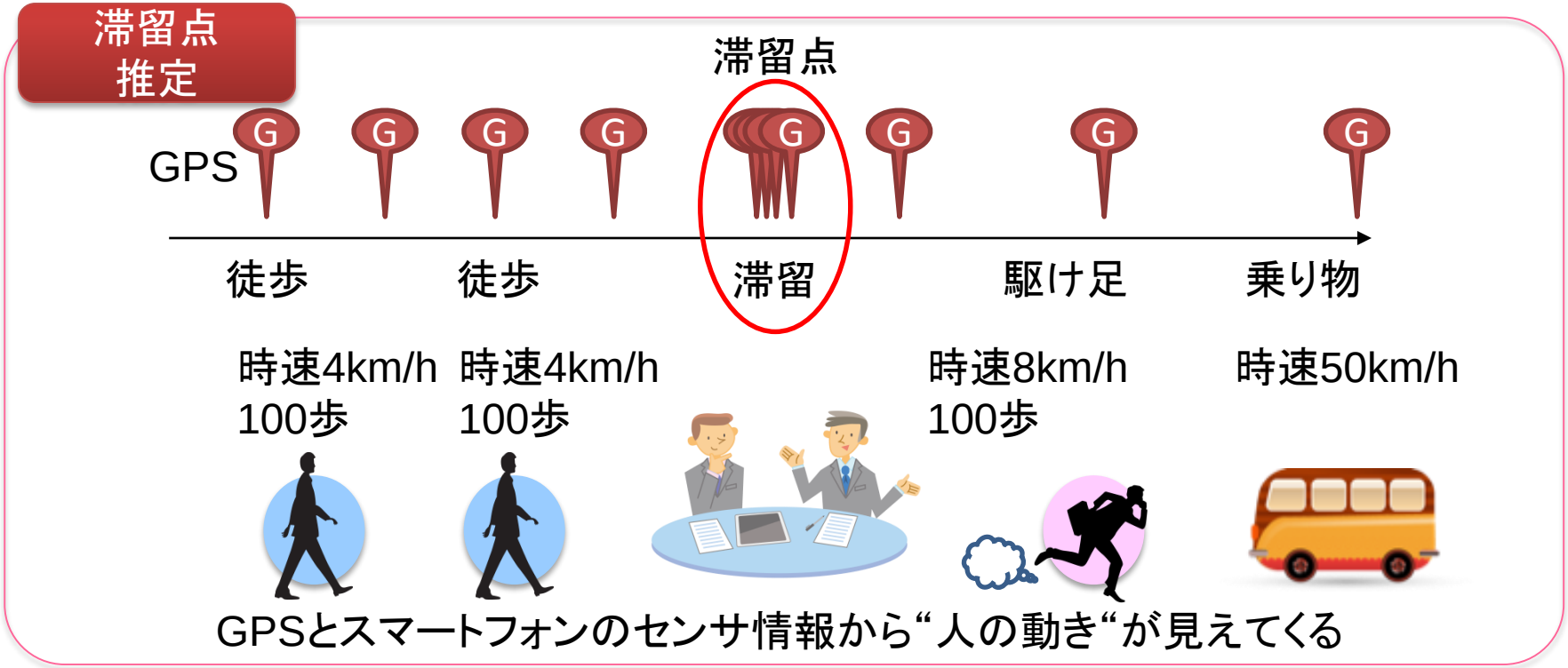
単なる緯度経度の羅列であり、各位置における属性やスマートフォン利用者にとっての「意味」は付随しない。

– 単に通り過ぎた道と買い物や食事をした場所との区別がつかない

移動履歴データを分析し、利用者にとってのその場所の「意味」を推定する必要がある。

滞留点推定

移動履歴データを、ノイズ除去、データ補正・補完を実施しながら人の移動の区切りとなる時間と位置 を見つけることにより、その人が訪れた場所(滞留点)を推定する。



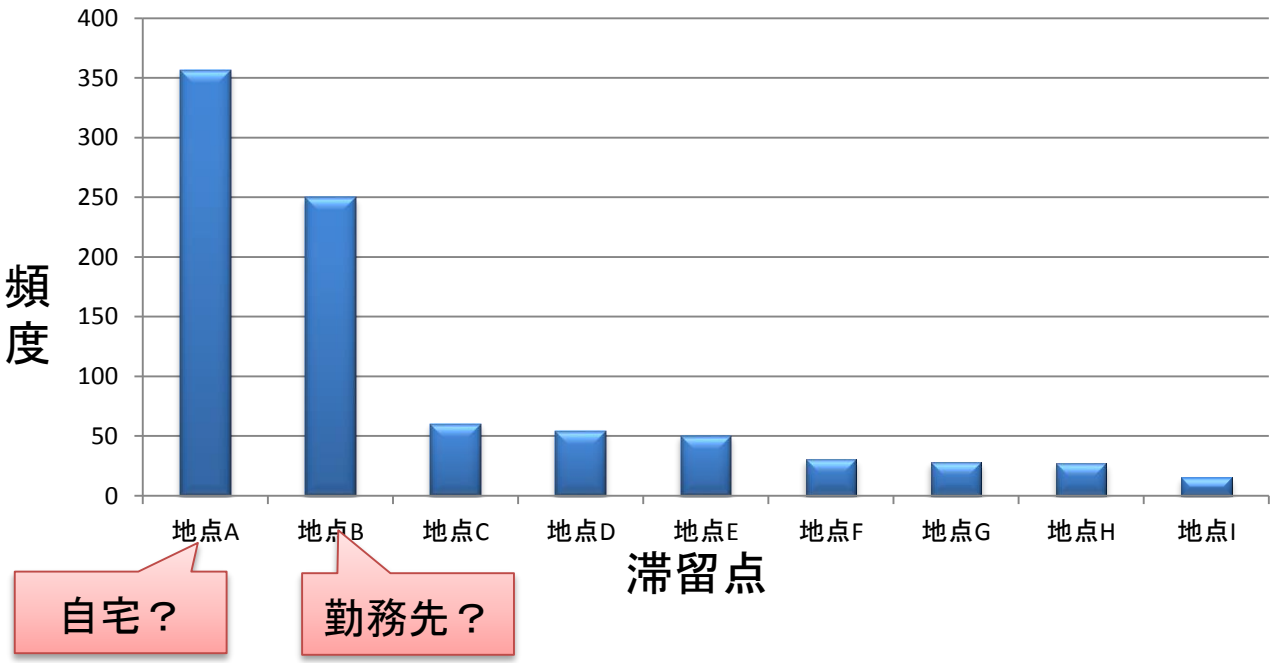
滞留点推定の例

滞留点が推定できると、逆ジオコーディングにより立ち寄った場所も推定できる。

→ 更には、個人の趣味・嗜好の推定も可能に。

滞留点の頻度分析

滞留点の頻度分布を調べることにより、利用者にとってのその場所の意味が推測できる。



自宅・勤務先の推定

- 自宅や勤務先はコンテキスト推定する上で重要な要因
- しかし、単純な頻度では必ずしも正しく推定できない
- 自宅・勤務先の推定を困難にする要因
  - 自宅と勤務先の頻度が逆転
  - 自宅が2か所（本宅と別宅）
  - 引越し　etc.
- 単純頻度に加えて、様々な特徴量を考慮して推定

休日・平日の推定

推定された勤務先に基づき、休日・平日の曜日を推定できる。

日	月	火	水	木	金	土
3/1	2 ○	3 ○	4 ○	5	6 ○	7 ○
8	9 ○	10 ○	11 ○	12	13 ○	14 ○
15	16 ○	17	18 ○	18 ○	20 ○	21 ○
22	23 ○	24 ○	25 ○	26	27 ○	28 ○
29	31 ○	31 ○	4/1 ○	2	3 ○	4 ○
5	6 ○	7 ○	8 ○	9	10 ○	11 ○
12 ○	13 ○	14 ○	15	16	17 ○	18 ○
19	20 ○	21 ○	22 ○	23	24 ○	25 ○
26	27 ○	28 ○	29	30	5/1 ○	2 ○
3	4	5	6	7	8 ○	9 ○
休日	平日	平日	平日	休日	平日	平日

○ :勤務先に訪れた日

目的地の推定

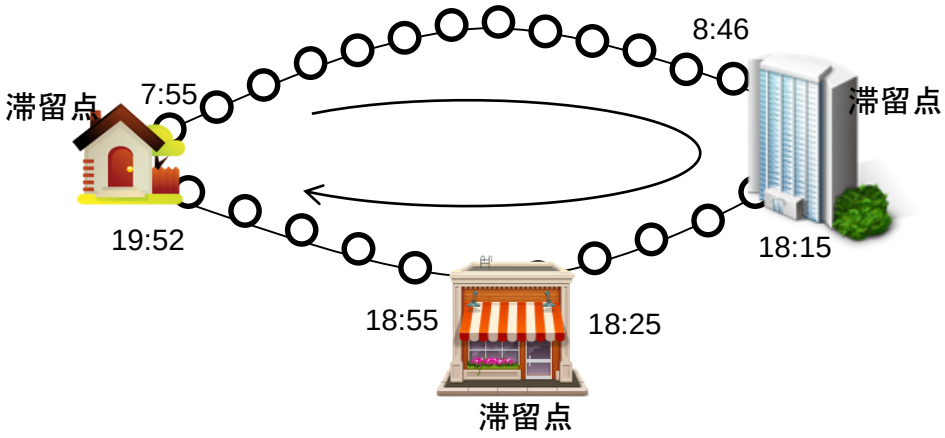
「利用者が今、どこに向かっているか」という情報は
重要なコンテキスト

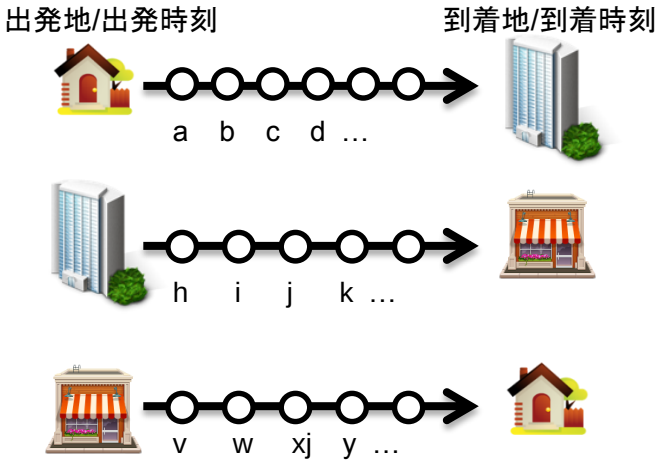
- 目的地の周辺の店舗情報、天候情報を提供可能
- 目的地までの経路で休憩ポイントや利用者の興味のあるお店を推薦
- 目的地までの電車の発着時刻、乗継情報を提供可能
- 目的地までの渋滞情報を提供し、適切な経路を提案（自動車移動の場合）
- 目的地の属性から、そこへ向かう目的自体を推測可能

目的地推定の前処理

滞留点で移動履歴を区切り、次の形式のデータにまとめ直す。

出発時刻	出発地	経路	到着時刻	到着地
7:55		a, b, c, d, ,,,,,,	8:46	
18:15		h, i, j, k, ,,,,	18:25	
18:55		v, w, x, ,,,,,	19:52	
:	:		:	:





習慣に基づく目的地の推定

行く先に関して習慣的なパターンがある場合には、そのパターンに基づいて目的地を推定することが可能。

（例）平日8:00前後に自宅から出発する場合は、会社に行くと考えられる。

条件付き確率表（2次元）

曜日

出発時刻

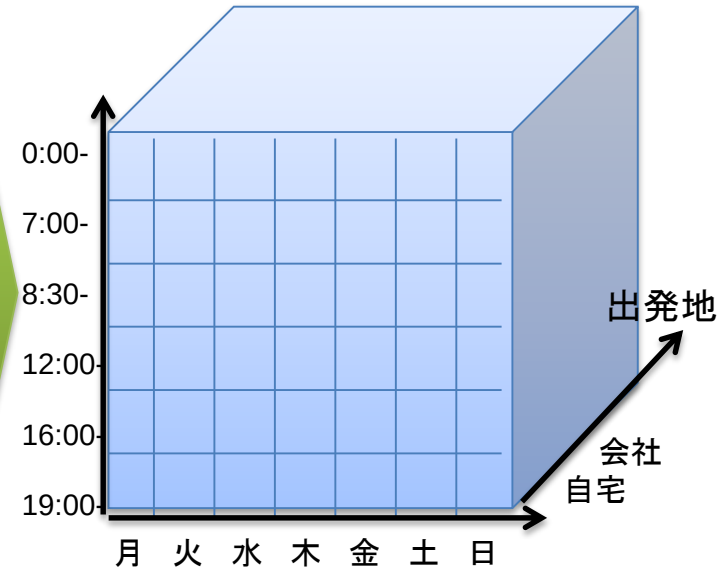
	月	火	水	木	金	土	日
0:00-7:00							
7:00-8:30	会社	会社	会社	会社	会社		
8:30-12:00							
12:00-16:00						ジム	
16:00-19:00	自宅	自宅	自宅	自宅	自宅		ﾌｧﾐﾚｽ
19:00-24:00							

自宅：83%
ジム：12%
〇〇：3%

各マスは複数の到着地とこれまで各到着地に至った確率値が記載されている

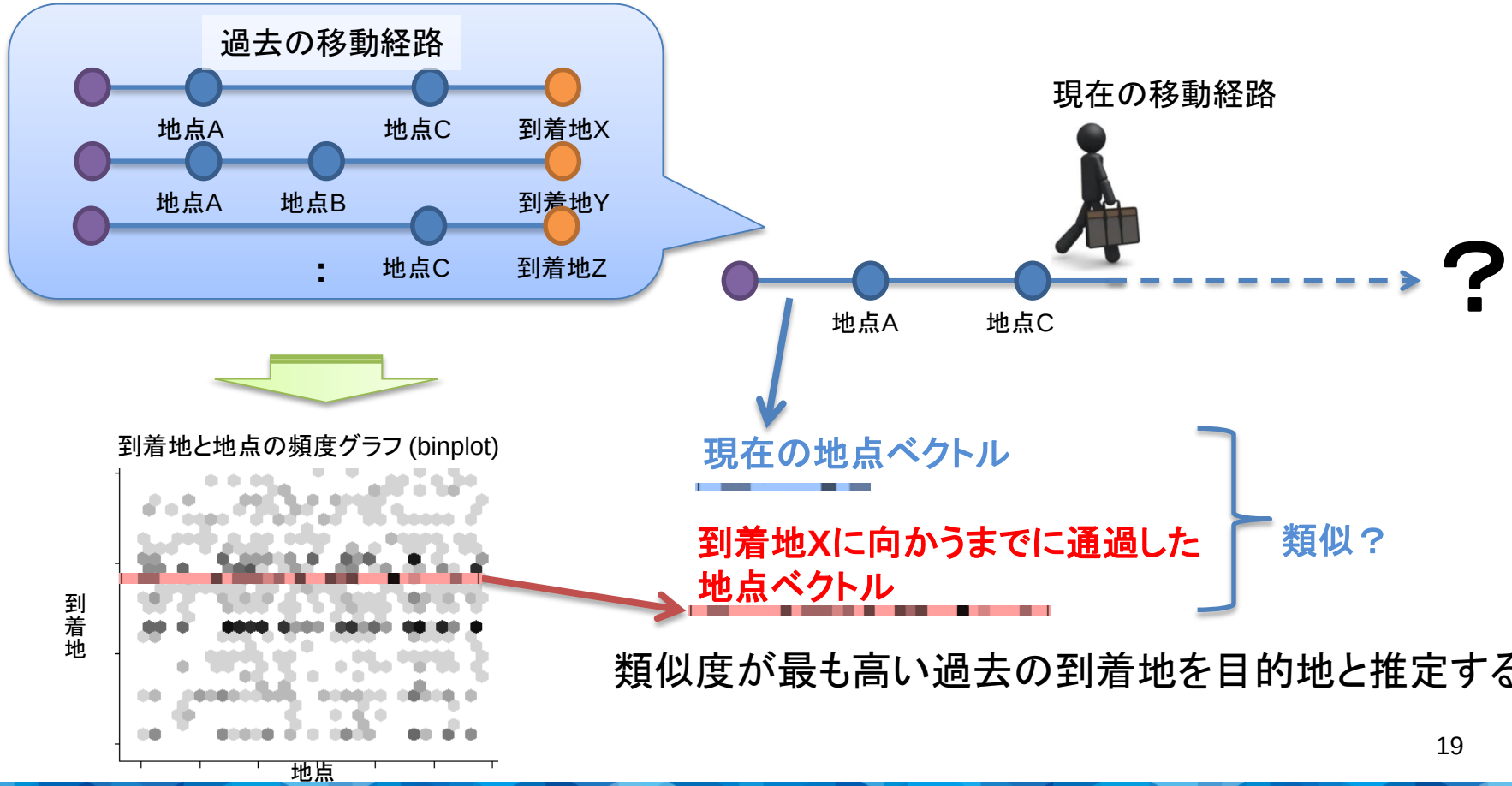
高次化

条件付き確率表（3次元）



移動経路に基づく目的地の推定

現在の移動経路を過去の移動経路と照らし合わせて、経路の類似度を算出、最も類似する移動経路を持つ過去の到着地を目的地として推定する。



プライバシーの問題

移動履歴データから個人のプライバシーにかかわる情報がある程度明らかになる恐れがある。

- 自宅や勤務先がわかる
- その他のよく行く場所がわかる → 趣味・嗜好がわかる
- 自宅を留守にする時間帯がわかる

サービス業者はプライバシー情報を悪用しないことはもちろんのこと、利用者の「気持ち悪さ」に配慮する必要がある。

- 自宅をピンポイントで特定せず比較的広い「エリア」で代用する、など

ここまでのまとめ

- 移動履歴データだけでも結構推定できる
  - 他の情報を組み合わせると、更なる精度向上が期待できる
- しかし確実に推定できるわけではない
  - 例）休日推定 → 休日の定まっていない人は？
  - サービスはその前提で構築する必要がある
    - クリティカルなタスクには向かない
- プライバシーに配慮する必要がある

プラットフォームサービスへの取り組み

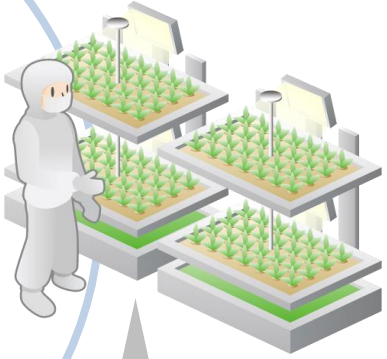
超高齢社会への対応

- ヘルスケアプラットフォーム活用
- スマフォ／センサー連携技術
- パーソナライゼーション
- レコメンデーション
- イベント企画連携

公共交通・中心市街地の活性化

- ＧＰＳ連携／動態管理
- デジタルサーネージ
- ナビゲーション
- スマフォ／タブレット連携
- ＡＲ（拡張現実）
- ビッグデータ解析

農業改革・六次産業化



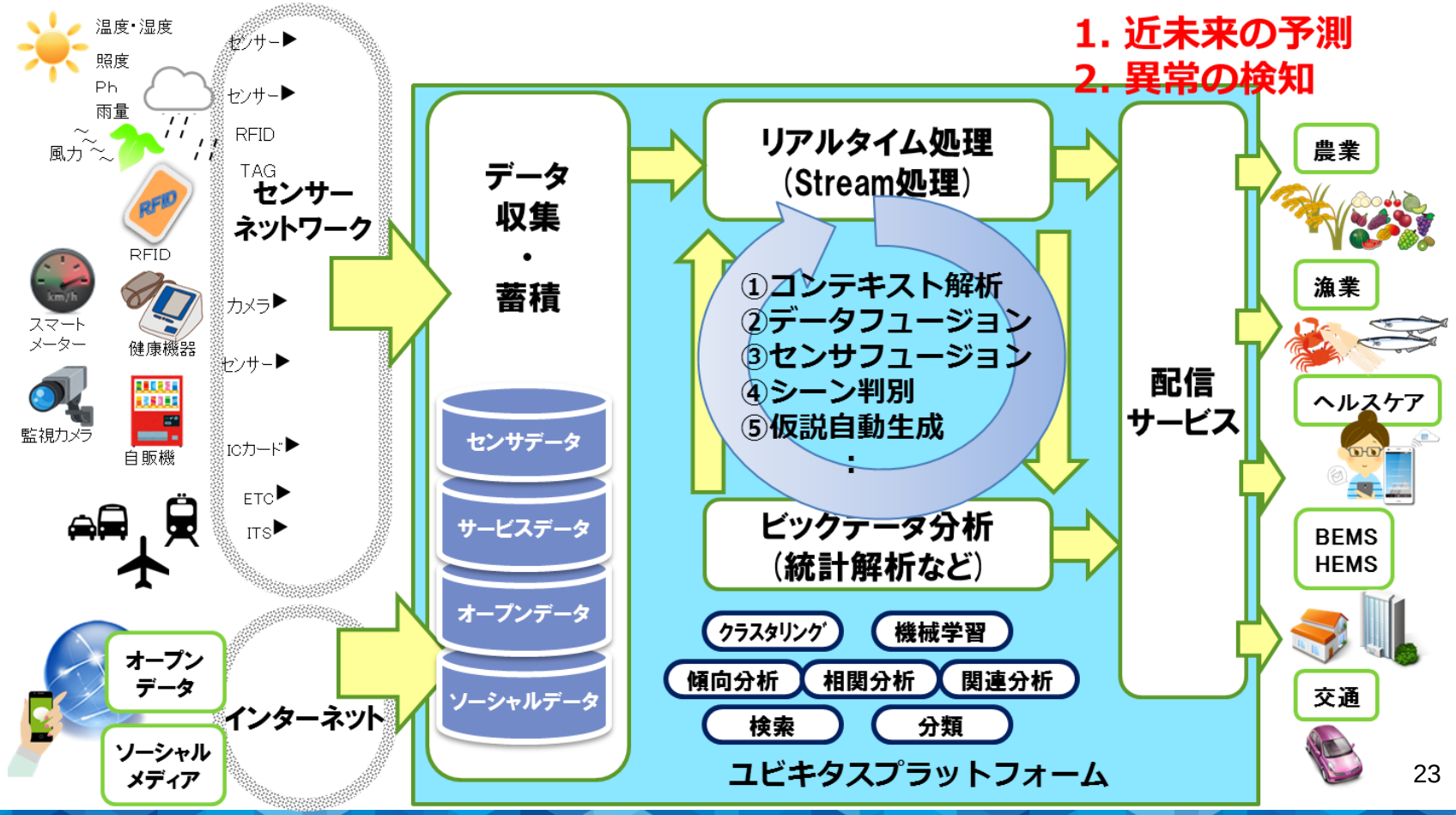
- センサー情報収集（Ｍ２Ｍ）
- ビッグデータ解析技術
- 各種機器の制御技術
- ユビキタスプラットフォームとの連携
- バリューチェーン管理

地球温暖化対応

- ｘＥＭＳ関連技術
- センサー情報収集（Ｍ２Ｍ）
- ビッグデータ解析技術
- 蓄電池システム活用
- ＰＶ（太陽光発電）

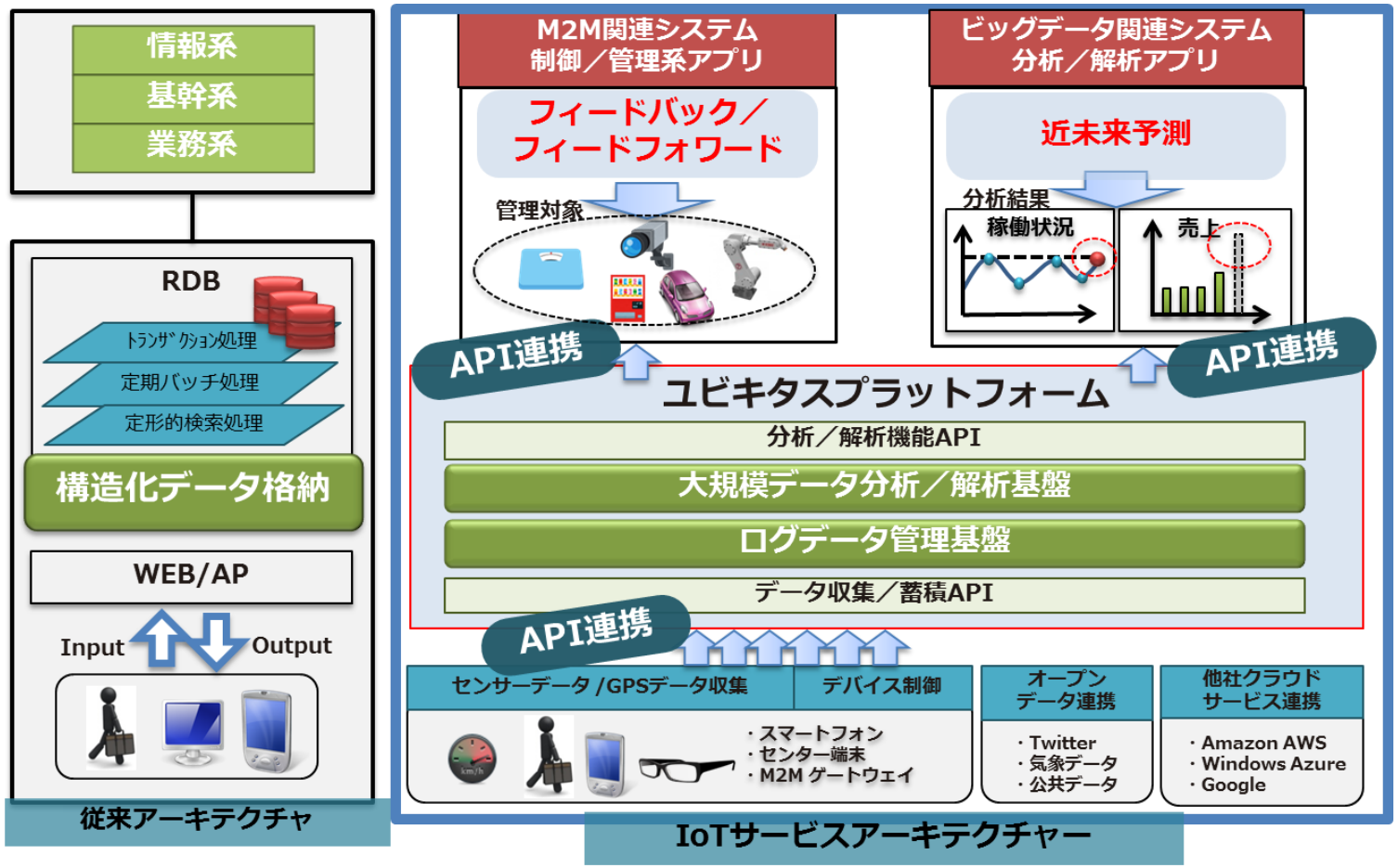
ユビキタスプラットフォームによるビッグデータ処理

ユビキタスプラットフォームは、大量のセンサ・デバイスから収集したデータを蓄積・管理するとともに、リアルタイム分析することできるクラウドシステム。



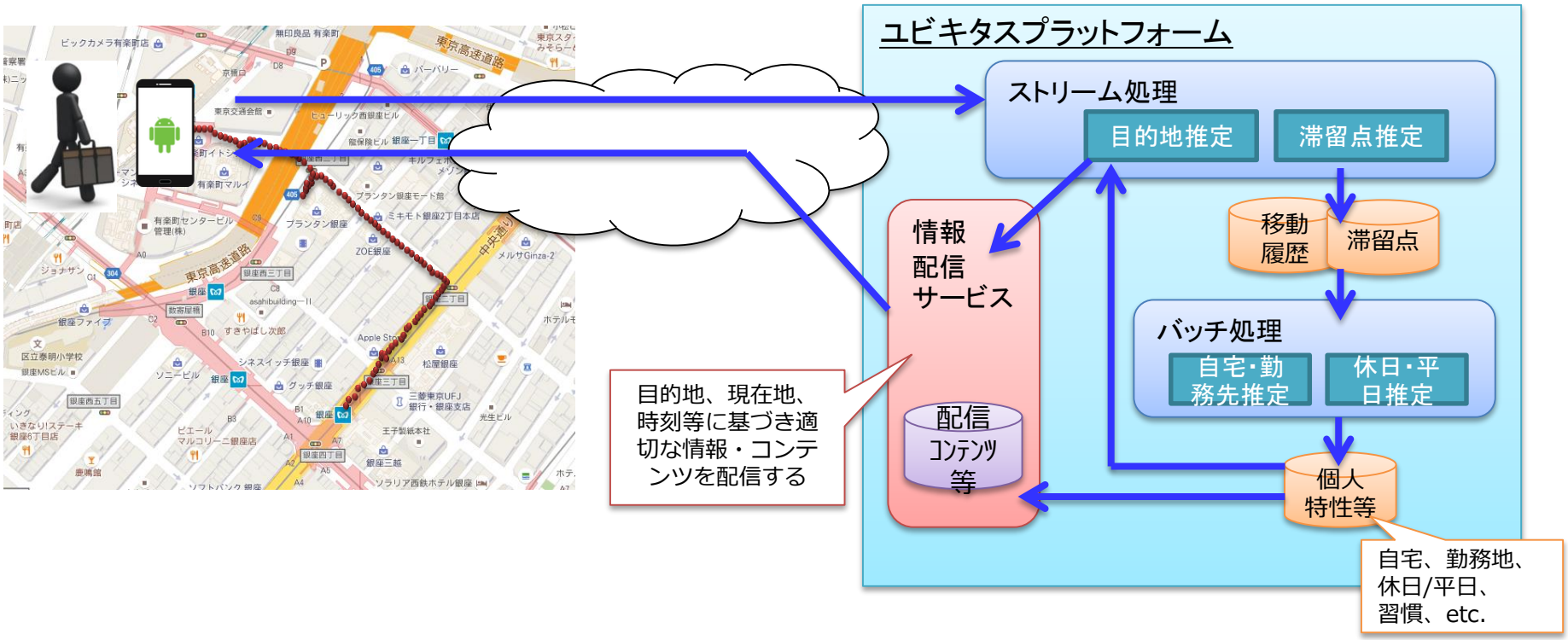
ユビキタスプラットフォームと他システムの関係

大量のログデータを収集し、蓄積するだけでなく分析した結果をAPIを介して、M2M/IoTシステムやビッグデータ関連システムに提供。



ユビキタスプラットフォームによるコンテキストアウェア・サービスの実現

ユビキタスプラットフォームのコンテキスト解析機能を用いてコンテキストに応じて適切な情報を提供するサービス・アプリを開発することが可能。



まとめ

- コンテキストアウェア・コンピューティング技術に関する当社の取り組みの紹介
  - スマートフォンから得られる位置情報に基づき、利用者の状況（目的地、エリア判定）を推定
- コンテキストアウェアなサービスを提供するためのIoT基盤「ユビキタスプラットフォーム」の紹介
  - スマートフォンを始めとするデバイスからデータを収集・蓄積
  - リアルタイムに利用者の状況を把握するAPIを提供し、上記サービスの構築を容易にする

INTEC
IT Holdings Group
Go Beyond