

【研究ノート】

携帯端末の位置情報データベース利用サービス

- 2000 年までのサービス概念形成過程を中心として -

The Location Database Services of Mobile Terminal Devices -Concept Formation of Location Services-

佐藤 順
SATO, Sunao

キーワード: 位置情報サービス; 携帯電話; PHS; IN サービス; ビッグデータ

Received: 2014.11.30

1. はじめに

ある分野において、技術の進歩により本来の目的とは異なるサービスが誕生し、成長・発展する場合がある。移動体通信サービスにおける位置情報サービスもその一つである。本来は、通信接続のために使用される端末の物理位置（ロケーション）情報を用いて、新たなサービスが誕生した。このサービスは一般に「位置情報サービス」と呼ばれている。

位置情報サービスは、個々の移動体端末の位置情報を用いて端末の追跡等を行うサービスと、位置情報のみならず端末利用者の個人情報等の属性を含めたデータベース（DB）を用いて大量データを統計的に利用するサービスに分けられる。ここでは、前者を単に「位置情報サービス」、後者を「位置情報 DB サービス」と区別して呼ぶことにする。「位置情報 DB サービス」は、2000 年代後半からパーソナルデータのビッグデータを利用したサービスの一つとして注目を集めている。本稿では、筆者が提案した位置情報サービスの概念を中心として、位置情報サービスがどのような経緯で誕生して発展したかを述べる。さらに、位置情報サービスの分類・体系化をはかり、今後の発展形態を明確にする。なお、本稿は、2014 年 9 月に筑波大学で開催された第 13 回情報科学技術フォーラム (FIT2014) において、筆者が発表した論文『“The Origin and Future of Pieces” on Location Services¹⁾』に基づいている。

2. 位置情報サービスの進化の歴史

2.1. 情報通信史上の位置情報サービスの位置づけ

1876 年に、アレキサンダー・グラハム・ベルが電話を発明して以来、電話を用いた様々なサービスが開発されてきた。初めは 1 対 1 の直通サービスから始まり、後に、多くの利用者が効率よく利用できるように回線を接続する交換機が発明された。それも、最初はオペレーターによる手動であったものが、その後自動交換機が開発され、電磁式からアナログ電子式、

更にはデジタル交換機が開発され、現在はインターネット技術を用いた、サーバやルータを使用したネットワークに発展してきている。(表1 位置情報の技術的意義の変化)

電話の重要な機能としてルーティング(経路選択)がある。ルーティングのために必要なものが電話番号である。電話番号の役割は、接続先加入者の識別ID(Identification)のための論理番号と、電話局や交換機の回線収容位置などの位置L(Location, Locator)のための物理番号である。

交換機が開発された当初は、論理番号(ID)と物理番号(L)は同一であり、ID=Lであった。交換機の通信制御方式に、共通線信号方式(CCSS: Common Channel Signaling System)が開発され、更には論理番号を用いたインテリジェントネットワーク(IN: Intelligent Network)のサービス(フリーダイヤル、電話投票等)²⁾が開発されると、IDとLが完全に分離されるようになった。

1980年代後半に、従来の電話網を用いたパーソナルハンディフォン(PHS)が開発され、1995年からサービスを開始した。PHSはIN機能を用いたサービスの一種である。ここでLは移動体端末の位置情報を示している。すなわち、IN機能を用いて、「論理番号(加入者番号)」を「物理番号(移動体端末位置情報)」に変換して、ルーティングを行っている。位置情報の本来の目的は接続のためのルーティングであるが、位置情報を用いて端末の位置を通知する新たなサービス概念が生まれた。この概念を用いて1998年にNTTパーソナル(同年12月NTTドコモに合併)やDDI(KDDと合併、現KDDI)などがPHSによる位置情報サービスを実現した。代表的なサービスとして、NTTドコモの『いまどこサービス(1998-2008)』、サービスコンセプトを踏襲した現在の『イマドコサーチ』³⁾がある。

桜井哲真氏等の論文『超小型端末の光と陰 - 位置情報サービス - 』⁴⁾によると、移動機の位置追跡装置は、1960年代後半に日本通信工業(現ソニー)等により、すでに考案されている⁵⁾。1995年にPHSのサービスが開始されると、1990年代後半には基地局エリアの狭い利点を生かして、PHSによる位置情報追跡用の専用端末(位置情報サービスカード)の開発や、『徘徊高齢者等位置検索情報システム』などの位置情報検索システムが相次いで開発され、山形県酒田市における検証試験⁴⁾が紹介されている。また、アメリカや日本において、『レスキューサービス』『E-コール』などと呼ばれるGPS(Global Position System)を用いた車載端末によるサービスが行われている⁴⁾。当初のPHS位置情報サービスの種別は、問合せ型、自端末位置検索型、自己申告型、等がある⁴⁾。

位置情報サービスがPHSから始まった理由は、PHSのセル(一つの無線基地局がカバーするエリア)の半径が数百メートルで、一般の無線基地局のセル(数kmから数10km)より狭く、端末の位置を特定するのに適していたからである。1999年から2000年にかけて、GPS機能搭載の携帯電話が開発され、位置情報サービスの形態が多様化してきている。新たなサービス概念として、特定のエリアを囲い、そこに入出入りする端末等を監視するジオフェンシング(Geo-fencing)の概念が生まれた。(例:NTTドコモ『イマドコサーチ』のエリア監視機能)さらに、1999年、携帯電話からインターネットに接続するサービス(例:NTTドコモ『i-mode』)が開始され、GIS(Geographic Information System)の技術も相まって、位置情報サービスの環境が整った。

2.2. 「位置情報 DB サービス」の誕生

その後、位置情報を個別情報ではなく、一つの塊（マス）として捉え、統計的に利用するサービスの概念が生まれた。

端末数の移動を統計的に扱う「位置情報 DB サービス」の原型は、1996 年にソニーから『位置検索システム、位置探索方法、情報収集システム、情報収集方法及び車両通信装置』（特願平 8-207434）⁶⁾、2000 年に筆者から『携帯電話の位置情報を用いたマーケティングサービス方式』（特願 2000-219831）⁷⁾を特許出願している（図 1）。さらに同年 7 月、筆者は NTT 持株会社主催の「ベンチャー制度⁸⁾」に、この方式を用いた人口移動調査サービスのビジネス企画書を提案している（図 2）。ソニー（特願平 8-207434）と筆者（特願 2000-219831）の相違は、特願平 8-207434 のシステムが単に端末数の統計値を扱うのに対し、特願 2000-219831（図 1）は、位置情報格納の一次 DB と加入者個人属性情報（性別、年齢、住所、端末種別等）を格納する二次 DB を持ち、加入者個人情報属性によるスクリーニングすることにより情報提供要求者の要望にきめ細かく応じることが可能な点である。本システムにより以下のようなサービスが可能である。

- ・新店舗のための立地条件調査、サービスポイントでの指定地域の人数
- ・道路の混雑情報の把握・通知
- ・イベントやお祭り等の混雑情報
- ・行政機関による人口移動（行動）調査

サービスの例として、道路渋滞情報提供サービスを図 2 に示している。

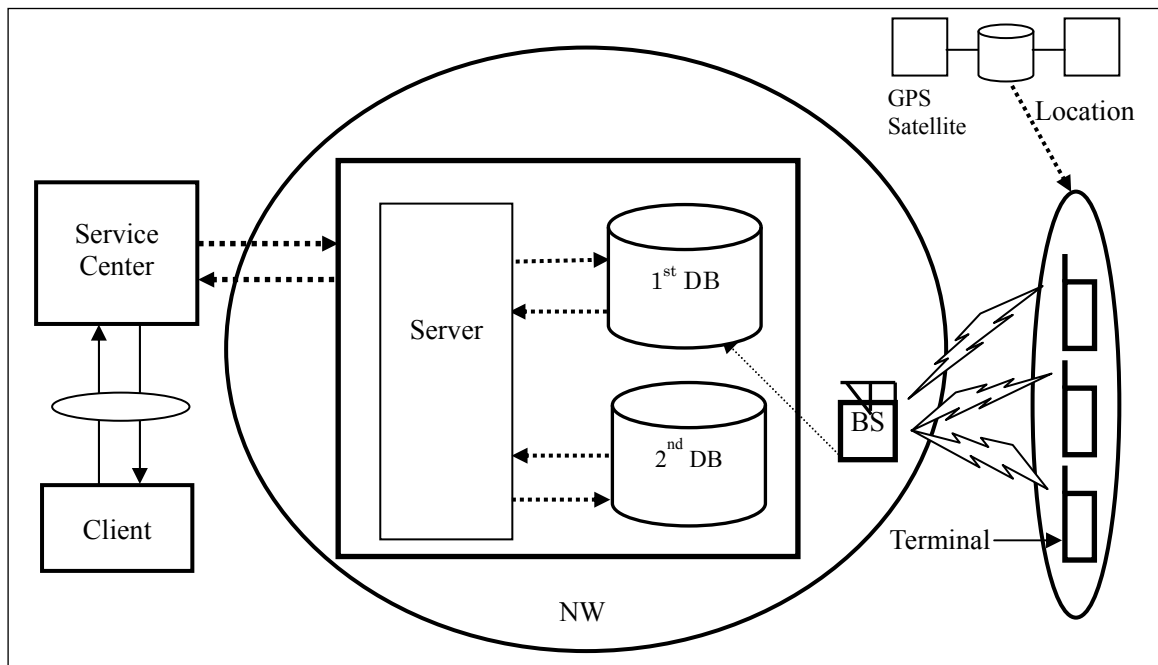


図 1 『携帯電話の位置情報を用いたマーケティングサービス方式』システム構成図
(特願 2000-219831)⁷⁾

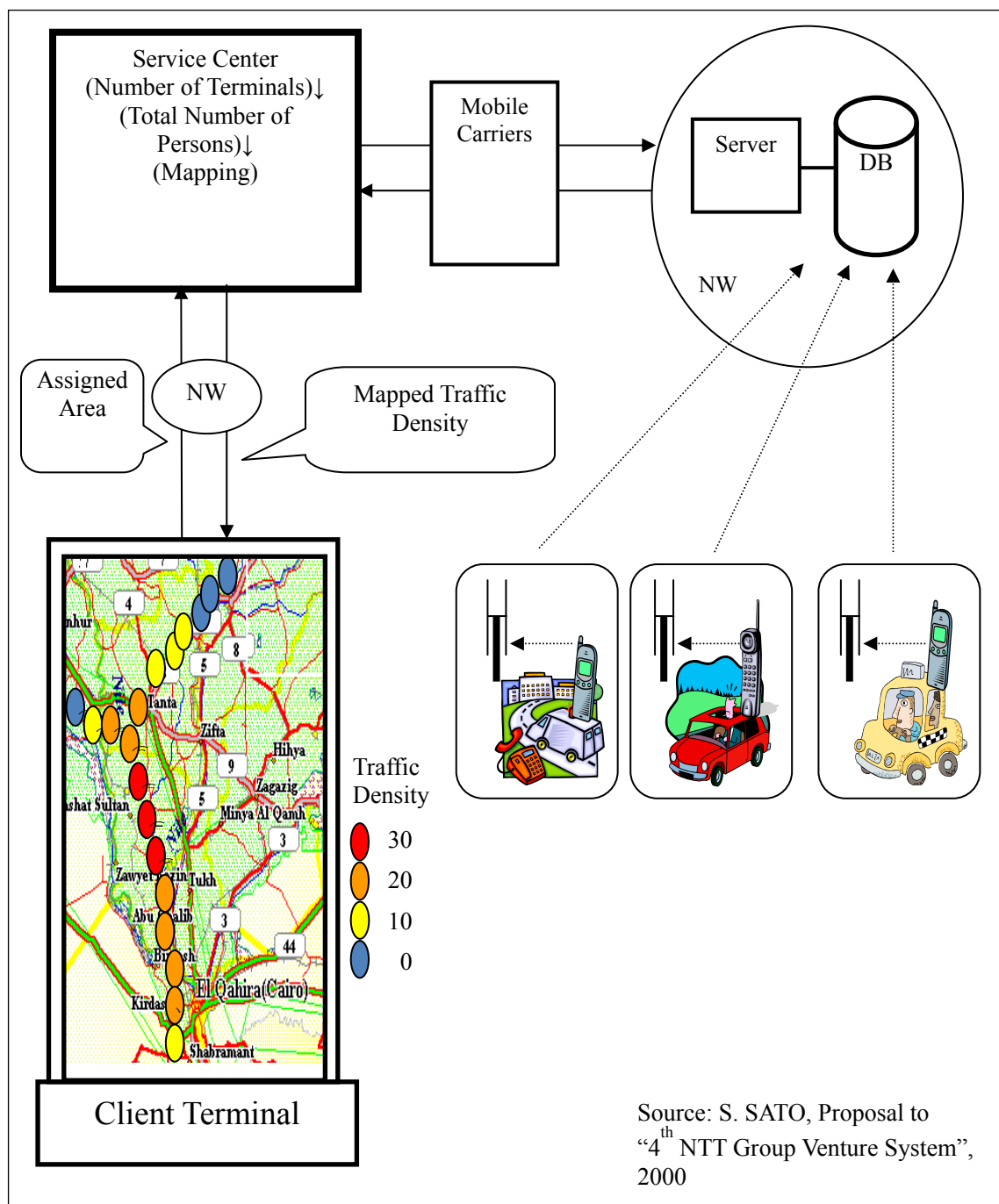


図 2 サービス提供の例(道路渋滞情報提供サービス)

NTT ドコモは、2010 年頃にスマートフォンの GPS 位置情報をゼンリンデータコム社に提供し、道路渋滞情報『混雑統計』⁹⁾のサービスを開始した。

さらに、携帯端末基地局の極小化が可能となり、2013 年 9 月に携帯端末基地局の端末数から全体の人口を推測する『モバイル空間統計』¹⁰⁾の実用化を発表し、10 月からサービスを開始した。一方、携帯電話端末以外でも、カー・ナビゲーション・システム (Car Navigation System : 以降「カーナビ」と記載) の GPS 位置情報を用いたサービス (例：本田技研株式

会社、以降“HONDA”と記載）提供の『通行実績情報 MAP』¹¹⁾が 2010 年前後から始まっている。

2011 年 3 月 11 日の東日本大震災を契機に、位置情報を用いたサービスが注目され、さらに進化している（例：緊急地震速報『エリアメール』『通行実績情報 MAP』『混雑統計』『モバイル空間統計』等）。位置情報の技術的意義の変化の歴史を表 1 に示す。

表 2 位置情報の技術的意義の変化

Step	Year	Function	Comments
1	1875~	論理番号：電話番号＝端末識別番号 ＝物理番号：端末収容位置番号	手動交換機から SXS 交換機までの固定電話時代の電話番号は「(国 Code) + Area Code + 交換局{機}Code + 加入者番号」を表しており、論理番号と物理番号は一体だった。
2	1982~ 1987	共通線信号方式の導入	1980 年：ITU No.7CCSS 勧告書 1987 年：NTT「No.7CCSS Network」完成 論理番号と物理番号は完全に分離可能になる。
3	1985~	IN(Intelligent Network)サービス	IN 機能を用いた新たなサービスが誕生した。 1980 年代：『フリーダイヤル』開始 (NTT)
4	1995~	物理番号：交換機収容位置番号 →無線基地局収容位置番号	固定電話網の IN 機能を用いた PHS が誕生した (1995)。 これにより PHS を用いた位置情報検索サービスが誕生した。例：『いまどこサービス』(NTT ドコモ)
5	1999 頃~	通信 NW の物理的位置情報 →GPS 機能	GPS 機能を用いた携帯端末 (1999) やカーナビの出現により、通信 NW 位置情報によらないサービスが開発されている。2011 年：『通行実績情報 MAP』(HONDA)
6	2010 頃	パーソナルデータや異分野の DB と リンク	位置情報のみならず加入者のパーソナルデータ（性別、年齢、住所、職業、そのた通信履歴、ショッピング履歴、友人関係、趣味・趣向、健康情報等）や環境情報（気象情報（天気、温度、湿度等）、花粉、開花、放射能、大気汚染等）にリンクしたサービスが開発されている ¹²⁾ 。

2.3. 位置情報サービスの進化

サービスの側面からみた進化の流れを 4 世代に分類する（表 2）。

- ・第 1 世代：個別の端末に対するサービス
- ・第 2 世代：マス（塊）として統計的に利用する位置情報 DB サービス
- ・第 3 世代：他のデータベースと統合したサービス
- ・第 4 世代：IP アドレスの ID と物理位置情報 (Locater, Location) を分離したサービス

表 3 位置情報サービスの進化

Generation	Year	Style	Service	Others
1G	1998~	点	・位置情報追跡サービス 例『いまどこサービス』 ・情報提供サービス	1995: PHS サービス開始 1998: PHS 位置情報 サービス開始 1999: GPS 機能付き携帯電話端末 1999: 『i-mode』開始
		線	・バス運行通知サービス	
	2007~	面	・地域限定型同報通信サービス ¹³⁾ 例『緊急地震速報』 ¹⁴⁾ ・ジオフェンシングサービス	2007: 『エリアメール』開始

			例『イマドコサーチ』（エリア監視）	
2G	2010～	線	・位置情報 DB サービス 例『通行実績情報 MAP』 ¹¹⁾ HONDA 例『混雑統計』 ⁹⁾ (NTT ドコモ, +ゼンリンデータコム)	2010 頃『通行実績情報 MAP』(HONDA) 2010 頃『混雑統計』(NTT ドコモ, +ゼンリンデータコム)
	2013 年頃～	面 + パーソナル データ	・位置情報 DB サービス (人口移動調査サービス) 例『モバイル空間統計』 ¹⁰⁾ (NTT ドコモ)	2013: 『自治体観光動態調査』(KDDI+コロプラ) ¹⁵⁾ 2013: 『モバイル空間統計』(NTT ドコモ)
3G	(2016 年頃～)	面 + M2M データ	・統合 DB サービス (M2M ¹²⁾ データの統合等)	
4G	(20xx 年頃～)	IP アドレス の ID,L 分離 ¹⁶⁾		

3. 位置情報サービスの分類

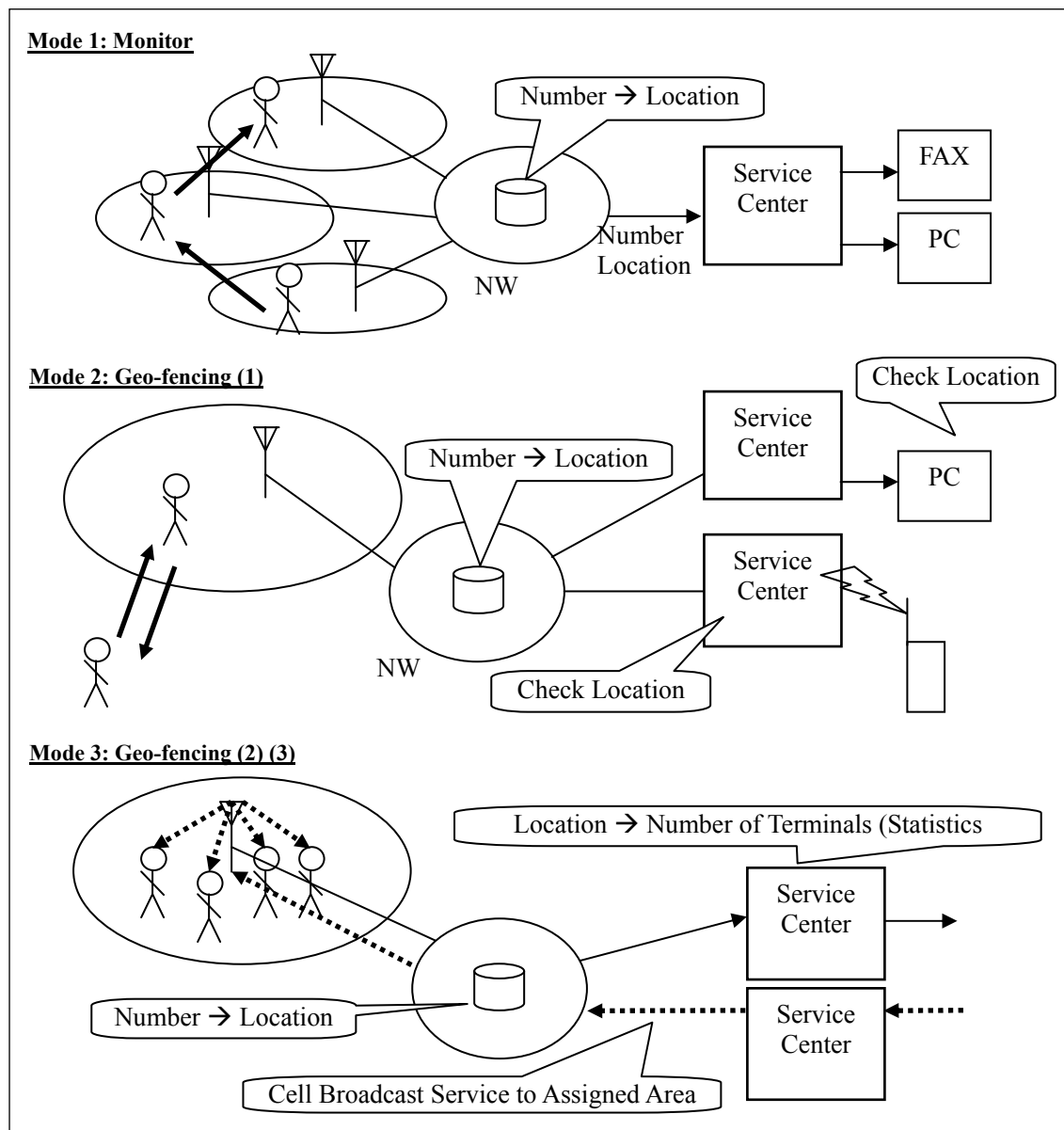
3.1. 位置情報サービスの分類

位置情報サービスの利用形態からみた分類を、表 3 及び図 3 に示す。

表 4 位置情報サービスの分類

No	分類	地域	端末	概要	位置情報のフロー	コンテンツのフロー
1	モニタ (追跡)	不特定	特定	自端末位置確認	発信端末 (自動) →NW→発信端末	NW→発信端末
2		不特定	特定	子供高齢者配達員 端末位置確認	発信端末 (自動) →NW→第三者端末	NW→発信端末
3	情報検索	特定	特定	端末地域周辺の情報検索	発信端末 (自動) →NW→第三者端末	NW (or 第三者) →発信端末
4		不特定	特定	指定地域周辺の情報検索	発信端末 (地域指定) →NW→発信端末	NW (or 第三者) →発信端末
5	監視(1)	特定	特定	特定地域」の特定 端末を監視	発信端末 (自動) →NW→第三者端末	NW→第三者端末
6	監視(2)	特定	不特定	特定地域の不特定 端末を監視	発信端末 (自動) →NW→第三者端末	NW (or 第三者) →発信端末
7	監視(3)	特定	不特定	特定地域の不特定 端末を監視	発信端末 (自動) →NW→第三者端末	NW (or 第三者) →発信端末
8	監視(4)	特定	不特定	地域間の監視	発信端末 (自動) →NW→第三者端末	NW→第三者端末
9	その他	特定	特定	電子錠	発信端末→監視システム	監視システム
10		特定	特定	監視システムの本人識別	発信端末→監視システム	監視システム
11		不特定	特定	カメラの位置表示		
12		不特定	特定	公衆電話機		
13		不特定	特定	公衆インターネット 端末		
14		不特定	特定	自動販売機		
15		不特定	特定	監視防犯カメラ		

出典：筆者『PHS - 位置情報サービスの検討』¹⁷⁾ (1999.9)



出典：筆者『PHS - 位置情報サービスの検討』¹⁷⁾ (1999.9)

図 3 位置情報サービスの形態

4. 考察

4.1. エポックメイキング

2010年代に入り、「ビッグデータ」の利用の一環として「位置情報 DB サービス」が相次いで実用化され、動向が活発になっている。特に、2011年3月11日の東日本大震災発生時における人の動きについてのシミュレーションが注目されている。また、カーナビの位置情報を用いた『通行実績情報 MAP』(HONDA) などによる交通量や渋滞情報のサービスも、災害時には有効に機能したことが分かった。

一方では、「パーソナルデータ (個人情報)」の取り扱いに関わる問題が新たに浮上し、「個

個人情報保護法」などの、新しい時代に即した法整備も急がれている。

本稿では、1995年にPHSのサービスが開始されてから、2000年までの「位置情報サービスの概念が形成される過程」を、当時の情報通信技術の発展を背景に、筆者の位置情報サービスの提案をベースとして述べた。これから分かるように、位置情報DBサービスの概念は、2000年までにほぼ完成していたと言ってもよい。しかし、実用化されるまでには10数年の歳月がたっている。この間に、データ処理技術の進歩や、災害時等の利用形態のアウトラインが明確になってきたことが、開発に拍車がかかったと考えられる。

今から考えると、「位置情報サービス」の進化において大きなエポックメイキングになったのは、やはり電気通信網に「共通線信号方式」を導入したことにより、「ID」と「L」の分離が可能になったことであろう。これにより、自動車・携帯電話やINサービスなどの、電話サービスの多様化が実現した。次に来る技術革新は、IPアドレスの「ID」と「L」の機能分離である。これにより、サービスの多様性がさらに拡大されると推察される。

今後、この研究分野が「位置情報サービス学」として成長することを願っている。

註

- 1) 佐藤順『“The Origin and Future of Pieces” on Location Services』(FIT2014 講演論文集第4分冊 p389-396、2014.9)
- 2) 水沢純一『公衆網に適用するサービス呼制御方式の研究』(学位論文東京大学、1989)
- 3) 『イマドコサーチ』(NTT ドコモ、HP)
- 4) 桜井哲真他『超小型端末の光と影 - 位置情報サービス - 』(電子情報通信学会誌 Vol.82, No.4、1999.4)
- 5) 公開特許公報『移動体位置追跡表示方式』(特公昭 51-003164、出願人日本通信工業(現ソニー)、発明人小林、堀之北、田中)
- 6) 公開特許公報『位置探索システム、位置探索方法、情報収集システム、情報収集方法及び車載通信装置』(特開平 10 - 47974、出願人ソニー、発明者伊藤誠吾)(2012.4.20 入手)
- 7) 公開特許公報『携帯電話の位置情報を用いたマーケティングサービス方式』(特願 2000-219831、出願人佐藤順、発明者佐藤順)
- 8) 佐藤順『携帯端末の位置情報を用いたマーケティング調査』(「第四回 NTT グループベンチャー制度」提案資料、2000)
- 9) 足立龍太郎『混雑統計OR』(ゼンリンデータコム、情報処理学会連続セミナー2013 第2回「G空間情報処理におけるビッグデータとその応用」、2013.7.30)(2014.2.8 入手)
- 10) 『「モバイル空間統計」の実用化について』(NTT ドコモ、2013.9.6)
- 11) 『通行実績情報 MAP』(HONDA HP、ニュースリリース、2011.11)
- 12) 総務省『M2MによるICT成長戦略』(総務省、2013.11.27)
- 13) 公開特許公報『パーソナルハンディホン(PHS)における地域限定型同報通信方式』(特願平 11-363178、出願人NTT 東日本、発明者佐藤順)
- 14) 中野昌照他『緊急情報の同報配信サービスの開発』(NTT DOCOMO テクニカルジャーナル Vol.15 No.4、2008)(2014.2.8 入手)
- 15) 大西一聡『国内最大級位置情報データベースの最新活用事例』(コロブラ、情報処理学会連続セミナー2013 第2回「G空間情報処理におけるビッグデータとその応用」、2013.7.30)
- 16) NICT『New Generation Network Architecture AKARI Conceptual Design』(NICT、2010)(<http://akari-project.nict.go.jp/>)
- 17) 佐藤順『PHS - 位置情報サービスの検討』(NTT 東日本技術部、1999.9)