

取得できますが、精度は低く誤差が1kmを超える場合があります。屋内ではビルの何階にいるのかといった高さ情報も重要になります。そこで、屋内の測位にはGPSとは別の仕組みが求められます。

屋内測位のために、さまざまな方式が提案されています(表 10.1)。その中で、純粹に技術面だけを考えると「IMES」が最も有望と言えるでしょう。IMESは宇宙航空研究開発機構(JAXA)と測位衛星技術が共同開発した技術で、GPSと互換性のある信号を小型の専用装置から発信します。

最大のメリットは、端末側のハードウェアとして既存のGPS受信機をそのまま使えることです。「携帯電話であればファームウェアの微修正で対応できます」(測位衛星技術の島本秀幸社長)。GPSとシームレスに使い、発信するのは緯度・経度・高さなどの位置情報そのものなので、受信機側での測量計算は不要になります。発信装置は1台当たり数千円程

☞ IMES = Indoor Messaging System。GPSと互換性のある信号を使う屋内測位技術。GPSとのシームレス測位が可能。

### 表 10.1 屋内測位に使える主な技術

さまざまな方式が提案されている。その中で、技術面ではIMESが、商用化の面ではインフラが既存の無線LANの方式が有利と見る意見が多い。

方式	仕組み	端末のハードウェア
可視光通信	LED照明から可視光で位置情報を配信	専用デバイスが必要。携帯電話に内蔵する場合は既存の赤外線通信モジュールと同程度に小型化できる
赤外線通信	赤外線通信装置から位置情報を配信	携帯電話が内蔵するモジュールなど、既存の赤外線通信端末を使える
無線LAN	無線LAN基地局を測位に利用。「PlaceEngine」など既に実サービスが始まっている	既存の無線LAN端末を使える
IMES(屋内GPS)	専用装置からGPSと互換性のある信号を配信	携帯電話が内蔵するモジュールなど、既存のGPS受信機を使える
RFIDタグ	RFIDタグに位置情報を持たせる	専用デバイスが必要
QRコード/マーカ	QRコードやマーカから位置情報を取得する	画像認識のためのカメラが必要。携帯電話内蔵カメラを使える

度の価格にまで抑えられるといいます。

IMESの発信装置をビル内に設置すれば、装置の場所がそのまま“現在位置”になります。当然、発信装置の台数を増やすほど誤差は小さくなります。

2009年2月には、ナビタイムジャパンやKDDIが神戸市の三宮地下街で実証実験しました。実験では70機のIMES装置を設置し、携帯電話でナビゲーションなどのテストを実施しました。

技術面では良いことづくめのIMESですが、「最大の課題はビジネスモデル。誰が装置を設置し、メンテナンスするのが問題です」（鳥本社長）。IMES装置自体は安価ですが、敷設や管理には当然コストがかかります。それを誰が負担するのか、費用をかけてまで屋内測位のインフラを整える利点は何かが、まだはっきりと見えていません。

☞無線LAN APを測位に使う方式＝多数の無線LAN APの位置情報(APが設置されている場所)をあらかじめ登録することで実現する。無線LAN APの場所をそのまま現在位置にする方法や、3台の無線LAN APから信号を受信し、3辺測量する方法などがある。

☞PlaceEngine＝クウジツが提供する無線LANを利用した位置情報サービス。接続している無線LANアクセス・ポイントから現在位置を特定する。

☞可視光通信＝人の目に見える「可視光」を利用した通信技術のこと。光を点滅させてデータを配信する。点滅は高速なので人間の目では感知できない。

## ■ ビジネスモデル面では 無線LANが有力

これに対して、ビジネスモデル面で先行するのが☞無線LANアクセス・ポイント(AP)を測位に使う方式です。既にクウジツの「☞PlaceEngine」やiPhone/iPod touchが標準で使う米スカイフック・ワイヤレスの「Wi-Fi Positioning System」のようなサービスがあります。

不特定多数の無線LAN APを使うため、厳密性に欠ける場合があります。しかし、「既にインフラができていますので、屋内測位の最も現実的な方法なのではないでしょうか」（ヤフー地域サービス事業部地図営業部WEBサービスの入山高光リーダー）という意見が多くなっています。

☞可視光通信を使う測位方法にも、可能性があ

### ■写真 10.3 可視光通信を利用した位置運動サービスが提案されている

写真は照明から情報配信を受けるデモ。照明と通信装置を一体化できる点が可視光通信のメリット。



ります。今後普及が予想される LED 照明から位置情報を送れるため、照明器具を取り付ける“ついでに”導入できるからです。可視光の届く範囲がそのまま通信範囲となるので、きめ細かな位置情報の配信が可能です(写真 10.3)。端末は、「赤外線通信のデバイスとほぼ同じサイズにできます」(慶應義塾大学大学院の春山真一郎教授)。携帯電話にも組み込めるといいます。

### ■ 準天頂衛星で誤差 1 メートル前後に

G 空間サービスに向けた最大の課題は、GPS の精度向上です。ここまで見てきたテーマに比べると実現は少し先の話になりそうですが、精度向上の技術面での解決策が提案されています。

具体的には、携帯電話などが内蔵する④コンシューマ用 GPS 受信機で精度を上げる方法として、⑤準天頂衛星の運用が期待されています。準天頂衛星は、日本の上空に位置する人工衛星で、24 時

④コンシューマ用 GPS 受信機=本格的な測量に使う干渉測位を行う GPS 受信機は現在でも数 cm や数 mm の誤差を実現している。

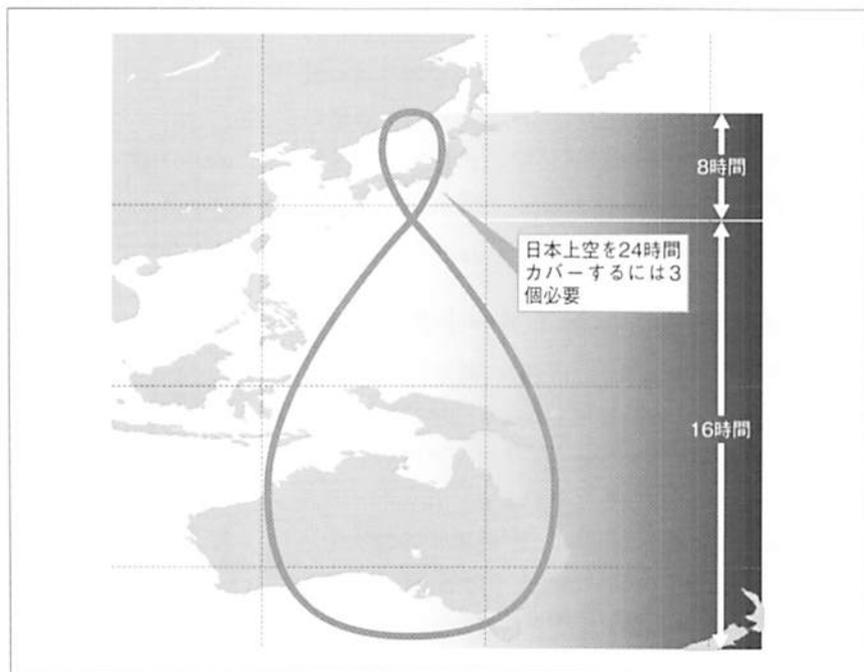
⑤準天頂衛星 = QZS (Quasizenith Satellite) と略される。都市部ではビルなどの障害物のために GPS 衛星からの信号を受信できない場合がある。準天頂衛星は日本中どこでも 60 度以上の仰角(つまり、ほぼ真上に衛星がいる状態)を実現し、ビルの谷間などでも信号を受信できるようにする。ただし、準天頂衛星に対しては技術的な困難さを指摘する声が少ない。

間カバーするには3機以上の衛星が必要になります(図10.4)。2010年にも、1号機が打ち上げられる予定です。1号機で各種のテストが行われた後に2号機、3号機と続きます。3機そろえるのは「2013年から2015年ころになるでしょう」(衛星測位利用推進センター利用推進本部の松岡繁副本部長)。

準天頂衛星が打ち上げられると、(1)これまで使えなかった場所、使えても誤差が非常に大きかった場所でGPSを使えるようになる、(2)これまでGPSが使えた場所では1m前後まで誤差を小さくできる、という二つの効果を見込めます。

#### ■ 図 10.4 準天頂衛星の軌道

地上から見ると8の字の軌道になる。1機が日本上空にとどまる時間は8時間。24時間カバーするには最低3機が必要。



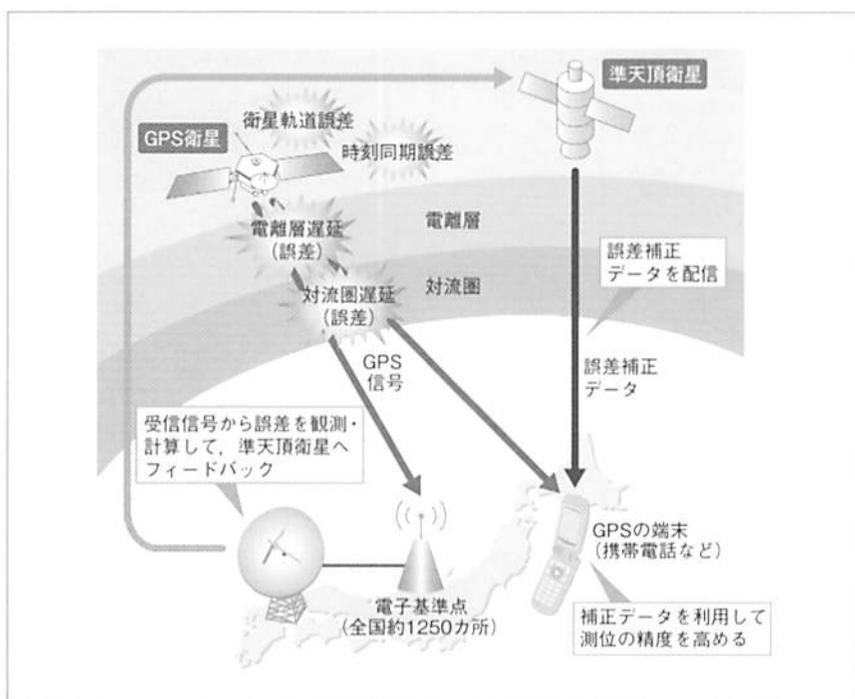
(1)ではほぼ日本の真上に位置する準天頂衛星からGPS信号を発信し、GPS衛星を補完します。ピルの谷間など従来は信号を受信しにくかった場所で、GPSが使えるようになります。

(2)は、(1)よりも実現の難易度は低いと見られています。GPSではさまざまな原因で誤差が生じますが、この誤差を補正するデータを準天頂衛星から配信します(図10.5)。これは「 DGPS」という仕組みで、地上波や静止衛星を使う方式が実用化されています。

GPSの電波は、地球の電離層や対流圏を通過す

 DGPS = Differential GPS。GPSの誤差補正データを何らかの電波を使って端末に配信する仕組み。

■ 図 10.5 準天頂衛星からGPS信号の誤差補正データを送り、測位の精度を高める  
電離層遅延などが誤差の原因となるのでこれを補正する。



る際に遅延が起こり、それが誤差の要因となっています。電離層や対流圏の状態は刻々と変わりますので、生じる遅延も一定ではありません。そこで全国1250カ所にある電子基準点でGPS信号を受信し、そこから電離層や対流圏の状態を“逆算”して求めます。その結果から補正データを作り出し、準天頂衛星経路で端末へ配信します。補正データを作成する間隔が短ければ短いほど、電離層や対流圏の最新状態を反映できるので、GPSの精度を高められます。

## ■ 多様化始まる位置運動サービス

G空間の実現に向け、位置運動サービスが始まりつつあります。

NTTドコモは2008年12月8日から2009年1月31日まで、東京都目黒区の自由が丘などで「マイ・ライフ・アシストサービス」という実験を実施しました。その内容からは、近い将来提供されると期待できる位置運動サービスの一環がうかがえます。

具体的には、駅前の商業施設に入ると、その施設に関連した情報が携帯電話にメールで届きます。これは携帯電話が一定間隔でGPS測位し、現在地情報を同サービスのサーバーに送信することで実現しています。「今回の実験では自由が丘に、このような“トラップ”を20カ所程度しかけました」(NTTドコモモバイルデザイン推進室の藤田大作主査)といます。

次世代のG空間サービスと、これまでの地図サービスの最大の違いは、「Webなどの情報をいろいろな形で空間に重ね合わせられる」点です。携帯電話

④マイ・ライフ・アシストサービス=経済産業省が進める「情報大航海プロジェクト」の一環として実施される実験サービス。NTTドコモや東京急行電鉄などが参加。

などのGPS端末を使い、現実の場所にさまざまなデジタル情報をひも付ける次世代のサービスが多数提案されています(表 10.2)。

地図は、そもそも現実空間を平面の上に置き換えたものです。それが高度化し、現在開発されている“重ね合わせ”は、驚くほどバリエーションが豊富です。特定の場所の地図に、過去にその場所にあった遺跡のCGやそこで撮影した写真、周辺にあるレストラン情報、旅行で巡ったコースなどを重ねて配置できます。

重ね合わせるデジタル・コンテンツは、実は既に豊富にそろっています。Wikipedia やレストラン情報「ぐるなび」、Flickr などがそうです。

## ■ ウィキペディアなどを重ね合わせる

これらのコンテンツには位置情報が含まれてお

**表 10.2** 次世代サービスの例

Web や AR と組み合わせることで、これまでになかったサービスを実現できる。

ジャンル	サービス例
安全	高齢者・障害者向けの高精度なナビゲーション
エンターテインメント	特定の場所へ実際に行ったときにだけ視聴できる音楽や動画などの位置連動コンテンツ
観光 / 博物館・美術館	位置に連動した観光・館内案内。ARによる遺跡再現 例◎東京大学大学院情報学環池内研究室や明日香村などの「バーチャル飛鳥京」
ゲーム	現実の空間を舞台にしたゲーム 例◎サイバースマップ・ジャパンの「ケータイ国盗り合戦」
日記 / ブログ / ソーシャル・タギング	特定の空間に日記(テキストや音声)やコメント、写真、動画を投稿できるブログ
法人向けマーケティング	エリアごとの人口密度を一定時間間隔で調べ、マーケティングに使う 例◎センリンデータコムがデータベースを用意
SNS / ソーシャル・グラフ	位置情報に基づいたネット上のコミュニティ 例◎ So-net とクワジットの携帯電話向け位置連動型コミュニケーション・サービス「loc8r」

☞ Web API = Web サイトやアプリケーションの開発を効率的に進めるための技術。アプリケーションの開発者は、決められたAPIを呼び出すようにプログラミングすれば、サービスを利用できる。RESTやSOAPなどの形式がある。

☞ ジオコーディング = 住所や駅名などから緯度・経度情報を求めること。

☞ EXIF = Exchangeable Image File Format。デジタルカメラ向けの画像ファイル・フォーマットのことで、ファイルのヘッダー部分に撮影日やシャッター速度、絞り、画像を撮影した地点のGPS情報などを記述できる。

☞ CGM = Consumer Generated Media。インターネットなどでユーザーが情報発信するメディアのこと。写真投稿サイトやブログ、SNS、匿名掲示板などが代表例。

り、☞ Web API 経由で利用できます。例えば Wikipedia の「東京タワー」の記事には、「世界測地系で北緯 35° 39′ 31”、東経 139° 44′ 44”」といったデータが含まれています。緯度・経度を持たない情報でも「東京都港区白金・・・」といった住所さえあれば、その住所から「☞ ジオコーディング」というサービスを使うことで緯度・経度を割り出せます。

Flickr は、投稿された JPEG 画像の☞ EXIF 情報に緯度・経度がある場合はそれを抽出し、Flickr の地図上に自動マッピングする機能を備えています。デジタルカメラが携帯電話並みに GPS を標準搭載し始めれば、次世代地図サービスで使える画像コンテンツは大量にあふれかえるようになるでしょう。

そうすると、現在は事業者が専用自動車を走らせて作成しているパノラマ地図が、☞ CGM 型で作られることも夢物語ではなくなります。マイクロソフトが開発する「Photosynth」のように、複数の方角から撮影した多数の写真を組み合わせて、建築物や物体の立体的なモデルを生み出す技術が確立されつつあるからです。例えば、京都・清水寺の三年坂では多くの観光客が写真を撮ります。それらが写真投稿サイトにアップロードされ、一定数が集まると、三年坂をウォークスルーできるようなパノラマ地図が自動的にできあがる、といった具合です。

## ■ ドラゴンボール風レーダーで検索

では、無数にある位置情報付きコンテンツには、端末からどのようにアクセスすればよいのでしょうか。その一つの答えが、サイバーマップ・ジャパン

## 図 10.6 サイバーマップ・ジャパンが配布する iPhone/iPod touch 用アプリケーションの「DGRadar」

GPS や無線 LAN から現在位置を取得し、周囲にあるビルや店舗などをレーダー風の UI で検索できる。Web API を公開しているさまざまな Web サービスと連携できる点が特徴。Web API の知識があればユーザー自身で連携する Web サービスを追加可能。



が iPhone/iPod touch 用に無償公開しているアプリケーション「DGRadar」です。アニメの「ドラゴンボール」に登場する「ドラゴンレーダー」風の UI でさまざまな情報を検索できます(図 10.6)。DGRadar では、GPS や無線 LAN 経由で現在位置を取得し、周囲にある店舗などに関するコンテンツを自動的に検索、表示します。iPhone/iPod touch のマルチタッチを活かし、指の操作で検索範囲の拡大・縮小を簡単に行えます。

検索対象は写真投稿サイト「Panoramio」や「Yahoo! クーボン」などの情報です。しかも「Web API の知識があればユーザー自身で検索対象の Web サービスを自由に追加できます」(サイバーマップ・ジャパンの笹田忠靖氏)。お仕着せのコン

テンツだけではなく、ユーザー一人ひとりに合った空間検索ツールになり得るのです。

実は次世代地図・位置連動サービスでは、こうしたUIが極めて重要になります。GPS内蔵の携帯電話やゲーム機、デジタルカメラなど、携帯型デバイスが端末の主役になるからです。携帯型デバイスは画面のサイズなど物理的なUIに限界があるので、ソフトウェアによる工夫や各種センサーを使った操作支援が求められます。

UI技術としては、拡張現実に大きな期待が集まっています。ARは、映している映像にその関連情報などをオーバーレイで表示する技術です。例えば、レストランを映すと、その日のお勧めメニューや、そのレストランの口コミ情報が一緒に映し出されます。既にいくつものARアプリケーションが開発され、実用化に向かっていきます。

2008年10月に発売された☞ Android搭載端末のT-Mobile G1では、将来性を感じさせるARアプリケーションが登場しています。オーストリアのモビリジイ(Mobilizy)が開発した「Wikitude」というアプリケーションがそれです。カメラを向けている方角にあるウィキペディアの項目をライブビュー映像にオーバーレイで表示します。このアプリケーションは、T-Mobile G1が内蔵するGPSと6軸の地磁気/加速度センサーを活用して実現しています。

## ■ 歩いている場所に応じて 音楽が変わる

特定の現実空間にデジタル・コンテンツを配置できるということは、“その場所”へ行かないと入手

☞ Android = 米Googleが主導するOpen Handset Allianceが開発・提供する携帯電話/スマートフォン向けOS。オープンソース・ソフトウェアである。

できないデジタル・コンテンツを演出できるということ。これはゲームや観光分野で、大きな可能性を持つでしょう。

具体的には、有名人や人気映画ゆかりの街へ行かなければ視聴できない動画や音楽といったサービスが考えられます。または、GPS付きの携帯音楽プレーヤを使い、東京・銀座を歩いているときは銀座の街に合った曲がかかり、有楽町に近付くと有楽町に合った曲に自動的に切り替わります。こういった位置情報を加味した「プレイリスト」の編集機能や、位置連動の音楽配信サービスが考えられるでしょう。

サイバーマップ・ジャパンは、現実の空間を舞台とした携帯電話用のゲーム「ケータイ国盗り合戦」を提供中です。これは日本全国を600のエリアに区切り、実際にそこへ行くと「国を盗った」状態となります。全600エリアを網羅すれば天下統一となるわけです。

位置連動の携帯電話向けゲームは、他にも続々と登場しています。将来的には、GPS付き携帯型ゲーム機を使った複雑なゲームが実現可能でしょう。

## ■ 似た行動パターンの人同士を マッチング

期待度が高いサービスがもう一つあります。ユーザーの軌跡(行動パターン)を取得・蓄積し、分析するサービスです。ユーザーから事前に同意を得ておく必要はありますが、GPSにより一定間隔で現在地を取得し、それを携帯電話のデータ通信経由で収集すれば、特定ユーザーの軌跡が分かります。多数のユーザーの軌跡を集めれば、特定エリアの日時

による人口密度の変化を把握できます。職業や年齢といった情報を合わせて分析すれば、ある属性の人々がどのような行動を取る傾向が強いか分かるというわけです。

こうした軌跡の収集は、さまざまなサービスやシステムと結び付きます。NTTドコモの藤田主査は、「軌跡が似たユーザーは嗜好も似ているはずです」と語ります。軌跡のマッチング技術はあるので、自分と似た行動パターンの人を検索できるSNS（ソーシャル・ネットワーキング・サービス）などが考えられます。軌跡が似ているということは物理的にも近くに住んでいるはずなので、新たな“対面の”人間関係を生み出すきっかけになるでしょう。

軌跡ではなく、街中での“すれ違い”に着目したSNSのアイデアもあります。衛星測位利用推進センターが主催した準天頂衛星の利用アイデア・コンテストで優秀賞をとった「トカイノムラカ」です。同じ時刻、同じ場所ですれ違った人を、後から

#### ■写真 10.4 今後は位置運動の企業アプリケーション開発が本格化すると予想できる

写真はセックが提供する企業向け位置情報サービス・プラットフォーム「airLook」のサンプル・アプリケーション。携帯電話ユーザーの軌跡を地図上にマッピングしている。airLookはチューリッヒ保険や安心ダイヤルなどが採用している。



Webなどで結び付ける SNS です。すれ違いを認識できるだけの高精度の GPS が必要で、準天頂衛星をはじめ誤差補正技術が普及して初めて実現できるものです。

軌跡の収集や分析は、法人向けでも広い用途があります。エリアごとの人口密度が正確に分かれれば、街頭キャンペーンの最適化などに使えます。あるエリアで 20 代の女性はどの曜日のどの時間帯に一番数が多いのか、といったことを統計的に把握できるからです。ゼンリンデータコムは、このような「GPS 端末動態情報 DB」を販売しています。

このほか、企業向けアプリケーションも考えられます(写真 10.4)。現場作業員の位置を随時把握し、最適な指示を出すシステムなどです。このようなシステムを構築するためのプラットフォームも登場しています。

## 著者プロフィール

### 第1章

厩本 純一(れきもと・じゅんいち)

東京大学大学院情報学環 教授 理学博士  
ソニーコンピュータサイエンス研究所 インタラクショナルラボラトリー室長  
クウジツ株式会社 共同創業者兼特別顧問

1986年東京工業大学理学部情報科学科修士課程修了。NECを経て、1994年よりソニーコンピュータサイエンス研究所に勤務。1999年より同研究所インタラクショナルラボラトリー室長。2007年より東京大学大学院情報学環教授を併任。PlaceEngine事業を核とするベンチャー企業クウジツの共同創業者でもある。理学博士。ヒューマンコンピュータインタラクション全般、特に実世界指向インタフェースや拡張現実感に興味を持つ。2007年にACM SIGCHI Academyを、2008年に日経BP技術賞を受賞。

### 第2章

小林 亜令(こばやし・あれい)

株式会社 KDDI 研究所 特別研究員

1973年生まれ。1998年北海道大学大学院工学研究科修士課程修了。同年KDD(現KDDI)入社。現在、KDDI研究所特別研究員。これまでXML、SVG、ITS、通信放送融合技術、センサー・データ・マイニング、仮想通貨を用いたCGM型市場経済構築法等の研究開発に従事。2008年ARIB電波功績賞受賞。著書に「ワンセグ教科書」(インプレス刊、共著)。情報処理学会代表会員。電子情報通信学会MoMuC研究会専門委員。

### 第3章

山崎 順一(やまざき・じゅんいち)

NEC マグナスコミュニケーションズ株式会社 市場開拓推進部主任

大学卒業後、日本電気株式会社に入社、海外向け電子交換機のシステム開発に従事。タイ、フィリピン駐在を歴任した。その後国内携帯キャリア向け電子交換機、サービスノード、位置情報プラットフォームの開発に従事、近年携帯電話向け3D空間検索技術の開発と事業の拡大に取り組み。その後NECマグナスコミュニケーションズ株式会社に移籍、現在に至る。

### 第4章

金村 星日(かねむら・せいいち)

株式会社光星 チーフマネージャー

コンピュータ・サイエンスの修士号を取得後、SAP ジャパン、ドイツのSAPにてWebテクノロジーと検索エンジンの開発に携わる。2008年から拡張現実に興味を持ち、思いつきで個人としてSREngineの開発を始めた。

### 第5章

大石 岳史(おおいし・たけし)

東京大学大学院情報学環特任講師(池内研究室)  
博士(学際情報学)

1976年静岡県生まれ。1999年慶應義塾大学理工学部電気工学科卒業。2005年東京大学大学院学際情報学府学際情報学専攻博士課程修了。同年東京大学生産技術研究所特任助手、2006年特任助教を経て、2007年より東京大学大学院情報学環特任講師。実物体の形状モデリングおよび拡張現実感の研究に従事。

## 角田 哲也 (かくた・てつや)

株式会社アスカラボ代表取締役  
博士 (学際情報学)

1979年青森県生まれ。2002年京都大学工学部建築学科卒業。2009年東京大学大学院学際情報学府博士課程修了。同年東京大学生産技術研究所特任助教。拡張現実感の研究を行うとともに、AR 追跡復元プロジェクト「バーチャル飛鳥京」の実用化を目指して大学発ベンチャー、アスカラボを設立。

## 第6章

### 鱒 五郎 (もたい・ごろう)

大日本印刷株式会社 情報コミュニケーション研究開発センター SPメディア研究所

1989年大日本印刷入社。以来一貫して映像、デジタルメディアの企画、開発、制作に携わる。2006年4月より現部署にて、コンピュータグラフィックスやインタラクティブメディアの研究開発を進めている。

## 第7章

### 松崎 和賢 (まつざき・かずたか)

株式会社三菱総合研究所 情報技術研究センター 先端情報技術研究グループ研究員 博士 (情報理工学)

2007年3月、東京大学大学院情報理工学系研究科博士課程修了。博士 (情報理工学)。2007年4月、三菱総合研究所入社。入社当時から、位置情報サービス、遭難救助などの技術動向調査などに従事。

## 第8章

### 濱野 智史 (はまの・さとし)

株式会社日本技芸 リサーチャー

1980年生まれ。慶應義塾大学大学院政策・メディア研究科修士課程修了。専門は情報社会論。特にWebサービスのアーキテクチャ分析を中心的に手がける。著書に「アーキテクチャの生態系」(NTT出版)、主な論文に「ニコニコ動画の生成力」「思想地図」Vol.2 (NHK出版) など。

## 第9章

### 橋本 直 (はしもと・すなお)

工学ナビ主宰

独立行政法人科学技術振興機構 ERATO 五十嵐デザインインタフェースプロジェクト 研究員  
博士 (工学)

1981年生まれ。2009年九州工業大学大学院工学研究科博士後期課程修了。博士 (工学)。2009年4月より現職。人とロボットのインタフェースに関する研究に従事。個人サイトは「工学ナビ」(<http://kougaku-navi.net>)。著書に「3Dキャラクターが実現世界に誕生! ARTToolKit 拡張現実感プログラミング入門」(アスキー・メディアワークス)。

## 第10章

### 武部 健一 (たけべ・けんいち)

日経BP社 記者

1998年に日経BP社入社。「日経CG」、「日経Linux」編集部などを経て、2009年3月まで「日経コミュニケーション」記者。同年4月から、「日経ソフトウェア」記者。

## ■数字

- 3次元空間検索 ..... 69  
3次元スキャナ ..... 172  
6軸センサー ..... 16, 55, 100, 199

## ■A

- Android ..... 80, 100, 210  
App Store ..... 106  
AR (Augmented Reality) ..... 9, 29, 169  
ARCHEOGUIDE プロジェクト ..... 113  
ARToolKit ..... 12, 94, 159, 176, 184  
ARToolWorks ..... 160, 184  
Augmented Bookshelf ..... 34  
Augmented Earth ..... 121  
Augmented Sociality ..... 155

## ■C

- CDMA ..... 47  
CGM ..... 54, 122, 142, 153, 208  
CyberCode ..... 36

## ■D

- DGPS ..... 205  
DOE ..... 58

## ■E

- Enkin ..... 13, 154  
EXIF ..... 208  
EZナビウォーク ..... 49

## ■F

- Facebook ..... 101  
F値 ..... 117

## ■G

- Geodesic dome ..... 114  
GIS ..... 75  
Google Earth ..... 121  
Google Maps ..... 122, 192  
Google ストリートビュー ..... 197  
GPL ..... 160, 183  
GPS ..... 13, 49, 70, 170, 195

GViD ポインティングアクセス技術 .. 71  
G'zOne W62CA ..... 16, 55, 199  
G 空間 ..... 191

## H

HSDPA ..... 19, 81

## I

ID Camera ..... 39  
IMES ..... 201  
iPhone ..... 84, 100, 187  
iPhone SDK ..... 91  
IrSimple ..... 79  
ISMAR ..... 42, 161  
i コンシェル ..... 50

## K

KARMA ..... 31

## L

Linux ..... 80, 92

LiveSearch 地図検索 3D ..... 195  
LTE ..... 22

## M

MEMS ..... 49  
Mixed Reality (MR) ..... 30

## N

NaviCam ..... 33

## O

OneShotSearch ..... 13, 76  
OpenGL ..... 56, 184

## P

PlaceEngine ..... 17, 40, 93, 174  
PTAM ..... 18, 161, 178

## Q

QR コード ..... 23, 100, 161, 176

## ⅡR

- RFID ..... 49, 100, 141, 174
- RSS ..... 123

## ⅡS

- SIGGRAPH ..... 160
- SREngine ..... 83
- Symbian ..... 80

## ⅡT

- THE EYE OF JUDGMENT ..... 38
- The Visual Atlas of the Earth ..... 134
- The Ultimate Display ..... 30
- T-Mobile G1 ..... 80, 175, 199, 210
- Touch Diamond ..... 187
- TransVision ..... 35
- Twitter ..... 24, 103

## ⅡU

- UWB ..... 41

## ⅡV

- Virtual Earth ..... 121
- Visual SLAM ..... 175
- Virtual Reality (VR) ..... 30

## ⅡW

- Web API ..... 84, 208
- Wi-Fi ..... 83
- Wikitude ..... 154, 175, 210
- Windows Mobile ..... 80, 133

## Ⅱあ

- アスカラボ ..... 120
- アノテーション ..... 84

## Ⅱい

- 色尤度 ..... 117

## Ⅱう

- ウェアラブル ..... 127

## 目え

- エアタグ ..... 99
- エアフィルタ ..... 106

## 目お

- オーグメンテッド・リアリティ・  
トレーニング・ユニット ..... 139
- オクルージョン ..... 116

## 目か

- 画角 ..... 70, 90, 173
- 可視光通信 ..... 39, 202
- 加速度センサー ..... 16, 49, 55, 141

## 目き

- キャストシャドウ ..... 114
- キャリブレーション ..... 183

## 目く

- 空間検索 ..... 70
- 空間的事前確率 ..... 117

- クウジット ..... 40, 93
- 空中ポストイット ..... 40
- クラウド ..... 107
- クリッカブル・ワールド ..... 104

## 目け

- ケータイ国盗り合戦 ..... 211
- 携帯マウス ..... 71

## 目こ

- 光学的整合性 ..... 113
- 広告 ..... 78, 89, 125
- コンテキスト・アウェア・  
コンピューティング ..... 32, 49
- コントラスト ..... 117

## 目さ

- 再帰性反射材 ..... 176

## 目し

- シースルー ..... 31

シェーディング	114
ジオコーディング	208
ジオベクター	15, 71
時間的事前確率	117
実空間透視ケータイ	21, 50
ジャイロセンサー	34, 123, 170
準天頂衛星	17, 203
■す	
スカウター	29
■せ	
セカイカメラ	12, 97, 187
センサー・データ・マイニング	63
■そ	
ソーシャルAR	155
ソフトシャドウ	114
■た	
タグ	197

■ち	
地磁気センサー	13, 35, 49, 55, 123

■て	
デジタルサイネージ	125, 163
デブス・バッファ	118
電子コンパス	71, 173
電脳コイル	10, 186
電脳フィギュア ARis	154, 187

■と	
特徴成分	83
飛び出す電子絵本 AR Book	127

■に	
ニコニコ技術部	153
ニコニコ動画	11, 153, 187

■は	
バーチャル飛鳥京プロジェクト	111

バーチャル・ウォッチ・フィッティング  
..... 129

パターン・マッチング..... 83

## 【ひ

ビーコン..... 40

ピクセル..... 117

ビジュアル・マーカー..... 42, 176

## 【へ

平城京跡ナビ..... 113

ヘッド・マウント・ディスプレイ  
..... 9, 31, 120, 139, 171

## 【ほ

ポインティングアクセス..... 71

没入型ディスプレイ..... 129

## 【ま

マーカー..... 16, 36, 132, 173

マイ・ライフ・アシスト・サービス  
..... 206

マッシュアップ..... 90, 175

## 【め

メタイオ..... 133

## 【も

モバイル AR..... 52

モバイル Eye-Trek - 慧眼..... 19

## 【ゆ

ユビキタス・コンピューティング.. 29

## 【ら

ライブビュー..... 76, 86

## 初出記事など

- 序章：日経コミュニケーション2008年11月1日号「拡張現実（AR）“現実”とデジタル情報を融合 携帯電話に新サービスをもたらす」をもとに加筆・修正
- 第1章～第7章、第9章：2009年2月26日開催のITproビジネス・カンファレンス「世界初開催！ AR（拡張現実）ビジネスの最前線」の講演をもとに編集
- 第8章：ITpro「場の空気を可視化する「ソーシャルAR（仮想現実）」に大きな可能性」(<http://itpro.nikkeibp.co.jp/article/Interview/20090209/324468/>)を再編集
- 第10章：日経コミュニケーション2009年1月15日号「進化した地図・位置取得技術が創り出す「G空間」サービスの胎動」をもとに加筆・修正

## 日経コミュニケーション

1985年10月創刊の通信・ネットワークの総合情報誌。通信自由化の1985年以来、通信・ネットワークの技術・製品・サービスに精通した専門記者が、広範な取材網を駆使。ユーザーの視点に立ち、この分野でビジネスを展開する読者に最新の情報を提供している。毎月1日、15日発行(年24冊)。雑誌Webサイトは、<http://itpro.nikkeibp.co.jp/NCC/>

# ARのすべて

ケータイとネットを変える拡張現実

日経コミュニケーション 編

---

2009年6月1日 第1版第1刷発行

編者	日経コミュニケーション
発行者	林 哲史
発行所	日経BP社
発売所	日経BP出版センター 〒108-8646 東京都港区白金1-17-3 NBFプラチナタワー 03-6811-8200(営業) <a href="http://ec.nikkeibp.co.jp/">http://ec.nikkeibp.co.jp/</a>
装丁	株式会社インフォバーン
製作	クニメディア株式会社
印刷・製本	図書印刷株式会社

---

●本書の無断複写複製(コピー)は、特定の場合をのぞき、著作者・出版者の権利侵害になります。

ISBN978-4-8222-1083-0 © 日経BP社, 2009