

# リアルスペースネットワーキングにおける階層型位置情報の提案

川喜田 佑介 (慶應義塾大学)

羽田 久一 (奈良先端科学技術大学院大学)

## リアルスペースネットワーキング

WWWや電子メールなどインターネットを用いたコミュニケーション手段は広く利用されているが、実空間に存在するユーザや機器に直接働きかけるものは少ない。次世代のネットワーク環境として、実空間に存在するユーザや機器をネットワークの一部として統合的に結び付け、サービスの提供や利用を行うモデルを提案し、リアルスペースネットワークと名づけた。

このモデルでは、現実世界とインターネットの結びつきを強め、より現実社会に利用できるコンピュータネットワークを提供することを目標としている。この研究分野は、実空間に存在するオブジェクトの定義から、ユーザ間、ユーザとサービス間の結合をうながすランデブーポイント、高密度なネットワークノードの移動をサポートするためのシステムなど多岐にわたる。

本研究では実空間に存在するオブジェクトに必須の情報である位置情報に着目し、その普遍的な表現方法についての検討を行った。

## 位置情報

3次元空間での位置を示す座標系はさまざまなものが存在するが、地球上では緯度、経度、高度からなる極座標表示により一意に表現が可能である。しかし、ユーザの活動を支援するための座標系として利用を考えると、部屋の内部や列車の車内のような人間の狭い活動範囲を簡単にあらわすことが出来ない。

現在、極座標による測位に用いられる GPS は、室内やビル影など使用できない状況が多く、オブジェクトを極座標で管理するのは現実的でない。反対に実際は極座標ではないローカルな座標系を用いるほうが利用しやすい場合もある。

本研究では、絶対的な座標を保持しつつ、狭い範囲でのより簡便な相対的な座標を利用するための階層構造をもつ位置表記法を提案する。

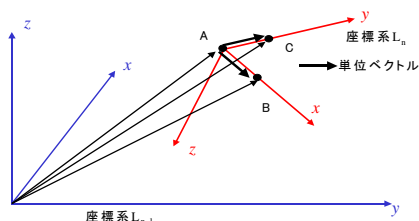


図 1 相対座標表記

## 階層型位置情報

本研究では、座標系  $L_{n-1}$  に対し、座標系  $L_n$  を対応付けることで、任意の位置を他の座標系と対応付ける表記方法を提案する(図 1)。  $L_1$  は標準的な地理座標系を用い、候補として IRTF90 や WGS84 が挙げられる。  $L_n$  で表現される  $P(a,b)$  を  $L_1$  に対応するためには再帰的に座標系を  $n-1$  回解決してやれば  $L_1$  に対応させることが可能である。(図 2)

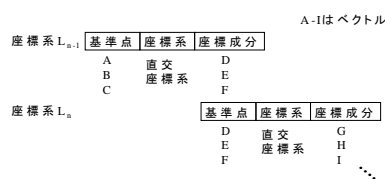


図 2 座標系の階層化

## 既知の問題

軸座標系の下層に直交座標系を定義する場合、単位ベクトルを表記することが難しいことが挙げられる。また、座標系の軸方向を定義する際にベクトルを用いる手法は冗長性があり、上位座標軸に対するそれぞれの軸角度を用いる方法も考えられる。具体的な表現手法については今後の課題としたい。

座標系の階層をどのように管理するのか、あるオブジェクトをどの座標系に登録するかなど未解決な問題は多い。

## 階層型位置情報が実現する社会

座標系を階層化することにより、オブジェクトを扱いやすい座標系で管理することができる。例えば、太平洋上を飛行する飛行機の中で、乗客の位置情報を利用するために、極座標経をまったく意識せず機内の座標系で扱うことができる。

また、オブジェクトの測位も GPS や通信機器など高価な機器を使用せずとも、安価な RFID などそのオブジェクトに貼り付けておくことのできる。必要とあれば、そのオブジェクトの極座標系を求めめることも可能である。個々の座標系は必ずしも極座標系との対応を調査する必要もなく、最も利用しやすい座標系との対応関係を調べるだけで良くなる。

## おわりに

階層型位置情報によるオブジェクトの定義は、リアルスペースネットワーキングの最も基盤となる部分である。今後、座標系の具体的な表現方法や座標系の対応アルゴリズムなどを検討し、実装を進める予定である。