

IV - 9

フィジカルデータに基づく都市活動量の推定

東北大学○学生員 西村由仁香

東北大学 正 員 宮本 和明

1. 研究の背景と目的

地域計画を策定する場合、対象地域の正確な情報を入手することが、地域の現状を把握する上で必要不可欠な条件である。しかし、発展途上国においては、その情報調査体系が整っていないため、信頼できる情報が存在せず、新たに調査することが必要となる。

しかるに新たな調査を行う際に、途上国で先進諸国と同じ方法で調査を行うのでは、コスト面、労力の面から見ても实际的でない。また日々発展する途上国の都市の実状を考えれば、調査結果が得られるまでに時間がかかってしまえば、現況と調査結果が大きくかけ離れてしまう。さらには、教育の行き届いていないような地域での調査では、その結果の信憑性も乏しいといった問題が生じる。

以上のことから、発展途上国における現況調査の手法としては、従来先進国で実施されている調査ではなく、技術的に簡便で、信頼性が高く、速報性を持った手法が要求される。

一方、人工衛星から得られるリモートセンシングデータは、地域の最新の状況を瞬時に捉え、地域の社会経済情報をかなりの部分含んでいるものと考えられる。また、リモートセンシングデータは、ほとんどの国で撮影・利用が可能である。さらに、リモートセンシングデータはデジタル化された地域情報であり、加工が容易であるだけでなく、原データ収集での誤差は無視できるといった利点がある。

そこで本研究は、リモートセンシングデータを中心とした、目に見える、あるいは物理的に計測可能で、入手が容易なデータをフィジカルデータと名付け、それらを元に、人口、工業生産額、商業販売額などの主として都市の諸活動に根ざした社会経済量（都市活動量）を推定する方法を作成することを目的としている。

また、推定システムの精度向上のためにニューラルネットワークの利用の可能性を調べる。

2. 推定システム

2. 1 推定システムの全体構成

従来の研究¹⁾において、この推定システムの基本構成については作成されていたが、本研究においては特にニューラルネットワークを新たに用いて推計方法の改善を目指すものである。

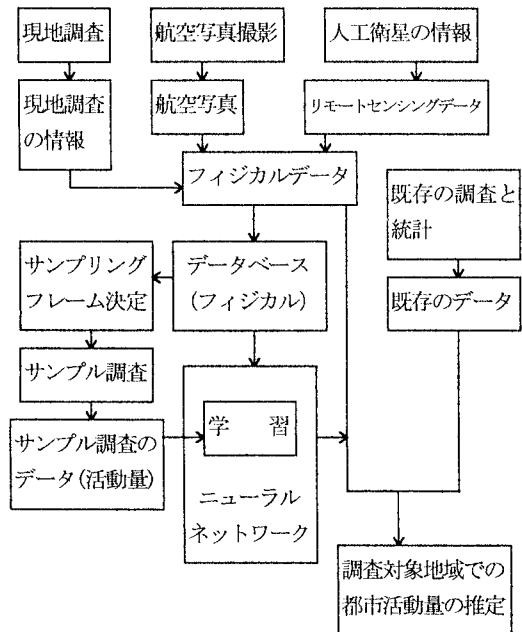


図1 推定システムの全体フロー

図1に本研究の推定システム全体のフローを示す。この推定システムでは、対象地域を小地域（メッシュ）に分割する。原データとなるデータベースの構成はリモートセンシングデータを基軸とした、地域全域のフィジカルデータとする。この際、リモートセンシングデータを補完するフィジカルデータは、容易に入手できるデータである程望ましい。よって、現地調査に関しては、調査内容・方法の簡素化に努め、航空写真情報は数値デー

タ化できるものを選ぶ。フィジカルデータに関しては全地域にわたって整備する。

一方、サンプリングによって抽出されたメッシュに対しては、都市活動量を通常の調査方法で収集する。この二つのデータ群を教師データとして、ニューラルネットワークに学習させ、フィジカルデータから都市活動量を推計するモデルを作成する。

学習後、全域から得られるフィジカルデータをニューラルネットワークに代入して全域の都市活動量を推定するのが全体の考え方である。

2. 2 使用データについて

本システムでは、データを大きく二つに分け、推定のための材料としてフィジカルデータ、推定対象として都市活動量とする。建物という点のデータを考える場合を例にとると、図2のようになる。

ここで、このシステムの課題はいかにして、「目に見えるものから、目に見えにくいものを推測するか」であるから、都市活動量を入手するにあたり、戸別訪問調査や実測が必要なものは、コストと時間がかかるので利用できない。フィジカルデータとしては、基本的には容易に手に入れられるもの、もしくは街の外観を見てカウントできる程度のものが望ましい。

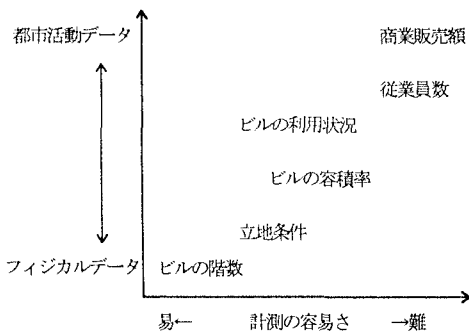


図2 フィジカルデータと都市活動データ
【建物関連】

2. 3 リモートセンシングデータについて

リモートセンシングデータは、測量、地図の作成、植生の調査、軍事目的などに利用されている。それは、リモートセンシングデータが、地表の状況を客観的かつ正確に表しているためである。また、衛星からのリモートセンシングデータは、非常に広範囲のほぼ地球上全域

の地表データを、比較的高解像度の数値データとして、しかも短周期のうちに取得できるため、地域データとして大きな魅力を有している。もちろんそれらがそのまま利用可能な地域の情報ではないが、地表の状況は地域におけるさまざまな活動の結果により構成されたものとして捉えることができるので、それらから計画策定に必要な情報を推測しようと考えられ、フィジカルデータとして利用する。

2. 4 ニューラルネットワークについて

都市活動量は様々な要素が絡み合っており、因果関係が明確化されていることは稀である。このような状況下で都市活動量推定のために、どのフィジカルデータが強く影響しているのかを判断するのは難しい。

ニューラルネットワークは、脳を手本とした神経細胞（ニューロ）の高度並列分散型情報処理をモデル化したものであり、学習機能による自己組織化能力を主な特徴とする情報処理システムである。その基本構造は、比較的単純な情報処理ユニットを相互に結合させ、簡単な信号をやりとりするようなネットワークメカニズムである。一般的な特徴として、曖昧さを含むデータや、原因と結果の因果関係が明確な形で定義できない場合の情報処理に有効であることが知られている。

3. 適用

本システムの有効性を検討するため、データの揃っている仙台市及び近郊を対象地域として選び、シミュレーションを実施している。使用するフィジカルデータ・都市活動量ともに都市計画基礎調査を加工して使用している。今回は、発展途上国でも容易に収集できると思われるものを想定し、土地利用のデータを中心にフィジカルデータとして利用している。

4. 今後の課題

リモートセンシングデータに関しては現在本システム用に加工しており、その適用結果については機会をみて発表する予定である。

参考文献

- 1) 林秀彦：「フィジカルデータに基づく地域活動量の推定方法」、土木学会第45回年次学術講演会概要集