

国土マネジメントのための情報基盤



高度情報化研究センター 情報基盤研究室長 奥谷 正

1. はじめに

近年、国民の価値観は多様化し、生活の便利さの追求から安心、安全な国民生活の実現、自然環境や地球環境の保全、創造などの重要性へと意識が変化しつつある。これを受けて、国土交通省では、これからの国土交通行政のあり方を「国土建設」から「国土マネジメント」に転換を図ろうとしている。

国土マネジメントの目的は、自然環境、社会環境と調和のとれた社会基盤や都市の整備、様々な人間活動を行っていくこと（例えば土地利用、公共空間の利用、運輸交通、資源利用、廃棄物処理、経済活動など）、限られた予算のもとで豊かで安全な国土を効率的に整備することである。このような国土マネジメントを実現するためには、広域的な国土（国土の構成要素を含む）の状況を常時観測し、国土マネジメントに必要な情報を一体的、総括的に収集、蓄積管理、分析し、また様々な参加主体に対して情報を流通させるための情報基盤整備が不可欠である（図-1）。

そこで、情報基盤研究室では、国土マネジメントのための情報基盤整備と相互流通の仕組みの実現に向けての

研究開発に取り組んでいるところである。以下に、研究開発の目的と成果について報告する。

2. 国土管理情報の共有化のための情報基盤技術

国土マネジメントに必要な情報（以下、国土管理情報とよぶ）は、その収集、作成に膨大な費用がかかることから、一度作成された情報を多くの利用者に利用できるようにすることで全体としての便益が増大する。一方、図-1に示すように、人工衛星データ、各種の統計データや主題図^{注1}などの国土管理情報は多くの分野にまたがり、様々な管理主体によって作成管理されている。このようなことから、管理者と利用者間で国土管理情報を流通させ、共有化を図っていくことが望まれている。基本的には分散環境下において、様々なシステムによって作成されたデータを流通させ、共有するためには、分散されて管理されている情報の統合化、一元化のための情報ネットワークによる国土管理情報の管理・運用方法の確立と、流通させる情報の標準化が重要となる。そこで、国土管理情報のうち道路管理、河川管理、防災、環境保全などの各部門で共通利用する情報を国土管理基盤データとして位置付け、基

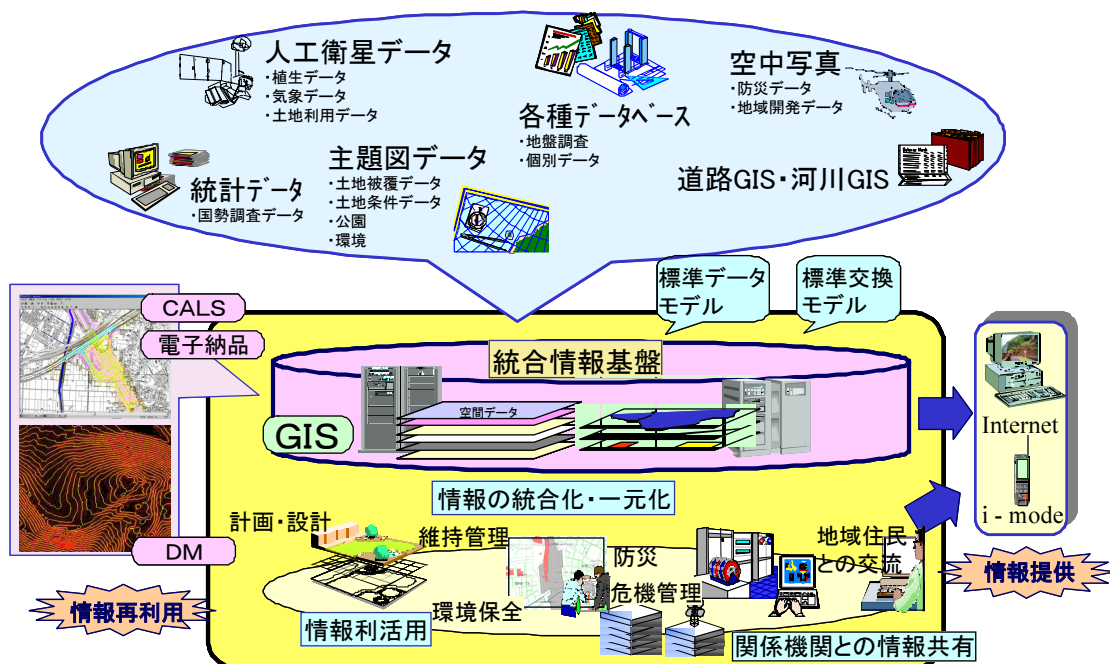


図-1 GIS統合情報基盤とその利活用のイメージ図

盤データの要件や構成、システムに依存しないデータ整備方法についての研究に取り組んでいる。

国土管理情報は、そのほとんどが地球上の位置に関するため、表現や保存基盤としては地理情報システム(GIS)をベースとした情報基盤が有効である。このため、国土管理基盤データは、図-2に示すようなGISのプラットフォーム上に統合化されて蓄積、管理され、GISアプリケーションで利用可能なものを提案している。

さらに、国土管理基盤データの交換では、すでに異なるシステムが多数存在することから、データ交換の効率化を図るために、交換標準のための共通のデータモデルを用いる必要がある。ここでいうデータモデルとは、ある規約に基づいて関連するデータの構成、属性、定義、表現形式、品質などを規定したものであり、システムを介して様々なサービスの実現を可能とする。情報基盤研究室では、このような国土管理基盤データのデータモデル構築方法について検討している。

特に、国土マネジメントはそのサービス対象が極めて広いため、わが国ではこのような広範な領域のモデリングの実績は少ない。このため、広範な領域から広く利活用可能なデータを抽出し、データモデルの過不足や重複のない適切なデータモデル構築方法について検討した。そして、検討したデータモデル構築手法によって国土管理基盤データの候補を抽出し、基盤データの対象範囲や分

類を定めた概念モデル^{注2)}を提案し(図-3)、クラス間の関係を整理したUML^{注3)}クラス図を作成した。図-3は、国土を構成する要素を「自然環境」、「社会環境」、「社会基盤」、「建築・都市空間」、「人間活動」の5つに分類し、それぞれの構成要素に関する国土管理基盤データを分かりやすく分類、整理したものである。なお、概念モデル作成の意義は、応用スキーマ^{注4)}、データ定義の作成及びデータ整備における役割分担や、個別アプリケーションデータの対象領域を明確化することにある。

さらに、国土管理基盤データの内容や定義を規定する応用スキーマ作成を、専門分野ごとに統一的な考えのもとで行っていくために、整備方法のマニュアル作成に取り組んでいるところである。

注1) 主題図は、地物(共通の性質をもつ実世界の現象)のもつ主観的な属性を図として表現したものであり、それぞれの目的に応じて地図上に展開される。土地利用図、地質図、自然環境保護区域、植生分布図、ハザードマップなどがこれに当たる。

注2) 概念モデルは、想定される業務やサービスをサポートする汎用的なモデルであり、標準化するデータの対象範囲や分類を示したものである。国土管理基盤データの概念モデルでは、国土管理基盤データをUMLによって類型化したオブジェクトにとりまとめ、相互の関連を明確にしている。

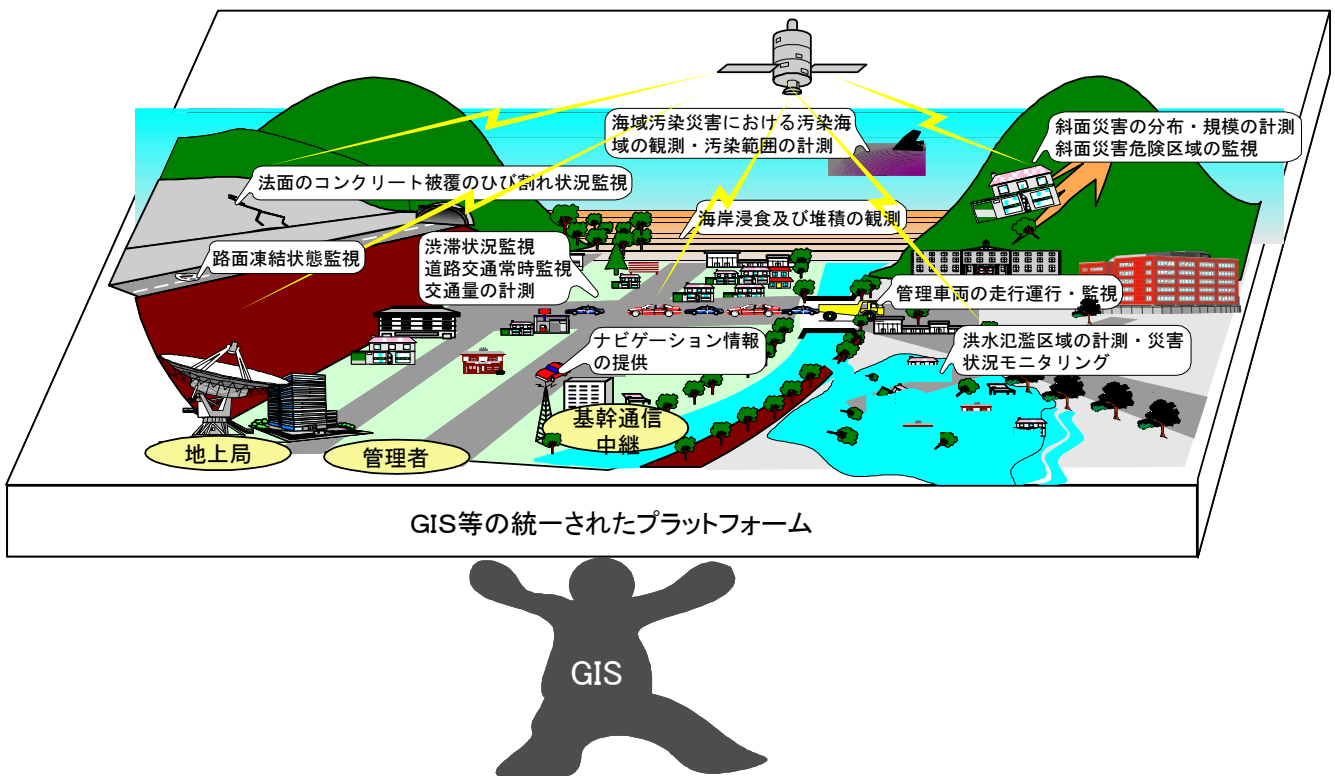


図-2 GISを活用した国土管理情報の蓄積、利用のイメージ図

●特集2：IT

注3) UML(Unified Modeling Language)は、オブジェクト指向型の概念スキーマ言語。概念や要素を視覚的な関係図で表現し、正確に情報を伝えるためのモデル記述言語である。

注4) 応用スキーマは、交換されるデータの内容と構造を定義したものであり、交換対象となるデータの範囲や要件に応じて作成する。

3. 国土管理情報の国、自治体間での連携、共有化

情報基盤研究室では、行政機関の間でのGISデータ整備や相互利用を進めるために、国・地方自治体や民間のGISデータを統合し、建設事業でGISデータの連携活用効果を具体的に検証する実験を、中部地方整備局、岐阜県、大垣市の協力を得て岐阜県大垣地区で実施している。本実験は、国土交通省、経済産業省、総務省が合同で7府県で実施している「GISモデル地区実証実験」(平成12~14年度)

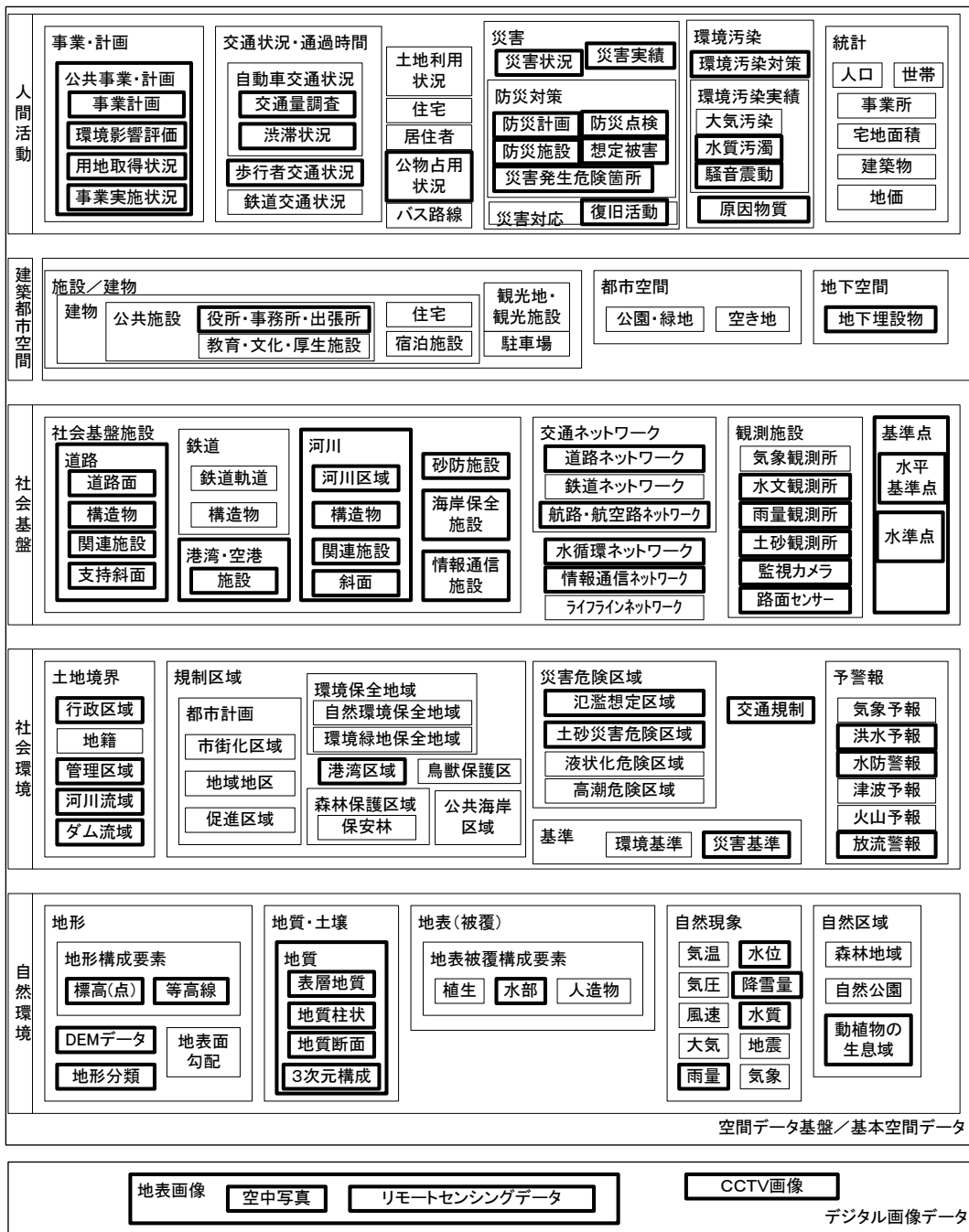


図-3 国土管理基盤データの範囲 (概念モデルの範囲)

の一環に位置付けられている。

はじめに、GISを連携活用することにより高い効果が得られる業務として、河川事業では内水氾濫^{注5)}時の避難誘導、道路事業では通行規制を抽出した。次に、内水氾濫時に河川管理者間で受け渡す情報や通行規制時に道路管理者間で受け渡す情報、地域住民が入手したい情報を各々の視点から整理し、GISを活用した実験シナリオを作成した(図-4)。

さらに、よりGISデータの連携活用効果の高い分野を絞り込み、GISで共用すべきデータ、データ整備の主体、様々なサービスの運用方法、必要なハード基盤や既存システムやデータベースとの連携などについて検討し、実証実験により国と地方自治体とのGIS情報の連携活用効果を確認することとしている。

注5)内水氾濫は、降雨強度の大きな降雨の流入によって、排水路や下水道などが排水能力を超えてあふれる水害をいう。都市内の保水能力の低下や近年の予想を上回る豪雨により、広範囲に浸水するケースが増えてきている。

4. CALS/ECによる道路基盤(道路GIS)データの効率的な整備更新

ITS(高度道路交通システム)の重要施策である走行支援システム(AHS)や歩行者ITSなどの様々なアプリケーションは、自動車や歩行者が道路上の位置を数10cm程度の精度で把握することを前提としていることから、精度

の高い位置情報を低コストで提供する技術の開発が必要である。一方、道路側からは道路線形や片勾配、歩道の段差などの道路構造物に関するデータを提供する必要があるが、現在利用されているデジタル道路地図は1/25,000以下の精度であり、これらのサービスに使うことができない。そのため、ITSアプリケーションの導入展開や道路行政の効率化・高度化を支える共通基盤となる1/500程度の精度の高い道路地図データ(道路基盤データ)が必要となる。

道路基盤データを安定的に整備・更新する手法としては、空中写真測量などにより一定区間をまとめて整備する方法が一般的であったが、この手法では現地の変化にデータ更新が追いつかなくなるおそれがある。工事等により日々変化する道路状況を迅速かつ低コストに整備するためには、CALS/EC^{注6)}アクションプログラムにしたがって今年度から一部の工事で開始した電子納品の枠組みを活用して、工事完成時に道路基盤データが納品されることが最も効果的である。そこで、今年度より新土木工事積算大系における工事区分及び工種毎に地物項目、精度、属性を定義した製品仕様書を作成し、道路基盤データを維持修繕工事の成果品を用いて更新するための検討を行っている。

注6)CALS(Continuous Acquisition and Life-cycle Support)は、企業間、部門間において設計から製造、流通、保守に至る製品等のライフサイクル全般にわたる各種

実証実験のデータフロー例(水文情報の観測・監視業務)

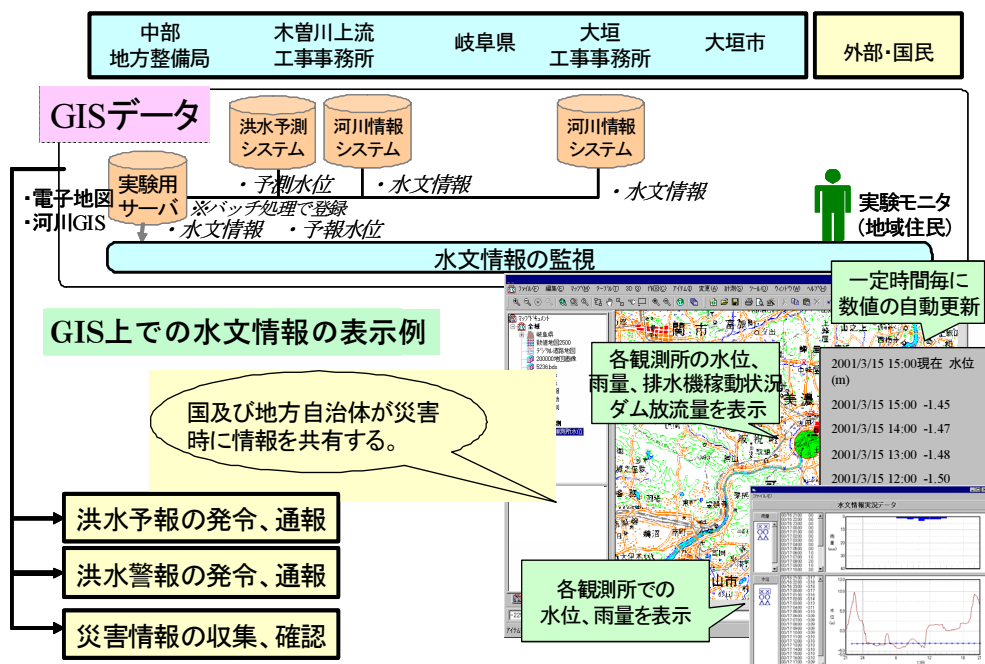


図-4 国及び地方自治体におけるGISデータ共有、連携の実証実験イメージ

情報を電子化し、これを交換、共有することによって製品等の開発期間の短縮、コストの縮減、生産性の向上を図ろうとする活動であり、概念である。建設事業においても、受発注者間の技術情報を電子化して交換、共有することで、生産性や品質の向上、時間短縮、維持管理の合理化などが期待されている。

EC(Electronic Commerce)は、電子商取引と略され、ネットワーク上での電子的な商取引をいう。建設事業では、公共事業の調達(入札、契約)、企業間のオンライン取引などで導入が進められている。

5. 情報化施工による施設運用・管理情報の取得

施工現場における品質管理、監督検査等に関連し発生する情報は、施工段階だけでなく、その後の維持管理段階、あるいは別プロジェクトの計画、設計などでの利用可能性の高い情報である。しかし、これらの情報は発生量が膨大であり、また位置との関連付けがなければ、利用価値は高くはない。このため、従来より監督検査に伴い受発注者間で交される書類には、工程段階(時間参照)や測定箇所(空間参照)を確実に確認できるよう様々な工夫がなされている。しかし、一方で、書類様式の複雑化を招いていることも否めない。

近年は、各種センサー、情報処理技術、測位技術やGISの進歩によって、位置情報とリンクされたリアルタイムの施工情報の取得が容易になっている。このため、施工管理の合理化、効率化、維持管理時に必要な情報の効果的蓄積等が可能な素地が整いつつある。これを実現するためには、施工現場における情報化の推進とともに、ハード基盤(通信ネットワーク等)、ソフト基盤(ソフトウェア、ノウハウや基準等)、データ基盤(データの定義や構造等)の各側面での取り組みが必要であり、BPR^{注7)}(Business Process Reengineering)を併せて行う必要がある。

情報基盤研究室では、これら基盤のなかでも技術革新による陳腐化の影響を受けにくく、情報化推進において極めて重要度の高いデータ基盤の構築に取り組んでいる。現在は、標準化に必要なシステムアーキテクチャ構築を先行して実施し、その後施工情報を構成するデータの定義や構造の標準を検討している。

また、情報化施工のデータ基盤構築は、建設事業における施工合理化に寄与するものであるが、CALS/ECによる標準化された施工情報の受け渡しによって

維持管理に必要な情報の蓄積が容易になり、維持管理業務の改善・高度化が期待できるものである。

注7)BPRは、ビジネスプロセスそのものを見直し、デザインし直すことによって、企業業績を劇的に向上させるための経営手法をいう。ITの進展にともなって、ITの活用効果が最大限発揮されるようなビジネスプロセスの見直しが進められている。

6. おわりに

情報基盤研究室では、わが国の国土マネジメントを推進するために、国土管理情報の流通、共有化するための情報基盤の提案をめざして研究を実施している。情報基盤にはハード基盤、ソフト基盤、データ基盤があり、それぞれに多様な検討が必要である。情報基盤研究室では特にデータ基盤としてのデータの標準化と、道路基盤データなどを工事段階で効率よく取得、更新するため方法について研究を実施している。研究はまだ緒についたばかりであり具体的な成果はこれからであるが、国土管理情報は長期的に安定して利用されなければならないといった宿命にあるため、データ基盤として標準化や、効率的なデータの取得、更新方法の方針、方向性を定めることが重要であり、これに沿った具体の検討を進めているところである。そして、これからの研究の進展によって、多くの利用者に支持され、度々の変更や改変が生じない情報基盤を提案していきたいと考えている。

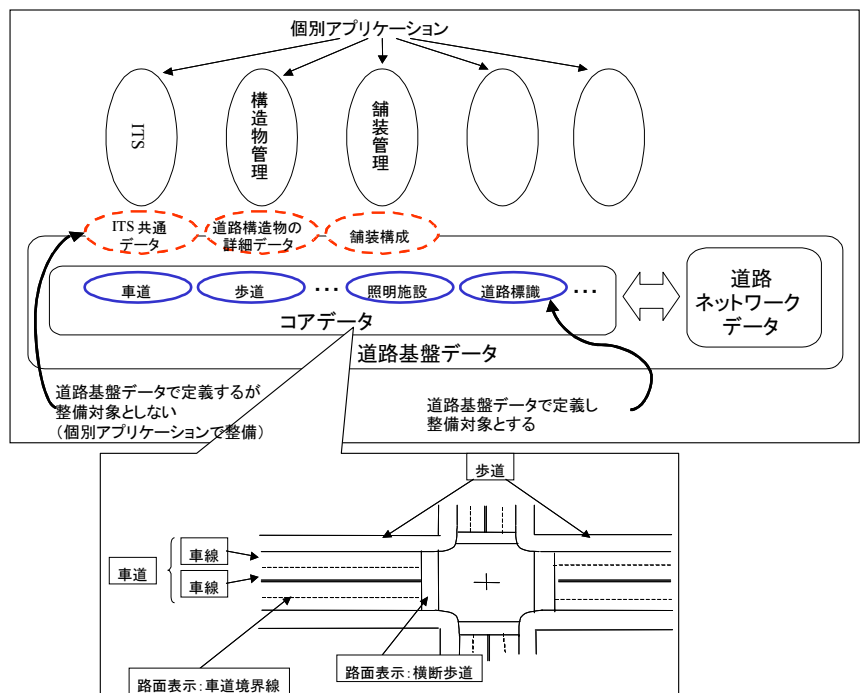


図-5 道路基盤データ の概念