

衛星リモートセンシングデータ解析データベースによる工事履歴管理システム

三井建設(株) ○掛橋 孝夫

三井建設(株) 高田 知典

三井建設(株) 桜井 浩

1. はじめに

地球環境問題が社会全体の最重要検討課題の1つとして各方面で論議され、問題解決に向けたアクションがそれぞれの分野で行われている。建設業界にあっては建設廃棄物問題、型枠材料としての森林資源の保護など取り組まねばならない課題は多い。同時に工事自体が周辺の環境に与える影響についても“管理の質”の向上を目指した新たな取り組みが必要な時代となってきた。とりわけ、造成工事などでは広範囲な自然環境に対して、直接かつ大規模に関与することが多くなるといったことから、現在、施工を取り巻く周辺環境の監視や管理の質の向上を目指した新たな取り組みが指向されている。そこで、筆者らは衛星リモートセンシングデータの広域性、同時性、周期性といった特徴に着目し、土木工事、特に大型の造成工事が周辺環境に及ぼす影響を評価・管理するシステムとして、衛星リモートセンシングデータを定期的かつ時系列的に利用し評価することが可能な衛星リモートセンシングデータ解析データベースによる工事履歴管理システムの構築を行ったのでここに報告する。

2. システム構築の目的

衛星リモートセンシングデータ解析データベースによる工事履歴管理システムを構築したねらいは以下に示す2点である。

- ①造成工事が周辺の環境に与える影響を定期的かつ時系列的に把握し、施工を取り巻く周辺環境の監視や管理の質の向上を図る。
- ②植生分布や裸地分布の変化等を工程の進捗に応じて時系列的に追跡・把握する。

3. システム構築にあたっての基本方針

衛星リモートセンシングデータ解析データベースによる工事履歴管理システムを構築するにあたり、以下に示す基本方針を設定した。

①処理データの精度の保証

工事区域のオーバーレイや時系列変化等を精度良く把握するために、幾何補正や土地被覆分類等の処理を施したデータは常に一定の質を保証する。

②処理／解析手順の簡素化

画像処理の知識を必要とするシステムでは作業所内の職員がデータの分析を行うことは困難であることから、複雑な処理／解析手順なしで衛星リモートセンシングデータを解析することが可能なシステムとする。

③データの有効利用

同一データに対して同じ処理を行うことがないように、処理内容を属性情報としてデータに付加する。

④工程管理の活用

植生分布や裸地分布の変化等を工程の進捗に応じて時系列的に追跡・把握するために工程管理の情報を活用する。

⑤やさしい操作環境の提供

作業所の職員が簡単にシステムを操作できるように、マルチウィンドウやGUI（グラフィカルユーザイ

ンターフェイス)等を利用して、データの入力や表示に使い易い操作環境を提供する。

4. システム構成と機能

上述の基本方針を基に構築した工事履歴管理システムは2つのデータベース(リモートセンシング統括データベース、現場リモートセンシングデータベース)とそれらのデータベースに備えられた画像処理/解析システムから構成されている(図-1、図-2参照)。

(1) リモートセンシング統括データベース

このデータベースは技術研究所内のEWSに構築されており、衛星リモートセンシングデータの登録や希望年月および工事名によるデータ検索と基本的なデータの処理/解析(幾何補正、土地被覆分類等)を行う。

① 衛星リモートセンシングデータの登録

リモートセンシング統括データベースに登録されていないデータは、RESTECよりMTまたはフロッピーディスクにて購入しデータベースに登録する。

② データの属性情報登録

新規に購入した衛星リモートセンシングデータについては基本的な属性情報(観測日、センサー名、パス/ロウ、雲量等)を、一次処理/解析システムで処理されたデータについては、その処理内容と利用履歴情報をデータベースに登録する。

③ 工事登録

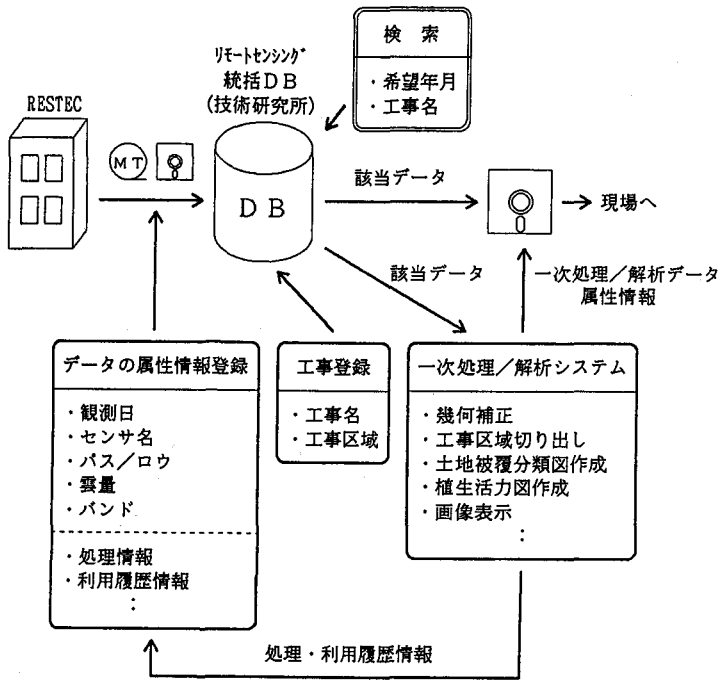
ここでは各工事に関する情報(工事名称、工事区域の緯度/経度等)の登録を行う。また、デジタイザ入力により工事区域の境界線等のポリゴンデータも登録する。

④ データ検索

データは希望年月および工事名から検索可能である。データ検索後、そのデータの属性情報がチェックされ、処理/解析が済んでいなければ一次処理/解析システムへデータは引き渡される。

⑤ 一次処理/解析システム

幾何補正、土地被覆分類等の基本的な処理/解析を行う画像処理システムである。新規登録されたデータは全てこのシステムで処理/解析されるため、常に安定した質の処理データを提供することができる。また、このシステムは画像処理の専門家でなくてもデータの処理/解析が行えるように、必要なファイルの指定と簡単な操作で処理/解析が行える。



(2) 現場リモートセンシングデータベース

図-1 リモートセンシング統括データベース

このデータベースは作業所内のEWSに構築されており、一次処理／解析システムで処理されたデータの登録や希望年月および処理名によるデータ検索と時系列分析を行う。

①一次処理／解析データの登録

リモートセンシング統括データベースにより作成された一次処理／解析データとその属性情報を登録する。データと属性情報はフロッピーディスクにて受け渡される。

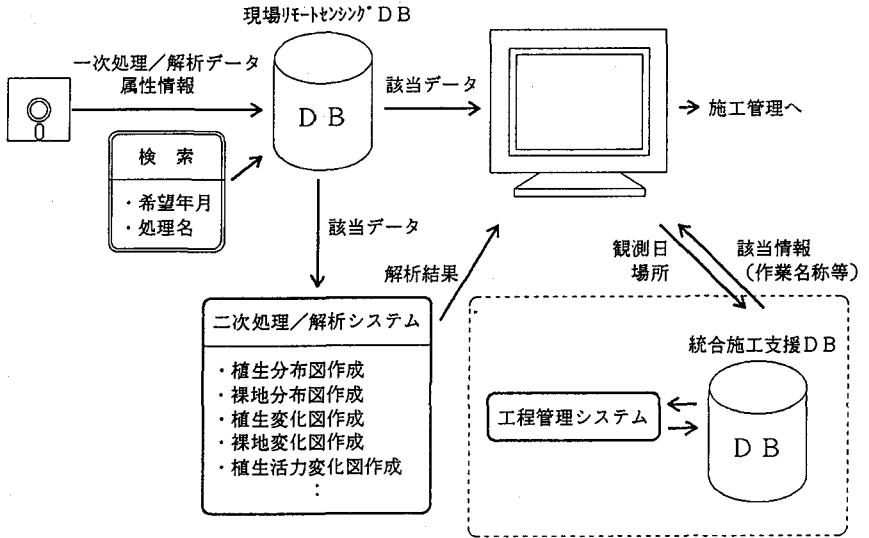


図-2 現場リモートセンシングデータベース

②データ検索

データは希望年月および処理名から検索可能である。データ検索後、そのデータの属性情報がチェックされ、処理／解析が済んでいなければ二次処理／解析システムへデータは引き渡される。

③二次処理／解析システム

一次処理／解析システムで処理されたデータを基に、植生や裸地等の分布図作成、裸地変化や植生活力変化の抽出等の時系列分析を行う。この画像処理／解析システムは作業所内で使用されることを前提に開発しているため、一次処理／解析システムよりも更にGUIを強化している。そのため、マウスによるファイルの選択と処理項目の選択を行うだけで誰もが容易に必要なとする解析結果を得ることができる。

(3) 工程管理システムとのリンク

工事履歴管理システムとは別に構築中の統合施工管理データベースを介して、工程管理システムと現場リモートセンシングデータベースがリンクされている。工程管理システムとリンクすることにより、二次処理／解析システムで得られた解析結果（植生変化図等）から工事区域内あるいは工事区域の周辺部に変化が見られた場合、観測日およびその変化場所を指定することで、その変化を工程の進捗に応じて時系列的に追跡・把握することが容易に行うことが可能となる。これによって、植生域の減少が認められた場所が、どういった土地被覆にとってかわっているのか、それがどのような工事内容と時期的、場所的に合致するのかといった推測も行うことができる。

5. 工事履歴管理システムの運用形態

本システムは「リモートセンシング統括データベースにおいて、必要なデータを希望年月および工事名から検索し、該当データ（登録されていない場合はRESETECから購入）を一次処理／解析システムで処理を施して現場リモートセンシングデータベースに引き渡す。そして、作業所で必要な解析結果を出力（モニターまたはプリンター出力）した後に、変化が見られる場所を指定することにより工程管理システムからすみやかに工程表が引き出されて影響を与えた作業等が自動的に推測されて施工管理へ反映させる。」と入った運用

形態をとる。しかし、現状はリモートセンシング統括データベースと二次処理／解析システムについての開発が済んだ段階であって、実際は以下に示す流れでシステムを運用している。

・技術研究所

- 1) リモートセンシング統括データベースにおいてデータ検索を行う。
- 2) 該当データを一次処理／解析システムで幾何補正や土地被覆分類等の処理を施す。
- 3) 一次処理されたデータを二次処理／解析システムで処理し、時系列分析（植生変化や植生活力変化等）を行う。
- 4) 土地被覆分類図、植生変化図、植生変化量などの分析結果をプリンターに出力して作業所に送る。

・作業所

- 1) 技術研究所から送られてきた分析結果を検討する。
- 2) 植生域の減少等の変化が見られる場合は、変化のあった観測日と場所をチェックする。
- 3) 職員が工程表を見ながらその観測日に行っていた作業をチェックする。
- 4) 「どの作業が影響を与えたのか」といったことを推測する。

図-3 および図-4 にデータの処理／解析例を示す。

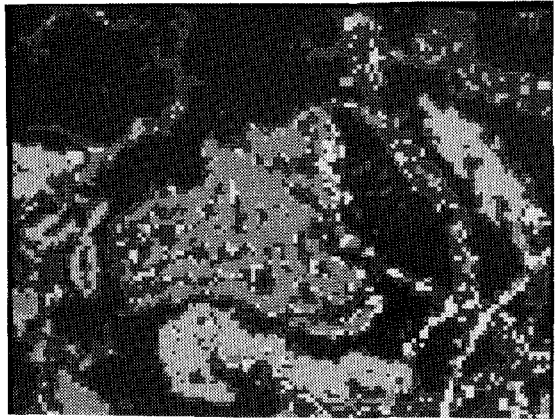


図-3 土地被覆分類図

6. システム利用の効果

衛星リモートセンシングデータの処理・解析システムとデータベースを1つのシステムとして構築することにより、工事の着工前、施工中、竣工後といった時間断面において、工事区域周辺の変化等を定性的、定量的に把握することが容易になった。さらに、施工中においては、解析結果から施工時期と施工場所を関連づけることによって、「どの作業がどのような影響を及ぼしたのか」といった一歩踏み込んだ推測も行うことが可能である。このように、本システムは、ダム工事や造成工事のような工事区域が広域にわたりかつ工期も長いといった大規模土工事において、工事の進捗状況にとまなう周辺環境の監視等におおいに利用できると考える。

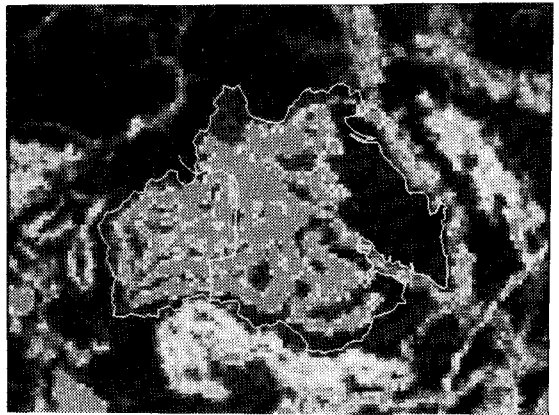


図-4 裸地分布図

7. おわりに

地球環境問題が多方面でクローズアップされている現在、建設業において工事区域やその周辺地域といったローカルな範囲の環境保全や環境整備に配慮することは、必要不可欠であろう。今後、本システムを運用し、数多くの工事履歴をデータベース化することにより工事区域周辺の環境を監視していく予定である。