

河川地形のプロジェクトモデルに関する研究

熊本大学工学部 学生員 〇渡邊健介
国土交通省 正 員 山本一浩

熊本大学工学部 正 員 小林一郎
熊本大学大学院 学生員 指宿晃典

1. はじめに

現在、建設分野において橋梁、道路などのプロダクトモデルの開発が進められている。プロダクトモデルとは構造物が持つ形状などの固有な情報をモデル化したもので、システム間のデータ相互運用性を高め、プロダクトのライフサイクルにおけるコストの縮減などを図るものである。筆者らは河川における建設プロジェクトのプロセスに利用可能な、構造物モデルと地形モデルからなる河川プロジェクトモデルを提案する。構造物モデルについては上記のプロダクトモデルをそのまま利用すればよいので、モデル構築のためには地形モデル構築が重要となる。その方法として3次元測量データを直接利用する方法がLandXMLで提案されているが、ここでは従来の2次元測量データを利用できる河川測量モデルを用いた地形モデル構築手法を提案する。

2. 河川プロジェクトモデル

2.1 河川プロジェクトモデルの構成要素

河川プロジェクトモデルの構成要素は図-1 のようになる。このような構造物と地形の3次元データに相対的な連携をもたせてモデル化したものをプロジェクトモデルとする。

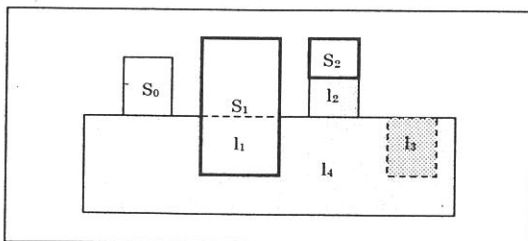


図-1 河川プロジェクトモデルの構成要素

構造物は次のように分けられる。

- ・ S_0 : 建設プロジェクト以前からある構造物
- ・ S_1, S_2 : 建設プロジェクトで完成が予定される構造物

地形は次のように分けられる。

- ・ I_1, I_2 : 構造物の設置により掘削、盛土など人為的な力により改変を伴う可変地形
- ・ I_3 : 水流による河床形状の変化など自然の力により改変を伴う可変地形
- ・ I_4 : 改変を伴わない不変地形

2.2 河川プロジェクトモデルの利用

構造物、地形の3次元データをXML形式によりモデル化したものを構造物モデル、地形モデルとする。この二つのモデルからなる河川プロジェクトモデルを建設プロセス全般で利用する。プロセスの各段階での具体的な利用例として、計画段階での土工量の概略計算、設計段階での景観設計、施工段階での3次元施工管理、維持管理段階での氾濫源解析などがあげられる。これらを各種のアプリケーションを用いて行うが、モデルとしての汎用性があれば、データの効率的な管理、運用を行うことが可能となり、次のプロセスにデータを渡すこともできる。また、プロジェクト終了後もデータを保持することで、次の建設プロジェクトに利用が可能となる。

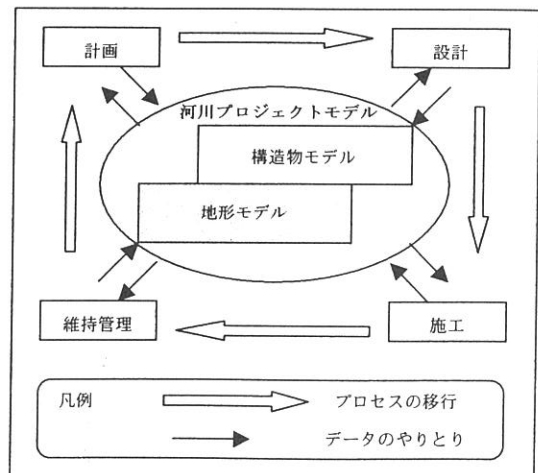


図-2 河川プロジェクトモデルの利用概念図

3. 河川測量モデルの必要性

3.1 河川における 3 次元測量データを用いた地形モデル構築の問題点

航空測量などによる 3 次元測量データを河川の地形モデル構築に直接用いることには、以下のような問題点が挙げられる。

- 1) 現在の航空測量技術では河床部の詳細な測量は不可能で、横断面形状の詳細な表現はできない。
- 2) 3 次元測量データからの地形モデル構築手法では、明治時代からこれまでに蓄積された大量の 2 次元測量データという資産を活かせない。

これらの問題点を解決するために、河川測量モデルを用いた地形モデル構築手法を提案する。

3.2 河川測量モデルとは

河川測量モデルとは図-3 に示すように 2 次元測量データをはじめとする図面作成に用いるデータを XML 形式としてまとめたものである。記述されるデータとして横断面図・平面図作成に用いるデータがある。

```
<河川測量モデル>
<河川名>〇〇川</河川名>
<横断面図>
  <距離標>0.4K</距離標>
  <測量年月日>平成〇〇年〇月〇日</測量年月日>
  <縦縮尺>1:100</縦縮尺>
  <横縮尺>1:1000</横縮尺>
  <横断面形状>
    <平面境界構成点数>6</平面境界構成点数>
    <平面境界構成点 id=1>45, 50</平面境界構成点>
    <平面境界構成点 id=2>60, 35</平面境界構成点>
    .....
    <分割ポイント数>150</分割ポイント数>
    <分割ポイント id=1>47, 52</分割ポイント>
    <分割ポイント id=2>49, 46</分割ポイント>
    .....
  </横断面形状>
  <距離標>0.6K</距離標>
  <測量年月日>平成〇〇年〇月〇日</測量年月日>
  .....
</横断面図>
<平面図>.....</平面図>
</河川測量モデル>
```

図-3 河川測量モデル (案)

3.3 河川測量モデルを用いた地形モデル構築手順

以下に河川測量モデルを用いた地形モデル構築手法(図-4)の手順を示す。

- 1) 図面作成のためのデータを河川測量モデルに従って記述する。
- 2) 記述されたデータの中で地形モデル構築に必要

とされる 2 次元データを抽出する。

- 3) 横断面図作成のための測量データは距離標の間隔に準じて 200m 間隔で存在し、中間の断面データが欠けてしまうため、抽出された 2 次元データに補間プログラムを用いることにより詳細な断面形状をもつ 3 次元の地形モデルが構築される。さらに、河川測量モデルを CAD アプリケーションへの入力データとすると、2 次元 CAD 図面データを出力データとして保持できるものとする。

本手法では、3 次元測量データではなく従来の 2 次元測量データを利用する河川測量モデルと補間プログラムを用いて河川における詳細な 3 次元地形モデルを構築可能である。また、大量に蓄積されている過去の 2 次元測量データを用いて地形モデルを構築することもできるため、河川形状の長期的な経年変化を調べるのにも利用が可能である。

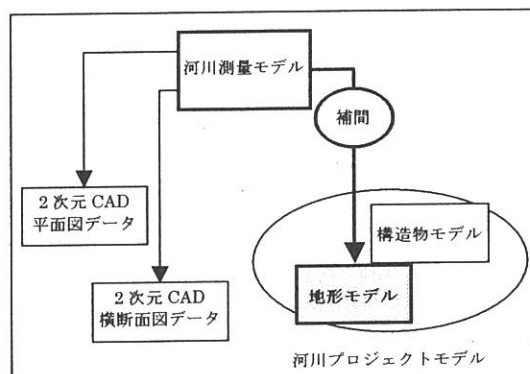


図-4 河川測量モデルの用例

4. おわりに

本研究では、河川における建設プロジェクトのプロセスに有効利用できる河川プロジェクトモデルの提案を行った。また、河川プロジェクトモデルの構築のためには地形モデルが必要となってくる。そこで、2 次元測量データを利用可能とする河川測量モデルを用いた地形モデル構築手法を提案した。これは現行の 2 次元測量データを維持できると共に過去の測量成果が生かせるという利点を持つ。河川における 3 次元測量技術が成熟していない現状において、本手法は有効であると思われる。

【参考文献】
財団法人日本建設情報総合センターホームページ(2003 年 1 月現在): <http://www.jaic.or.jp>
矢吹ら: 新たな社会基盤としての建設情報モデルのあり方、第 27 回土木情報システムシンポジウム講演集、pp125~pp156