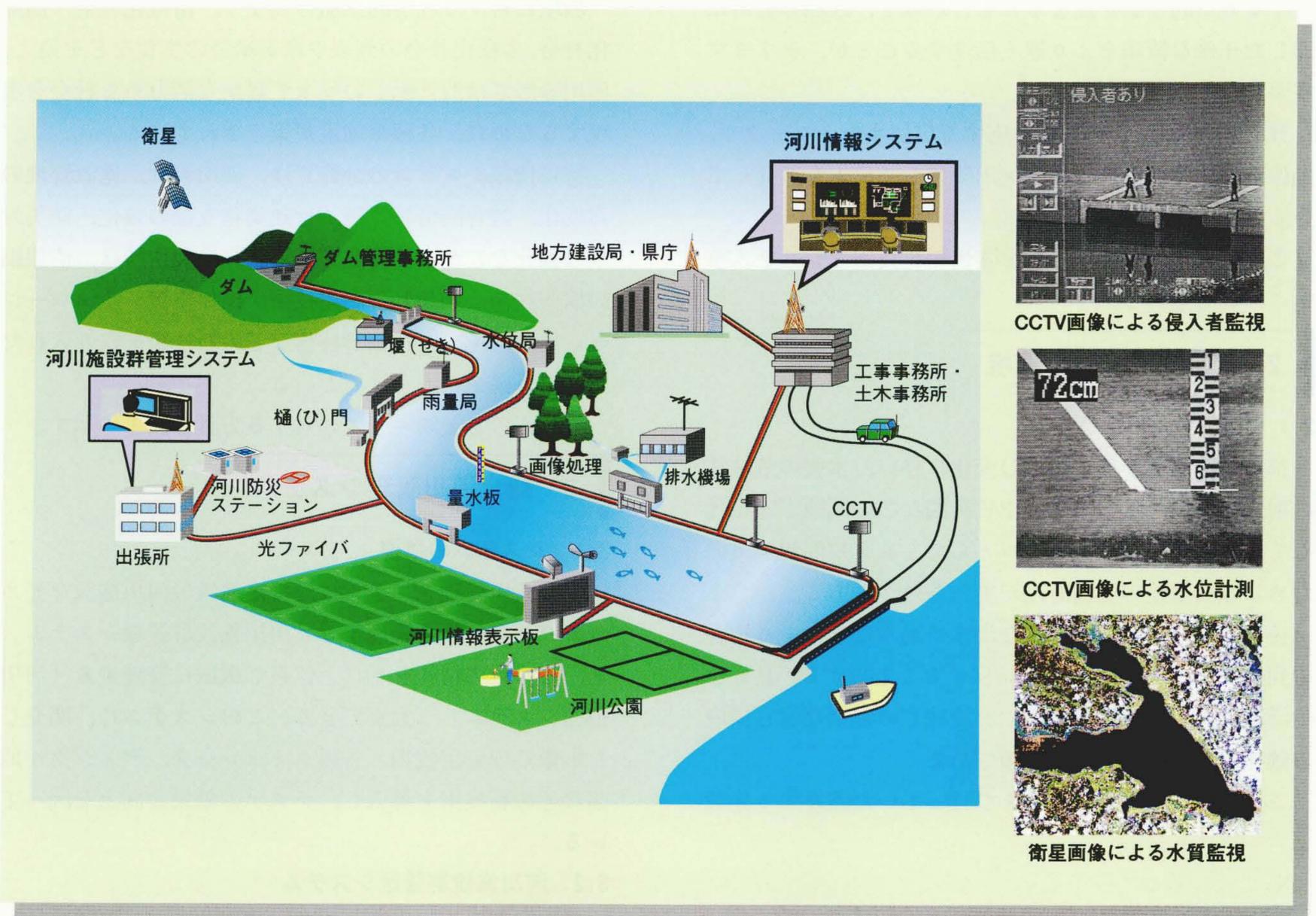


安全で快適な水環境を支える総合河川管理システム

Total Information System for River Management

石坪正勝 Masakatsu Ishitsubo 辻川秋雄 Akio Tsujikawa
斉藤 健 Takeshi Saitō 岡 憲一郎 Ken'ichirō Oka



注：略語説明 CCTV (Closed-Circuit Television)

総合河川管理システムの概要

光ネットワークと情報システムによって河川の広域情報を収集、処理し、河川施設の適切な操作支援と情報提供による水防活動支援を行う。

河川管理では情報化を進め、必要な情報をより速く管理者や住民、関連機関に伝達することが重要である。このニーズにこたえて、総合河川管理システムを開発した。

このシステムは、「河川施設群管理システム」と「河川情報システム」に大別できる。前者は、河川敷に光ファイバを布設してマルチメディアによる水防情報やCCTV (Closed-Circuit Television) 画像情報の伝送により、水門、樋(ひ)門、排水ポンプなどの河川施設を集中遠隔操作するシステムである。後者は、河川の広域計測データを一元管理し、関連機関へ情報配信するもので、オンラインでの情報共有による河川管理業務の効率向上と迅速

な水防活動を支援するシステムである。

このシステムでは、河川管理の高度化に対応した技術開発を行っている。画像処理応用技術は、画像の判断を機械化することによって長時間の映像監視作業が削減でき、侵入者監視、水位計測、水質監視などに応用できる。また、河川シミュレータは水質事故時の汚濁流下の影響を即時に推定することができ、取水利用者の水質管理に役立つ。

これらのシステムにより、河川管理の的確な業務遂行を支援することができる。

1. はじめに

わが国は急峻(しゅん)な地形のために河川の流れは複雑であり、その管理は非常に難しい。近年、危機管理の面で河川・流域情報の有用性が評価されており、防災に対する社会的要請が高まるにしたがって、地域の実情に即した正確な情報をより速く伝達することが、ますます重要になってきている。

日立製作所は、これらに対応する広域ネットワークや、画像処理に特徴を持つ総合河川管理システムを開発している。

ここでは、河川管理に対する情報化技術とシステム事例について述べる。

2. 河川を取り巻く環境

2.1 水環境の概況

都市化の進展や社会生活の変化に伴い、水害の危険性の増大や河川流量の減少、水質汚濁などの問題が顕在化しており、水環境をトータルとしてとらえた問題解決のために社会基盤の整備計画が実施されつつある。

特に河川では、(1)大規模な洪水や渇水などによる被害の回避、(2)水と緑を身近に確保することによる、良好な生活環境・自然環境の形成、(3)流域での健全な水質環境の確保が危機管理の重点事項である。

これらの実現には、これまで行っていた点在する施設

の個別運用に対し、流域全体の水の動きをとらえた広域運用が必要であり、情報通信の発達と相まって、施設の情報ネットワーク管理化による改善と映像情報の利用が、効果のある対策として実施されている。

2.2 ニーズとシステムの動向

環境に対する社会的意識の高まり、情報化社会、高齢化社会、多様化社会の到来や産業構造の変化などを迎え、河川分野では21世紀での安全で豊かな活力ある社会を実現するために、各種の施策が策定されている。

特に情報システムの分野では、河川管理、施設管理の高度化、統合的情報管理、行政業務支援の強化、防災対策の強化などが重要課題である。日立製作所は、情報網の構築技術、画像処理応用技術、操作支援シミュレーション技術、遠方監視制御技術などの新技術を取り入れたシステム構築に力を注いでいる。

これらの社会的ニーズに対する方針を図1に示す。

3. 総合河川管理システム

3.1 システムの概要

総合河川管理システムは、特定地域の河川施設を光ネットワークで集中管理する「河川施設群管理システム」と、これらの情報を基に上位系で広域に管理する「河川情報システム」に大別できる。このシステムに、開発した画像処理応用技術、各種シミュレータ、デジタル地図などの新技術を導入し、システム効果の向上を図っている。

3.2 河川施設群管理システム

河川に散在する水門や樋門、排水ポンプなどの河川施設の監視と操作については、人が巡回して行うのが現状であり、洪水時は非常に危険をとまっていた。

このため、河川施設群管理システムの導入を建設省や地方自治体(県)で進めている。

このシステムは、河川敷に光ファイバケーブルを布設し、河川水位、流域の雨量などの水防情報や、CCTV映像情報を集中監視して、樋門などの施設を遠隔操作する機能を持つものである。このシステムを導入することにより、監視業務の効率化と洪水時の迅速な対応による被害の未然防止、施設操作時の安全性確保が図れる。

遊水池による洪水調節施設の管理システムの概要を図2に示す。

本川の流量が規定値を超える場合は、河川流量を樋門から遊水池に流水させ、本川の水位が低下すれば遊水池から本川にポンプ排水することにより、市街地の水害を

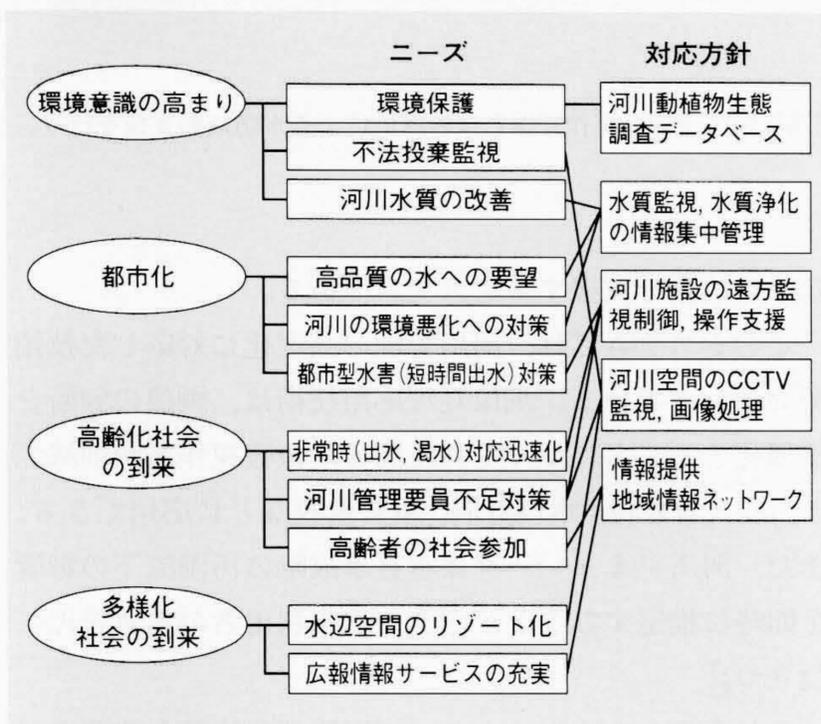
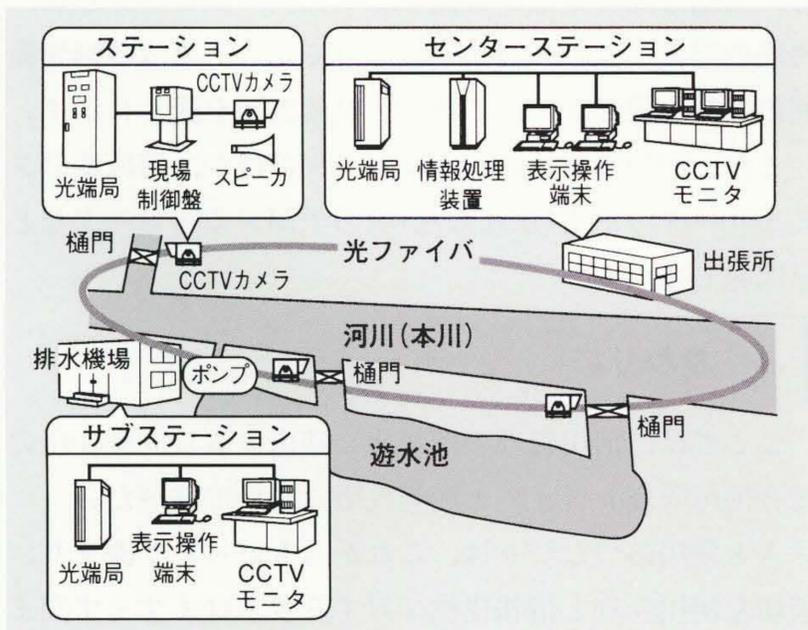


図1 社会的ニーズと対応方針

河川に対するニーズは多様化してきており、情報化が寄与する部分は大きい。



注：ステーション；河川施設との信号受け渡しを行う。
 サブステーション；河川施設の遠隔監視操作を行う。
 センターステーション；河川施設群の集中監視制御を行う。

図2 河川施設群管理システムの概要

光ファイバネットワークを使用した河川施設の集中監視制御を示す。映像や音声などのオーディオビジュアル情報の利用により、正確な監視操作を実現した。

防止する。樋門、排水ポンプなどの各洪水調節施設の連携のとれた運用管理をこのシステムが行っている。

3.3 河川情報システム

河川情報システムは、河川水位や流域雨量などのオンラインデータを連続観測して、広域の情報管理を行うとともに、関係機関に対して観測データや警報情報を提供することにより、水防活動を支援するものである。

このシステムでは、観測周期の短縮、収集データの質・

量の充実、情報通信機能の高度化、情報処理機能の充実、情報端末にパソコンなどの汎用端末装置の採用などにより、性能・操作性の大幅な向上を図っている。特に、デジタル地図情報と河川流域オンラインデータの統合表示、WWW(World Wide Web)技術導入による情報アクセスの柔軟性向上など、新技術の導入を積極的に進めている。河川情報システムの画面例を図3に示す。

3.4 開発技術

3.4.1 画像処理応用

河川の管理にもマルチメディア化が進んでおり、この中でも映像情報は非常に重要である。日立製作所は、河川管理用として、映像を利用した各種の画像処理技術を開発している(表1参照)。

(1) 衛星画像水質監視

人工衛星の画像を用いた水質監視技術を開発した。この技術では、衛星画像の分光反射率をクロロフィルaの吸光特性と比較した結果、アオコの分布を推測するなど、ダム湖などの監視・観測技術として応用できる。

(2) 侵入者監視

排水機場などの安全を確認するための技術であり、監視カメラの映像から動的な部分を抽出し、河川施設への侵入者や侵入車両を監視する。

(3) 水位計測

遠隔監視カメラで河川水面高をとらえ、水位を測定する。この装置は水流と非接触で水中の機構がないためにメンテナンスが容易であり、また蓄積式高感度カメラを使用することによって24時間連続測定が可能である。

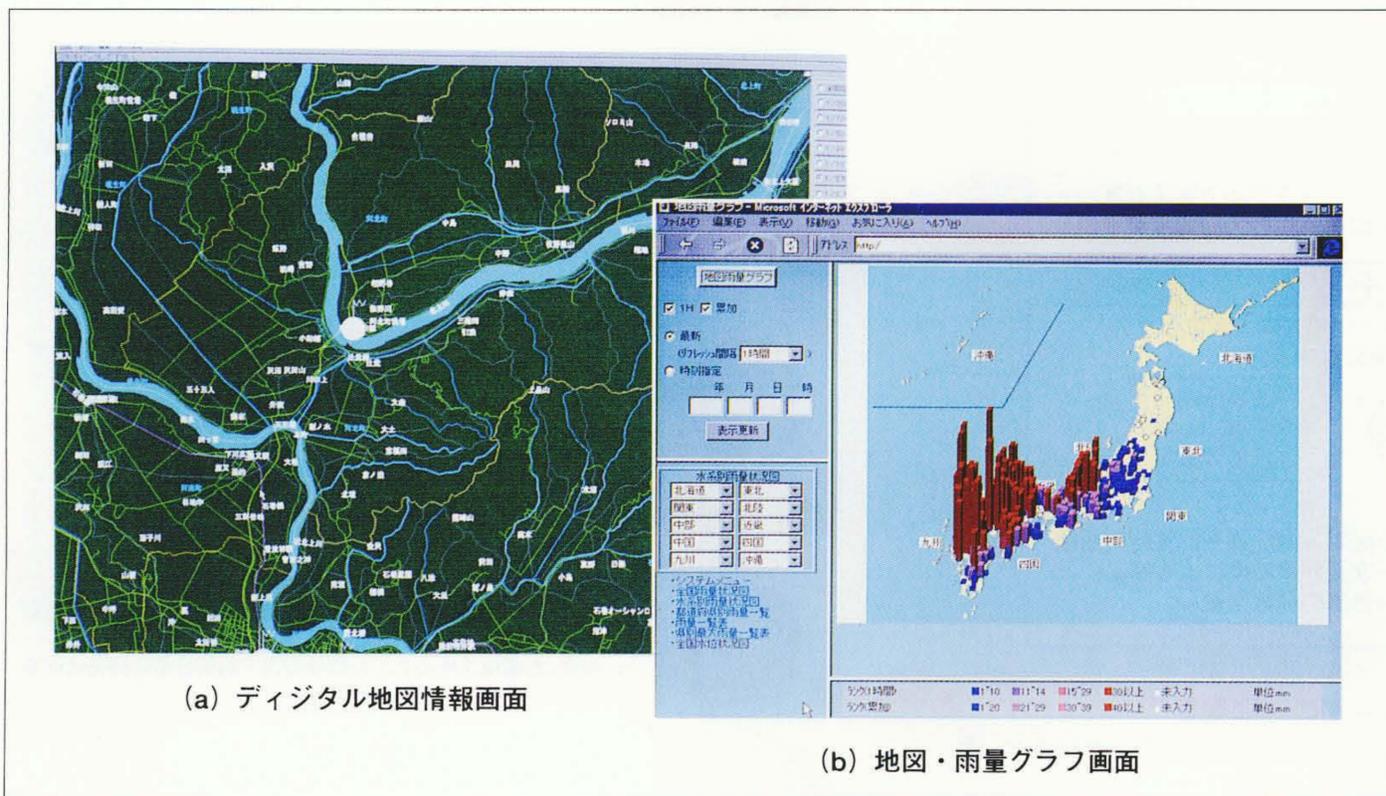


図3 河川情報システムの画面例

河川オンライン情報を収集して地図やグラフなどの多様な画面で提供することにより、水防活動を支援する。

表1 画像処理技術の用途と特徴

画像処理技術を利用して、従来のセンサーに無い計測方法を実現した。

技術項目	用途	特徴
衛星画像水質監視	ダム湖、湖沼などの広域水質監視	クロロフィルaの分光反射特性を用いてアオコを検出
侵入者監視	河川施設の危険防止	動画像フレーム追跡
水位計測	非接触型水位センサ	傾斜板による水面境界認識
魚数計数	堰の環境影響調査	時系列データから魚影を判別

(4) 魚数計測

水中に設置した超音波センサの時系列データを画像処理することにより、魚影ときょう雑物を形状、移動方向などから判別して魚数を計測する。このシステムは河口堰などに設置され、魚道を通る魚数計測に利用できる。

3.4.2 河川シミュレータ

突発的に発生する油や毒物などの河川への流入事故に対しては、事故発生情報に基づいて水道原水の取水停止措置などを決定する必要がある。開発した河川水質拡散シミュレータは、汚濁物質の流入時刻または事故発見時刻と位置、河川流量、河川断面の情報から、季節変動を含めた流量分布を推定し、それを基に任意の地点への汚濁の到達時刻を予測するものである。川幅方向への濃度変化を考慮しない一次元シミュレータは、2~300kmの長距離区間でも10秒以下で計算が可能という高速性を備

えているため、即時の事故対応に適するものである。一方、川幅方向の考慮が可能な二次元シミュレータでは、汚濁の詳細な流下状況が推定できるため、事故の影響範囲の詳細な把握が可能である。処理概要を図4に示す。

また、河川水質拡散シミュレータのほか、河床変動シミュレータ、氾濫(はんらん)域の予測シミュレータなどを開発している。

4. おわりに

ここでは、河川管理の情報化に適する日立製作所の総合河川管理システムと開発技術について述べた。

人と河川のつながりは、これからもいっそう深まり、適切な河川管理と情報提供に対する要求はますます高まっていくものと考えられる。この総合河川管理システムを礎に、高度情報処理技術動向や関係機関のニーズを取り入れ、防災時と平常時ともに役に立つシステムの実現に向けて積極的に取り組んでいく考えである。

参考文献

- 1) EICA(Environmental Instrumentation Control and Automation)学会誌, 第1巻, 第2号, 190~197(1996)
- 2) 第48回全国水道研究発表会講演集, pp.546~547(1997-6)

執筆者紹介



石坪 正勝

1981年日立製作所入社, システム事業部 公共システム部所属
現在, 公共システムの新規市場開拓, 新商品開発に従事
E-mail: ishitubo@cm.head.hitachi.co.jp



斉藤 健

1962年日立製作所入社, 機電事業部 公共システム本部 情報システム部 所属
現在, 治水・利水情報制御システムの計画・開発に従事
電気学会会員
E-mail: saike@cm.head.hitachi.co.jp



辻川 秋雄

1970年日立製作所入社, 大みか工場 公共システム設計部 所属
現在, 利水システムの開発に従事
電気学会会員
E-mail: tujikawa@omika.hitachi.co.jp



岡 憲一郎

1992年日立製作所入社, 日立研究所 エネルギー・環境研究部 所属
現在, 水環境を中心とした環境監視・制御技術の開発に従事
E-mail: oka@hrl.hitachi.co.jp

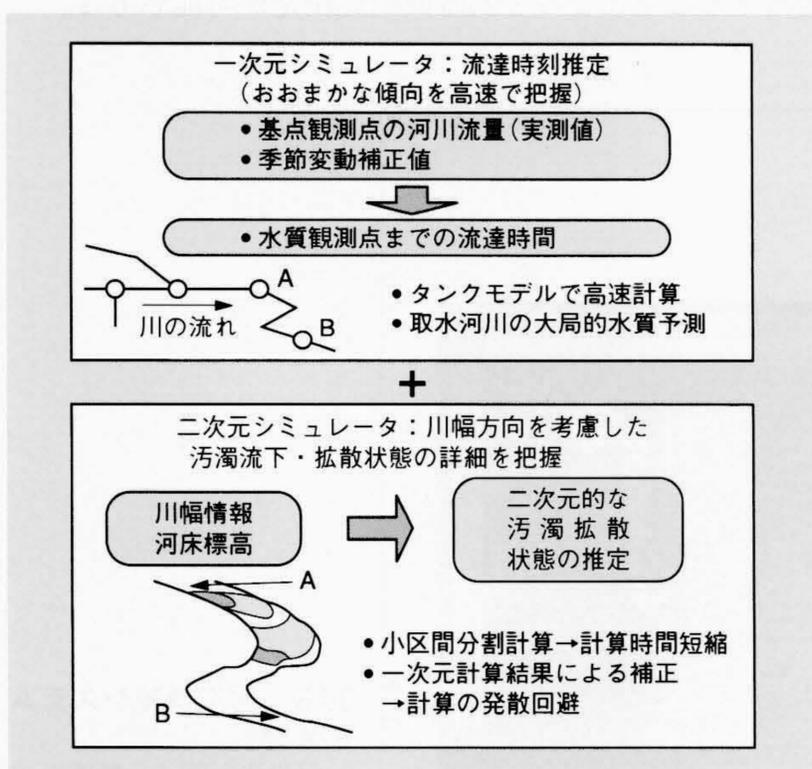


図4 河川水質拡散シミュレータの処理概要

2種類のシミュレータを状況によって使い分けることにより、汚濁物質流入事故に対応できるシステムを実現した。