

## 第6章 運用・維持管理

### 第1節 本技術の運用・維持管理

#### § 30 本技術の運用

本技術の運用にあたっては、本技術が提供する情報を適切に活用して、浸水対策施設の運転支援、住民への自助・共助支援を実施することが重要である。

- (1) 施設運転支援情報の活用
- (2) 自助・共助支援情報の活用

#### 【解説】

本技術の運用にあたっては、本技術から提供される雨量、水位の計測値および予測値、施設運転支援情報、自助・共助支援情報を導入目的に応じて適切に活用することが重要である。

施設運転支援、自助・共助支援別に運用例を示す。なお、実証研究における運用の詳細については資料編 6.1 および 6.2 を参照のこと。

#### (1) 施設運転支援情報の活用

以下に福井市における雨水貯留管の施設運転支援事例を示す。また施設運転支援について図 6-1 に示す。

<雨水貯留管の施設運転支援（福井市の事例）>

- ①大雨注意報の発表を受け参集した雨水貯留管の排水ポンプ運転員が、レーダ雨量および対象区域の降雨量、雨水貯留管への雨水流入開始を確認。
- ②排水ポンプ運転の起動・停止の判断基準となる放流先水位を監視。
- ③基準水位以下を確認し、排水ポンプを起動。
- ④30分後に基準水位が超過する場合は排水ポンプを停止、基準以下では運転を継続。
- ⑤雨水貯留管内の貯留水の排水が完了により施設運転支援は終了。

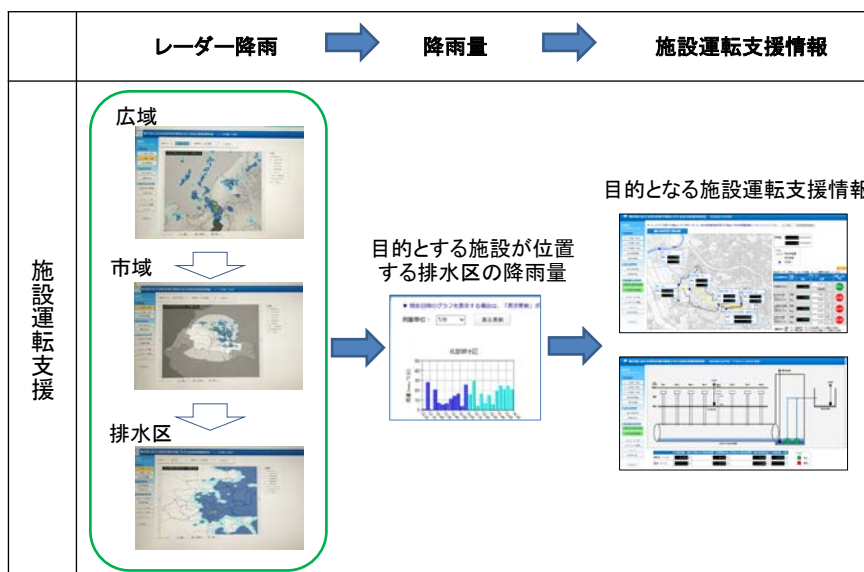


図 6-1 情報活用フローイメージ

(2) 自助・共助支援情報の活用

自助・共助支援情報を住民へ提供する場合、高齢者等においては情報媒体を十分に活用出来ないことが想定されるため、単に情報媒体の検討だけではなく地域防災組織との連携を含めた情報配信を検討することが望ましい。

富山市では、本技術で観測・予測される降雨や水位をリアルタイムで表示監視するとともに、基準値を超える降雨や水位が観測、予測されたタイミングで浸水常襲地域の自主防災組織へメール配信を行い、自助・共助活動の早期開始を目的とした情報配信技術を構築した。参考として実証研究時のメール配信基準を図 6-2 に示す。



図 6-2 メール配信基準

### § 31 本技術の維持管理

本技術の維持管理にあたっては、管理者を設置するとともに、本技術を構成する装置・機器や取り扱うデータについて、適切な保守を行うことが重要である。

- (1) 管理
- (2) 保守

#### 【解説】

本技術の維持管理においては、管理者が維持管理方針を策定し、各種マニュアルの作成、管理・保守体制の構築、管理・保守作業の管理・監督、構成の管理を行う。

また、本技術の保守においては、都市域レーダ等の計測機器、通信機器、サーバ、ソフトウェアの保守作業の他、都市域レーダの観測、短時間降雨予測モデルの予測およびリアルタイム流出解析技術の解析精度の向上を実施する。

#### (1) 管理

##### 1) 管理・保守方針の策定

管理者は、計測機器等の保守作業、本技術の安定稼動のための保守作業、施設の運転や運用ノウハウの蓄積、維持管理作業を計画し、管理・保守方針の策定をする。

なお、本技術による予測情報（雨量予測、下水管路内水位予測、浸水予測）を一般住民へ配信する場合には、以下の点について留意する必要がある。詳細については、資料編 7.1 を参照のこと。

<雨量予測、下水管路内水位予測、内水による浸水区域予測を住民等に配信する場合の留意点>

##### 1. 雨量予測

気象業務法による予報業務の許可対象となる。また、降雨予測サーバを24時間監視・保守できる体制とし、気象事業者等が降雨情報を常に確認できるようにする必要がある。

##### 2. 下水管路内水位予測および内水による浸水区域予測

雨量予測同様、予測サーバを24時間監視・保守できる体制を構築することが望ましい。なお、本技術における下水管路内水位予測および内水による浸水区域予測については、気象業務法による予報業務の許可対象には該当しない。

住民に雨量等の予測情報を配信する場合には、障害発生時や誤った情報を配信してしまった場合に多数の問い合わせや不要な避難行動を引き起こす可能性が高いなど、その社会的影響が大きいことが予想される。またそればかりか、その後の予測情報の信頼性に疑問を持たれることで、対策効果を損なう恐れもある。したがって、障害発生時や誤情報配信後の対応方法について、事前に検討

しておくことが望ましい。また、問題が発生した場合については、原因分析、その結果得られた教訓等を情報共有により関係者に徹底するなど、所要の改善措置を講ずるものとする。

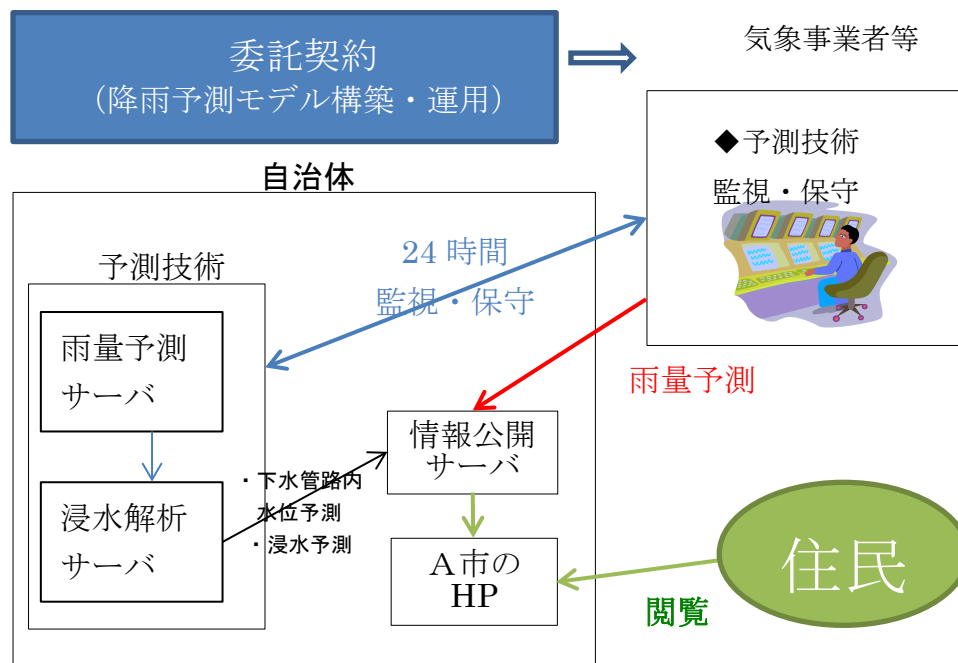


図 6-3 本技術における雨量等予測情報の配信体制例

## 2) 運用時の管理

本技術の運用時においては、システムが停止した場合、各種データ連携が停止した場合、利用者が異常等を発見した場合にはあらかじめ策定した管理計画（連絡体制、画面表示等）に基づき対応を図るものとする。

また、住民に雨量等の予測情報を配信する場合には、障害発生時や誤った情報を配信してしまった場合の対応について、あらかじめ策定した方針に基づき対応を図ることが望ましい。

## (2) 保守

### 1) 計測技術、情報通信技術の保守作業

計測技術、情報通信技術の保守作業では、要素技術の安定稼動が維持できるように、定期的な保守作業がある。

なお、計測技術のうち都市域レーダの保守内容については、以下のとおりであり、レーダ事業局免許の更新にも留意する必要がある。

#### (a) レーダ雨量計の保守

本ガイドラインにおいては、実証研究で用いた都市域レーダの保守に関して以下に記載する。都市域レーダの性能維持のため、表 6-1 に示すとおり年次点検を実施する。なお、実証研究

における年次点検結果については資料編 6.2 を参照のこと。

表 6-1 都市域レーダの保守項目

| 点検項目   |             | 検査基準  |
|--------|-------------|---|
| 空中線装置  | 1. 外観       | 目視により、レドーム、固定材、保護管に、破損や著しい劣化（錆含む）の無いこと、現物写真を添付  |
|        | 2. ケーブル     | 接続ケーブルに緩みがないこと                                  |
|        | 3. 電源       | 電源装置が仕様（電圧範囲）を満足していること                          |
|        | 4. 送受信性能    | 送受信装置が仕様（送信出力および受信感度）を満足していること                  |
|        | 5. アンテナ機構   | ギアの緩み、目視により著しい劣化の無いこと、現物写真を添付                   |
|        | 6. 内部状態     | 目視により、レドーム内部に雨水や害虫の侵入が発生していないこと、現物写真を添付         |
|        | 7. 水平度      | 設置時の水平精度が維持されていること、現物写真を添付                      |
|        | 8. 警告ラベル    | 目視により、警告表示が劣化していないこと、現物写真を添付                    |
|        | 9. ソフトウェア   | モーター基板、モニタ基板のソフトウェアを必要に応じ更新すること                 |
| 信号処理装置 | 1. 外観       | 目視により、収納ボックス、保護管に、破損や著しい劣化（錆含む）の無いこと、現物写真を添付    |
|        | 2. ケーブル     | 接続ケーブルに緩みがないこと                                  |
|        | 3. 電源       | 入力電圧が仕様（電圧範囲）を満足していること                          |
|        | 4. 機能性能     | 信号処理ユニットに対して、セルフテストエラーが発生しないこと                  |
|        | 5. 内部状態     | 目視により、収納ボックス内部に雨水や害虫の侵入が発生していないこと、現物写真を添付       |
|        | 6. ソフトウェア   | 信号処理ユニットのソフトウェアを必要に応じて更新すること                    |
| 表示装置   | 1. 外観       | 目視により、破損の無いこと、現物写真を添付                           |
|        | 2. ケーブル     | 接続ケーブルに緩みがないこと                                  |
|        | 3. 機能性能     | 内蔵 HDD に対して、ディスクエラーが発生しないこと、データ再生にて映像表示ができること   |
|        | 4. ソフトウェア   | データ収録表示ソフトウェアを必要に応じて更新すること                      |
|        | 5. ウィルスチェック | 表示装置（パソコン）がウィルスに感染していないこと（最新パターンを使用）            |
| 周辺装置   | 1. 外観       | 目視により、破損の無いこと、現物写真を添付                           |
|        | 2. ケーブル     | 接続ケーブルに緩みがないこと                                  |
|        | 3. 外部 HDD   | データ保存用外部 HDD に対して、ディスクエラーが発生しないこと               |
|        | 4. UPS      | 無停電電源装置に対して、セルフテストエラーが発生しないこと、バッテリー寿命に対して交換すること |
|        | 5. HUB      | すべての LAN ポートが正常に動作すること                          |
|        | 6. リブータ     | リブート機能が正常に動作すること                                |
|        | 7. ルータ      | 外部回線接続が正常に動作すること                                |
| 総合検査   | 1. レーダ映像    | 送受信を開始し、レーダ映像表示されること、現物写真を添付                    |
|        | 2. 観測データ    | 観測データが外部記憶装置に保存されること                            |
|        | 3. 再起動      | UPS の電源を抜いて、自動的にシャットダウンし、電源を入れると再起動すること         |
|        | 4. リモート操作   | 外部回線からリモート操作できること                               |

また、都市域レーダについては、下記に留意し、事業局免許の更新を行う。

- ・事業局の再免許（更新）は、無線局免許手続規則に準じて実施する。
- ・気象レーダ（無線標定陸上局）の免許有効期間は、最大5年間である。
- ・再免許申請は、免許の有効期間満了前3ヶ月以上、6ヶ月を超えない期間内に実施する。

ただし、電波法関係法令の改正等により、事業局免許の更新内容は変更される可能性があるため、常に最新版の内容を確認することが必要である。

詳細は、総務省の電波利用ホームページに記載されている。

<http://www.tele.soumu.go.jp/j/adm/proc/type/again/index.htm>

#### (b) 雨量計の保守

簡易点検では、受水筒内の金網やろ水器、転倒ますのゴミ、泥等の除去を行う。また、通常点検では、水準器の確認、転倒ますの動作確認、定雨量値を注いだ時の動作確認等の作業がある。

なお、気象観測施設設置の届出の必要がある場合には、気象業務法に準じた計器の再検定を行う。

#### (c) 水位計の保守

水位計の簡易点検は、計測状況と計測値に異常がないか、外観に異常がないかを確認する。通常点検は、水位・流量計の計測状況を変化させて動作確認、調整を行う。

### 2) サーバの保守作業

#### ①ソフトウェア保守

ソフトウェア保守には、安定稼働を維持するために、日常的な稼働状況の確認、定期的なソフトウェアのバージョンアップ等を行う。また、障害時におけるソフトウェア保守には、関係者への連絡、対応等を行う障害対応を行う。

#### ②セキュリティ対策

セキュリティ対策には、サーバにおけるウイルス対策や不正アクセス対策等がある。日常的な作業には、ウイルスセキュリティソフトのパターンファイル更新やOSのセキュリティ更新等が正常に行われているかの確認を行う。

また、インターネットを経由する通信を行う場合のセキュリティ対策においては、外部からの不正アクセスの有無を確認する定期的な作業もある。必要に応じて、通信機器にはアクセス制御等の設定を行う。

### ③データ管理

データ管理には、雨量、水位・流量データ、運転データ等がデータベースに正常に蓄積されているか、データベースのデータバックアップが正常に行われているかを確認する。また、データ欠損の有無を把握することで、計測技術、情報通信技術等の異常が早期に発見できる。

## 3) 精度の維持・向上作業

都市域レーダの観測、短時間降雨予測モデルの予測およびリアルタイム流出解析技術の解析精度については、蓄積したデータに基づき精度向上を実施する必要がある。

### ①都市域レーダ

#### (ア) 降雨観測精度評価

地上雨量計と都市域レーダの観測雨量の降雨観測精度評価を1年ごとに実施することを基本とする。評価指標は回帰係数・相関係数・RMSEとし、目標とする評価指標の値は、XMPと同程度とする。

#### (イ) 降雨観測精度向上作業

降雨観測精度評価の結果において、回帰係数の値がXMPの回帰係数の値(0.87~1.22)の範囲外の場合は、降雨観測精度向上作業を実施し、図2-18の式1における $\alpha$ (算出係数:初期値1.2)を降雨観測精度向上作業により決定された値に変更することで都市域レーダの観測雨量の精度向上を図る。散布図による降雨観測精度評価例を図6-4に示す。なお、実証研究における降雨観測精度向上作業は、資料編3.3.5を参照のこと。

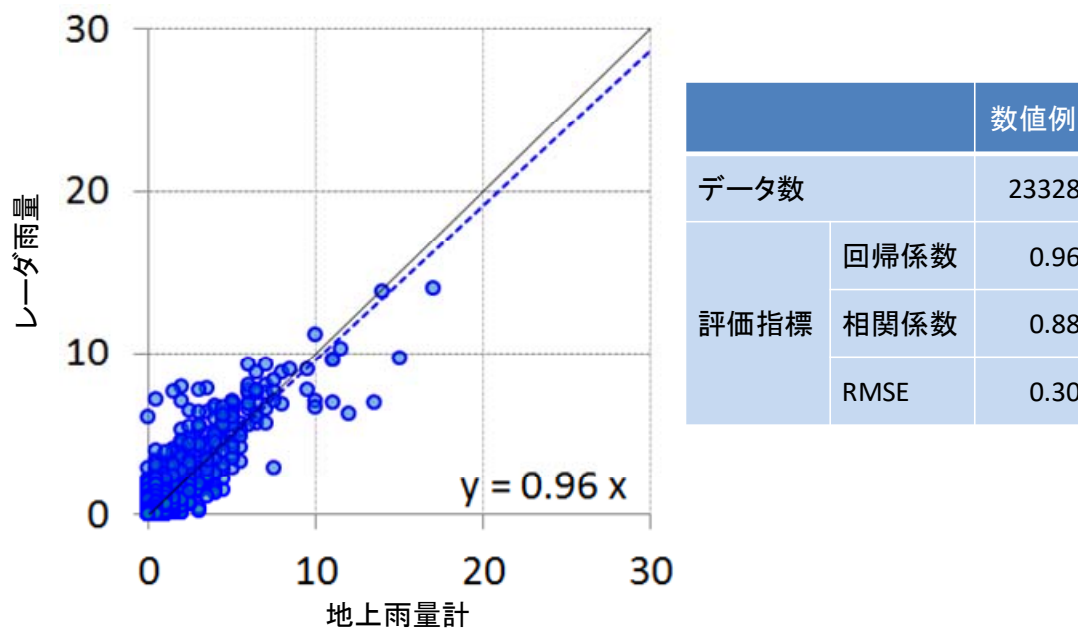


図 6-4 散布図による降雨観測精度評価例

### ②短時間降雨予測モデル

短時間降雨予測モデルは、地域の気象特性に大きく依存し、また、気象の変化等にも追従する必要があるため、随時パラメータを調整し、予測精度の確認を行うことが望ましい。

### ③リアルタイム流出解析技術

リアルタイム流出解析技術のモデル精度の維持、向上作業は下水道施設の新設、増設、改築更新に伴い施設の規模、諸元等が常に変化する。また、再開発等による土地利用の変化により雨水流出量が変わることが考えられる。このため、モデルの解析精度を確保するうえにおいて、構築されたモデルを更新する作業を行う。

また、地上雨量計、水位・流量計等の蓄積したデータに基づきキャリブレーションを行い、解析精度の向上を図る。キャリブレーションの考え方については、§27を参照のこと。

図 6-5 にモデル精度の維持、向上における作業イメージを示す。



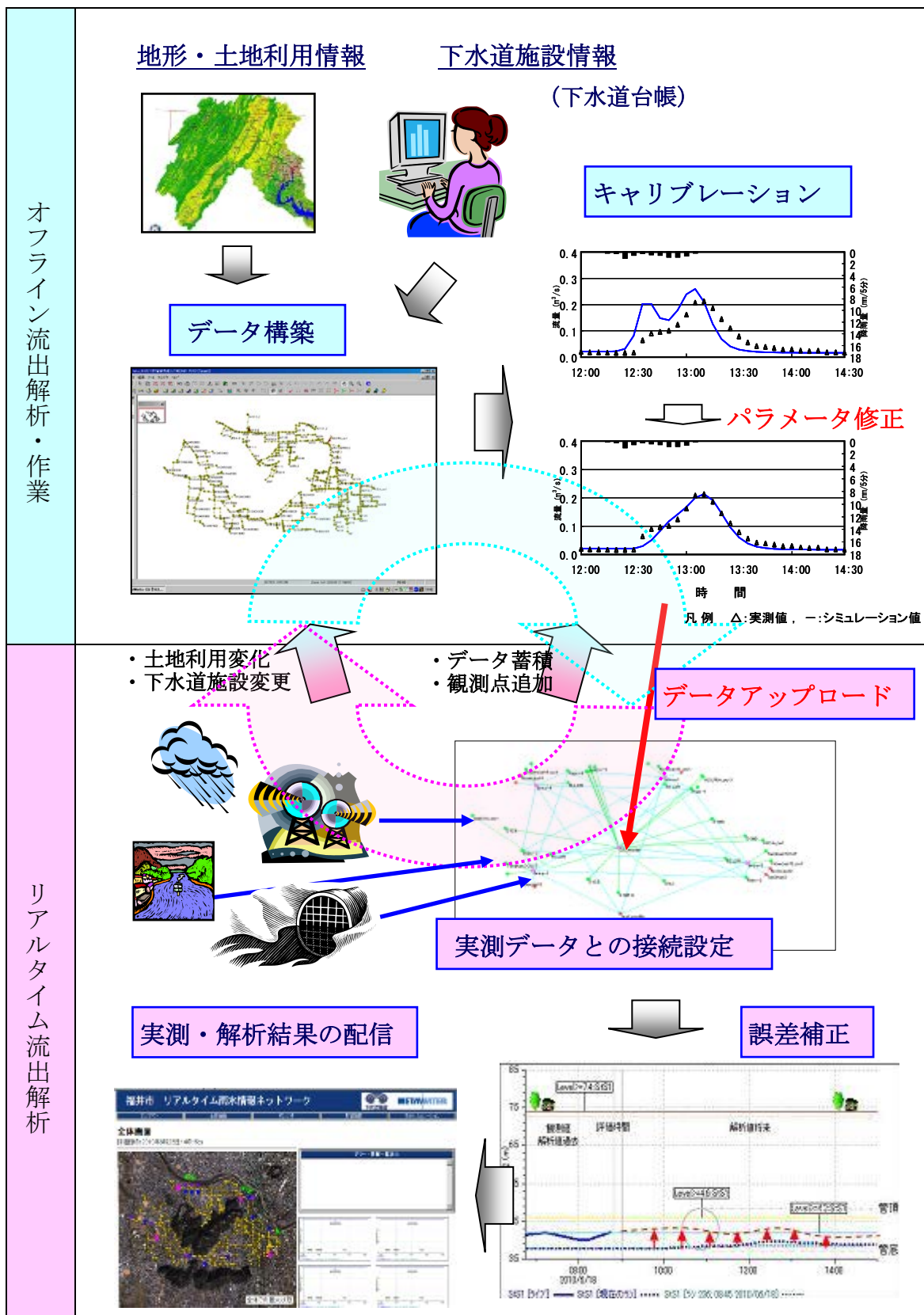


図 6-5 リアルタイム流出解析技術のモデルの維持，向上作業イメージ