

# 第5章 システムの運用・維持管理

## 第1節 システムの運用・維持管理

### § 26 システム運用

本システムの運用にあたっては、ポンプ場施設等の効果的な運転管理を実施するために、本システムが提供する運転支援情報を適切に活用することが重要である。

#### 【解説】

本システムの運用にあたっては、システムによって提供される計測値や解析値、運転支援情報等の各種情報を、導入目的に応じて適切に活用することが重要となる。

基本的には、図 5-1 に示すとおり、雨量監視、管路内水位監視、リアルタイムシミュレーションによる予測、運転支援情報等、各段階で得られた情報を活用して、ポンプ等既存浸水対策施設の運転管理の判断を行う。

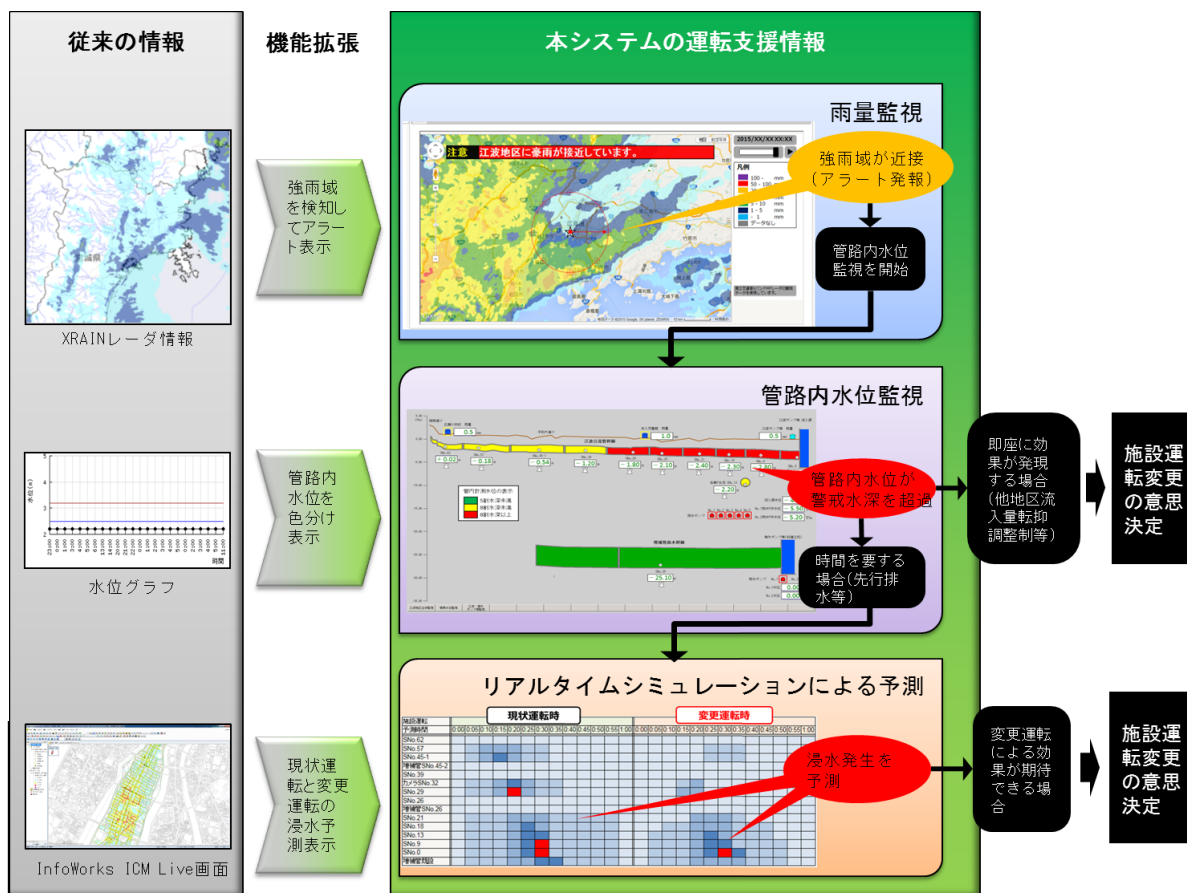


図 5-1 本システムを活用した運用フロー（実証研究例）

具体的なシステムの運用例として、実証研究で導入したシステムの運用方法について以下に示す。

1) 第1段階

XRAIN 雨量情報を基に、強い雨域が江波地区中心から 15km 以内（[雨域移動速度 30km/時] × [施設運転準備時間 30 分]）に到達した時点でアラートが表示され、江波ポンプ場操作担当者が水位情報の監視を開始する（図 5-2 参照）。

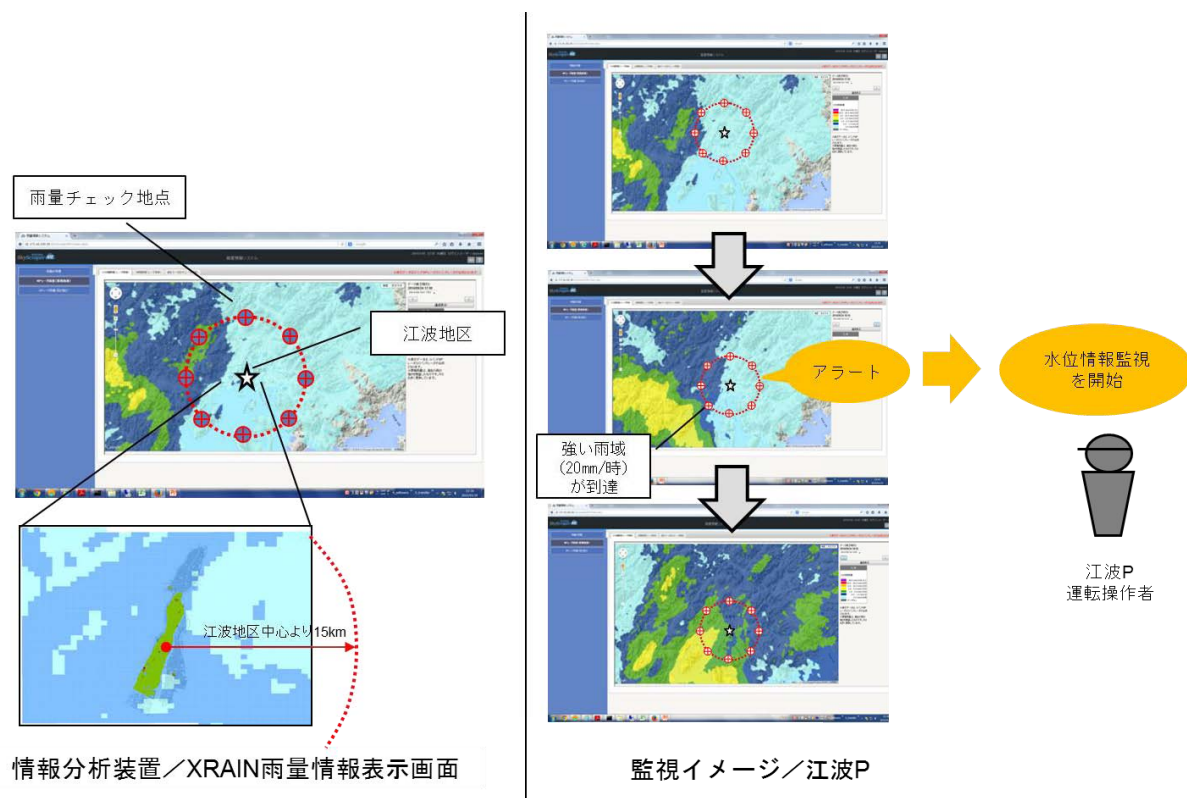


図 5-2 本実証システムの運用/第1段階（実証研究例）

2) 第2段階

情報管理装置画面の監視を開始し、下水管路内水位が管内の8割水深に到達（赤色で表示するかどうか）を継続的に監視し、懸案地点（浸水被害を防止したい優先地点）の下水管路内水位が管内の8割水深に到達（赤色着色）した場合、リアルタイム浸水予測シミュレーション画面を監視する(図5-3参照)。

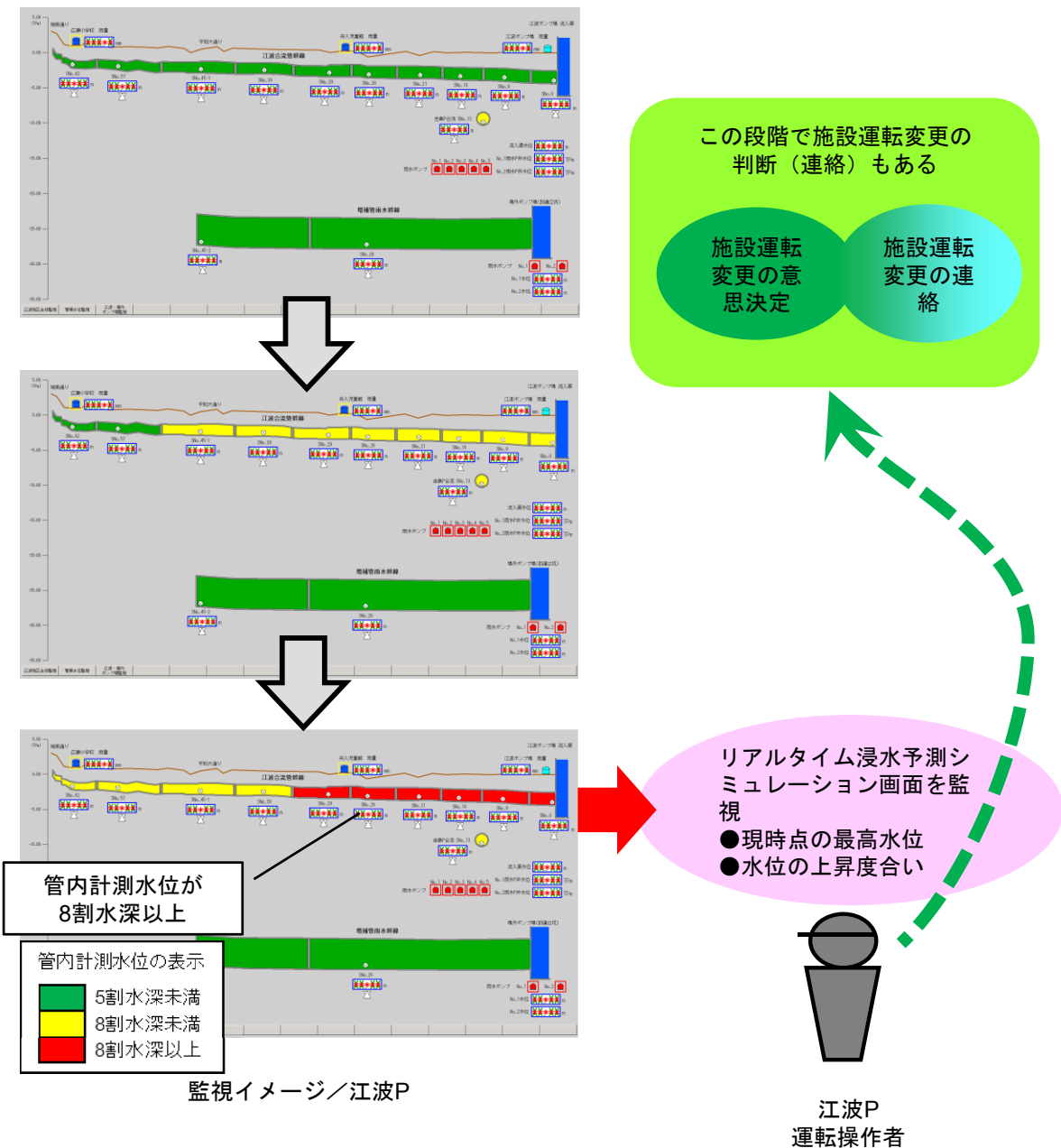
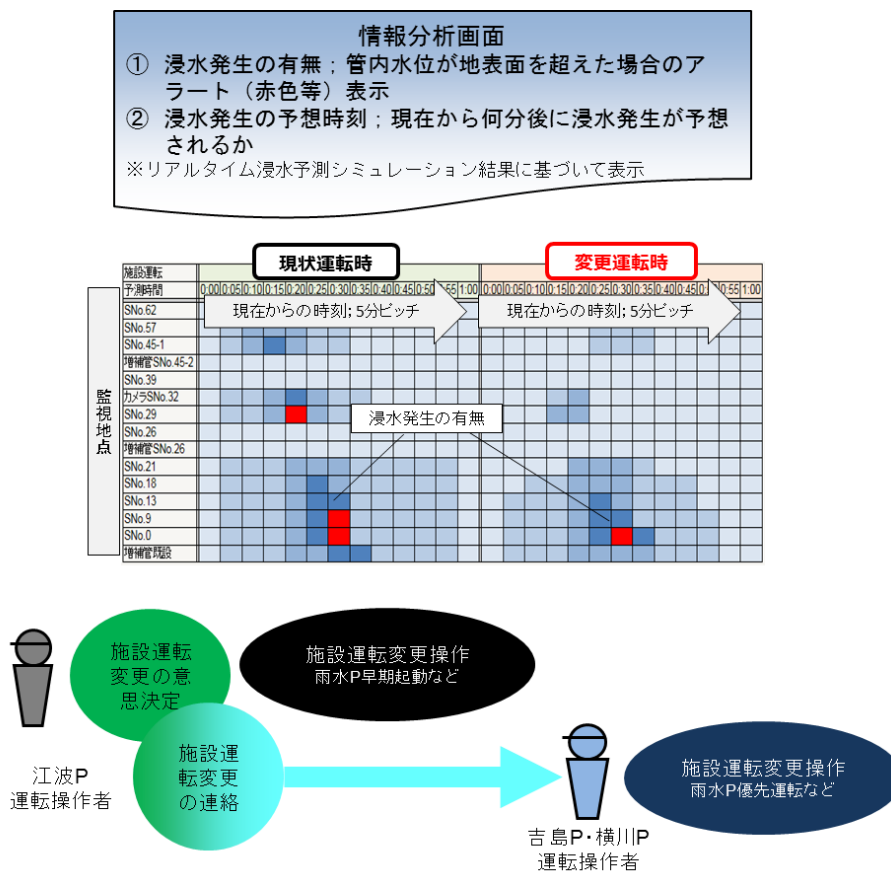


図 5-3 本実証システムの運用／第2段階（実証研究例）

### 3) 第3段階

運転操作変更の判断に必要な提供情報をリアルタイム浸水予測シミュレーション結果から、江波ポンプ操作担当者は、現状の施設運転の場合と施設運転変更（例えば、横川ポンプ場・吉島ポンプ場は、雨水ポンプの優先運転を行い遮集流入を抑制する）した場合をディスプレイで比較して、浸水発生を軽減できるかどうかを判断し、施設運転の変更を関連する横川・吉島ポンプ場操作担当者に連絡する(図 5-4 参照)。



運転操作担当者には、各段階の運転支援情報を基に運転操作を円滑に行うための運用マニュアルの整備やポンプ場間連携時等の運転操作訓練の実施がシステムの運用には重要となる。

## § 27 維持管理

本システムを構成する装置・機器や取り扱うデータについて、適切な維持管理を行わなければならない。

- (1) 計測技術の機器の維持管理
- (2) 情報伝達技術，流出解析・浸水予測技術の維持管理
- (3) リアルタイム浸水予測システムのモデル精度の維持，向上作業

### 【解 説】

本システムの維持管理すべき内容として，情報伝達装置，サーバー，計測機器の保守作業，計測機器の保守作業およびリアルタイム浸水予測システムのモデル精度の維持・向上作業がある。

各保守作業の内容について，以下に示す。

#### (1) 計測技術の機器の維持管理

水位計，地上雨量計，監視カメラの計測機器を良好な状態に維持するため，保守作業を行う。保守作業は，定期点検と必要に応じて行う巡回点検がある。

定期点検は，計測機器に異常がないか計測値の異常や外観で判断する簡易点検と，計測精度を維持するため動作確認をとまなう通常点検とに分けられる。異常がある場合，詳細点検を行い，必要な処置を行う。

巡回点検は，台風，洪水，豪雨，地震等計測機器への影響が予想される場合等に行う。

計測機器の点検項目を表 5-1 にまとめて示す。

##### 1) 水位計

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) 地上雨量計

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点検を行う。

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，定雨量値注いだ時の動作確認等の作業がある。

##### 3) 監視カメラ

ポンプ運転状況，ゲート・堰の開度状況等を計測する設備やライブ映像を撮るための監視カメラの設備における保守作業では，その設備の保守作業マニュアル等に準じて必要な作業を行う。

表 5-1 計測機器の点検項目

1) 水位計

点検種別	簡易点検	通常点検
点検頻度	1年に1回程度	3～5年に1回程度
点検項目	① 外観確認 ・水位計を取り外さないで、水位計および付属機器の取付状況を確認 ・下記の上程でセンター装置の水位表示値を確認 (a)-1: 水に浸かっている状態 ・現地水位と表示水位にズレがあるかを確認 (a)-2: 水に浸かっていない状態 ・表示水位が"0"になっているかを確認	① 外観確認 ・水位計を取り外さないで、水位計および付属機器の取付状況を確認 ・下記の上程でセンター装置の水位表示値を確認 (a)-1: 水に浸かっている状態 ・現地水位と表示水位にズレがあるかを確認 (a)-2: 水に浸かっていない状態 ・表示水位が"0"になっているかを確認
	② 清掃 ・水位計やカバーの付着物を除去、清掃し水位計機器そのものに異常がないか外観を確認 ・清掃後、再度水位表示を確認【(a)-1、2を実施】	② 清掃・機器確認 ・水位計やカバーの付着物を除去、清掃し水位計機器そのものに異常がないか外観を確認 ・清掃後、再度水位表示を確認【(a)-1、2を実施】
		③ 光線路測定 ・光ファイバーケーブルの線路状態に異常がないかセンター装置側で測定を行い確認
		④ "0"点調整 ・水位計を水から上げ、水位0mの状態、水位表示が0mであるかの確認。表示が異なった場合は、調整する。
		⑤ 水位計測動作確認 ・水位計を水槽等に沈め、水槽の水位深さと水位表示に相違がないかを確認。水槽水位は、0.5mと1.0mとする。

2) 地上雨量計

点検種別	簡易点検	通常点検
点検頻度	1年に1回程度	3～5年に1回程度
点検項目	① 外観確認 ・雨量計感部および付属機器の外観確認	① 外観確認 ・雨量計感部および付属機器の外観確認
	② 清掃 ・雨量計感部のゴミ、付着物の除去、清掃	② 清掃 ・雨量計感部のゴミ、付着物の除去、清掃
		③ 光線路測定 ・光ファイバーケーブルの線路状態に異常がないかセンター装置側で測定を行い確認
		④ 動作確認 ・雨量計感部の転倒樹が円滑に動作するかを確認 ・転倒樹に水を注水し、注入量とセンター装置の数値が一致しているかの確認。表示に相違があった場合は、調整する。

3) カメラ類

点検種別	簡易点検	通常点検
点検頻度	1年に1回程度	3～5年に1回程度
点検項目	① 外観確認 ・光給電カメラ装置及び付属機器の外観確認	① 外観確認 ・光給電カメラ装置及び付属機器の外観確認
	② 動作確認 ・映像が正常に映っているかセンター装置で確認	② 清掃 ・カメラ装置、レンズ及びハウジングの清掃
		③ 光線路測定 ・光ファイバーケーブルの線路状態に異常がないかセンター装置側で測定を行い確認
		④ 動作確認 ・映像が正常に映っているかセンター装置で確認 ・映像に不良がある場合は、調整を実施

## (2) 情報伝達技術、流出解析・浸水予測技術の維持管理

情報通信・処理装置の維持管理には、本システムの安定稼働が維持できるように、通信機器やサーバーのシステム保守、セキュリティ対策、データ管理等の定常的な作業と、障害が見られた場合等の障害対応作業がある。

### 1) 情報伝達技術

情報伝達技術を構成する通信手段となる下水道光ファイバー等は、通信に係る設備の維持管理を適正に行い安定稼働に努める必要がある。民間が運営する通信サービスを利用する場合は、サービス料に含まれるため別途実施する作業は不要となる。

### 2) 流出解析・浸水予測技術

流出解析・浸水予測技術を構成するサーバー等の情報処理装置は、本システムの安定稼働を維持するために、日常的なシステム監視や定期的なソフトウェアのバージョンアップ等を実施する必要がある。また、システム障害が発生した場合は、関係者への周知ならびにハードウェア・ソフトウェアに対する適切な障害切り分け・特定作業を実施し、早期復旧を図る必要がある。

また、本実証研究で使用した「InfoWorks ICM Live」のソフトウェアの技術的な問い合わせ窓口の確保およびバージョンアップの定期的な実施のためのソフトウェア保守が必要となる。

### 3) セキュリティ対策

セキュリティ対策には、サーバーにおけるウィルス対策やシステムへの不正アクセス対策等がある。日常的な作業には、ウィ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作業がある。

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施す。

### 4) データ管理

データ管理には、雨量データ、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の確認作業等がある。

さらに、データの欠損が生じた場合には、必要に応じて、担当者は欠損データの補填作業を行う。データ欠損の有無を把握することで、観測機器や通信機器、システム等の異常が早期に発見できる。

**(3) リアルタイム浸水予測システムのモデル精度の維持、向上作業**

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で、構築されたモデルを随時更新する作業が必要である。

また、地上雨量計、水位・流量計等の導入後において新たに蓄積したデータに基づきキャリブレーションを行い、解析精度を向上させることが望ましい。



## 第2節 導入・運用に係る費用

### § 28 導入・運用に係る費用

本システムの導入・運用に係る費用は、導入する地域の地域特性等を考慮して適切に算定する。

- (1) 導入費
- (2) 運用費

#### 【解説】

##### (1) 導入費

本システムの導入に係る費用と作業項目は、以下のとおりである。

##### 1) 導入に係る検討費

- 資料収集
- 関係者協議
- 浸水シミュレーションモデルの作成
- 本システムの構築検討
- 本システムの試験運用
- 導入効果の検討
- 報告書作成
- 設計協議

##### 2) 導入に係る工事費（本システム建設費）

- 水位計
- 下水道光ファイバー
- 雨量計
- 浸水状況監視カメラ
- 光信号処理装置
- 情報収集管理装置

##### (2) 運用費

本システムの運用に係る費用は、以下の項目について算定する。

- ソフトウェア保守費
- レーダ雨量データ利用料
- 本システム運用保守費
- 水位センサー点検保守費
- 雨量計点検保守費
- 浸水状況監視カメラ点検保守費

### § 29 費用の縮減方策

本システムの導入・運用にあたっては、費用の縮減に努めなければならない。

#### 【解説】

本システムの導入・運用に係る費用の縮減に向けて、以下の点に留意する。

#### (1) 導入費

導入費の内訳として、下水道光ファイバーを敷設するための管路内工事費が大きなウェイトを占め、水位計等の計測機器の設置箇所数よりも、下水道光ファイバーの敷設延長が全体の工事費に大きく影響する。計測機器の設置箇所は、計測の目的に応じて選定することが原則であるが、下水道光ファイバーの敷設延長を短縮できるように配慮して検討することも必要である。

また、情報収集管理装置や情報分析装置等の設備については、できるだけ既存の設備を流用して導入費の縮減を図ることが望ましい。実証研究においては、停電時の対応のため非常用電源を必ず装備する必要があったが、既存の非常用電源を流用して費用の縮減を図っている。

#### (2) 運用費

本システムの運用にあたっては、レーダ雨量データの利用量が継続的に発生するが、データの入手方法を変えることにより費用を縮減できる場合がある。

本実証研究においては、レーダ雨量の現況値と予測雨量を利用したが、現況値は中国地方整備局—広島市間のネットワーク構築後に協定を締結して中国地方整備局より直接受信し、予測雨量は日本気象協会から受信するものとし、日本気象協会から実績値と予測雨量の両方を受信する場合に比較して(図 5-5 参照)、年間 240 千円の費用の縮減が図れた。

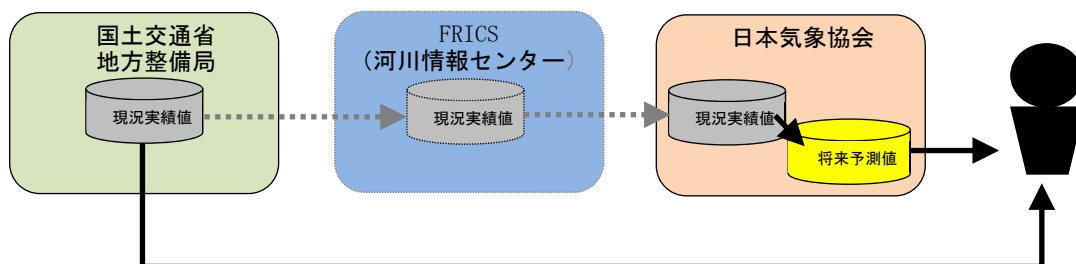


図 5-5 レーダ雨量の受信形態の例 (本実証研究)