

電気通信施設設計要領

(情報通信システム編)

令和3年3月

国土交通省 大臣官房

技術調査課 電気通信室

目次

第1章	総則	1
第2章	システム設計	1
第3章	無線 LAN 設備	3
第4章	ダム・堰コントロールシステム	4
第5章	河川管理施設管理システム	7
第6章	レーダ雨量計システム	10
第7章	統一河川情報システム	12
第8章	道路情報システム	14
第9章	画像情報システム	17
第10章	土砂災害情報システム	18

第1章 総則

第1節 総則

1-1-1 目的

この設計要領（以下「要領」という。）は、国土交通省が所管する河川、ダム、海岸、砂防、道路及び国営公園に関する直轄事業に係る電気通信施設の標準的な設計手法を示し、もって設計業務の効率に資することを目的とする。

1-1-2 適用範囲

本要領は、国土交通省が所管する河川、ダム、海岸、砂防、道路及び国営公園に関する直轄事業に係る電気通信施設のうち、情報通信システムに適用する。

1-1-3 自然災害

情報通信システムの設計に当たっては、設計条件に基づき、地震、津波、風水害及び雷害等の自然災害時における設備の機能確保を十分に考慮して設計するものとする。

情報通信システムの耐震据付は、「電気通信設備工事共通仕様書第3編第3章設備の耐震基準」により設計する。また、情報通信システムの雷害対策は「雷害対策設計施工要領（案）」により設計する。

1-1-4 適用法令及び基準等

本要領に明記されていない事項については、関係法令及び基準等によるものとする。

第2章 システム設計

第1節 基本事項

2-1-1 基本方針

情報通信システムにおける所内ネットワークは、信頼性、安全性及び経済性を考慮し、省エネルギー及び環境保全に配慮した機器により構成し、各種情報の共有を行うことを目的とする。

本章では各情報通信システムにおける所内ネットワーク設計に関する事項の他、各システム機能を実現しているソフトウェアのライセンスや著作権に関する事項、脆弱性への措置等及びセキュリティ機能の運用に関する事項について示す。また、本設計要領（案）における所内ネットワークは、建屋内及び建屋敷地内における通信ネットワークを指し、拠点間を接続する広域ネットワークは含まないものとする。

所内ネットワーク設計に関しては、特に災害発生時においても各情報通信システムの継続利用を維持するため、ネットワークの信頼性の確保が重要であることを認識して設計するものとする。

第2節 設計条件

2-2-1 条件整理

効率的、経済的なシステム構築が可能となるように、また、関連施設及び関連機関のシステ

ムと整合を図るため、所内ネットワークのシステム設計に必要な条件を整理する。

2-2-2 基本方針

システム機能の設計は、以下の項目について行うものとし、信頼性、費用対効果及び関連システムとの整合に十分配慮するものとする。

- 1) 入力機能の設計
- 2) 演算機能の設計
- 3) データ管理機能の設計（データベース設計）
- 4) 情報アクセス機能の設計（ヒューマンマシンインタフェース設計）
- 5) 周辺機器出力機能の設計
- 6) 配信機能の設計
- 7) 信頼性等を考慮したハードウェア構成設計
- 8) ソフトウェア構成設計

2-2-3 技術動向確認

システムの設計は、国内外の標準や規格に従うとともに、業界標準や市場の最新技術適用を考慮し、これらを組み合わせたシステム構築技術動向についても確認を行うものとする。

2-2-4 著作権・ライセンス

情報通信システムの設計に当たっては、著作権やライセンスの取り扱いに十分配慮するものとする。

第3節 所内ネットワーク設計

2-3-1 基本方針

システム条件の整理によって求められた機能を実現するため、信頼性・費用対効果及び関連システムとの整合に十分考慮した設計を行うものとする。

なお、所内ネットワークを構築する際の適用技術は、国内外で最も普及している LAN 技術及び IP ネットワーク技術の適用を基本とするが、設計時には最新の技術動向を確認し、既設ネットワークとの整合性などを考慮した上で適切な方式の選択と設計を行うものとする。

2-3-2 セキュリティの設計

一般的な LAN 技術及び IP ネットワーク技術の適用により、インターネットや関連機関など外部ネットワークとの接続が容易となり情報活用の利便性が高まった反面、外部からの不正アクセスなどのセキュリティリスクも同時に高まっていることを理解した上で、適切なセキュリティ対策について検討・設計を行うものとする。

2-3-3 設計段階で考慮すべき事項

以下に掲げる事項はシステム構築に際し、設計段階から考慮するものとする。

- 1) 移行計画
- 2) 信頼性向上
- 3) システム拡張性
- 4) 工事実施時のシステムへの影響

5) 運用・保守・維持管理

第4節 機器据付設計

2-4-1 機器据付

機器の据付は、災害時における設備の機能確保を十分に考慮して設計する。各種情報通信システムの据付は、建物の特性、床荷重等を分析して設置の可否を検討し、堅牢性及び耐震性を十分考慮して各種基準類に基づき設計する。また、専用架以外の19インチ汎用ラックに機器の増設移設が伴う場合は、強度検討資料及び強度計算シールに基づき耐震性を満足することを確認するものとする。

2-4-2 空調設備及び電源設備

情報通信システムを構成する機器は設置場所の温度環境条件に制約があるものも多く、また、装置自体で発生する熱量も多いことから、設置場所の空調設備については容量並びに停電による停止後の復電信号による動作復帰について考慮する。また、システムとして無停電を必要とすることが多いため、停電による停止後の復電信号による動作復帰、又は無停電電源装置等からの電源供給を考慮するものとする。

第3章 無線LAN設備

第1節 基本事項

3-1-1 基本条件

無線LAN設備は、伝送距離、伝送品質、設置環境及び経済性を考慮し、省エネルギー及び環境保全にも配慮した機器により構成し、安定した無線アクセスネットワークを提供することを目的とする。無線LAN設備では、一般的に使用されている屋外使用の無線LAN（IEEE802.11シリーズ）、準ミリ波（25GHz）、ミリ波（60GHz）の設計、設置方法について検討する。

3-1-2 基本構成

無線LANの基本構成は、「インフラストラクチャモード」と「アドホックモード」に分類され、準ミリ波、ミリ波の無線装置は、基本的にP-P（Point to Point）通信を行う。

第2節 設計条件

3-2-1 条件整理

効率的、経済的な設備構築が可能となるように、サービス内容、伝送路の確認をして無線LAN設備の設計に必要な条件を整理する。これらの条件や目的を検討し、適合する使用周波数帯を選定する。

3-2-2 回線設計

回線設計に必要な項目の選定を行い電波伝搬調査及び混信調査を実施し、サービスに必要な回線マージンが得られることを確認し設計する。

3-2-3 機器設計

回線設計における条件や求められた値を実現するため、適切な機器・設備を選定し、無線LAN

設備を構築する。さらに、運用におけるセキュリティ対策を考慮する。

システム構築の設計では、運用形態及び設置環境の調査に基づき使用する無線装置を選択する。この際の使用機器は、「技術基準適合証明等」を取得する必要がある。

無線 LAN は傍受されやすく、システムへの進入経路になる可能性があるため、十分なセキュリティ対策を実施するものとする。

3-2-4 機器据付設計

機器の据付は、安全性と運用保守を考慮して設計する。また、機器を屋外収容架等へ実装して屋外設置する場合は、設置環境条件を明確にし、使用する機器の温度特性・収容筐体特性を十分に考慮して設計を行う。

第4章 ダム・堰コントロールシステム

第1節 基本事項

4-1-1 基本方針

ダム・堰コントロールシステムは、安全性、信頼性、堅牢性及び経済性を考慮し、省エネルギー及び環境保全に配慮した機器により構成し、放流設備を操作規則に基づき確実かつ容易に操作すること並びに、操作の支援を行うことを目的とする。

ダム・堰コントロールシステムは、ダム管理用制御処理設備標準設計仕様書に基づき設計するものとする。災害時の確実な運用を確保するために、電源設備については無停電化を図るものとする。

4-1-2 基本構成

システムの基本要件であるダム・堰管理情報を、制御（操作を含む）、監視（表示を含む）、記録・格納、提供の4つの機能に分類してシステム構成を検討する。これら機能は、ダムの洪水調節方式による「ゲート調節ダム」、「自然調節ダム」を大分類とし、操作規則の規定の有無、洪水吐ゲート操作についての緊急性により、基本機能とオプション機能に分類する。

第2節 設計条件

4-2-1 適用範囲の整理

安全かつ効率的、経済的なシステム構築が可能となるよう、放流設備の具体的な運用を考慮し、また、関連施設及び関連機関との整合を図るため、システム設計に必要な条件を整理する。

ダム・堰管理設備は、主にゲート・バルブ等の放流設備を直接操作する機側操作設備と水位・開度等操作に係わる情報を入力する計測設備、及びこれらの情報から、操作に必要なダム水文量・操作量演算、表示、警報通報、情報提供を行うダム・堰コントロールシステムから構成される。

4-2-2 機能の選択

ダム・堰コントロールシステムの設計に当たっては、各ダム・堰の規模、放流設備の種類、特徴に応じた適切な処理機能の選択、機器構成により適正化を図るものとする。

4-2-3 機側操作盤との機能区分

設計に当たっては、放流設備を機側で直接操作する機側操作盤と管理所等から遠方監視・操作を行うダム・堰コントロールシステムを機能面から明確に区分することが必要である。このため、放流設備の機側操作盤の機能について十分な調査を行い、両設備の機能区分を整理する必要がある。

第3節 システム機能設計

4-3-1 入出力処理

システムの条件整理によって求められた機能を適切に分類し設計する。入出力処理は、貯水位計測データや放流設備からのデータ、信号をダム・堰コントロールシステムに取り込む入力処理と放流設備に開閉信号を送信する出力処理からなる。

4-3-2 通信処理

通信処理は、テレメータ装置及び各観測装置からの情報の入力、上位局向け通信装置、電話応答通報装置及び各観測装置への情報の出力を行うものである。また、テレメータ装置、電話応答通報装置、上位局向け通信装置及び各観測装置とはシリアル通信又はネットワーク通信(TCP/IP)を原則とする。

4-3-3 水文量演算処理

水文量の演算処理は、ダムに設置された貯水位計や放流設備の開度計、流量計等の計測値をもとにダム・堰の貯水池諸量を算出する処理、及び雨量や水位観測設備からテレメータで伝送される観測値をもとに雨量諸量や河川諸量を算出する処理である。

4-3-4 情報の判定と警報通報処理

情報の判定と警報通報処理は、ダム状況が注意すべき状態であることを操作員に周知するため、ダム水文量情報や操作演算情報、ゲート・バルブ異常状態情報項目について判定処理を行い、判定結果の表示及びアラーム鳴動を行うものとする。

4-3-5 表示処理

表示処理は、ダム管理情報を操作員へ提供するため放流操作装置、放流判断支援・流出予測装置の各モニター、遠方手動操作装置(操作表示器)、表示装置及び入出力装置に接続するランプ(LED)に情報表示を行うものである。

4-3-6 データ蓄積・記録・集計処理

データ蓄積・記録・集計処理は、ダム管理上の必要データをデータファイルとして記録・保存するデータ蓄積処理、ダム・堰コントロールシステムに入力又は各演算処理で算出されたデータを所定の様式で印字出力する処理、及び管理日・月・年報等作成に必要な日・月・年データを集計する処理からなる。

4-3-7 操作・操作演算・操作ガイド処理

操作・操作演算・操作ガイド処理は、放流設備からの状態信号及び機側操作盤への操作信号の伝送システムを常に監視し、確実かつ安全に放流設備の操作を行うための処理、ダムから放流すべき水量の目標値(目標全放流量)を算出する処理、目標全放流量を使用する放流設備に配分し、放流設備1門ごとの目標放流量を算出する処理、及び現在の貯水位で放流可能なゲート・

バルブ開度（目標開度）に換算する処理を有するものとする。

なお、放流設備の自動操作、半自動操作、開度設定値一回限り操作時において、操作員へ操作手順等をガイドして誤操作の防止を図り、円滑かつ確実な操作を可能とするための操作ガイド処理機能を設けるものとする。

4-3-8 訓練処理及びその他の処理

洪水時の業務を対象として、放流開始時における放流計画立案や放流方式移行時期の判断等を操作員が習得するための訓練処理機能を設けるものとする。

第4節 システム構成設計

4-4-1 設備構成の基本事項

システム機能設計によって求められた機能を実現するため、適切な設備を選定し、システムを構築する。設備の構成については、機能を担当する装置を規定し、どのダムでも同一機能は同一名称の機器が担当する仕様規定とする。これにより信頼性、扱いやすさの向上を図る。

4-4-2 装置間のインタフェース仕様

装置間のインタフェース仕様、通信項目、通信方式については、将来の部分更新、部分改造が容易となるよう仕様規定とする。

第5節 安全対策

4-5-1 安全対策の基本事項

システムの安全性及び信頼性を確保するため、設備に対する安全要求仕様を定め、システムに適用する。ダム・堰コントロールシステムの安全対策は JIS C 0508 の規格群で定める安全度水準に従って行うものとし、各機能の安全度水準はダム管理用制御処理設備標準設計仕様書の規定によるものとする。

4-5-2 機能安全性の確保

機能の安全性については、JIS C 0508 の規格群でいう安全要求仕様で定めるものとし、機側伝送装置、機側操作盤—管理所間の伝送、入出力処理、ゲート動作、ゲートの操作処理、操作量の算出、ダム水文量の演算、設定操作、計測設備の項目を含むものとする。

4-5-3 セキュリティ対策

ダム・堰放流設備の異常動作は、下流域に大きな影響を与える可能性があり、これら設備の安全確実な動作を確保するために、本システムのセキュリティ対策には万全を期するものとする。

ダム・堰コントロールシステムを構成する各種装置は、専用若しくは他の情報処理システム等と共用の機器室に設置され、関係者以外が立ち入りできないよう施錠するものとする。また、サーバ等の機器は、該当するセキュリティポリシーに則り、設置、管理、運用を行うものとする。

第6節 機器据付設計

4-6-1 機器据付及び環境条件

機器の据付は、安全性と運用保守の容易さを考慮して、設計を実施する。ダム・堰等の施設は、水辺の施設であり、放流設備周辺や堤体監査廊内は多湿の場合が多く、機器の設置環境としては好ましい場所ではないことが多い。従って、機器の設置場所、配置計画に当たっては、周囲条件を十分に考慮し設計する。特に、河口堰等の設備機器については、塩害対策も考慮する。また、機器の配置に当たっては誘雷による機器損傷を防止するため、外線ケーブル等からの離隔距離の確保、装置間ケーブルの短縮、サージ保護デバイス（SPD）の適切な設置等を考慮し設計するものとする。

第5章 河川管理施設管理システム

第1節 基本事項

5-1-1 基本方針

河川管理施設管理システムは、信頼性、安全性及び経済性を考慮し、省エネルギー及び環境保全に配慮した機器により構成し、施設の遠隔監視・操作等の施設管理を目的とする。

河川には揚排水機場、水門、樋門、樋管、水文・水質観測施設、遊水池、堤防等の河川管理施設がある。河川管理施設管理システムは、これらの施設を河川事務所や出張所から遠隔操作又は遠隔監視等により施設管理を行うためのシステムである。

河川管理施設管理システムの電源設備については、無停電化を図るものとする。また、河川管理施設から出張所まで、及び出張所から河川事務所までの回線は IP 統合通信網を利用し、重要な管理施設の通信回線は 2 ルート化又はループ化を図るものとする。

5-1-2 基本構成

河川管理施設管理システムの基本構成は、事務所や出張所に設置される監視制御局システムを中心に、以下によるものとする。

- 1) 監視制御局システム
- 2) 揚排水機場システム（揚水機場及び排水機場）
- 3) 河川管理施設システム（水門、樋門・樋管、陸閘及び観測所等）

5-1-3 条件整理

信頼性、安全性を確保したシステム構築が可能となるように、また関連施設及び関連機関のシステムと整合を図るため、システム設計に必要な条件を整理する。

第2節 システム機能設計

5-2-1 管理対象施設と監視制御機能の設計

システム条件の整理によって求められた機能を適切に分類し、必要な項目について機能設計を行うものとする。施設の重要性、管理体制及び遠隔化の効果等を考慮して遠隔監視化、遠隔操作化、自動運転化のいずれかの管理レベルを決定するものとする。

5-2-2 映像監視制御機能の設計

映像監視機能は、以下の事項を明確にして設計するものとする。

- 1) 施設監視か、河川空間監視かの監視目的の選定
- 2) 監視目的に応じた、カメラの設置場所、監視対象画像及び範囲
- 3) 監視目的とカメラ設置環境に応じた、カメラの種類、照明の要否と種類、電源条件、伝送路選定、制御の要否

5-2-3 処理機能の設計

処理機能は、以下の条件に従って設計するものとする。

- 1) 各施設から収集したデータは、施設の監視・制御に適した値・形式にするため必要な演算処理を施すものとする。また、警戒が必要な事象に対しては、警報判定処理を行い、管理者に通知する。
- 2) 演算及び警報判定は、一意性を確保するためデータ収集を直接行うシステムにおいて処理することを原則とする。
- 3) 統一河川情報システムの収集データを現場で分岐して収集する場合、演算や判定処理したデータは、河川管理施設管理システム内の利用に限ることとする。ただし、統一河川情報システムの上位局等へのデータ転送が必要な場合は、対象データの範囲と優先順位について十分留意するものとする。

5-2-4 データ管理機能の設計

データの保存期間は、システムの種別及びデータ項目ごとに必要な期間を定める。また、端末装置への情報提供に関わるデータはXML形式で保存することを基本とする。

5-2-5 情報提供画面の設計

情報提供画面及び操作性の設計は、以下の事項を明確にして行うものとする。

- 1) 画面、帳票の種類
- 2) サーバと端末の機能分担、アクセス方式
- 3) 優先順位、セキュリティ管理方法

5-2-6 周辺機器出力機能の設計

周辺機器出力機能は、以下の条件に従って設計するものとする。

- 1) 対象とする周辺機器は、プリンタ、表示盤、電話応答通報装置等とする。
- 2) 周辺機器自体の機能設計は、表示、印字、通報等とする。
- 3) 周辺機器とのインタフェースは、LAN接続方式を基本とする。

5-2-7 配信機能の設計

データ配信機能の設計は、以下の事項を明確にして行うものとする。

- 1) 配信先、配信方法及び配信経路
- 2) 配信タイミング
- 3) データ項目
- 4) 通信インタフェース

5-2-8 信頼性等に配慮した設計

河川管理施設管理システムは連続運用を基本とするため、可能な限り障害発生要因を排除するほか、一部の異常が系全体へ波及しないよう、以下の事項に十分配慮して設計するものとする。

- 1) 重要機能の冗長化

- 2) 障害波及の防止
- 3) 障害情報の通知、記録、出力

5-2-9 関連機関との連携など

河川管理施設管理システムと関連機関のシステムで情報交換を行う場合は、接続形態、情報交換内容、セキュリティを明確にして設計するものとする。

5-2-10 警報設備の設計

河川管理施設の動作時に、付近の利用者に注意を促すことで、安全な河川管理施設の操作を支援するための設備である。遠隔から手動又は自動で河川管理施設を操作する場合には、警報設備の設置を検討するものとする。

第3節 システム構成設計

5-3-1 全体構成と機能分担設計

システム機能設計によって求められた機能を実現するため、適切な設備を選定し、システムを構築する。

全体構成と機能分担設計は、以下によるものとする。

- 1) 監視制御局システム、揚排水機場システム、水門・観測所などの河川管理施設システムから構成する。
- 2) 情報収集・制御系及び情報提供系の機能を備える。
- 3) 統一河川情報システムとの整合を図り、その機能を阻害しない。

5-3-2 遠隔監視制御系機器の構成設計

遠隔監視制御系機器は、以下の条件に従って設計するものとする。

- 1) 現場に設置する設備監視制御装置は、監視制御対象設備の状態信号、計測信号及び制御信号点数とそれらの接続条件を明確にした上で、必要な入出力機能を備える。
- 2) 監視・制御情報は、出張所／事務所での処理に適した形式に変換して通信する。
- 3) 屋内・屋外、設置方法やスペース等の設置条件、温度・湿度、電源等の環境条件への適合性に配慮する。

5-3-3 映像系機器の構成設計

映像系機器の設計は、監視対象、伝送路、伝送容量及びケーブル芯数などを考慮して伝送方式を決定するものとする。

5-3-4 サーバ系機器の構成設計

サーバ系機器は、監視制御サーバ機能及び提供サーバ機能を備えることを基本とする。また、施設の重要度、障害の影響度等に応じて二重化等を考慮するものとする。

5-3-5 端末系機器の構成設計

端末系機器の設計は、端末の設置場所、操作内容及び操作条件を勘案して、構成、台数、制御権等の条件を選定する。また、端末の構成及び配置場所に応じてタイプ、冗長化、画面表示機能等の基本条件を選定するものとする。

5-3-6 収集系ネットワークの設計

収集系ネットワークは、以下の条件に従って設計するものとする。

- 1) 河川管理施設システムと監視制御局システム間の伝送方式は、画像の種類、監視制御内容

に応じて、適切な伝送方式を選定する。

2) 他のネットワークと接続する場合は、画像データのトラフィックに留意する。

第4節 機器据付設計

5-4-1 機器据付

機器の据付は、安全性と運用保守の容易さを考慮して設計する。機器の設置は、共通架に設置する場合は、設置する架の奥行き、電力容量、排熱性を考慮し、事前に現場調査を行って経済的な設置計画を検討する。また、新たな架を設置する場合は、上記以外に配電盤の電気容量などを現地で確認し、手戻りのない設計を行うものとする。

機器を屋外収容架等へ実装して、屋外設置する場合は、設置環境条件を明確にし、使用する機器の温度特性・収容筐体特性を十分に考慮し、設計を行うものとする。

第6章 レーダ雨量計システム

第1節 基本事項

6-1-1 基本方針

レーダ雨量計システムは、信頼性、安全性及び経済性を考慮し、省エネルギー及び環境保全に配慮した機器により構成され、安定して降雨観測を行うことを目的とする。

観測に使用する周波数は5GHz帯（Cバンド）及び9GHz帯（Xバンド）とし、レーダ基地局の設置箇所は、観測対象物とビーム高度、観測範囲及び既設の観測網との協調を十分に検討して決定する。また、災害時に有効に機能するため、各局設備の接続回線は、原則として国土交通省IP統合通信網を使用することとし、電源設備については無停電化を図るものとする。

レーダ雨量計による降水量観測については、「河川砂防技術基準調査編」によるものとする。

6-1-2 基本構成

レーダ雨量計システムは、レーダ基地局設備、監視制御局設備、全国合成処理局設備から構成される。レーダ基地局設備は、空中線装置、送信・受信・信号処理装置、収集処置装置等を設置し、空中線から電波を発射して、降水粒子群からの反射エコーを収集する。監視制御局は監視制御端末を置き、レーダ基地局からの監視情報を受信・表示するとともに、レーダ基地局設備を遠隔制御する。全国合成処理局は、観測データをレーダ雨量情報として利用可能な形に変換・合成を行い、関係機関へデータ配信を行う役割を持つものとする。

第2節 設計条件

6-2-1 CバンドMPレーダ条件整理

効率的、経済的なシステム構築が可能となるように、また、関連施設及び関連機関のシステムと整合を図るため、システム設計に必要な条件を整理する。

CバンドMPレーダの観測データは、全国規模で合成され、統一河川情報システム、気象庁及び関係機関等へ配信される。

6-2-2 XバンドMPレーダ条件整理

XバンドMPレーダは都市型の局地豪雨の観測を目的として、大都市部及び過去に豪雨災害が発生した地域、火山観測地域等に設置される。

観測データは全国規模で観測地域ごとに合成され、レーダ雨量情報として国土交通省内へ配信されるほかインターネットを通じて一般国民等へも提供される。また、観測データは気象庁や広く一般へも配信される。

第3節 システム機能設計

6-3-1 CバンドMPレーダ機能設計

システム条件の整理によって求められた機能を適切に分類し、設計する。CバンドMPレーダの機能設計は、センサ機能、信号処理機能、収集処理機能、解析処理機能、記録処理機能、監視制御機能、タイムチャートの各区分について行うものとする。

6-3-2 XバンドMPレーダ機能設計

XバンドMPレーダの機能設計は、センサ機能、信号処理機能、データ変換機能、監視制御機能、タイムチャートの各区分について行うものとする。

6-3-3 レーダ雨量計全国合成処理局のシステム機能設計

レーダ雨量計全国合成処理局のシステム機能設計は、Cバンド全国合成処理局、XバンドMPレーダ合成処理局、C-X・MPレーダ全国合成処理局について行うものとする。システムの信頼性を確保するため、将来のC-X・MPレーダ全国合成処理局への統合を考慮して、必要な検討を行うものとする。

6-3-4 信頼性に配慮した設計

レーダ雨量計システムは、連続の運用を確保する必要があるため、以下の事項を検討し設計するものとする。

- 1) 重要機能の冗長化
- 2) 障害波及の防止
- 3) 障害情報の通知、記録、出力
- 4) 誤情報配信の抑止
- 5) 防災関連システムとの接続条件

第4節 システム構成設計

6-4-1 CバンドMPレーダ構成設計

システム機能設計によって求められた機能を実現するため、適切な設備を選定し、システムを構築する。CバンドMPレーダの構成設計は、レーダ基地局設備、監視制御局設備、付帯設備について行う。レーダ基地局は山上に設置されることが多く、障害対応が困難な場合も想定されることから高い信頼性の設備として設計する。

6-4-2 XバンドMPレーダ構成設計

XバンドMPレーダの構成設計は、レーダ基地局設備、監視制御局設備、付帯設備について行う。レーダ基地局は通信鉄塔上に設置されることが多く、耐環境性を考慮して設計する。

6-4-3 レーダ雨量計全国合成処理局の設計

レーダ雨量計全国合成処理局の構成設計は、Cバンド全国合成処理局、XバンドMPレーダ合成処理局、C-X・MPレーダ全国合成処理局について行うものとする。全国合成処理局は、将来の統合化を考慮して容易に増設、改良ができるよう設計する。また、高い信頼性を確保するためにサーバ機能・ストレージの冗長化を必要とする範囲とその方式について十分検討するものとする。

第5節 機器据付設計

6-5-1 機器据付

機器の据付は、災害時における設備の機能確保を十分に考慮して設計する。レーダ雨量計の塔上機器及び空中線装置の据付は、鉄塔等の形式により個別に入力加速度や応答倍率を検討し、耐震据付の設計を行うものとする。

6-5-2 レーダ雨量計局舎

Cバンドレーダ雨量計の局舎は、多重無線通信設備等の関連設備を含めて各設備の設置スペース、重量等を検討すると共に、レーダタワー併設の有無やレーダ雨量計送受信設備の設置場所を考慮して設計するものとする。

第7章 統一河川情報システム

第1節 基本事項

7-1-1 基本方針

統一河川情報システムは、信頼性、安全性及び経済性を考慮し、省エネルギー及び環境保全に配慮した機器により構成され、水文・気象データやレーダ雨量データの集配信、河川情報のWEB画面による提供を目的とする。

災害時に有効に機能するため、各局システムの接続回線は、原則として国土交通省IP統合通信網を使用することとし、電源設備については無停電化を図るものとする。

7-1-2 基本構成

統一河川情報システムの基本構成は、以下の階層構成によるものとする。

- 1) 全国中継システムは、全国2箇所に設置され、中枢局システム及び気象庁データ中継システムとの間でデータ集配信、データセンターへデータ配信を行う。また、WEB画面により全国の河川情報を提供する機能を備える。
- 2) 中枢局システムは、各地方整備局、北海道開発局及び沖縄総合事務局に設置され、管内の集中局システムからデータ配信を受け、全国中継システムへデータ配信を行い、WEB画面により情報提供を行うシステムである。
- 3) 集中局システムは、河川（河川国道）事務所、ダム統合管理事務所に設置され、水系内の水理水文データを加工処理し、中枢局システムへデータ配信を行い、WEB画面を提供し、及び周辺機器へデータ提供を行うシステムである。

第2節 設計条件

7-2-1 基本要件の整理

効率的、経済的なシステム構築が可能となるように、また、関連施設及び関連機関のシステムと整合を図るため、システム設計に必要な要件を整理する。統一河川情報システムは、河川の状況を一元的にリアルタイムで把握することを目的としており、構築に当たっては、河川情報データの取扱い範囲、データの集配信・処理のタイミング、データの配信・提供範囲について条件整理を行うものとする。

7-2-2 関連システムとの接続条件

テレメータ設備、ダム・堰コントロールシステム及びレーダ雨量計システム等とのデータ集配信並びに通信手順について条件整理を行う。統一河川情報システムと関連システムの通信手順は、統一河川情報システムの標準的な通信手順によるものとする。

第3節 システム機能設計

7-3-1 入力機能の設計

システム条件の整理によって求められた機能を適切に分類し、設計する。入力機能は、収集ルート、インタフェース、取り扱いデータの種類、データ収集間隔、データ収集の高速化について検討を行い設計するものとする。インタフェース、データ収集間隔は標準化されたものを適用する。

7-3-2 演算機能の設計

統一河川情報システムの水文データ演算処理は、データの一元性を確保するため集中局システム又はダム・堰コントロールシステム等のデータ発生元で行われるものとする。水文統計データとしての利用等を考慮し、異常値を排除、判別する機能を持つものとする。

7-3-3 データ管理機能の設計

統一河川情報システムのデータ利用は現況監視用であり、長期の蓄積及び水文統計用としては別途整備されている水文水質データベースの役割である。そのため、統一河川情報システムでは設置箇所にかかわらずデータ保存期間は一定とする。

7-3-4 情報アクセス機能の設計

統一河川情報システムでは、情報提供のためのWEB画面が標準化されている。ただし、これ以外で事務所個別に画面が必要な場合は、別途WEBサーバを設置し、表示画面作成を行うものとする。

7-3-5 集配信機能の設計

集中局システムは、収集・加工処理されたデータを統一河川情報システムの標準伝送仕様に従って中枢局システムへ配信する。また、中枢局システムは全国中継システム及び都道府県河川情報システムへ同手順でデータを配信する。

テレメータ、Cバンドレーダ雨量はデータ集配信時間をそれぞれの観測周期とする。洪水予警報や気象情報などデータ発生が随時の情報にあっては、集配信の遅延が生じないよう受信データを直ちに配信するものとする。

7-3-6 信頼性に配慮した設計

統一河川情報システムは、連続の運用を確保する必要があり、以下の事項を検討し設計するものとする。

- 1) 重要機能の冗長化
- 2) 障害波及の防止
- 3) 障害情報の通知、記録、出力
- 4) 誤情報配信の抑止
- 5) 防災関連システムとの接続条件

第4節 システム構成設計

7-4-1 階層構成と機能分担設計

システム機能設計によって求められた機能を実現するため、適切な設備を選定し、システムを構築する。統一河川情報システムの全体構成は階層構成とし、各局システムは通信系と表示系で機能を分担するものとする。

7-4-2 サーバ系機器の設計

統一河川情報システムの機能は、データ集配信を行う通信系と Web 端末への画面を提供する表示系に大別される。通信系機器においては取扱いデータ量、送受信処理能力に配慮し、表示系機器においては、取扱いデータ量、WEB アクセス能力に配慮したサーバ系機器を選定するものとする。

7-4-3 インタフェース変換装置の設計

インタフェース変換が必要な場合は、既存の周辺機器及び他機関のシステムとの通信条件に従ってインタフェース変換装置の設計を行うものとする。

7-4-4 端末系機器の設計

画面表示はWEB 方式であることから、ネットワーク上アクセス可能なパソコンで情報表示が可能であるものとする。

7-4-5 ネットワークの設計

各機器は L2-SW に集約し、幹線系 L3-SW と接続するネットワーク構成とする。また、他機関とのデータ交換を実施する場合は、ファイアウォール等を介して接続し、セキュリティを確保するものとする。

第 8 章 道路情報システム

第 1 節 基本事項

8-1-1 基本方針

道路情報システムは、信頼性、安全性及び経済性を考慮し、省エネルギー及び環境保全に配慮した機器により構成し、道路情報の収集配信を迅速に行うことを目的とする。

災害時に有効に機能するため、各局システムの接続回線は、原則として国土交通省 IP 統合通信網を使用すること、電源設備については無停電化を図るものとする。

8-1-2 基本構成

道路情報システムの基本構成は、以下の階層構成によるものとする。

- 1) 中枢局システムは、各地方整備局、北海道開発局及び沖縄総合事務局に設置される。管内の集中局システムからデータ収集を行い、関係システムへデータ配信を行い、端末装置へ道路情報提供を行うシステムである。
- 2) 集中局システムは、国道（河川国道）事務所に設置され、直轄国道管内の道路データを加工処理し、中枢局システムへデータ配信を行い、道路情報表示設備等の情報提供設備へ情報提供を行うシステムである。

また、道路情報システムと連携するシステムは、情報収集系サブシステム、情報提供系サブシステム等がある。

第2節 設計条件

8-2-1 条件整理

効率的、経済的なシステム構築が可能となるように、また、関連施設及び関連機関のシステムと整合性を図るため、システム設計に必要な条件を整理する。

整理すべき条件を以下に示す。

- 1) 道路情報システムで取り扱う情報は、道路情報板表示情報、道路気象情報、路面凍結情報、トンネル監視情報、道路規制情報、体制情報、交通量情報などであり、各局のシステムごとに必要とする情報の種類及びデータ形式を明確にするものとする。
- 2) データの収集間隔及び上位局における必要性を検討し、データ集配信処理のタイミングを決定する。道路情報システムは、オンラインでリアルタイムに情報を収集するシステムであり、データ集配信の迅速性を考慮し設計するものとする。

8-2-2 関連システムとの接続条件

道路情報システムは、各中枢局システムからデータ配信を行う道路情報共有システムの他、気象庁の情報配信システム、地方自治体、高速道路会社、道路公社の道路情報システムと道路情報のデータ交換を行うものとする。それぞれの情報システムとデータ交換するデータ種別を明確にするとともに、通信手順を検討するものとする。

第3節 システム機能設計

8-3-1 入力機能の設計

条件整理から求められたシステムに必要な機能を適切に分類し設計する。道路情報システムで取り扱うデータ種別は、中枢局システム管内の収集系サブシステムから決定される。収集系サブシステムの接続インタフェースは、標準化・共通化することを考慮し、LAN 接続方式を基本とする。

8-3-2 演算機能の設計

気象関連の標準的な演算項目、警戒値判定項目を各局システムごとに明確にするものとする。演算、警戒値判定は、情報の一意性を確保するために集中局システムなどデータ収集を行うシステムにおいて行うことを原則とする。

8-3-3 データ管理機能の設計

システム全体のデータ整合性や運用管理の容易さ等を考慮した上で、中枢局システム、集中局システムのデータ保管用ファイルの配置を決定する。また、データの使用目的及び用途によりデータファイル方式、データ保存期間を検討するものとする。

8-3-4 情報提供画面及び操作性設計

システムにおける端末の位置づけを明確にし、専用監視端末、一般用表示端末のいずれにするか、各端末の必要数について決定する。情報利用の利便性や経済性から情報提供画面の種類や操作性を検討するものとする。

8-3-5 道路情報サブ機能の設計

道路情報サブ機能とは、サブシステムと連携して道路情報システムを拡張するための機能であり、機能の実装に当たっては連携するサブシステムとのデータ内容、データ転送方式、伝送タイミングについて明確にするものとする。

8-3-6 周辺機器出力機能の設計

対象とする周辺機器を明確にするとともに、周辺機器とのインタフェースはLAN接続方式を基本とする。

8-3-7 配信機能の設計

送信側で必要情報のみを送信する方式と、すべての情報を送信して受信側で必要情報を取り込む方式について検討を行い、いずれかの方式を選定するものとする。

8-3-8 関係機関のシステムとの情報交換

道路情報を広範囲に把握するために、管轄外の国道、県道、高速道路などの情報も取り入れることを考慮する。情報交換に当たっては、情報の内容及び手順について明確にするものとする。

8-3-9 信頼性等に配慮した設計

道路情報システムは連続運用が基本であり、障害時の影響が多いため高い可用性を確保する必要がある。このため、以下の事項を検討するものとする。

- 1) 重要機能の冗長化
- 2) 障害波及の防止
- 3) 障害情報の通知、記録、出力

8-3-10 ソフトウェア構成設計

道路情報システムのソフトウェア構成設計は、必要な性能と信頼性を確保できるように、OS、開発ツール・言語、その他基本ソフトウェア等を検討の上、決定するものとする。

第4節 システム構成設計

8-4-1 階層構成と機能分担設計

条件整理から求められた機能を実現するために、適切な設備を選択し、システムを構築する。道路情報システムを構成する中枢局システム、集中局システムには機能に応じた機器を選定し配置するものとする。

8-4-2 サーバ系機器の構成設計

リアルタイム処理やデータアクセス等、要求される機能が異なるので互いに影響を及ぼさないように機能ごとに分離した構成をとることを基本とする。また、サーバ系機器はシステムの中核となるため信頼性に対する配慮を行うものとする。

8-4-3 端末系機器の構成設計

一般用表示端末装置と専用監視端末装置の位置づけを明確にし、配置するものとする。

8-4-4 集配信ネットワークの設計

道路情報システムの集配信ネットワークは、IP 統合通信網の利用を基本とする。インターネット経由で情報提供する場合は一般提供用のサーバを設け、ファイアウォール経由で接続する等により、セキュリティを確保するものとする。

8-4-5 連携するサブシステムとのインタフェースの設計

収集系サブシステム、提供系サブシステムとの接続に際しては、インタフェース仕様、データ項目、伝送タイミング、収集所要時間について設計するものとする。

第9章 画像情報システム

第1節 基本事項

9-1-1 基本方針

画像情報システムは、信頼性、安全性及び経済性を考慮し、省エネルギーや環境保全に考慮した機器により構成され、安定した画像情報の収集、監視、蓄積及び配信を行うことを目的とする。また、IP ネットワークはできる限り IP 統合通信網を使用し、ネットワーク障害時や停電時にも重要カメラ映像を極力継続して監視可能とするよう、バックアップルートの確保や停電対策に留意するものとする。

9-1-2 基本構成

画像情報システムは、画像入力システム、カメラ制御システム、画像蓄積・管理システム、画像配信システム、画像表示・操作システム、映像情報共有化システム及び画像処理応用システムから構成される。

第2節 システム設計

9-2-1 システム設計に必要な条件整理

効率的、経済的なシステム構築が可能となるように、また関連施設及び関連機関のシステムと整合を図るため、システム設計に必要な画像入力系、カメラ制御系、画像蓄積・管理系、画像配信系、画像表示・操作系、映像情報共有系、画像処理応用系、据付の各条件を整理する。

9-2-2 画像入力システムの設計

画像入力システムの設計は、カメラの設置場所、設置目的、監視対象範囲を検討して、カメラ端末、周辺機器、伝送方式及び停電補償を明確にして行うものとする。

9-2-3 カメラ制御システムの設計

カメラ制御システムの設計は、映像の種類・本数、カメラ端末制御の有無、映像出力数、周

辺機器の制御、制御伝送方式及び他設備と他機関からの制御を考慮して行うものとする。

9-2-4 画像蓄積・管理システムの設計

画像蓄積・管理システムの設計は、蓄積方式、記録媒体の容量、蓄積装置の機能を考慮して行うものとする。

9-2-5 画像配信システムの設計

画像配信システムの設計は、配信目的・用途、配信先、配信先よりのアクセス、セキュリティ、配信サーバの管理を考慮して行うものとする。

9-2-6 画像表示・操作システムの設計

画像表示・操作システムの設計は、表示の目的・用途、表示器の種類・数量・設置方法、操作方式を考慮して行うものとする。

9-2-7 映像情報共有化システムの設計

映像情報共有化システムの設計は、目的・用途、仕様・性能を明確にして、Web 画面管理サーバ、メタデータ管理サーバ、静止画像管理サーバの設計を行うものとする。

9-2-8 画像処理応用システムの設計

画像処理応用システムの設計は、画像処理の目的、手法、入力カメラの性能・機能、画像処理結果のデータファイルシステム・データファイルへのアクセス等を考慮して行うものとする。

第3節 機器据付設計

9-3-1 機器据付

機器の据付は、据付条件の調査、設計条件をもとに、設置環境及び災害時における設備機能の確保を考慮して行うものとする。

9-3-2 支柱の設計

支柱の設計は、カメラ装置等と支柱の固定加重、風荷重、積雪荷重及び地震荷重による支柱の応力が許容できることを確認するものとする。

なお、風荷重と地震荷重については応力の大きい方で算出する。

9-3-3 基礎の設計

基礎の設計は、「道路附属物の基礎について」に基づいて行うものとする。その中で大型のものは道路橋基礎の設計方法に準拠するとあるため、「道路橋示方書・同解説IV下部構造編」に基づいて行うものとする。

第10章 土砂災害情報システム

第1節 基本事項

10-1-1 基本方針

土砂災害情報システムは、信頼性、安全性及び経済性を考慮し、省エネルギー及び環境保全に配慮した機器により構成し、土砂災害情報の収集配信を迅速に行うことを目的とする。

土砂災害情報システムは、全国の土砂災害危険箇所を管轄する事務所に設置され、雨量等の

情報を観測するとともに、土砂災害発生の危険性を検知し、関係各機関に情報提供を行い、土砂災害による被害の減少に努めている。災害時に有効に機能するため、各局システムの接続回線は、原則として国土交通省 IP 統合通信網を使用するものとする。

10-1-2 基本構成

土砂災害情報システムは基本的に、監視局システム、観測局システム、画像監視システムから構成される。

第2節 設計条件

10-2-1 観測情報

効率的、経済的なシステム構築が可能となるように、また、関連施設及び関連機関のシステムと整合を図るため、システム設計に必要な条件を整理する。観測局システムは、土砂災害発生に関係する降雨情報と、土砂災害発生の検知情報を収集し監視局システムへリアルタイムで伝送する。

10-2-2 観測方式

土砂災害情報システムの観測方式は、テレメータ装置標準機器仕様書に適合するものとする。土石流発生の検知情報で即時性を強く求められる場合は、イベント方式のテレメータによる情報収集を行うものとする。

10-2-3 演算処理方式

情報の処理は、土砂移動検知装置から土砂災害発生を検知する検知処理と、観測した降雨から雨量判定による土砂災害発生の危険性を求める判定処理の2種類がある。土砂移動検知情報はビット情報として収集される。このため、検知処理は収集した土砂移動検知情報から、センサが動作したか否かを検知する処理となる。

第3節 システム機能設計

10-3-1 入力機能の設計

システム条件の整理によって求められた機能を適切に分類し、入力機能を設計する。入力機能は土砂災害発生の検知情報を含め情報の入力を行うものであり、入力機能、収集方式、インタフェースを明確にして設計する。

10-3-2 演算機能の設計

演算機能は、降雨情報を演算し、土砂災害発生の危険性を判定するものであり、演算処理方式及び判定方式は、演算間隔、雨量判定方式、演算式を明確にして設計する。

10-3-3 データ管理機能の設計

データ管理機能の主目的は情報保存であり、その設計は保存する情報項目、保存期間、保存方法を明確にして設計する。

10-3-4 情報提供画面及び操作性設計

情報提供画面は、提供情報及び印字項目を明確にして設計する。また、表示に使用する情報表示端末と情報保存装置とのインタフェースを明確にする。

10-3-5 周辺機器出力機能の設計

周辺機器出力機能は、周辺機器の種類と機能を明確にして設計する。土砂災害情報システムの周辺機器としては、表示盤、プリンタ、大型表示装置、電話応答通報装置等がある。

10-3-6 配信機能の設計

配信機能は関係機関及び一般住民に情報を配信するため、それぞれの配信方法を明確にして設計する。

10-3-7 信頼性等に配慮した設計

土砂災害情報システムは連続運用を基本とするため、可能な限り障害発生要因を排除するほか、一部の異常が系全体へ波及しないよう、以下の事項に十分配慮して設計する。

- 1) 重要機能の冗長化
- 2) 障害波及の防止
- 3) 障害情報の通知、記録、出力

10-3-8 関連システムとの情報交換

土砂災害情報システムは、関連する情報システムとの間で情報交換を行う場合は、対象システムと情報交換方法を明確にした上で設計する。

10-3-9 観測局システム

観測局システムは、雨量や土石流発生を観測し監視局に伝送するシステムであり、センサ種類、情報伝送路、電源設備を明確にして設計する。

10-3-10 画像監視システム

画像監視システムは、監視対象箇所に設置するカメラの種類、情報伝送路、電源設備を明確にして設計する。

第4節 システム構成設計

10-4-1 階層構成設計

システム機能設計によって求められた機能を実現するため、適切な設備を選定し、システムを構築する。

階層構成設計は、以下の階層から構成される。

- 1) 監視局システム
- 2) 観測局システム
- 3) 画像監視システム

10-4-2 サブシステムの構成設計

土砂災害情報システムを構成する各サブシステムは、それぞれのサブシステムに求められる機能を実現するために必要な装置について設計を行うものとする。

第5節 機器据付設計

10-5-1 機器据付

観測局システムや画像監視システムのカメラ設備の設置箇所は、土砂災害発生時における設備の機能確保を十分に考慮して選択する。また、機器の据付は、災害時における堅牢性を十分に考慮して設計する。

