

第 8 章 運用・保守基準

本章では、対向車両情報表示サービス、前方停止車両・低速車両情報表示サービスの運用・保守基準について述べる。本基準で示すシステム運用・保守は、IS 管理設備の設置を前提として述べる。

なお、IS 管理設備を装備しないシステムでは、道路管理パトロール等による運用・保守を行う。

8 - 1 運用・保守基準

本システムにおける運用とは、本サービスを円滑に提供するために、システム正常時にはシステムの状態を監視し、万一の異常発生時には速やかに復旧作業に移行できる体制を整えることであり、保守とは、本サービスを安全かつ正しく提供するために、システムに発生する恐れのある異常を予防することと、万一の異常発生時には速やかに復旧作業を完遂し、システムを正常状態に復帰させることである。

【解 説】

本項では、ドライバーが安心して使用できるシステム環境を維持するために、システムの運用・保守のための基準を規定する。

(1) 運用・保守の基本方針

運用の基本方針は、本サービスで提供する情報をドライバーが安心して利用できるために、システムの稼働状態を管理することである。

保守の基本方針は、ドライバーが安心して本サービスを利用できるように、システムの安全性・信頼性を確保することである。

(2) 運用・保守の配置

本システムの設備構成、運用担当者と保守担当者の配置を図 8.1-1 に示す。各サービスを提供するための路側設備は道路わき、または局舎に設置するため、通常、各施設内は無人である。

システムの稼働維持に関しては、運用担当者による 24 時間監視・運営が理想であるが、地域の実状や人員の状況等を踏まえ、具体的な運営や体制については、各事務所毎に検討し、決定する。運用担当者は、IS 管理設備を介して、システムを構成する各設備の動作状態を監視し、運用管理を行う。

保守担当者は、定期点検や万一の故障発生時には各設備へ出向き保守作業を行う。

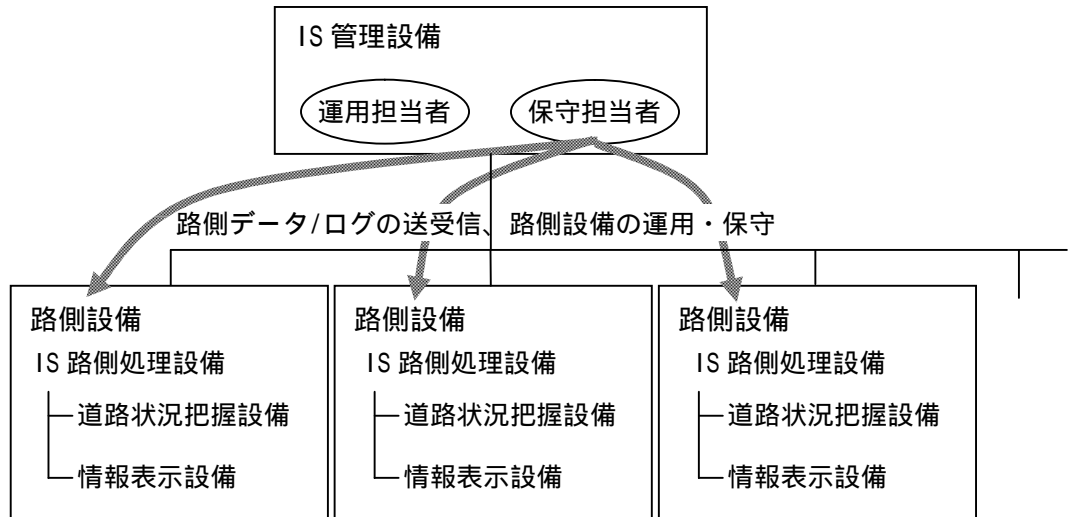


図 8.1-1 システムを構成する各設備

(3) 安全性・信頼性

(a) システムの安全性

システムの安全性とは、システムが外部（人間、資材、環境等）に対して損失、損傷を与えない性質である。

(b) システムの信頼性

システムの信頼性とは、システムが与えられた条件で規定の期間中、必要な機能を果たすことができる性質である。

(c) 安全性・信頼性の目標値設定

(A) 安全度の目標値は、95%以上

(I) システム稼働率の目標値は、99%以上

(d) 安全性・信頼性目標値の設備への割り付け

安全性・信頼性の目標値設定で定めた安全性・信頼性の目標値を、各設備に割り付ける。

(e) フェールセーフの概念

システムの安全性を損なう故障は、「安全側故障」と「危険側故障」に分類できる。その定義を表 8.1-1 に示す。

表 8.1-1 システムの故障の分類

システムの故障	定 義
安全側故障	故障が発生したことを検知することが可能であり、かつドライバーに対して発生したことを通知することが可能な故障。ドライバーは故障の発生を認識し、何らかの対処をすることにより危険な状態に陥ることを避けることができる。
危険側故障	故障が発生したことをドライバーに対して通知することができない、あるいは通知が間に合わない故障。ドライバーは故障の発生を認識できず、対処をすることができないため、危険な状態に陥る。

危険な故障を発生させる確率を危険側故障率という。本システムの安全性を確保するために、故障を発生させる可能性のある要因をあらかじめ抽出し、危険側故障率を減少させる対策を講じるものとする。つまり、本システムにフェールセーフの機能を備える対策をとる必要がある。

(f) 信頼性確保の概念

本システムの信頼性を確保するために、システムの動作停止を招く信頼性阻害要因の除去、動作不能時間の短縮を図り、信頼性の目標値を維持する。

8 - 2 設備運用基準

本システムの路側設備を運用するにあたり留意すべき以下の3項目について、運用の基本方針に従って述べる。

- ・路側設備の運転制御
- ・異常監視
- ・データ管理

8 - 2 - 1 路側設備の運転制御

本システムは通常運用時、サービス提供状態にあり、運用担当者はIS管理設備を介し、路側設備の状態を監視する。

路側設備の動作開始または停止の必要が生じた場合、運用担当者は、IS管理設備を介するか、路側設備を直接操作することにより、システム全体に影響がないように個別（路側設備単位）にサービスの停止または開始を行う。

路側設備は、停止状態、準備状態、保守状態、サービス提供状態の各動作状態をとり、これらの状態間で遷移を行う。

【解説】

(1) 路側設備の状態制御

路側設備は、正常運用中や保守作業中等の運転状況に応じて、いくつかの動作状態を持ち、これらの状態間を、自動または運用担当者のマニュアル操作によって遷移する。路側設備の状態遷移の概念を図8.2.1-1に示す。

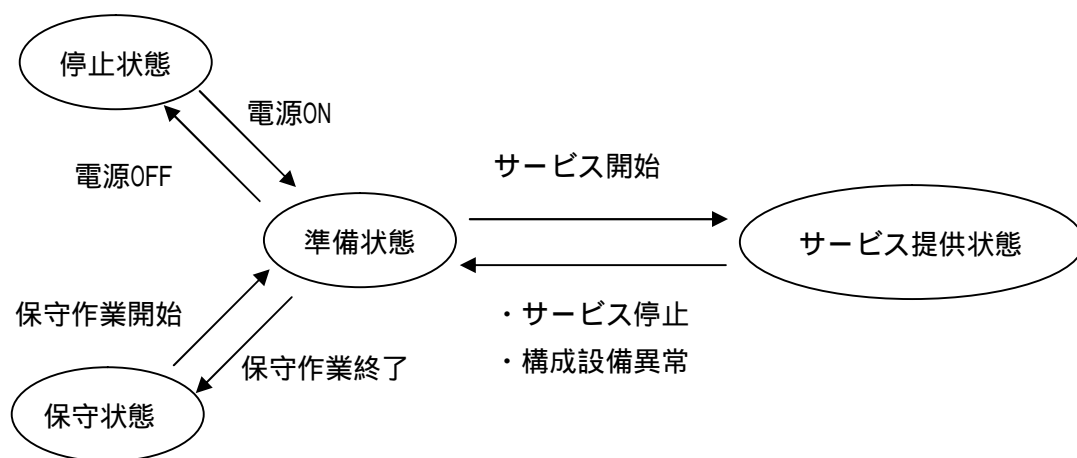


図 8.2.1-1 路側設備の状態遷移図

図 8.2.1-1 に示す路側設備の各状態のうち、停止状態、準備状態、保守状態については、本システムを構成する路側設備全体の状態として定義される。サービス提供状態については、提供するサービス毎の状態として定義する。したがって、複数のサービスを提供する路側設備の場合には、サービス提供状態は、サービス毎に存在する。

路側設備の各状態と状態遷移の動作の基本的な考え方について以下に述べる。

(a) 停止状態

路側設備の電源が投入されていないか、動作が停止している状態で、本システムを構成する路側設備全体の状態として定義する。路側設備の電源を投入し、サービス提供の準備が整うと、自動的に準備状態に遷移する。

(b) 準備状態

全ての路側設備に電源を投入し、IS 管理設備による遠隔操作または路側設備の直接起動操作を待っている状態で、本システムを構成する路側設備全体の状態として定義する。運用担当者が IS 管理設備による遠隔操作または路側設備の直接操作によりサービス開始を行うと、サービス提供状態に遷移する。本システムを構成する路側設備の全て、またはいずれかの電源が遮断されると自動的に停止状態に遷移する。

(c) サービス提供状態

サービス提供区間において、サービスを提供している通常の運用状態で、提供しているサービス毎に定義する。運用担当者が IS 管理設備による遠隔操作または路側設備の直接操作によりサービス停止の指示を行うと準備状態に遷移する。また、本システムを構成する路側設備のうち、道路状況把握設備の異常を検知すると、自動的に準備状態に遷移する。

(d) 保守状態

保守担当者が路側設備に対して定期点検等の保守作業(保守作業終了後に行う路側設備の動作確認作業も含む)を行っている状態で、本システムを構成する路側設備全体の状態として定義する。保守作業を開始する際に、保守担当者が路側設備をマニュアル操作することによって準備状態から遷移する。保守作業終了時は、路側設備が正常に動作することを確認した後、保守担当者が路側設備をマニュアル操作することによって準備状態へ復帰する。

(2) サービスの開始

サービスの開始は、運用担当者が路側設備に電源が投入され、準備状態であることを確認した後、IS 管理設備による遠隔操作または路側設備へ直接にサービス開始の操作を行う。

IS 管理設備から、複数の路側設備に対してサービス開始を行う場合には、1つの路側設備ずつ、順次開始操作を行う。

サービス開始は次の場合に発生する。

- ・本システムの新規導入
- ・路側設備の増設
- ・路側設備の保守作業終了
- ・その他(サービス停止の解除)

(3) サービスの停止

(a) 運用担当者による手動停止

次の場合には、運用担当者はサービスの提供を停止するため IS 管理設備による遠隔操作または路側設備へ直接にサービス停止の操作を行う。

(ア) 路側設備の撤去

既に導入した本システムにおいて、路側設備を撤去する場合

(イ) 路側設備の保守作業開始

既に導入した本システムにおいて、路側設備の保守点検作業を開始する場合

(ウ) サービス提供区間での道路工事

既に導入した本システムにおいて、サービス提供区間で道路工事を行う場合（工事車両や工事作業者を検出して誤報を発する恐れがあるためサービスを停止する）

(I) 気象条件によるサービスの停止

以下の気象条件を満たさない場合、サービスを停止する。

この場合、道路管理者の判断により、IS 管理設備操作にて「調整中」表示とする。

- ・風速 : 25m/s 以下
- ・時間雨量 : 30mm/h 以下（赤外線撮像装置の場合は 50mm/h 以下）
- ・霧視程 : 800m 以上（赤外線撮像装置の場合は 200m 以上）
- ・雪視程 : 1000m 以上（赤外線撮像装置の場合は 500m 以上）

ただし、地域条件を考慮して、緩和した数値を用いることも許容する。

また、地吹雪の発生するような極めて条件の悪い地域は個別に設定する。

(b) 路側設備による自動停止

次の場合には、路側設備は自動的にサービスの提供を停止する。

(ア) 路側設備の異常

本システムを構成する各路側設備の異常を検知した場合

(イ) 停電

路側設備の供給電源が停電した場合

8 - 2 - 2 異常監視

運用担当者は、本システムを構成する各設備の異常時に発報する故障警告を監視する。
また、故障発生時には、運用担当者は保守担当者に連絡し、速やかに復旧処理を実施する。

【解説】

本システムにおける異常監視項目を以下に述べる。

(1) 路側設備個別の動作監視

運用担当者は、本システムを構成する各路側設備の動作状態を監視する。また1つの路側設備を複数の装置で構成する場合、各路側設備はこれらの装置の動作状態を監視する必要がある。これらの監視は、一定周期毎に各構成装置の動作状態を把握する方法や、各構成装置の動作状態に異常が発生した場合に各構成装置から異常を通知する方法等によって行う。これらの方法により各路側設備が異常を検出した場合、IS路側処理設備は、IS管理設備に対して該当する路側設備の異常を示す状態変化通知を行う。復旧処理によって該当する路側設備の異常が回復した場合、IS路側処理設備は、該当する路側設備が正常状態になった旨をIS管理設備に対して状態変化通知する。

本システムで動作監視が必要な路側設備を以下に示す。

- ・ IS路側処理設備
- ・ 道路状況把握設備
- ・ 情報表示設備

(2) 各路側設備間の通信状態の監視

運用担当者は、本システムを構成する各路側設備間の通信状態を監視する。各路側設備間の接続回線は、回線状態や交通事故、回線工事の事故等によって、誤って切断することが考えられる。このため、IS路側処理設備と各路側設備との間で、一定周期毎に通信メッセージを送受信する方法等によって通信状態の監視を行う。一定時間以上、通信メッセージが受信できない等によって異常を検知した場合、IS路側処理設備はIS管理設備に対して該当する路側設備との通信異常を示す状態変化通知を行う。

復旧作業等によって該当する路側設備間の通信異常が回復した場合は、IS路側処理設備は正常状態になった旨をIS管理設備に対して通知する。

本システムで通信状態の監視が必要な各路側設備間の通信を以下に示す。

- ・ IS路側処理設備と道路状況把握設備間の通信
- ・ IS路側処理設備と情報表示設備間の通信
- ・ IS路側処理設備とIS管理設備間の通信

8 - 2 - 3 データ管理

本システムを運用する上で、基本となるデータには、次のものがある。

- ・ サービスに関するログデータおよび運用に関するログデータ
- ・ 各サービスのためのパラメータデータ

運用担当者は、本サービスを提供するのに必要なパラメータおよび本サービスを提供する過程で得たログデータをデータベース保管し、管理する。

【解 説】

以下にデータ管理の概要を述べる。

(1) サービス提供に関するログ

サービス提供に関するログとは、路側設備が車両に対してサービス提供を行った情報の履歴を記録したログデータである。

IS 管理設備においてサービスログを保管、管理するため、路側設備は IS 管理設備へサービスログを送信する必要がある。

また、サービスログは、路側設備の運用を管理する上で重要なデータであるため、IS 管理設備の故障時においてもサービス提供が継続できるよう、路側設備側で一定のデータ容量を常に保持しておくことが必要である。

(2) 運用に関するログ

運用に関するログとは、本システムを構成する各路側設備の故障・復旧の履歴および IS 管理設備からの運用担当者による操作介入の履歴を記録したログデータである。

IS 管理設備において路側設備の動作状態を示す情報を基に運用ログを作成し、管理するため、路側設備は路側設備の動作状態を IS 管理設備に通知する必要がある。

また、運用ログは、サービスログと同様、路側設備の運用を管理する上で重要なデータであるため、IS 管理設備の故障時においてもサービス提供が継続できるよう、路側設備側で一定のデータ容量を常に保持しておくことが必要である。

(3) 各サービスのためのパラメータ

各サービスのためのパラメータとは、路側設備のパラメータ、サービス提供条件等、サービスを提供する上で必要なデータである。

IS 管理設備において路側設備の運用管理を行うため、IS 管理設備から路側設備に対し、現在の設定データの内容を照会することができる。また、路側設備にデータをダウンロードすることができる。

8 - 3 設備保守基準

設備の保守においては、以下の項目を明確に定め、保守点検を実施する。

- ・システム（または設備）の耐用年数、保守の対応期間
- ・保守するための作業人員、作業時間
- ・定期点検の点検周期、点検にかかる時間、点検要領
- ・自己診断機能の有無、リモート診断機能の有無、切り分けの分界点
- ・保守作業のときの保守交換単位
- ・保守業務に必要な保守部材

【解 説】

保守は、大きく定期点検業務が主体となる点検業務と障害発生時の修理復旧業務が主体となる修理保守業務に分類できる。

(1) 点検業務

点検業務とは、システムが稼働中の故障により動作不能状態となることを未然に防止するため、システムの動作可能状態を維持するために行う点検作業である。点検業務では、実際にシステムの動作を停止させている時間が点検休止時間（システム停止時間）となる。

(a) 定期点検

常に設備が所定の機能および性能を維持するために、定期的な点検が必要である。定期点検項目例を以下に示す。

(ア) 外観点検

機器やケーブルに損傷がないこと、取付状態に異常がないことを目視により確認する。

(イ) 機器清掃

装置本体の清掃を行う。

(2) 修理保守業務

修理保守業務とは、故障などの障害発生によりシステムが動作不能状態となった時に、システムを動作可能状態に復旧させるために行う修理復旧作業である。なお、磨耗、劣化部品などの定期交換業務は、機器精通者による業務となるため広義の意味で修理保守業務に含むものとする。システムが故障等により機能を喪失し、動作停止状態に陥った場合に機能を回復するまでの時間が修理中の時間（システム停止時間）となる。

(a) 障害の切り分け

システムを復旧させるためには、まず故障箇所を早期に発見することが重要である。自己診断機能、障害ログなどの情報から、保守マニュアル（切り分け手順書）などを参照して、故障箇所を特定する。

(b) 修理または交換後の点検

作業手順書に従い、修理または交換した内容に応じて必要な点検を行う。

(c) 定期交換

装置の性能・機能を維持するため、寿命が予測される部品は定期的な交換が必要である。

(3) 各種作業手順書の作成

基準を明確化した上で、保守作業の手順書を作成する。手順書は保守作業を実施する上での具体的処理を記述するもので、保守作業を手順化し、その標準的な方法を手順書として定めることにより、故障発生時の対応や定期点検などの作業を迅速かつ確実に実施することができる。手順書は分かりやすく正確であり、利用しやすいことが重要である。

8 - 4 運用・保守体制

設備保守基準に定める運用・保守を実現するために、運用担当者および保守担当者は、以下の項目の検討を行い、作業遂行が可能な体制を構築する。

(1) 要員体制

運用担当者、保守担当者の配置体制を構築する。

(2) 作業の標準化

運用担当者、保守担当者の作業方法の基準となるマニュアルを作成する。

(3) 要員の教育・訓練

定期的に要員の訓練をマニュアルに従って実施する。

(4) ドライバーへの通知

本システムの目的、機能等について広くドライバーにPRするとともに、システムを安全かつ有効に機能させるために必要な運用・保守作業に伴うサービスの一時中断等が予定される場合は、ドライバーに事前に広く通知し、理解を促す。

【解説】

(1) 保守・運用体制

運用・保守体制は地域の実状や人員の状況等を踏まえ、導入する地域毎に検討を行うものであるが、ここでは運用を行う際のモデル運用体制を示す。

表 8.4-1 通常業務一覧（例）

機関	機能細分	入力	加工	出力	備考
国道事務所	サービス提供状況の管理 （機器稼働状況）	-	-	-	システムが自動的に機器の故障等の情報を出力するため、道路管理者はその情報内容を確認して行動する。
	サービス提供状況の管理 （表示板提供内容）	-	-	-	システムが自動的に表示板に出力するため、道路管理者はその情報内容を確認して行動する。
	サービス提供状況の管理 （操作介入）	時刻変更 固定表示 要求	-	-	上記情報（機器稼働状況、表示板提供内容）の確認後、必要に応じて処置する。
	サービス提供状況の管理 （運用パラメータ）	-	-	-	通常時不要 （システム改造 / 改修時のみ必要）
	サービス提供状況の管理 （道路構造）	-	-	-	

表 8.4-2 通常業務人員体制（例）

機 関	人 員		備 考
		業務内容	
国道事務所	情報内容の確認	機器稼働状況 表示板提供内容	本システム専用の要員は不要であるが、事務所内には少なくとも 1 名必要。(外部委託可能)
	データ入力系 (操作介入)	時刻変更 固定表示要求	
	データ入力系 (運用パラメータ)	システム改造改修	作業が発生する都度、要員を確保する。(通常時は要員不要)
	データ入力系 (道路構造)	システム改造改修	

(2) 保守点検例

道路管理者の関連機器の保守・点検例を以下に示す。

表 8.4-3 保守・点検業務例

機 関	機 器	保守・点検の方針	備 考
国道事務所	IS 管理設備	年に 1 ~ 2 回の定期点検を基本とする。	外部委託可能
路側処理施設	道路状況把握装置 表示板	年に 1 ~ 2 回の定期点検を基本とする。	
	IS 路側処理装置		

(3) 緊急連絡体制

異常、故障、災害などによりシステムに障害が発生したときには、以下の表 8.4-4 に従い速やかに適切な通報先に連絡するとともに、所定の必要な応急措置をとる。

表 8.4-4 異常・故障・災害項目と連絡通報先例

区分	異常・故障・災害の項目	連絡通報		必要な応急処置
		連絡先	条件	
異常・故障	路側機器・路側情報施設の不動作・破損によるシステムの動作障害・自動停止	国道事務所の担当係	全て	<ul style="list-style-type: none"> システム障害の度合いによる自動停止機能は有しているものの、必要に応じて手動によるシステム停止の処理を行う。 道路パトロール等により状況を確認した後、必要な措置（原因の究明、補修の指示等）を行う。 不良箇所を補修する。
		国道事務所の施設管理担当係	利用者の衝突や破壊により、機器が破損を受けた場合	
	IS 管理設備の不動作による監視不能	国道事務所の担当係	全て	<ul style="list-style-type: none"> 予備端末があればそちらに切り替える。 不良端末を修復する。 管理保守端末の障害が発生しても路側機能の基本的な動作には影響を与えないものの、上記の対応が不可の場合、道路パトロール等により状況を確認した後、必要な措置（システム停止等）を行う。
	ネットワーク・通信障害による監視制御不能	国道事務所の担当係	全て	<ul style="list-style-type: none"> 予備回線があれば切り替える。 ネットワーク通信障害が発生しても路側機能の基本的な動作には影響を与えないものの、道路パトロール等により状況を確認した後、必要な措置（原因の究明、補修の指示等）を行う。
	路側での停電によるシステムの動作停止	国道事務所の担当係	全て	<ul style="list-style-type: none"> 停電が発生した場合、システムは自動的に停止する機能は有しているものの、道路パトロール等により状況を確認した後、必要な措置（原因の究明、補修の指示等）を行う。
災害	地震	国道事務所の担当係	システム配備区間に規定以上の強度の地震が発生した場合	<ul style="list-style-type: none"> システムの動作を確認し、必要に応じて手動によるシステム停止の処理を行う。 道路パトロール等により状況を確認した後、必要な措置（システム停止、補修の指示等）を行う。
	異常降雨	国道事務所の担当係	システム配備区間で通行規制等の障害が発生した場合	<ul style="list-style-type: none"> システムの動作を確認し、必要に応じて手動によるシステム停止の処理を行う。 特に視程が悪化した場合等は道路パトロール等により状況を確認した後、必要な措置（システム停止、補修の指示等）を行う。

	強 風	国道事務所の 担当係	システム配備区 間で通行規制等 の障害が発生し た場合	<ul style="list-style-type: none"> ・システムの動作を確認し、必要に応じて手動によるシステム停止の処理を行う。 ・道路パトロール等により状況を確認した後、必要な措置（システム停止、補修の指示等）を行う。
--	-----	---------------	--------------------------------------	--