

平面監視装置(スマート IC 用 2G)
仕様書

施仕第 25223-W1 (2G) 号

令和 7 年 7 月

西日本高速道路株式会社

平面監視装置仕様書(スマート IC 用 2G) (目次)

第 1 章 一般的事項.....	1-1
1-1 本仕様書の適用範囲及び ETC システムの概要.....	1-1
1-1-1 本仕様書の適用範囲.....	1-1
1-1-2 ETC システムの概要.....	1-1
1-1-3 ETC 路側装置の機能概要.....	1-4
1-2 他の規格書及び仕様書等との関連.....	1-5
1-3 適用規格.....	1-7
1-4 用語の説明.....	1-8
第 2 章 必要条件.....	2-1
2-1 必要条件及び構造.....	2-1
2-2 電源.....	2-3
2-2-1 電源部の特性.....	2-3
2-2-2 入力条件.....	2-3
2-2-3 絶縁抵抗.....	2-3
2-2-4 絶縁耐圧.....	2-3
2-3 設置条件.....	2-3
2-4 環境条件.....	2-3
2-5 塗装仕様.....	2-4
2-6 信頼性.....	2-5
2-7 付属品.....	2-5
2-8 予備品.....	2-6
2-9 保守用品.....	2-6
第 3 章 平面監視装置.....	3-1
3-1 平面監視装置の概要.....	3-1
3-1-1 構成.....	3-1
3-1-2 機能.....	3-3
3-1-3 セキュリティ対策.....	3-3
3-2 撮像ユニットの構成と機能.....	3-3
3-2-1 撮像ユニットの構成.....	3-3
3-2-2 撮像ユニットの構造.....	3-4
3-2-3 撮像部の機能.....	3-4

3-2-4 簡易撮像部（オプション）の機能.....	3-5
3-2-5 インタフェース部の機能.....	3-5
3-2-6 電源部の機能.....	3-6
3-3 映像処理ユニットの構成と機能.....	3-6
3-3-1 映像処理ユニットの構成.....	3-6
3-3-2 映像処理部の機能.....	3-7
3-3-3 モニタ部の機能.....	3-14
3-3-4 筐体部の機能.....	3-15
3-3-5 インタフェース部の機能.....	3-15
3-3-6 電源部の機能.....	3-16
3-4 監視ユニットの構成と機能.....	3-16
3-4-1 監視ユニットの構成.....	3-16
3-4-2 モニタ部の機能.....	3-16
3-4-3 異常通知部の機能.....	3-17
3-4-4 インタフェース部の機能.....	3-17
3-4-5 電源部の機能.....	3-17
第4章 試験及び検査.....	4-18
4-1 自主検査.....	4-18
4-2 工場立会検査.....	4-18

第1章 一般的事項

1-1 本仕様書の適用範囲及び ETC システムの概要

1-1-1 本仕様書の適用範囲

本仕様書は、有料道路等における有料道路自動料金支払いシステム(以下、「ETC システム : Electronic Toll Collection System」という。)に用いて、スマート IC に設置したカメラ映像から 1 枚の俯瞰映像を生成し、スマート IC 料金所広場全体を監視するシステム(以下、スマート IC 平面監視装置)に適用する。

1-1-2 ETC システムの概要

ETC システムとは、有料道路等における料金所において車両等が装着した車載器と料金所ゲートに設置した路側無線装置との間で、車両等の通行や料金に関する情報を無線通信によって交信し、人手を介することなく自動的に料金を支払うことを可能とするシステムであり、

1. 料金所渋滞の解消
2. キャッシュレス化による利便性の向上
3. 管理費の削減

を目的としている。

なお、スマート IC の ETC システム概略図を図 1-1-2.1 に、環道型前方退出路スマート IC(以下、「環道型 SIC」という。)の ETC システム概略図を図 1-1-2.2 に示す。

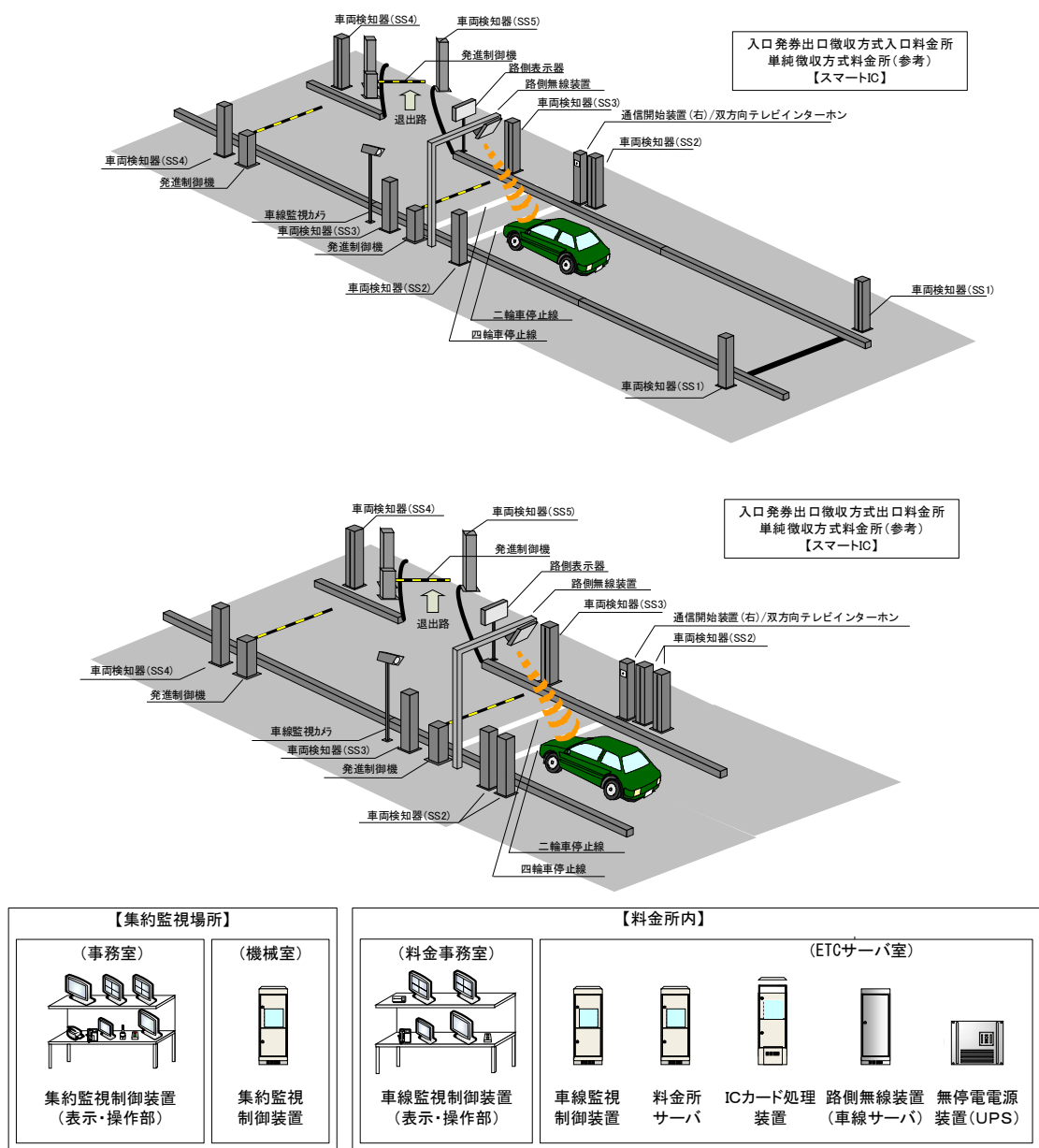


図 1-1-2.1 ETC システム概略図

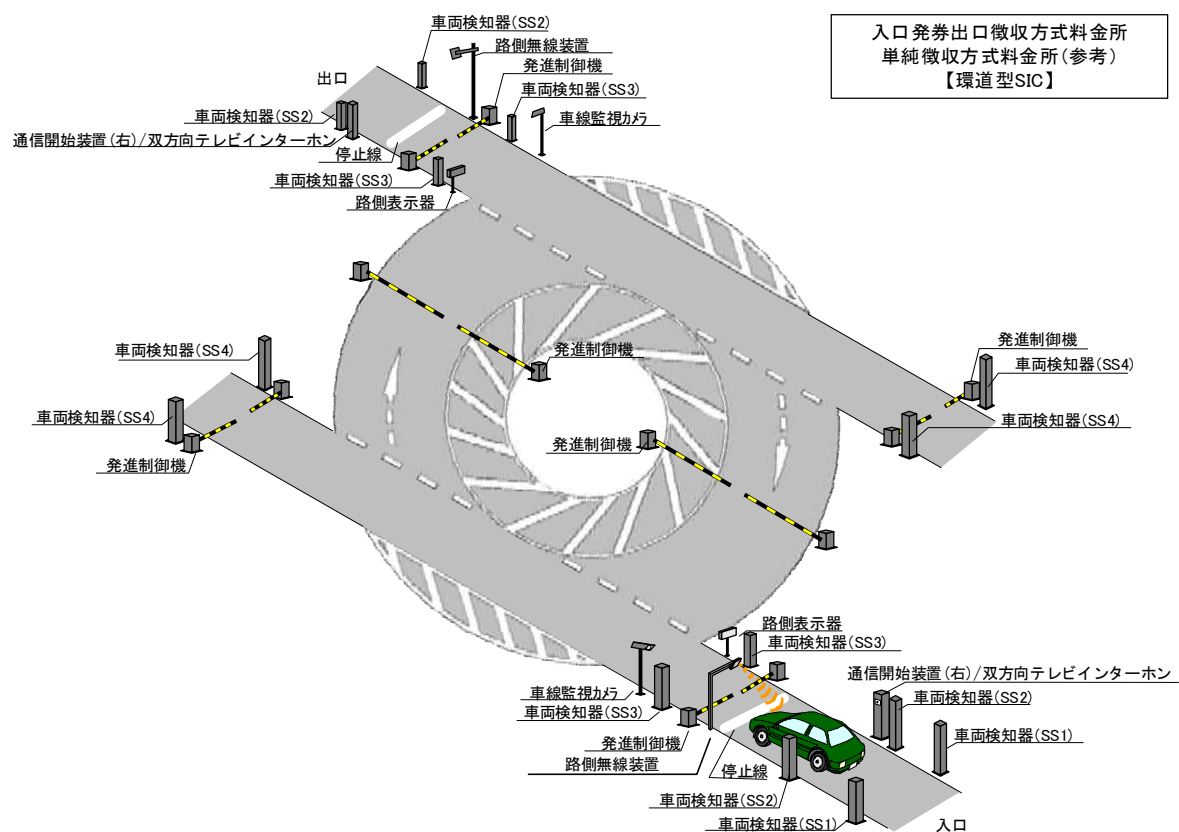


図 1-1-2.2 環道型 SIC ETC システム概略図

1-1-3 ETC 路側装置の機能概要

各 ETC 路側装置の機能概要を以下に示す。

(1) 路側無線装置スマート IC 用

1) アンテナ(無線部)

ETC 車線を通行する車両に取付けられた車載器と無線通信を行い、料金徴収に必要なデータを送受信する。

2) 車両管理アンテナ（無線部）（オプション）

車両の軸数情報を車載器に割りつけるため、車載器の LID を取得する。

3) 車線サーバ(通信制御部)

各 ETC 路側装置の動作状況により制御を行い、アンテナで受信したデータ等処理し、料金所サーバへ送信する。また、各 ETC 路側装置から送出される故障情報を受信する。

(2) ETC 車線表示板（オプション）

ETC 車線を通行する車両に対し、車線運用状況の表示を行う。

(3) 車両検知器

ETC 車線を通行する車両に対し、車両の検知等を行い、通行情報の処理を行う。

(4) ナンバープレート読取装置（オプション）

ETC 車線を通行する車両に対し、ナンバープレート撮像を行い、ナンバープレート情報等の情報を取得し車種識別を行う。また、併せて車両検知器(S1)の各種機能を行う。

(5) 路側表示器

ETC 車線を通行する車両に対し、表示器の表示により、通行可否及び料金表示等を行う。

(6) 発進制御機

ETC 車線を通行する車両に対し、開閉バーの制御により、通行可否の指示を行う。

(7) 通信開始装置

ETC 車線に一旦停車した車両の車載器とアンテナとの無線通信開始の制御を行う。また、インターホンを実装し、親機と子機で構成され、停車した車両との通話に用いる。

(8) 車線監視カメラ

ETC 車線の ETC 路側機器の動作状況や車両の運行状況の撮影を行う。

(9) 料金所サーバ

車線サーバからの各 ETC 路側装置の状態監視や本装置の状態監視を行い、車線監視制御装置へ通知及び料金収受機械システム等の上位装置への ETC 処理結果情報の送受信を行う。

(10) 車線監視制御装置

ETC 車線の運用状態の監視並びに各種 ETC 路側装置の状態監視及び制御を行う。

(11) 無停電電源装置 (UPS)

商用電源の停電等により自家発電設備から給電が開始されるまでの間、各種 ETC 路側装置に対して安定した電源供給を行う。

(12) 集約監視制御装置

ETC 車線の運用状態の監視並びに各種 ETC 路側装置の状態監視及び制御を集約し遠隔で行う。

(13) 案内表示板（オプション）

通行する車両に対し、直進、退出路誘導等の案内表示を行う。

(14) 双方向テレビインターホン

料金事務室に設置された親機と、アイランド上に設置された子機で構成され、料金事務室とアイランド間で双方向の映像配信し、映像を見ながら音声で通話するためのインターホンに用いる。

(15) 平面監視装置

スマート IC に設置したカメラ映像から 1 枚の俯瞰映像を生成し、スマート IC 料金所広場全体を監視する。

1-2 他の規格書及び仕様書等との関連

関連する他の規格書及び仕様書（本仕様書を含む）を表 1-2.1 に示す。

表 1-2.1 関連 ETC 規格書及び仕様書一覧

番 号	関連規格書及び仕様書
ETC-B**200P	5. 8GHz 帯 DSRC 路側無線装置規格書
ETC-B**210P	5. 8GHz 帯 DSRC 車載器規格書
ETC-B**230P	5. 8GHz 帯 DSRC インタフェース規格書
ETC-B**200P	ETC 路側無線装置仕様書
ETC-B**210P	ETC 車載器仕様書
施仕第**223-1 (2G) 号	路側無線装置（スマート IC 用 2G）仕様書
施仕第**223-3 (2G) 号	車両検知器（スマート IC 用 2G）仕様書
施仕第**223-5 (2G) 号	路側表示器（スマート IC 用 2G）仕様書
施仕第**223-6 (2G) 号	発進制御機（スマート IC 用 2G）仕様書
施仕第**223-8 (2G) 号	通信開始装置（スマート IC 用 2G）仕様書
施仕第**223-10 (2G) 号	車線監視カメラ（スマート IC 用 2G）仕様書
施仕第**223-11 (2G) 号	料金所サーバ（スマート IC 用 2G）仕様書
施仕第**223-13 (2G) 号	車線監視制御装置（スマート IC 用 2G）仕様書
施仕第**223-16 (2G) 号	車線サーバ（ソフトウェア）（スマート IC 用 2G）仕様書
施仕第**223-17 (2G) 号	無停電電源装置（UPS）（スマート IC 用 2G）仕様書

施仕第**221-33 (2G) 号	集約監視制御装置仕様書
施仕第**221-34 (2G) 号	双方向テレビインターホン (2G) 仕様書
施仕第**223-W2 (2G) 号	平面監視装置 (スマート IC 用 2G) 仕様書

注：**は最新版の西暦下 2 桁 (2012 年ならば 12) が適用される。

1-3 適用規格

本仕様書に記載のない事項は次の規格等を適用するものとする。

なお、特に版数を指定しない限りは最新版を適用するものとする。

(1) 適用規格、基準

- 1) 国際電気標準会議 (IEC) 推奨規格
- 2) 国際電気通信連合無線通信部門勧告及び電気通信標準化部門勧告 (ITU-R 勧告、ITU-T 勧告)
- 3) 国際標準化機構規格 (ISO)
- 4) IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers) 規格
- 5) ANSI (American National Standards Institute) 規格
- 6) 日本産業規格 (JIS)
- 7) 電気規格調査会標準規格 (JEC)
- 8) 日本電機工業会規格 (JEM)
- 9) 電子情報技術産業協会 (JEITA) 規格

(2) 日本国適用法令

- 1) 電波法 (昭和 25 年、法律第 131 号)
- 2) 道路法 (昭和 27 年、法律第 180 号)
- 3) 道路構造令
- 4) 国土交通省令
- 5) 経済産業省令「電気設備に関する技術基準を定める省令」
- 6) その他関連法令

1-4 用語の説明

本仕様書で使用している用語及び略語等を表 1-4.1 に示す。

表 1-4.1 用語の説明

用 語	定 義
MTBF (Mean operating Time Between Failures)	平均故障間動作時間 故障間動作時間の期待値。 ある特定期間中の MTBF は、その期間中の総動作時間を総故障数で除した値である。故障間動作時間が指数分布に従う場合には、どの期間をとっても故障率は一定であり、MTBF は故障率の逆数になる。
アベイラビリティ	要求された外部資源が用意されたと仮定したとき、アイテムが与えられた条件で、与えられた時点、又は期間中、要求機能を実行できる状態にある能力。 アベイラビリティの尺度を次式に示す。 固有アベイラビリティ (Ai) = 平均故障間動作時間 (MTBF) / {平均故障間動作時間 (MTBF) + 平均修復時間 (MTTR)}
メンテナビリティ	保守性 与えられた使用条件で、規定の手順及び資源を用いて保全が実行されるとき、アイテムが要求機能を実行できる状態に保持されるか、又は修復される能力。修理可能な系、機器、部品などに備わる保全の容易さを表す度合いまたは性質。
MTTR (Mean Time To Repair)	平均修復時間 修復時間の期待値。
信頼性	アイテムが与えられた条件で、与えられた期間、要求機能を遂行できる能力。
信頼度	アイテムが与えられた条件の下で、与えられた時間間隔 (t1、t2) に対して、要求機能を実行できる確率。
MTTF (Mean Time To Failure)	故障までの時間の期待値。非修理アイテムでは平均故障寿命という。 非修理アイテム：故障後修理しないアイテム

第2章 必要条件

2-1 必要条件及び構造

本装置の必要条件及び構造を以下に示す。

- (1) 構造、形状、寸法及び質量はなるべく小型、軽量で堅牢であること。
- (2) 地震、台風、火災等に対する措置が講じられている構造であること。なお、屋外設置装置に関しては、併せて、防水、防錆、防塵及び塩害に対する措置が講じられている構造であり、かつ当該納入製品又は同一仕様において JIS C 0920 「電気機械器具の外郭による保護等級 (IP コード)」 IPx3 以上とする。
- (3) 人体への影響、電子機器への電磁干渉に対して十分な配慮が払われていること。
- (4) 筐体は、容易に開けられない構造とし、扉を設置する場合は、複数の構造の異なる鍵により施錠できるものとし、鍵の仕様については別途指示するものとする。
- (5) 筐体内部の発熱(屋外設置装置に関しては太陽光による輻射熱も含む)等の局所的な温度上昇を緩和する構造とすること。
- (6) 電源投入状態で、構成品の内部に結露を発生させない構造とすること。
- (7) 無停電電源装置の切替等の瞬断時に、安定した動作をすること。
- (8) 屋外設置装置については、車両等進行方向に対して、側面又は裏面からの保守点検(計器測定を含む)が容易に行える構造とし、運用車線への影響を極力少なくすること。また、保守点検は簡便に行えることとし、外部出力信号を出せる構造とする。
- (9) 筐体は D 種接地を施すことのできる構造であること。
また、下記の(10)及び(11)に示す雷保護デバイスは、別途、避雷専用の接地を施すことが出来る構造であること。
- (10) 屋外設置装置の電源部は、JIS C 5381-11「低圧配電システムに接続する低圧サージ防護デバイスの要求性能及び試験方法」クラスⅡを満足する耐雷に対する措置を講ずること。なお、試験の公称放電電流は 5,000A とする。
- (11) 屋外設置装置の回線保護については、JIS C 5381-21「通信及び信号回線に接続するサージ防護デバイス (SPD) の要求性能及び試験方法」カテゴリ C2 を満足する耐雷に対する措置を講ずること。なお、試験の公称放電電流は 5,000A とする。

(12) 筐体に管理銘板を取り付けるものとする。

管理銘板は耐久性に優れた材質とし、記載事項は明瞭に刻印又は印刷するものとする。

また、取付位置は筐体扉等の内側の下部とし、堅牢に取り付けるものとする。記載事項は日本文字で記載するものとし、次のとおりとする。なお、管理銘板の参考図を図 2-1.1 に示す。

記載事項：「○日本高速道路株式会社」「○○装置」「仕様書番号」「定格電圧」「周波数」「製造年月(工場出荷時期とする。)」 「製造者」

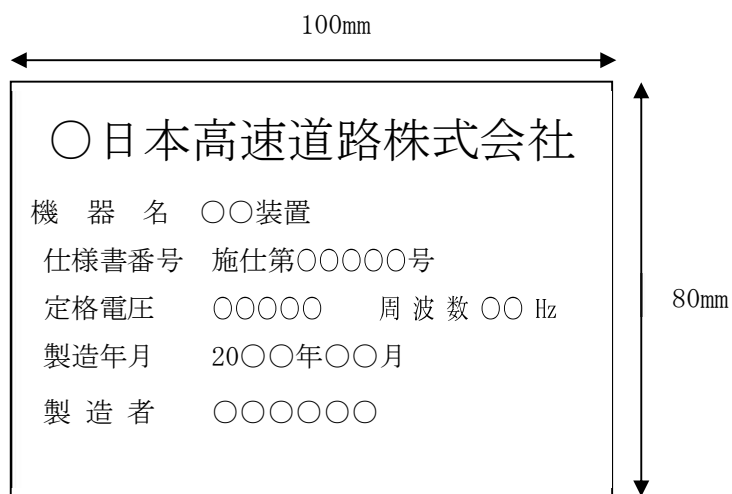


図 2-1.1 管理銘板（参考図）

2-2 電源

2-2-1 電源部の特性

- (1) 本装置が必要とする安定化電源を備えること。
- (2) 入力電圧に対して安定した動作を行うこと。
- (3) 10ms 以内の瞬断に対応できること。
- (4) 電源部の一次側にノイズを出さないことに留意すること。

2-2-2 入力条件

単相 AC100V $\pm$ 10% 50Hz/60Hz $\pm$ 5%

(特記仕様書で定める。)

2-2-3 絶縁抵抗

絶縁抵抗は「JIS C60664-1[低圧系統内機器の絶縁協調～第一部：基本原則，要求事項及び試験]」によるものとし、直流 500V 絶縁抵抗計により屋外設置機器は 50M Ω 以上、屋内設置機器は 10M Ω 以上とし、測定箇所等は下表によるものとする。

表 2-2-3 絶縁抵抗測定箇所及び測定条件

測定箇所	測定条件
100V 又は 200V の 電源端子と接地端子間	アースを取り外した状態
100V 又は 200V の 通信端子と接地端子間	アースを取り外した状態

2-2-4 絶縁耐圧

交流電源入力端子－筐体間が AC100V の場合は AC1000V を 1 分間印加し、AC200V の場合は AC1500V を 1 分間印加し、異常のないこと。(サージ吸収素子は除く。)

2-3 設置条件

撮像ユニット： 料金徴収施設及びその周辺（アイランド上）
映像処理ユニット： 料金徴収施設及びその周辺（料金所等の室内）
監視ユニット： 料金徴収施設及びその周辺（料金所等の室内）

2-4 環境条件

ETC 路側装置の環境条件を以下に示す。

設置場所	屋 内	屋 外	備 考
	IEC60721-3-3 3K3/3Z1/3B1/3C1/3S2/3M2 K：気象条件	IEC60721-3-4 4K2/4Z7/4B1/4C2/4S3/4M4 K：気象条件	

環境条件	B：微生物条件 C：化学的活性物質 S：機械的活性物質 F：汚損液体 M：機械的条件	Z：特別な気象条件 B：微生物条件 C：化学的活性物質 S：機械的活性物質 M：機械的条件	
------	--	---	--

詳細は、IEC60721-3-3 及び IEC607213-4 Classification of environmental conditions-Part3::Classification of groups of environmental parameters and their severities-Stationary use at non-weatherprotected locations.を参照のこと。

ただし、周囲温度及び相対湿度は次に示すものとする。

気象条件	屋 内	屋 外	備 考
周囲温度	5℃～+35℃	－10℃～+40℃	
相対湿度	85%以下において 結露なきものとする。	85%以下において 結露なきものとする。	

2-5 塗装仕様

塗装仕様については、表 2-5.1 とし、装置類の色彩に関しては特記仕様書による。

表 2-5.1 塗装仕様

設置場所	下地処理及び仕上げ
屋 外	塗装は前処理としてブラスト処理後亜鉛溶射（JIS H 8300 「TS-WF 又は TS-ES/Zn99.99（50）」を行うものとし、内外面とも下塗り及び中塗りを施し、ポリウレタン樹脂塗料の2回塗り仕上げと同等以上の塗装を行うものとする。また、膜厚は外面 100μm 以上、内面 60μm 以上とする。

2-6 信頼性

(1) 信頼度

- 1) 本装置は、週 7 日、1 日 24 時間の連続運用とし、アベイラビリティが 99.5%を下回らないよう考慮する。
- 2) メンテナビリティを十分考慮した設計を行うものとする。

(2) MTBF 設計目標値

本装置の MTBF 設計目標値は、「5.8GHz 帯 DSRC 路側無線装置規格書 ETC-B**200P」2-13-2「MTBF」のクラス G3(5×10^4 時間以上)とすること。

なお、MTBF の設計計算に当たっては、部品故障率は公表された数値もしくは当該部品に類似の部品実績値等に基づいた数値を使用するものとする。

ただし、保守員等にて容易に交換可能な部位に関しては、MTBF 設計目標値に含まないものとする。

(3) 交換時間

交換時間は表 2-6.2 に示した値以下とする。

また、下表以外に定期的な交換を必要とする部位を使用する場合は、あらかじめ交換時間について監督員の承諾を得るものとする。

表 2-6.2 交換時間

対象範囲		交換時間	備 考
屋外機器	撮像部・簡易カメラ一式	240 分以下	
屋内機器	映像合成装置	50 分以下	
	メディアコンバータ	50 分以下	
	スイッチングハブ	50 分以下	

注：交換時間は現地での実作業時間とし、算出にあたっては交通規制、作業車両準備及び部材調達等の時間は除くものとする。

ただし、交換時間には関連する部品の取外し、取付け、試験調整(装置の立上げ等のための設定作業は除く。)を含むものとする。

2-7 付属品

付属品を表 2-7.1 に示す。

表 2-7.1 付属品一覧

品 名	備 考
筐体開閉用の鍵	納入数量は特記仕様書で定める
通信ケーブル	詳細は特記仕様書による
電源ケーブル	〃
アイランドへの取付ボルト、ナット	〃
コネクタ	使用数の 100%
特殊工具	一式

注：特殊工具はユニット、パネル等の交換時に必要とするものであり、一般市販品ではないものとする。

2-8 予備品

予備品の品名及び数量は特記仕様書で定める。

2-9 保守用品

保守用品の品名及び数量は特記仕様書に定める。

第3章 平面監視装置

3-1 平面監視装置の概要

スマート IC に設置したカメラ映像から 1 枚の俯瞰映像を生成し、スマート IC 料金所広場全体を監視する。

3-1-1 構成

平面監視装置は、撮像、映像処理、監視のユニットから構成される。以下に平面監視装置の構成を示す。なお、標準構成によらない場合は特記仕様書に定めるものとする。

表 3-1-1.1 平面監視装置の標準構成

名称	項目	標準 設置場所	数量	備考
撮像ユニット	撮像部	屋外	最大 10 台	
	簡易撮像部（オプション）			
映像処理ユニット	映像処理部	機械室	1 台	
	モニタ部		1 台	
	筐体部		1 架	
	インタフェース部		1 式	
監視ユニット	モニタ部	料金事務室	1 台	
	異常通知部		1 台	
	インタフェース部		1 式	

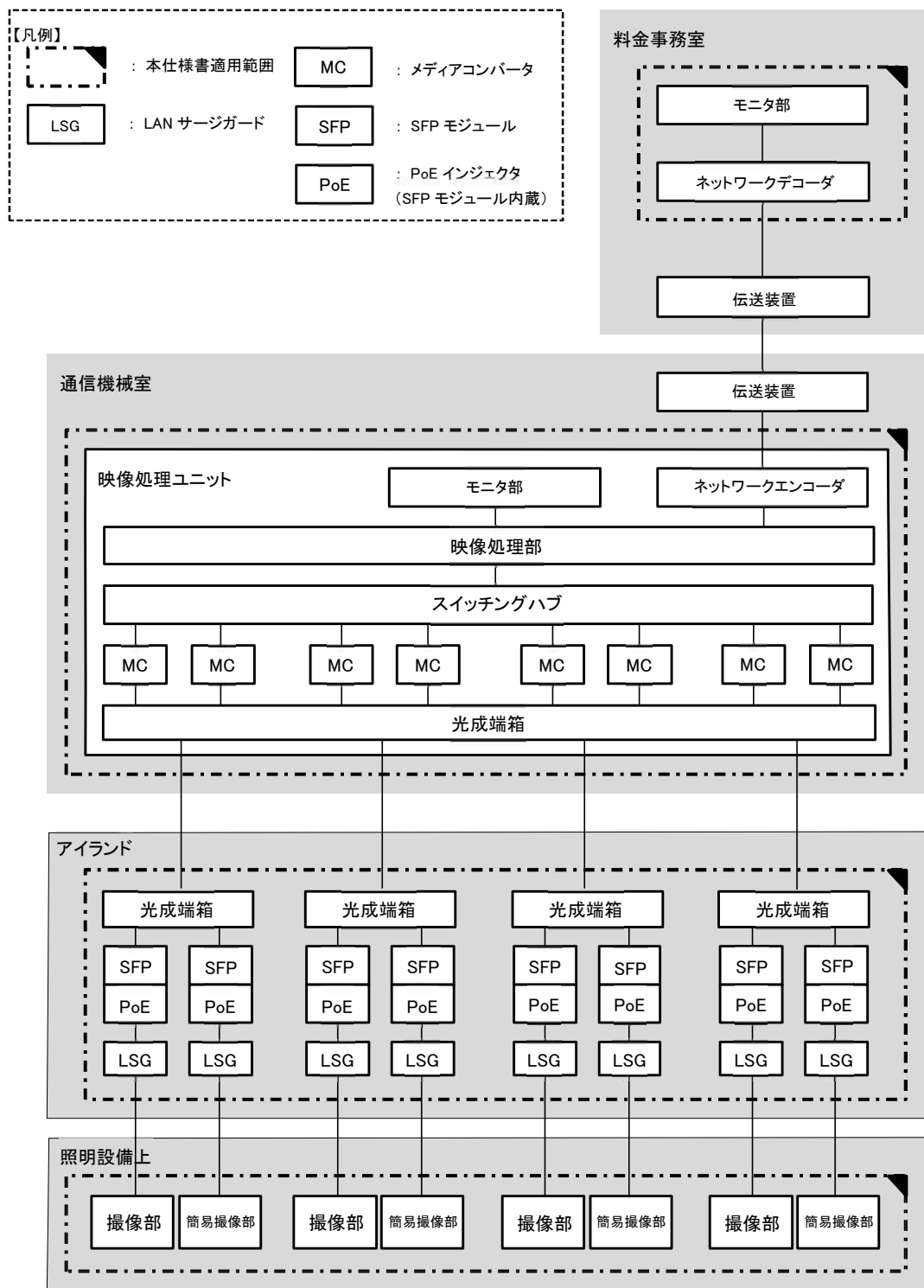


図 3-1-2. 1 平面監視装置 構成図

3-1-2 機能

平面監視装置を構成する各ユニットはそれぞれ以下に示す機能を有し、全体で平面監視装置の機能を実現する。

(1) 撮像ユニット

撮像ユニットは車線を撮影する撮像部、映像処理ユニットと接続するための伝送部及びインタフェース部から構成される。

(2) 映像処理ユニット

映像処理ユニットは撮像ユニットから受信する映像を処理する映像処理部、撮像ユニット及び監視ユニットと接続するための伝送部及びインタフェース部から構成される。

(3) 監視ユニット

監視ユニットは映像処理ユニットから受信する映像を表示するモニタ部、映像処理ユニットから受信する信号で鳴動する異常通知部、映像処理ユニットと接続するための伝送部及びインタフェース部から構成される。

3-1-3 セキュリティ対策

ネットワーク用品は施錠できるラック内に収容するものとし、空きポートは論理的に無効設定とする。あわせて、物理的に使えないような手段を公示すること。

3-2 撮像ユニットの構成と機能

3-2-1 撮像ユニットの構成

撮像ユニットの構成を以下に示す。

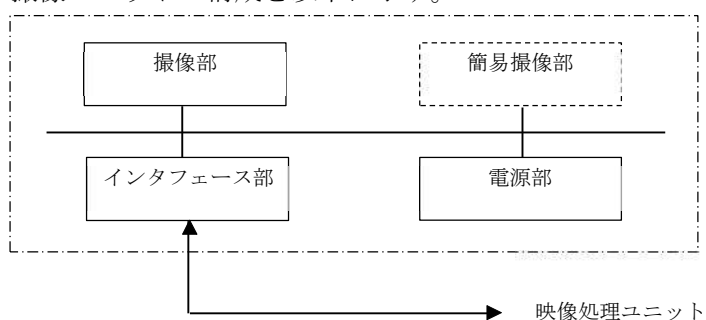


図 3-2-1.1 撮像ユニット 構成図

3-2-2 撮像ユニットの構造

(1) 撮像部

- (a) 材質は鋼材もしくは、アルミ材とする。また、撮像部外周面、および取付金具は、焼付け塗装仕上げとし、塗装色は、ガントリー支柱と同等とし監督員の指示によるものとする、若しくは、耐食性のある材質を用いて塗装なしとする。
- (b) 撮像部は、箱型形状とし、容易にかつ堅固に支柱及びポールに取り付く構造とする。
- (c) 撮像部を取り付ける支柱および照明設備は、発進制御機から 10m の位置に存在すること。設置高さは 10m であることを標準とする。
- (d) 外部配線と撮像部との接続は、直接接続とし、撮像部に干渉しないように接続するものとする。
- (e) 撮像部の構造は電氣的及び機械的に堅牢で、かつ防水を考慮するものとし、JIS0920 に規定する IP66 以上とする。
- (f) 平面監視収容架～撮像部間の配線距離が 100m 以下の場合は、メディアコンバータを介さずに接続可能な構成とする。
- (g) 撮像部は、落下防止の対策を講じること。

(2) 簡易撮像部（オプション）

- (a) 簡易撮像部は、箱型形状とし、容易にかつ堅固に支柱及びポールに取り付く構造とする。
- (b) 簡易撮像部を取り付ける支柱は、退出路または進入路の分岐地点周辺に存在すること。また、設置高さは 6m 以上であることを標準とする。
- (c) 外部配線と簡易撮像部との接続は、直接接続とし、簡易撮像部に干渉しないように接続するものとする。
- (d) 簡易撮像部の構造は電氣的及び機械的に堅牢で、かつ防水を考慮するものとし、JIS0920 に規定する IP66 以上とする。
- (e) 撮像部は、落下防止の対策を講じること。

3-2-3 撮像部の機能

撮像部の機能を以下に示す。

(1) ハイビジョン撮影機能

解像度（1280×720）以上、15fps 以上のハイビジョン撮影機能を有するものとする。

(2) 自動露出・色調調整機能

被写体や照明の変化に追従して適正な明るさ（輝度）、色合い（色相）を自動的に維持する機能を有するものとする。

(3) 超広角撮影機能

水平画角 150° 以上、垂直画角 90° 以上の撮像画角を有するものとする。

(4) PoE 受電機能

Ethernet ケーブルによる受電 (Power over Ethernet) 機能を有するものとする。

(5) 通信機能

映像データを Ethernet にて伝送可能な機能を有すること。映像データは H.264 形式、15fps 以上とする。

3-2-4 簡易撮像部（オプション）の機能

簡易撮像部（オプション）の機能を以下に示す。

(1) ハイビジョン撮影機能

解像度 (1280×720) 以上、15fps 以上のハイビジョン撮影機能を有するものとする。

(2) 自動露出・色調調整機能

被写体や照明の変化に追従して適正な明るさ（輝度）、色合い（色相）を自動的に維持する機能を有するものとする。

(3) PoE 受電機能

Ethernet ケーブルによる受電 (Power over Ethernet) 機能を有するものとする。

(4) 通信機能

映像データを Ethernet にて伝送可能な機能を有すること。映像データは H.264 形式、15fps 以上とする。

3-2-5 インタフェース部の機能

(1) 映像処理ユニットとのインタフェース

映像処理ユニットとのインタフェースを有する。

(2) 主要機器の仕様

インタフェース部に使用する主要機器の仕様は下記のとおりとする。なお、インタフェース部に使用する機器は路側インタフェース集約部に収納するものとする。

(a) 光成端箱

項目	仕様・機能	備考
接続対応	4 本以上	
入線数	光ケーブル 1 本以上	
出線数	光コード 4 本以上	

(b) SFP モジュール

項目	仕様・機能	備考
----	-------	----

規格	IEC-60825; FDA 21; CFR 1040.10 および 1040.11	
ポート	データ入力 SFP 100/1000 スロット データ出力 PoE+ インジェクタ RJ-45	
適合コネクタ	LC コネクタ	
電気インタフェース	100BASE-FX	
消費電力	2VA 以下	

(c) PoE インジェクタ

項目	仕様・機能	備考
規格	802.3af/at 規格準拠	
ポート	データ入力 SFP 100/1000 スロット データ出力 PoE+ インジェクタ RJ-45	
装置入力電源条件	DC 48V	
消費電力	100VA 以下（撮像部消費電力含む）	

(d) LAN サージガード

項目	仕様・機能	備考
使用対象形式	1000Base-T、100Base-TX、10Base-T、PoE、 PoE Plus	
適合コネクタ	RJ-45 モジュラーコネクタ (8 心)	
インパルス耐久性	IEC 61643-21 JIS C5381-21 (カテゴリ C1 C2)	

3-2-6 電源部の機能

電源部の機能については、「2-2 電源」によること。簡易撮像部を除く撮像ユニットの消費電力は 100VA 以下とし、撮像部は PoE 給電とする。

3-3 映像処理ユニットの構成と機能

3-3-1 映像処理ユニットの構成

映像処理ユニットの構成を以下に示す。

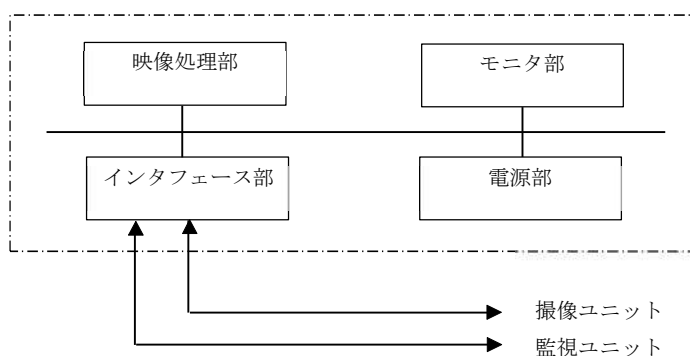


図 3-3-1.1 映像処理ユニット 構成図

3-3-2 映像処理部の機能

映像処理部の機能を以下に示す。

(1) 映像基準

(a) 表示範囲

- 1) スマート IC の各車線が一目で確認できること
- 2) 各車線にて進入路及び退出路が表示されていること
- 3) 複数台の撮像部で映像を合成する場合、カメラの切り替わり部分に明暗の段差が生じないこと

(b) 映像処理概要

撮像部にて撮影したオリジナルの映像は、超広角レンズ歪みの影響のため、撮影した映像の被写体は、中心部分は大きく、中心から遠ざかるにつれ小さく表示される。図 3-3-2.1 に、オリジナル映像が歪んでいる映像のイメージを示す。

この映像に対して、路面を基準面と定め、歪みがない平面映像（このときの歪み補正率を 100% と定める）となるように歪み補正処理を施すと、遠方の被写体は、オリジナル映像にて小さい映像を大きく引き伸ばす処理となるため、画質の劣化が著しい。図 3-3-2.2 に、歪み補正率 100% に処理した映像のイメージを示す。

その画質劣化を軽減するため、撮像部設置位置から、車線方向±20m、車幅方向 15m の範囲においては歪み補正率 100%（平面映像）とし、その範囲より遠い遠方映像については、歪み補正率を調整し、歪は残っているが画質劣化を軽減する映像処理を施す。図 3-3-2.3 に、歪み補正率を調整した映像のイメージを示す。

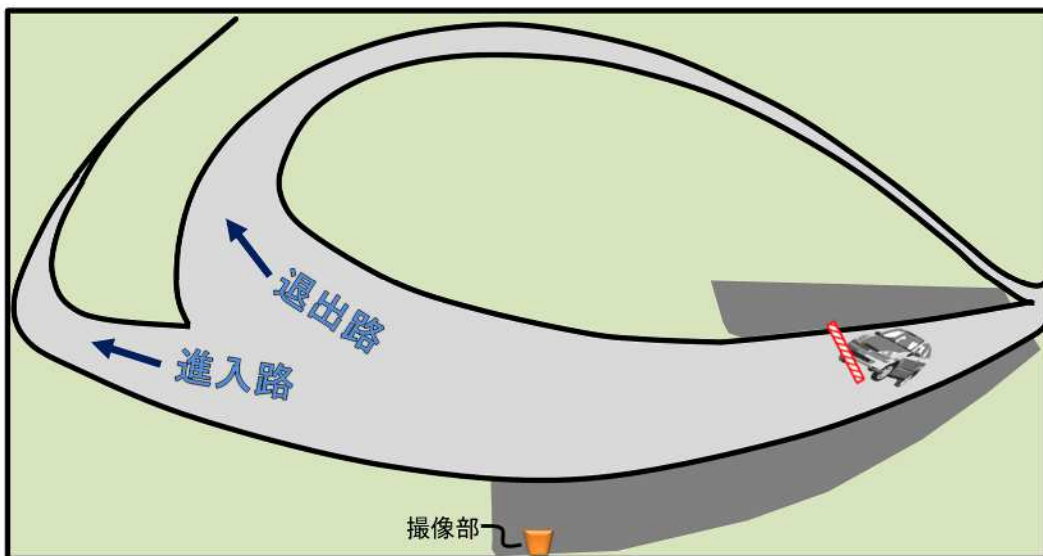


図 3-3-2.1 オリジナル映像（歪んでいる映像）のイメージ

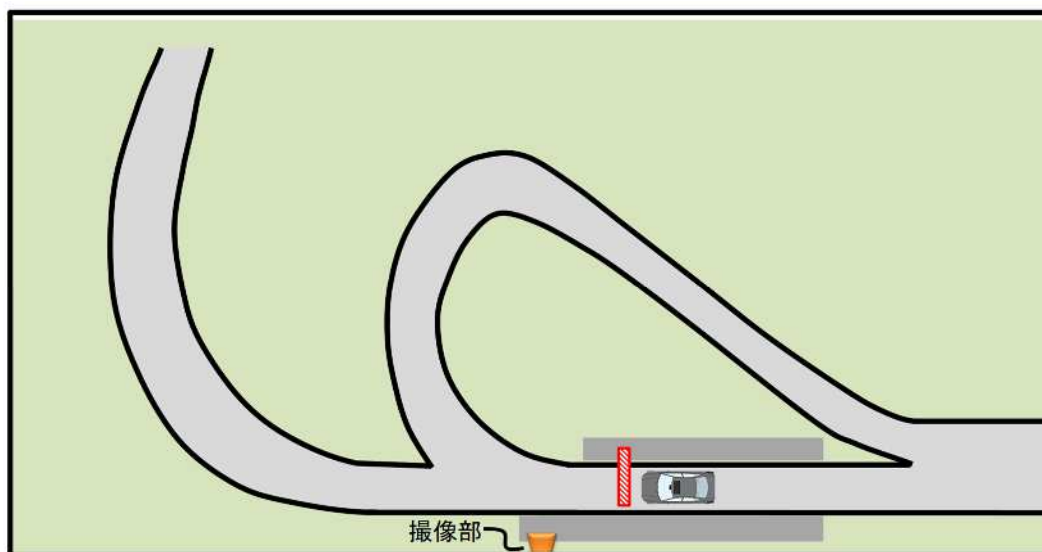


図 3-3-2.2 歪み補正率 100%に処理した映像のイメージ

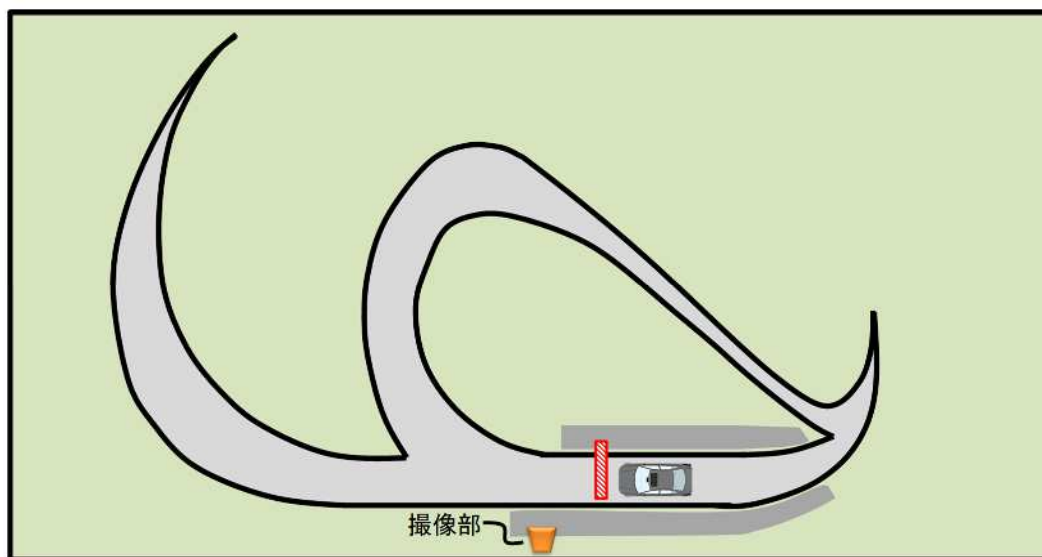


図 3-3-3.3 歪み補正率を調整した映像のイメージ

1) 撮像部 1 台での映像品質

撮像部 1 台で映像合成しない場合の映像品質を以下に示す。

2) 平面映像品質

撮像部設置位置から、車線方向±20m、車幅方向 15m の範囲において、路面を基準面と定め、その基準面においてアイランド直線部分及び、設置したマーカー（200cm[縦]×200cm[横]×1cm[高さ]以下）を用いて、以下の基準を満たすものとする。

(f) 各カメラ映像が平面で表示されること

（表示領域両端及び、中央に設置した 3 枚のマーカーのずれが 10% (20cm) 以下）

(g) 直線歪み率が 0.5% 以下であること

（アイランドの直線歪み率 0.5%：100m の場合、50cm となる）

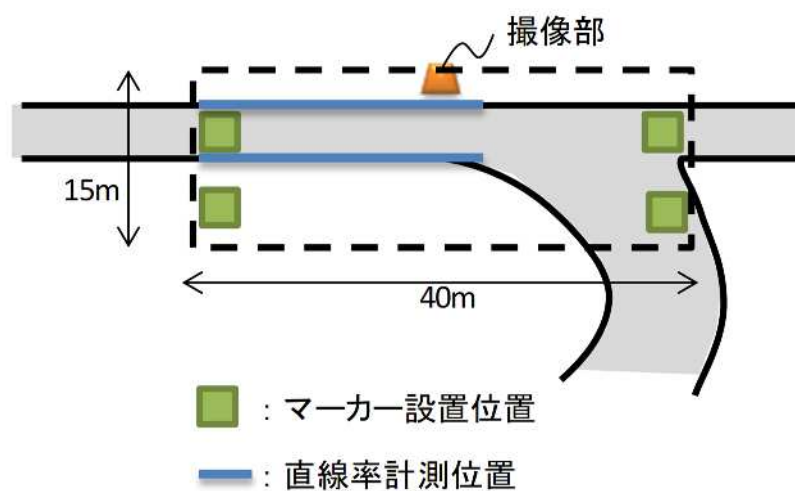


図 3-3-2.4 映像精度測定マーカー及び、直線率測定箇所の例

(c) 遠方映像品質

撮像部設置位置から、車線方向±20m、車幅方向 15m より遠方映像については、歪み補正率を調整し、画質の劣化を低減する。図 3-3-2.5 に、オリジナル映像における歪み補正率と撮影範囲の関係を示すイメージと、図 3-3-2.6 に、本システムにおける歪み補正率と撮影範囲の関係を示すイメージを示す。

- 1) 歪み補正率は滑らかな変化とし、平面映像範囲と遠方映像範囲の境界部分（撮像部より±20m）において、車両通過時に違和感が発生しないこと
- 2) 歪み補正率は、0%から 100%までの範囲に設定可能で、現地の撮像部設置後に調整可能

なこと

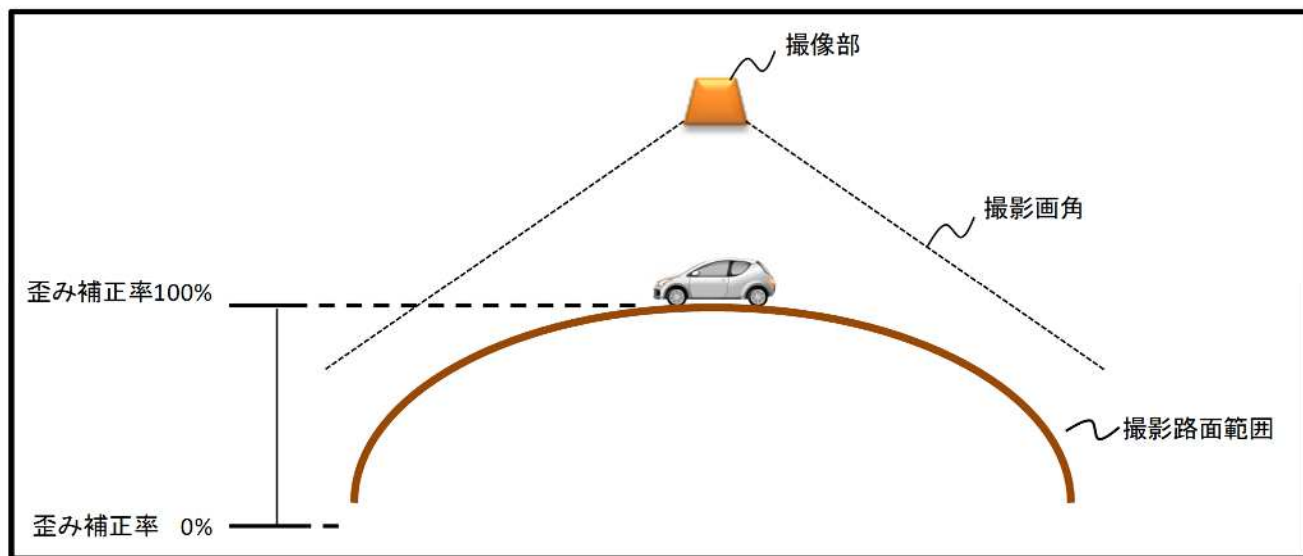


図 3-3-2.5 オリジナル映像における歪み補正率と撮影範囲の関係

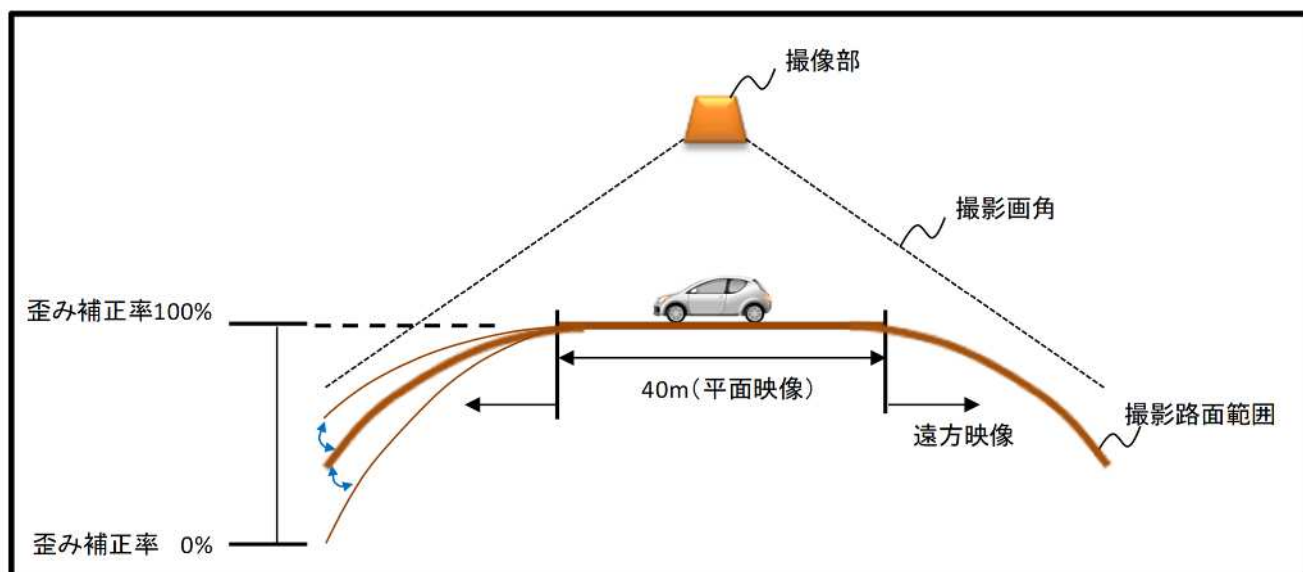


図 3-3-2.6 本設備映像における歪み補正率と撮影範囲の関係

(d) 複数台の撮像部での映像品質

複数台の撮像部で映像合成する場合の映像品質を以下に示す。

(e) 平面映像品質

撮像部設置位置から、車線方向±20m、車幅方向 15m の範囲において、路面を基準面と定め、その基準面においてアイランド直線部分及び、設置したマーカー（200cm[縦]×200cm[横]×1cm[高さ]以下）を用いて、以下の基準を満たすものとする。

- 1) 各カメラ映像が平面で表示されること（表示領域両端及び、中央に設置した3枚のマーカーのずれが 10% (20cm) 以下)
- (h) 直線歪み率が 0.5%以下であること（アイランドの直線歪み率 0.5% : 100m の場合、50cm となる）

(f) 合成映像品質

高さを有する立体物については、車両を用いて、以下の基準を満たすものとする。

- 1) 走行中の車両が車両と認識できること
- (i) 立体構造物の影響により車両が消失しないこと
- (j) カメラの切り替え部分において車両映像に以下の現象が発生しないこと
 - 車両の消失
 - 車両の同じ部位が二重に表示
 - 車幅の 10%以上ずれる

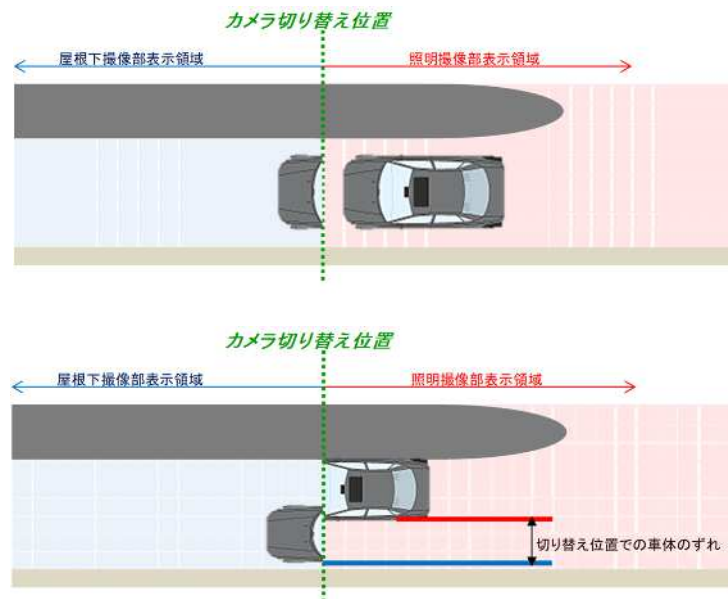


図 3-3-2.7 カメラ切り替え部分での、二重表示および、車幅ずれの例

(2) 平面映像生成機能

複数台のカメラ映像に対して、平面映像を生成するにあたり、以下の機能を有するものとする。

(a) レンズ歪み補正機能

各撮像部で撮影した映像に対して、レンズ歪みの影響を補正することが可能なこと。

(b) 視点変換機能

各撮像部の映像に対して、視点変換処理を施し、平面映像が生成可能なこと。

(c) 合成処理機能

各撮像部から生成した平面映像を、下記の条件に基づき 1 枚の映像のように繋ぎ合わせる合成処理が可能なこと。生成する合成映像は、水平 1920 画素×垂直 1080 画素以上、10 フレーム/秒以上であること。

- 1) 同一レーン上でレーンと水平方向に映像を合成しないこと。

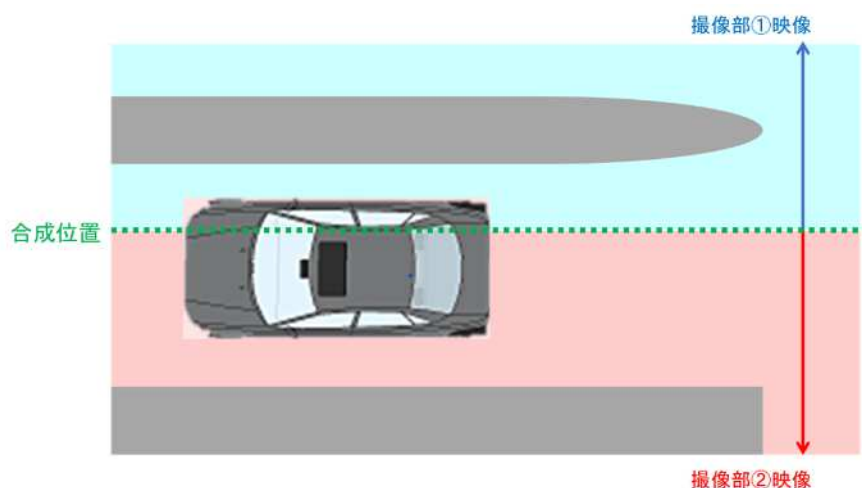


図 3-3-2.6 映像を合成しない位置の例

- 2) 発信制御装置等の機器設置場所で映像を合成しないこと。

(d) 境界ブレンド機能

2つの平面映像に係数を用いて半透明合成することにより、各撮像部の切り替え部分において、車両通過の際に滑らかな映像生成が可能なこと。

(3) 調整機能

各撮像部の設置位置・角度の取り付け誤差を、映像部を機械的に調整することなく、電氣的に補正可能な機能を有するものとする。

(4) グラフィック画像機能

別途デザインしたグラフィック画像及び、日時、場所、車線方向などの文字情報を重畳し、映像を出力できる機能を有するものとする。

(5) 合成映像出力機能

生成された合成映像を、出力する機能を有するものとする。なお、水平 1920 画素×垂直 1080 画素以上で送信できるものとする。

(6) 異常検知機能

映像合成処理部で生成された合成映像に対して、異常（異常場所停止、逆走）車両を検出する機能を有するものとする。また、異常車両を検出した時、検出したことを通知する機能を有するものとする。

(a) 異常検出

車両の異常場所停止および、逆走を検出するものとする。なお、検出対象の車両については、4 輪車以上の自動車を検出するものとする。

1) 異常場所停止検出仕様

異常停止領域を設定し、異常停止領域に一定時間停止した車両を検出する機能である。異常停止領域および、停止時間に関しては、設定により変更可能とする。

2) 逆走検出仕様

車両進行方向の設定を行い、逆方向に走行する車両を検出する機能である。また、検出においては、逆走時間を設定し、その時間を超えて継続して逆走する車両を検出する方式とする。車両進行方向および、逆走時間に関しては、設定により変更可能とする。なお、後退による走行車両も、同様に逆走として検出する仕様とする。

3) 異常検出精度仕様

次に示す数式により算出した再現率・適合率を 90%以上とする。

$$\text{再現率(Recall)} = \frac{TP}{TP + FN} \geq 90\%$$

$$\text{適合率(Precision)} = \frac{TP}{TP + FP} \geq 90\%$$

TP：正解箇所に対し、検出した数（検出数）

FN：正解箇所に対し、検出しなかった数（検出漏れ数）

FP：正解でない箇所に対し、検出した数（誤検出数）

4) 異常検知処理対象画像条件

- ・ レンズ歪み補正及び視点変換処理後の平面映像とする。
- ・ 解像度は 1920x1080 とする。
- ・ 路面から 10m の高さから撮影した画像とする。
- ・ 平面映像に表示される車両サイズは、60 画素×60 画素以上とする。
(縦横比 16:9 の 55V 型モニタ表示の場合、3.8cm×3.8cm 以上の車両)
- ・ 表示範囲内における照度は、平均 10 lx 以上の場合とする。
- ・ 精度算出用画像は 2,000 コマ以上 (1 枚に 1 台以上の車両が映る) とする。
- ・ 各天候 (晴・曇・雨)、各時間帯 (日出・日中・日没・夜間) を含むものとする。
- ・ 霧、積雪、降雪、豪雨、雹などによる視界不良の画像は含まないものとする。
- ・ レンズに付着する水滴や汚れ等の外的要因による不鮮明な画像は含まないものとする。
- ・ 車両全体が表示された画像とする。
- ・ 特殊車両は含まないものとする。

5) 精度算出条件

- ・ 精度算出用画像のうち、各カメラ位置から水平方向±20m 以下、垂直方向+15m 以下の範囲の車両を精度算出対象とする。
- ・ 合成された平面映像の場合、カメラの切り替り部分の車両は精度算出対象外とする。

(b) 異常通知

異常判断での判断結果を基に、異常を通知する機能を有する。

検出した異常場所停止および、逆走車両は、平面映像上に OSD (On-Screen Display) 機能にて、対象車両に枠線を付ける事で通知できること。

枠線の色は設定により変更可能であること。

本機能はユーザによって機能 ON/OFF を切り替えることが可能であること。

3-3-3 モニタ部の機能

映像処理ユニットから送信される映像信号を受け、その映像を表示する。

- ・ 映像入力端子： HDMI (容易に脱落しないように措置するものとする。)
- ・ 解像度： 1920×1080 以上
- ・ リフレッシュレート： 10Hz 以上

3-3-4 筐体部の機能

映像処理ユニットを構成する各種機器及びそれに付随するケーブル等を収容する。筐体部の仕様を以下に示す。

(1) 収容架

項目	仕様	備考
外形寸法	幅 800mm 以下、奥行き 850mm 以下、高さ 2000mm 以下	
構造	・屋内自立型とする ・装置の形状に応じた防塵性、放熱性を持った構造とする。	
許容荷重	約 100 k g 以上	
電源部	・入力電圧：単相 2 線 1 0 0 V ・電源分配部：必要数＋予備 2 以上を有する	
外部機器との配線	架前面または、架背面からの配線が可能な構造とする	
架内配線	搭載する装置への電源を供給するための O A タップを実装する。	

3-3-5 インタフェース部の機能

(1) 撮像ユニットのインタフェース

撮像ユニットとのインタフェースを有する。

(2) 監視ユニットとのインタフェース

監視ユニットとのインタフェースを有する。

(3) 主要機器の仕様

インタフェース部に使用する主要機器の仕様は下記のとおりとする。

(a) ネットワークエンコーダ

項目	仕様・機能	備考
適合コネクタ	RJ-45	
映像入力端子	HDMI	
復号化方式	H. 264/MPEG-4 AVC High/Main Profile、Main Level4.1/4.0/3.2/3.0	
装置入力電源条件	AC100V 50/60Hz	
消費電力	50VA 以下	
伝送方式	マルチキャスト	
その他機能	解像度 1920×1080、リフレッシュレート 10Hz 以上の映像を H. 264 形式の圧縮ストリームに変換・出力する機能を有する。	

(b) スイッチングハブ

項目	仕様	備考
適合コネクタ	RJ-45	
電源	AC100V 50/60Hz	
その他機能	H. 264 形式、15Hz 以上の映像を集約し、データレートを低下させることなく映像処理部に伝送可能であること。	

(c) メディアコンバータ

項目	仕様	備考
光ケーブルコネクタ	SC コネクタ	
適合コネクタ	RJ-45	
電源	AC100V 50/60Hz	

(d) 光成端箱

項目	仕様	備考
入線数	光ケーブル 4 本以上	
出線数	光コード 16 本以上	

3-3-6 電源部の機能

電源部の機能については、「2-2 電源」によること。映像処理ユニットの消費電力は 2600VA 以下とする。

3-4 監視ユニットの構成と機能

3-4-1 監視ユニットの構成

監視ユニットの構成を以下に示す。

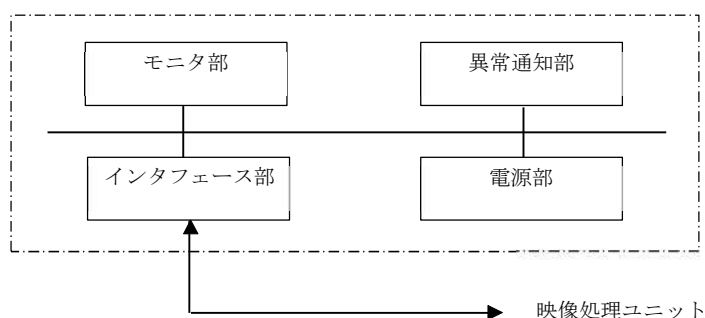


図 3-4-1.1 監視ユニット 構成図

3-4-2 モニタ部の機能

映像処理ユニットから送信される映像信号を受け、その映像を表示する。

- ・モニターサイズ： 55 インチ以上（特記仕様書で定める）
- ・映像入力端子： HDMI（容易に脱落しないように措置するものとする。）
- ・解像度： 1920×1080 以上
- ・表示色： 1677 万色以上
- ・リフレッシュレート： 10Hz 以上
- ・装置入力電源条件： AC100V 50/60Hz
- ・消費電力： 500VA 以下

3-4-3 異常通知部の機能

映像処理ユニットによる異常車両検出時に音及び光で通知する機能を有すること。なお、本機能の有効/無効を容易に設定変更可能なものとする

3-4-4 インタフェース部の機能

(1) 映像処理ユニットとのインタフェース

映像処理ユニットとのインタフェースを有する。

(2) 主要機器の仕様

インタフェース部に使用する主要機器の仕様は下記のとおりとする。

(a) ネットワークデコーダ

項目	仕様・機能	備考
適合コネクタ	RJ-45	
映像出力端子	HDMI	
復号化方式	H. 264/MPEG-4 AVC High/Main Profile、Main Level4.1/4.0/3.2/3.0	
装置入力電源条件	AC100V 50/60Hz	
消費電力	50VA 以下	
その他機能	解像度 1920×1080、リフレッシュレート 10Hz 以上の H. 264 形式の圧縮ストリームを HDMI 規格に準拠した形式に変換・出力する機能を有する。	

3-4-5 電源部の機能

電源部の機能については、「2-2 電源」によること。

第4章 試験及び検査

4-1 自主検査

本装置に使用する機器は各製作工場において、下記の自主検査を行い、その試験成績表を監督員に提出するものとする。

(1) 外観検査

組立状況の外観ならびに寸法検査

(2) 機能動作試験

各種機能の動作確認

異常検知機能の精度確認（監督員が指示する精度算出画像を用いて確認）

(3) 絶縁抵抗試験

(4) 耐電圧試験

(5) 消費電力検査

(6) インタフェース試験

本装置および他設備との取り扱い確認

4-2 工場立会検査

本装置の各機能が製作完了した時は、監督員が必要と認めた場合、監督員の立会検査を受けるものとする。また、試験成績表を監督員に提出するものとする。

なお、検査項目は原則として次のとおりとするが、試験の細部および方法については、あらかじめ試験方案書を監督員に提出し、その承諾を得なければならない。

(1) 外観検査

組立状況の外観ならびに寸法検査

(2) 機能動作試験

各種機能の動作確認

異常検知機能の精度確認（監督員が指示する精度算出画像を用いて確認）

(3) 絶縁抵抗試験

(4) 耐電圧試験

(5) 消費電力検査

(6) インタフェース試験

本装置および他設備との取り扱い確認