

車載用監視システムの 選択と購入

編集部

近年車載用カメラシステムの需要は増加傾向にあるが、車載用システムと一般のCCTVシステムの使用環境は大きく異なる。さらに一般のCCTVシステムを開発しているメーカーは、この市場が求めるシステムについて未だ模索中であり、ユーザーは非車載用システムを車載用として利用していることも多いようである。そのため、ユーザーに対して損失を与えることも多く、また車載用カメラ市場の成長にも大きな影響を及ぼしている。

人々が日常利用する交通手段では、市民の安全意識の向上とともに各種セキュリティシステムの利用が増加していることから、多くのセキュリティシステムが採用されている。本稿では、「陸路交通」における車載用CCTVシステム(車載用カメラシステム)について解説する。そして、車載用カメラシステムを利用を検討しているユーザーの立場から、専用CCTVをどのように選択する

かを考察し、また市場のCCTVメーカーおよび専門的な車載用カメラ製品に関する知識と理解を深めることができるよう紹介する。

車載用カメラの設置目的と構成

大まかに言うと車載用カメラの目的は2つである。一つは飛行機におけるブラックボックスのように、走行中の映像を記録することである。また、車上荒らし、車内での争い、事故などの

犯罪性の高い出来事に遭遇した際に、録画した映像が事後的にその責任の所在を明らかにしてくれる。もう一つは車両の位置などをリアルタイムに把握する機能である。例えば、音声、映像、車両の位置などのデータが管理センターに送られ、事故などが発生した際の処理や配車や運営などを強化することができる。

車載用カメラシステムの構成は、一般のCCTVシステムと同様に、レンズとカメラそしてDVRが必要である。以下に車載用カメラシステムを購入する際に重要となるポイントを4つに分けて解説する。

車載用カメラシステムの電力

車載用カメラシステムの購入方法を説明する前に、電源に関する基礎知識を前もって理解しておかなければならない。なぜならば、すべての車載用カメラシステムは電力を必要とし、それにより機能を発揮するからである。仮に電力システム上に問題があると、車

自動車を運転している際にカメラに入り込む光の環境は常に変化している。晴天、曇天、雨天、夕暮れ、夜間などにおける光は、すべてカメラ撮影に大きく影響し、カメラを選択する際の問題となる。

載用カメラシステムは正常に機能することができない。

一般的には、ほとんどすべての車両は充電可能な直流バッテリーを採用しており、車種の多少の違いはあるもののおおよそ次の通りである。

1. 12V DCバッテリーシステム：一般乗用車

2. 24V DCバッテリーシステム：一般バス、トラック、大型車両など

車載用カメラシステムの電力は、エンジンを切っている時にはほとんどの場合直流バッテリーから供給され、エンジン稼働時にはジェネレーターから供給される。しかし、車載ジェネレーターの発電容量は限られていて、例えばライト、オーディオ、ワイパー、車載用カメラシステムを利用している時に、その容量を超えると燃料を大量に消費してしまう。またバッテリー充電ができない時間が長く続いてしまうと、バッテリーの寿命も短くなってしまふ。従って、車載用カメラシステムを選択する際には、電力消費率の低いものを選ぶ必要がある。一般的には、DVR、ハードディスク、4台のカメラの総消費電力は少なくとも30Wが必要である。

このほか車載用カメラシステムの電源設計上、下記の機能を備えていることが必要であり、これらを備えていることで、車載用カメラシステムを円滑に動作することができる。

1. エンジンを始動する際に電圧が安定する機能
2. エンジンを始動する際にシステムが遅延して起動する機能
3. システムと自動車が連動していること。例えば自動車のエンジンを始動した時に車載用カメラシステムもONになること。また、自動車を駐車した時には録画が停止してバッテリー電力の消費を避けるようになっていること。
4. カメラの電源はDVRから直接供給し制御するのが望ましく、またこれによりシステム設置や配線も大幅に簡単になる。

防振装置、耐衝撃機能の装備

自動車を運転する際、路面には凹凸がありそれにより震動が発生する。震動は車両にも車載設備にも少なからず影響を与えるが、震動はサスペンションだけで解決できる問題ではない。従って車載用カメラシステムには防振機能を装備することが不可欠であり、耐衝撃機能もまた装備する必要がある。

CNSスタンダードによると、自動車装備機器の震動等級は車種や機器の設置位置により異なるため、必要となる保護等級も異なる。ここでは車両を下記の4分類に分けている。

1. 乗用車
2. 乗客用車両

3. 貨物用車両
4. 二輪車

このほか、設置位置も4分類できる

1. A種：サスペンション系震動吸収スプリング上方の車体構造部で震動の比較的小さい位置に設置(例:ラジオ)
 2. B種：サスペンション系震動吸収スプリング上方の車体構造部で震動の比較的大きい位置に設置(例:スピーカー)
 3. C種：エンジン構造部で震動の比較的小さい位置に設置(例:温度調整スイッチ)
 4. D類：サスペンション系震動吸収スプリング下方構造部あるいはエンジン構造部で振が比較的大きい位置に設置
- 以上のようにCNSスタンダードを参



■ カメラはサンシールド機能がないと、眩光量影響を起ころうる。



■ 車載用カメラのサンシールド機能はライトの眩光量の問題を解決できる。

運行方法により大きく異なる

セキュリティシステムの選択はその使用する環境により大きく異なる。さらに、異なる運行手段により必要とされるシステムの内容も当然異なる。下記では日常生活における交通手段と関わりのある環境上の問題、そして環境に最適なシステムについて解説する。

1. 陸路車両：自動車、バス、トラックなど。本文における詳細参照
2. 軌道車両：電車、地下鉄などでは「瞬間耐衝撃」などの問題
3. 水路船舶：汽船、遊覧船などは波による震動が発生する。衝撃や塩害の問題もある。

考にしてみると、車載用カメラシステムは共振試験や震動耐久試験そして一定の衝撃測定試験などを行う必要がある。また試験は、凹凸のある面を長時間走行することを想定して測定しなければならない。

その他の環境と要因を考慮

冬の外気温度は0℃以下になり、また湿度も考慮しなければならない。さらに大量の粉塵なども含めて考慮すると、下記の保護設計を施すことが望ましい。

1. 温度管理およびハードディスクの動作温度保護設計

ほとんどのDVRは経済的な理由か



■ 動態圧縮原理によりMPEG-4車載用DVRから昼間に実際に記録した監視画面である。(モザイクがあるためイメージはぼんやりに見える)



■ もしスタティック圧縮原理WAVELETを車載用DVRでの夜の監視画面に運用すれば、画質はもっとはっきりする。

らIDE式ハードディスクを採用して、採用するモジュールの操作温度範囲はマイナス5℃から85℃までとなっている。さらにDVRには温度管理機能があり、ハードディスク操作温度を超えた場合には録画を停止し、ハードディスクを保護する設定となっている。しかし、一般的なハードディスクは、作業中に熱を発生するため、異常な状況でない限り0℃以下になることは稀である。ただし、欧米の大陸性気候の地域では、マイナス20℃から85℃までの範囲で動作するモジュールが必要となる。

2. IP54防水・防塵設計

車両が高速で走行することにより粉塵や水滴が機器内に入り込み故障の原因となることがある。これを避けるため、カメラおよびDVRは少なくともIP54の規格を満たしている必要があり、仮にカメラが車外に設置されるのであればIP66の規格が必要となる。

3. 緊急撮影開始装置

強盗などの犯罪が発生した時、一般的に犯人はエンジンを停止することを要求するか、すでにエンジンが停止している時に強盗を行なう。こうした状況において、運転者はDVRのスイッチを緊急にONにして数秒以内に録画が開始されなければならない。録画が開始されるまでに30秒を超えないようにしなければならない。これにより、DVRに事件の一連の様子が録画されていない事態を回避しなければならない。

車載用カメラシステムの機能 カメラごとに最適のレンズ

レンズの選択は用途により異なる。例えば、後退用に利用するのであれば広角レンズにより後方の死角を少なくする必要があり、また撮影角度も車両の長さや幅により決定する。また、トラックなどは乗用車の数倍の長さがあり、運転者は後方がまったく見えない状態である。このような用途では後退用のレンズの角度は広ければ広いほど望ましい。

カメラの用途が軽い接触事故を撮影することが目的ならば、そのレンズの焦点距離は後退用のレンズの焦点距離よりも長いことが必要で、約35m必要になる。これにより、さらに鮮明な映像を撮影して事故前後の映像を明瞭にする。

一般車両の車載用カメラの撮影範囲は比較的限定的だが、警察などが利用する特殊用途においては、そのレンズにバリフォーカル機能があることが必要で、撮影距離にあわせて調整することが求められる。

適切なカメラの選択

自動車を運転している際にカメラに入り込む光の環境は常に変化している。晴天、曇天、雨天、夕暮れ、夜間などにおける光は、すべてカメラ撮影に大きく影響し、カメラを選択する際の問題となる。基本的に車載カメラシステムにはワイドダイナミック、サンシールドなどの機能が必要であり、これにより異なる多くの光源に対応することができる。

最適なDVRの選択

筆者の過去の経験から導き出した下記の9つの項目を参考にさせていただきたい。

1. OS内蔵システムにより安定性が高く最良の作業をする。
2. DVR電力消費率が低いシステムであれば、発熱量が減少しDVRの寿命を延ばしてくれる。
3. ファンがなければ粉塵や水滴のDVR内への侵入を防ぎ、電子部品の損傷を回避する。ファンにより粉塵が堆積するようなことがあればシステムが停止してしまう。
4. 筐体に放熱効果の高いアルミ合金を採用したDVR。
5. DVRを設置する位置により運転者が触れることのできない場合もあるため、リモコンで操作でき、簡単な操作が可能となっているものが望ましい。
6. 映像信号接続は自動車専用の接続になっており、一般的なDVRのような(BNC, RCA, USB)接続でないものが良い。長時間震動が発生する状況においては、一般的なDVRの

接続ではすぐにはずれてしまい、システム停止の原因となる。これでは接続を毎日確認することになり、確認を怠るとすぐに外れて録画できないということになる。現在の製品は映像損失警報が装備してあるようだが、音声信号切断やGPS切断などの通知機能はまだ備えていないようである。

7. これまでに回っている圧縮方法は大きく分けて「動態圧縮」と「スタティック圧縮」に分けることができる。基本的に撮影場所の背景の変化量が少なく、光源が安定しているような場所においては動態圧縮が好まれ、JPEG、MPEG1、MPEG2、MPEG4などが室内では適している。仮に撮影場所の背景が常に変化し、光源も常に変わるのであれば、スタティック圧縮を採用するほうが良く、例えばJPEG、Wavelet、JPEG2000などが屋外もしくは車載用として使用できる。光が十分でない環境で動態圧縮を使用するようなことがあれば、映像ファイルは非常に大きく

なり、モザイク、塗りつぶしが発生して録画画質に大きく影響してしまうのである。

8. 一般的な車載用カメラシステムは1ch、4ch、8chのものが多く、最近では1chの商品は淘汰されつつあるようだ。一方、4chの商品が現在の主流であるが、その理由は大多数のユーザーが少なくとも4つのカメラを設置することを望んでいるからである。また4台のカメラを設置することにより期待する効果が得られるからである(下表参照)。さらにバスなどにおいては4台のカメラを設置することが基本かつ重要となるのである。

9. 録画装置の選択について述べると、一般的に車載用カメラシステムは下記3種の保存方式があり、内容については下記を参照してもらいたい。

A. 固定メモリ

数百枚の映像容量があり、無限に書き込むことができる。さらに固体素子は震動による故障が発生しない。ただしこのシステムは電源が切れてしまうと、録画されている映像も消失してしまう。

B. CFカード(コンパクトフラッシュカード)
最大の保存容量は4GBほどで、読み取り/書き込みは10万回ほどできる。仮にこの制限を越えることがあればすべての記憶モジュールは故障の原因となる。また、このシステムを使用する際に注意すべきことは、長時間震

カメラ設置のポイント

	監視方向	録画速度	目的	備考
カメラ1台	車両前方方向	30pps	車両事故	時速100km/hの走行であれば距離は約28メートルまで。仮に1秒に1枚の撮影設定であれば、撮り逃している映像は非常に多くなる。
カメラ2台	車両後方方向	30pps	車両事故	
カメラ3台	ドライバー&乗車区域	1pps	乗客管理	
カメラ4台	乗客下車区域	1pps	乗客管理	
推薦する最小録画合計速度		4ch DVR: 最小62pps (NTSC) 52pps (PAL) 8ch DVR: 最小66pps (NTSC) 56pps (PAL)		

動が発生する環境においては、CFカードがはずれやすいのでしっかりと固定することが大切である。

C. 5" HDD

容量は750GBで、読み取りや書き込みの回数制限はなく、故障するまで使用できる。ただしこのシステムの読みとりや書き込みは、震動により破損する恐れがある。一般的なPCは、瞬間的な震動にのみ耐久することができる機能があるからである。

D. 3.5" HDD

容量は250GBあり、読み取りや書き込みの回数制限はなく、故障するまで使用できる。ただしこのシステムの読みとりや書き込みは、震動により破損する恐れがある。一般的なPCは、瞬間的な震動にのみ耐久することができる機能があるのみだからである。また、3.5" HDDの重量は2.5" HDDの5～7倍の重量があり、従ってこれを使用して防振機能を高めることは非常に困難である。

車載用カメラシステムの録画保存方式を理解したところで、バックアップ装置の選択について考察する必要がある。一般的な車載用DVRは下記のような録画バックアップ装置を備えている。

1. 内蔵型USBによる出力は非常に不便であり、DVRの側面(狭い場所)を利用してデータを出力することは非常に時間がかかり面倒である。
2. 内蔵型CFによる出力は非常に不便



■ 車両は走行中の震動に順応するために、車載用カメラシステムには防振機と耐衝撃機能が不可欠である。

- であり、DVRの側面(狭い場所)を利用して資料を出力することは、時間が非常にかかり面倒である。
3. 着脱可能ハードディスクシステム(FAT32)などは操作が簡単であるが、USB/IDE変換アダプタを購入する必要がある。
 4. 着脱可能ハードディスクシステムに内蔵されているUSB2.0インタフェースでは、再生ソフトが提供され、操作が非常に簡単で必要な録画ファイルを数分でCDに焼き付け

ることができる。

5. 無線ネットワーク(WiFi)における映像データの伝送は時間が非常にかかるとともに、車両数が多い場合には大量のファイル伝送のために更なる投資をして中央管理システムに接続しなければならない。

録画映像以外に、音声、GPSによる車両位置、運転者の業務態度記録、車両運行資料の記録なども提供できれば、それが最良の選択である。

AS