

高速道路交通情報監視制御システム

* 山西 年男(やまにし としお) ・ * 山根 清治(やまね きよはる)

① まえがき

高速道路の地域社会への影響、貢献度がますます高まり、利用する車両も増大の一途をたどっている。第九次道路整備五か年計画も昭和58年度から始まり、高速道路の拡張工事は着々と進められている。道路延長に伴い、年々複雑化する交通事情に対して交通の円滑化と通行の安全性、快適性も一層強く望まれている。高速道路監視制御システムのこれらに果たす役割はますます重要となり、システムの高信頼度化も要求されている。以下に、富士遠方監視制御装置 SAS シリーズを適用した高速自動車国道の交通情報監視制御システムを紹介する。

② システムを構成する諸施設と監視制御の対象

高速道路には、さまざまな施設が本線に沿って点在する。管理事務所で集中監視制御する対象施設は次のとおりである。

(1) 遠方監視制御装置子局を設置する施設

子局は、原則として高圧受電設備のあるインターチェンジ、トンネルなどに設置される。子局の機能はそれぞれの施設を構成する諸設備の情報を親局へ伝送するとともに、親局からの制御指令を諸設備へ与えることである。

(2) 親局の設置される位置とその機能

親局は、その機能の割付けから中央局、制御局、監視局と呼ばれる。それぞれの設置位置と機能を表1に示す。

(3) 監視制御の対象となる設備

それぞれの子局では次の設備が対象となる。可変標示板(高速道路上の情報を標示する A, B 形及びトンネル内の情報を標示する D, E 形)、本線上に設置され最高速度制限を指示する可変速度規制標識、受配電・自家発電など

の電力関連設備、トンネル内の VI 計・CO 計など換気計測設備、無線設備、通行台数を計測する交通量計測設備、気象観測設備、非常電話設備、トンネル ITV、拡声再放送設備などである。これらの監視制御は中央局、制御局、監視局のどこかが、その主体として位置付けられる。

③ システム構成

一般的なシステム構成を図1に示す。高速道路の維持管理に必要な各施設からの情報(電力、交通量、気象、交通情報など)を制御局へ伝送し、グラフィックパネル、卓で監視する。情報に応じて卓から、標示板、速度規制標識、受配電・自家発電設備などへ制御指令を伝送し、道路利用者へ適切な情報を提供する。これらの情報及び操作指令内容はデータ処理装置で処理され、タイプライタで記録される。

システム階層面からみるとインターチェンジなどの諸施設を監視局又は制御局で集中監視制御し、中央局では幾つかの監視局・制御局を一括して集中監視制御する構成になっている。

3.1 監視制御の分担

(1) 中央局における監視制御

中央局では制御局・監視局からの交通情報が集約されており、広い範囲の交通状況を総括的に監視するとともに、全体交通系からみた最適な交通指令を下し、制御局、監視局を経由して、各道路施設に制御指令を与える。

中央局を構成する監視制御機器は、グラフィックパネル、CRT、タイプライタ(動作、故障記録)、交通卓、交通規制操作盤などである。

(2) 制御局における監視制御

制御局にはグラフィックパネル、交通卓、電力卓、速度規制操作盤、CRT、タイプライタ(中央局と同一機能のほかに、電力量、交通量などの計測記録)などが設置される。操作員は、親局に常時伝送されてきている状態・計測情報を監視することができる。また、交通状況に応じて可変標示板、速度規制標識などへ各種制御指令を発することもできる。

電力卓と交通卓からの制御は同時制御可能である。中央局、制御局の交通卓は先着優先処理を行っている。

(3) 監視局における監視制御

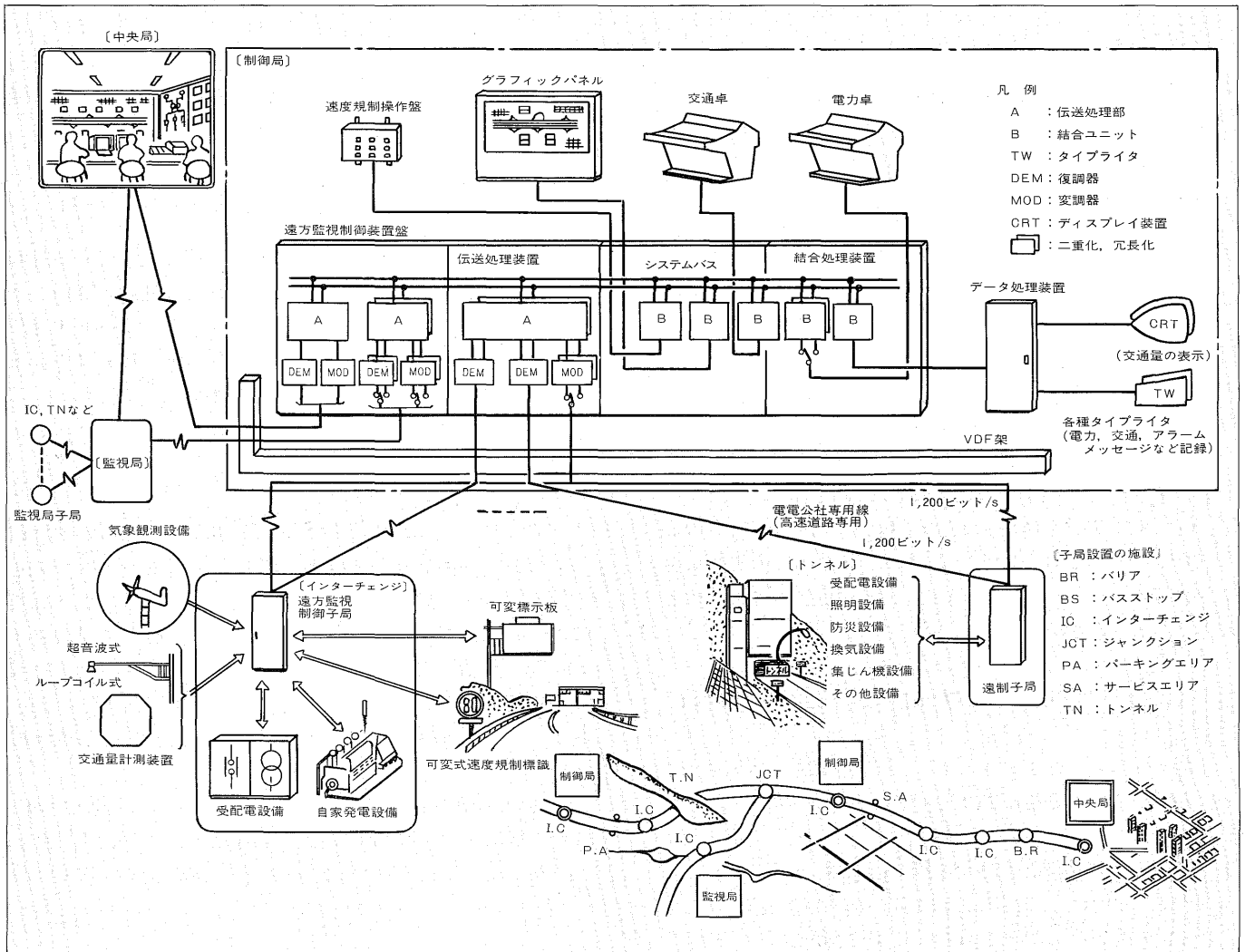
監視局の制御対象は管内の可変標示板だけであり、その操作はグラフィックパネルの操作部で行う。

表1 遠方監視制御親局の設置位置・目的・機能

親局	位置と目的	機能
中央局	交通管制室 ・遠方監視制御範囲内の交通流の管理	・交通流関連設備の運用上の監視制御
制御局	管理事務所 ・遠方監視制御範囲内の施設の維持管理 ・自局管内の交通流の管理	・自局管内の交通流関連設備の運用上の監視制御 ・自局及び隣接監視局管内の電力関連設備の運用上の監視制御 ・自局及び隣接監視局管内の全設備の維持管理上の監視制御
監視局	管理事務所 ・自局管内の交通流の管理	・自局内の交通流の運用上の監視制御 ・自局内の一部維持管理上の監視

* 公共事業部 技術第一部

図1 システム構成



対制御局，中央局との制御の優先権は先着優先処理となっている。監視局を構成する機器は，監視部と操作部を一体にしたグラフィックパネルと管内交通関連の記録をとるタイプライタ（動作・故障記録，交通量の記録）である。

3.2 システム設計上の留意事項

遠方監視制御装置に要求される機能の分担の仕方とそれを実現するハードウェアの割付けやユニット化の設計思想が，システムの信頼性と保守性を左右する。

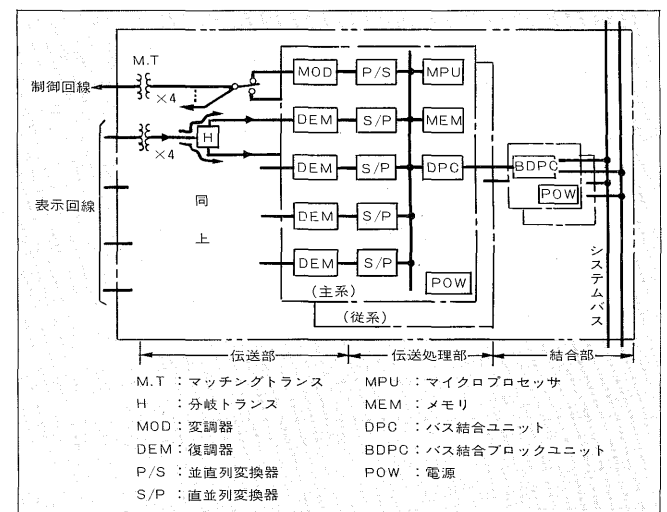
本システムでは，マンマシン機器に対応する結合ユニットは自由度を優先させ，プログラマブルコントローラを適用した。これにより，該当システムごとに異なる表示処理などを容易に実現できる。

伝送装置はシステムの信頼性と保守性を重視し，次のような事項に留意した設計を行っている。図2に伝送装置ブロック図を示す。

(1) 伝送処理部

S/P 変換部，P/S 変換部，伝送制御のためのプロセッサ部は一つのユニットとして扱い，対向局数4局/ユニットを標準とした。ユニット単位で二重化を図り，常に主・従系両方へデータ書込みを行っている。ユニット内の各部位は

図2 伝送装置ブロック図



障害時に簡単に着脱できるようなプリント板化し，保守性を向上させた。

(2) 電源

電源は信頼性と保守性両方の向上をねらって保守単位のユニットごとにもたせ，従来の共通電源方式は採用しな

った。

(3) システムバス

システムバスはシリアル伝送方式を採用し、バス結合部は電源内蔵形とした。これによりバスを介して結合される各ユニットの、オンライン保守とバス障害時の縮退運転が可能となった。

(4) 伝送部

伝送部は回線結合部と変復調器とから構成される。変復調器は電源を必要とするので伝送処理部と同一のユニットに収納し、主・従系それぞれに設けた。したがって残りの共通部は、マッチングトランス、分岐トランスなど電源を必要としない保守のほとんど不要な回線結合部だけとした。

3.3 マンマシン機器の機能仕様

(1) グラフィックパネル

これは交通状況、道路状況、設備運転状況などを総括的に把握するためのものである。可変標示板、速度規制標識の標示内容の表示をはじめとする各種状態・故障表示、交通量、気象情報などの計測表示を行う。

グラフィックはモザイク式が一般的で、図案はキロポスト、消防、警察、市町村行政区分、道路公園管理区分、河川、国道、鉄道などの固定表示を設け、監視の補助に使う。

表示器はA, B, D, E形可変標示板として反転板表示器を、計数表示にはLED(発光ダイオード)表示器を、動作・状態表示にはLEDを使用している。

(2) 速度規制操作盤

可変速度規制標識の監視操作は警察事務室で行う。これは⑥卓と呼ばれるもので、50km/h, 80km/hなどの速度規制を行うものである。

(3) 交通卓

可変標示板の操作を行うための卓で、局選択スイッチ群、A, B, D, E形の選択スイッチ群、制御用スイッチを含む共通スイッチ群で構成される。

(4) 電力卓

これはインターチェンジ、トンネルの照明、受配電・自

表2 伝送仕様

情報伝送方式	CDT方式
対向方向	子局-親局間 監視・計測 (1:1)N 制御 1:N 監視局-制御局-中央局間 監視・計測, 制御とも (1:1)N
伝送速度	1,200ビット/s
通信回線	電電公社高速道路専用回線, D-1相当
伝送容量	監視計測 最大62ワード, 制御 5ワード
符号形式	NRZ等長符号
同期方式	フレーム同期
変調方式	周波数偏移方式
信号周波数	f=1,700Hz, Δf=±400Hz
誤り検定	パリティチェック, 反転送照合, 定マーク検定
付加機能	スーパーコミ, サブコミ機能

家発電, トンネル防災, ロードヒーティングなどの設備を操作するための卓で、トンネル火災, 遠方監視制御異常, 結合ユニット異常, 周辺機器異常などの常時マトリックス表示, 操作時の選択状態表示, 故障状態表示, 電圧・電流などの計測表示の各表示部と項目選択スイッチ, 入・切マスタスイッチなどの共通スイッチで構成される。

(5) データ処理装置

インターチェンジ, トンネル, サービスエリアなどの各受配電所における受電電力量, 自家発電電力量のデータロギング並びに機器の状態変化, 動作・操作記録, 故障記録

図3 制御伝送フォーマット

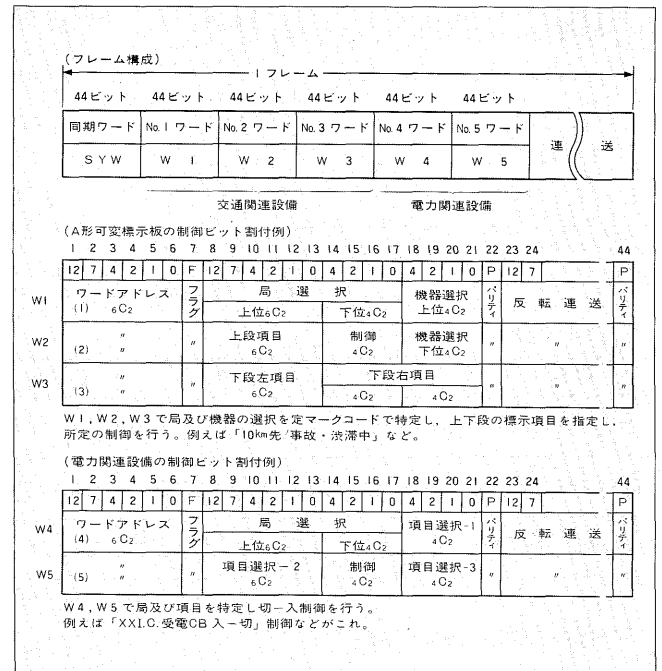
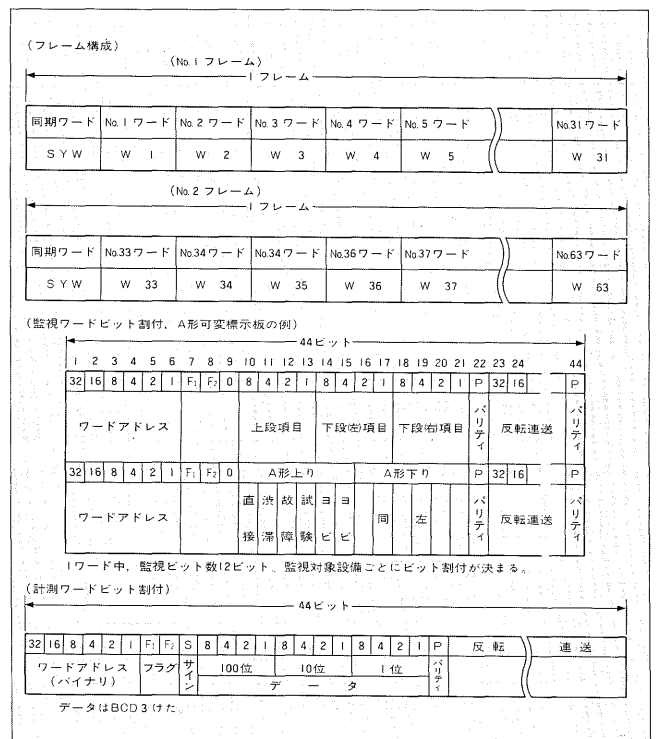


図4 監視・計測伝送フォーマット



などのメッセージ印字を行う。記録用紙は所定フォーマットで印刷されたものを使用する。またCRTは、管轄するトンネル子局が多く、グラフィックが大きくなる場合に使用され、設備の詳細表示や交通量などの計測表示と必要な操作を行う。

4 伝送方式

4.1 伝送仕様

伝送仕様を表2に示す。

4.2 伝送フォーマット

(1) 制御フォーマット (図3参照)

1 サイクル1 フレーム、フレーム構成は5ワード、内訳は3ワードを交通関連設備に、残り2ワードを電力関連設備に使う。

(2) 監視・計測フォーマット (図4参照)

1 サイクルは2フレームで構成される。最大62ワードまで伝送可能である。

参考文献

- (1) 遠方監視制御方式に関する研究・報告書(その2), 建設電気技術協会 (1981)
- (2) 電気通信機材仕様書集, 日本道路公団 (1983)

最近公告になった富士出願

〔特 許〕

公告番号	名 称	発 明 者	公告番号	名 称	発 明 者
特公昭58-16618	MOS・ICのプロセスモニタ方法	西浦 真治 酒井 博	特公昭58-20144	半導体装置	赤星 和明 江口晴之丞
特公昭58-16685	礫泥水流量測定用の電磁流量計	石川 勝憲	特公昭58-20225	サイリスタ整流装置の保護装置	畔上 栄輔 白倉 三徳 井上真一郎
特公昭58-16719	原子炉のトランスファシュートにおける移送燃料のストップ装置	富田 孝昭	特公昭58-20365	タービンガバナ	横川 純男 茂原 政道
特公昭58-16735	回路しゃ断器	藤掛 章雄 高松 巖 針谷 圭一 湯田 常一	特公昭58-20389	無接点式点火装置	小宮 優二 内田 喜之
			特公昭58-20411	光学的読取装置	宮川 道明 辻 伸彦
特公昭58-17066	車両用空気調和装置	杉山 修一	特公昭58-20554	サイリスタ点弧制御装置	白井祺一郎
特公昭58-19080	原子炉における新燃料受け渡し設備	井上 辰巳	特公昭58-21237	燃料取扱機に装備された滴下ナトリウム受皿の回収洗浄装置	矢部 行雄 高橋 未広
特公昭58-19083	定電流回路	山室 清博 荒井 靖博	特公昭58-21406	真空スイッチ式負荷時タップ切換器の絶縁油シール装置	熊谷 健夫
特公昭58-19384	加圧式自動注湯炉の注湯制御装置	小島 勉	特公昭58-21500	超電導回転機の極低温冷媒供給部シール装置	近藤 香彦 新藤 義彦
特公昭58-19857	ポンプ水車の制御装置	宗宮 誠一	特公昭58-21505	強制転流形変換装置	杉山 修一 藤原 正克 井村 輝夫

〔実用新案〕

公告番号	名 称	考 案 者	公告番号	名 称	考 案 者
実公昭58-16057	自動販売機の制御回路	桑木 政美 海野 覚 稲波 勝彦	実公昭58-18268	モールド変圧器	立野 幸一
実公昭58-16237	液浸形電気機器の液枯れ検出装置	白井祺一郎	実公昭58-18278	変圧器のモールド相間接続リード	立野 幸一
実公昭58-16971	固形製剤の外観検査装置における搬送装置	杉山 良雄 古閑 憲幸	実公昭58-18454	樹脂モールド電動機	山口 博之 前田 昌男 南 松太郎
実公昭58-16972	固形製剤の搬送装置における固形製剤供給部	本郷 保夫	実公昭58-19484	電磁式ピックアップ装置	田口 寛明
実公昭58-17260	変圧器のコロナ試験回路	岡田 勇	実公昭58-19662	自動販売機における防盜装置	大橋 光則
実公昭58-17637	電気集じん器の碍子部汚損防止構造	鳥羽 孝和	実公昭58-19833	水銀スリップリングの支持装置	笹生 勝美



*本誌に記載されている会社名および製品名は、それぞれの会社が所有する
商標または登録商標である場合があります。