

35. ホイルローダ用スーパービジョン(カラーCRTによるモニタリングシステム)と現場計測システム

東洋運搬機(株)：佐々木 智彦

1. はじめに

近年、ホイールローダなどの建設車両において、車両の故障診断や管理のために種々のモニタリングシステムが採用されているが、これらはただ単に「車両の状態を表示するメータに属するもの」や「車両の異常に対し、警告・注意を与えるワーニングランプに属するもの」に止どまっております、始業点検の自動化などの車両管理や故障診断、また作業管理にまで発展していないのが現状である。

当社では、作業管理・車両管理を行なうことのできる新しいモニタリングシステムとして、「スーパービジョン」を開発し、当社のホイールローダに搭載して、ユーザーの好評を得ている。このシステムは、インストルメントパネルの狭いスペースを有効的に活用するためCRT (Cathode Ray Tube = 陰極線管) をモニタリングシステムの表示部として採用している。また、システムの一部としてホイールローダの作業量を把握するためのロードメータも搭載して車両管理のみならず作業管理をもなうことができる。CRTでの表示と合わせて車両の状態や作業量をプリントアウトすることにより、作業管理・車両管理を管理者がダイレクトに行なうことが出来るようになった。

ここでは、このスーパービジョンのシステムについて概要を紹介する。

また、スーパービジョンのシステムを活用した、現場計測システムについて簡単に説明する。

2. システム概要

2.1 基本構成

スーパービジョンを搭載しているTCMホイールローダ890は、車速・機関油圧などをデジタル表示する液晶メータユニット、車両の異常時に警告・注意を発する液晶モニタユニットを装備した液晶仕様とスーパービジョンを搭載した仕様の2仕様ある。スーパービジョン仕様のCRTモニターは液晶モニタユニット(インストルメントパネル右側に配置)を取り除き、その場所にCRTを組み込む構造になっており、仕様変更は簡単に行なうことができる。また、運転席の右後方には、プリンタを配置する。

スーパービジョンのCRTディスプレイとプリンタの外観図を写真-1、写真-2に、システム構造図を図-1に示す。

2.2 CRTとスイッチユニット

CRTは、当初、乗用車用として開発された車載専用のものを検討したが、6インチ程度の小さなものしかなく、建設機械のメイン



写真-1 CRTディスプレイ

のモニタとして使用するには文字等が小さくなりすぎ適当でないため、産業用8インチカラーCRTを採用する方向で検討を進めた。この結果、耐熱寒性で問題はなかったが、耐振性などの機械的強度面で問題が発生し、標準状態での車両搭載は困難と考え、CRTの固定方法・配線位置などを見直して補強・改造し、車両に搭載した。

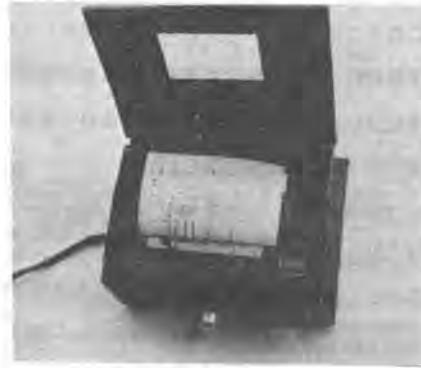


写真-2 プリンタ

CRTに表示される情報を操作するスイッチユニットは、操作スイッチとスクリーンフィルタで構成されており、スクリーンフィルタは、CRT本体の保護・視認性向上の役目を果たしている。操作スイッチはオペレータの操作ミスを防ぐとともに、夜間操作を容易にする目的で照光スイッチを使用しており、操作可能なスイッチを常に照光するようにしている。また、スクリーンフィルタは、直射光が当たってもCRTが視認できるようにCRTの色とスクリーンフィルタの組合せから最適のものを選択し、昼間作業でも問題ないようにした。

CRTは、昼間の視認性を考え少し輝度を上げて使用している。そのまま夜間使用した場合は、明るすぎてまぶしい

ため、車両の前照灯の点灯と連動してCRTの輝度を下げ、夜間作業にも問題ないようにしている。
(輝度の調整は、RGBカラー信号の電流を制限することによって行なっている)

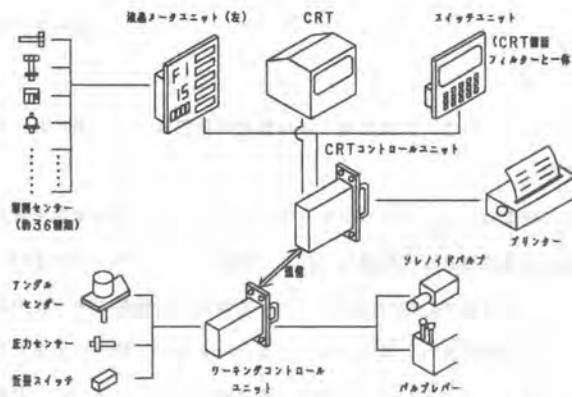


図-1 システム構成図

2.3 CRTコントロールユニット・ワーキングコントロールユニット

スーパービジョンのシステムの制御は、CRTコントロールユニットとワーキングコントロールユニットで行なっており、双方は通信により結ばれている。

(1) CRTコントロールユニット

このユニットには、8ビットCPU、RAM、ROM、RTC（リアルタイムクロック）、CRTIC（CRTコントローラ）、A/Dコンバータ等で構成されており、車両センサーからの信号処理・CRTの制御・プリンタの制御を行なっている。

(2) ワーキングコントロールユニット

このユニットは、ロードメータ（荷重計）・GSS（グランド・ストップ・システム；ブームの下降時に、任意の設定位置でブームを自動停止させる機構）の制御を行なっている。ロードメータについては、既に当社のホイールローダ850～870で多くの実績を持っているシステムをスーパービジョンに採用した。

2.4 プリンター

プリンターからプリントアウトされたデータは、日報のかわりになるものとしてA4サイズを採用した。管理者は、プリントアウトの紙をファイルすることにより作業管理・車両管理ができる。

開発当初、ICカードによる集計の自動化もオプションで用意したが、現在までの実績はプリントアウトのみである。プリントアウト例を図-2に示す。

■ アウメータ		13081	—	13086	Hr
■ 作業記録 (本日の総作業量)					
		615	回	7619	T o r o
■ メンテナンス記録 ○:正常, ×:異常, ~:非測定					
				始業点検	作業中
フィルター:	機 関	油	フィルター	---	○-----○
	ミ	ッ	シヨ	---	○-----○
	作	働	油	---	○-----○
	プ	レ	キ	---	○-----○
	燃	料	フ	---	○-----○
	エ	ア	ク	---	○-----○
	リ	ー	ナ	---	○-----○
直 量:	機 関	油	量	---	○-----○
	ミ	ッ	シヨ	---	○-----○
	作	働	油	---	○-----○
	プ	レ	キ	---	○-----○
	風	機	水	---	○-----○
	パ	ッ	テ	---	○-----○
温度・圧力:	機 関	水	温	---	○-----○
	コ	ン	パ	---	○-----○
	ン	バ	ー	---	○-----○
	エ	マ	ジ	---	○-----○
	エ	ン	シ	---	○-----○
	作	働	油	---	○-----○
	プ	レ	キ	---	○-----○
	プ	レ	キ	---	○-----○
	燃	料	残	---	○-----○
	パ	ッ	テ	---	○-----○
	機 関	油	チャ	---	○-----○
			ージ	---	○-----○
			圧	---	○-----○
■ 給油、交換					
	機 関	油		機 関	油
	ミ	ッ	シヨ	---	○-----○
	作	働	油	---	○-----○
	プ	レ	キ	---	○-----○
	ア	ク	ス	---	○-----○
	ア	ビ	ン	---	○-----○
	エ	ア	ク	---	○-----○
			リ	---	○-----○
			ナ	---	○-----○
			機	---	○-----○
			関	---	○-----○
			油	---	○-----○
			量	---	○-----○
			180	---	○-----○
			リ	---	○-----○
			ットル	---	○-----○

図-2 プリントアウト例

3. 機能

スーパービジョンによる、作業管理・車両管理の動作は、(1) 始業時 (2) 稼働時に分けられる。

3.1 始業時

ここでいう始業時とは、エンジンキースイッチ「オン」から車両を動かすまでをさしている。従来、作業前に始業点検として実施していた、液量・フィルター目詰まり・油圧・温度の点検を、スーパービジョンでは各部に取付けたセンサーで素早く自動的にチェックし、その結果をCRTに表示する。ここで異常があった場合、CRTはそれを表示し続け、正常となるまで表示は続く。異常部を修復し正常となってもデータは残り、終業時のプリントアウトで記録されるためメンテナンス状態なども一目で把握することができ、確実な車両管理を実施できる。

3.2 稼働時

稼働時の機能を図-3に示す。機能（モード）は、「荷重モード」・「メンテモード」・「ブームモード」・「終業モード」・「燃料モード」・「モニタモード」と6つあり、それらの選択は、スイッチユニットの各操作スイッチを押して行なう。

CRTの表示がいかなるモードでもモニター項目に異常が発生した時には、その表示・警報を割込みで優先して行なう。また、異常の内容により「注意」・「作業中止」・「機関停止」を合わせて表示する。

稼働時の正常・異常についても、始業時の場合と同様、プリントアウトされるので車両管理が容易となる。

作業管理面においては、終業モードで「作業開始時間」・「作業終了時間」・「作業時間」・「作業量 (ton)」・「積込回数」を表示するとともにプリントアウトするため、その日の確実な作業内容を把握でき有益な作業管理ができる。

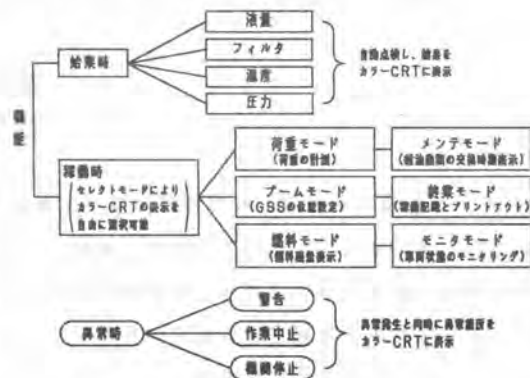


図-3 機能図

4. 現場計測システム

スーパービジョンは、車両への搭載を目的に開発したものであるが、現場計測システムは、TCMがユーザの車両に計器を取り付け、燃費・荷重・稼働記録などを短期間計測・分析しユーザの作業管理に寄与することを目的とし、開発したものである。

図-4に示すように計測ユニットを車両に搭載し、約8時間データ測定を行なった後その場で即座に分析して、ユーザーにアドバイスを行なうというもので計測器はすべて、容易に持ち運び、取付けが可能である。

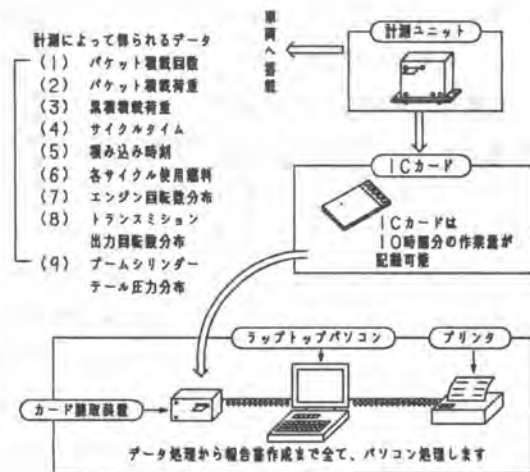


図-4 現場計測システム構成図

5. おわりに

スーパービジョンは、既にユーザーにおいて作業管理・車両管理に高い評価を得ているが、なにも車両のみについての管理である。今後は、ユーザの生産全般にわたる管理システムに発展させていきたい。