

## 46. オートマチック・リタード・スピード・コントロールシステム (CARSC)

コマツ：\*植松 弘治，長谷川信樹

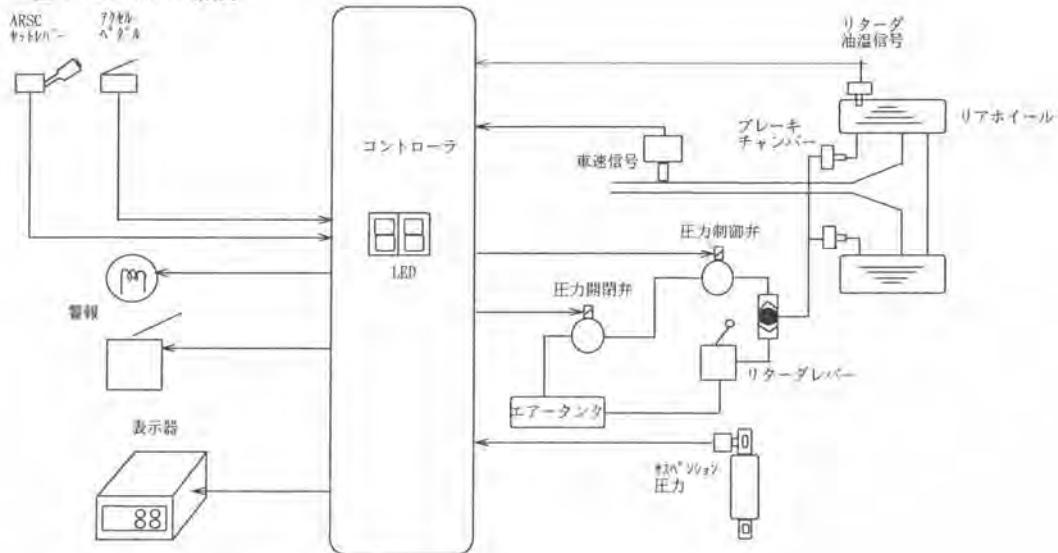
### 1. まえがき

オフロードダンプは下り坂走行時のスピードを調節するためにリターダを装着している。下り坂走行中、オペレーターは運転席のリターダレバーを操作し、その操作量に応じた制御力を調整してスピードをコントロールしている。路面勾配が頻繁に変わったり、カーブの多い稼働現場ではスピード調整を品頻繁に行う必要がありハンドル操作しながらリターダレバーをこまめに操作する必要がある。

そこで、当社において、下り坂走行中セットされた設定車速を維持するように自動的にリターダが作動するオートマチック・リタード・スピード・コントロールシステム (ARSC) を開発した。ARSCによってオペレータはリターダレバーの操作から開放されハンドル操作のみに専念できるようになった。このARSCを当社ダンプトラックHD325-6・HD465-5に搭載したのでその概要を紹介する。

### 2. ARSCシステムの概要

図1：システム構成



リターダは湿式多板式を使用しており、リターダレバーで調節したエア圧を油圧に変換して作動する。ARSCは従来のエア回路に、圧力制御弁を加えエア圧を制御している。ARSCコントローラは、トランスミッション出力軸回転から車速を検出し圧力制御弁へ制御信号を出力している。ARSCはオペレータがARSCセットレバーのセットSWを押すとその時の実車速が設定車速となり、セットされた設定車速を表示器に表示するとともに、設定車速を実車速が超えないように、自動的にリターダが作動するシステムである。また、オペレータが設定車速を変更したいときARSCセットレバーを操作して、増速/減速/解除することができる。

### 3. ARSCシステムの特徴

#### 1) 設定車速をオペレータが自由に簡単にセットできる

##### ①設定車速のセット

ARSCセットレバー（写真1参照）のセットSWを押すと押したときの实車速がセットされ表示器（写真2参照）にセットされた設定車速が表示される。

運転中、オペレータが黙視でハンドルを離さずに、指先で操作できるようにハンドル近傍にARSCセットレバーを配置した前方視界から目を離さずに運転できるように右前方表示器を配置している。

##### ②設定車速の変更

増速側に変更するとき

アクセルを踏んで増速し、再度セットSWを押す。またはARSCセットレバーを前方へ一回押す毎に設定車速が1 km/h増速される。

減速側に変更するとき

リターダレバーもしくはフットブレーキを操作して減速し再度セットSWを押す。または、ARSCセットレバーを後方へ一回引く毎に設定車速が1 km/h減速される。

##### ③設定車速の解除

ARSCの作動を中止したいとき、ARSCセットレバーを手前に引き上げると設定車速が解除され設定車速がセットされていない状態になりARSCの作動を中止します。

##### ④設定車速の記憶

一度セットされた設定車速は解除しない限り記憶されており再度同じ坂を降坂するときセットする必要はない。



写真1：ARSCセットレバー



写真2：表示器



写真3：CAB内運転席周辺

## 2) 高度な制御方式

### ①ファジー制御の採用

ARSCシステムのスピード制御にファジー制御を採用し、より人間の操作に近いスムーズな制御を実現した。ファジー演算方法はMAX-MIN合成法を使用し、確定演算には重心法を用いた。

### ②平坦路走行中の誤作動防止

ARSCシステムは車速信号を加速度に換算しており、アクセルを踏んでない状態で且つ、加速度が正(加速側)であるとき降坂路と検知している。よって平坦路で走行中、設定車速を超えてアクセルを踏んでない状態でARSCは作動しない。

### ③オーバーヒートプロテクト機能

ARSCシステムは降坂中、リターダ油温をモニタしオーバーヒートが予測される場合には、コーション発生するとともに自動的に設定車速を減速させオーバーヒートを防ぐことができる。

## 3) 安全性への配慮

### ①システム故障時の処置

ARSCシステムは従来のフットブレーキ、リターダの回路にアドオン装着しているため、システムの作動有無に関わらずフットブレーキ、リターダは従来通りの操作が可能

### ②ARSC自己故障診断機能

ARSCシステムはシステム全体をコントローラで監視しており、故障発生時オペレータに警報で故障を知らせ、コントローラのLED表示部に故障コードを表示させる。

## 4. ユーザ先稼働実例と評価

社内テスト実施後、国内ユーザ3者にて実稼働テストを実施した。

### 稼働実例【A】

- ①業種 砕石業
- ②走行条件 積み下り
- ③機種 HD465-5
- ④走路



### 稼働実例【B】

- ①業種 砕石業
- ②走行条件 積み下り
- ③機種 HD325-6
- ④走路



サイクルタイム：15分
積み込み：5分
積車走行：5分
排土：0.5分
空車走行：5分

### 5. ユーザ先テスト評価結果

各ユーザにて実際にオペレータに操作して頂き、下記の良い評価を得た。

- ・車速設定および微調整が容易（1 km/h 単位で制御可能）なため、路面状況に応じた速度を選択し安全に積車降坂できる。
- ・降坂時のリターダ操作が不要となるため、危険な片手運転をせずにハンドル操作に集中でき運転に余裕が出るようになった。
- ・リターダの効かせすぎによるタイヤのスリップが減少した。
- ・リターダの制動感覚が柔らかである。
- ・エア消費も少なく安心して降坂できる。

### 6. あとがき

ダンプトラックのリターダ操作の容易化を目的としてオートマチックリターダスピードコントロールシステムの開発を行った。ユーザ先でのテストを通じユーザの意見・要望を織り込みながら改良を加え良好な評価を得た。今後積み下りの稼働現場では有効なシステムと考えられ、オプションとしての装着を紹介しています。

今後ともユーザの意見・要望を取り入れながら、運転操作の容易化、性能向上、O&Oコスト低減を図るシステムの開発に取り組みたいと考えます。

最後にテスト車両、稼働現場、オペレータのなど多大な御協力を頂いたユーザの皆様様に感謝の意を表します。