

日本大学理工学部 正会員 ○安 井 一 彦
 日本大学理工学部 正会員 池之上 慶一郎
 日本サミコン(株) 佐 藤 彰

1. はじめに

道路上で片側交互通行が必要な工事を行なう場合には、交通誘導員もしくは、工事用信号機を用いて交通整理を行なうことが一般的である。本来交通誘導員を配置して、交通需要に応じた安全かつ適切な誘導を行なうことが望ましいが、交通需要の少ない箇所や、夜間においては依然工事用信号機に頼らざるを得ないのが現状である。

工事用信号機を用いる場合、機械の性能上、あらかじめ設定したサイクル長、スプリット、全赤時間を用いた定周期で運用される。そのため交通需要の変動に対応することは不可能であり、その結果、渋滞や必要以上の遅れ時間が発生し、経済的・精神的負担をドライバーに与えている。

そこで、交通需要量に応じた青時間を与えることが可能な工事用感応信号制御機を試作し、実際の現場において適用試験を行なった。

2. 工事用感応制御機の開発

2-1 機器構成

今回試作した工事用感応信号制御機を実際に現場で使用する際には、本制御機と信号灯器、および車両センサーを用いて信号制御を行なう。信号灯器については従来使用しているものがそのまま流用できることとし、車両センサーについては、市販されている圧力式ゴムセンサーを用いた。運用現場での機器配置を図-1に示す。

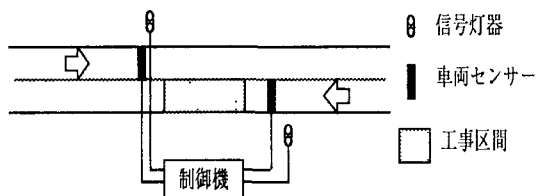


図-1 運用する場合の機器配置

2-2 制御のモードとアルゴリズム
 現場での運用を考慮し、下記に示す複数の制御モードを設定、内蔵した。

(1) 赤色閃光制御モード

両方向に赤点滅を表示する。このモードは、制御機内部に異常が生じた場合に、自動的に選択される。

(2) 手動制御モード

現示の切り替えを手動で行なう。このモードは、手動で現示を切り替える場合に選択することができる。

(3) 定周期制御モード

予め設定した信号サイクル長、スプリットを用いて定周期制御を行う。このモードは、車両センサーの不良が生じた場合に選択される。

(4) 感応制御モード

車両センサーにより車両を検知し、それに見合う青時間を与える。このモードを選択することにより、交通需要に応じた青時間が与えられ、その結果として遅れを減らすことが可能となる。感応アルゴリズムを図-2に示す。

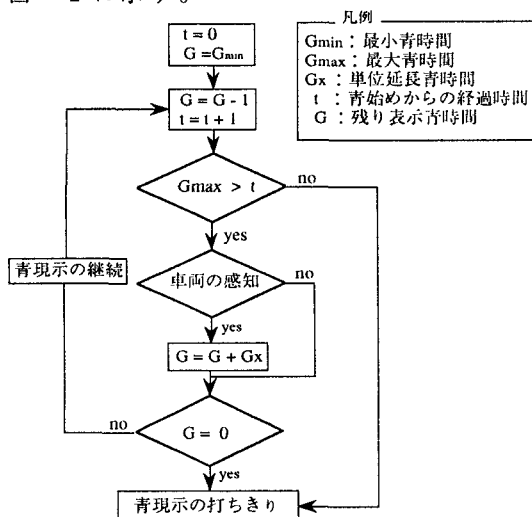


図-2 感応制御のアルゴリズム

3. 適用試験の概要

3-1 適用試験場所

山形県内一般国道（片側1車線）区間で行なわれている道路工事に、本制御機を用いて片側交互通行（区間長約290m）を実施し、感應制御効果の測定を行なった。

3-2 測定試験の条件

感應制御の効果を測定するために、定周期制御および感應制御をそれぞれ約1時間実施した。制御パラメータは、上り、下りとも共通とし、表-1のように設定した。

表-1 制御パラメータの設定値

制御	設定項目	設定値(秒)
定周期制御	青時間	60
	全赤時間	30
	サイクル長	180
感應制御	最小青時間	10
	最大青時間	60
	単位延長青時間	5
	全赤時間	30
	サイクル長	最小80 最大180

(設定値は上り、下りとも共通)

3-3 測定項目

効果測定にあたっては、両方向とも流入部にVTRカメラを設置し、撮影された画像から、交通量、停止台数、遅れ時間を測定した。また、車両センサーおよび制御の履歴をパソコンを接続して収集した。

4. 測定結果

(1) 50分間交通量

50分間交通量を図-3に示す。上下交通量とも約180台から約240台の範囲であり、いずれの方向においても感應時が若干低い交通量であった。

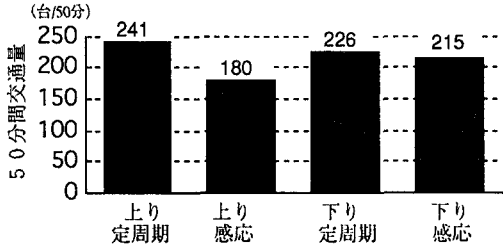


図-3 50分間交通量

(2) 50分間停止率

50分間停止率を図-4に示す。定周期、感應いずれの場合においても約65%から約75%の停止率を示している。工事

区間長が長いことから、全赤時間が30秒と長く設定されているため、停止率が高くなっている。

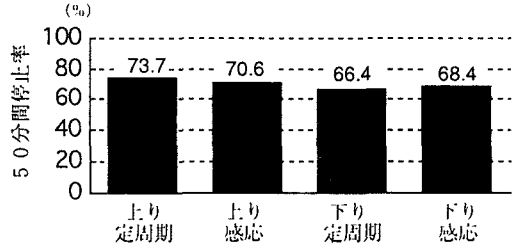


図-4 50分間停止率

(3) 50分間総遅れ時間

50分間総遅れ時間を図-5に示す。総遅れ時間は、感應式の場合定周期に比べ、交通量の違いも影響して、大幅に減少する結果となった。

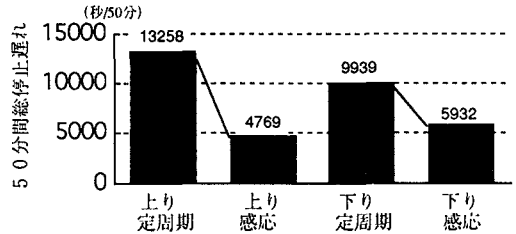


図-5 50分間総遅れ時間

(4) 停止車両1台あたり遅れ時間

そこで、停止車両1台あたりの遅れ時間を算出し、図-6に示す。感應制御を行なった場合には、1台あたりの遅れ時間を約半分に減らせる結果となった。

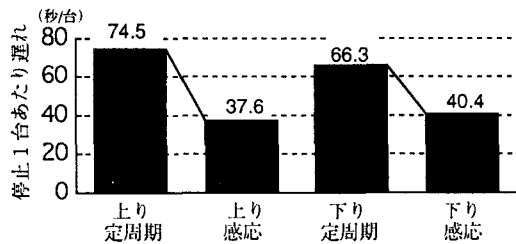


図-6 停止車両1台あたりの遅れ時間

5. おわりに

適用試験を通じて、今回試作を行なった工事用感應信号制御機の、基本的な有効性が確認された。現在、感應アルゴリズムの高度化（全赤時間の自動生成等）改良と、実用化に向けての各種試験を行なっている。