

AI カメラを利用した工事車両に伴う交通渋滞の検知手法に関する検討

大成建設（株）技術センター生産技術開発部	正会員	○新井 宏明
大成建設（株）技術センター生産技術開発部	正会員	田村 道生
大成建設（株）九州支店 鹿児島東西道路シールド作業所	正会員	橋本 諭
大成建設（株）九州支店 鹿児島東西道路シールド作業所	正会員	大小田洋祐
大成建設（株）九州支店 鹿児島東西道路シールド作業所	正会員	竹山 渥

1. はじめに

現場周辺の交通流を把握し、工事車両の入退場が起因する交通渋滞を抑制するため、AI カメラを使用した渋滞検知の検討を行った。

当該工事現場でのシールド掘進に伴う残土搬出ダンプの出入りは最大で 40 台/h 程度で、その搬出元は市街地の 4 車線道路中央に位置する防音建屋であることから、交通流への影響が懸念されている。そこで、渋滞検知用として AI カメラシステム「AISION®^{※1}」を現場周辺の各所に取り付け、その判定結果をもとに搬出ゲートを振り分ける方法を試行することとした。

本論では渋滞検知 AI について、工事最盛期における実証に向け、効果検証用の事前データ収集と分析を行ったので、その結果について述べる。また、通常よりも高所からの AI カメラ映像による車両検知の試行結果と、今回の現場周辺環境における渋滞の定義について述べる。

2. AI カメラの設置方法と検知システム

今回の試行対象とした現場は、2 つの交差点を結ぶ「中洲通線」に位置している。交差点の一方は「中洲電停」で、鹿児島中央駅から約 500m 南下した位置にあり、かつ国道 3 号鹿児島 IC からの延長線上に東へ約 600m にある。交差点のもう一方は「中洲通り」であり、どちらも 4 車線の交差点である。現場は道路を片側 2 車線ずつに分けるような形で中央に位置し、東西に約 200m の用地を防音壁で囲っている(図-1)。

使用した AI カメラシステム「AISION」はカメラとエッジコンピュータが 1 対 1 で構成される。カメラの設置場所は高さ 15m の防音壁天端とし、エッジコンピュータの設置場所は現場内に建てられた仮設事務所内とした。場内にはモニターを設置し、渋滞判定結果をリアルタイムにグラフ化して表示することで、職員や車両誘導員が常に渋滞状況を確認できるようにした。

また、AI の画像認識率を維持するため、通常はカメラの設置に制限が設けられている。今回使用した「AISION」の制限は、設置高さが 3～11m、カメラ俯角が 7～25° である(図-2)。今回は高さの制限を超える位置でカメラを使用するため、事前に設置位置と画角のシミュレーションを 3D モデリングソフト上で行なった。

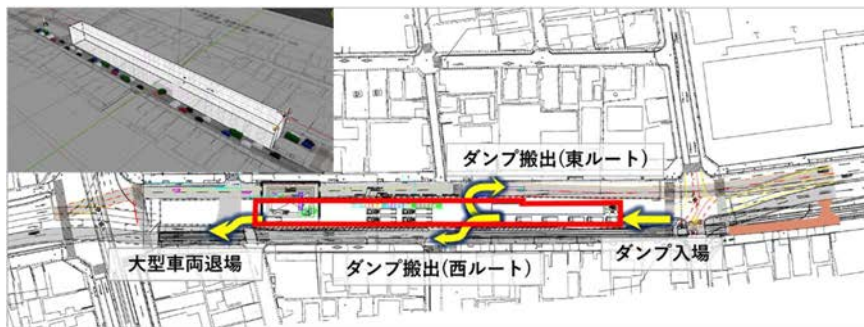


図-1 現場周辺環境

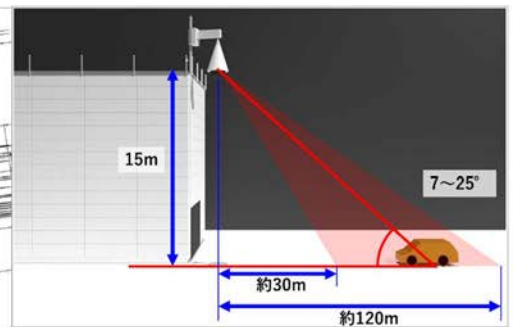


図-2 機器配置例

キーワード 交通渋滞, AI, 車両検知, エッジコンピュータ, 残土搬出

連絡先 〒245-0051 横浜市戸塚区名瀬町 344-1 大成建設(株) 技術センター 生産技術開発部 TEL 045-814-7229

3. 渋滞の定義

「AISION」における渋滞判定は、画角内に設定する検知線を通過した車両平均速度と車線の占有率をもとに行なう。車両平均速度は1分ごとに算出し、占有率は検知線の前後35mを判定エリアとして算出する。今回は車両平均速度が20km/h以下、かつ占有率が22%以上の際に渋滞判定する定義とした。

また、AI の判定結果を検証するため、目視による渋滞判定を同時に行なった。目視の判定では防音壁東端に位置する交差点周辺を映した映像（図-3）に対して進行方向別に判断した。赤信号による停車を判定から除くために、今回は図-3 中央に見えている交差点通過直後の道路まで車列が伸びてきた状態を渋滞と定義した。図-3 では左側が東ルート、右側が西ルートとなっている。



図-3 渋滞検知した甲南高校前西角交差点

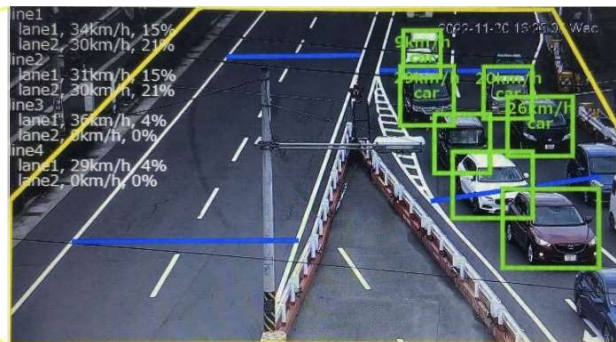


図-4 AIによる車両判定状況

4. 車両判定試験および判定結果

図-3 上側のハッチングした箇所に対して「AISION」による車両判定をしている状況を図-4 に示す。また、西ルートにおける 12 時間分の判定結果をグラフ化したものを図-5 に示す。上段が AI による判定結果、下段が目視による判定結果を表し、ハッチングされている時間帯が渋滞と判定された時間帯を示している。

図-4 より、多少の車両同士の重なりがあっても車両判定できることを確認した。また、図-5 より、目視での判定結果と比較して渋滞検知が出にくい傾向があるものの、概ね AI カメラで渋滞検知可能であることを確認した。目視との差異は、計測線の位置と車両平均速度の閾値設定で改善可能と考えられる。

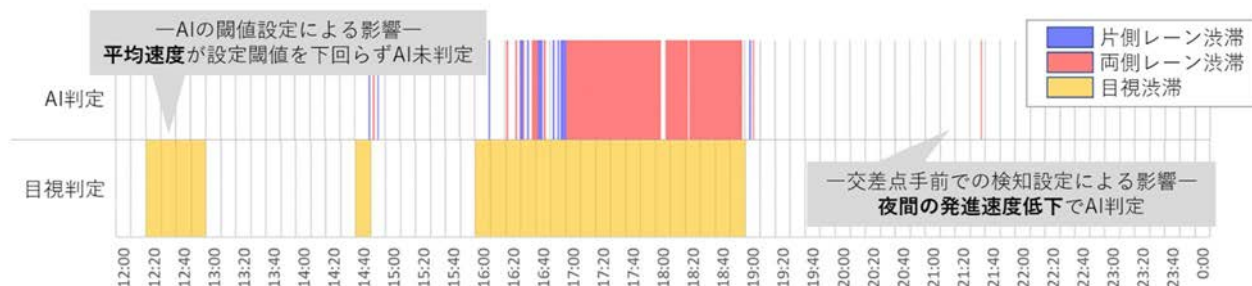


図-5 渋滞判定結果（西ルート）

5. まとめ

本検討では、工事車両の出入りによる交通渋滞を抑制するための事前データ収集として、防音壁に AI カメラを設置し、高所からの映像を用いて渋滞検知する手法を検討した。その初期段階として現場周辺の交通状況を調査し、渋滞の定義を明確にした上で、目視と同じように AI を使用したシステムが正確に渋滞判定できることを示した。ただし定義する平均速度や占有率は街の交通流によって、日毎、週毎、月毎と変化させた方が現実的な判定になるものと目している。

今後は最盛期での運用に向けて、AI 導入による効果検証のために必要な情報を収集し、継続して渋滞検知手法の検討を行う。その中で重要となるのは渋滞解消の速さや気象情報、およびダンプ台数等の工事情報である。本論ではその基盤となる知見を提供したと言える。

※1 AISION は沖電気工業株式会社の登録商標です。