

第IV部門

定点カメラ映像の AI 解析による交通量の把握と渋滞シミュレーション

奥村組土木興業株式会社 正会員 ○石嶺 湧
 奥村組土木興業株式会社 檜原 康一
 奥村組土木興業株式会社 笠屋 裕廉

1. はじめに

当社施工の河川築堤工事において、隣接工事を含め 400 台超のダンプトラックが県道 1（東西）と県道 2（南北）の交差点を通過する計画である。この交差点以外から入場する術が無くダンプトラックの交通量増加が周辺交通状況に影響を与える可能性が高いことを課題として挙げる。そこで、適切な対策を講じることで発注者との協議円滑化を図ると同時に渋滞緩和による CO2 排出抑制で土木工事における SDGs 活動を具現化することを目的とする。このために、本取組では安全確認用に設置した定点カメラの映像から AI 解析により交通量を把握し、得られた交通量情報を基にシミュレーションソフトを用いて分析することで、経験者の勘に依存せず高速かつ高精度の検討を行う。

2. AI を利用した交通量計測

2-1. SCORER Traffic Counter

渋滞予測を行うには、当交差点における交通量を把握する必要がある。そこで、フューチャースタANDARD社の SCORER Traffic Counter（以下 SCORER とする）による交通量計測サービスを採用した。他のサービスは車両種別の種類が少ない、またはユーザーが計測線を設定できないが、本サービスは 6 車種（大型車は Big Bus, Big Truck, Small Truck, 小型車は Car, SUV, Van）に区分す

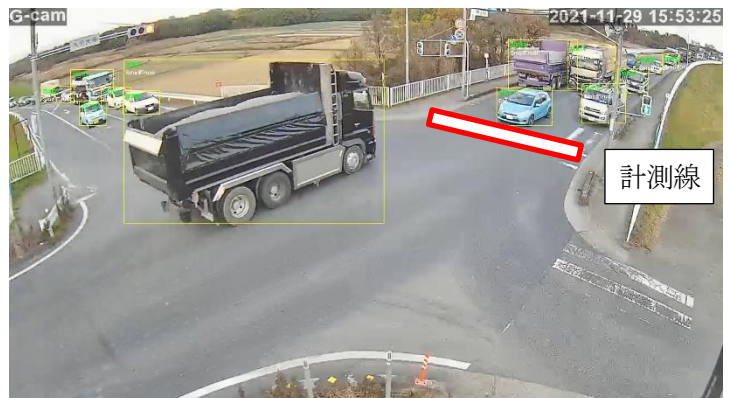


図 1 AI による車両認識

ることができ、定点カメラの映像をアップロードしユーザーが計測線を設定できる点を評価した。図 1 は定点カメラの映像を解析した画像であり、車両を認識すると四角い枠で囲まれ車両区分も表示される。

2-2. 計測結果の評価

表 1 交通量の検証結果

県道 1 の西行車線交通量を、目視計測と SCORER による計測で実施することで SCORER の妥当性を検証した。交差点に設置した定点カメラで撮影した 2021 年 11 月 29 日月曜日の 15 時から 16 時までの 1 時間の映像を検証した結果を表 1 に示す。目視

計測結果	大型車			小型車			総台数
	Big Bus	Big Truck	Small Truck	Car	SUV	Van	
① 目視	2	39	132	255	29	159	616
	173			443			
②SCORER Traffic Counter	34	66	239	121	47	85	592
	339			253			

で計測した場合は Big Truck をダンプトラック、Small Truck をダンプトラック以外のトラックとした。これは SCORER にダンプトラックの認識機能が無いためであるが、今後提供予定である。また、車種判定精度向上には大量の学習が必要であると同時に車両の特徴が明確に映るようなカメラアングルも考慮しなければならないことが分かった。更に雨の日や薄暮時等の映像が薄暗くなる場合には精度が出ないことに考慮が必要である¹⁾。車種毎の値に差があったが、目視と SCORER の総台数差は 24 台（4%）に収まる。既往の研究¹⁾では、±5%及び±10%を精度評価の基準として用いており、実用上は差し支えないと判断した。

Waku ISHIMINE, Koichi NARAHARA and Hiroyuki KASAYA

4617-ishimine@okumuradbk.co.jp

3. モデリングソフトによる交通シミュレーション

フォーラムエイト社の UC-win/Road は 3 次元空間を作成し、多様なリアルタイムシミュレーションを行うことができるソフトウェアである。AI 画像認識を利用した交通量計測結果とダンプトラック台数を実際の道路のモデリング結果に与えることで、交通流のシミュレーションが可能である。道路の線形を入力すると道路の 3D モデルが作成され、二つの道路が同じ高さで交わると交差点となる。道路幅員は衛星写真から把握し、縦横断勾配等は地理院の 5m 標高データを取り込むことで自動計算され、交差点のモデルに車線と起伏が反映される。

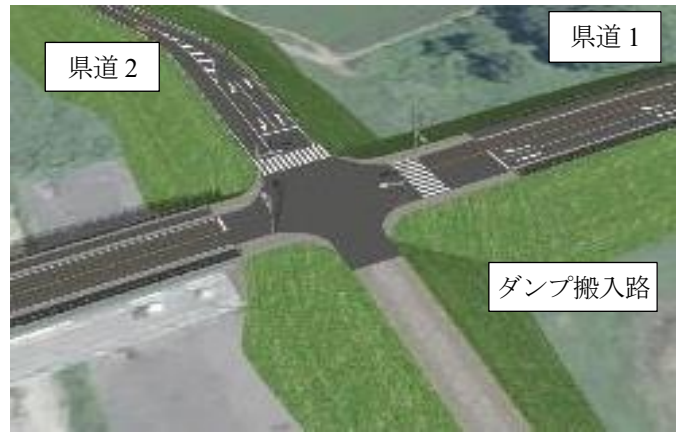


図 2 UC-win/Road で作成した 3D モデル

図 2 は UC-win/Road により車線や起伏を再現した当交差点の 3D モデルである。交通量と信号間隔、勾配の速度影響、車線幅による追越速度調整に基づいてシミュレーションを行った。

4. 渋滞シミュレーション

現状の交通量に対してダンプトラック台数が変化することによる交差点待ち（渋滞）推移を定量化する。ルート変更による渋滞抑制、渋滞上限内での最大ダンプトラック台数検討などをシミュレーションする。車両毎のシミュレーション結果が保存されたログデータを解析することにより信号待ちで停止した時間を抽出し、信号待ち台数を算出した。図 3 は 2022 年 1 月 17 日 14 時から 15 時までの 60 分間の映像を基に UC-win/Road 上で交通流を再現した場合における信号待ち台数の推移である。この結果を用いて信号待ち時間からアイドリング時の CO2 排出量を算出が可能である。CO2 排出量への算出には、環境庁ホームページに掲載されているアイドリング 10 分あたりの CO2 排出量²⁾を用いる。

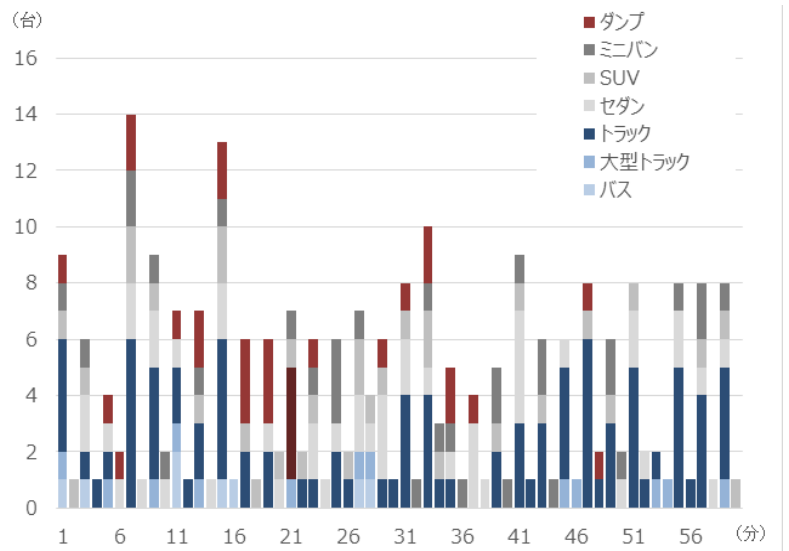


図 3 時間経過による信号待ち台数の推移

5. まとめ

交通量を把握するために用いる SCORER において、交差点を通過する総台数は目視と比べて問題ない精度である。車種判別においてダンプトラックを判別することの課題はあるが、システム改善や定点カメラの画角調整によりシミュレーションの精度を良くすることが期待できる。得られた交通量を UC-win/Road に取り込みシミュレーションを行うことで、現実に近い交通流の再現とダンプトラック台数の増減による影響を把握することが可能であることを確認できた。また、本取組を他の工事でも行うことで更なる CO2 排出量削減による SDGs 活動と発注者との協議円滑化を図ることができる。

参考文献

- 1) 難波秀太郎, 松岡禎典, 横地和彦: AI による画像認識記述を用いた交通量観測及び道路交通状況把握への活用に関する研究, 第 34 回日本道路会議論文番号 1061, 2021 年 11 月 4 日
- 2) 環境庁大気保全局, 大気汚染防止推進月間を中心とするアイドリング・ストップ運動の動き, 平成 8 年 11 月 21 日, 2022 年 2 月 15 日閲覧, <http://www.env.go.jp/press/files/jp/66.html>