

AIカメラによる道の駅駐車場の 利用実態分析と管理計画について

窪 啓喬¹・大西 優聖²

¹近畿地方整備局 奈良国道事務所 管理第二課 (〒630-8115奈良県奈良市大宮町3-5-11)

²近畿地方整備局 奈良国道事務所 管理第二課 (〒630-8115奈良県奈良市大宮町3-5-11) .

奈良国道事務所の管内には、14カ所の道の駅がある。昨今、未曾有の災害が頻繁に起こる中、道の駅の広域的な防災機能強化は急務と思われる。今回は管内の道の駅の中でも比較的新しい道の駅レスティ唐古・鍵にAI分析用カメラの設置検討を行ったので執筆を行った。

キーワード AI、CCTV、防災、道の駅、情報

1. はじめに

(1) 道の駅防災拠点化の概要

現在、国土交通省は防災・減災、国土強靱化のための3カ年緊急対策のなかで、道の駅を防災拠点化する計画を立てている。現在進められている具体的な政策としては以下のようなものがある。

・耐震化 ・無停電化 ・防災倉庫 ・防災トイレ
・災害情報提供システム

上記取り組みを行いながら、将来道の駅に以下のような役割を期待する。

- ・大規模災害時等の広域的な復旧・復興活動拠点
- ・地域の一時避難所

(2) 奈良国道事務所での取り組み

奈良国道における道路管理では直轄道路付近に設置されたCCTVカメラによる道路状態の監視、通行状況を把握する機能、また法面やトンネル内を監視し事故発生状況や防災面での機能も有している。

CCTVカメラ映像を職員及び情報員にて24時間確認することで以上の情報を収集し、道路管理に活用している。国土交通省では建設現場の生産性向上を図る“i-Constructionの推進”のための取り組みとしてICT建設機械の活用など施工現場への導入を積極的に行ってきた。2022年には生産性向上や働き方改革の「インフラ分野のDXアクションプラン」が策定され、データとデジタル技術を活用して国民のニーズを基に社会資本や公共サービスを変革する取り組みが進められている。道路管理では橋梁などの道路構造物のメンテナンスとして、点群データやドローンカメラを用いてDX化を推進

してきているが、日々の道路巡回作業や日常管理、CCTVカメラ映像の監視は職員等による目視により行われている。

デジタル技術が飛躍的に発展する今、人手・働き手不足の情勢が相まって、データとデジタル・AI処理の建設現場や維持管理の生産性向上に向けたさらなる取り組みが行われるようになり、映像の監視を人の目で行うのではなく、AI処理を利用することが生産性向上のための重要な要素の一つとなっている。

(3) 道の駅“レスティ唐古・鍵”について

道の駅 レスティ唐古・鍵(以降レスティ唐古)は奈良県中南和地域の歴史文化観光の総合玄関口として観光情報等を発信し、田原本町の特産品の販売とオリジナルメニューの提供を通じて地域との密着に取り組んでいる。また隣接地の唐古・鍵遺跡史跡公園との連携を図り、体験学習やセミナーを開催し歴史教育活動の拠点としても活用している。防災拠点化の取り組みとしても、備蓄倉庫、災害用トイレ、非常用発電、炊出し設備等を備える施設となっており、町の防災拠点と位置づけられる。その一方で、レスティ唐古では日々の駐車場運用方法について課題(後述)があったため、有事の際に駐車スペースの管理ができていなければ対応活動を円滑に行えないことから、今回の調査の対象として選定した。一駅でも多く、ハード面の対策を強化した広域的な防災機能強化を図る「道の駅」の整備を進めるための一歩になるように駅管理者とも密に話し合いを重ねて取り組んだ。



写真-1 道の駅レスティ唐古・鍵

るためにも、本AIカメラの設置は急務といえる。



写真-2 BCPにおける駐車区画の役割

2. 道路管理上の課題と取り組み

(1) 現状

日常の道路管理の中では、人による巡回パトロールにて監視を行い、区画線の消えかけている箇所や路上のゴミなどを確認している。これらはドライブレコーダカメラ等を用いて識別する技術が開発されてきており、他にも AI 技術を用いて、日常の路面状態を監視や交通トラブル「渋滞やスタック車両」を検知処理できる研究が進められている。

また、顔認識を応用した画像処理にて平常時と異なる状態を検知する技術が高められている

(2) 課題

一方、道の駅などの駐車場においては、車両マスを整備し平面管理をするまでである、近年の道の駅には地域物産施設との併設により、平日も休憩車両以外で賑わうことが多くなり、大型車用の駐車場不足が問題視されている。

また、休日の駐車場の運用、長時間の駐車車両にも施設管理者（自治体）が苦慮していることから、AI 処理により、補足が行えないかと考えた。

道路管理者としては、日常管理の監視も行え、災害発生を想定した、異常時や緊急事象に対応することのできる AI 処理を構築したいという思いから、本案件はスタートした。

また、レスティ唐古は田原本町においてBCP【災害発生時においても、所要の防災機能が迅速かつ円滑に発揮されることを目的とする事業継続計画（Business Continuity Plan）】が策定されており、写真-2のとおり、各駐車区画において防災用設備配置図が定められている。災害時にこのBCPが満足に発揮でき

3. 道の駅管理者との協議

(1) レスティ唐古へAIカメラを設置するにあたり、田原本町と道の駅利用者への影響についての確認を行った。その際に、相手方から以下の要望があった。1つめは、レスティ唐古内駐車場で大型車両の駐車マス不足による場内誘導の負担を軽減したいというものがある。写真-3に示すとおり繁忙期には駐車マス不足により通常車を大型車両マスに誘導している。その結果大型車両が入場した際に駐車場所がなく、場内で折り返しもできないため運転手の不都合が起きている。そのような不都合が起きないように、満車の場合は場内アラームで周知をしたり、入り口に電光掲示板の設置を行いたい（写真-4参照）。その実現にあたり、カメラの設置とAI処理のシステムを構築したい。



写真-3 場内に設置してあるカメラ映像



写真-4 満空表示板

(2) 2つめの要望に関しては、AIカメラ映像を蓄積及びリアルタイムで確認したいというものである。映像の蓄積に関しては、道路用のカメラとの仕様の違いから、事務所の蓄積サーバーには保存できないが、新たにレスティ唐古へ蓄積装置を設置すれば技術的には可能である。また、リアルタイムでの映像確認については通常のカメラ同様、ケーブルをPCへ接続すれば確認可能である。これらについて見積金額や工程と比較して設置するか否かを判断していく。

(3) 3つめの要望として、取得したデータを管理者の経営的な数字として活用したい というものである。この要望については、AIカメラ設置後の取得したデータは奈良国道のHPへ掲載予定であり、CSV出力が可能なことから、定期的にデータを送信することができる。町役場としては、この日にはどの地域から何台来たのかを元データを使い活用したいという思いがあった。技術的には、AIによる車番認識から可能である。

4. 構成

(1) システム概要

今回、道路管理の中でデータ収集を行う中で、管理者からの要望にも沿えるように構成を考えた。空き状況や適切な車両誘導、またどの地域からお客様が来場したのか把握する事を目的として、写真-5のとおり、車番認識用カメラと満空認識用カメラ各5台ずつを照明柱へ添架した。



写真-5 AIカメラ配置図

このようなカメラで撮影した映像データを写真-6のシステム構築で集約、AI解析を行う。

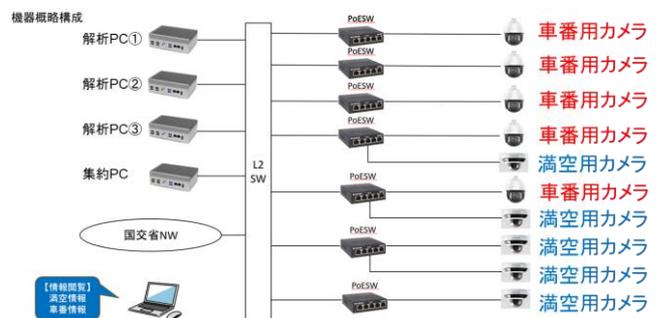


写真-6 機器概略構成

(2) 解析方法

使用する解析アルゴリズムは、国内道路における夜間通行車両のデータも学習しているものを採用しているため一定の照度がある場所については検知精度の低下があまり見られない。



写真-7 解析ソフトでの夜間解析例

(3)解析結果

以上のツールを用いて満空状態を解析した表示画面を写真-8に記す。



写真-8 満空検知解析結果

車番認識については、以下に記すこれからの利活用案で記載する。

5. 今後の展望

(1) 道路管理者以外の活用

道の駅では休日の物販等も行っており、地域の経済活性化の役割も果たしている。そこで、車番把握からどの曜日、季節にはどの地域からの来場者が多いかをデータ化しておく。地域物産施設へそのデータを共有して活用することで、仕入れや物販イベント企画をする際によりよい経営への効果を期待できると考える。

また、周辺で災害が発生した際に満空状態の共有を消防や自治体と行う。そうすることで消火活動や避難所として円滑に機能できると考える。

(2) 給電方法について

常用電源でのカメラ10台運用は電気代の面で考えると安くはない。そこで太陽光パネルでの運用を検討した。太陽光パネルの設置に当たり、光量が少ないときにカメラの映像が途切れないように非常用バッテリーを設置することが定石であるが、太陽光パネルとバッテリー設置コストの和とランニングコストを以下の表-1のとおりまとめた。

表-1 ランニングコスト比較

種別	内訳	合計
太陽光パネル設置 (非常用バッテリー)	設置コスト：太陽光パネル設置 電気工3.75人+普通作業員0.7人 調整 電気通信技術者0.5人+電気通信技術員0.5人 非常用バッテリー設置 電気通信技術者0.5人+電工1.0人+普通作業員1.0人 設置費合計 200,000円+機費費 9,000,000円= 9,200,000円 一日あたりの電力費：0円	9,200,000円+維持費
カメラ10台(1日分)	設置コスト：0円 一日あたりの電力費： 1台あたり消費電力：175W 10台×175W=1750W 1日分=1750W×24h=42kWh 電気料金(従量電灯B 1kWh=20円として) 42×20=840円	840円×日

※太陽光パネル(架台、接続箱、パワーコンディショナーを含む)

表に示したとおり、現在の機器費では30年以上運用する場合、常用電源で運用した方が経済的であることがわかった。今後、より高効率化が期待でき、省エネルギー半導体材料として注目が集まっているSiC単結晶等の欠陥削減が進めばさらに常用電源でのランニングコストは削減できると考える。

6. まとめ

今回、駐車場の出入口等にAIカメラを設置し、車番や区画を解析することで、レスティ唐古において表-2、写真-9のとおり駐車場の車番認識、満空状態の把握を可能にした。

表-2 時間別の利用状況(抽出イメージ)

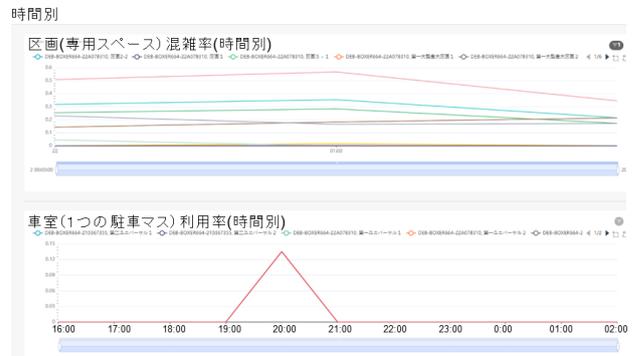


写真-9 区画の検出設定画面

写真-9のとおり、レスティ唐古では、一般車の駐車スペース不足を補うため休日には大型車専用駐車スペースを一般車専用駐車スペースへ誘導するケースも多いため有事の際だけでなく状況に応じた設定変更を心がける必要がある。万が一車室の読み取り対象箇所を変更したい場合などでも処理空間を変更することで対応できる。今回はレスティ唐古内へのAIカメラ設置であったが地域貢献やその利便性が実績として証明されれば、他の奈良県防災道の駅での設置を目指したい。すべての道の駅駐車場状況を集約解析し、

道路管理者や道の駅運営者にて管理できれば災害時の避難所を広報する際に効率化が図られる。またHPなどへ集約した情報をまとめて掲載できれば奈良県全体としてより高度な防災化を実現できる。常時は地域貢献に活用しながら何時でも起こりえる災害への備えとして日本全国でAIカメラが整備できるようにまずはレスティ唐古でのデータ利活用に努める。

謝辞: 今回、AIカメラ設置にあたり、田原本町役場のみなさま及びその関係者の方々にご協力いただきました。心より感謝申し上げます。

参考文献

- 1) www.tripadvisor.jp/
- 2) www.kanbantakaraya.com/