# 6. 道路交通ビッグデータや自動運転技術を活用した安心・安全な地域社会の構築に関する研究

建築・都市システム学系 准教授 松尾幸二郎、教授 杉木直、学部生 合田拓真

## 6-1 研究背景·目的

近年,交通事故による死傷事故件数は減少傾向にあるが,生活道路においてはその減少率が小さい。 生活道路での事故の約半数は無信号交差点で発生しており,出合頭事故が大多数である。その要因の1つに見通し不良があるため,安全管理には見通しが大切となるが,評価するための一般的,定量的な指標はあまりない現状である。例えば停止線からの交差点左右の視認距離を用いる例もあるが,視認距離は直線を引いた単純な指標であるため,実際との乖離や交差点空間の複雑さの表現が困難などの課題がある。そのような背景の下,3次元点群データを活用した新たな見通し評価手法の研究が進められている。しかし,見通しは主観にも依るため,点群データによる客観的な見通し評価とは異なる可能性がある。

そこで本研究では、3次元点群データを用いた客観的な見通し評価と、アンケート調査により収集した主観的な見通しの評価とを比較し、主観的な見通しが点群データによる評価によって適切に表現できているかを考察することを目的とする。また、近年スマートフォンでも点群取得が可能になっていることを踏まえ、スマートフォンと Mobile Mapping System (MMS) の二つの取得手法による比較も行い、点群データ取得手法の代替可能性の検証も目的とする。



図 6-2-1 対象交差点・進入方向



図 6-2-2 取得点群データの例

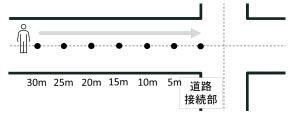


図 6-3-1 各進入方向における 見通し評価位置

#### 6-2 点群データの取得

本研究では図 6-2-1 に示す豊橋市弥生町の無信号交差点 10 箇所 (40 進入方向) を分析対象とした。 MMS による点群データは 2023 年 2 月にパスコ社 MMS で取得したものを用いた。スマートフォンによる点群取得は OPTiM Geo Scan を用いて行った。これは LiDAR センサー搭載の iPhone と GNSS レシーバーから取得する位置情報を組み合わせて 3 次元測量を行うアプリである。2024 年 7 月~10 月の間に取得を行った。スマートフォンにより取得した点群データ例を図 6-2-2 に示す。

## 6-3 アンケート調査

主観的な見通し評価の把握を目的とし、点群データ取得箇所を対象に、通過経験がほとんどない21~24歳の大学生13名に現地でアンケートを行った。見通し評価は、 $\mathbf{2}$ 6-3-1に示す各評価位置に立った上で、左右それぞれの見通しを、 $\mathbf{1}$ : 悪い、 $\mathbf{2}$ : やや悪い、 $\mathbf{3}$ : やや良い、 $\mathbf{4}$ : 良い、として評価してもらった。

## 6-4 3次元点群データを用いた見通し評価手法

本研究では大久保らりの手法をもとに以下の手順で見通し評価を行った。

① 交差点端部より 20m 以内の点群データを抽出する。②取得した点群データを 1 cm の立方体単位で集約し、扱うデータを低減する。③視点から交差点接続部での一定の高さの範囲 (1.0~2.4m) に含まれる点群データを抽出する(図 6-4-1)。④交差点奥側のデータを取り除く。⑤点群データを横断方向は3度ごとに分割、奥行き方向は1m ずつ分割する(図 6-4-2)。⑥分割した1区間

ごとに点群数が閾値を超過していた場合, 見 通し不可として判定を行う。この際, 奥の分 割ほど範囲が広くなることを反映し、分割が 奥側になるにつれ閾値を2倍,3倍と増加さ せる。 ⑦見通し不可の分割方向がある場合, その方向をすべて不可として扱い, 横断方向 の全分割数に対する見通し可能な分割数の比 率を見通し率として算出する。

## 6-5 見通し評価の比較

点群数の閾値を変えながら交差点手前10m地点に おける各見通し評価間の相関係数を算出したところ (図 6-5-1)、いずれも高く各見通し評価間で整合が 取れている結果となった。以降は、全体的に相関係 数が高い閾値 100 を採用して見通し評価を行うこと とした。

交差点3における各見通し評価をプロットしたも のを図 6-5-2 に示す。全体的に各見通し評価は類似しているが、主観的な見通し評価は手前が低く、

交差点直前における上昇幅が大きいという特徴が見 られた。また、大きな違いがある進入方向3-1左側、 3-2 右側については、角地に駐車場が位置する箇所で あり、各データ取得時の駐車台数の違いから評価値 に差異がみられた。その他、評価値に違いが出た状 況として、MMS のデータに道路上の車や人の点群 が取得されていたことによる見通し率の低下、スマ ートフォンの計測距離が短いために私有地での奥ま った構造物の点群取得が不十分なことによる見通し 率の上昇などが見られた。

#### 6-6 まとめ

本研究では生活道路内の無信号交差点を対象とし て、3 次元点群データを用いた見通し評価が主観的 評価と合致するかの比較を行った。結果として、各 見通し評価に高い相関と類似性があるが、主観的評 価は交差点直前で急激に見通し評価が高くなるとい う特徴があることが示された。また、点群取得手法 による比較では、手法にかかわらず評価は整合し、 互いに取得手法は代替可能であることが示された。 今後は、対象を複雑な形状の交差点にも広げるとと もに、点群による客観的評価と主観的評価との関係 性について詳細な分析を行っていく必要がある。

#### 謝辞

本研究は JSPS 科研費 22K04364, 豊橋技術科学大 学イノベーション協働研究プロジェクトの助成を受 けたものです。

## 参考文献

1) 大久保皇・松尾幸二郎・杉木直: MMS を活用した無信号交差点における見通しの定量的評価に関 する研究:複数の生活道路交差点を対象として,第44回交通工学研究発表会論文集,p136-141,2024

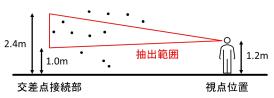


図 6-4-1 高さ方向の点群データ抽出

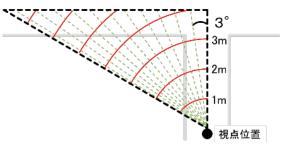


図 6-4-2 点群データの 横断・奥行方向の分割

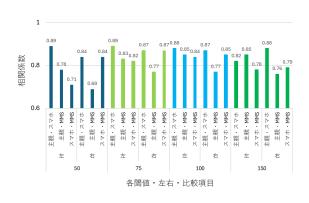


図 6-5-1 各見通し評価値(手前 10m)の 相関係数

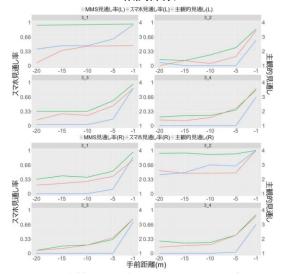


図 6-5-2 交差点 3 における各見通し評価