MMSを活用した交差点の見通しの定量解析と交通事故への影響の考察

佐々木　光明[*1]　桑原　雅夫[*2]　小野　晋太郎[*3]　浦山　利博[*1]　松本　学[*5]　森　一夫[*1]
池内　克史[*4]　大口　敬[*3]　大石　岳史[*3]　尾崎　朋子[*1]

アジア航測株式会社[*1]　東北大学大学院情報科学研究科[*2]　東京大学生産技術研究所[*3]　東京大学大学院情報学環[*4]
株式会社コミュニケーションプランニング[*5]

1．背景と目的

背景

・事故要因の1つである見通しは、主に定性的に分析される（見通しが良い、見通しが悪いなど）。
・走行する車両の見通しは一定ではない。見通しの計測は1つの地点からではなく、見通しが変化する各地点から計測する必要がある。

目的

・交差点の3次元モデルを構築し、見通しを数値化して定量解析を行う。
・交差点の進入から通過までの各地点で見通し解析を実施し、見通しが交通事故へ与える要因を考察する。

2．方法

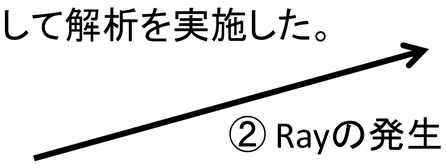
MMSで交差点3次元モデルを構築

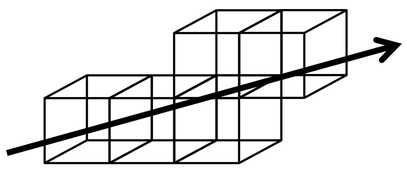
・Mobile Mapping System (MMS)：測位センサーやレーザースキャナーなどを車両に登載した車載型レーザー計測システム
・計測結果はXYZ値と色情報を持つ高密度点群（約1000/m^2 ※）
※計測距離5mおよび40km/h走行時

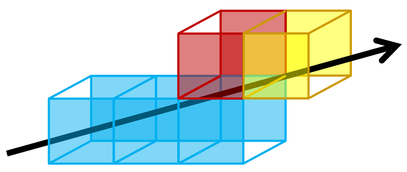
見通しの定量化

アジア航測株式会社「Laser Map Viewer」を拡張して解析を実施した。

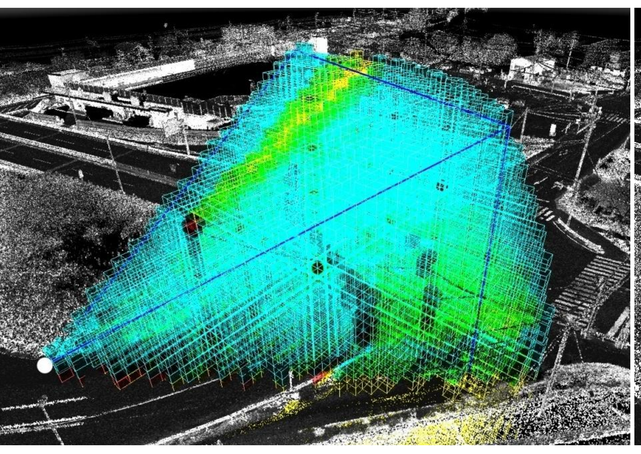
① 解析範囲の指定
・視点・注視対象点などを指定
② 光線(Ray)の発生
・視点から注視対象点までRayを発生させる
③ Voxel空間の構築
・Rayを取り囲むVoxelを発生させる
④ Voxelの見通し判定
・各Voxelの見通しを判定する
⑤ 見通し率の計算
・各Rayの注視対象点に近いVoxelのうち、注視対象点から一定の範囲内にある可視Voxelを集計。今回は半径5m以内で集計した。

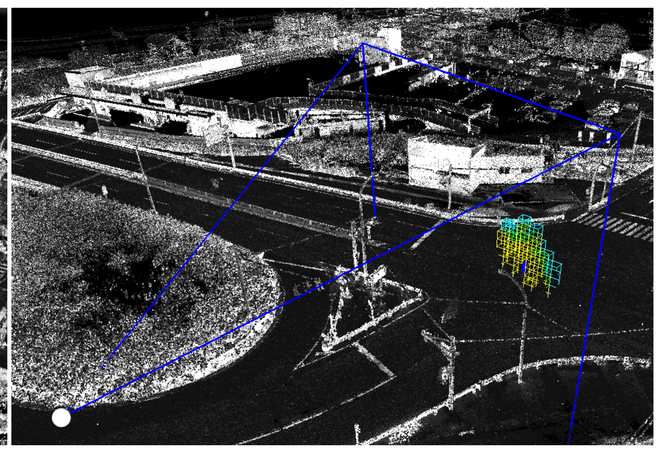

② Rayの発生

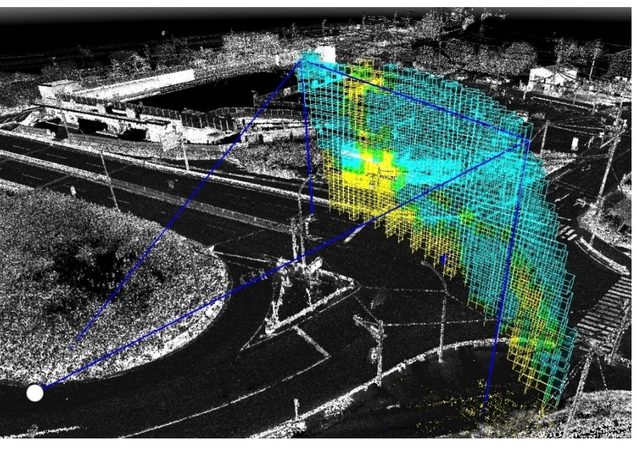

③ Voxel空間の構築

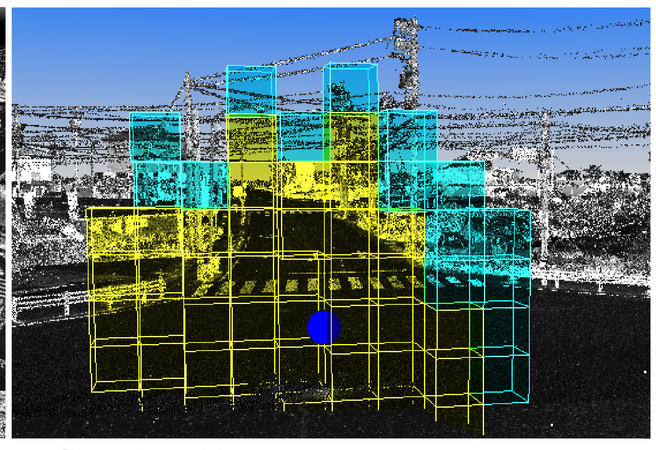

④ Voxelの見通し判定

凡例
●：視点　●：注視対象点　■：可視Voxel　■：不可視Voxel　■：見通しを遮るVoxel（可視）


⑤：1 解析結果のVoxel空間全体

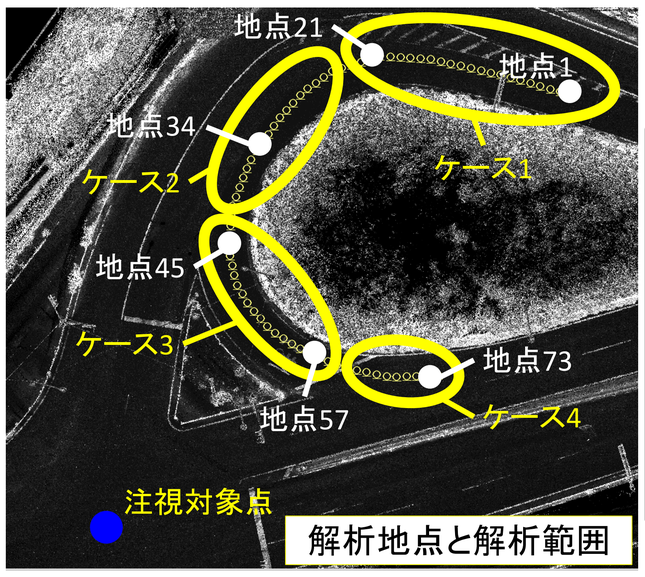

⑤：3 注視対象点から一定範囲のVoxel


⑤：2 各Rayの注視対象点に近いVoxel


⑤：4 注視対象点から一定範囲のVoxel（拡大）

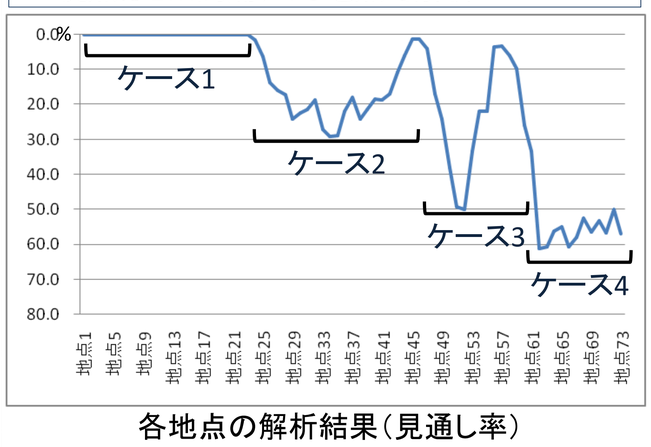
3．解析

解析対象交差点は、これまで研究を進めていた愛知県内の交差点とした。
解析対象範囲は、交差点北側から左折レーンで合流する際、西側から走行する車両の見通しとした。視点は左折レーンの停止線付近から車線の中央に沿って約70mの区間内に約1m間隔に設定し、注視対象点は交差点中央とした。



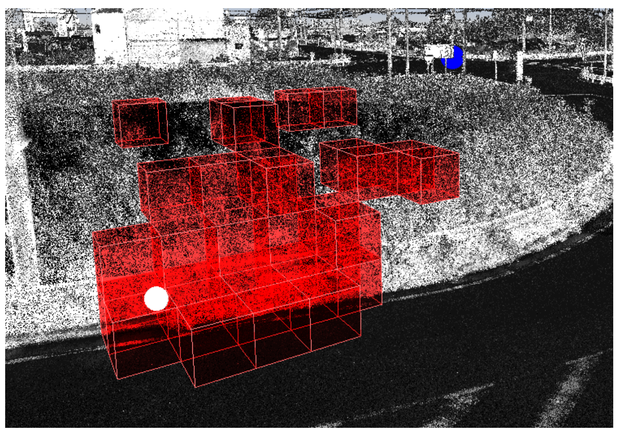
解析地点と解析範囲

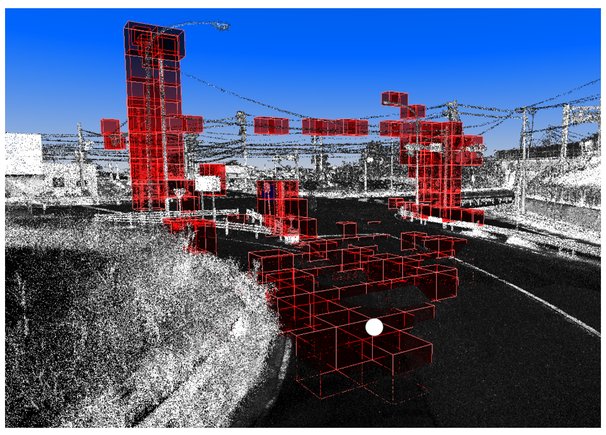
視点：交差点北側
注視対象点：交差点中央
・視点は1m間隔、73地点で解析

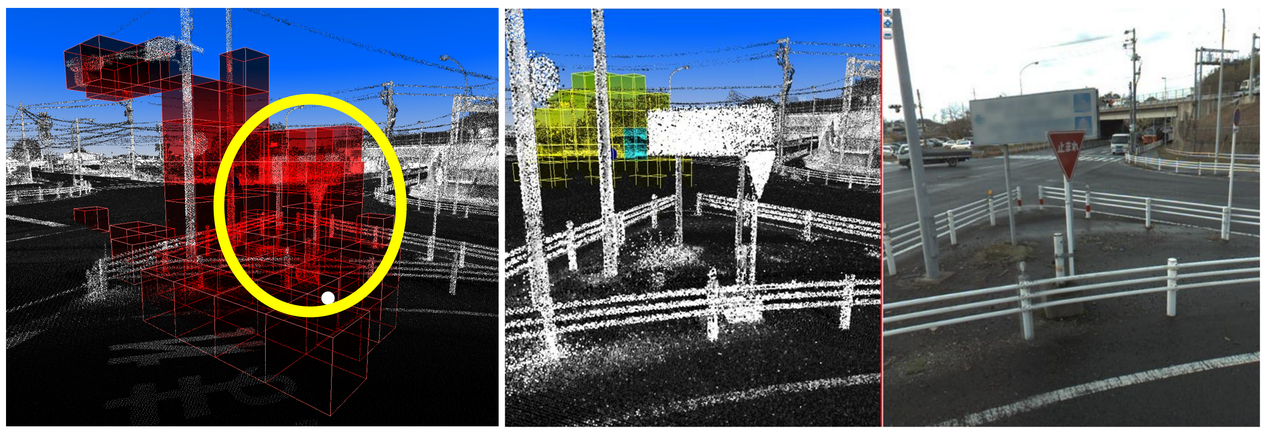


各地点の解析結果（見通し率）

見通し率から解析結果を4つのケースに分類し、考察を行った。なお、ケース4は合流後の見通しとなるため割愛する。


ケース1の解析結果
見通し率：0%
盛土により交差点中央部は見通せない


ケース2の解析結果
見通し率：10%～30%
左手側の盛土が過ぎて行き、次第に交差点が見通せるようになっていく


ケース3の解析結果
見通し率：1%～50%の間で大きく変動
交通島内部の標識が一時的に視界を遮り、見通しを悪化させている

4．まとめと課題

まとめ

・交差点の進入から通過までの各地点で、見通しを定量的に解析し、見通し率を算出した。
・3次元モデルから見通し率と実際の状況を検証した。
・解析ケース3が示す見通し率から、交通島内部の標識が一時的に視界を遮り、見通しを悪化させていることを示した。

課題

・Voxel分解能の向上させ、解析精度を向上させる必要がある。
・見通し率と実際の状況について検証を進める。
・対向車等、通行車両を考慮した解析が必要である。
・見通し率の急激な変化が事故に及ぼす影響について研究を進める。
・地形的な見通し解析から、時間軸を考慮した移動体の見通し解析へ発展。
・道路ネットワークの構造と交通事故との関連性を検討を進める。