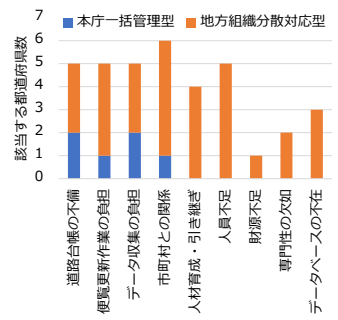


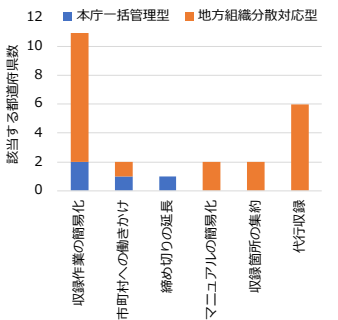
テーマ1：課題・ニーズの抽出と関連DBの構築

1-1 ヒアリング調査による便覧収録上の課題と提案技術のユースケースの検討

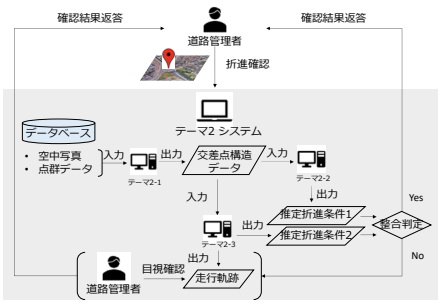
- 全国19都道府県にヒアリング調査を実施
- 道路情報便覧登録・申請協議業務の対応を本庁一括管理型と地方組織分散対応型に分類し、それぞれの課題を抽出



便覧収録に関する課題



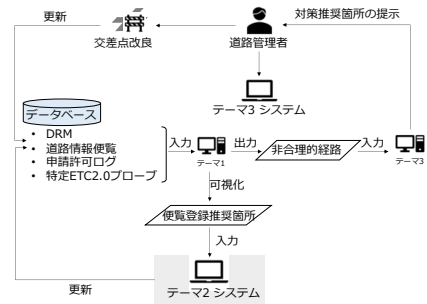
希望する支援



本研究で提案する折進条件判定手法のユースケース

1-2 データベースの構築と可視化

道路情報便覧データ、申請許可ログデータ、ETC2.0プローブデータを特車DRMデータで紐づけ、AWSを用いたデータベースを構築し、可視化するシステムを構築



本研究で提案する道路ネットワーク計画手法のユースケース

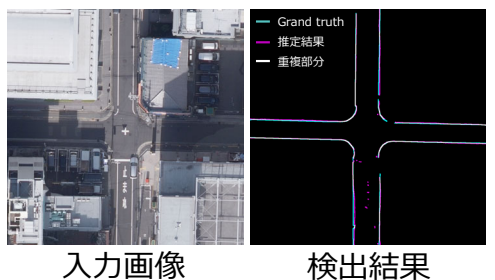


申請許可件数の可視化

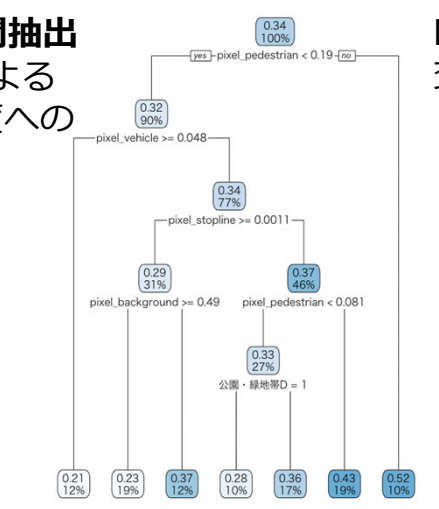
テーマ2：特車通行許可判定の自動化

2-1 交差点内の車両走行空間の抽出

(1) 空中写真を用いた走行空間抽出
Semantic segmentationによる道路境界線の検出と推定精度への影響要因を検証



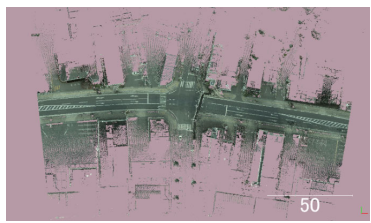
入力画像 検出結果
車道と歩道・民地の境界線の検出



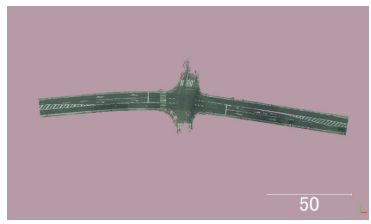
決定木による精度への影響要因

(2) 3D点群データからの交差点空間の抽出

RANSACを援用した道路境界線と交差点の抽出アルゴリズムの構築



アルゴリズムの適用

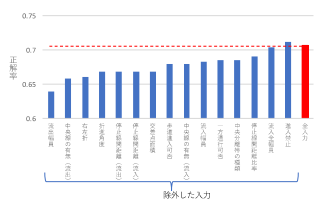


2-2 折進条件判定 DNNモデルの構築

交差点諸元を入力として折進条件を推定するDNNモデルの精度向上・感度分析の実施

昨年度モデル	予測			今年度モデル	予測				
	x	c	B		x	c	B		
正解	x	22	102	2	正解	x	85	27	14
	c	2	130	8		c	37	97	6
	B	0	48	61		B	2	24	83

正解データの見直しによる精度向上

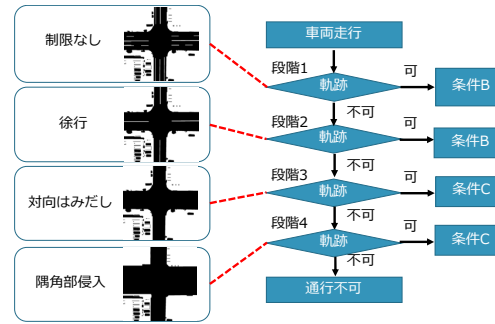


感度分析により流出側幅員が最も重要であることを確認

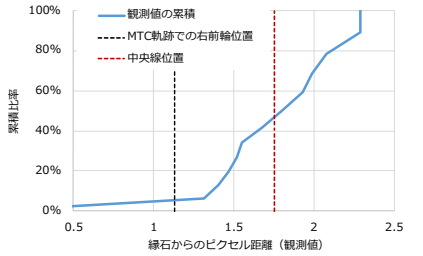
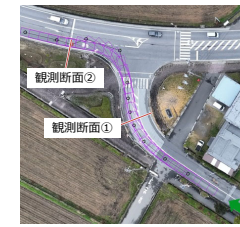
テーマ2 (続) : 特車通行許可判定の自動化

2-3 交差点内走行軌跡自動生成

- 2-1のSemantic segmentationを用いて分類した交差点構成要素を段階的に除去して、昨年度構築した手法で折進軌跡を自動描画することで折進条件を自動判定するアルゴリズムを開発。
- UAVを用いて実際の折進軌跡を観測し、市販の軌跡描画ソフトを用いて描画した軌跡と比較した結果、実際には多くのケースで対向車線に進入している実態を確認した。



折進条件の自動判定アルゴリズム



観測断面①における観測車両と軌跡描画ソフト (MTC) による軌跡の右前輪通過位置の比較

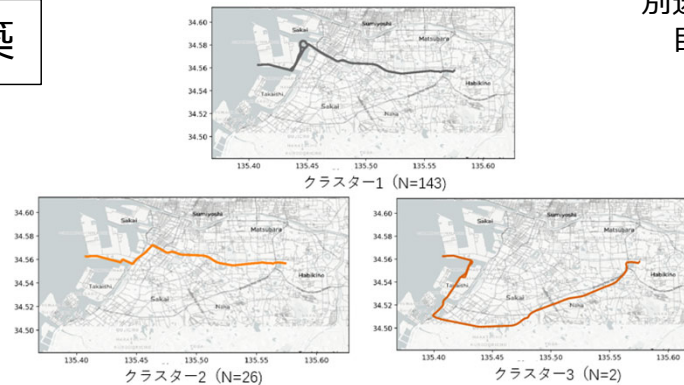


別途開発中の車両筐体と車両軌跡の自動抽出モデルのプロトタイプ

テーマ3 : 特車フリー道路ネットワーク計画

3-1 特車の経路選択行動モデルの構築

- ETC車両区分における特大車と大型車の商用車プローブデータから得られる固定OD間の走行経路をQuickBundlesアルゴリズムによりクラスタリングし、選ばれやすい経路の特徴を把握した。
- リンクペナルティ法によって生成した経路集合に基づき、MNLによる経路選択モデルを構築した。



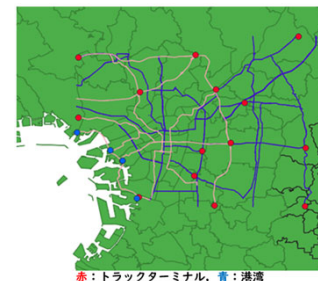
QuickBundlesアルゴリズムによる走行経路のクラスタリング結果

説明変数	パラメータ	t値
経路長(m)	0.00	0.24
高速道路割合	0.74	3.22 **
市町村道割合	4.72	1.63 †
平均道路幅	-0.27	-7.15 **
特車通行システム対象道路割合	9.97	2.58 **
左折回数	0.34	2.98 **
右折回数	-0.50	-4.11 **
Uターン回数	1.04	4.00 **
小規模交差点通過回数	0.02	3.12 **
生成経路ダミー	-3.27	-5.35 **
サンプル数	630	
決定係数	0.120	
調整済み決定係数	0.114	

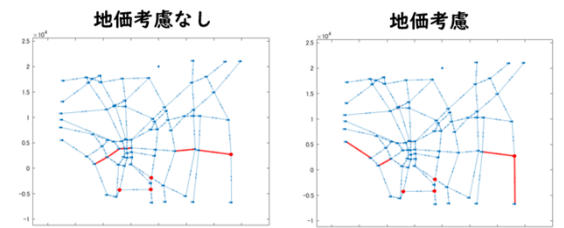
生成した経路集合と経路選択MNLモデルの推定結果

3-2 経路選択特性を考慮した道路ネットワーク計画モデルの開発

- 経路選択モデルを下位レベルとし、既存の交差点やリンクの特車の通行可否の組み合わせを上位レベルとする費用対効果の最大化問題を定式化。
- MPBPSOを改良したMPBPSO-MSTFを提案し、簡易なネットワークに適用。
- 提案した解法の妥当性と優位性を確認した。



大阪府をモデルとしたネットワーク



費用対効果：0.004
効果 (便益)：5.0億円

費用対効果：0.01
効果 (便益)：5.1億円

条件の違いによる求解結果の比較

1年目指摘事項への対応

多様な交差点形状や周辺環境に対応する工夫 テーマ2

- 精度低下への影響要因を特定し、重点的に学習データに含まれるように配慮した。
- 空中写真とMMSの利用、DNNとPath finding algorithmなど複数のアプローチを採用し、融合させることで対応が可能であると考えており、次年度にその取り組みを進める予定。

ネットワーク計画への特車の通行可否の考慮 テーマ3

- 一般DRM・特車DRM・情報便覧DBの対応をとることで、通行・折進条件を説明変数とした経路選択モデルの構築が可能である。
- データ整理は完了し、次年度に具体的な取り組みを予定。

特車フリー道路ネットワークモデルの具体化 テーマ3

- テーマ1において、実務担当者の意見を取り入れつつ、本モデルのユースケースを明確化した。
- データ整理は完了し、プロトタイプモデルも完成したため、次年度はこれらの高度化を進める予定。

人間による確認を容易にする仕組みの検討 テーマ1 テーマ2

- DNNとPath finding algorithmの2つの方法での判定方法を構築することでダブルチェックが可能になる。
- 両者の結果の食い違いに対して人の確認を行うようなユースケースイメージを明確化した。

MMS利用時の費用面での実装可能性の検討 テーマ2

- 現在でも特車とは異なる目的で収集したMMSデータに基づいてアルゴリズムの開発を行っている。
- 取得したデータの有効的な活用になると考える。

進捗状況の自己評価

テーマ1-1：R3で抽出した課題に基づくヒアリングができており、本研究で開発する技術への意見も収集できており、当初予定を達成できている。

テーマ1-2：年度内には一般DRM・特車DRM・情報便覧・申請ログ・ETC2.0の通行実績のリレーショナルデータベースの完成を見込んでおり、当初予定を達成できている。

テーマ2-1・2-2：精度への影響要因を特定し、精度改善への見込みがたっているため、当初予定を達成できている。

テーマ2-3：概ね当初予定を達成できているが、トラクター・トレーラへの対応が未完成である。方法論は目途が立っており、今後、重点的に予定である。

テーマ3-1：経路選択モデルのプロトタイプは完成できており、当初予定を達成できている。

テーマ3-2：計画モデルとその解法が確立できており、当初予定を達成できている。

