

官民連携による特殊車両通行制度の デジタルトランスフォーメーション

立命館大学 塩見康博

研究メンバー

■プロジェクトリーダー：立命館大学 塩見 康博

■プロジェクトメンバー：

■立命館大学 An Minh Ngoc

■京都大学大学院 山田 忠史・中尾 聡史

■データバイザー 島田 孝司・島田奈奈

■(株) トランストロン 磯谷 公嗣・吉田 幸司・近藤有樹

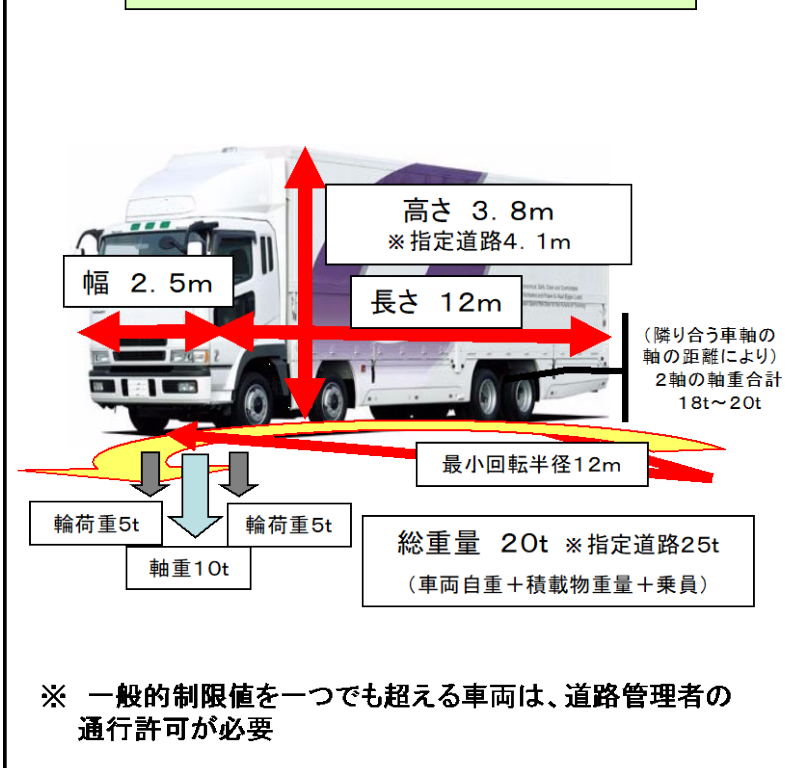
■(一財) 計量計画研究所 岡 英紀・宮内弘太



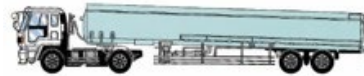
特殊車両通行許可制度に関わる諸課題

■ 特殊車両：一般的制限値を超える車両 or 構造が特殊な車両

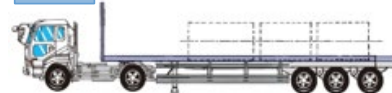
一般的制限値



タンク型



船底型



トラック (単車)



コンテナ型



スタンション型



海上コンテナ



幌枠型



あおり型



重セミ



バン型



建設機械類



ダブルス



自動車運搬用



フルトレーラ



ポールトレーラ

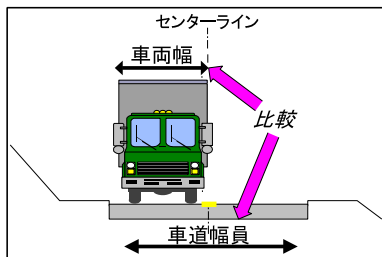


特殊車両通行許可制度に関わる諸課題

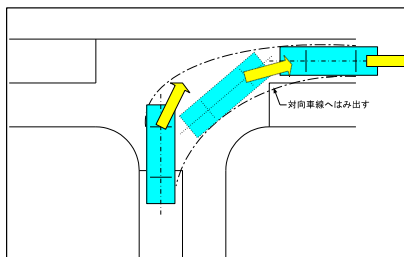
■昭和46年4月15日 改正道路法〈第47条の2〉

道路管理者は、車両の構造又は車両に積載する貨物が特殊であるためやむを得ないと認めるときは、前条第二項の規定又は同条第三項の規定による禁止若しくは制限にかかわらず、当該車両を通行させようとする者の申請に基づいて、通行経路、通行時間等について、道路の構造を保全し、又は交通の危険を防止するため**必要な条件を付して**、同条第一項の政令で定める最高限度又は同条第三項に規定する**限度を超える車両**（以下「限度超過車両」という。）の**通行を許可することができる。**

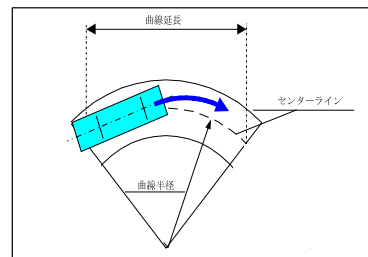
狭小幅員情報



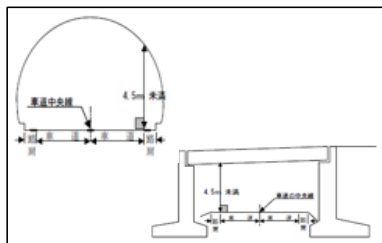
交差点部（折進）



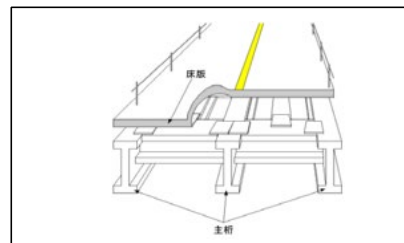
曲線部障害



上空障害



橋梁箇所

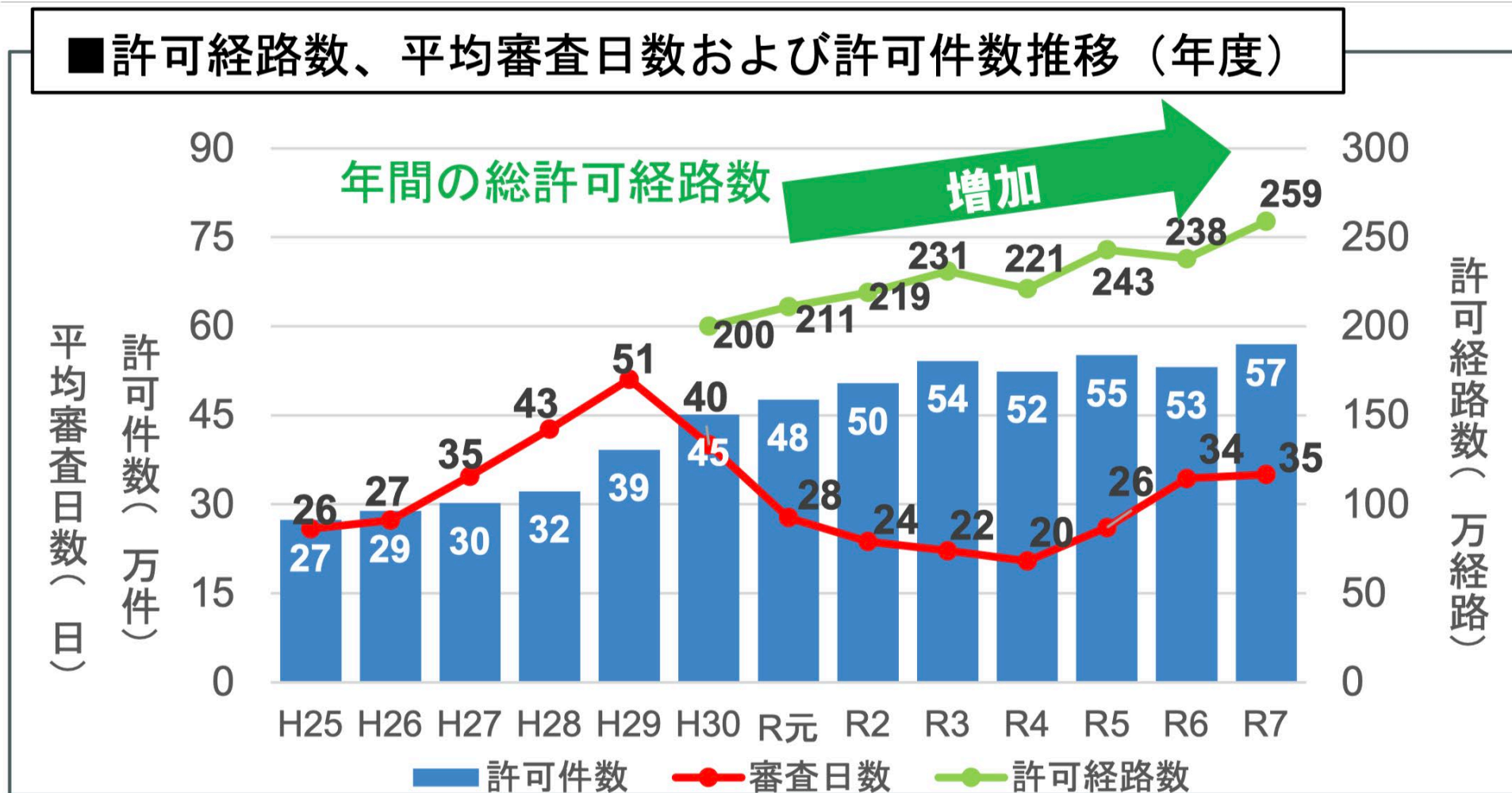


通行規制



特殊車両通行許可制度に関わる諸課題

■ 審査日数の推移



※ 社会資本整備審議会 道路分科会 第89回基本政策部会（2026年4月16日） 資料より

特殊車両通行許可制度に関わる諸課題

■ 特殊車両通行確認制度

**通行可否判定・申請手
続きの迅速化**

**道路情報便覧情報の
生成・更新の迅速化**

研究目的

■ **総論**：特車通行制度のDXによる官民協働の可能性検討

■ **テーマ1**：道路情報便覧情報の生成・更新のDX

1-1：交差点における特車の折進条件判定の効率化技術の開発

1-2：ファースト・ラストマイルにおける道路情報便覧収録技術の開発

■ **テーマ2**：通行可否判定・申請手続きのDX

2-1：個別審査経路における通行許可実績を活用した通行条件判定技術の開発

2-2：民間情報を活用した連結検討・特車通行申請の効率化技術の開発

研究目的

■ **総論**：特車通行制度のDXによる官民協働の可能性検討

■ **テーマ1**：道路情報便覧情報の生成・更新のDX

1-1：交差点における特車の折進条件判定の効率化技術の開発

1-2：ファースト・ラストマイルにおける道路情報便覧収録技術の開発

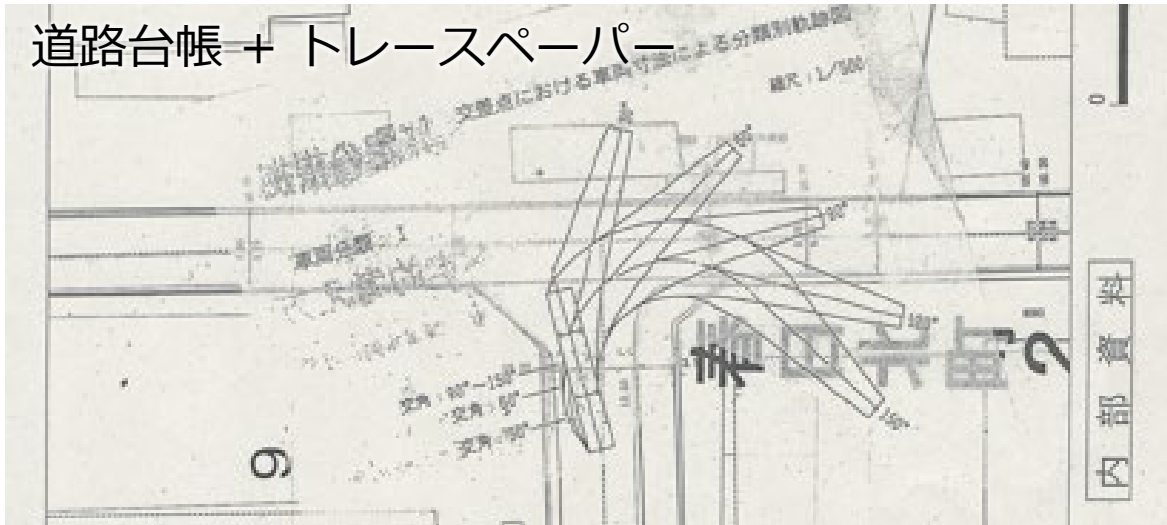
■ **テーマ2**：通行可否判定・申請手続きのDX

2-1：個別審査経路における通行許可実績を活用した通行条件判定技術の開発

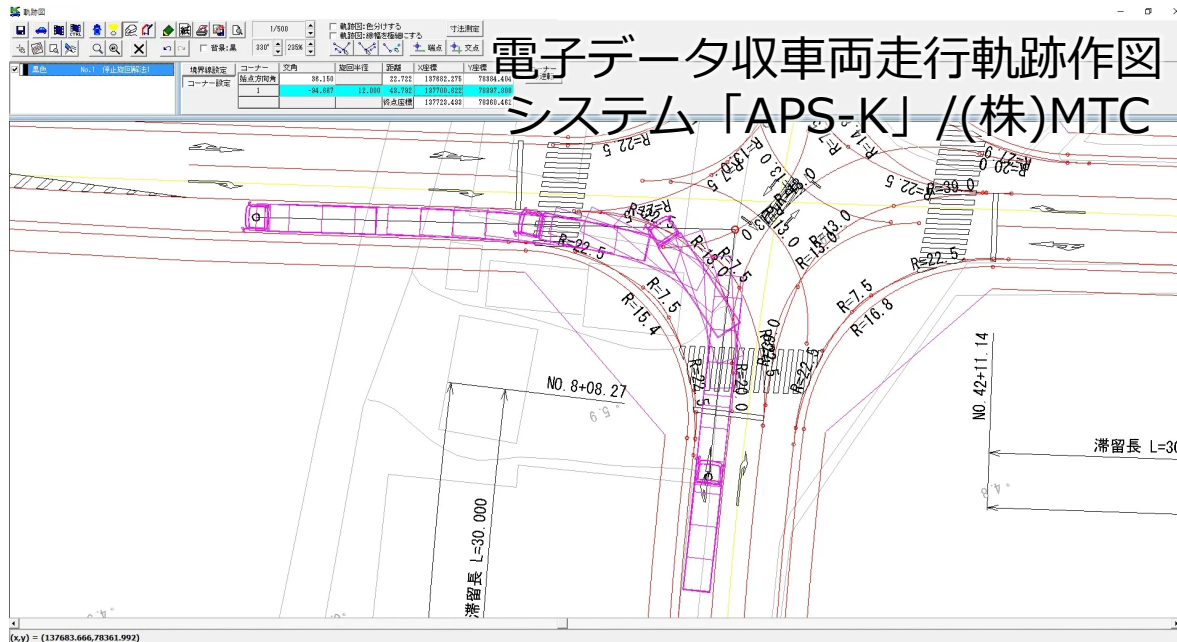
2-2：民間情報を活用した連結検討・特車通行申請の効率化技術の開発

従来の折進条件判定手法

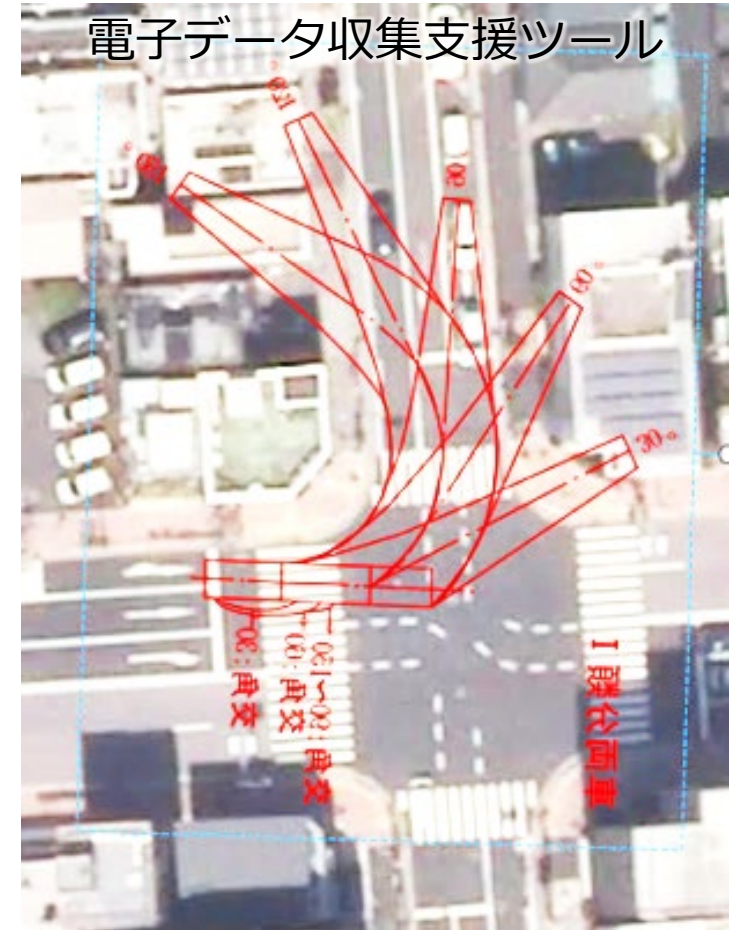
道路台帳 + トレースペーパー



電子データ収車両走行軌跡作図システム「APS-K」/(株)MTC



電子データ収集支援ツール



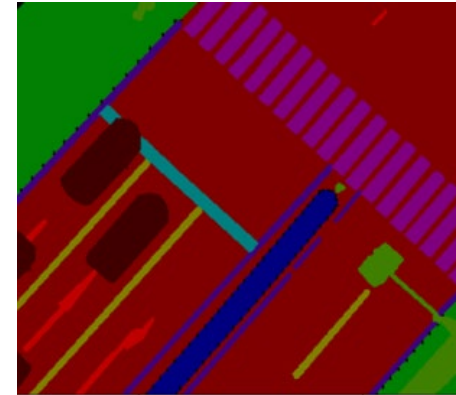
<https://lg47web.tokusya.ktr.mlit.go.jp/binrangis/main.php>

提案する折進条件判定システムの概要

Step 1 : 地図上から対象交差点を選択



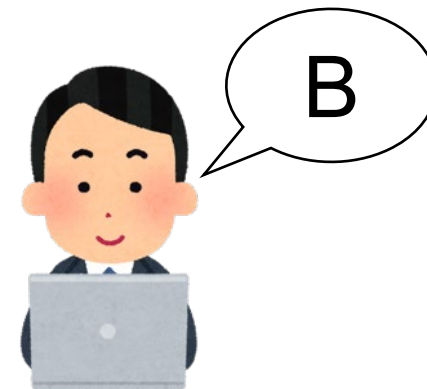
Step 2 : AI画像処理により区画線
など走行を規定する地物を抽出



Step 3 : 流入・流出路を指定し
シミュレーションの実行



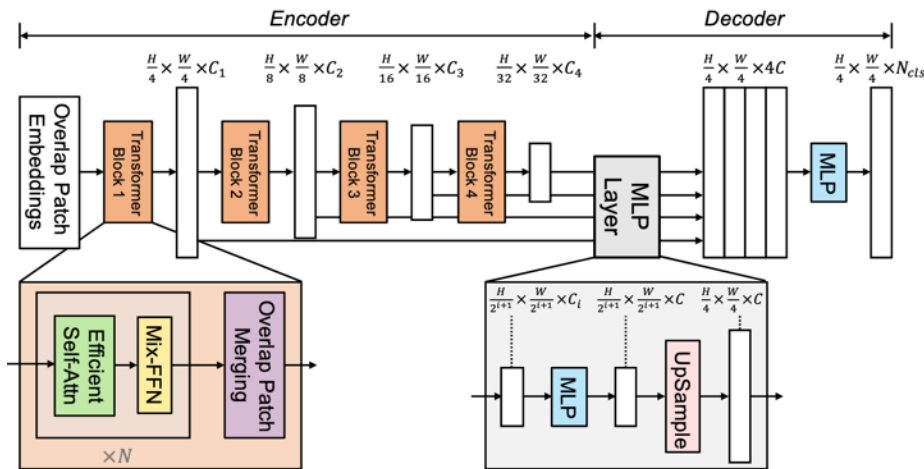
Step 4 : 折進条件の判断



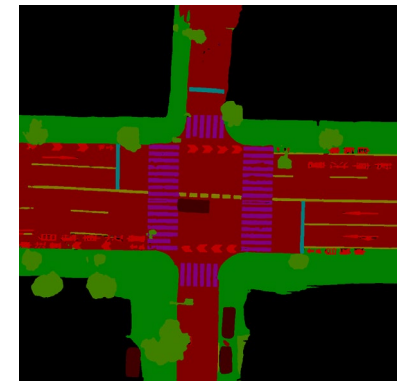
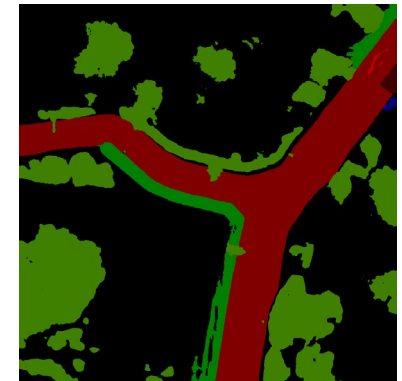
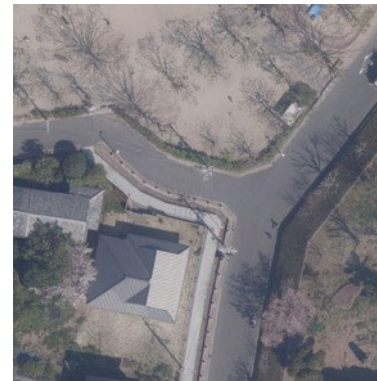
走行を阻害する地物の抽出

- 国際航業 5cm解像度オルソ航空写真を活用
- ImageNetで学習済みモデルをベースとして, 400地点の交差点画像を追加学習

ImageNet学習済みのSegFormerB5
をファインチューニング



セグメンテーション結果から
折進上の障害物を抽出



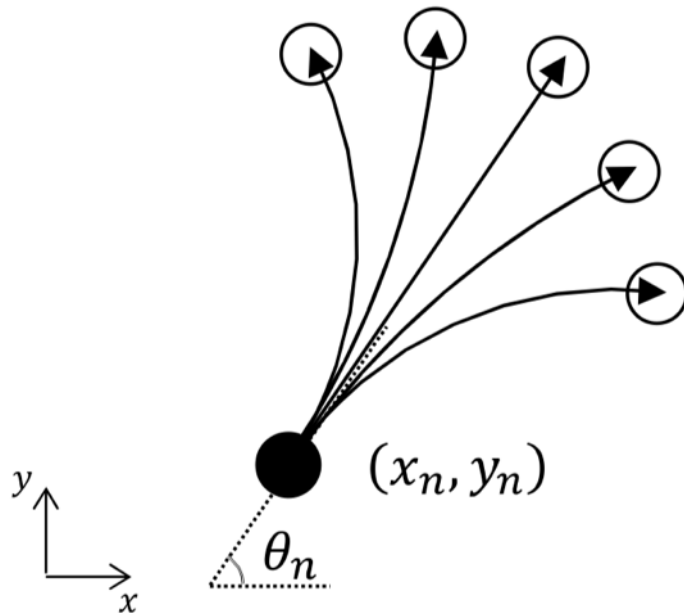
11種類の地物を識別

背景 ■	車道 ■	歩道 ■	区画線 ■	中央分離帯 ■
その他白線 ■	自動車 ■	ゼブラ ■	停止線 ■	横断歩道 ■
オクルージョン ■				

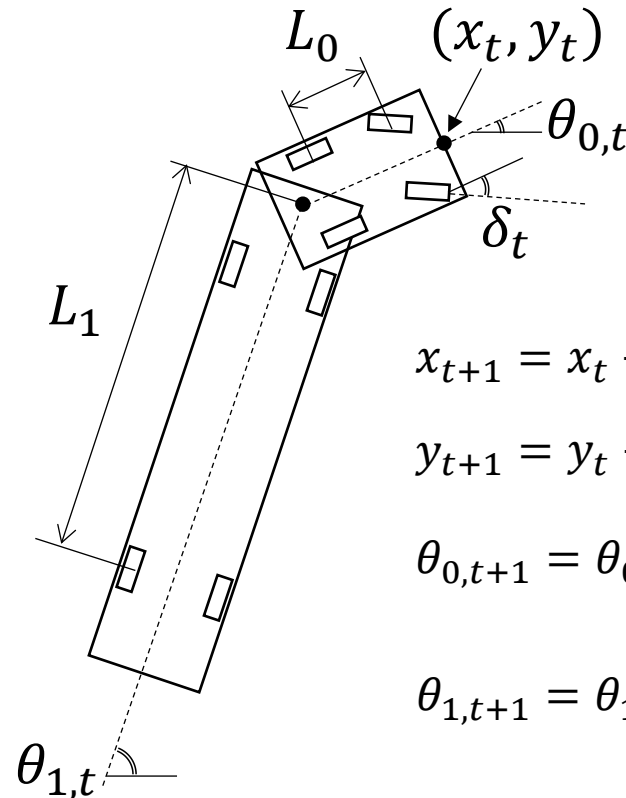
Hybrid A* Path Planningモデルによるセミトレーラの折進シミュレーション

- 交差点のセグメンテーション画像から通行の障害となる地物を抽出
- 起点の位置と方向, 終点の位置と方向を指定し, 起点・終点間の経路を探索

非ホロノミック拘束をもつ車両を対象としたHybrid A*アルゴリズムによる2次元空間内の起終点間経路探索



トラクタ・トレーラシステムの拘束条件, 障害物探索への拡張



θ : ヲー角
 δ : 操舵角

$$x_{t+1} = x_t + v\Delta t \cos \theta_{0,t}$$

$$y_{t+1} = y_t + v\Delta t \sin \theta_{0,t}$$

$$\theta_{0,t+1} = \theta_{0,t} + \frac{v\Delta t}{L_0} \tan(\delta_t)$$

$$\theta_{1,t+1} = \theta_{1,t} + \frac{v\Delta t}{L_1} \sin(\theta_{1,t} - \theta_{0,t})$$

折進判定ツールとしてのパッケージ化（試作版）

■画像選択

折進可否判定（PoC）

1. 画像選択

2. 切り出し

3. 折進条件

4. 結果

5. 履歴

オルソ画像（1件）

地図タイル

標準地図

位置情報のある画像がないため地図には表示されません。一覧から選んでください。

画像	サイズ	位置	
06OD3284-RGB-5cm	8000×6000	—	選ぶ

地図タイルは国土地理院の地理院タイルを使用しています。

折進判定ツールとしてのパッケージ化（試作版）

■交差点の切り出し

折進可否判定（PoC）

1. 画像選択

2. 切り出し

3. 折進条件

4. 結果

5. 履歴

プレビュー: 06OD3284-RGB-5cm



画像をクリックして切り出し枠を置いてください

切り出し枠

未指定

画像を選び直す

折進判定ツールとしてのパッケージ化（試作版）

■交差点の切り出し

折進可否判定（PoC）

1. 画像選択

2. 切り出し

3. 折進条件

4. 結果

5. 履歴

プレビュー: 06OD3284-RGB-5cm

+

-



枠をドラッグが矢印ボタンで合わせ、「切り出す」を押してください

切り出し枠

左上(3398, 344) px

中心(3910, 856) px

大きさ1024 px = 51.2 m

微調整

↑

↓

←

→

切り出す

画像を選び直す

折進判定ツールとしてのパッケージ化（試作版）

■交差点の切り出し

折進可否判定 (PoC)

1. 画像選択

2. 切り出し

3. 折進条件

4. 結果

5. 履歴

プレビュー: 06OD3284-RGB-5cm

+

-



切り出し結果

+

-



切り出し結果を確認し、「分類する」を押してください

切り出し枠

左上 (3398, 344) px

中心 (3910, 856) px

大きさ 1024 px = 51.2 m

微調整

↑

↓

←

→

再切り出し

切り出し結果

欠損率 0.0 %

crop_id 06OD3284-RGB-5cm_3398_344_1024

路面分類

分類する

画像を選び直す

折進判定ツールとしてのパッケージ化（試作版）

■交差点地物の抽出

折進可否判定（PoC）

1. 画像選択

2. 切り出し

3. 折進条件

4. 結果

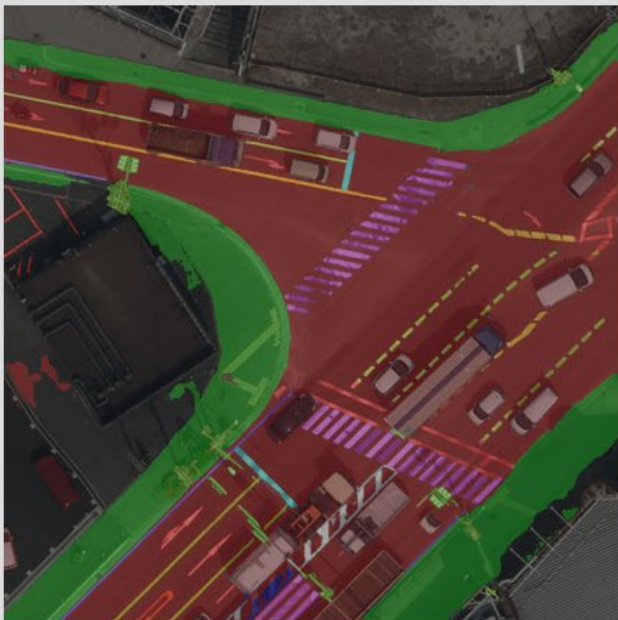
5. 履歴

プレビュー: 06OD3284-RGB-5cm



切り出し結果

☐ 写真のみ ☒ 写真 + 分類 ☐ 分類のみ



分類結果を確認し、「この画像で判定へ」を押してください

切り出し枠

左上 (3293, 363) px

中心 (3805, 875) px

大きさ 1024 px = 51.2 m

微調整

再切り出し

切り出し結果

欠損率 0.0 %

crop_id 06OD3284-RGB-5cm_3293_363_1024

路面分類

再分類

処理時間 7.2 s

モデル paddle-seg-2.6.2-cpu

■ 車道

■ 歩道

■ 中央分離帯

■ 停止線

■ 車道外側線

■ 車道中央線

この画像で判定へ

画像を選び直す

折進判定ツールとしてのパッケージ化（試作版）

■折進条件判定

折進可否判定（PoC）

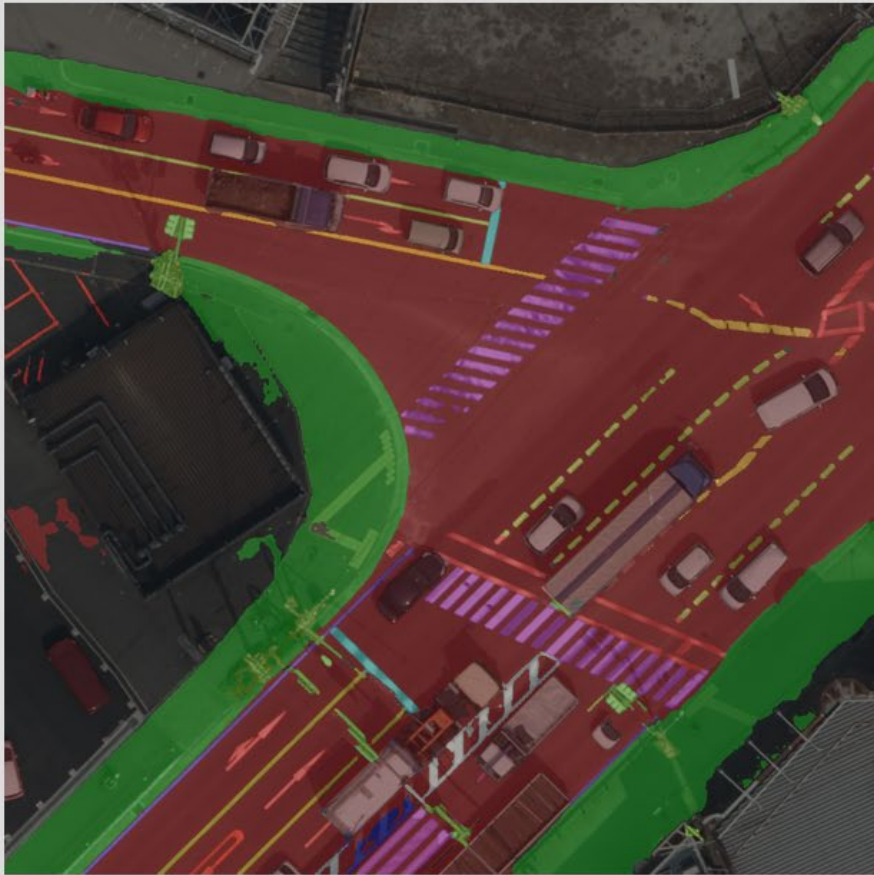
1. 画像選択2. 切り出し3. 折進条件4. 結果5. 履歴

進出位置の指定

☐ 写真のみ☒ 写真 + 分類☐ 分類のみ

+

-



進出位置をクリック（向きは自動検出。矢印の先端をドラッグして修正できます）

進入・退出

進入未指定

退出未指定

1 手戻す指定をクリア

矢印の先端をドラッグすると向き、根元をドラッグすると位置を修正できます。角度（x 軸正から反時計回り）は数値でも編集できます。

車両

プリセットトレーラー（既定）

WB3.7m

W2.48m

LF4.5m

LB1m

MAX_STEER0.4rad

LT9.5m

LTF1m

LTB10.5m

名前を付けて保存保存

保存した諸元はこのブラウザに残ります。

判定設定

タイムアウト10秒

18

折進判定ツールとしてのパッケージ化（試作版）

■折進条件判定：起点終点の指定

折進可否判定（PoC）

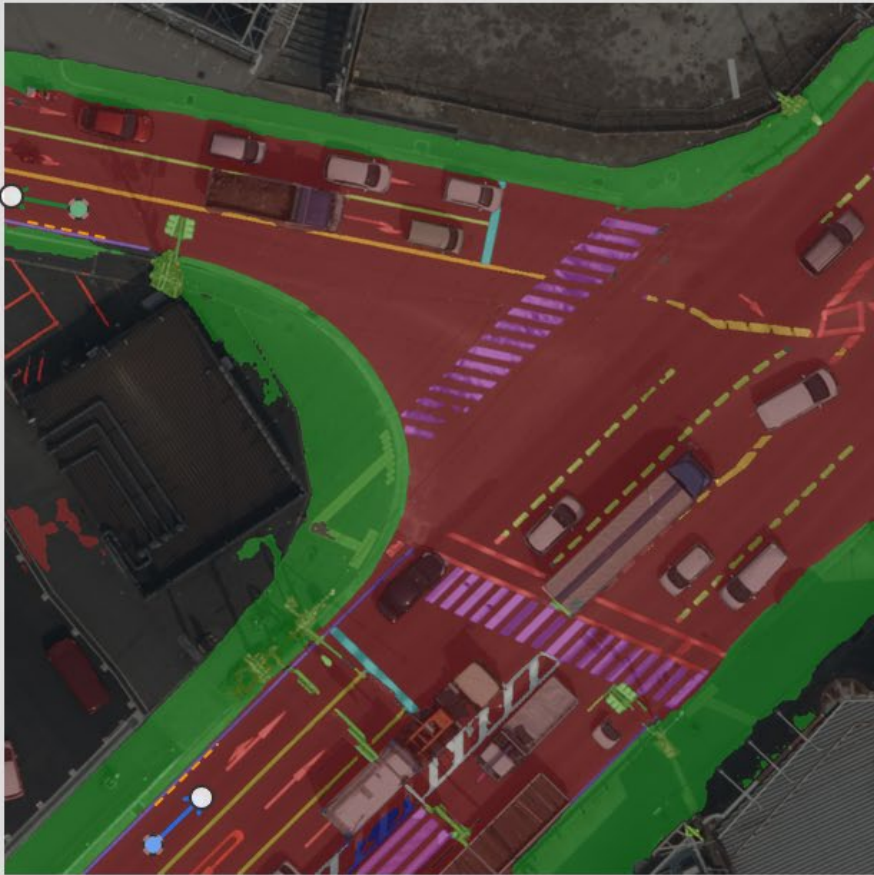
1. 画像選択2. 切り出し3. 折進条件4. 結果5. 履歴

進入／退出位置の指定

☐ 写真のみ☒ 写真＋分類☐ 分類のみ

+

-



矢印の向きが道路と合っているか確認してください（先端をドラッグで修正）。車両を確認して「判定する」

進入・退出

進入 (-16.9, -23.8) m 44.7 °

退出 (-21.2, 13.5) m 168.7 °

1 手戻す 指定をクリア

矢印の先端をドラッグすると向き、根元をドラッグすると位置を修正できます。角度（x 軸正から反時計回り）は数値でも編集できます。

車両

プリセット トレーラー（既定）

WB	3.7	m
W	2.48	m
LF	4.5	m
LB	1	m
MAX_STEER	0.4	rad
LT	9.5	m
LTF	1	m
LTB	10.5	m

名前を付けて保存 保存

保存した譜元はこのブラウザに残ります。

判定設定

タイムアウト 10 秒

折進判定ツールとしてのパッケージ化（試作版）

■折進条件判定：車両サイズ他の特定

折進可否判定（PoC）

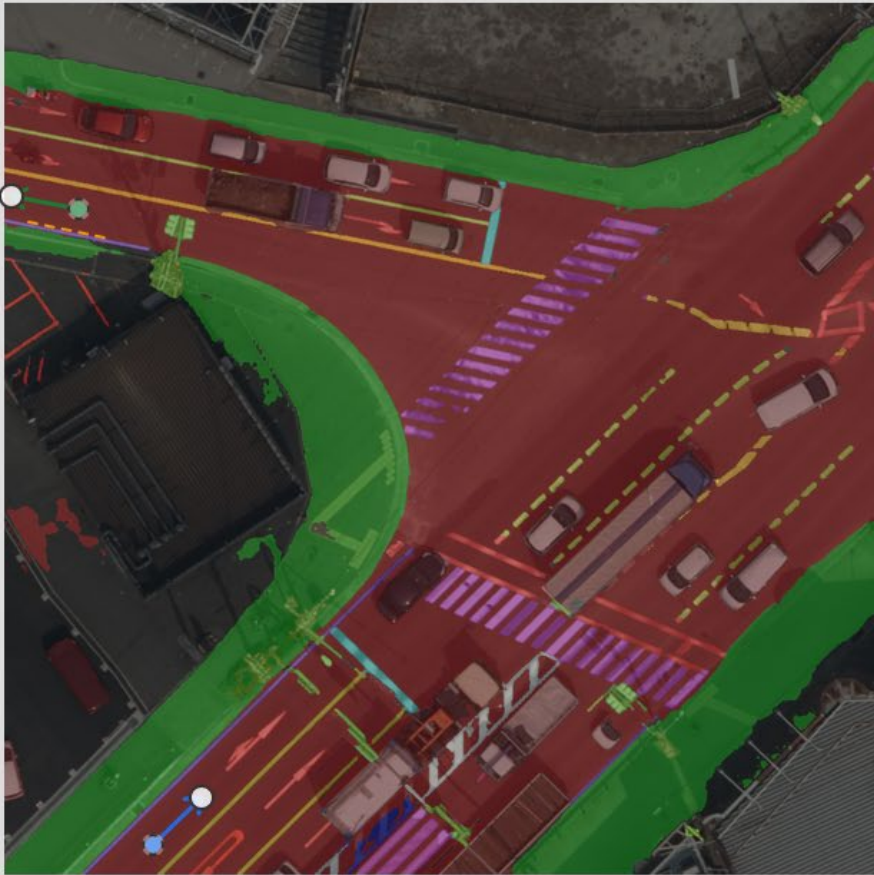
1. 画像選択2. 切り出し3. 折進条件4. 結果5. 履歴

進出／退出位置の指定

☐ 写真のみ☒ 写真＋分類☐ 分類のみ

+

-



進出 (-16.9, -23.8) m 44.7 °

退出 (-21.2, 13.5) m 168.7 °

1 手戻す 指定をクリア

矢印の先端をドラッグすると向き、根元をドラッグすると位置を修正できます。角度（x 軸正から反時計回り）は数値でも編集できます。

車両

プリセット トレーラー（既定） ▾

WB 3.7 m

W 2.48 m

LF 4.5 m

LB 1 m

MAX_STEER 0.4 rad

LT 9.5 m

LTF 1 m

LTB 10.5 m

名前を付けて保存 保存

判定設定

タイムアウト 10 秒

自動補正の上限 3 m

判定する 切り出しに戻る

折進判定ツールとしてのパッケージ化（試作版）

■折進条件判定：経路探索

折進可否判定（PoC）

1. 画像選択2. 切り出し3. 折進条件4. 結果5. 履歴

進入／退出位置の指定

☐ 写真のみ☒ 写真＋分類☐ 分類のみ

+

-



経路を探索しています

状態 実行中

経過 2.1 秒（タイムアウト 10 秒）

中止

進入 (-16.9, -23.8) m 44.7 °

退出 (-21.2, 13.5) m 168.7 °

1 手戻す 指定をクリア

矢印の先端をドラッグすると向き、根元をドラッグすると位置を修正できます。角度（x 軸正から反時計回り）は数値でも編集できます。

車両

プリセット トレーラー（既定）

WB 3.7 m

W 2.48 m

LF 4.5 m

LB 1 m

MAX_STEER 0.4 rad

LT 9.5 m

LTF 1 m

LTB 10.5 m

名前を付けて保存 保存

判定設定

タイムアウト 10 秒

自動補正の上限 3 m

判定する 切り出しに戻る

折進判定ツールとしてのパッケージ化（試作版）

■折進条件判定：経路探索失敗の場合

折進可否判定（PoC）

1. 画像選択

2. 切り出し

3. 折進条件

4. 結果

5. 履歴

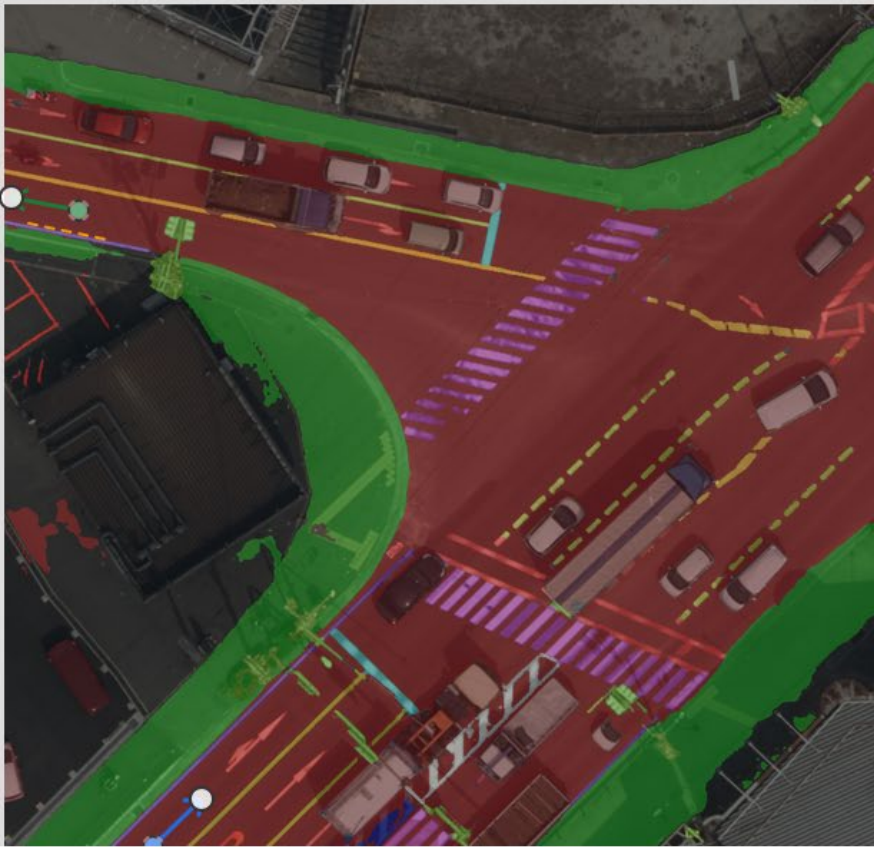
経路が見つかりませんでした: タイムアウトで探索を打ち切った

進入／退出位置の指定

☐ 写真のみ☒ 写真＋分類☐ 分類のみ

+

-



前回は経路が見つかりませんでした。進入・退出や車両を変えるか、退出位置を自動で微調整して再実行してください

前回の判定
タイムアウト（10.1 秒）
タイムアウトで探索を打ち切った

退出位置を自動で微調整して再実行

結果画面で詳細を見る

進入・退出

進入
(-16.9, -23.8) m 44.7 °

退出
(-21.2, 13.5) m 168.7 °

1 手戻す

指定をクリア

矢印の先端をドラッグすると向き、根元をドラッグすると位置を修正できます。角度（x 軸正から反時計回り）は数値でも編集できます。

車両

プリセット
トレーラー（既定）

WB
3.7 m

W
2.48 m

LF
4.5 m

LB
1 m

MAX_STEER
0.4 rad

LT
9.5 m

折進判定ツールとしてのパッケージ化（試作版）

■折進条件判定：経路探索失敗の場合

折進可否判定（PoC）

1. 画像選択

2. 切り出し

3. 折進条件

4. 結果

5. 履歴

経路と干渉

☐ 写真のみ

☒ 写真＋分類

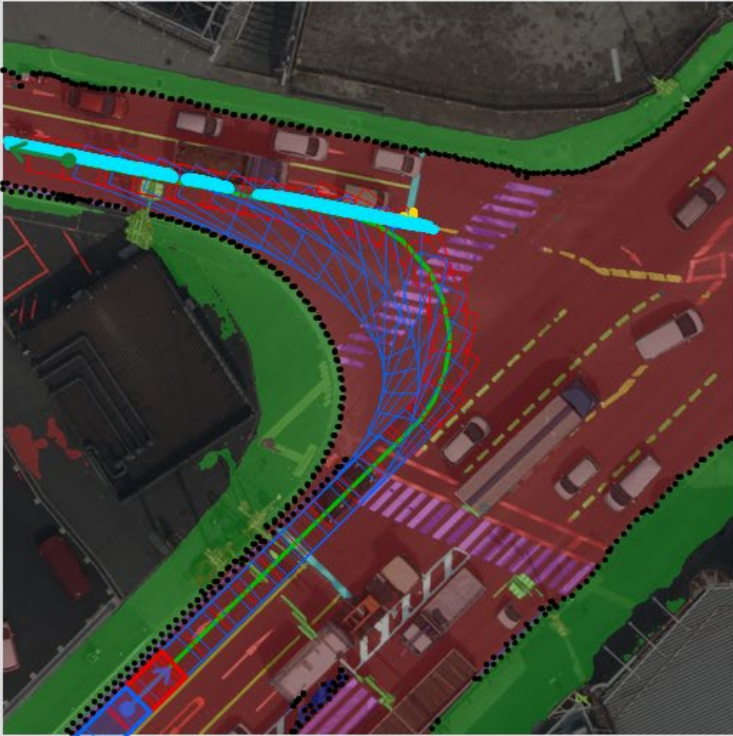
☐ 分類のみ

☒ 車体

☒ 障害物点

+

-



再生

◀

▶

●

1×

▼

1 / 1337 (-16.9, -23.8) m 前進

緑＝経路、橙＝再生済み、赤＝トラクター、青＝トレーラー、黄＝停止線との干渉、水色＝中央線との干渉、黒点＝障害物

経路と干渉を確認してください。再生で車両の動きを追えます。不要なら「この結果を削除」。

判定 **条件付き可**

■ 停止線との干渉あり（18 点）

■ 中央線との干渉あり（528 点）

車両 トレーラー（既定）

探索 経路あり

切り返し 0 回

最大ステア 22.9°

操作

条件を変えて再判定

退出位置を自動で微調整して再実行

この結果を削除

履歴へ

別の交差点

出力

- [trajectory.png](#)
- [coordinates.csv](#)
- [run.json](#)

GIF を生成（レポート用）

20260918_181440_1510ea

今後の取り組み

■ 構築したシステムのPoC

■ 判定結果の妥当性検証

- ・ 軌跡作図ツールとの整合性
- ・ 情報便覧登録情報との整合性
- ・ 担当者判断との整合性

■ 多様な車種への拡張

- ・ ダブル連結車両
- ・ 超寸法車量

■ 汎用性の高い地図情報の利用可能性

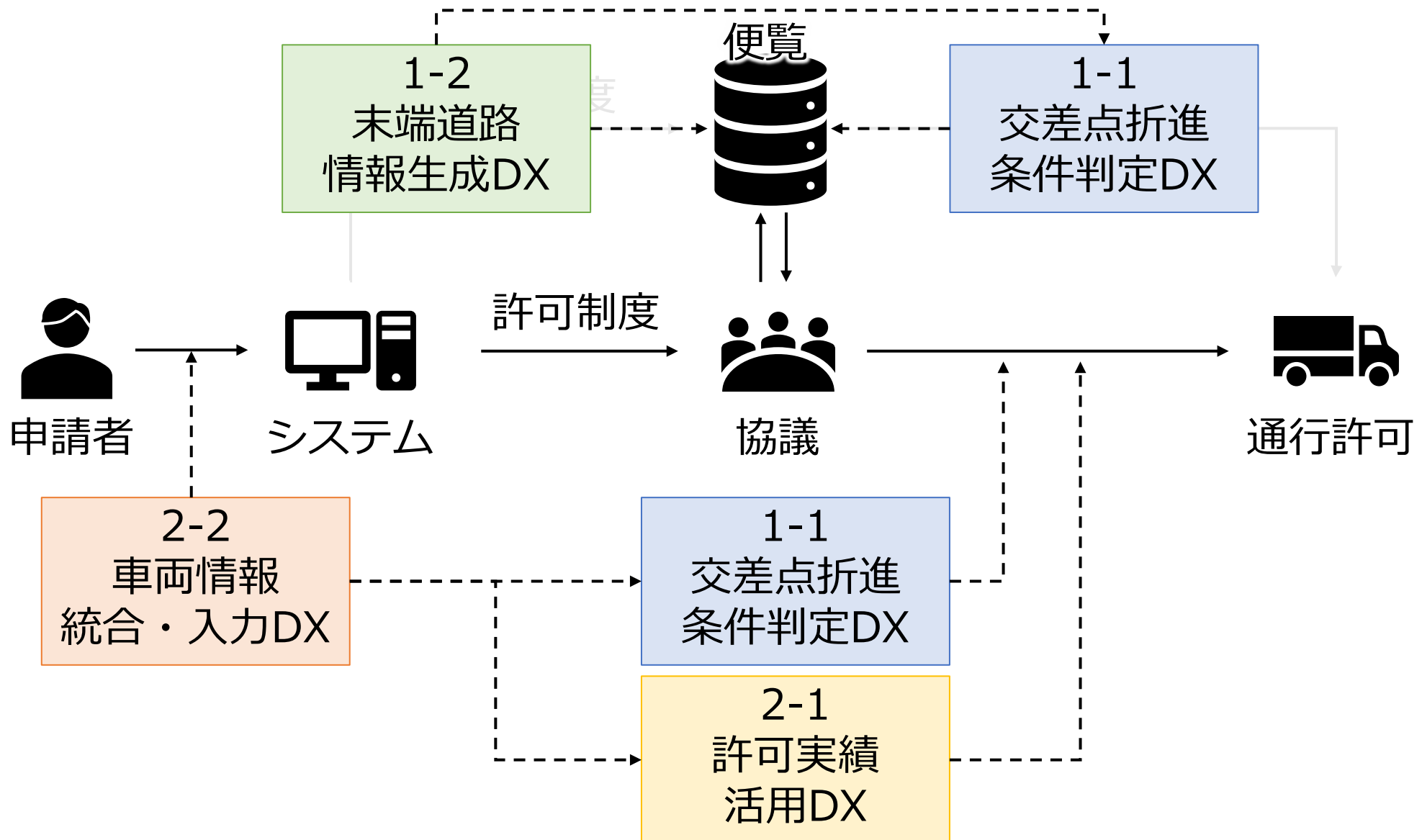
国際航業(株)
高解像度オルソ画像の整備範囲



(株)ゼンリン
Mobility based Network



研究プロジェクトの全体像



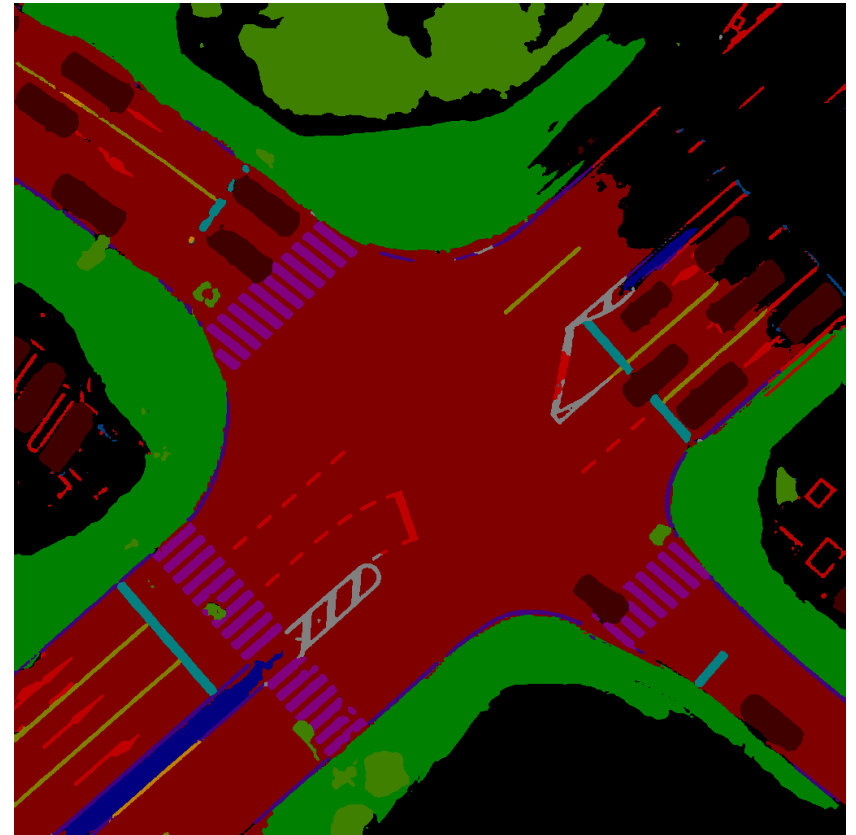
プロジェクト工程表



参考資料

空中写真セグメンテーションの課題

- 上部構造物の存在に対する脆弱性



Hybrid A* Path Planningモデルによるセミトレーラの折進シミュレーション

- 草津市内62交差点, 255パターンの折進条件を判定
- 国交省「特殊車両通行許可に関する電子データ収集支援ツール」を用いた判定結果との比較

車両分類I (車長15m)

		電子データ収集支援ツール		
		B	C	×
提案方法	B	59	17	0
	C	3	60	5
	×	5	17	89

正解率	81.5%
危険側誤判定率	8.6%
安全側誤判定率	9.8%

車両分類0 (車長18m)

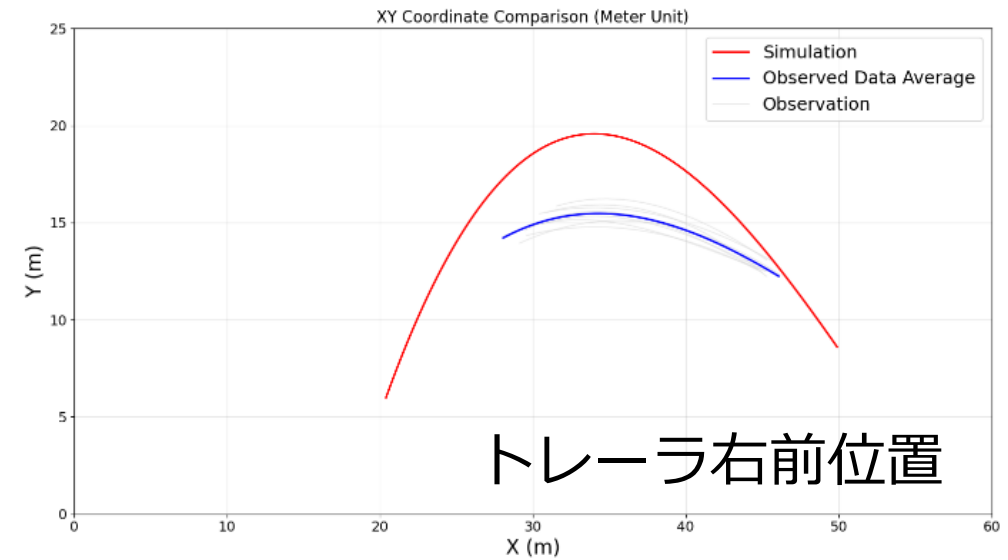
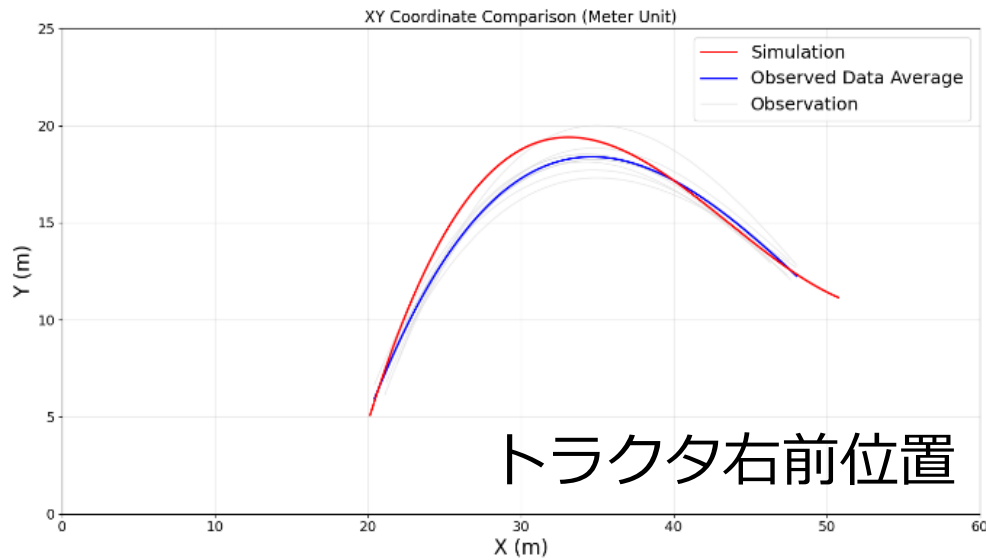
		電子データ収集支援ツール		
		B	C	×
提案手法	B	25	11	7
	C	1	26	23
	×	1	6	155

正解率	80.8%
危険側誤判定率	16.1%
安全側誤判定率	3.1%



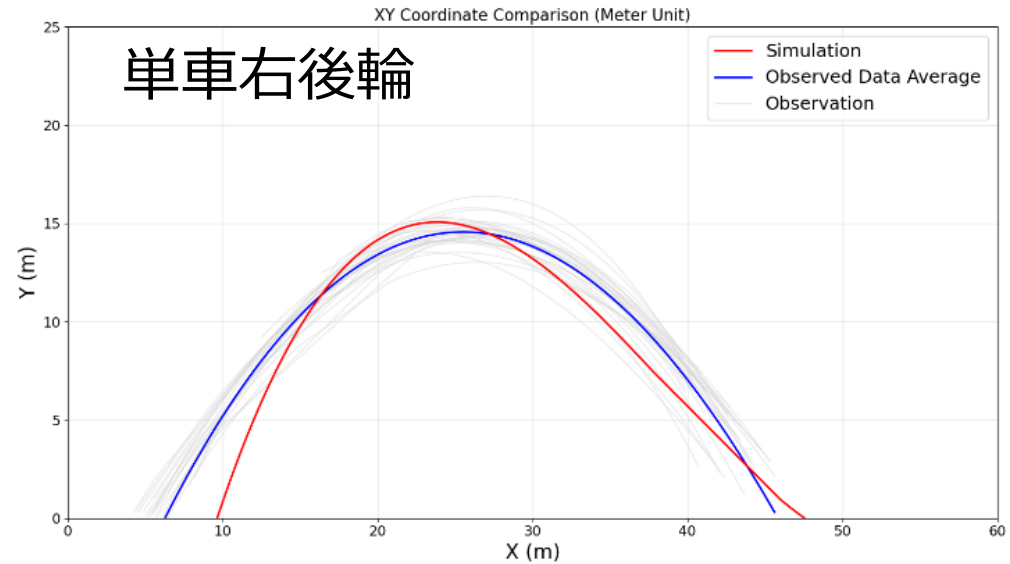
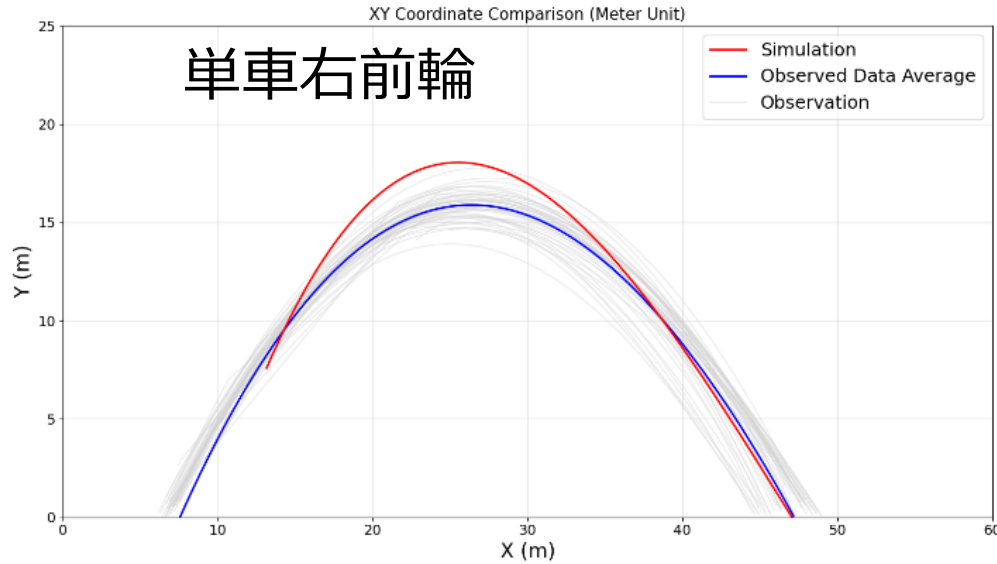
電子データ収集
支援ツール

軌跡のシミュレーション精度



上鉤(北⇒東)	トラクター部軌跡	トレーラー部軌跡
平均Pearson相関係数	0.959	0.974
平均余弦類似度	0.999	0.998
平均角度差	5.31	10.36

軌跡のシミュレーション精度



上鉤(北⇒東)	前輪	後輪
平均Pearson相関係数	0.993	0.973
平均余弦類似度	0.996	0.989
平均角度差	6.62	9.60