

セマンティックセグメンテーションを用いた街路景観 の分析による緑視分布の特性に関する研究 -大阪市北船場地区を事例として-



研究の背景及び目的

地区の緑環境評価の指標として、航空写真を用いて緑量を計る緑被率があるが、近年、アイレベルから緑量を計る緑視率が用いられるようになってきている。緑視率は、目に見える画像を用いるため人間の体感に近い緑環境指標と言われている。



本研究では、深層学習によるセマンティックセグメンテーションを用いた街路景観の分析を通じて地区の緑視率の分布状況を把握するシステムを構築し、大阪市北船場地区への適用を試みた。

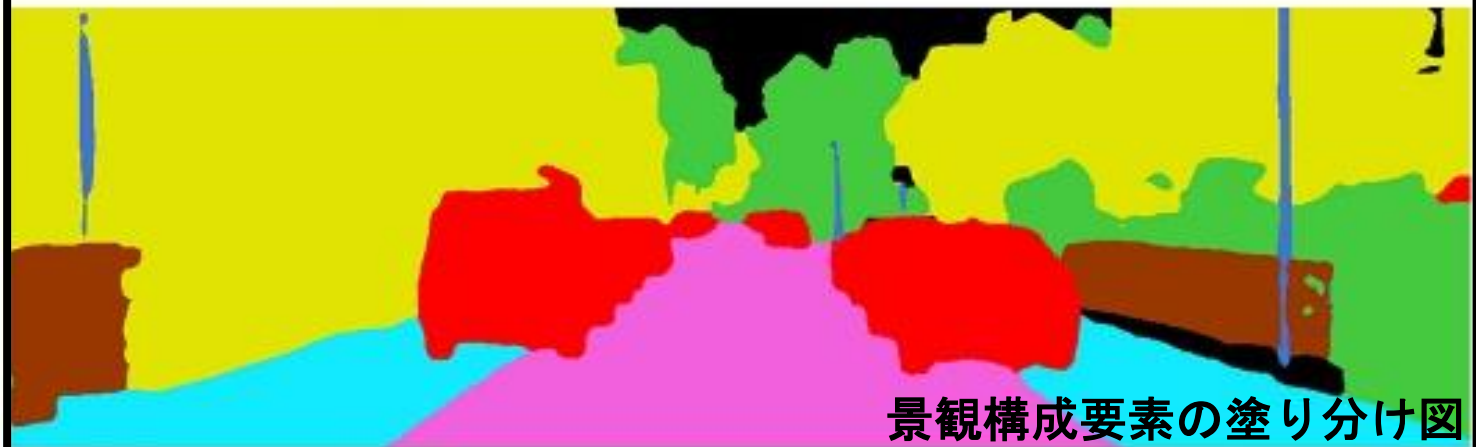










航空写真を用いた緑被率の算定



アイレベルで捉えた街路景観画像（大阪市安土町通）

セマンティックセグメンテーションについて



 Road	 Sidewalk	 Building	 Fence
 Pole	 Vegetation	 Vehicle	 Unlabel

研究の構成

第1章 研究の背景及び目的

- ・ 研究の背景及び目的
- ・ 大阪市北船場地区の概要の把握

第2章 緑視分布図 作成システムの構築

- ・ 深層学習によるセマンティックセグメンテーションを用いた緑視率の分布状況を把握するシステムの構築

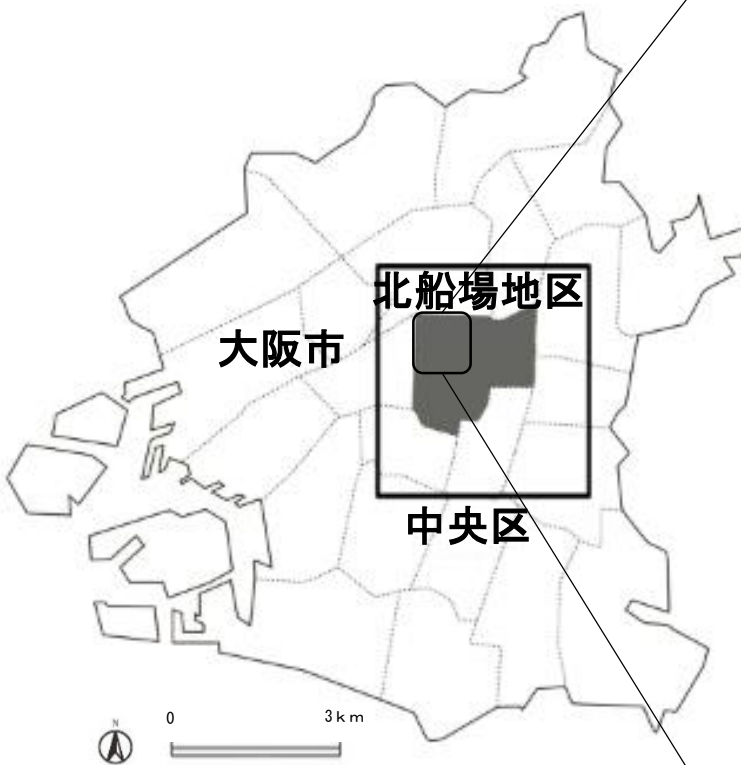
第3章 緑視分布図 作成システムの適用

- ・ 緑視率分布図作成システムの北船場地区への適用
- ・ 緑視分布特性の把握と緑視最適ルートを選定

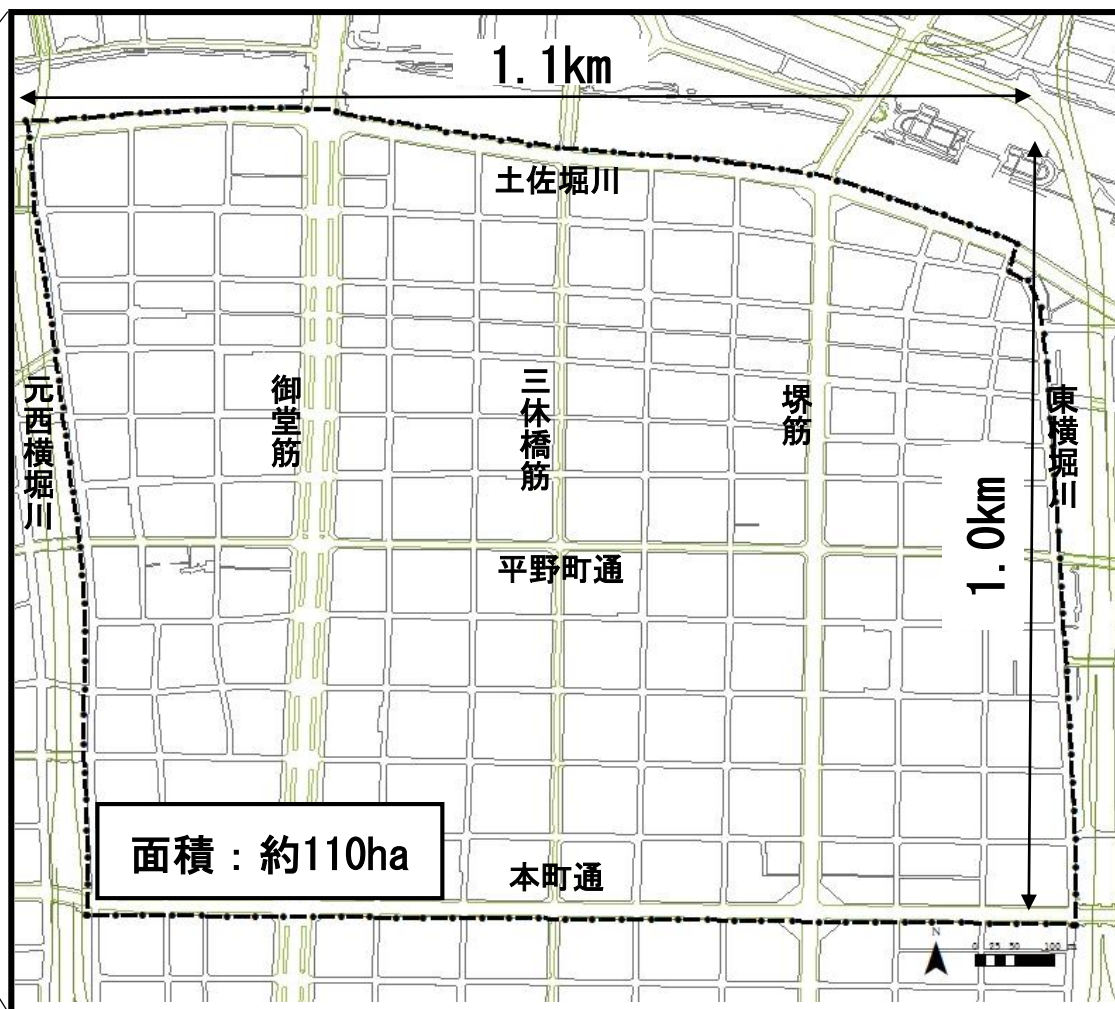
第4章 結論

- ・ 本研究で構築した緑視分布図作成システムの適用の可能性と課題の考察

第1章 本研究の分析適用地区：大阪市北船場地区の概要



大阪市における北船場地区の位置



北船場地区の区域図

大阪市北船場地区：碁盤目状の整形な街区によって形成

第2章 緑視分布図作成システムの構築

① 対象地区内の街路景観画像の取得



② 深層学習を用いた街路景観画像の
セマンティックセグメンテーション



③ ②の結果を用いた東西南北方向別の緑視率の算出



④ ArcGISを用いた緑視率の可視化

① 対象地区内の街路景観画像の取得

PythonのOSMnx
パッケージを利用



オープンソースの地図情報
データベースであるOpen
Street Map



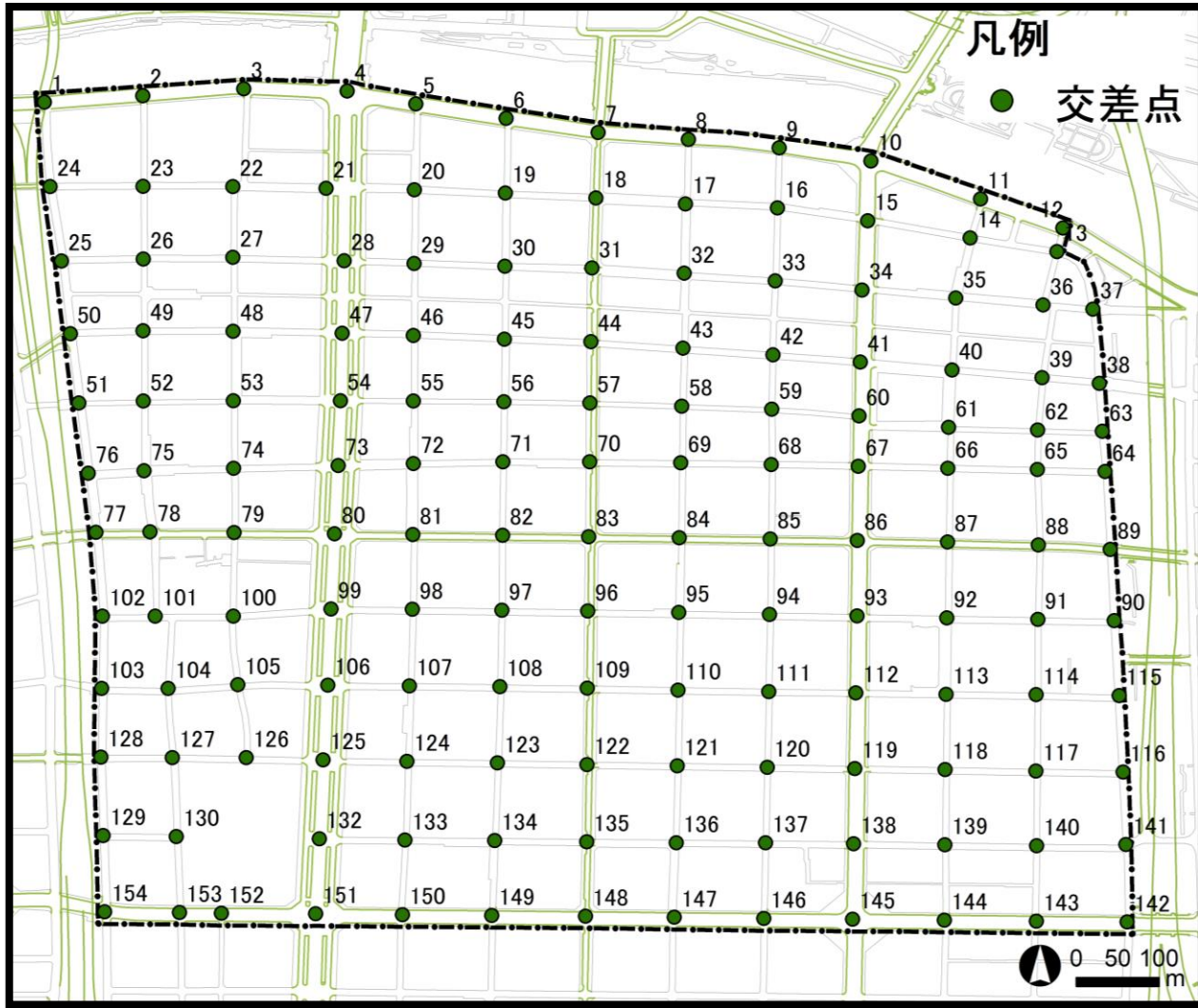
全交差点（計153点）の座標
値データを入手



全交差点から東西南北4方向の
Googleストリートビュー画像を
街路景観画像として取得



街路景観画像： 612枚
（解像度1,920×946ピクセル）



交差点位置図（北船場地区）

① 対象地区内の街路景観画像の取得

PythonのOSMnx
パッケージを利用



オープンソースの地図情報
データベースであるOpen
Street Map



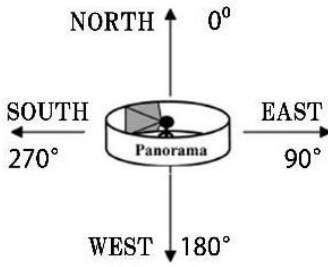
全交差点（計153点）の座標
値データを入手



全交差点から東西南北4方向の
Googleストリートビュー画像を
街路景観画像として取得



街路景観画像： 612枚
（解像度1,920×946ピクセル）

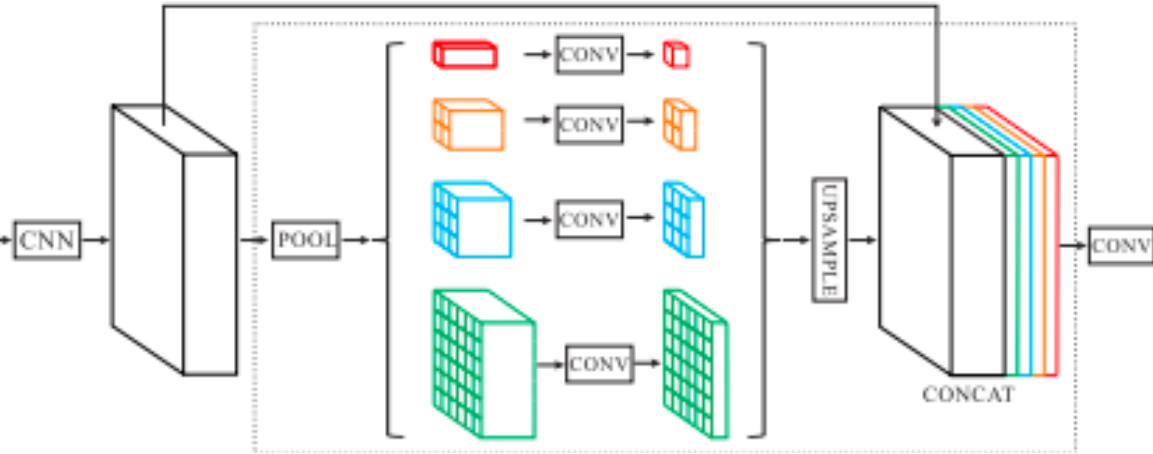


交差点から東・西・南・北方向を見た街路景観画像

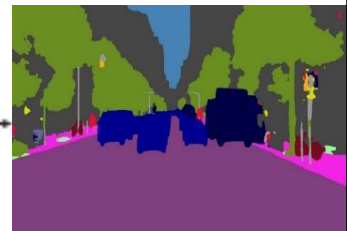
② 深層学習を用いた街路景観画像のセマンティックセグメンテーション

PSPNetの画像分析フロー

街路景観画像



景観構成要素の塗分け図



Input Image

Encoder

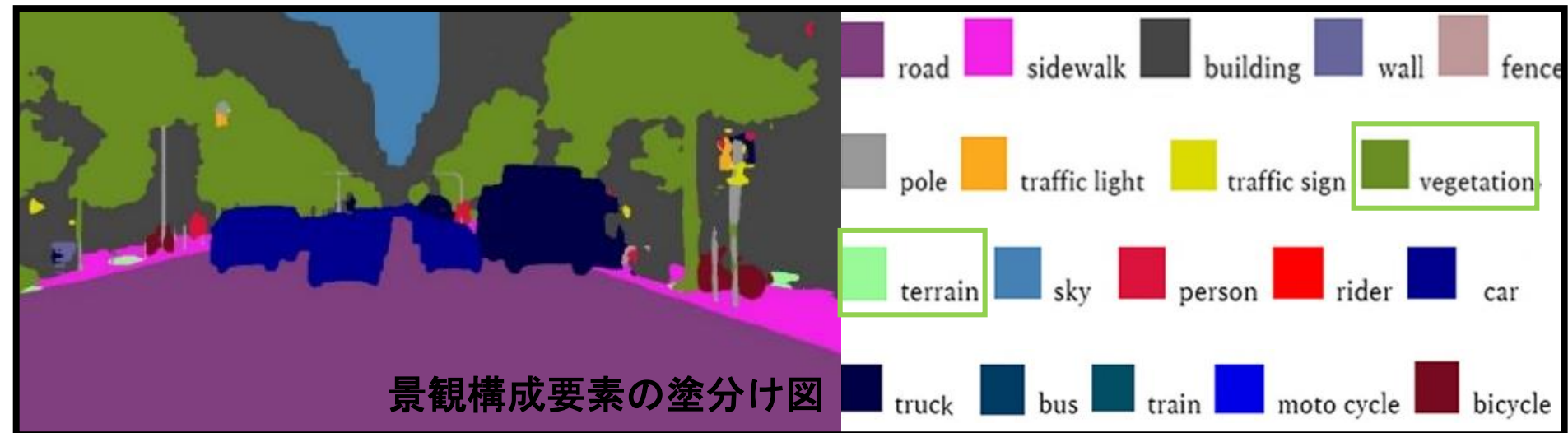
Pyramid Pooling Module

Decoder

Final Prediction

③ ②の結果を用いた東西南北方向別の緑視率の算出

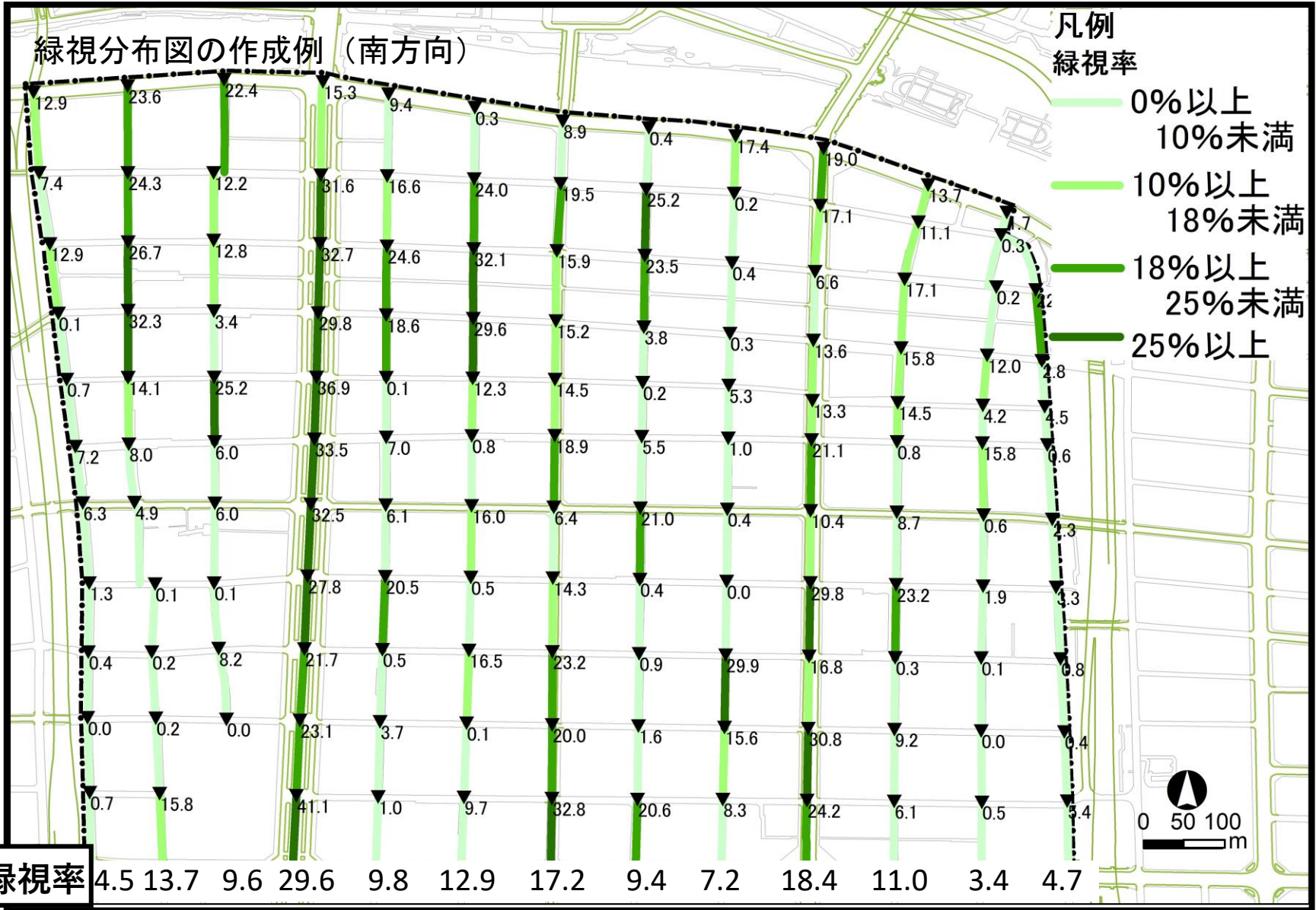
PSPNetによって得られた景観構成要素の塗分け図を用いた緑の特定



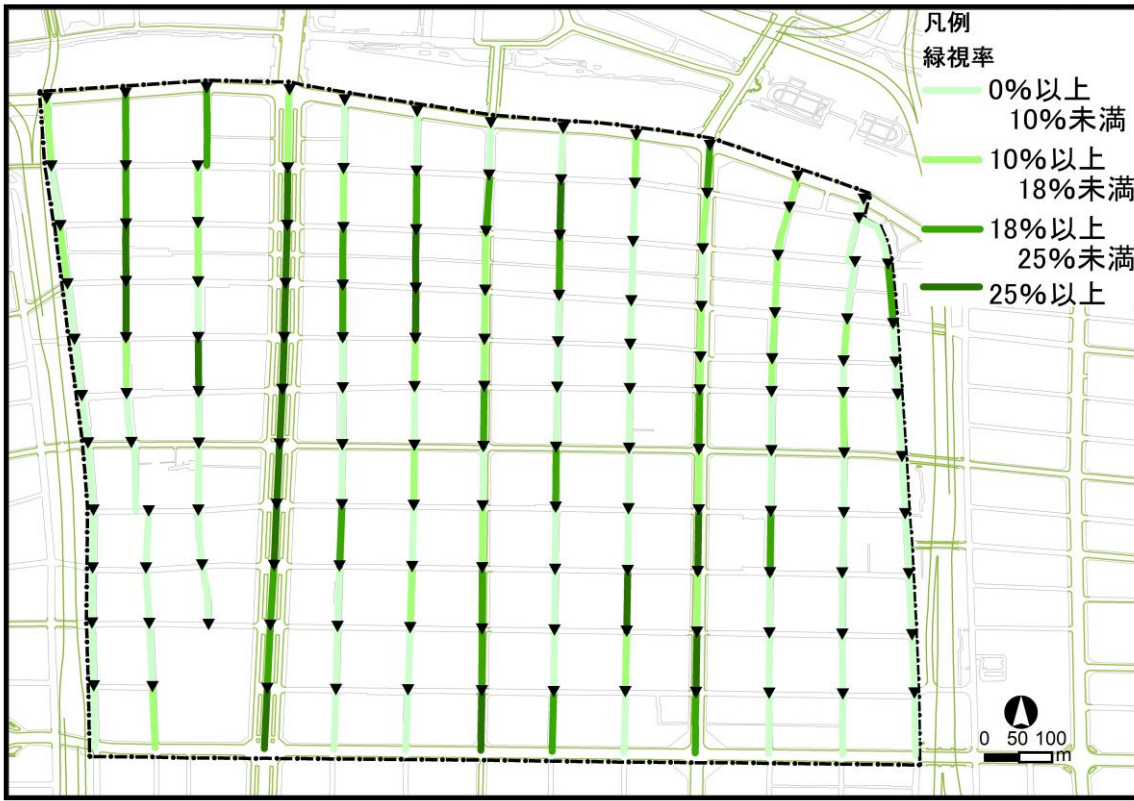
緑視率の算出方法

$$\text{緑視率} = \frac{\text{緑のピクセル}}{\text{画像の全ピクセル}} \times 100\%$$

④ ArcGISを用いた緑視率の可視化



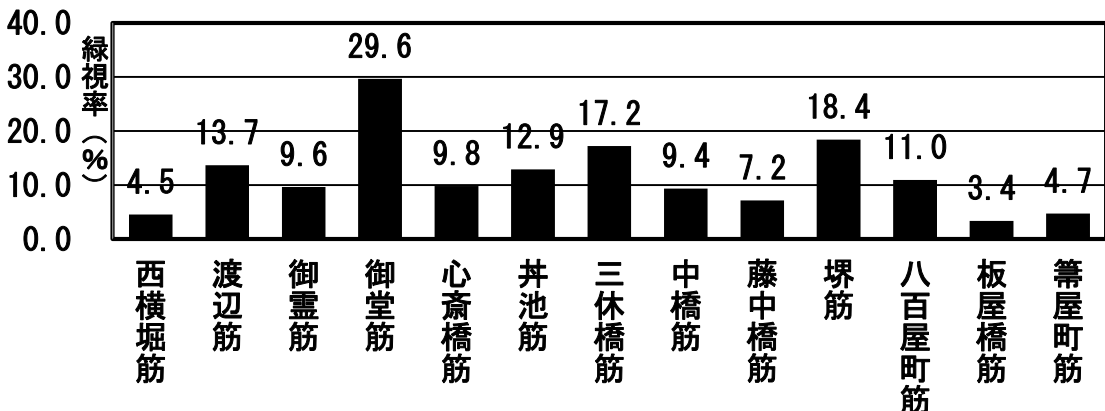
第3章 緑視分布特性（南方向）



御堂筋

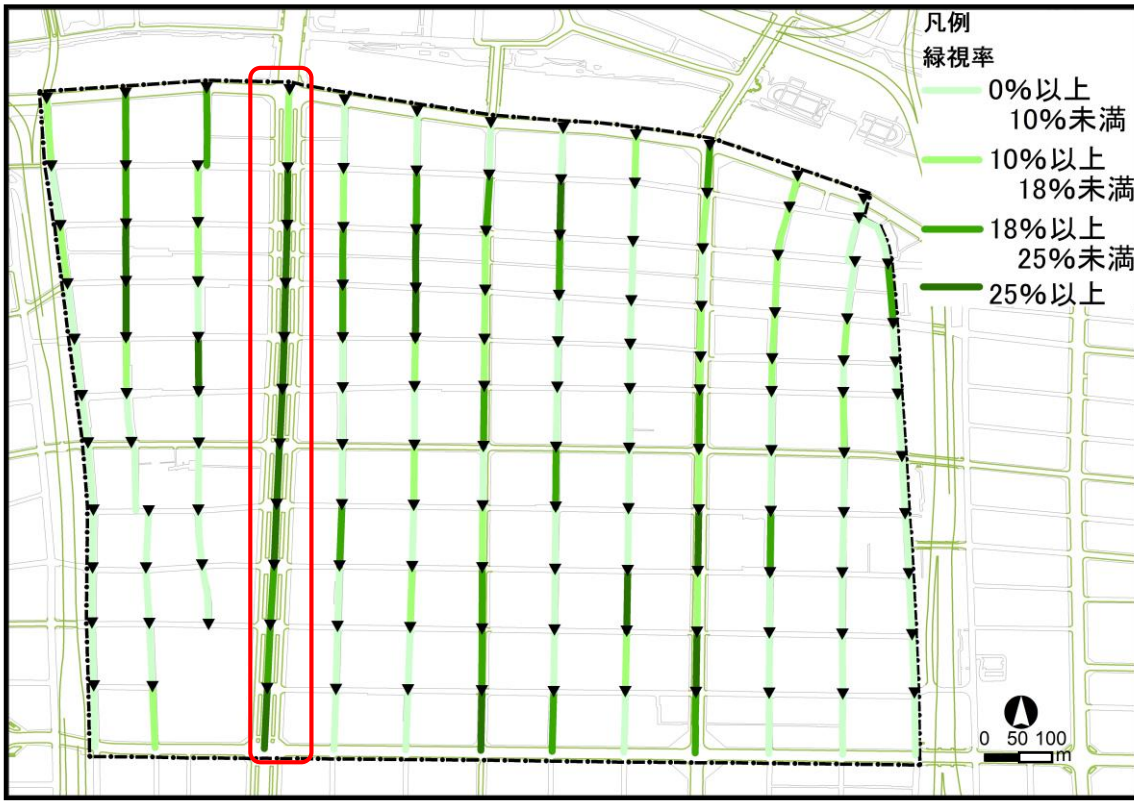


堺筋



三休橋筋

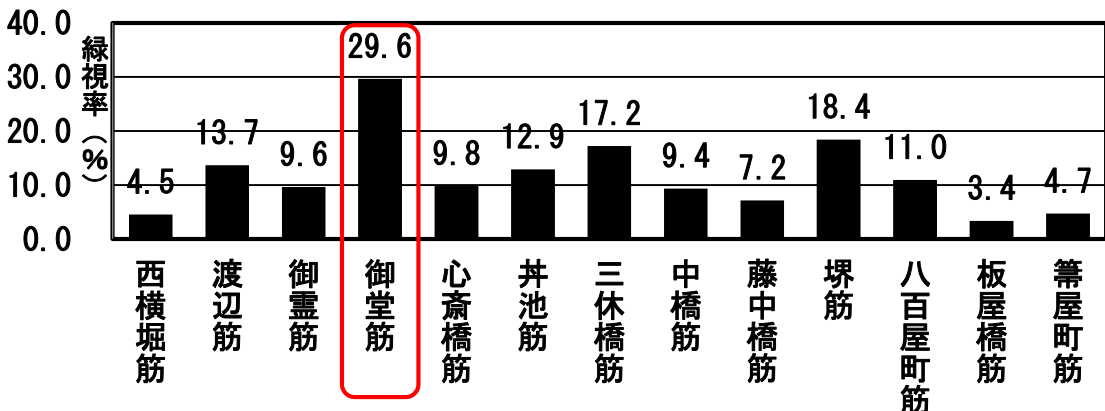
第3章 緑視分布特性（南方向）



御堂筋

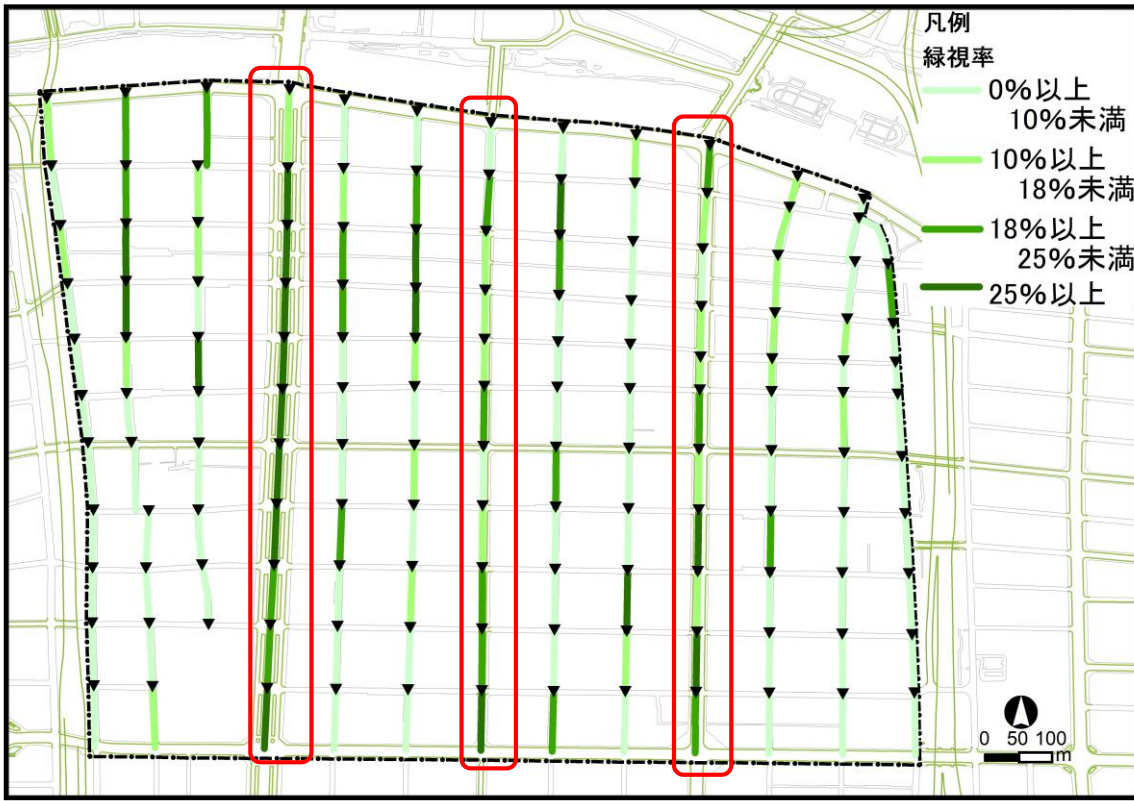


堺筋



三休橋筋

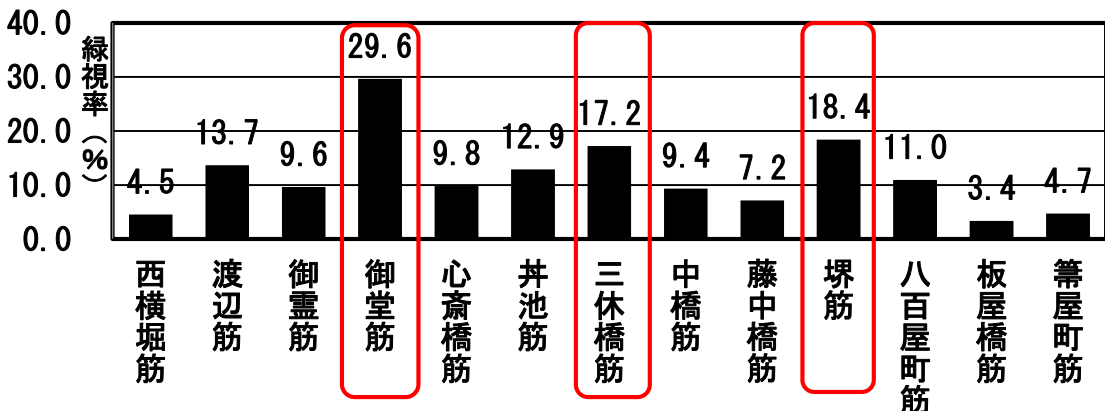
第3章 緑視分布特性（南方向）



御堂筋

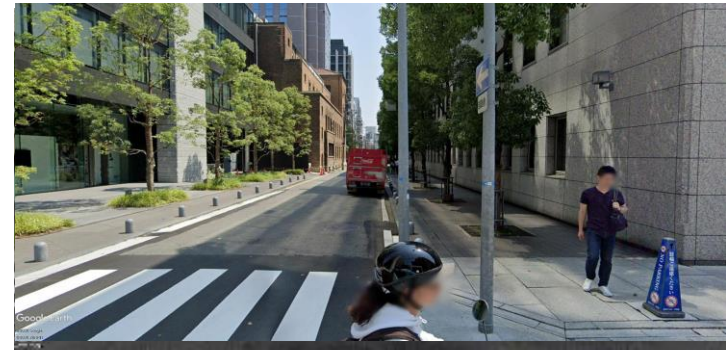


堺筋



三休橋筋

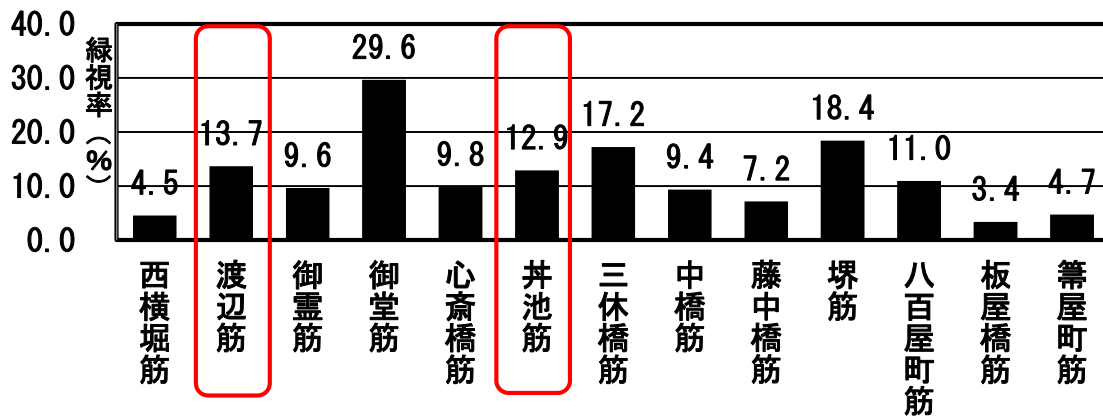
第3章 緑視分布特性（南方向）



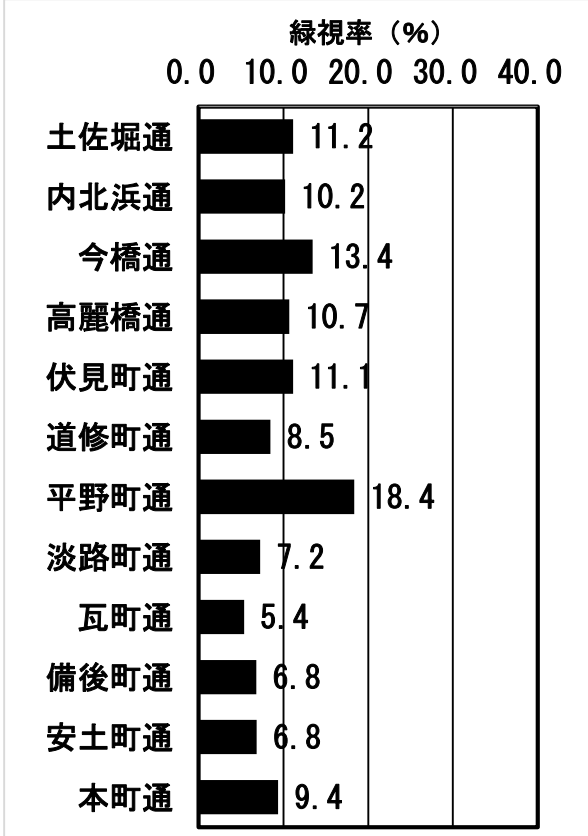
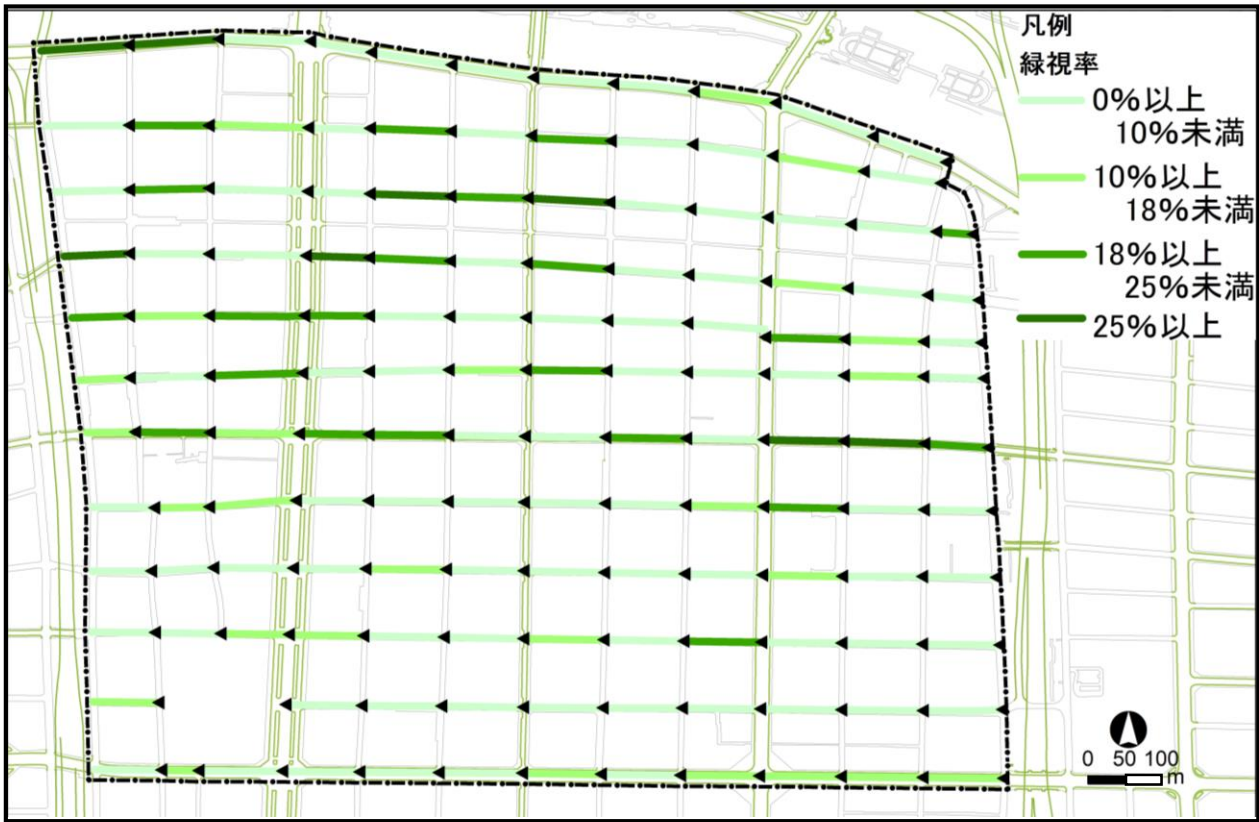
渡辺筋



井池筋



第3章 緑視分布特性（西方向）



平野町通

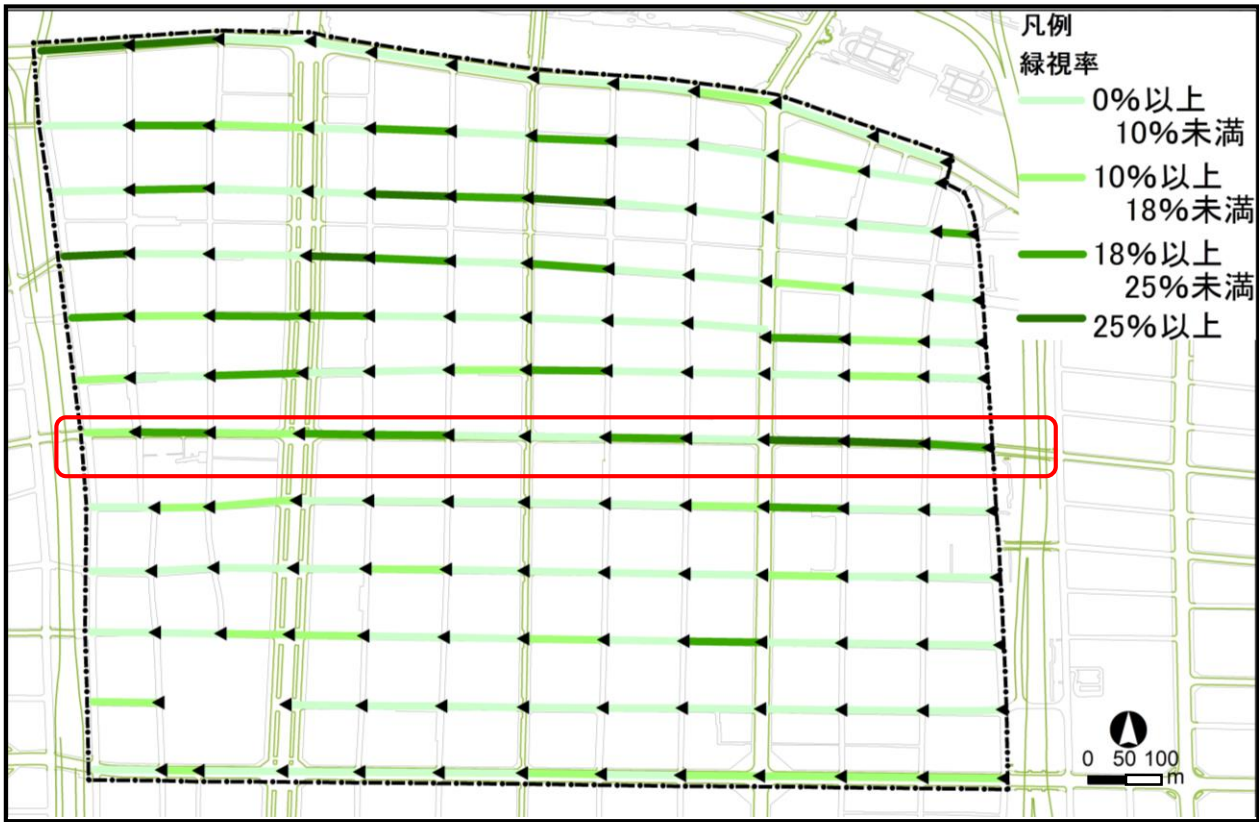


土佐堀通



本町通

第3章 緑視分布特性（西方向）



緑視率 (%)

0.0 10.0 20.0 30.0 40.0

土佐堀通	11.2
内北浜通	10.2
今橋通	13.4
高麗橋通	10.7
伏見町通	11.1
道修町通	8.5
平野町通	18.4
淡路町通	7.2
瓦町通	5.4
備後町通	6.8
安土町通	6.8
本町通	9.4



平野町通

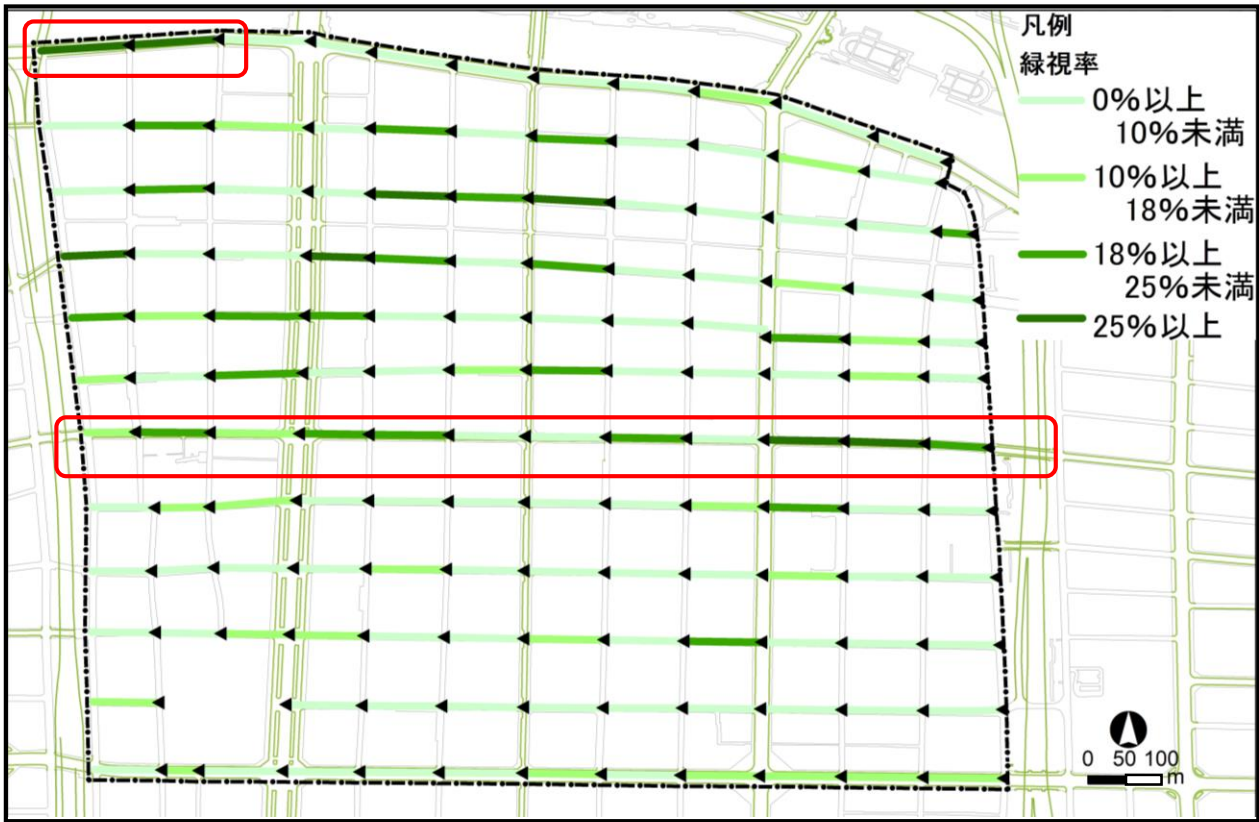


土佐堀通



本町通

第3章 緑視分布特性（西方向）



緑視率 (%)

0.0 10.0 20.0 30.0 40.0

土佐堀通	11.2
内北浜通	10.2
今橋通	13.4
高麗橋通	10.7
伏見町通	11.1
道修町通	8.5
平野町通	18.4
淡路町通	7.2
瓦町通	5.4
備後町通	6.8
安土町通	6.8
本町通	9.4



平野町通

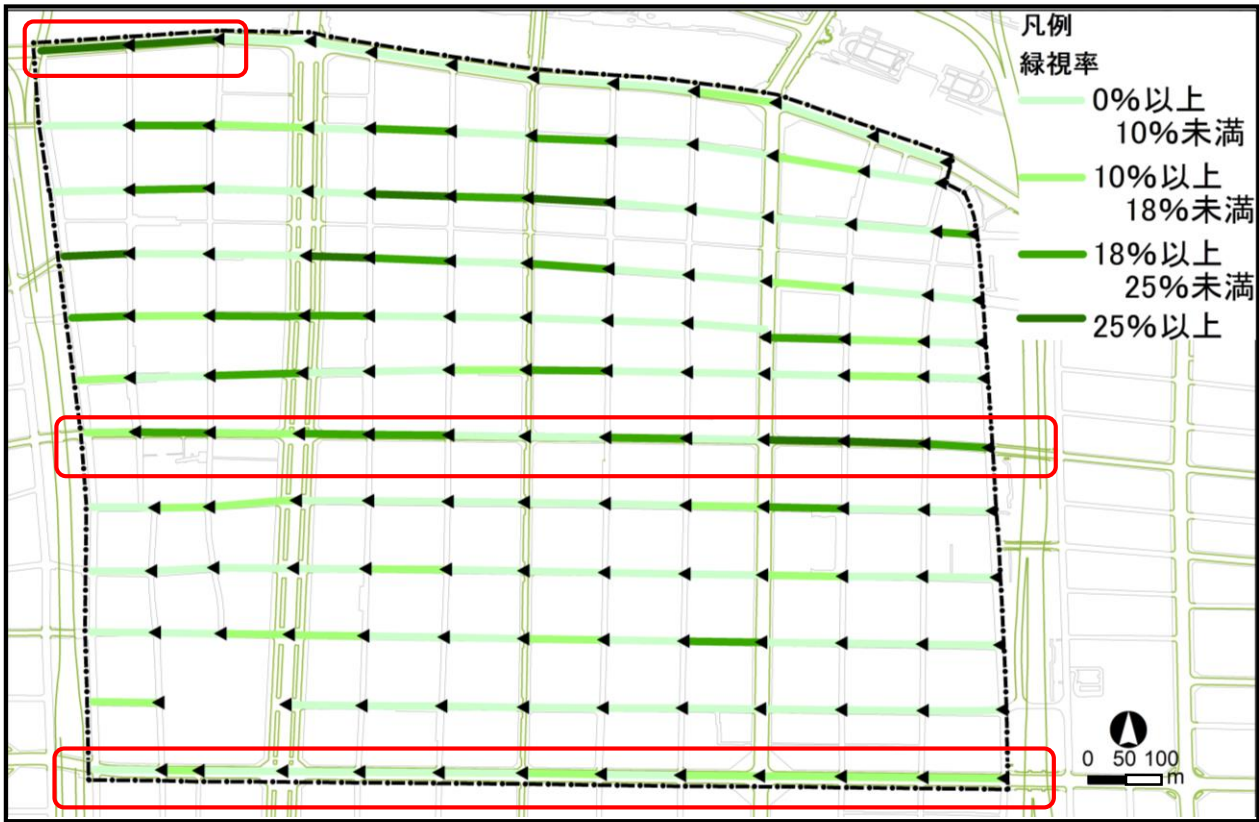


土佐堀通



本町通

第3章 緑視分布特性（西方向）



緑視率 (%)

0.0 10.0 20.0 30.0 40.0

土佐堀通	11.2
内北浜通	10.2
今橋通	13.4
高麗橋通	10.7
伏見町通	11.1
道修町通	8.5
平野町通	18.4
淡路町通	7.2
瓦町通	5.4
備後町通	6.8
安土町通	6.8
本町通	9.4



平野町通

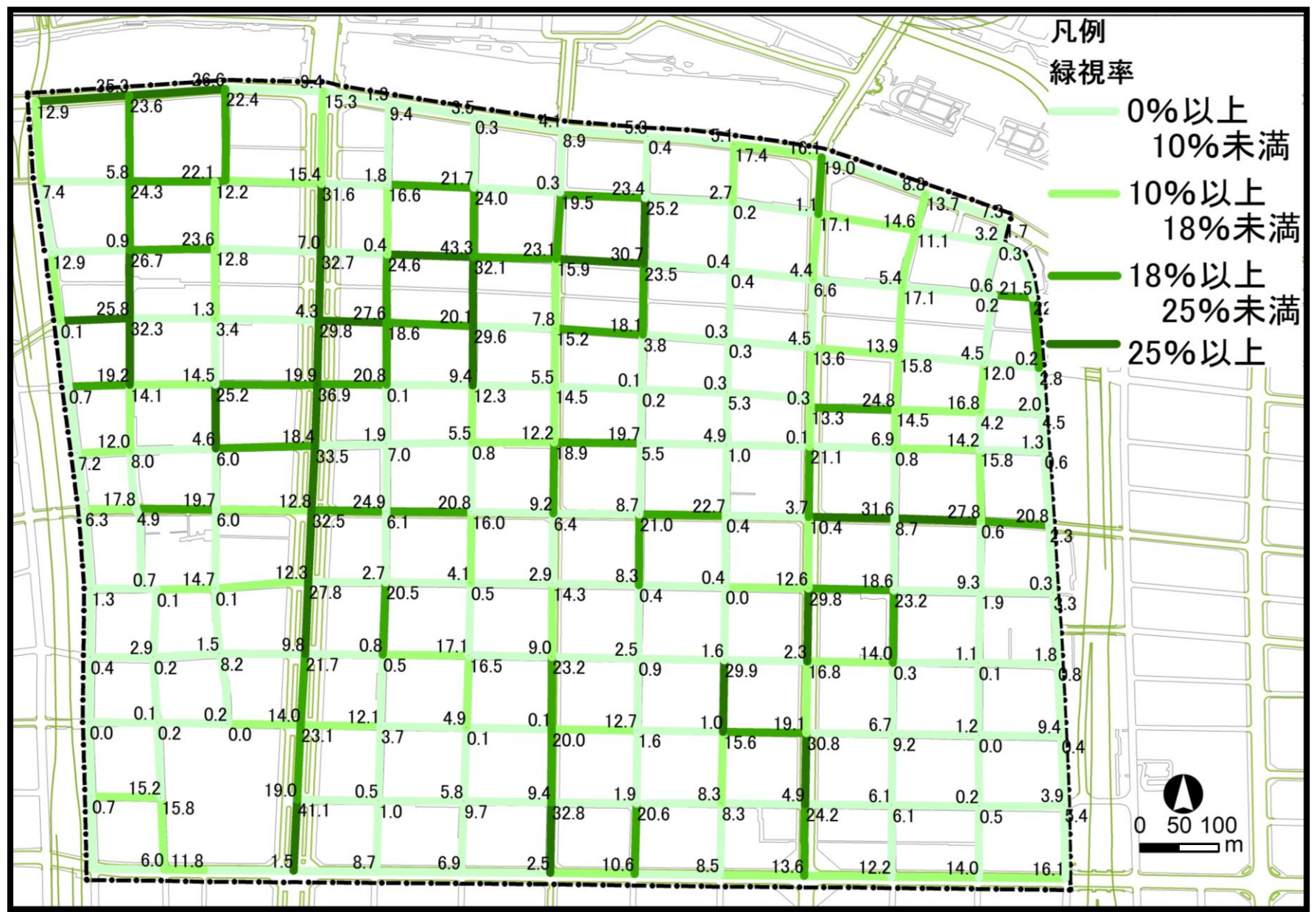


土佐堀通

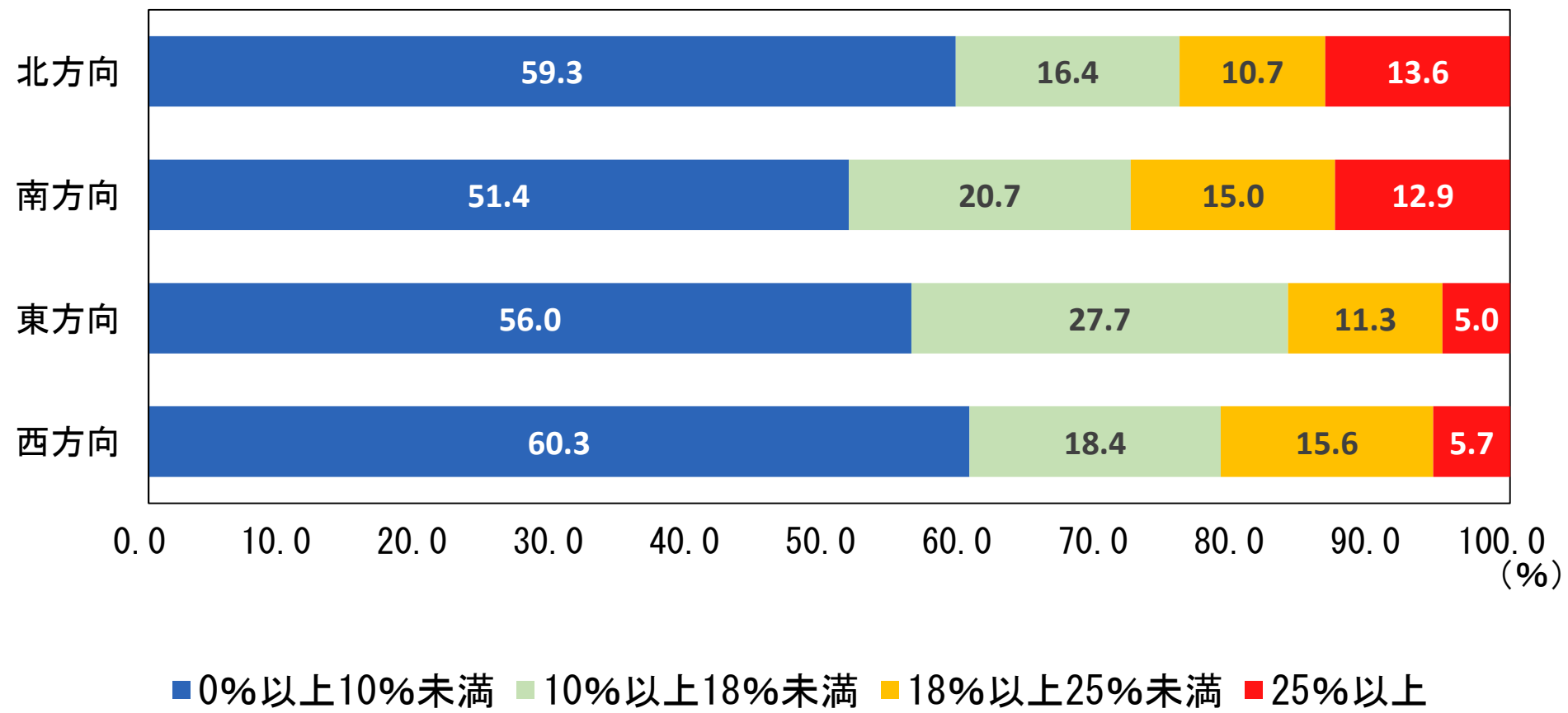


本町通

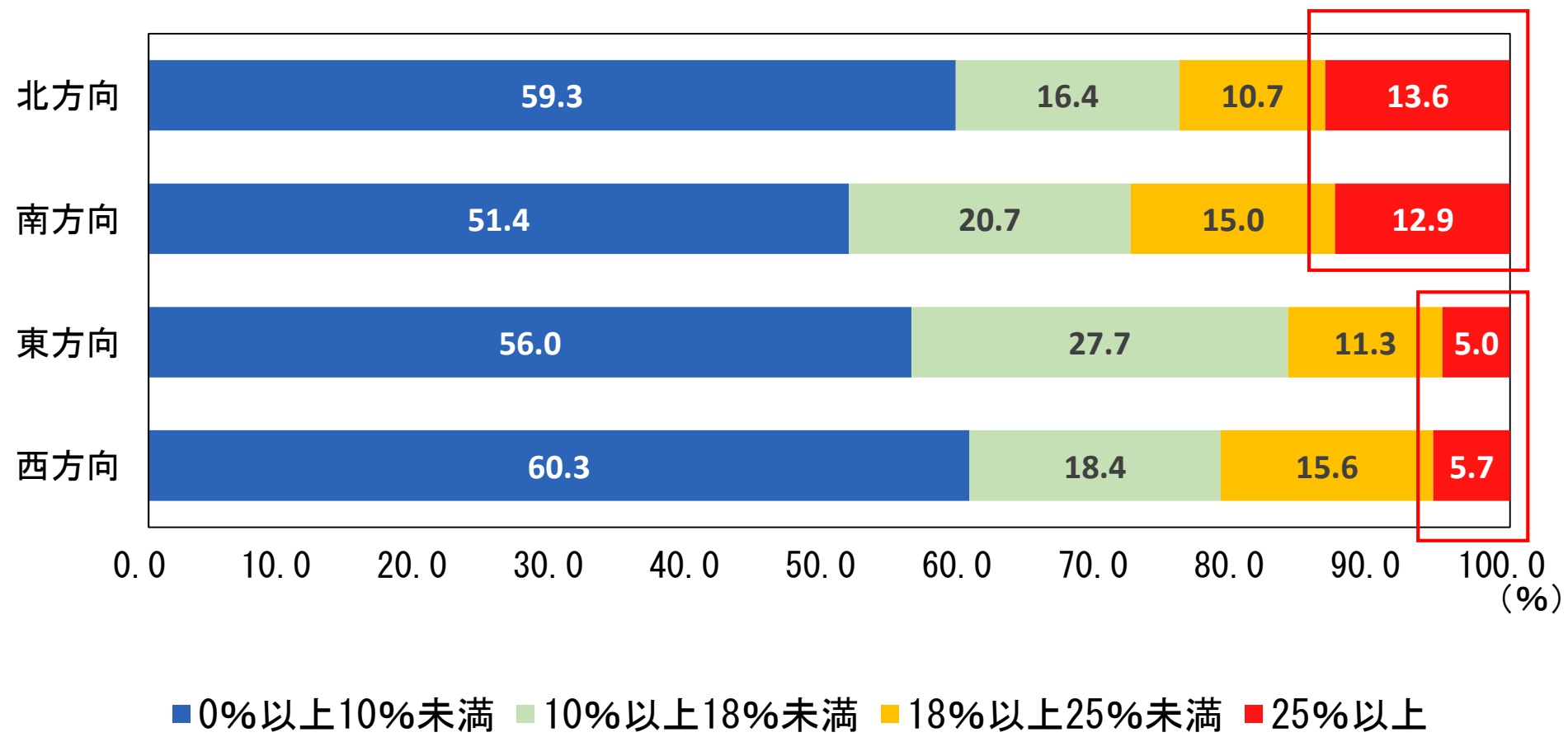
第3章 緑視分布特性（南方向+西方向）



第3章 各方向別の緑視率の出現割合（東・西・南・北方向）



第3章 各方向別の緑視率の出現割合（東・西・南・北方向）



第3章 緑視最適ルートを選定方法

緑視分布図（東・西・南・北）を作成



ArcGIS Network Analyst



パスとノードから構成されるネットワークデータセットを構築

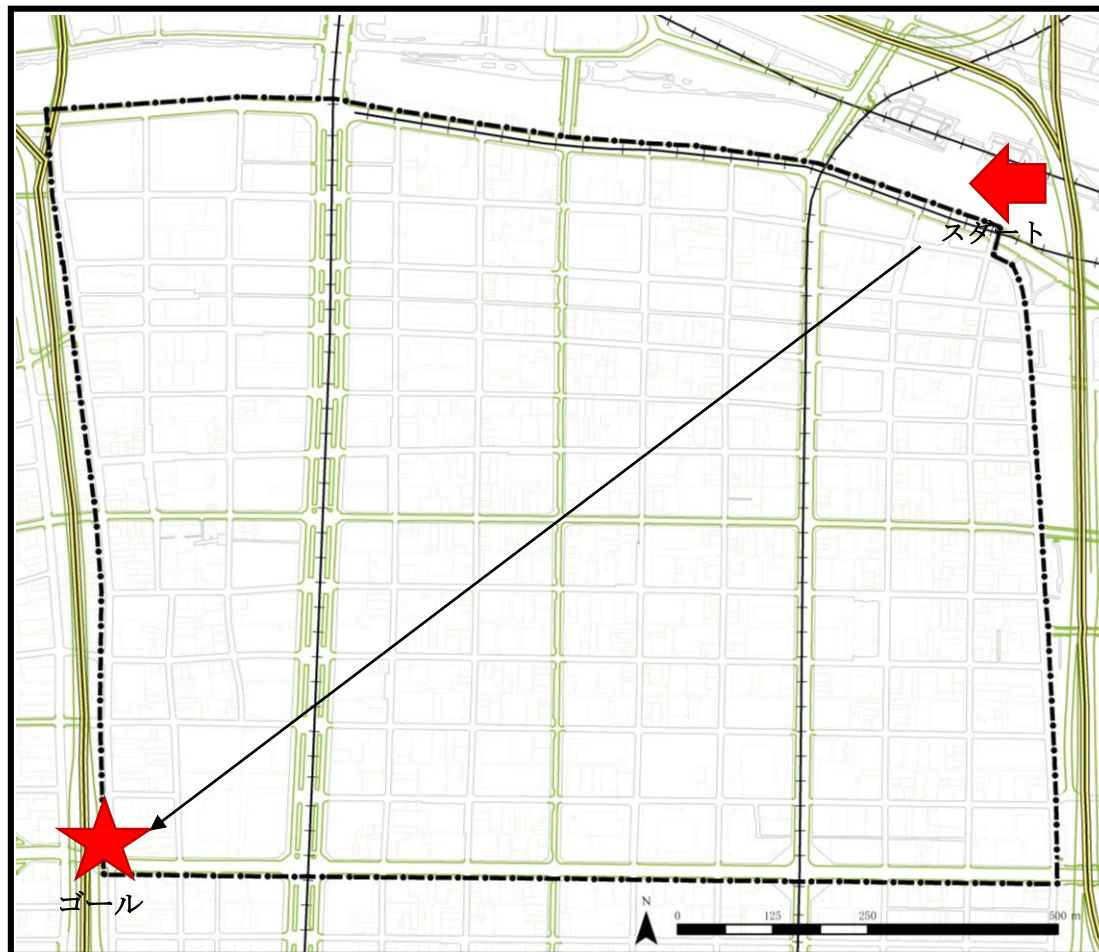


対象地区の四隅の交差点から、それぞれの対角線上の交差点に向かう経路

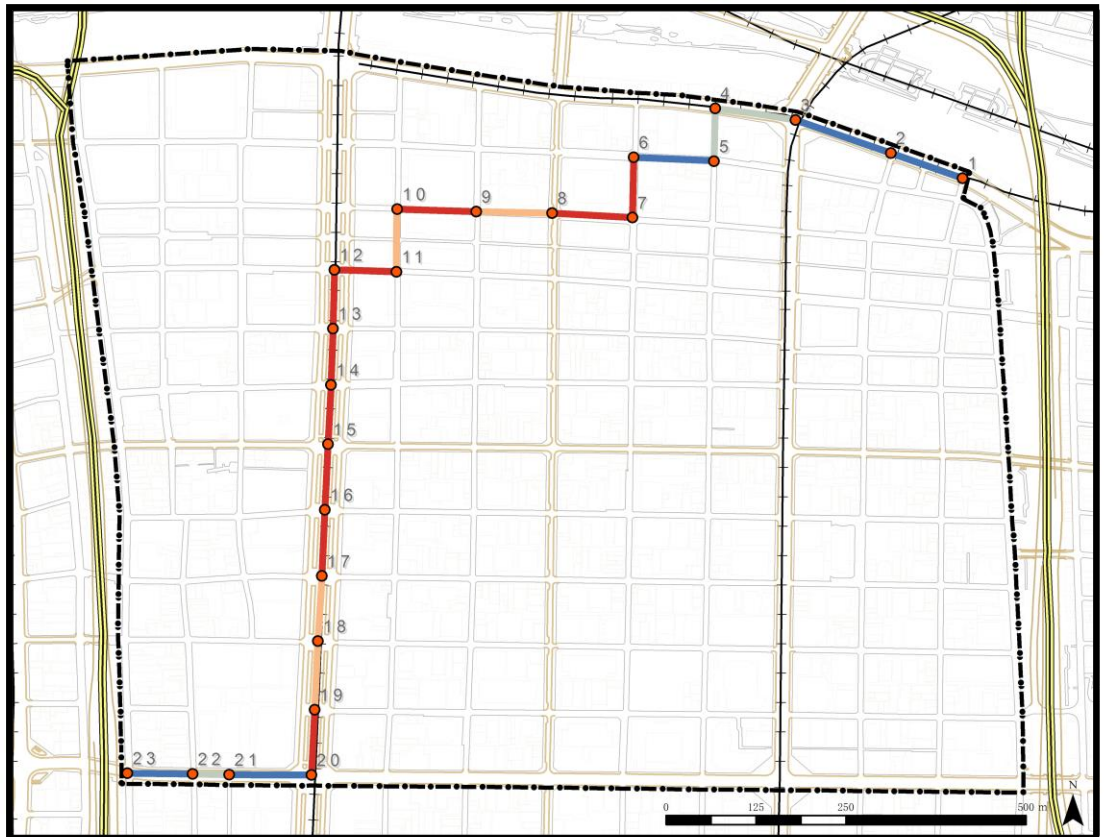


ネットワーク分析を行い、平均緑視率が最大となるルートを選定

北東から南西に向かう緑視最適ルート
のスタート及びゴールの位置の例



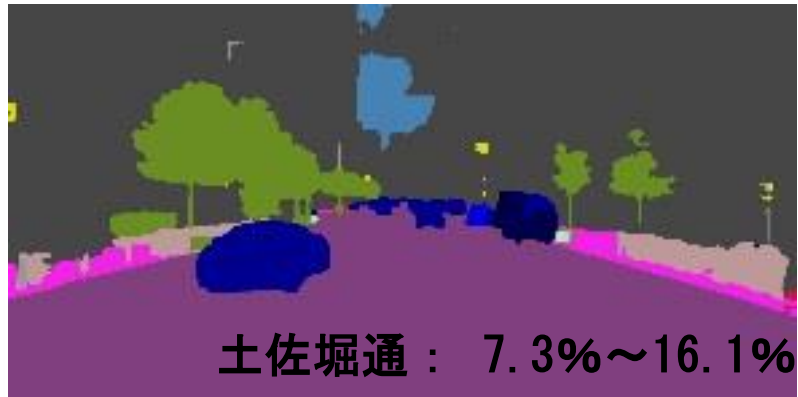
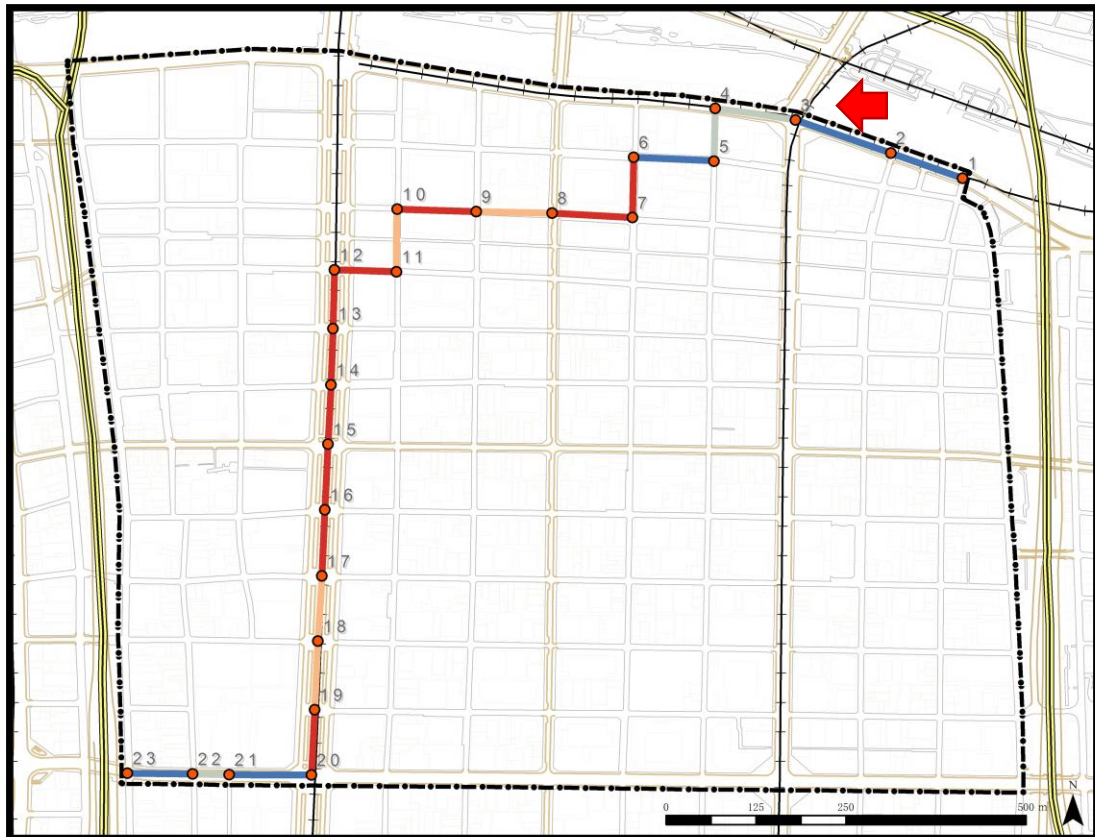
第3章 緑視最適ルートを選定結果（北東から南西方向）



緑視率



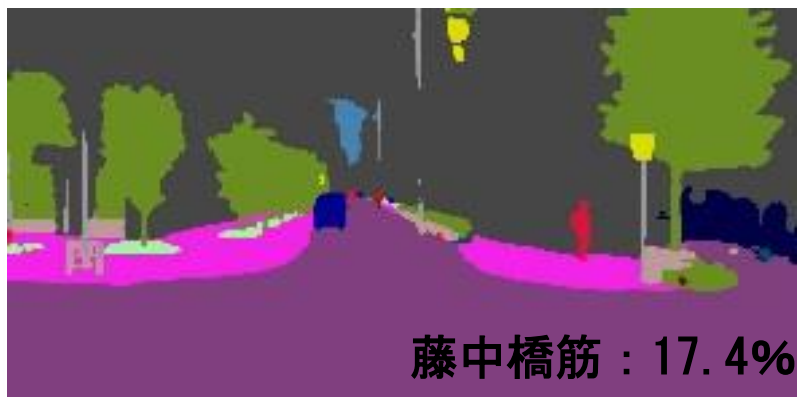
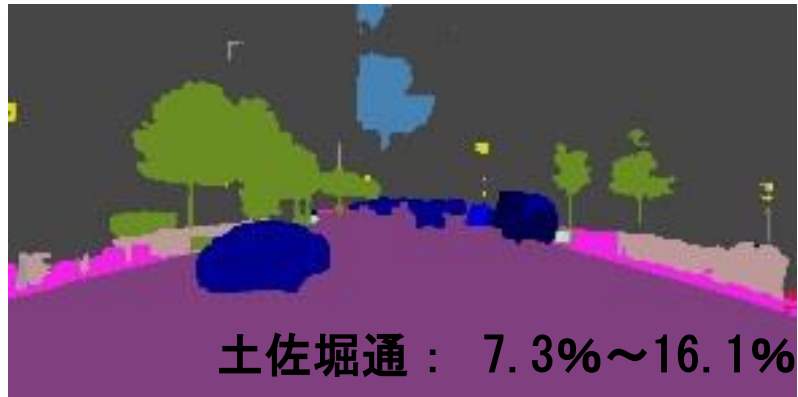
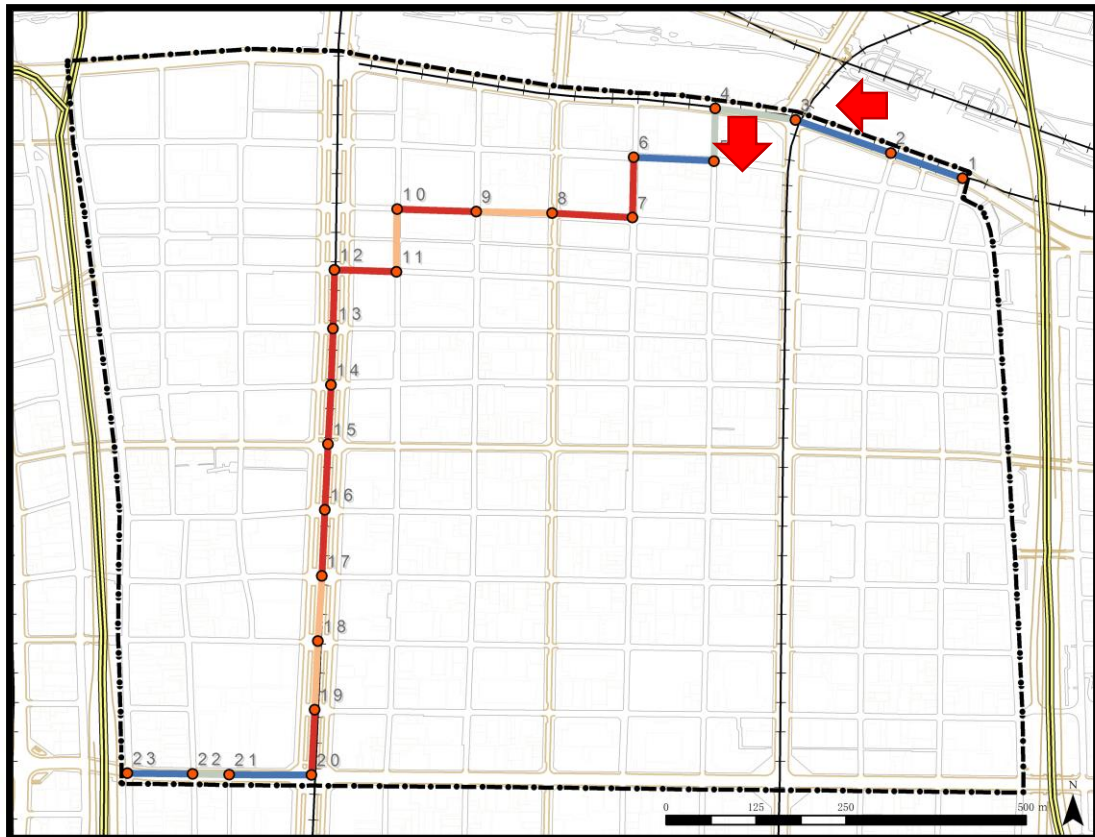
第3章 緑視最適ルートを選定結果（北東から南西方向）



緑視率

- 0%以上10%未満
- 10%以上18%未満
- 18%以上25%未満
- 25%以上

第3章 緑視最適ルートを選定結果（北東から南西方向）

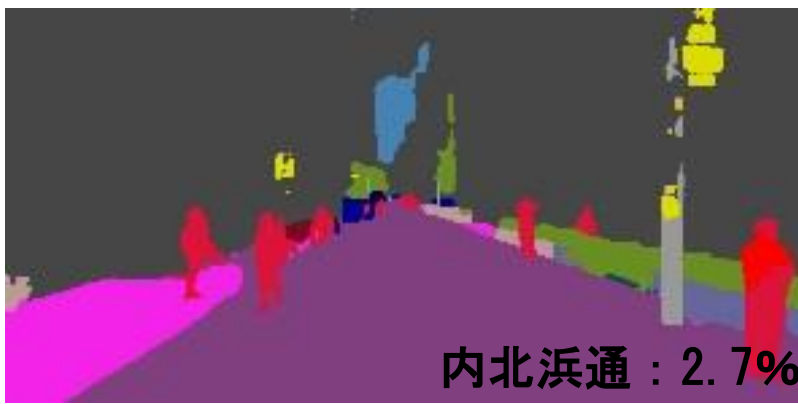
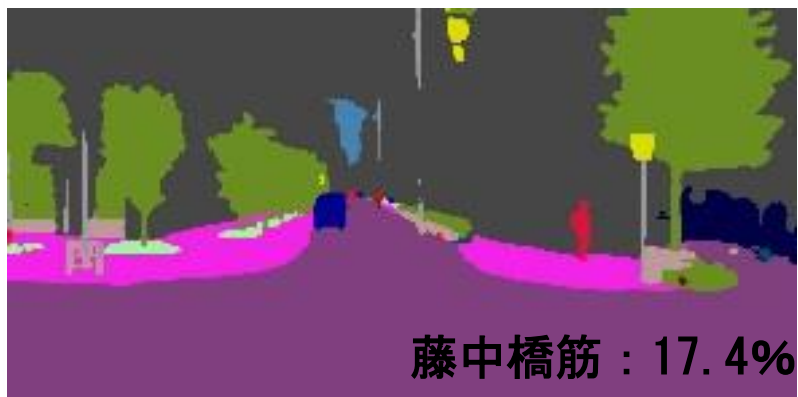
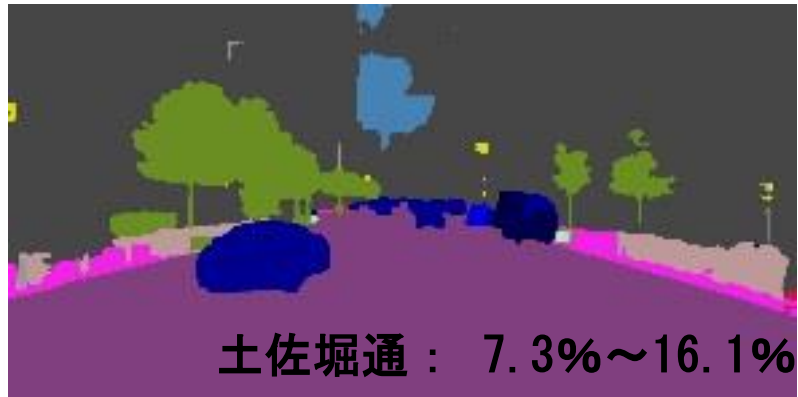
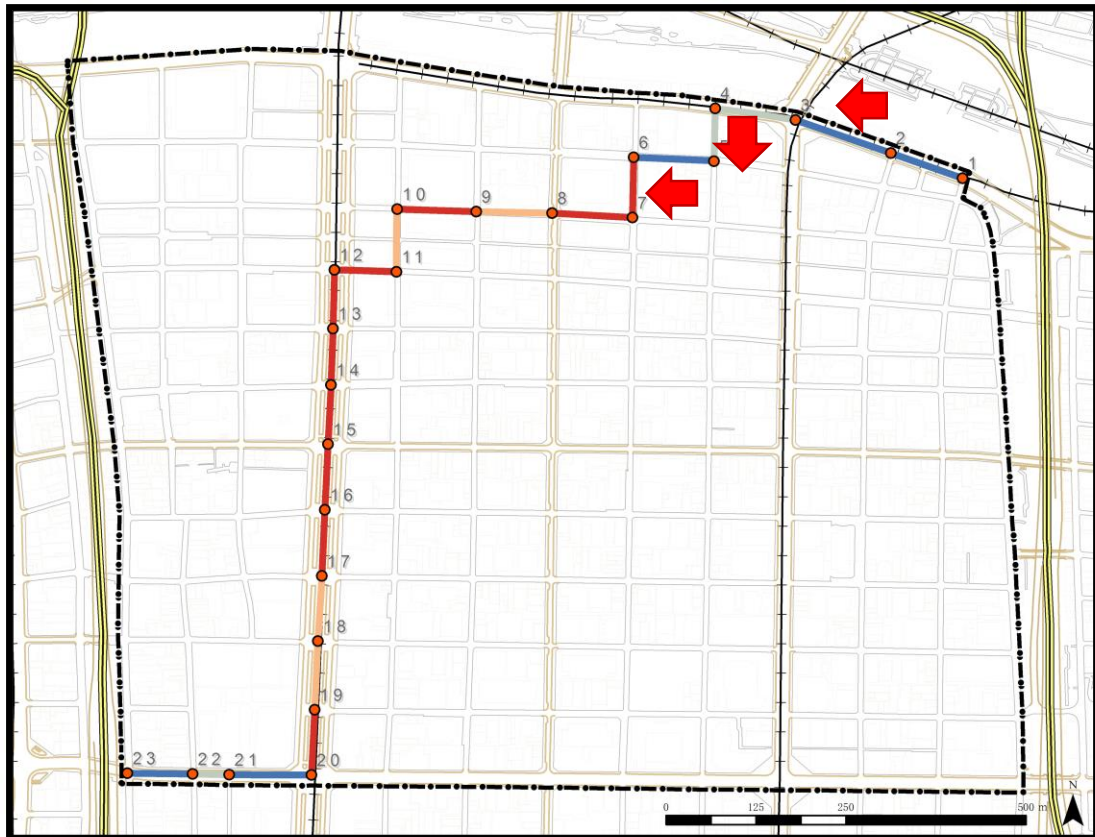


緑視率



内北浜通 : 2.7%

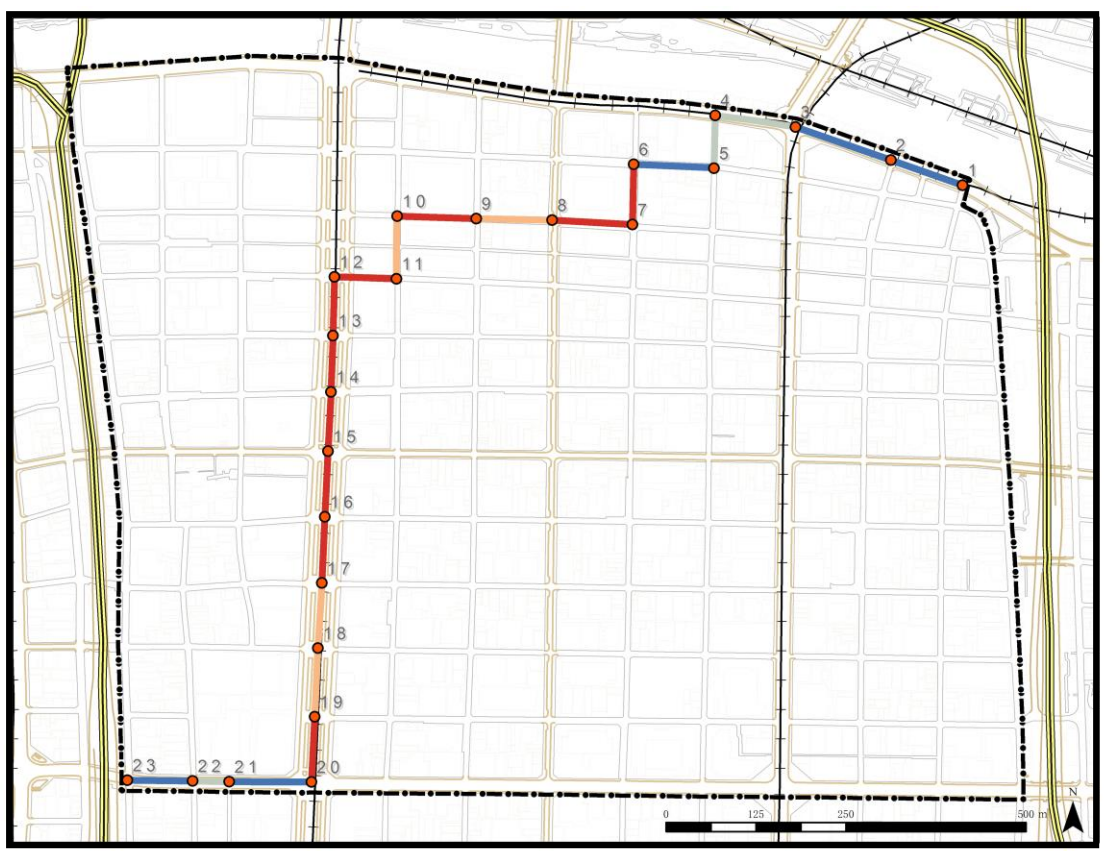
第3章 緑視最適ルートを選定結果（北東から南西方向）



緑視率

- 0%以上10%未満
- 10%以上18%未満
- 18%以上25%未満
- 25%以上

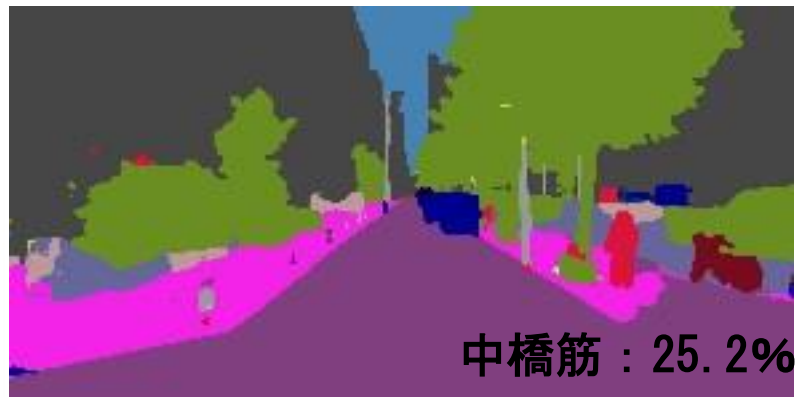
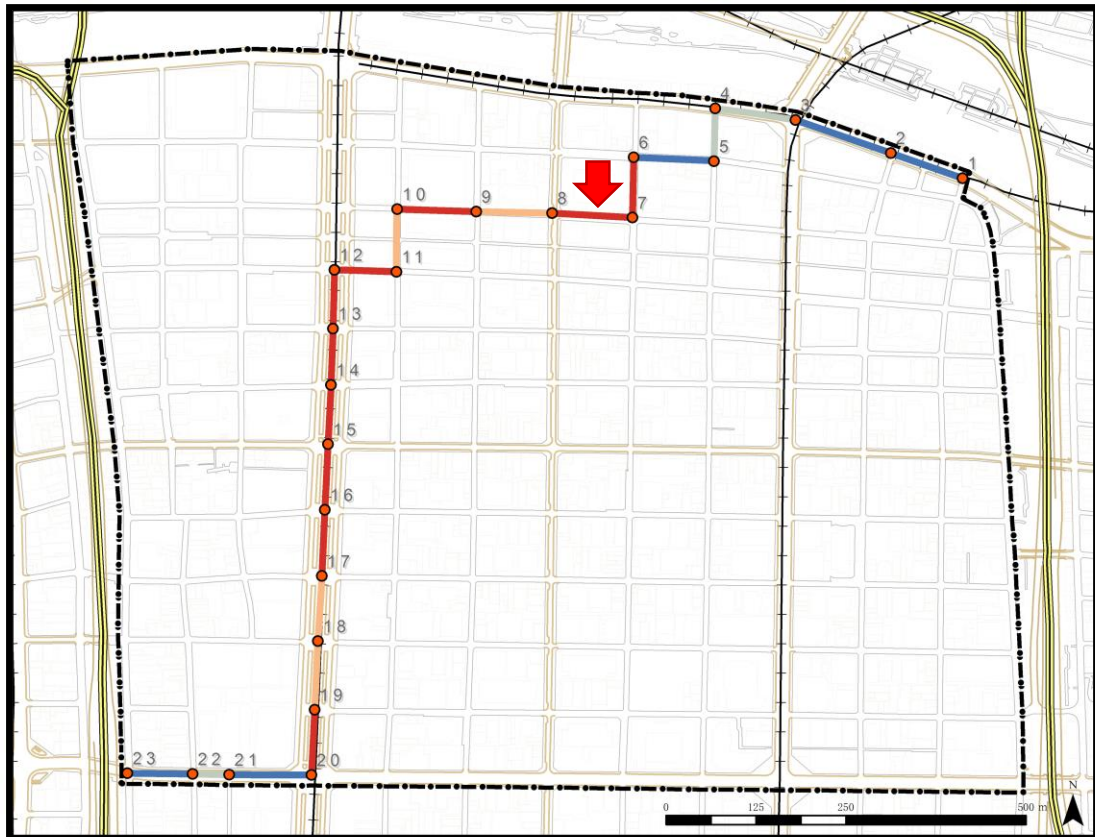
第3章 緑視最適ルートを選定結果（北東から南西方向）



緑視率

- 0%以上10%未満
- 10%以上18%未満
- 18%以上25%未満
- 25%以上

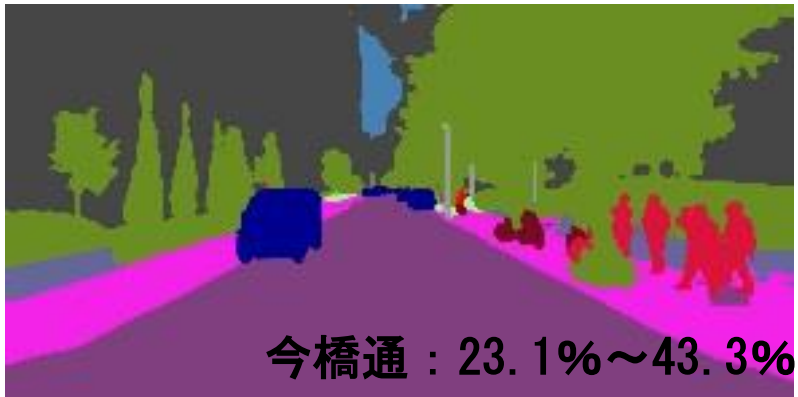
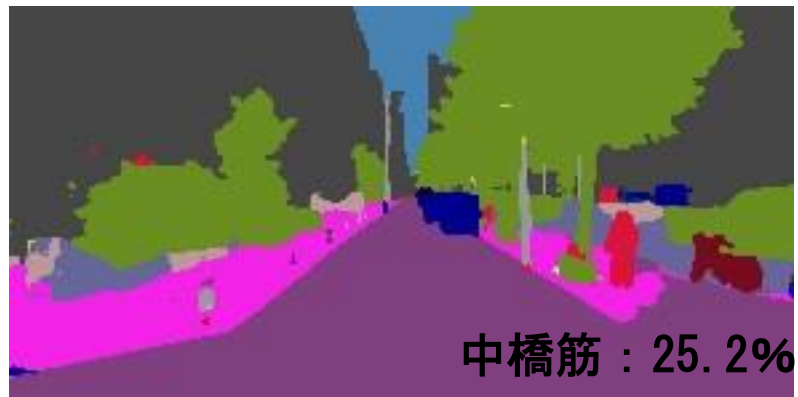
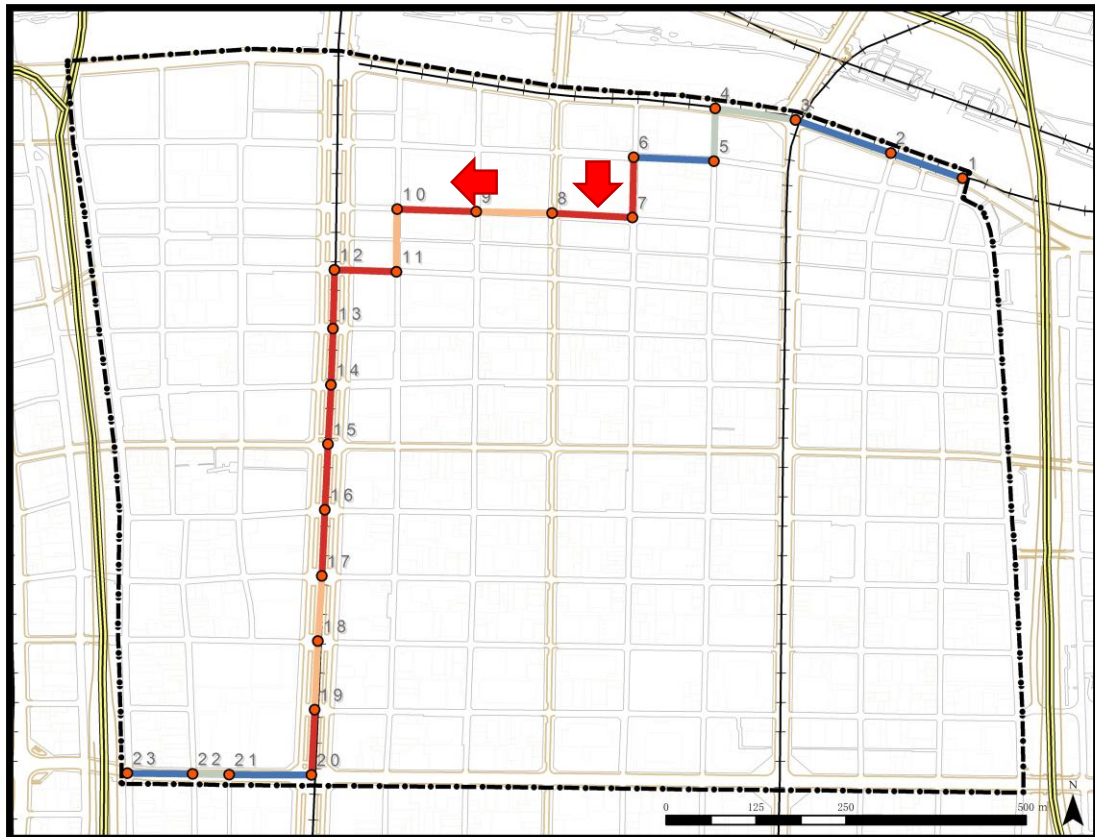
第3章 緑視最適ルートを選定結果（北東から南西方向）



緑視率



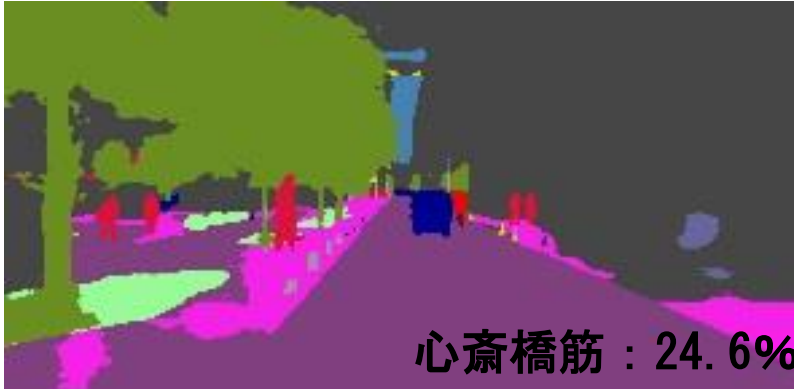
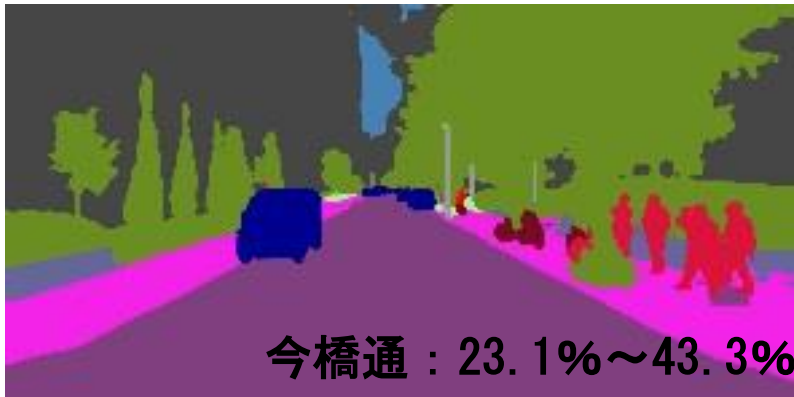
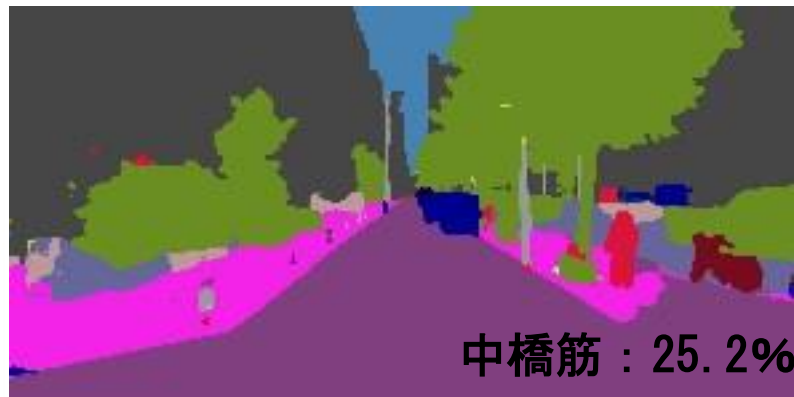
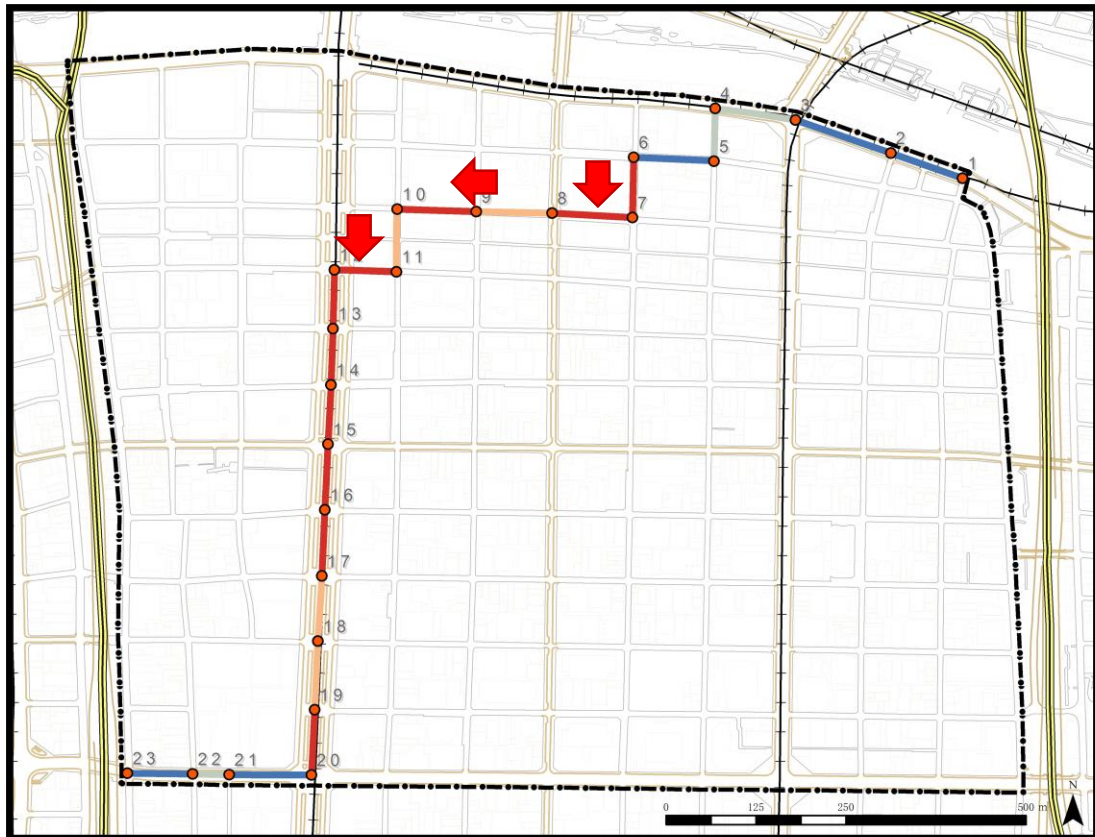
第3章 緑視最適ルートの一の選定結果（北東から南西方向）



緑視率

- 0%以上10%未満
- 10%以上18%未満
- 18%以上25%未満
- 25%以上

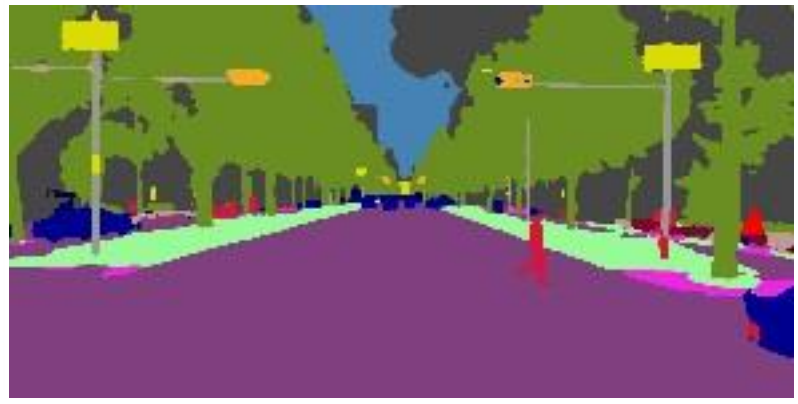
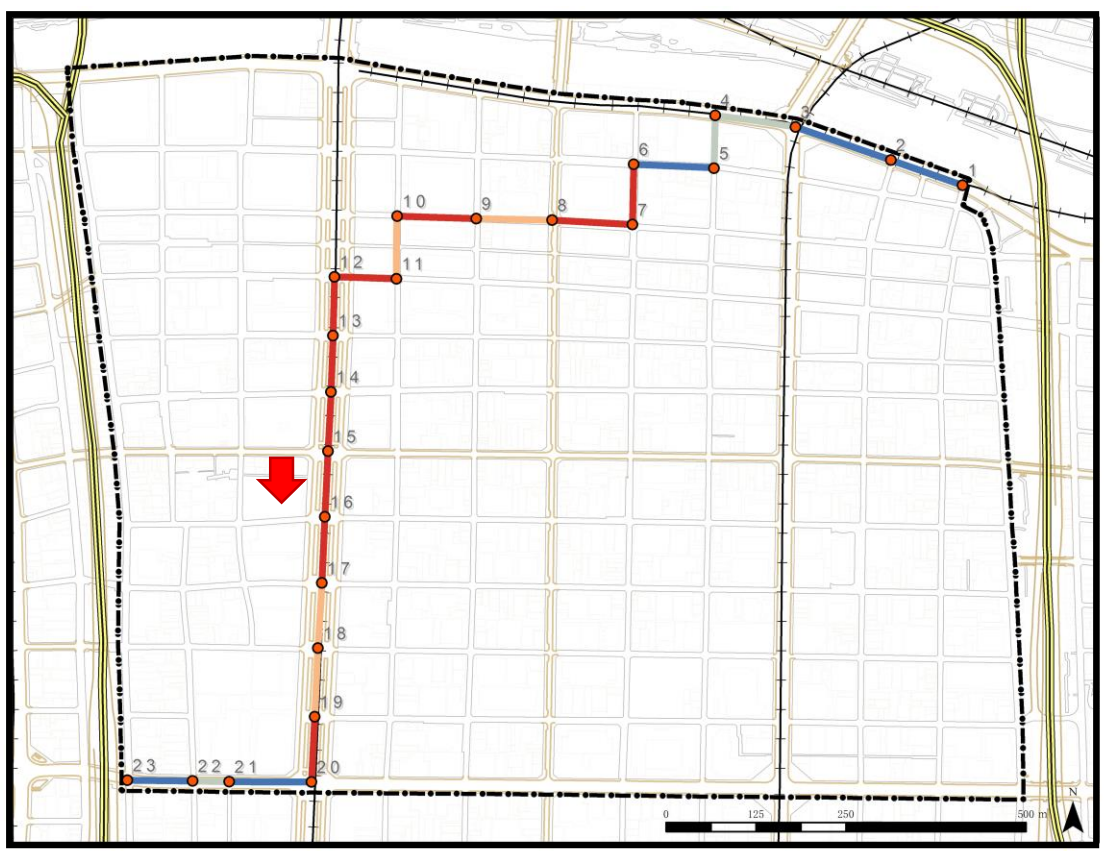
第3章 緑視最適ルートを選定結果（北東から南西方向）



緑視率

- 0%以上10%未満
- 10%以上18%未満
- 18%以上25%未満
- 25%以上

第3章 緑視最適ルートの一の選定結果（北東から南西方向）

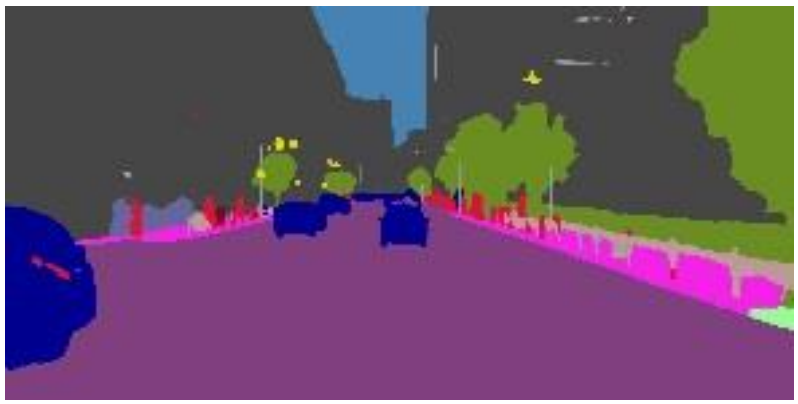
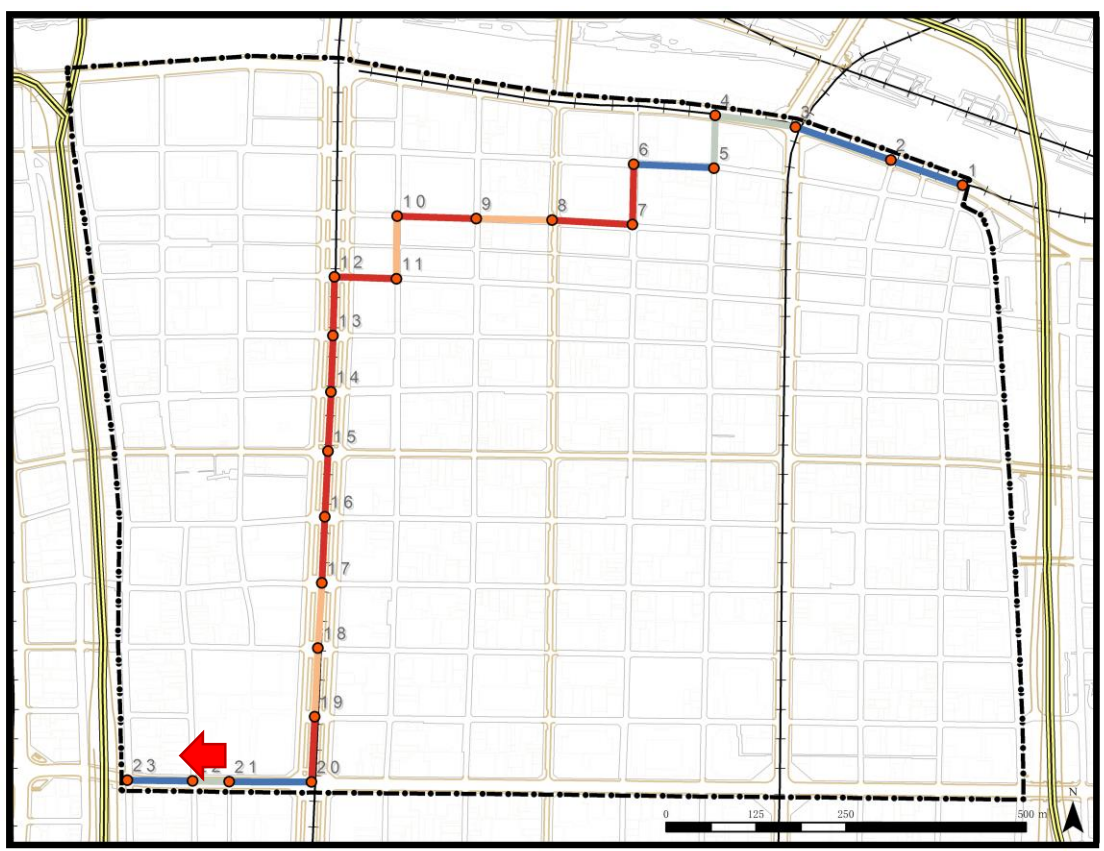


御堂筋：21.7%～41.1%

緑視率

- 0%以上10%未満
- 10%以上18%未満
- 18%以上25%未満
- 25%以上

第3章 緑視最適ルートを選定結果（北東から南西方向）

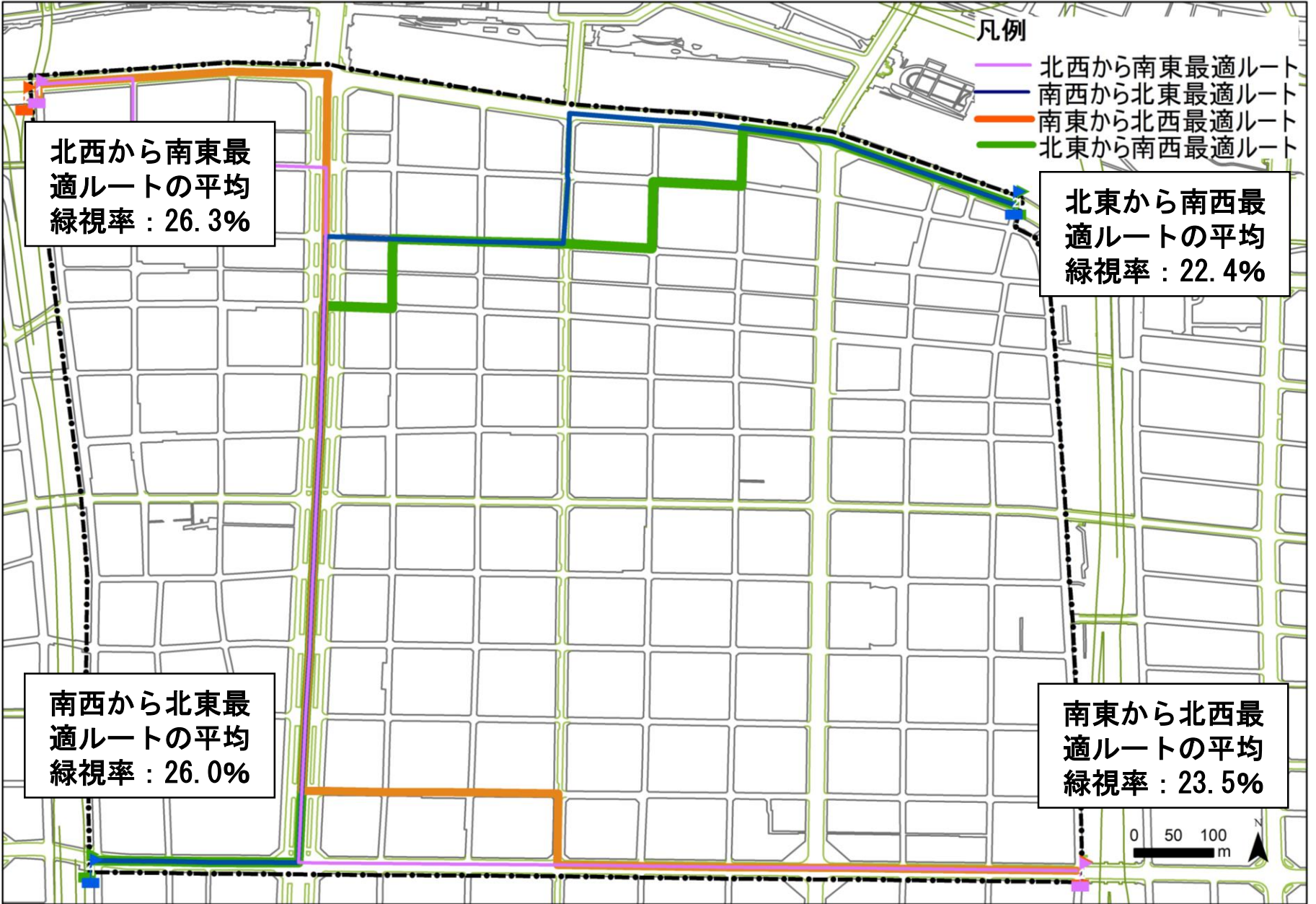


本町通 : 1.5% ~ 11.8%

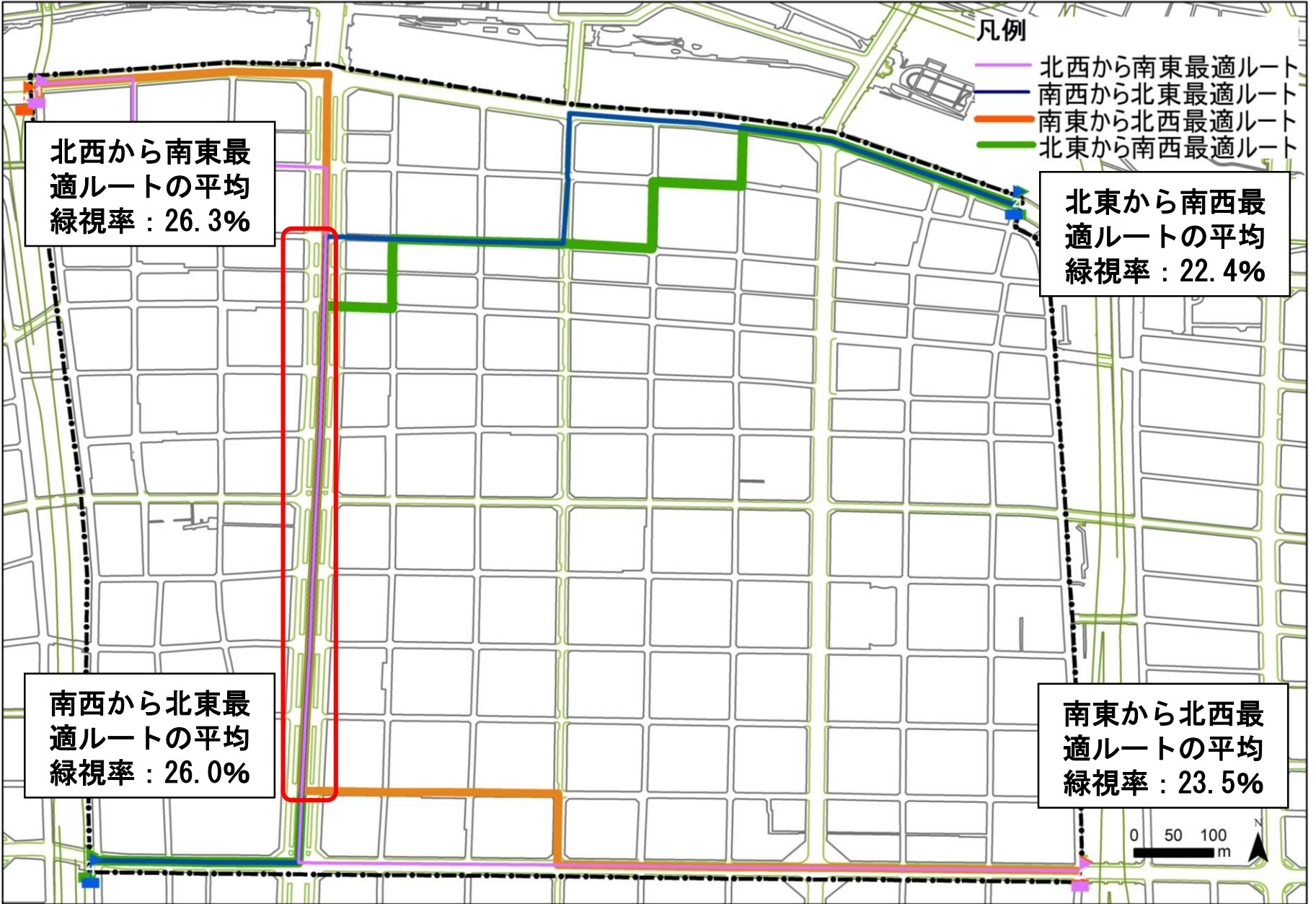
緑視率

- 0%以上10%未満
- 10%以上18%未満
- 18%以上25%未満
- 25%以上

第3章 緑視最適ルートを選定結果



第3章 緑視最適ルートを選定結果



北西から南東最適ルート
の平均
緑視率：26.3%

北東から南西最適ルート
の平均
緑視率：22.4%

南西から北東最適ルート
の平均
緑視率：26.0%

南東から北西最適ルート
の平均
緑視率：23.5%

凡例

- 北西から南東最適ルート
- 南西から北東最適ルート
- 南東から北西最適ルート
- 北東から南西最適ルート

0 50 100 m



結論：本研究で構築した緑視分布図作成システムの適用の可能性と課題の考察

- ・本研究で構築した緑視分布図作成システムにより、これまで手間とコストがかかっていた緑視率調査の簡便化が可能であることを示した。
- ・これによって、都市計画関連の基礎資料として緑視調査データの大量収集やその管理が容易となり、データを継続して蓄積することができ、加えて過去のデータや他の環境指標との比較を行うことができる。
- ・これまで2次元でのみ捉えていた緑量を3次元で把握するとともに、その分布状況を面的に捉えることができ、アイレベルから捉えた景観の視点から地区の緑環境を評価することができた。