

3 . 被害抽出手法の改良

3 . 1 改良に関する検討の方向性

2章で検討した画像処理手法の適用結果より、既存の画像処理についてはエッジ抽出と分類処理が比較的良好な手法であること、既存の画像処理のみによる被災状況の完全な自動抽出は困難であり、処理後の画像を判読することによって、被災箇所の特定に寄与することが示された(図 3-1-1)。これは、被災後の画像には被災施設の特徴的な情報(キメ、色など)が現れているものの、非被災施設にも類似した特徴を有する箇所があること、被災前後の画像を使用する場合、影や画像間のわずかな位置ずれにより非被災施設まで抽出されることに起因すると考えられる。

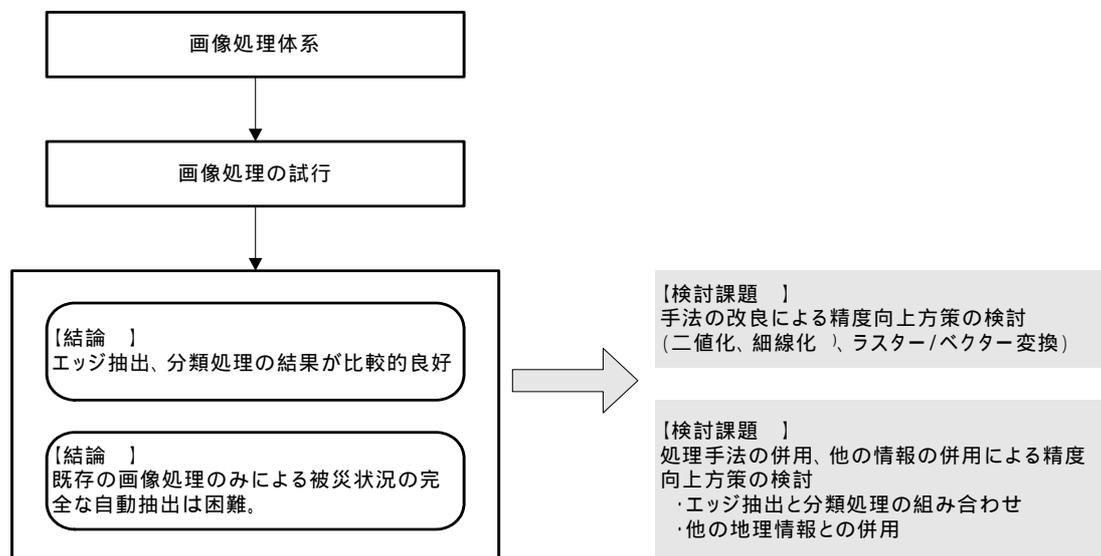


図 3-1-1 画像処理手法の適用結果と改善の方向性

これを改善するための考え方として、

手法自体の開発・改良を行うことで、影や位置ずれ等の誤差を軽減させる

処理手法・他の地理情報の併用によって、被災箇所の条件を絞り込むことで誤差を軽減させる

の2通りが挙げられる。

手法自体の開発・改良は、既存の処理手法の拡張から新規アルゴリズム開発まで幅広く想定される。2章の検討において比較的良好な結果を得たエッジ抽出を例にとると、抽出されたエッジの強度にしきい値を設け、弱いエッジを除去することにより、影の影響等を軽減させることができると考えられる。そのために有効な処理として、二値化処理、細線

化処理、ラスタ/ベクタ変換があげられる。

処理手法の併用については、エッジ抽出と分類処理の組み合わせが一つの方策として考えられ、他の地理情報の併用については、過年度業務で示唆されたように表 3-1-1 のような精度向上効果が期待される。

表 3-1-1 地理情報の併用によって期待される精度向上効果

| 被災形態 | 併用する地理情報 | 想定される効果 |
|--------------|-------------------------|--|
| 落橋（道路） | 道路データ（中心線/外形線） | ・ 道路から一定距離以遠の画像処理結果をカット |
| 落橋（鉄道） | 鉄道データ | ・ 鉄道から一定距離以遠の画像処理結果をカット |
| 高架段差 | 道路データ（中心線/外形線） | ・ 道路から一定距離以遠の画像処理結果をカット |
| 路面亀裂 路面陥没 | 道路データ（中心線/外形線） | ・ 道路から一定距離以遠の画像処理結果をカット |
| 道路閉塞 建物倒壊 | 道路データ（中心線/外形線） 街区データ | ・ 道路閉塞に関しては、道路から一定距離以遠の画像処理結果をカット ・ 建物倒壊に関しては、建物街区以外（例、公園緑地）の画像処理結果をカット |
| 堤防破損 | 街区データ | ・ 街区と河道の境界から一定距離以遠の画像処理結果をカット |
| 液状化 | 標高データ | ・ 一定の標高以上の画像処理結果をカット |
| 土砂流出 | 街区データ | ・ 街区と海の境界から一定距離以遠の画像処理結果をカット |
| 土砂災害 | 標高データ | ・ 一定の傾斜度未満の画像処理結果をカット |

以上を踏まえ、被害箇所抽出手法の改良について、検討対象とする被災形態と検討内容は次のように設定した。

被害箇所抽出手法の改良については、2章で一定の成果が得られた被災形態に対して抽出精度が向上するか否かが検討の鍵となる。したがって、2章で画像処理対象とした被災形態のうち、エッジ抽出において一定の視認性向上効果が認められた（表 2-4-3 参照）高架段差（横ずれ）を対象に、手法自体の開発・改良や処理手法・他の地理情報の併用に関する検討を行った。

一方、目視判読については、自動抽出の適用が困難な被災対象に対して、地理情報のオーバーレイによって視認性が向上するか否かが検討の鍵となる。したがって、自動抽出の効果が低い（表 2-4-3 参照）高架段差（縦ずれ）、道路閉塞・建物倒壊を対象に、目視判読に関する検討を行った。

3.2 被害箇所抽出手法の改良に関する課題整理

(1) 適用する画像処理手法の設定

前述したように、高架段差（横ずれ）に対してはエッジ抽出において一定の視認性向上効果が認められた。エッジ抽出では、道路の縁、白線など画像の濃淡が急に変化している箇所が強調される。高架段差（横ずれ）の場合、道路の縁や白線が段差の前後で揺らぐため、エッジ抽出が有効であるといえる。一方、同様の性質を示す部位として、日向と日陰の境界、建物の縁などがあげられる。高架段差（横ずれ）の抽出に対しては、道路と関わりのないエッジはノイズと位置づけられるため、これらのノイズを除去することが視認性の向上に寄与するものと考えられる。

これらのノイズのうち、日向と日陰の境界については、前述した二値化処理、細線化処理、ラスタ/ベクター変換を適用し、エッジ抽出手法自体の改良を行うことで誤差の軽減が期待される。

また、建物の縁については、エッジ抽出をベースとした上で道路領域と道路以外領域を区分し、道路以外領域のエッジをノイズとして除去することが有効である。そのための方策として、表 3-2-1 に示す 4 通りの手法が考えられる。

表 3-2-1 道路領域/道路以外領域の区分手法

| 制限 | 使用データ | データタイプ | 方法 |
|---------|-------------------------|--------|---------------------------|
| 画像データのみ | 画像分類 (教師なし分類) | ラスタ | 道路と分類された領域以外の画像処理結果をカット |
| 地理情報併用 | 細密数値情報 (10mメッシュ土地利用) | ラスタ | 土地利用項目が道路以外の領域の画像処理結果をカット |
| | 数値地図2500 (空間データ基盤) | ベクター | 道路中心から一定距離以遠の画像処理結果をカット |
| | 国土数値情報 (道路) | ベクター | 道路中心から一定距離以遠の画像処理結果をカット |

そこで本業務では、エッジ抽出と表 3-2-1 に示す 4 通りの道路領域/道路以外領域の区分手法を組み合わせた、エッジ抽出 + 画像分類、エッジ抽出 + 細密数値情報、エッジ抽出 + 数値地図 2500 及びエッジ抽出 + 国土数値情報について視認性向上効果を検討した。なお、それぞれの組合せすべてについて、幾何補正、二値化処理、細線化処理、ラスタ/ベクター変換を実施した。

(2) 被害箇所抽出手法の改良に関する処理結果と課題

1) 二値化処理、細線化処理、ラスター/ベクター変換の適用による視認性向上効果

解析に用いた被災後画像を図 3-2-1 に、エッジ抽出画像を図 3-2-2 に、二値化画像を図 3-2-3 に、細線化画像を図 3-2-4 に、細線化ベクターデータを図 3-2-5 に示す。なお、解析に用いた被災後画像は過年度同様、50cm 解像度にシミュレートした画像である。

エッジ抽出画像では、道路の縁、白線などが強いエッジとして明るく（白く）表現され、画像の濃淡変化の乏しい舗装部が暗く（黒く）表現されている。その他に、高架橋を横切る弱いエッジがいくつか存在していることがわかる。原画像と対比すると、これらの弱いエッジは床版の継ぎ目、日向と日陰の境界、標識などであり、高架段差（横ずれ）の抽出に対するノイズであると位置づけられる。

二値化画像、細線化画像、細線化ベクターデータを見ると、これらの弱いエッジのうち床版の継ぎ目は完全に除去されており、二値化処理、細線化処理、ラスター/ベクター変換がノイズの除去に有効であることがわかった（図 3-2-6）。



図 3-2-1 解析に用いた被災後画像

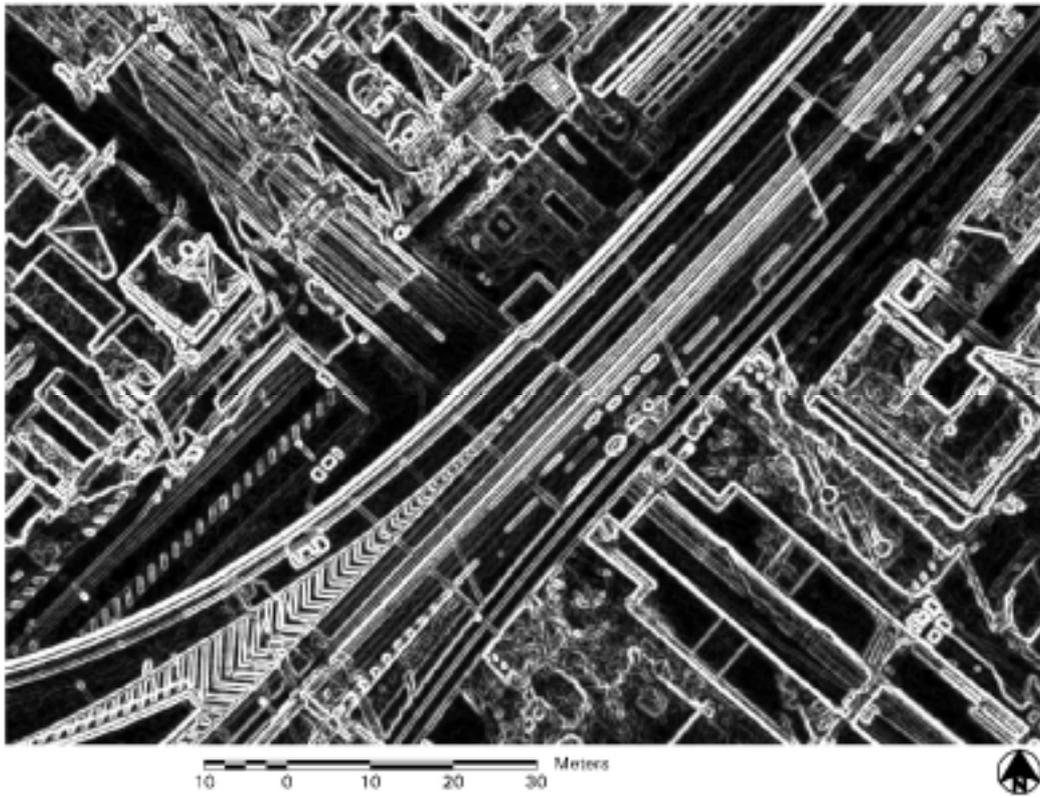


図 3-2-2 高架段差 (横ずれ): エッジ抽出画像

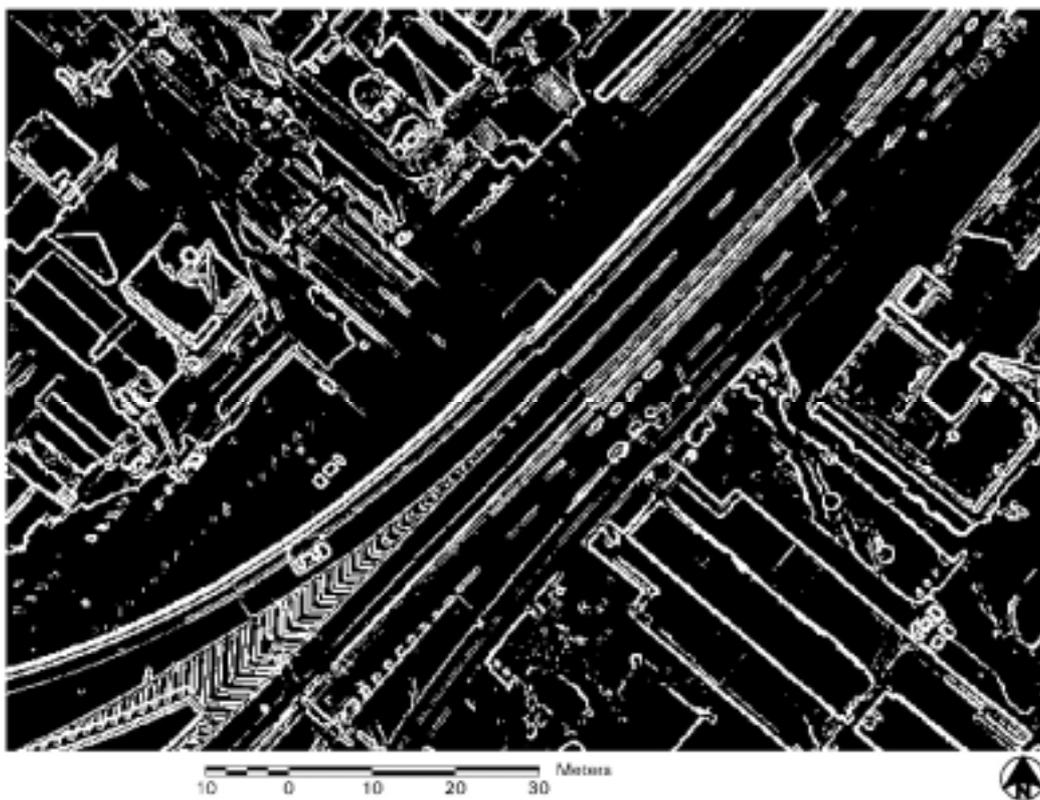


図 3-2-3 高架段差 (横ずれ): 二値化画像

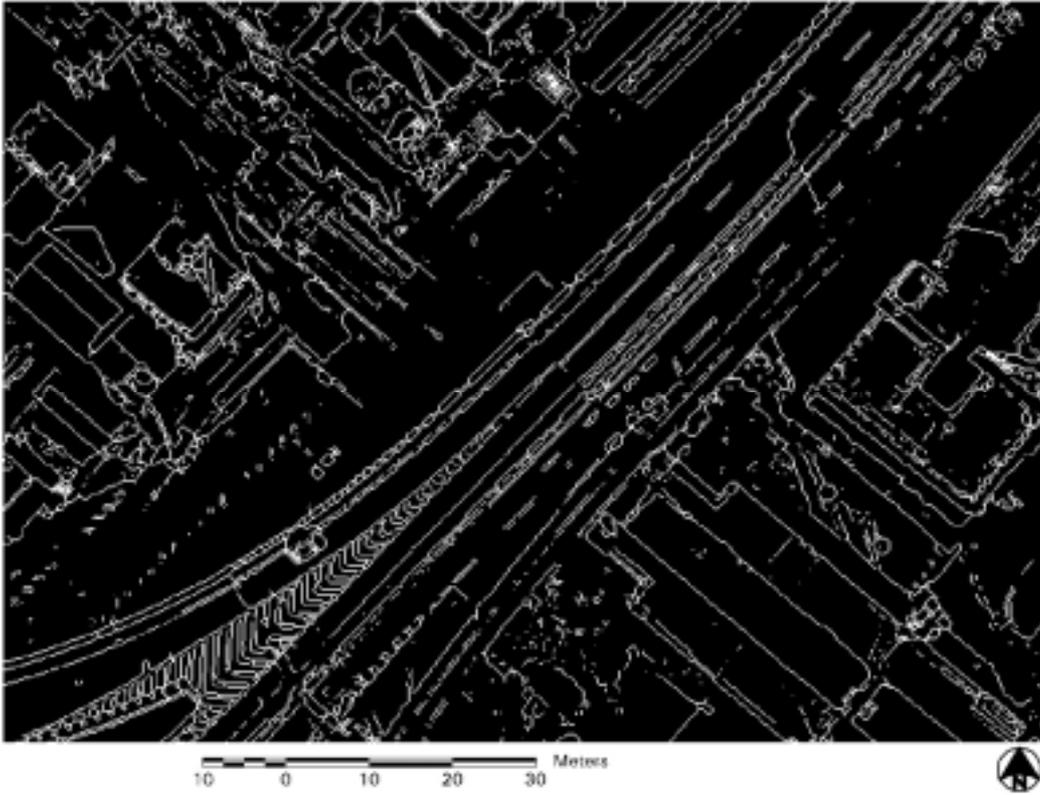


図 3-2-4 高架段差 (横ずれ): 細線化画像

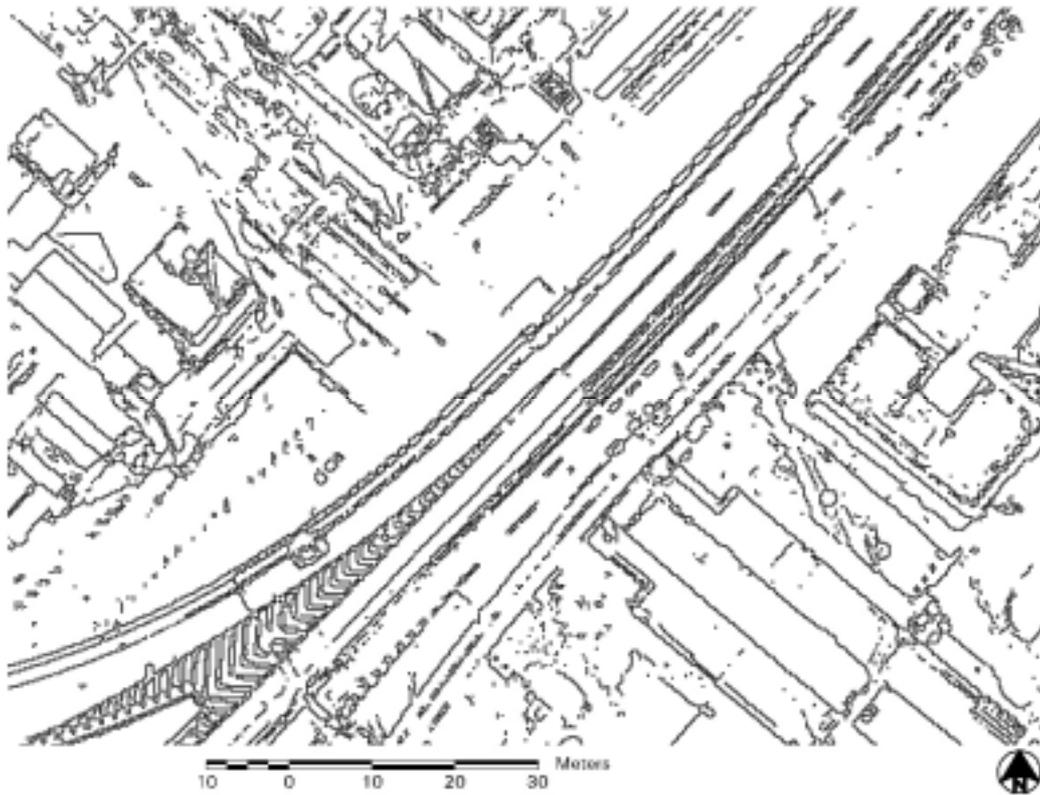


図 3-2-5 高架段差 (横ずれ): 細線化ベクターデータ

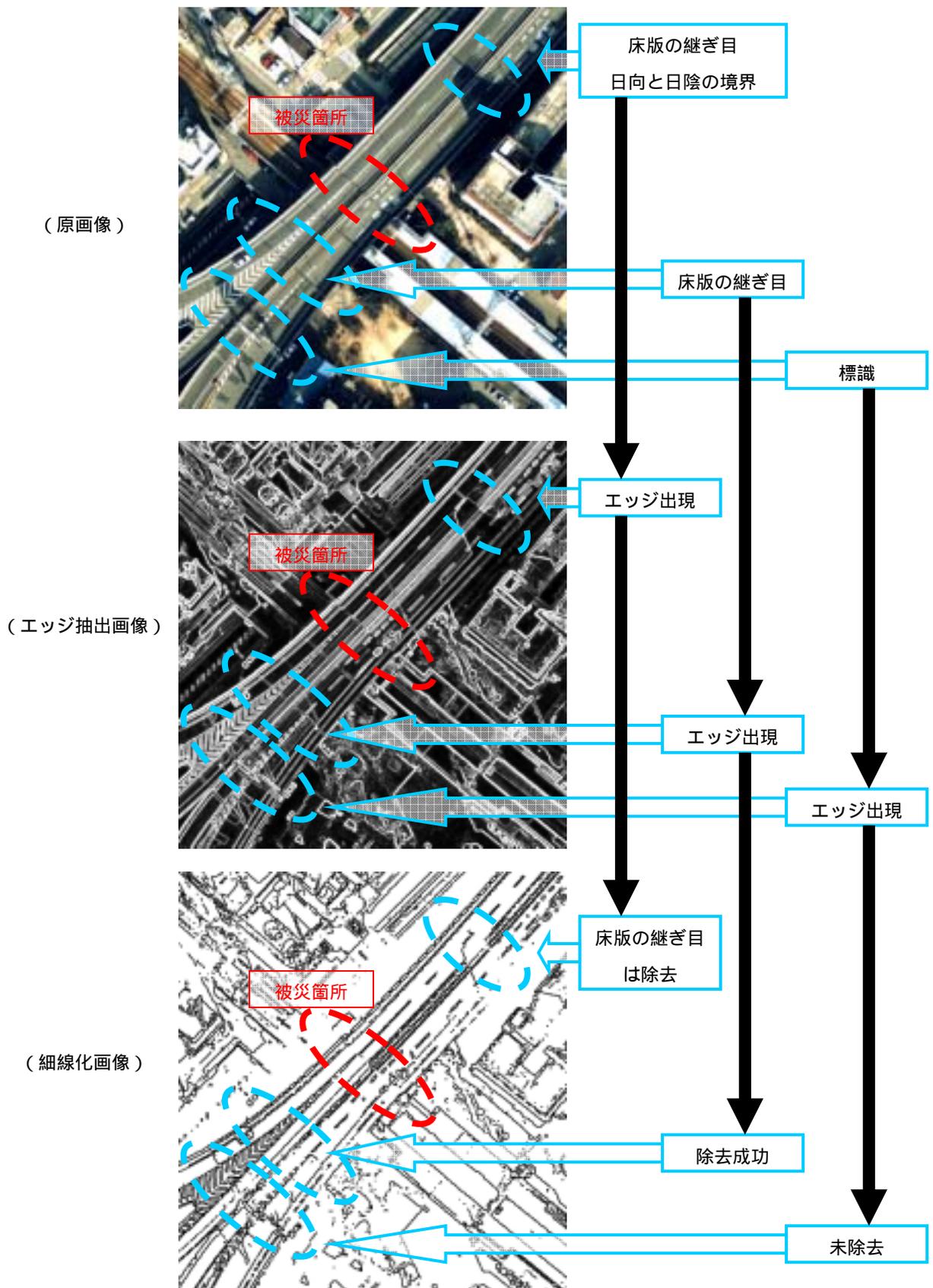


図 3-2-6 二値化、細線化の効果

2) 道路領域/道路以外領域の区分手法の適用による視認性向上効果

検討に先立ち、道路領域/道路以外領域の区分に用いるデータについて概説する。

表 3-2-1 のうち、画像データのみを用いる場合は、画像分類（教師なし分類）によって道路および道路と類似した色調の領域を抽出することで、道路領域と道路以外領域を区分することができる。

地理情報を併用する場合、細密数値情報（10m メッシュ土地利用）データの併用、数値地図 2500（空間データ基盤）の道路データの併用、国土数値情報の道路データの併用の 3 とおりが想定される。

細密数値情報（10m メッシュ土地利用）は、宅地利用動向調査で得られた 10m メッシュの土地利用データである。宅地利用動向調査は三大都市圏（首都圏、中部圏、近畿圏）について行われ、15 項目の土地利用項目（表 3-2-2）に分類されている。この分類項目を道路用地とそれ以外に集約することで、道路領域と道路以外領域を区分することができる。

数値地図 2500（空間データ基盤）は、縮尺 2,500 分の 1 図（一般に都市計画基図と呼ばれている）に表示されている、行政区域・海岸線、道路中心線、鉄道、内水面、建物、基準点等の項目をデジタル化したものである。数値地図 2500（空間データ基盤）のデータ項目は、表 3-2-3 に示す 7 項目であり、このうち道路中心線からバッファを発生させ、一定距離以内と以遠に集約することで、道路と道路以外の領域を区分することができる。

国土数値情報は、国土情報整備事業によって作成されたデジタルデータである。データの作成は、国土庁が発足した昭和 49 年度より開始され、現在でも作成・更新が続けられている。データは、指定区域、沿岸域、自然、土地関連、国土骨格、施設、産業統計、水文の 8 カテゴリーに分けられ、全 42 種のデータが公開されている（表 3-2-4）。このうち、道路データからバッファを発生させ、一定距離以内と以遠に集約することで、道路と道路以外の領域を区分することができる。

表 3-2-2 細密数値情報（10m メッシュ土地利用）のデータ項目

| コード | 土地利用分類 | | |
|-----|----------|--------------|----------|
| | 大分類 | 中分類 | 小分類 |
| 1 | 山林・農地等 | 山林・荒地等 | |
| 2 | | 農地 | 田 |
| 3 | | | 畑・その他の農地 |
| 4 | 造成地 | 造成中地 | |
| 5 | | 空地 | |
| 6 | 宅地 | 工業用地 | |
| 7 | | 住宅地 | 一般低層住宅地 |
| 8 | | | 密集低層住宅地 |
| 9 | | | 中高層住宅地 |
| 10 | | 商業・業務用地 | |
| 11 | 公共公益施設用地 | 道路用地 | |
| 12 | | 公園・緑地等 | |
| 13 | | その他の公共公益施設用地 | |
| 14 | 河川・湖沼等 | | |
| 15 | その他 | | |
| 16 | 海 | | |
| 17 | 対象地域外 | | |

表 3-2-3 数値地図 2500（空間データ基盤）のデータ項目

| No | 項目 | 構造 | 属性 |
|----|----------------------------|--------------------|----------|
| 1 | 行政区域・海岸線 (町丁目 / 大字まで区分) | ベクタ線情報でポリゴンを構成 | 行政コード、名称 |
| | | 点情報(位置参照情報) | |
| 2 | 街区(住居表示の「番」) | ベクタ線情報でポリゴンを構成 | 街区符号 |
| | | 点情報(位置参照情報) | |
| 3 | 道路中心線(ネットワーク) | ベクタ線情報で道路ネットワークを構成 | 主要なものの名称 |
| 4 | 鉄道、駅 | ベクタ線情報、駅については点情報 | 名称(路線名) |
| 5 | 内水面、公園等の場地 (都市公園、飛行場等) | ベクタ線情報でポリゴンを構成 | 名称 |
| 6 | 公共建物 | ポリゴン | 種別・名称 |
| 7 | 測地基準点(三角点) | 点情報 | 名称 |

表 3-2-4 国土数値情報のデータ項目

| 種別 | ファイル名 | データ形式 | 資料年度 | 内容 | 原資料 |
|-------------|------------------|--|---|--|---|
| 指定区域 | 都市計画区域 | 座標(面) | S60, H2 | 5地域・鳥獣保護区(H2は都市計画区域のみ) | 都市計画図、自然環境保全地域位置図、自然公園計画図、土地利用基本計画図、国立公園資料図、鳥獣保護区一覽 |
| | 自然公園 | 座標(面) | S60 | | |
| | 自然環境保全区域 | 座標(面) | S60 | | |
| | 農業地域 | 座標(面) | S60 | | |
| | 森林地域 | 座標(面) | S60 | | |
| | 鳥獣保護区域 | 座標(面) | S57 | | |
| | 指定地域メッシュ | メッシュ(3次メッシュ) | S60 | | |
| 沿岸域 | 三大都市圏計画区域 | 座標(面) | H2 | 市街地、整備区域、開発区域の位置 | 都市計画図、三大都市圏計画位置図 |
| | 森林・国有地メッシュ | メッシュ(3次メッシュ) | H6 | 国有地9分類、公有林、公有農牧場 | 大蔵省国有財産現在額調査、都道府県資料 |
| | リゾート法指定地域 | 座標(面) | H7 | 構想名、地区名、面積、指定年月日 | 都道府県別リゾート法指定区域資料 |
| | 潮汐・海洋施設 | 座標(点) | H2 | 潮汐・潮流・マリナー・海象観測施設 | 海図 |
| | 港湾 | 座標(点) | H2 | 管理者、埠頭延長、フェリー便数、貿易 | 運輸省資料 |
| | 沿岸地域ライン | 座標(点、線)、表 | S59 | 漁港・港湾・漁礁・海底施設線・架橋・環境基準類型・鉱区・生活環境項目・航路・漁業権 | 漁港一覽、漁港連絡図、釣り場案内、都道府県港湾資料、海図 |
| | 沿岸海域メッシュ | メッシュ(3次メッシュ) | H2 | 水深・底質・渦流・藻場・磯釣り場・潮流 | 海図、水産試験所調査報告 |
| 自然 | 沿岸陸域ライン | 座標(線、線)、表 | S59 | 波浪、視程、漁場における魚名 | 海上保安庁資料 |
| | 海岸施設・感潮限界 | 座標(点) | H2 | 埋立・干拓区域、海岸線、海水浴台帳、空港、砂利採取場、自然公園区域、国土保全関連情報、低地地形分類、地盤沈下地域等 | 都道府県資料、建設省資料、営林局資料 |
| | 高潮・津波テーブル | 表 | S49 | 海岸利用施設・験潮場・感潮限界 | 都道府県資料、国土地理院資料 |
| | 自然地形メッシュ | メッシュ(標高...基準メッシュ及び1/4メッシュ)(谷密度...2倍総合メッシュ) | S56 | 高潮災害、津波災害 | 高潮災害記録・津波災害記録(50～100年間) |
| | 気候値メッシュ | メッシュ(3次メッシュ) | S28～S57 | 埋立・干拓区域、海岸線、海水浴台帳、空港、砂利採取場、自然公園区域、国土保全関連情報、低地地形分類、地盤沈下地域等 | 国土地理院2万5千分の1地形図 |
| | 地価公示 | 座標(点) | H7～H14 | 降水量・気温・積雪 | 気象庁資料、建設省河川局資料 |
| | 国土関連 | 座標(点) | H7～H14 | 地名、位置、価格、利用状況、用途地域 | 地価公示報告書 |
| 国土骨格 | 都道府県地価調査 | 座標(点) | H7～H14 | 地名、位置、価格、利用状況、用途地域 | 標準価格一覽、基準値位置所在地 |
| | 土地利用メッシュ | メッシュ(1/10細分メッシュ) | S51, S62, H3, H9 | 100mメッシュで、田、畑、菜園、森林、建物、水などに分類している。51年は15、62年は12、H3、H9年は14分類 | S51, S62は2万5千分の1地形図、H3はLANDSAT画像(一部未整備)、H9は2万5千分の1地形図 |
| | 道路 | 座標(線) | H7 | 位置、管理区分、高速道路、国道、主要地方道 | 地形図、都道府県資料 |
| 施設 | 鉄道 | 座標(線) | H7 | 位置、管理区分、駅、全鉄道 | 地形図、鉄道要覧 |
| | 行政界・海岸線 | 座標(面) | H7～H11 | 市区町村の境界線、海岸線 | 地形図、全国市町村要覧 |
| | 道路密度・道路延長メッシュ | メッシュ(3次メッシュ) | S53 | メッシュを横切る道路の本数 | 地形図、道路データ |
| 産業統計 | 文化財 | 座標(点) | S50 | 位置、コード | 文化庁7万分の1全国遺跡地図 |
| | 公共施設 | 座標(点) | H2 | 施設の名称、種別、住所、位置、管理者 | 都道府県資料、建設省資料、厚生省資料 |
| | 発電所 | 座標(点) | H7 | 位置、種別、出力、発電所名、運転開始日 | 電源開発要覧 |
| | 商業統計3次メッシュ | メッシュ(3次メッシュ) | S54, S57, S60, S61 | 産業別商店数、従業員数、販売額、売場面積、その後、(S63, H1)と(H3, H4)の2回のデータが通商産業省商業統計課で作成されている。 | 商業統計調査、事業所統計調査 |
| 商業統計4次メッシュ | メッシュ(1/2地域メッシュ) | S54, S57, S60, S61 | 産業別事業所数、従業員数、出何額、その後、H2のデータが通商産業省工業統計課で作成されている。 | 工業統計調査 | |
| 工業統計メッシュ | メッシュ(3次メッシュ) | S52, S55, S57 | 人口、耕地面積、使用機械、家畜頭数 | 農業センサス | |
| 水文 | 農業センサスメッシュ | メッシュ(3次メッシュ) | S50, S55 | ダム | ダム総覧 |
| | ダム | 座標(点) | H7 | 位置、コード、規模、貯水量、竣工日 | ダム総覧 |
| | 河川・水系域テーブル | 表 | H7 | 河川単位流域台帳・水系域流路延長・水系域人口 | 河川管内図 |
| | 湖沼 | 座標(面) | S50 | 短辺100m以上の湖沼の位置、面積 | 地形図 |
| | 湖沼メッシュ | メッシュ(1/10細分メッシュ) | S57 | 名称、水面標高、最大水深 | 地形図 |
| | 水系域流路延長 | 座標(点) | S52 | 河口からの延長距離、河床標高値 | 河川管内図 |
| | 流路延長メッシュ | メッシュ(3次メッシュ) | S52 | 種類別流路延長 | 河川管内図 |
| 流域界・非集水域 | 座標(面) | S52 | 位置、コード | 河川管内図 | |
| 流域・非集水域メッシュ | メッシュ(1/10細分メッシュ) | S52 | 水系域コード、単位流域コード | 河川管内図 | |

道路領域と道路以外領域の区分に用いた4とおりのデータを図3-2-7～図3-2-10に示し、処理の流れを表3-2-5に示す。

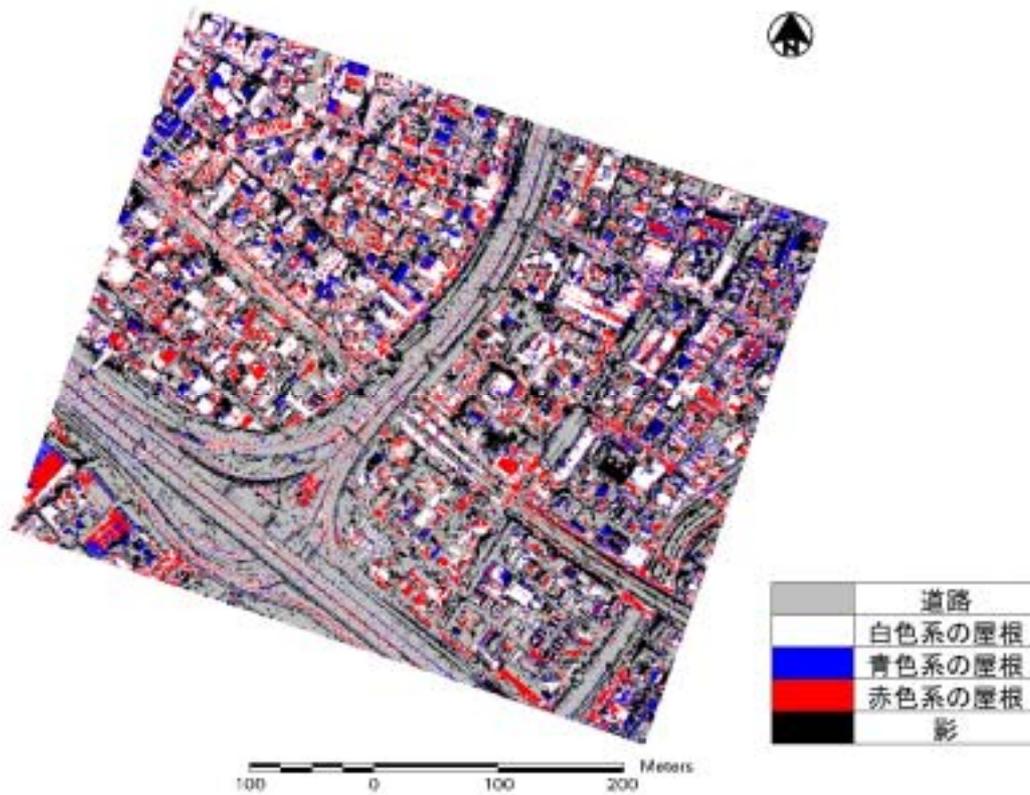


図 3-2-7 道路領域/道路以外領域の区分に用いたデータ（画像分類結果）

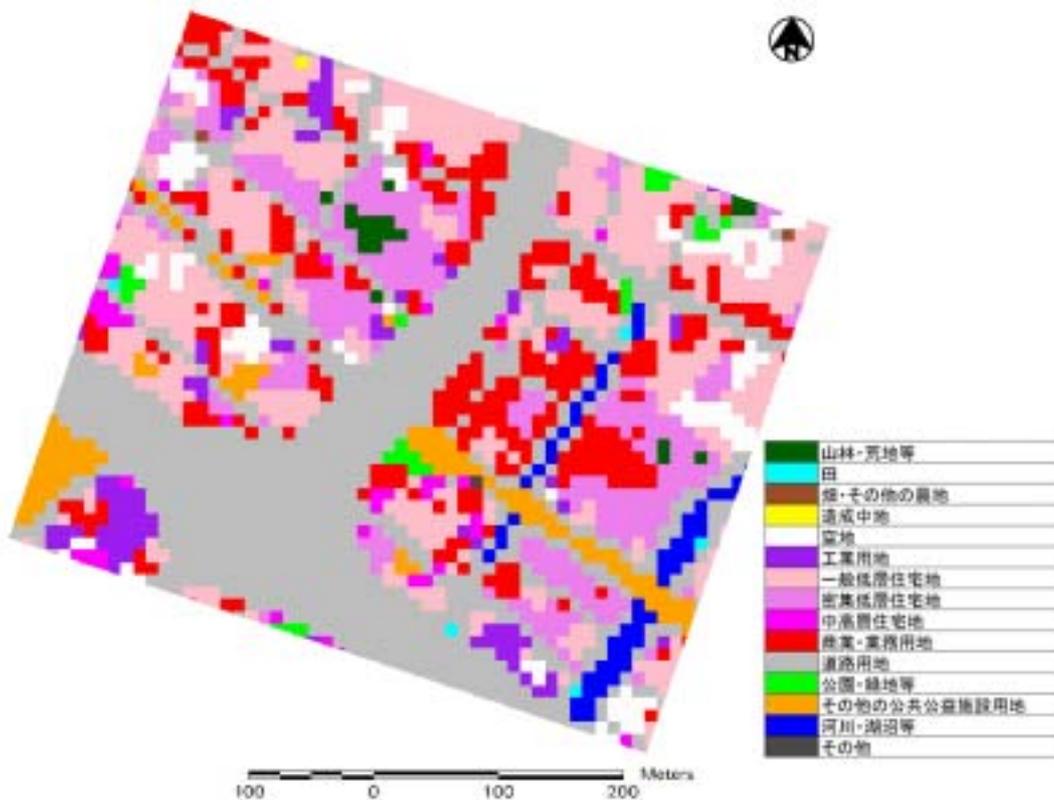


図 3-2-8 道路領域/道路以外領域の区分に用いたデータ（細密数値情報）

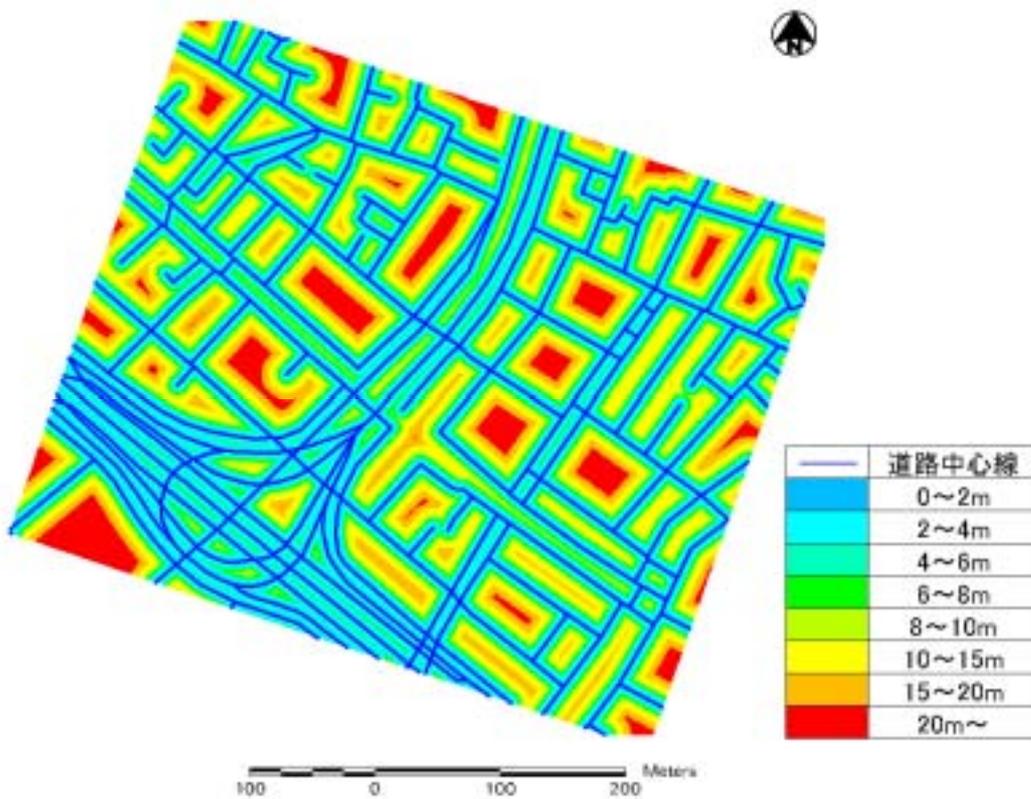


図 3-2-9 道路領域/道路以外領域の区分に用いたデータ（数値地図 2500）

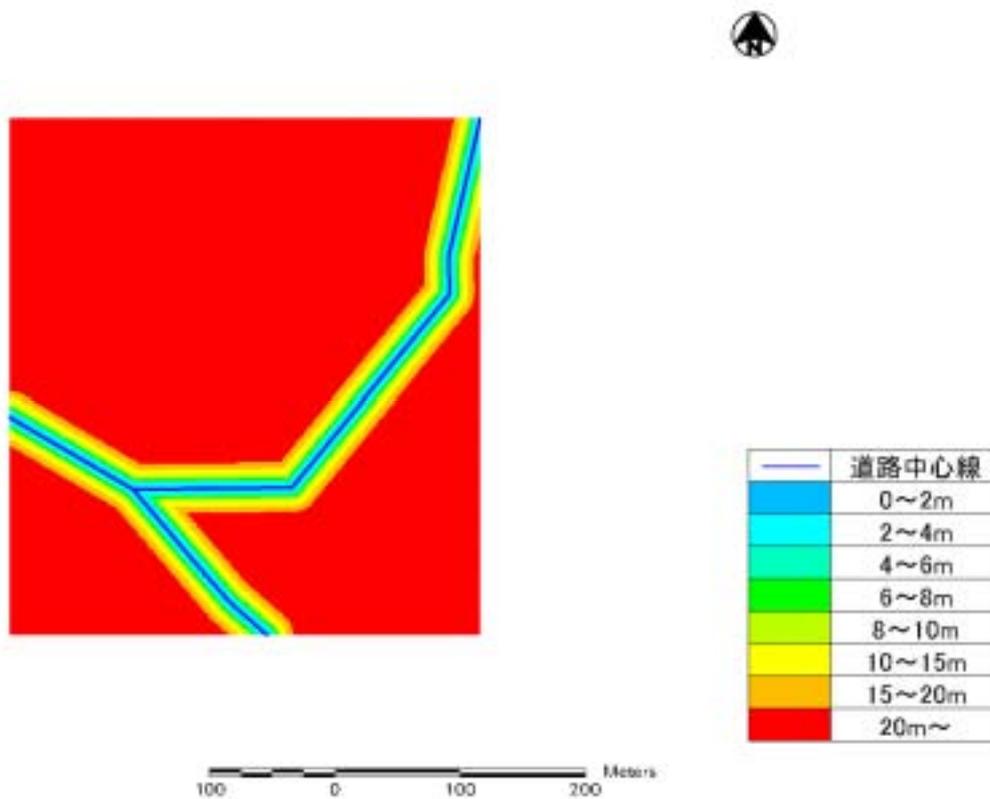


図 3-2-10 道路領域/道路以外領域の区分に用いたデータ（国土数値情報）

表 3-2-5 エッジ抽出と道路領域/道路以外領域区分の併用処理

| | | エッジ抽出 + 画像分類 | エッジ抽出 + 細密数値情報 | エッジ抽出 + 数値地図2500 | エッジ抽出 + 国土数値情報 |
|-----------------|---|---------------------|-------------------|------------------|-----------------|
| 被災施設抽出処理の手順 | | 幾何補正 | | | |
| | | エッジ抽出 | | | |
| | | 二値化 | | | |
| | | 細線化 | | | |
| | | ラスター/ベクター変換 | | | |
| 併用する地理情報 | - | 細密数値情報(10mメッシュ土地利用) | 数値地図2500(空間データ基盤) | 国土数値情報(道路) | |
| 道路以外領域のマスク処理の手順 | | 教師なし分類 | 幾何補正 | 道路中心線からバッファ発生 | 道路中心線からバッファ発生 |
| | | 道路/非道路区分 | 道路/非道路区分 | 道路中心からの距離しきい値決定 | 道路中心からの距離しきい値決定 |
| 処理フロー | | | | | |

表 3-2-5 に示した 4 とおりの処理結果を図 3-2-11 ~ 図 3-2-14 に示す。

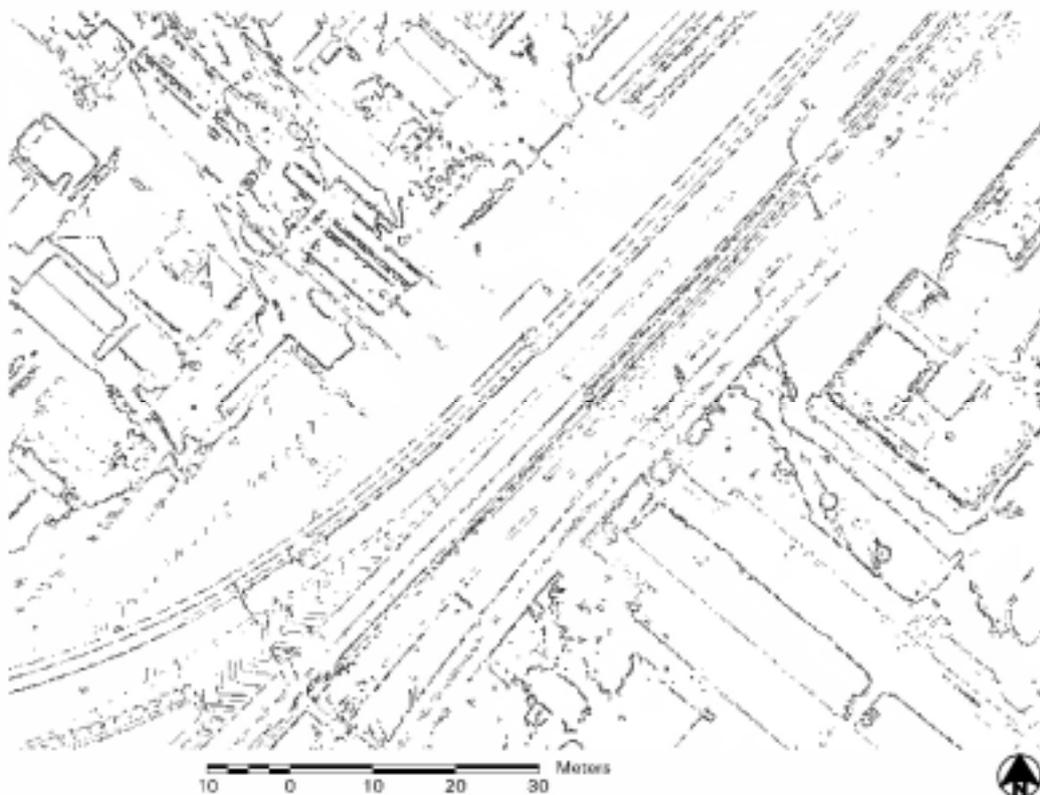


図 3-2-11 エッジ抽出と道路領域/道路以外領域区分の併用処理結果（画像分類結果併用）

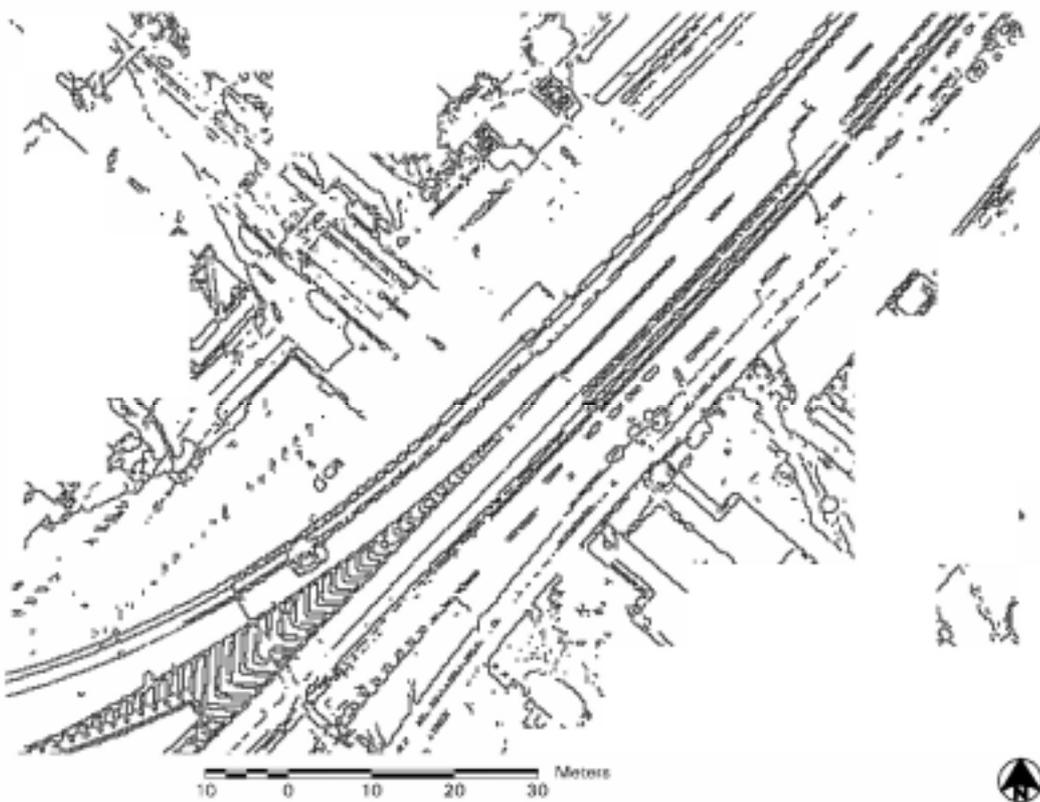


図 3-2-12 エッジ抽出と道路領域/道路以外領域区分の併用処理結果（細密数値情報併用）

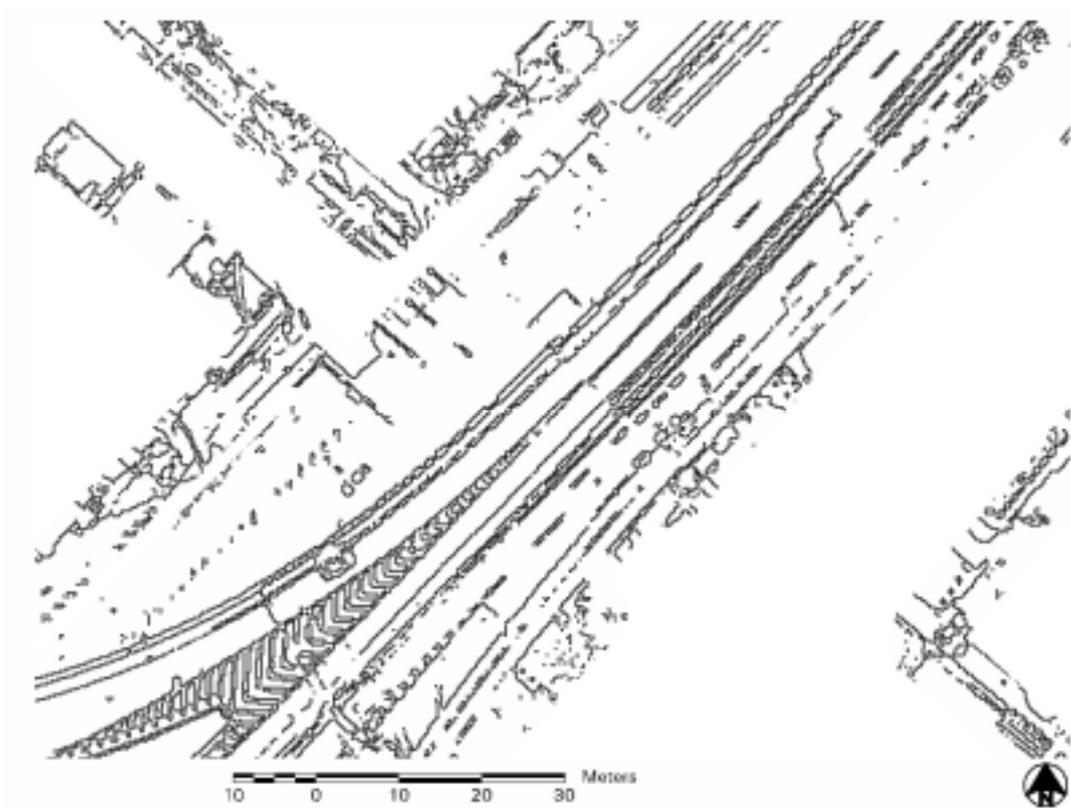


図 3-2-13 エッジ抽出と道路領域/道路以外領域区分の併用処理結果（数値地図 2500 併用）

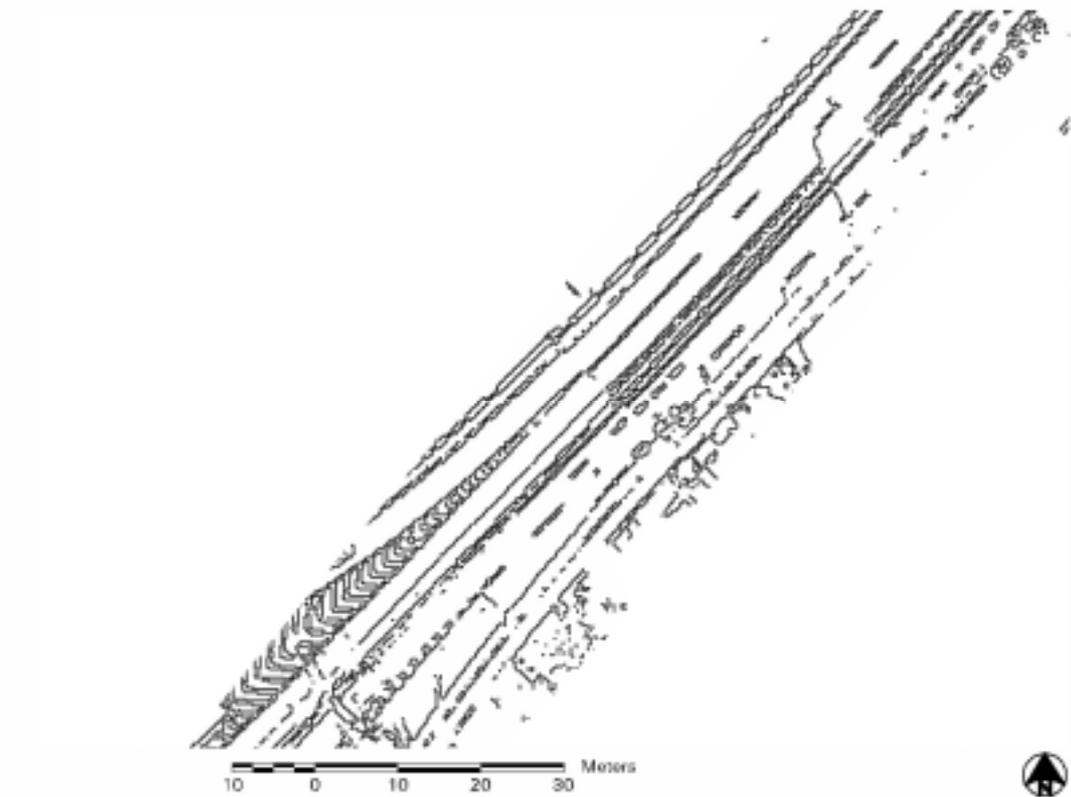


図 3-2-14 エッジ抽出と道路領域/道路以外領域区分の併用処理結果（国土数値情報併用）

エッジ抽出と道路領域/道路以外領域区分の併用処理（図 3-2-11～図 3-2-14）の適用性検討結果を表 3-2-6 に示す。上段は、各処理画像の視認性に関する絶対評価であり、下段は原画像に対して視認性が向上したかどうかを示す相対評価である。

なお、評価にあたっての被験者は、被害箇所が存在を知らない2名を採用した。

< 被験者 >

男性、40 歳代後半、写真判読経験あり

女性、30 歳代後半、写真判読経験なし

表 3-2-6 エッジ抽出と道路領域/道路以外領域区分の併用処理の適用性検討結果

| 情報ニーズ | | 被験者 | 従前の画像処理 | 道路領域/道路以外領域区分に関する処理 | | | |
|-------|---------------|-----|---------|---------------------|----------------------|------------------------|----------------------|
| 施設 | 被災形態 | | エッジ抽出 | エッジ抽出 + 画像分類 | エッジ抽出 + 細密数値情報 | エッジ抽出 + 数値地図2500 | エッジ抽出 + 国土数値情報 |
| 橋梁 | 高架段差 (横ずれ) | | | | | | |
| | | | | × | | | × |
| | | | | | | | |
| | | | | × | | | |

凡例（上段）

- ：高い精度で被災箇所が視認できる
- △：視認可能だが被災していない箇所も抽出してしまう
- ◇：視認可能だがやや不明瞭
- ×

凡例（下段）

- ：原画像より視認性が向上した
- △：原画像と同程度
- ×

評価の根拠と考察は以下のとおりである。

エッジ抽出

- ・ 絶対評価は被験者 、 とも「視認可能だが被災していない箇所も抽出」であり、相対評価は被験者 、 とも「原画像より視認性が向上」であった。
- ・ 絶対的な視認性については、道路上の線状構造物（標識、床版の継ぎ目など）や日向と日陰の境界などを高架段差と誤認することに起因している。
- ・ 原画像との比較については、エッジ抽出によって線構造が強調されるので、原画像よりも高架段差箇所が特定されやすくなっている。

エッジ抽出 + 画像分類

- ・ 絶対評価は被験者 、 とも「視認可能だがやや不明瞭」であり、相対評価は被験者 、 とも「原画像よりも劣る」であった。
- ・ これは、ピクセルベースの分類によって道路と道路以外の領域を区分したため、白線や高欄などアスファルトと異なる道路領域が道路以外の領域に誤分類されること、またアスファルトと類似した色調を示す道路以外の領域が道路領域に誤分類されることにより、線構造が不明瞭になることに起因している。

エッジ抽出 + 細密数値情報

- ・ 絶対評価は被験者 、 とも「視認可能だが被災していない箇所も抽出」であり、相対評価は被験者 、 とも「原画像より視認性が向上」であった。
- ・ 絶対的な視認性については、道路上の線状構造物（標識、床版の継ぎ目など）や日向と日陰の境界などを高架段差と誤認することに起因している。ただし、二値化、細線化によって弱いエッジが除去されたために、エッジ抽出画像のみよりは誤認が少なくなっている（図 3-2-6）。
- ・ 原画像との比較については、エッジ抽出によって線構造が強調されるので、原画像よりも高架段差箇所が特定されやすくなっている。
- ・ 細密数値情報による道路以外領域除去効果については、細密数値情報が 10m メッシュのデータであることもあり、除去しきれない領域も多く残存している。したがって、道路以外の領域での誤認も認められたが、除去前の画像よりは誤認が減少している。

エッジ抽出 + 数値地図 2500

- ・ 絶対評価は被験者 、 とも「視認可能だが被災していない箇所も抽出」であり、相対評価は被験者 、 とも「原画像より視認性が向上」であった。
- ・ 絶対的な視認性については、道路上の線状構造物（標識、床版の継ぎ目など）や日向と日陰の境界などを高架段差と誤認することに起因している。ただし、二値化、細線化によって弱いエッジが除去されたために、エッジ抽出画像のみよりは誤認が少なくなっている（図 3-2-6）。
- ・ 原画像との比較については、エッジ抽出によって線構造が強調されるので、原画像

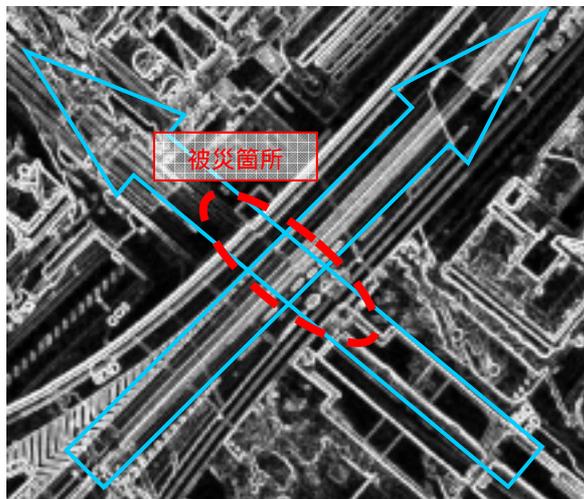
よりも高架段差箇所が特定されやすくなっている。

- ・ 数値地図 2500 による道路以外領域除去効果については、数値地図 2500 が縮尺 2,500 分の 1 レベルの道路情報を網羅していることから、高架橋以外の除去しきれない領域も多く残存している。したがって、道路以外の領域での誤認も認められたが、除去前の画像よりは誤認が減少している。

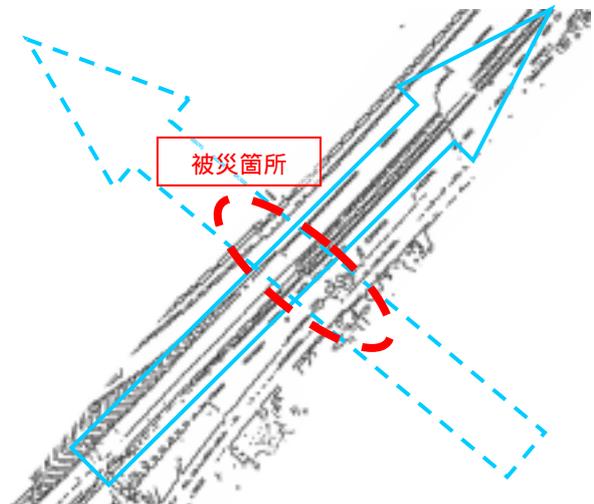
エッジ抽出 + 国土数値情報

- ・ 被験者によって評価が分かれた。
- ・ 被験者 の絶対評価は「視認可能だがやや不明瞭」であり、相対評価は「原画像よりも劣る」であった。
- ・ 写真判読経験が豊富な被験者 は画像全体を見ながら判断するため、道路以外領域をほぼ完全に除去したことにより、却って道路上の線構造と高架段差の関連づけが困難になる傾向にある（図 3-2-15）。
- ・ 被験者 の絶対評価は「高い精度で被災箇所が視認できる」であり、相対評価は「原画像より視認性が向上」であった。
- ・ 写真判読経験の乏しい被験者 は、道路以外領域を可能な限り除去した方が被災箇所を特定しやすい傾向にある（図 3-2-15）。
- ・ 国土数値情報による道路以外領域除去効果については、国土数値情報の道路データが高速道路、国道などの主要道路に限定されていることから、高架橋以外の領域がほとんど除去されている。したがって、道路以外の領域での誤認はほとんど認められなかった。

被験者 の視点



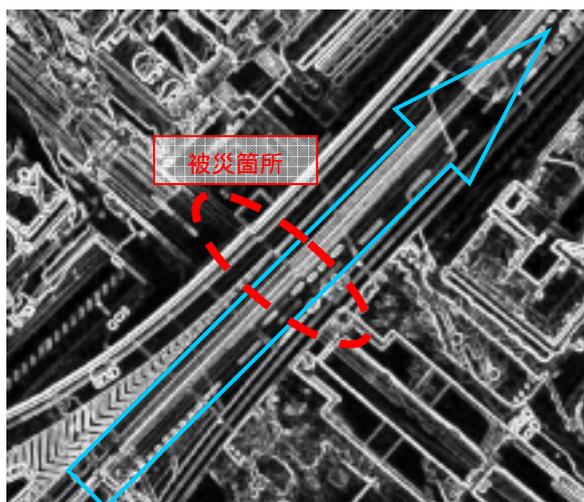
(エッジ抽出)



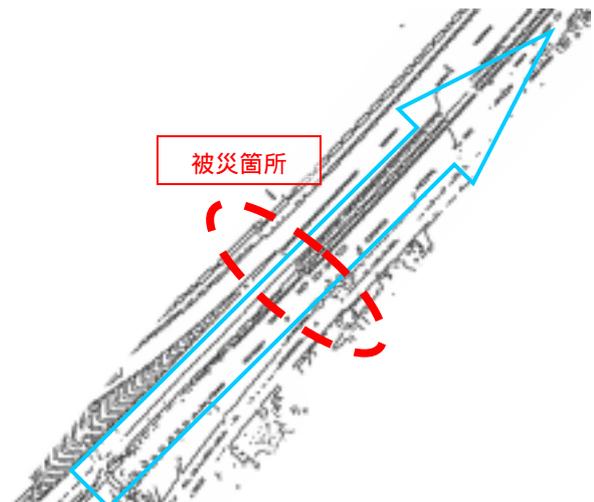
(エッジ抽出 + 国土数値情報)

被験者 は、画像全体のバランス、整合性を重視して判読する。今回のケースでは、北東～南西へ延びる道路と、それに直交し北西～南東へ延びる鉄道が判読キーとなる。被験者 は、両者の重なり具合から道路の方が高架であることを認識し、道路縁が歪んでいるのに対し鉄道は歪んでいないことから被災箇所を認識している。したがって、道路以外領域が完全に除去された画像では北西～南西に延びる鉄道が判読できず、被災箇所の認識が困難になっている。

被験者 の視点



(エッジ抽出)



(エッジ抽出 + 国土数値情報)

被験者 は、画像中の道路縁を重点的に判読する。今回のケースでは、北東～南西へ延びる道路のみが判読キーであるため、道路以外領域が完全に除去された画像の方が目移りせず視認性が高い。

図 3-2-15 被験者による視点の違い