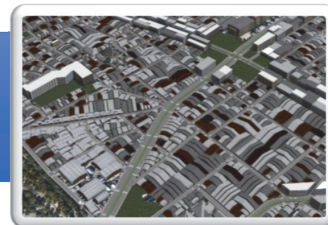


A部会：歴史文化都市を守る防災学の ジオセンシングとジオデータ基盤



(代表) 小川圭一 (副代表) 武田史朗・花岡和聖
(構成メンバー) 泉知論・河角直美・宗本晋作・村中亮夫・矢野桂司
(客員研究員) 板谷直子・川道美枝子・谷端郷・中谷友樹・米島万有子
(補助研究員) 今村聡
(研究協力者) 浅妻裕(北海学園大学)・高橋伸幸(北海学園大学)
(院生) 板谷侑生・前田一馬

活動目的

- 歴史文化都市の**時空間的なデータ基盤**の構築
- 歴史文化都市ならびに文化遺産の**災害リスクや空間の質**に関する**分析・評価ツール**を開発
- 歴史文化都市の**ジオデザイン**に資する地理空間情報処理の**方法論**的發展

研究組織

- A01 歴史文化都市の時空間GIS
歴史GIS、Virtual Kyoto (GIS+VR+Web)
- A02 歴史文化都市と災害の記憶地図
質的GIS、情報の共有、展示
- A03 歴史文化都市の人の流動
交通モデル、滞留人口、観光客、避難、コスト
- A04 歴史文化遺産の人災・獣害
実態把握、画像処理、監視システム
- A05 歴史文化都市の空間評価とデザイン
空間の質、評価ツール、デザイン戦略

A部会の構成

全体的・統合的



A01 歴史文化都市の
時空間GIS

A05 空間評価と
デザイン

A02 歴史文化都市と災害の「記憶地図」

A03 歴史文化都市の人の流動

A04 歴史文化遺産の人災・獣害

個別要素的

センシング・視覚化・分析技術
データ基盤の拡充



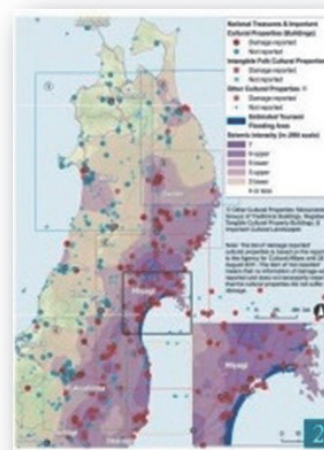
評価分析ツール
運用の方法論

A01 歴史文化都市の時空間GIS

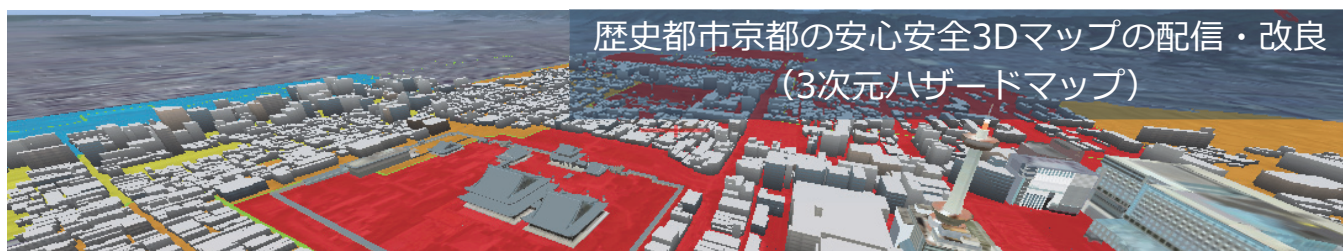
研究担当者：矢野・河角・花岡・片平・中谷

(目的) 歴史文化都市の地域防災計画やジオデザイン研究の基礎となる地理空間情報のデータ基盤・解析ツールの開発・利用環境の整備

- ①歴史都市の災害リスクの効果的な表現方法・地図化によって、情報の発信と公開を積極的に進める。
- ②ARCと連携した歴史資料のアーカイブとこれを活用した地理空間情報研究の推進（歴史GIS研究）。
- ③歴史文化都市の減災のため、自治体や外部研究機関と連携した地理空間情報に関する調査研究の推進や地域計画手法（ジオデザイン）の確立。



東日本大震災の文化財被災地図の分析（南海トラフ地震発生時の文化遺産被害シミュレーションなど）



歴史都市京都の安心安全3Dマップの配信・改良
(3次元ハザードマップ)

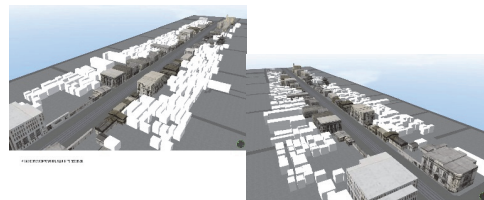
1-1 歴史都市京都の新たな地理空間情報のデジタル化・GIS化

研究担当者：矢野・河角・花岡・中谷・今村・佐藤

京都の過去の景観を復原するために、古地図、古写真、絵画などのデジタル化・GIS化を、アート・リサーチセンターや地理学教室と協働しながら推進した。昨年度に構築した「日本版Map Warper」の更新を進め、その充実を図った。また、古写真の閲覧システム「昭和30年代京都町並みパノラマ写真」についても新たな展開を試みている。

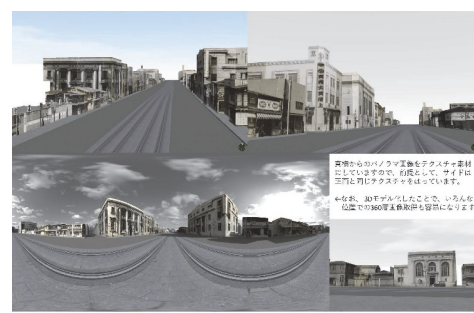
①Web版ジオリファレンス

- 「日本版Map Warper」の構築と拡充
<https://mapwarper.h-gis.jp/>
- 今年度は、大英図書館の地図画像をMapWarperへ取り込みデータの拡充を図った。



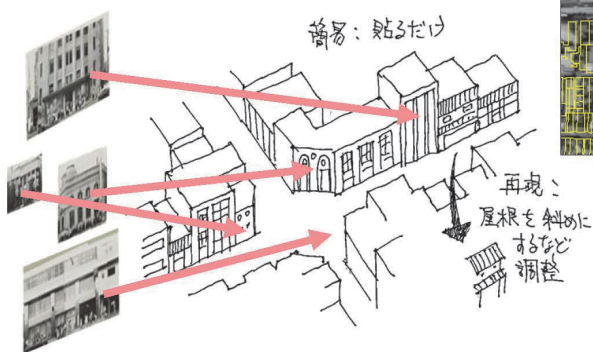
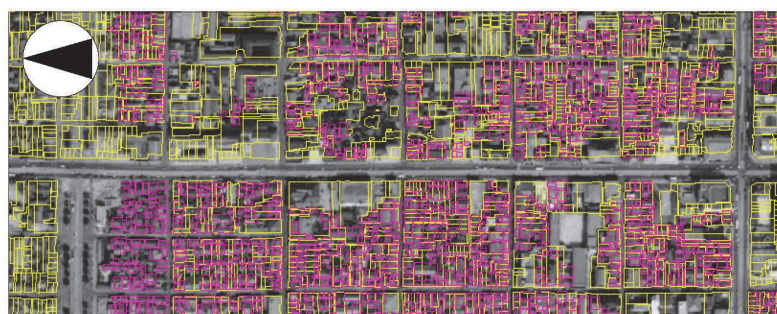
②京都のパノラマ通り写真のVR作成

- 「昭和30年代京都町並みパノラマ写真」の新たな展開として、VR上で当時の景観を自由に移動し、閲覧できるようにソフトウェアの開発をCADCENTERと進めている。具体的には烏丸通り（四条通～御池通間）を対象区域とし、パノラマ写真から作成したテクスチャをマッピングした3DモデルをVR空間上に配置し、VRゴーグルを使用して閲覧する。

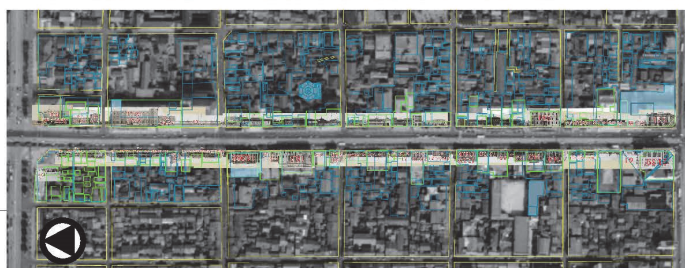


「昭和30年代京都町並みパノラマ写真」の3D化

- パノラマ写真と、地理学教室所蔵「明細図SHAPE」や町家ポリゴンSHAPEなどを用いて、空中品心を参照しながら3Dポリゴン化している。高さは、パノラマ画像を同じスケールでつなげて、旧新風館など判明している建物高さより算出している。



© CAD CENTER CORPORATION. ALL RIGHTS RESERVED.



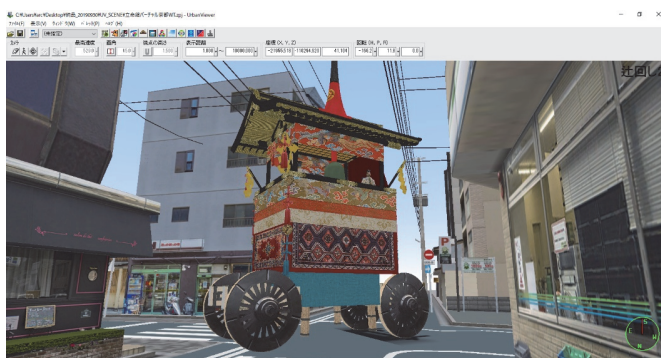
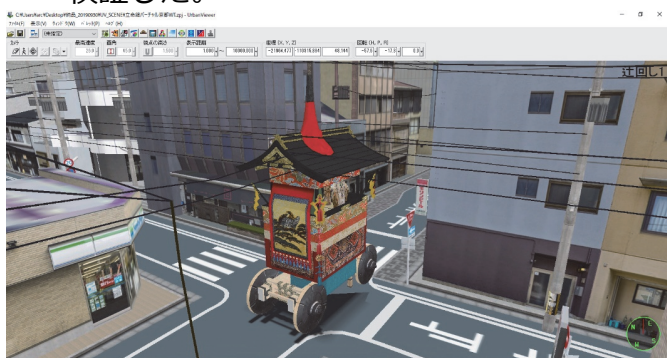
1-2 AR・VRを活用したデジタル・ミュージアム

研究担当者：矢野・河角・花岡・中谷・今村・佐藤

アート・リサーチセンター、歴史都市防災研究所、地理学教室で作製してきたバーチャル平安京、古写真、洛中洛外図をはじめとするデジタル・コンテンツをベースに、AR・VRを活用したデジタル・ミュージアムを、京都アスニー（平安京創生館）などと連携しながら展開し発展させる。

① 祇園祭・鷹山巡行のシミュレーション

- 祇園祭の山鉾である鷹山の巡航復帰にむけた辻回しシミュレーションを行った。
CADCENTERとともに鷹山の3Dモデルおよび巡航ルートである新町通り、三条通りの建物モデルを作成し、三条新町での辻回しが可能であることを検証した。



「鷹山巡行シミュレーション」

② 古写真の活用

- 「KYOTOメモリーグラフ」（Android版）を継続した
（NII北本朝展先生との協働研究）

A02 歴史文化都市と災害の「記憶地図」

研究担当者：河角・佐藤・矢野・村中・浅妻・谷端・高橋

（目的） 歴史文化都市や被災地の過去の**記憶**に関する**質的情報**を収集し、災害の記憶や街の**「価値」**とその継承について考察
（量的な情報を補完する質的情報の研究）

記憶から街の「価値」を抽出する

地域が継承すべき価値を再発見し共有するための手法として「街の記憶」の記録手法に注目する。
また、記憶のアーカイブにかかり、史資料・写真資料の収集とデジタル・アーカイブを行う。

① 田中家所蔵資料のデジタル・アーカイブ

② 二条城所蔵のガラス乾板のデジタル・アーカイブ
占領期の京都ほかを撮影したカラー写真に関する調査

③ 災害の「記憶地図」

自助・共助を念頭に被災の記憶・経験を掘り起こして共有



2-1 田中家所蔵資料のデジタル・アーカイブ

研究担当者：河角・佐藤・矢野

田中家所蔵資料とは

田中泰輔・緑江・泰彦の3代が収集、調査してきた資料類

緑紅を中心とした田中家三代による、近代京都の地誌的な調査・研究に関わるもの。収集された資料については、多くが緑紅の死後に売りに出されたものの、泰彦の妻である田中喜代氏（86歳）によって、一部が自宅に保管されていた。残されていた資料についてデジタル・アーカイブを継続実施中。京都市内で生まれ育った喜代氏に対しても話を伺い、記憶のアーカイブも行う。（なお、緑江叢書の復刻版が、2018年秋から刊行されている。）

アーカイブ資料の整理とデータベース構築

- 今年度は約80点についてデジタルアーカイブ、またメタデータを整備した。
- デジタル・アーカイブしたデータを閲覧するため、「京都町文書データベース」と題したシステムを構築している。これは、田中家のほか、京都市内の町、もしくは家で所蔵されてきた資料を包括するデータベースとなる予定である。



「京都町文書データベース」

京都町文書の一部



2-2 二条城所蔵資料のデジタル・アーカイブ

研究担当者：河角・佐藤・矢野

京都市元離宮二条城が所蔵するガラス乾板、フィルム、紙焼き写真といった資料のデジタルアーカイブをおこなった。

主に修復工事の際に撮影されたものであるが、ガラス乾板のなかには戦前に撮影されたものもあり、現在とは異なる二条城の様子を確認することができる。

また、高解像度でスキャニングしたことにより拡大表示すれば、彫刻や写りこんだ文字などを解読することも可能である。よって、今後、二条城の修復時などにも基礎資料として活かすことも想定される。

一方、近年、占領期の京都ほかで、進駐軍（および関連者）が撮影したカラー写真が、発掘されつつある。それらとも絡めたデジタル・アーカイブおよび、一般への公開、展示の準備を、研究会を立ち上げて進めている。（右の写真）

対象	点数
ガラス乾板	439
フィルム	128
紙焼き写真	352



二条条所蔵ガラス乾板の一部



占領期のカラー写真（スライド）の一部

（衣川太一氏所蔵）

2-3 災害の「記憶地図」@北海道石狩市浜益区

研究担当者：村中・浅妻・谷端・米島・高橋

水害・土砂災害の発生時における自助・共助を念頭に、地域住民が『地区防災ガイド』やハザードマップの情報を見ながら身近な地域を歩き、そこで得られた情報に基づいて被災の経験・記憶、地域の魅力を記載した防災マップを作成する活動の可能性と課題について議論・検討した。本研究は、北海道石狩市浜益区川下・柏木地区における事例研究である。



【事例】高潮時に国道まで打ち上げる波の花@川下地区
(資料) 石狩市浜益支所

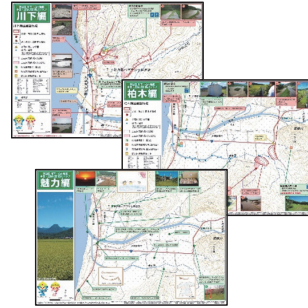
過去の災害



フィールドワーク



マップ作成活動



3種類の防災マップ

成果と課題
の検証

成果

参加者へのアンケート調査、作成された3種類の防災マップ、プレゼンテーションから得られたデータを分析した結果、マップ作成活動が防災に関する個人の知識や経験を住民間で共有することを促進することが示された。

課題

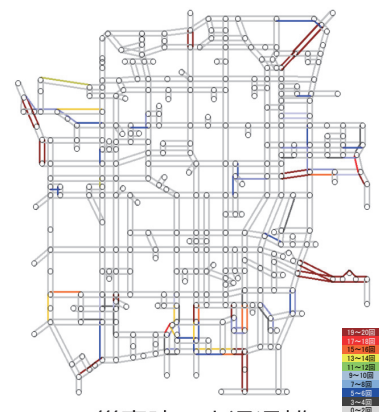
自然の恵みとしての側面とともに災害を引き起こす素因としての側面を持つ地域の自然/建造環境と地域の災害特性との関係に対する住民の理解は依然として充分ではなく、長期的な視点に立った防災教育に課題が残されている。

A03 歴史文化都市の人の流動

研究担当者：花岡・宗本・小川

(目的) 災害の発生時に、誰がどこでどのような活動をしているのかを流動データから推定・モデル化し、災害時の避難計画を支援する分析ツールを開発する。

- ①市民・観光客の時空間的な行動実態の解明
(いわゆるビッグデータの利用も検討)
- ②観光客の空間的流動や行動に関する社会調査とモデル化
- ③避難場所に関する空間情報とあわせることにより、適切な避難計画の策定支援
- ④上記の成果を用いた避難計画に関する提案(避難場所の設定、避難経路の整備、案内誘導計画など)
- ⑤トラベルコスト、CVMなどに基づいた歴史的景観・建造物の価値評価



災害時の交通混雑
状況の推定

- 災害発生状況に応じた交通流動の推定に基づく交通マネジメントの検討

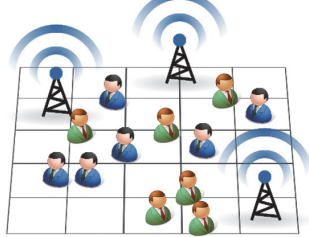
将来的には他の歴史都市・観光都市へ応用

3-1 人口の位置情報ビッグデータに基づく 歴史都市の時空間構造の把握とその分析活用

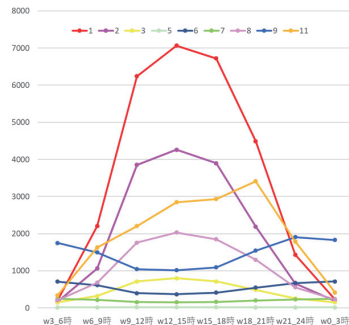
研究担当者：花岡

アプリ利用者の位置情報データを用いた歴史都市内人口分布の時空間的把握とルーティン・アクティビティ理論に基づく街頭犯罪分析で、その活用を進めた。

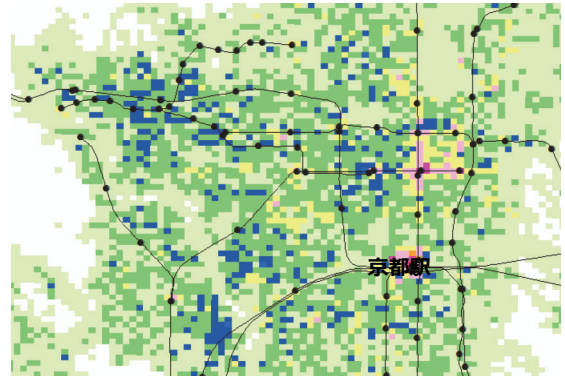
125mメッシュ
3時間あたり期間平均滞留人口



アプリ利用者の位置情報を計測
（「あさひる統計」）



平日の時間帯別滞留人口を
k-means法で10分類



各メッシュごとの滞留人口のプロファイルに基づく
分類クラスの地図化

得られた知見：本年度は、京都市を対象に「あさひる統計」を活用し、125mメッシュ単位の時間別滞留人口の地区類型を作成した。その結果を用いて、都市内の中心業務空間、都心周辺部の居住空間の面的広がりを把握した。現在、同様のデータを大阪市の街頭犯罪の要因分析に用いることで、地域の安全・安心と時間帯で変化する周辺環境との定量的な関連性を議論している。

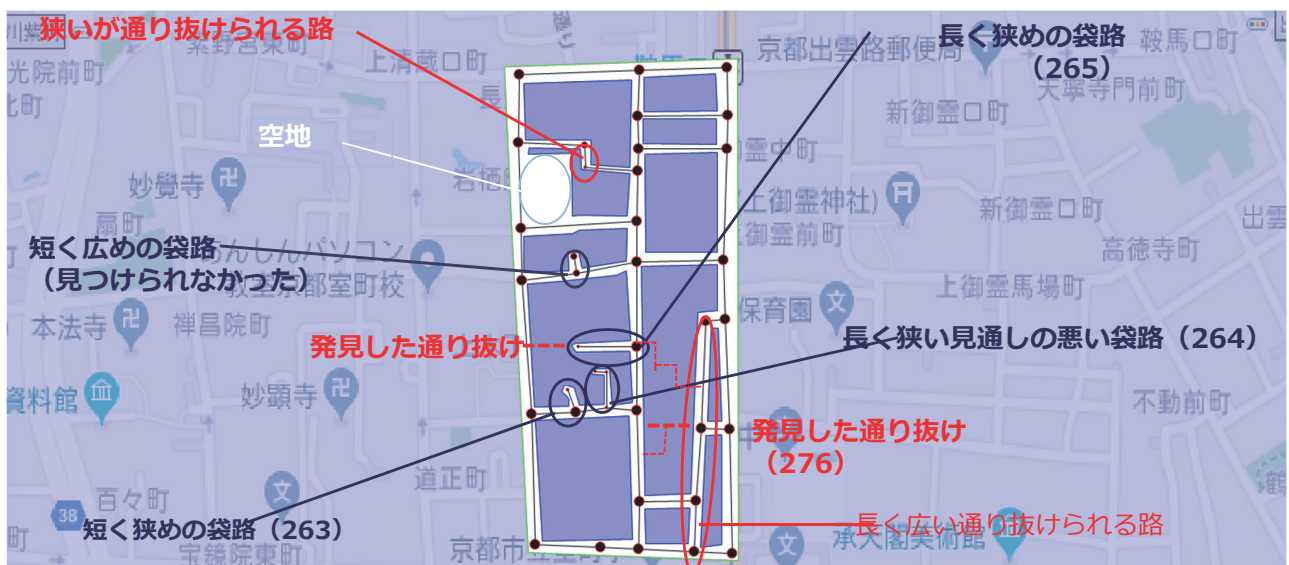
3-2 避難シミュレーションを用いた路地評価

研究担当者：宗本

①対象敷地：上京区相国寺門前町（予備実験）

通り抜けられる路（数字は路地番号）

行き止まりの袋路（数字は路地番号）



地震や火災への対策として、密集市街地内の人々が迅速に避難できる**避難経路の発見と実空間とシミュレーションによる検証と確保が最も簡易で即効性の高い対策**と考える。

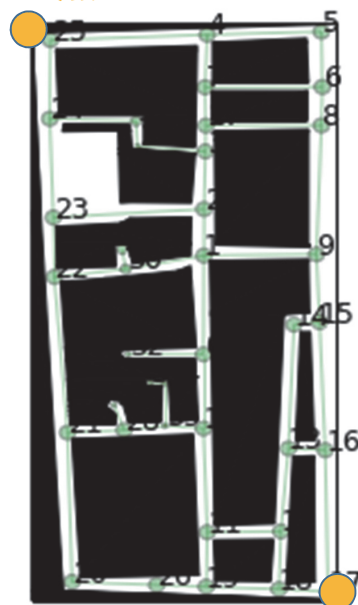
→避難経路を発見し、避難シミュレーションにより、発見した経路の安全性向上に対する効果を検証する。

3-2 避難シミュレーションを用いた路地評価

研究担当者：宗本

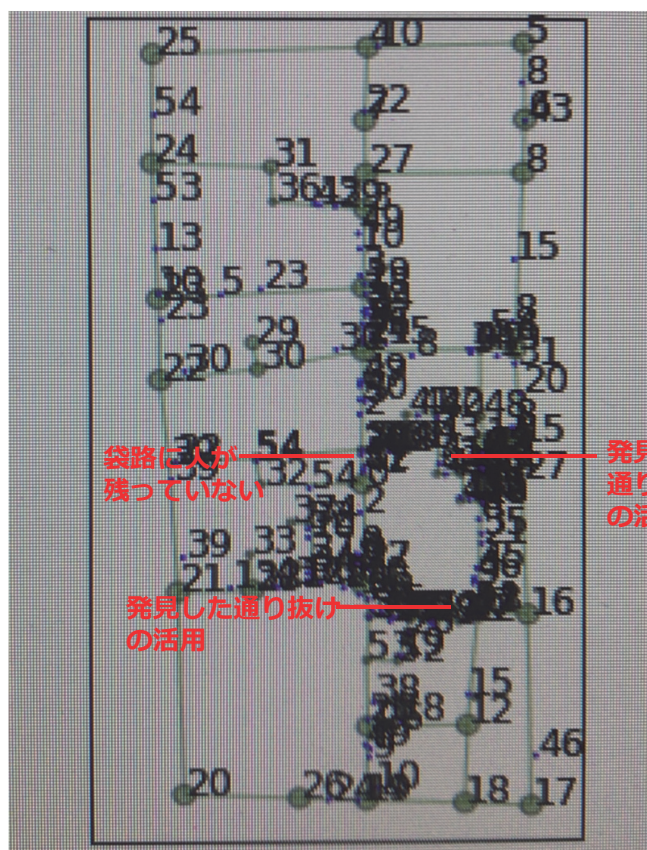
北西方向から火災が発生したと仮定し、イからロの方向へ移動させるシミュレーションを行う。

イ地点



緑色の丸は各地点を示し、右肩の数字はそのナンバリングを示す。

ロ地点



3-3 トラベルコストとCVMによる 観光資源としての歴史都市の文化遺産の評価

研究担当者：小川

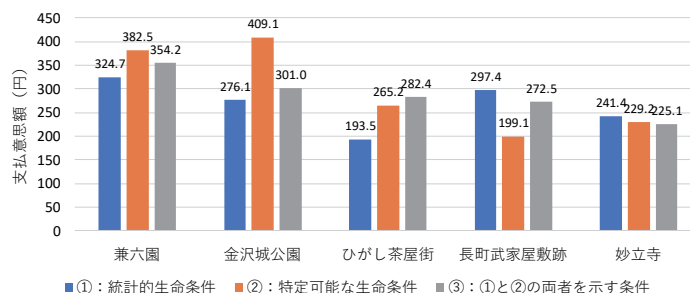
歴史都市、観光都市である金沢市内の文化遺産を対象に、文化遺産の防災対策に対する支払意思額の分析をおこなった。

- 兼六園、金沢城公園、ひがし茶屋街、長町武家屋敷跡、妙立寺

支払意思額の質問をする際に3種の異なる情報を回答者に提示し、それらが支払意思額に及ぼす影響について比較をおこなった。

回答者に対する情報提示内容

- ①：統計的生命条件：熊本地震（2016年）における熊本市の観光業全体の被害状況
- ②：特定可能な生命条件：熊本地震（2016年）における熊本城（文化遺産）の具体的な被害状況
- ③：①と②の両者を示す条件



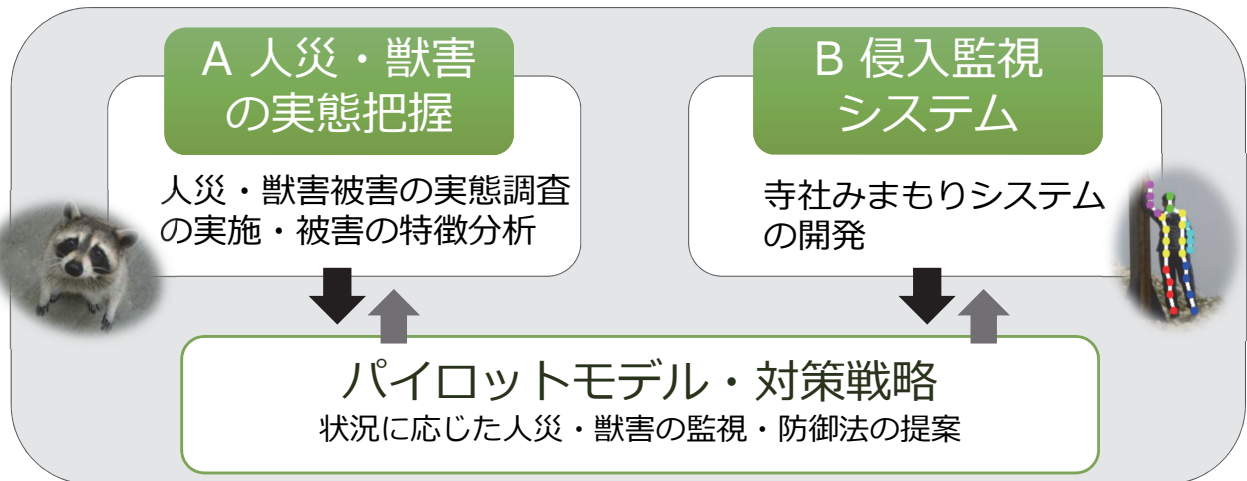
支払意思額の中央値

A04 歴史文化遺産の人災・獣害

研究担当者：泉・河角・中谷・川道・米島

(目的) **文化遺産とくに社寺における人災・獣害の実態把握と高度な画像データ処理に基づいた社寺の見守りシステムの高度化**

- ①社会調査に基づく、国指定登録文化財保有社寺を対象とした人災・獣害の調査分析
- ②人災・獣害対策のための不審人物・動物の認識と追跡を行うシステム開発と実地検証

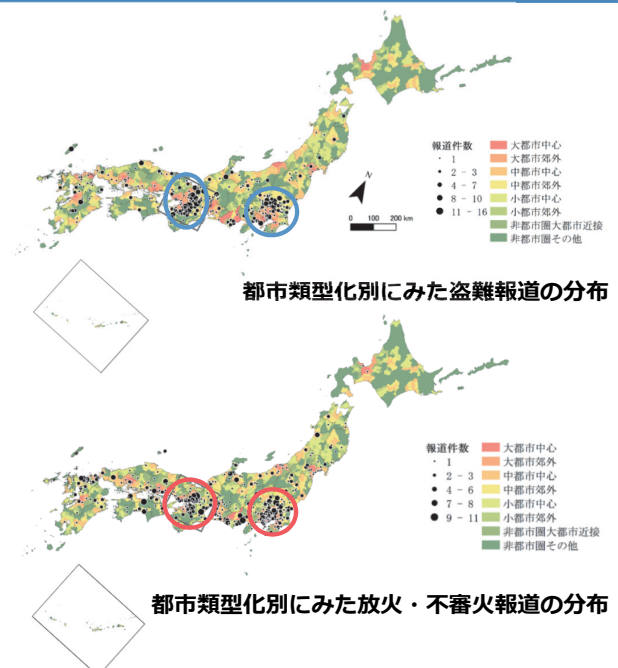


4-1 近年の新聞報道からみた全国の社寺における盗難および放火・不審火被害の時期的・地域的傾向

研究担当者：中谷・谷崎

文化遺産とその維持管理主体に対する一連の犯罪行為である文化遺産犯罪(heritage crime)は、文化遺産の継承を阻害する人的災害であり、さまざまな社会的文脈でその被害の大きさと対策の重要性が指摘されてきた。1984～2014年の読売新聞DBから社寺における火災・盗難の実態を把握に対して、今回は、使用する新聞DBを増やし、被害に遭う社寺の地域特性の把握を試みた。

- 盗難事件は都市部・都市周辺に集中している傾向がみられ、社寺数に対する盗難被害率が最も高い値を示したのは、「非都市圏（大都市近接）」であり、最も低い値を示したのは「大都市中心」であった。文化財の被害率については、「大都市中心」に比べて「中都市郊外」の被害率が有意に高かった。
- 社寺における放火・不審火の被害も盗難と同様に東京を中心とした関東地方や近畿地方においてとくに報道件数が多い。「大都市中心」で最も被害に遭うリスクが高く、次に「大都市郊外」、「中都市中心」と続き、都市化度の高い地域にある社寺ほど放火・不審火による被害リスクが明らかに高かった。
- 社寺の立地する環境特性として、仏像の盗難については山林に囲まれた社寺での被害が大きいことが示されていたものの、放火については明確な関連性が得られていなかった。



4-2 京都市・奈良市内におけるアライグマの出没動向と社寺等への被害の現状調査と分析

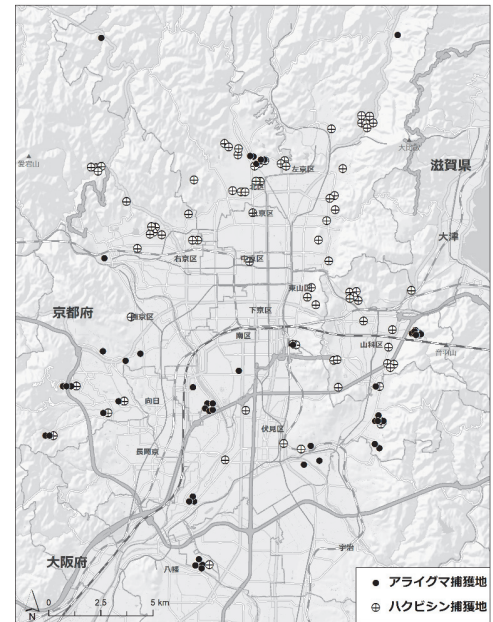
研究担当者：川道・中谷・米島・河角

①京都市内における調査とその成果

- 京都市全域でのアライグマ・ハクビシン個体数の拡大により、社寺の被害が頻発していることから、文化財として国・京都府・京都市によって指定・登録された建造物の他建造物の被害実態調査を実施。右京区、北区、左京区、山科区、伏見区の捕獲数が多かった。詳細な捕獲地を地図化して詳細を検討した。

②奈良市内における調査とその成果

- 奈良市全域でのアライグマ個体数の拡大により、文化財に指定されている社寺の被害が頻発していることから、文化財として国・奈良県・奈良市によって指定・登録された建造物とその周辺にある建造物の被害実態調査を84か所行った。調査関係者が集まり、調査開始前に候補地の選定基準の評価、調査手法の検討を行った。
- 社寺等の内部へのアライグマ等の侵入箇所と侵入経路、その特徴を記録した。これらは地図化し、京都市内の傾向と比較など行う予定である。
- 奈良市でのアライグマ捕獲状況を奈良市や奈良県庁から聞き取りし、アライグマがやや増加傾向にあることがわかった。そのため、対策上の問題点を考察した。



京都市内におけるアライグマ・ハクビシン捕獲地

4-3 侵入監視システムの開発

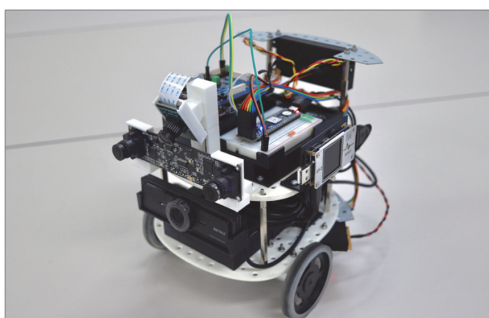
研究担当者：泉

自律巡視車

監視カメラの高度化

画像処理、機械学習、コンピュータ、組込みシステム、技術の応用

- 不審者判定・発報、不審行動の判定
- 害獣の認識、痕跡の分析
- 顔画像による属性推定、顔画像の超解像
- 自律巡視車



自動運転の対象と技術

● 専用工場・倉庫

ロボット向けに整えられ管理された環境。詳細地図が既知、補助設備有。ロボットに併せて行動する人間。

● 屋内・構内巡視

本来ロボット向けの環境ではない。既知詳細地図、補助設備可。人間向けの表示・操作、未知の障害物。不特定の人間が介在すると高難度。

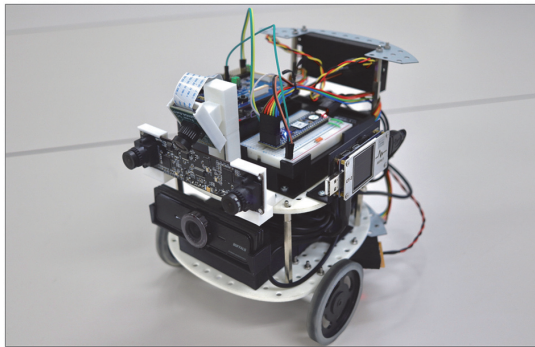
● 一般道路

大まかな地図のみ、未知の地図。補助設備は期待できない。不特定の障害物や人。不測の事態が頻発。

● 災害時支援、未踏地探査

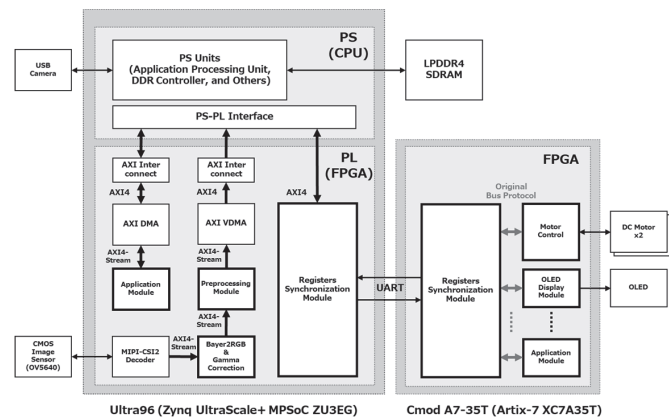
全くの未整備・未知環境での状況認識と走破。

試作機とComputing Platform



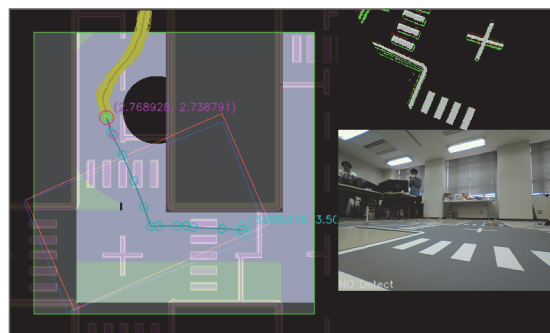
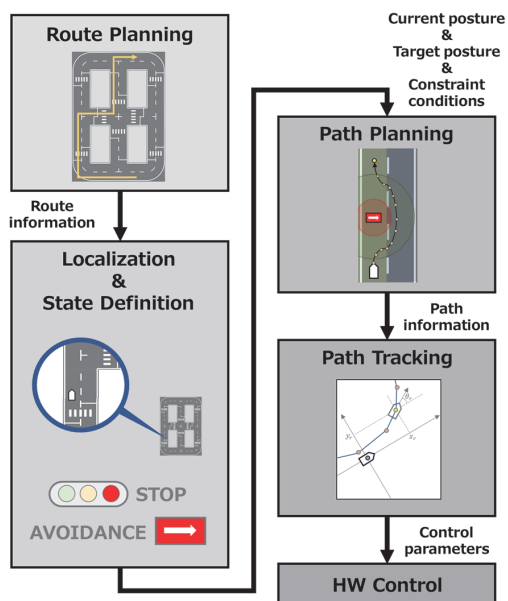
- 差動二輪ロボ・カー
- Li-ionバッテリー駆動
- カメラ画像で外界認識
- 自律移動

- all-programmable SoCを活用
- 組み込みプロセッサと再構成可能ロジックの統合
- ソフトとハードの密連携



自動走行システム

処理の抽象度に応じた階層構造



A05 歴史文化都市の空間評価とデザイン

研究担当者：武田・矢野・花岡・村中

(目的) 歴史文化都市の「空間の質」を評価する理論的基礎と評価のためのジオデザインツール開発

① 歴史都市の景観保全・建造物保護と、自然環境・緑地景観の保全などの問題は、当事者やNIMBYの問題が生じる点で根本的に**同一の課題系にある**。

② 「空間の質」は、多様なステークホルダの間に生じるダイナミクスを通じて達成される全体であり、「**複合的土地利用**」を通して、具体的な空間デザインに反映される。

「空間の質」を鍵とするジオデザイン・ツールの開発を行うことが最終目的。その方法論の探索のために、具体的フィールドを対象に複数のケーススタディを行った。

Room for the River
「空間の質」を鍵とした複合的土地利用の実現



5-1 防災と景観保全を両立する流域空間デザイン手法の開発

研究担当者：武田・花岡

長期視点にたった流域空間デザインに関するケースの研究会を、行政と連携した研究会を開始。大学内では流域空間デザインの試行を行った。

(1)流域空間デザイン研究会

- 2019年8月21日に、亀岡市、京都府南丹土木事務所の担当行政官、および立命館大学、京都大学、金沢大学による研究会を実施。2010年2月に第2回の研究会を実施予定。

(2)Living with Water

- 2019年8月27日都市計画学会関西支部での同名国際シンポジウム。流域空間デザインの意見交換を実施。

(3)亀岡地区における流域空間デザインの試行

- 上記研究会での議論を踏まえて、民間の土木コンサルタントと連携して亀岡地区の流域空間デザインに関する思考実験的な提案を作成した。



5-2 ジオデザインワークショップの実施

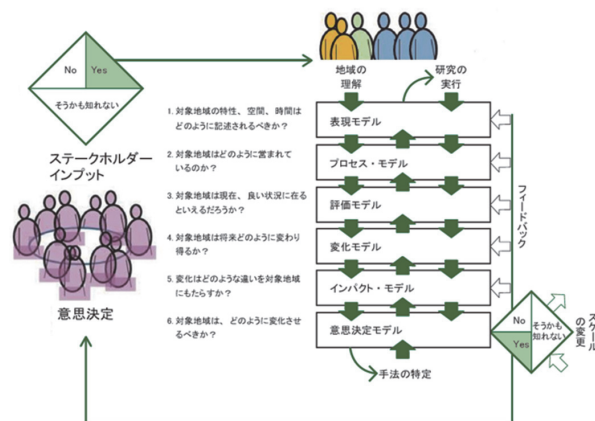
研究担当者：矢野・花岡・村中・今村・板谷侑生（予算単位としてはA01として実施）

歴史文化都市の「将来」を考える方法論としてGISを活用したジオデザインによるアプローチを国際・地域連携を通じて検討する。

本年度は、国際会議で報告した与謝野町でのジオデザインの取り組みが事例集に掲載される予定であり、またGISを活用した地理教育の教材としてジオデザインの授業を展開すべくその準備を進めてきた。

ジオデザインのフレームワーク

- **ジオデザイン**とは、地域の記述や説明に重点をおく地理学と地域の将来計画を得意とする計画学とを融合し、GISとICTを最大限に活用して、地域住民と専門家の協働によって**将来計画を立案するために提案されたフレームワーク**である。
- ジオデザイン・フレームワーク：ジオデザインは、基本的に図1に示す**6つの問いかけの繰り返し**に基づいて構成される。



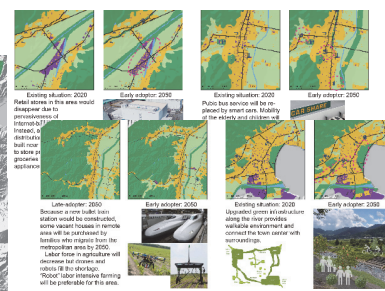
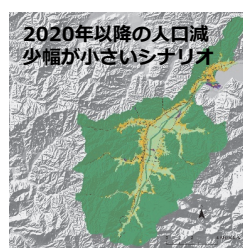
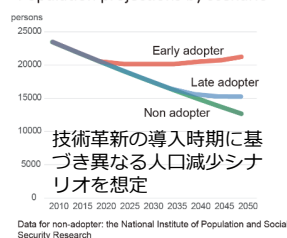
ジオデザイン・フレームワーク

ジオデザイン実践の新展開：国際コラボレーションと奥尻島での教材開発

- 国際会議で報告した与謝野町でのジオデザイン実践が事例集に掲載される予定
- ジオデザイン教材の開発と学内外での講義実践



Population projections by scenario



数多くの文化財を有する与謝野町が研究対象

ジオデザインによるまちの将来計画の策定
(科学的知見に基づく各地区の地域評価をもとに将来の土地利用計画案を検討)

- 北海道奥尻高等学校と共同で高校生向けジオデザイン実践の協議・準備を開始
- 2022年度の地理必修化を念頭に「GIS」「防災」をキーワードにカスタマイズした教材の開発

2019年3月

2019年8月

- ✓ 奥尻高校の管理職、教員、教科担当教員と方向性を協議

- ✓ 奥尻高校の教員向けに本テーマに沿ったGIS講習会を実施
- ✓ エディタを使ったオリジナル防災・魅力マップの作成方法を学習

教材例

エディタでラインデータを作成

