

平成 21 年 5 月 18 日現在

研究種目：基盤研究(C)
 研究期間：2006～2007
 課題番号：18500773
 研究課題名(和文) 効率的な防災施策提言のための地震動予測地図と文化財データベースの融合手法の構築
 研究課題名(英文) Construction of methods for integrating seismic hazard maps and databases on cultural property for proposing effective disaster prevention policies
 研究代表者
 二神葉子
 独立行政法人国立文化財機構東京文化財研究所・文化遺産国際協力センター・主任研究員
 研究者番号：10321556

研究成果の概要：

重要文化財美術工芸品の空間情報データベースを構築し、これまでのデータとあわせて現時点での国指定文化財に関する一連の空間情報データベースの構築が完了した。同時に、データベースの構築や国内での聞き取り調査から、データベース構築の際の問題点を明らかにした。また、イタリアでの空間情報データベースを利用した文化財防災の事例と、アメリカでの文化財の地震対策に関する調査を行い、日本の事例との比較および日本への適用の可能性について検討した。さらに、これまでに構築したデータベースと発生した地震のデータとを連携することにより被害予測を行ったところ、実際の被害状況とよく一致したことから、災害発生時のレスキュー活動への活用の可能性を示した。

交付額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2006年度	2,100,000	0	2,100,000
2007年度	1,000,000	300,000	1,300,000
2008年度	500,000	150,000	650,000
年度			
年度			
総計	3,600,000	450,000	4,050,000

研究分野：文化財科学

科研費の分科・細目：

キーワード：文化財、防災、GIS、地震危険度、国際比較

1. 研究開始当初の背景

将来の地震に対する文化財の保護を考えると、過去の被害をデータベース化することで将来の被害を想定し、さらに客観的な指標として統計・確率を基にした評価を行うことが有効であると考え。兵庫県南部地震以後、地震そのものについては、内閣府の中央防災会議や文部科学省の地震調査研究推進

本部などの国の機関や研究所・大学等の研究者による内陸活断層のデータベース化や地震危険度評価の手法に関する研究が進展している。しかし、ひとつひとつの文化財について、地震危険度の評価と対策は十分に行われていない。そのため、研究代表者・研究分担者は、地震と国宝文化財との関係を、地理情報システム(GIS)を用いた空間情報デー

データベースとして連携させ、内陸直下型地震発生の確率評価と予想される震度の計算を行うなど、国宝、重要文化財建造物の文化財の地震危険度の評価を実施してきたが、重要文化財に指定されている美術工芸品のデータベースはまだ構築されていなかった。

ところで、内閣府の中央防災会議による防災基本計画には文化財の項はなく、文化財防災の施策を決定するために検討すべき文化財や収蔵施設の管理・整備等の基準や、意思決定の手順といった行政のプロセスは、いまだ定まっていないうわさを得ない状況であった。

2. 研究の目的

公的機関による総合的な文化財防災を考える上では、限られた予算や人員の効率的な配分が不可欠である。本研究では、典型的な低頻度大規模災害である地震について、国指定文化財の地震危険度評価、国内外の文化財防災施策の事例調査の2つのアプローチによって文化財の防災施策の提言を行うことを目的とする。

3. 研究の方法

(1)重要文化財に指定されている動産文化財9,351件(国宝を除く)のデータベース作成

国指定重要文化財の情報は、文化庁のウェブサイト上で公開されている。しかし、緯度・経度という空間情報データベースに不可欠な属性情報が記載されていないため、本研究に必要な地震動予測値図と連携したデータベース構築のためには、所在地情報の調査・入力を行う必要があることから、データベースの構築を行う。

(2)国内外の文化財防災に関する事例調査

日本と同様に地震が多発する先進国であるイタリアおよびアメリカを中心に、文化財防災施策の実態に関する事例調査を行う。

(3)既存の防災対策の改善すべき点を確認するとともに、地震危険度と対策を行う場所や順序との関連付けを行う。

4. 研究成果

(1)重要文化財美術工芸品空間情報データベースの構築

重要文化財美術工芸品9,817件をデータベースに登録し、所有者でグループ化して空間情報データベース化した。当初、情報源とした文化庁のウェブサイト上で公開されている国指定文化財の情報には、公的機関であるにもかかわらず所有者や所蔵者が記載されていない場合が多く、空間情報データベースとして利用可能な件数は557件であった。さらに、同

一の所有者で名称の表記が異なっていたり、地番の標記の不統一や住所の誤記などにより同一所有者と認識できないレコードがあるなど、空間情報データベースとして活用するためには多くの問題が存在していることがわかった。そこで、「国宝・重要文化財大全」の情報を用いて住所および所在市町村の緯度経度をデータベースに登録した。当該書籍には個人蔵の文化財についても所在地が明記されており、この作業により国宝・重要文化財に関する空間情報データベースが完成した。

また、国内外の文化財防災に関する事例調査として、文化財防災や文化財データベース構築に関する事例について、関連のシンポジウムへの参加および現地での聞き取りによる調査を行った。本研究で構築した空間情報データベースでも課題となった点であるが、データベース構築にあたっては、所在地情報や所有者の情報など、セキュリティとプライバシーの問題を解決するためのしくみが必要とされていた。また、想定される利用対象者を特定することや、地域特有の災害に着目することなども、データベース改善のための課題として挙げられた。

(2)海外事例に関する現地調査

イタリアの文化財防災行政に関する事例調査

イタリアでは1990年から「文化財危険地図」を構築し、国内の文化財を対象にデータベース化・危険度評価を実施している。イタリア・ローマの国立中央修復研究所で担当者へインタビューを実施し、主に下記のような項目について調査を行った。

1)文化財の危険度の評価の定量化に用いられる指標および危険度の算出方法：文化財のインヴェントリーには損傷の種類を部位ごとに記載する。また、保安体制に関する情報も入力する。損傷は構造的損傷、材料の劣化、湿度、生物被害、表面の変質、部位の欠損の6種類に分類され、これらの損傷をさらに細分し、材料や技法の分析を通じて観察が行われる。損傷の程度は重大性、広がり、緊急度について、客観的な判断基準により評価するが、観察可能な部分の割合によるデータの信頼度や、指標ごとの重み付けも加味し、文化財の脆弱性が評価される。

2)文化財危険地図構築の歴史と文化財・文化活動省の文化財危険地図に対する態度の変化：イタリアで洪水や地震などの自然災害が相次いだ1960年代に、文化財危険地図の構想が現れた。実際に文化財危険地図の原型となったのは、1974年から1975年にかけての「ウンブリアの文化財の計画的な保存のための予備的計画(1973/75)」である。1987年には、「文化財危険地図のために」において文化財危険

地図の枠組みが示され、1990年4月19日法律84号「単一欧州議定書の初期的措置の発効にも関連した、文化財の目録化・カタログ化・危機地図作成に関する組織的計画」により具体化された。1992年から1996年、ICRは文化財の地図への表示・地図による検索を可能とするGIS「MARIS（危険地図）」を作成し、2002年から2006年には、文化財危険地図では私有の文化財のデータ入力を行うなど、さらに発展した。2006年には、地方分権の進展やインターネットの普及に伴い、地方の文化財監督局がオンラインでデータ入力を行うシステムが構築された。

近年、文化財・文化活動省は文化財危険地図への関心を高めており、2006年12月から、ICRはシチリアなどを南イタリアで4000件の建造物を対象に、各建造物の固有振動周期などを含めた総合的な調査を開始している。

3) データベース構築の組織とデータ管理方法：ソフトウェアはORACLE、ArcInfo、ArcView GISを使用。開発を受注した企業は開発の技術面を担当するが、データ項目の選択など、データベースの基本構造の決定は主に2名の担当者が行っており、他の専門分野の職員も適宜議論に加わる。

4) インターネットを経由した地方の文化財監督局の参加のありかたと参加を促す手法：文化財危険地図を紹介し、データの検索や入力の方法を視覚的に示す教材用のCD-ROMを作成した。また、参加を促し、警戒感を与えないために、文化財危険地図の活用内容として「予算配分の手段」という表現を用いないようにしている。



図1 文化財危険地図の画面

アメリカの美術館の地震対策に関する事例調査

アメリカの西海岸地域は日本と同様に大規模な地震災害が発生する。サンフランシスコ市では、耐震レトロフィットとよばれる地震対策により、歴史的建造物の保護と活用が行われている。サンフランシスコ市のデ・ヤング美術館、アジア美術館で、耐震レトロフィットや展示室内での展示品の地震対策につい

て調査を行うとともに、関連の資料を収集した。この2つの美術館は近年まで同一の建物の両翼に分かれて所在していた。デ・ヤング美術館はゴールデンゲートパークに新たに建造された建物、アジア美術館は市内中心部の旧図書館を改修した建物に移転するという対照的な対応をとっている。両者ともダンパーによる建物全体の免震を行っているものの、収蔵品のうち、陶磁器などは転倒防止対策がなされていたが、特にデ・ヤング美術館収蔵の絵画では、吊り金具など展示に用いられる用具について、日本と比べ目立った対策が観察できなかった。建物免震に対する信頼性の表れとも考えられるが、今後、免震の博物館・美術館での個別の作品への地震対策の必要性について検討が必要である。

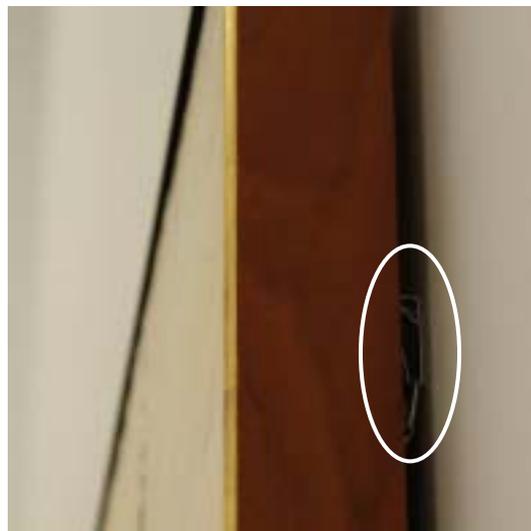


図2 小さな吊り金具（円内、デ・ヤング美術館）

(3) 実際の災害時における成果の活用

これまでに作成したデータベースを用いて、2007年の能登半島地震および新潟県中越沖地震、2008年に発生した宮城・岩手内陸地震を対象として、各地の震度と文化財空間情報データベースとを連携し、被災の可能性のある文化財を抽出した。この推定と、関係地方自治体から文化庁に報告された被害状況、現地調査の結果と比較したところ、推定と実際に被害を受けた文化財とがほぼ一致していることがわかった。このようにして、文化財空間情報データベースが災害発生時の迅速な状況把握にも活用可能なことを示した。



図3 平成20年(2007年)能登半島地震の各地の震度と国宝・重要文化財建造物の位置

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文](計 4件)

二神葉子、大竹秀実、文化財危険地図 (Carta del Rischio del Patrimonio Culturale) 京都歴史災害研究、10、1-5、2009、査読無

二神葉子、GISを用いた文化遺産防災の新たな取り組み - 内陸直下型地震を例として、第1回全国文化遺産防災サミット&フォーラム 2006/10/20~21 in 山形 報告書、147-154、2008、査読無

二神葉子、隈元 崇、活断層に起因する文化財の地震危険度評価 - 最勝院五重塔 -、文化財の防災計画に関する研究第2回研究会 - 震災から文化財をまもる、29-34、2007、査読無

二神葉子、沖野範子、重要文化財美術工芸品のGISデータベース構築と今後の課題、保存科学、46、311-326、2007、査読有

[学会発表](計 7件)

二神葉子、森井順之、文化財防災情報システムの運用とその課題、第3回文化遺産防災サミット、2009年3月6日、東北芸術工科大学東京サテライトキャンパス

Yoko Futagami, An Approach to Disaster Prevention and Rescue of Cultural Properties by using GIS in Japan - Example of the National Research Institute for Cultural Properties, Tokyo -、Expert Meeting on Cultural Heritage in Asia and the Pacific “Restoration and

conservation of immovable heritage damaged by natural disasters”、2009年1月15日、Siam City Hotel, Bangkok, Thailand

二神葉子、文化財防災へのGISデータベースの活用 - イタリアの「文化財危険地図」を中心に -、第30回京都歴史災害研究会、2008年12月19日、立命館大学衣笠キャンパス歴史都市防災研究センター

二神葉子、国指定文化財GISデータベースを用いた文化財の被害予測と災害レスキューへの活用、文化財保存修復学会第30回記念大会、2008年5月17日-18日、九州国立博物館

二神葉子、大竹秀実、イタリアにおける文化財危険地図 (Carta del Rischio del Patrimonio Culturale) の構築、文化財保存修復学会第29回大会、2007年6月16日-17日、静岡市民文化会館

二神葉子、沖野範子、重要文化財美術工芸品のGISデータベース構築における課題、日本文化財科学会第24回大会、2007年6月2日-3日、奈良教育大学

二神葉子、GISを用いた文化遺産防災の新たな取り組み、第1回文化遺産防災フォーラム in 山形、2006年10月21日、東北芸術工科大学

6. 研究組織

(1) 研究代表者

二神 葉子 (FUTAGAMI YOKO)

独立行政法人国立文化財機構東京文化財研究所・文化遺産国際協力センター・主任研究員

研究者番号：10321556

(2) 研究分担者

2006年-2007年

隈元 崇 (KUMAMOTO TAKASHI)

岡山大学・自然科学研究科・准教授

研究者番号：60285096

(3) 連携研究者

2008年

隈元 崇 (KUMAMOTO TAKASHI)

岡山大学・自然科学研究科・准教授

研究者番号：60285096