

論文 / 著書情報  
Article / Book Information

論題(和文)	東日本大震災から見る文化財を取り巻く情報インフラ整備の問題
Title(English)	Current Problems in Cultural Information Infrastructure Exposed by The Great Earthquake Hit North East Coast Line of Japan in 2011
著者(和文)	藤本 悠, 近藤康久, 清野陽一, 山口欧志, 阿児雄之
Authors(English)	Yu Fujimoto, Yasuhisa Kondo, Yoichi Seino, Hiroshi Yamaguchi, Takayuki Ako
出典(和文)	情報処理学会シンポジウムシリーズ, Vol. 2011, No. 8,
Citation(English)	, Vol. 2011, No. 8,
発行日 / Pub. date	2011, 12
権利情報 / Copyright	<p>ここに掲載した著作物の利用に関する注意: 本著作物の著作権は(社)情報処理学会に帰属します。本著作物は著作権者である情報処理学会の許可のもとに掲載するものです。ご利用に当たっては「著作権法」ならびに「情報処理学会倫理綱領」に従うことをお願いいたします。</p> <p>The copyright of this material is retained by the Information Processing Society of Japan (IPSJ). This material is published on this web site with the agreement of the author (s) and the IPSJ. Please be complied with Copyright Law of Japan and the Code of Ethics of the IPSJ if any users wish to reproduce, make derivative work, distribute or make available to the public any part or whole thereof.</p>

# 東日本大震災から見る文化財を取り巻く情報インフラ整備の問題

藤本 悠\* 近藤康久† 清野陽一‡ 山口欧志§ 阿児雄之¶

\*同志社大学文化情報学部 †東京工業大学大学院情報理工学研究所

‡京都大学大学院人間・環境学研究科 §国際日本文化研究センター研究部 ¶東京工業大学博物館

2011年3月11日の東日本大震災では、人命や都市インフラのみならず、古文書や考古・民俗資料、歴史的建造物などの文化財にも甚大な被害が出た。これを受けて、考古学、歴史学、文化情報学といった分野の研究者と文化財行政担当者らが「被災文化遺産支援コンソーシアム (CEDACH: Consortium for Earthquake Damaged Cultural Heritage)」を結成し、主として埋蔵文化財を対象に情報技術を駆使した後方支援を試みている。この取り組みを通して、文化財を取り巻く情報インフラ整備の問題が明らかとなってきた。具体的には、遺跡空間情報の精度の問題、情報公開のライセンスの問題、および遺跡空間情報の標準化の問題である。本研究では、データの精度確認が進んでいる青森県を対象に国立文化財機構奈良文化財研究所の全国遺跡データベースの遺跡空間情報の精度確認を行い、約88パーセントの遺跡の誤差が1,000m程度の誤差に収まることが分かった。本稿では、この精度確認の結果を報告するとともに、ライセンス問題の現状を整理した上でクリエイティブ・コモンズ・ライセンスの適用可能性を提案し、標準化に関しては、2011年3月に公開された『遺跡情報モデルに基づく地理空間データ作成のための製品仕様書』を紹介する。これらは、将来予想される大規模災害に向けた事前対策として不可欠である。今後、文化情報学やデジタルヒューマニティーズと呼ばれる分野では、こうした問題に正面から取り組むとともに、文化財に関わる分野における情報教育の方法の提案や、国に対して文化財情報インフラ整備に関する要望を積極的に行っていく必要がある。

## Current Problems in Cultural Information Infrastructure Exposed by The Great Earthquake Hit North East Coast Line of Japan in 2011

Yu Fujimoto\* Yasuhisa Kondo† Yoichi Seino‡ Hirishi Yamaguchi§ Takayuki Ako¶

\*Faculty of CIS, Doshisha University †Graduate School of ISE, Tokyo Institute of Technology

‡Graduate School of HES, Kyoto University §International Research Center for Japanese Studies ¶The Museum, Tokyo Institute of Technology

The magnitude 9.0 earthquake and tsunami, which hit the northeastern coastal regions of Japan on 11 March 2011, caused immense damage not only to the residents and social infrastructure but also to cultural asset in these areas. To survey and protect cultural properties in afflicted areas, the Consortium for Earthquake-Damaged Cultural Heritage (CEDACH) was launched on 21 March 2011. CEDACH's activities have exposed three significant problems; 1. There is almost no spatial accuracy verification for archaeological GIS dataset despite GIS has been popular in Japanese archaeology, 2. Nobody is permitted to use archaeological GIS dataset freely in a strict sense because the copyright is not clearly defined, and 3. Standardisation of archaeological site information is not utilised. As to the first problem, we tested the GIS datasets of Aomori prefecture, which created from the database maintained by Nara National Research Institute of Cultural Properties, is having accuracy within 1,000m of error. In this paper, we briefly report the result of our test, and consider an application to possibility of Creative Commons Licenses to archaeological GIS datasets and of the significance of the new archaeological GIS information standard.

### 1. はじめに

2011年3月11日の東日本大震災では、人命や都市インフラのみならず、古文書や考古・民俗資料、歴史的建造物などの文化財にも甚大な被害が出た。文化庁が主導する被災文化財等支援委員会は被災地の博物館における文化財レスキュー事業を進めている[1]。しかしながら、これらの事業の対象は登録文化財に限られており、埋蔵文化財を含む行政未指定の文化財は事業の

対象外となっている。文化財は、後世に伝えるべき遺産であり、地域社会のアイデンティティでもあるため、指定/未指定を問わず記録保存し、文化復興計画を支援することが重要である。

この問題に対し、主として関西在住の考古学、歴史学、文化情報学を専門とする研究者と文化財行政担当者らが結成したのが、「被災文化遺産支援コンソーシアム (CEDACH: Consortium for Earthquake Damaged Cultural Heritage)」である[2]。CEDACHでは、被災地における埋蔵文化

財の調査計画や、被災文化財に関連する復興計画を「情報技術」の観点から支援することを目的としており、意思決定支援のための主題図の作成や、既存のデータの精度チェック、文化財情報の標準化の検討、災害時の緊急調査手法の開発、といった取り組みを行っている。本稿では、CEDACH で整備を進めている遺跡データベースの構築を通して明らかとなった問題点を整理し、文化情報学およびデジタルヒューマニティーズと呼ばれる分野が今後どのような役割を果たすべきかについて議論する。

## 2. 遺跡空間情報を取り巻く問題

1990年代後半から2000年ごろにかけて、考古学では遺跡立地の研究で地理情報システム (GIS: Geospatial Information System) を用いた空間分析研究が注目されるようになり[3]、奈良文化財研究所が整備を進めている全国遺跡データベースは、積極的に利用されるようになった。また、行政においても自治体 GIS が導入されるようになると、遺跡情報を GIS 上で管理する自治体も急激に増加した。実際に、東日本大震災の罹災地域として、CEDACH が対象としている千葉県、宮城県、岩手県、福島県、茨城県、青森県の6県のうち、青森県と福島県を除く4県で遺跡 WebGIS が導入されている[4][5][6][7]。

こうした自治体による遺跡情報の GIS 化が進む一方で、公的機関が整備するデータの精度確認を行う専門機関は存在せず、また、自治体が整備している遺跡 GIS データベースの利用ライセンスが不明確であるという問題がある。さらに、遺跡情報に関する標準化への準拠は進んでおらず、異なる自治体によって作成されたデータを統合することは容易では無い。実際に、奈良文化財研究所の全国遺跡データベースと各自治体の遺跡データベースを結合するための統一の ID 番号は付与されていない。同一住所内に複数の遺跡が存在するケースや、同名の遺跡が多数存在するケースも多く、住所や遺跡名によるマッチング作業に関しては考古学者以外の研究者が立ち入ることは困難である。結果として、これらの問題は、第三者による情報の利活用を著しく妨げるものであり、大規模災害が発生した際の迅速な被害予測や現状把握を困難なものにしている。

大規模災害が発生した場合、設備や人員確保の観点から、情報の整理は後方支援として遠隔地で行うのが理想的であるが、後方支援を行うためのインフラが整備されていないのが現状である。罹災地の担当者の負担を軽減させ、文化財の迅速な復旧・復興活動を行うためには、1.

データの精度検証、2.データの利活用に関するライセンスの整備、3.情報標準の整備、の三つが重要課題である。以下では、これらの課題に対する現状を整理する。

## 3. 位置精度の問題

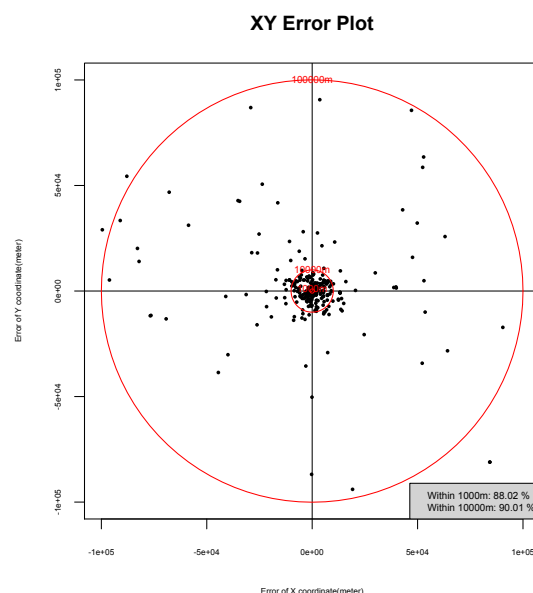


図1 青森県内の3,054遺跡の誤差範囲

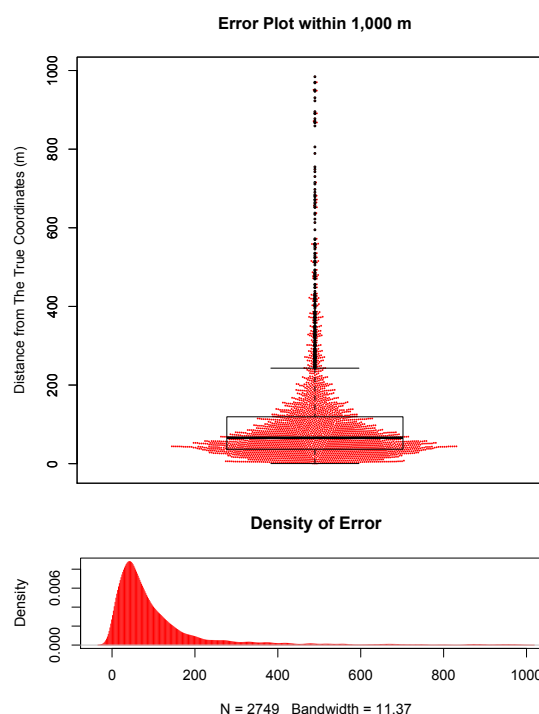


図2 1,000メートル以内における誤差

CEDACH が構築中の「CEDACH GIS」の関連活動として、遺跡空間情報の位置精度について予備的な分析を行った。CEDACH GIS は、

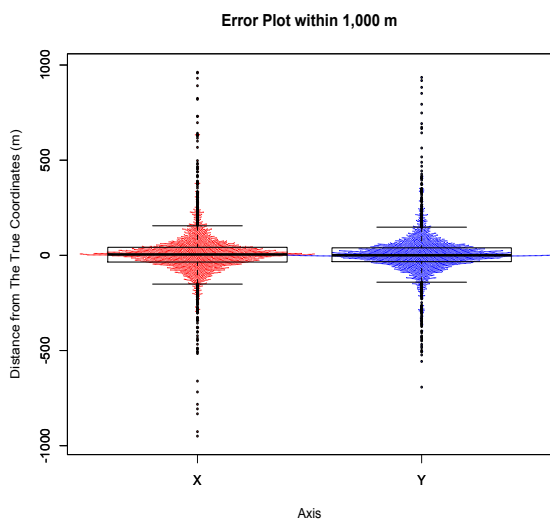


図 3 東西方向(X)および南北方向(Y)の誤差

CEDACH が最も力を注いでいる取り組みの一つで、ウォッチずおよび電子国土ポータルを活用し、国立文化財機構奈良文化財研究所（以下、奈良文化財研究所）の全国遺跡データベースに登録された埋蔵文化財包蔵地の位置確認作業を行っている。確認作業では、奈良大学地理学科の学生らを中心としたボランティアの手助けを借り、遺跡地図を参照しながら、各遺跡の位置座標を目視にて確認している。この作業の結果、全国遺跡データベースの位置精度の状況が少しずつ明らかとなってきた。本稿では位置が確認できた青森県の 3,175 遺跡のうち処理エラーが発生しなかった 3,054 遺跡について位置精度の確認結果を報告する。

図 1は、実際に検証可能であった 3,054 の遺跡が真値（確認後の座標値）からどの程度離れているか示した図で、中心からの円はそれぞれ、真値から 1,000m, 10,000m, 100,000m の距離を示している。この分析の結果、全体の約 90%が中心の密集部である 1,000m 以内に含まれることがわかった。さらに、1,000m 以内における状況を詳しく観察してみると、約 88%が 500m, 82%が 250m 以内に含まれ、約 37m～約 120m が四分位範囲に収まっていることが分かった（図 2）。また、図 3は、誤差の方向を示したもので、この結果からは東西方向（X）と南北方向（Y）の両軸について均等に誤差が分布し、0 付近（X の中央値は 4.7, Y の中央値は 0.5）に集中している。この結果から、X と Y の何れかが真値に近く、もう一方の軸において誤差が生じているものが多数含まれていると推測できる。

遺跡そのものの定義にも関わるため、あくまで目安であるが、データの 88 パーセントを信頼

するならば、全国遺跡データベースの位置情報は概ね、50 万分の一の地方図相当の縮尺精度において誤差 1mm 程度、2 万 5 千分の一の地形図で 20mm 程度の誤差となる。したがって、50 万分の一の地方図相当の縮尺精度での空間分析においては、比較的信頼できる。東日本大震災のように他府県に跨がる大規模災害が発生した際に、全体としての被害状況の把握する上では有用である。また、分析では、1km メッシュの数値標高データ（DEM: Digital Elevation Model）の有効活用を考える必要がある。

今回の誤差の原因は、複合的な要因が考えられる。そもそも、全国遺跡データベースは、全国から奈良文化財研究所に送られてくる発掘調査報告書に記載されている座標をベースとしており、明らかに位置が離れている場合や、座標が表記されていない場合に限って奈良文化財研究所で座標の付与を行っている。遺跡測量の成果から、遺跡の代表点を特定している場合にはかなりの高精度を期待できるが、各自自治体の担当職員がアドレスマッチングによる座標付与を行っている場合には、使用したアドレスマッチングシステムの精度に依存し、遺跡地図上で手計測して座標を付与している場合には、計測不能の誤差が反映されている可能性がある。また、参考とした遺跡地図そのものに誤りがある場合や、奈良文化財研究所での修正作業時の誤入力の可能性もある。これらの誤差原因を特定することは困難であるため、座標を付与した方法を明記するなどの対応策が必要である。こうした配慮を行うことで、精度確認の優先順位をある程度は絞ることができる。

### 3. データの利用ライセンスの問題

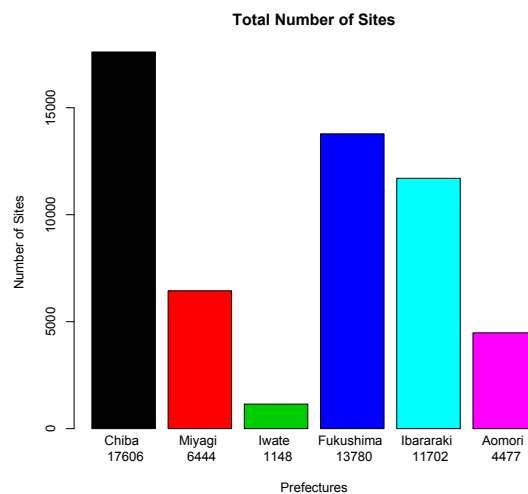
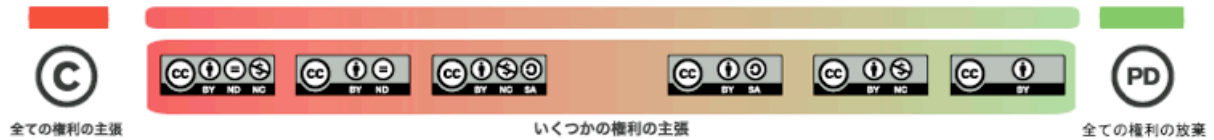


図 4 罹災地域の県別遺跡数



原著作者：クリエイティブ・コモンズ・ジャパン

図 5 全六種類の CC ライセンス

表 1 CC ライセンスのライセンス要素

ライセンス要素	意味
	表示：作品のクレジットを表示すること。
	非営利：営利目的での利用をしないこと。
	改変禁止：元の作品を改変しないこと。
	継承：元の作品と同じ組み合わせの CC ライセンスで公開すること。

CEDACH GIS の構築作業において、現在最も深刻な問題が、各自治体が整備を進めている遺跡空間情報に関する利用ライセンスの問題である。大規模災害が発生した場合、罹災地域および中央省庁は、現状対策に追われ、状況把握のための分析や緊急調査の計画、他府県への支援要請、ボランティア団体の把握と統制などを同時に実行するのが困難な場合が多い。こういった事態に陥った場合、情報技術を駆使した後方支援体制を迅速に構築することは重要であるが、ライセンス問題が不明確で、外部への公開ができない場合、後方支援者の手でデータ収集の段階から行う必要がある。

東日本大震災の直後に、奈良文化財研究所から提供を受けた全国遺跡データベースおよび、その後の確認作業で追加した罹災地域の遺跡数は、55,157 であった（図 4）。震災直後に、この数の遺跡を全て、紙媒体の報告書から探し出し、座標を入力するには、莫大な人員と費用を要するため現実的ではない。

ライセンス問題は、自治体と企業との間のライセンス問題と、自治体と利用者との間のライセンス問題の両方に関わっている。まず、自治体と企業間におけるライセンスが不明確である場合、当該自治体が協力的であるにも関わらず、データを管理している民間企業がデータの提供を拒む、あるいは責任関係が曖昧であるがゆえに後方支援活動が停滞する、といった事態に陥ることが危惧される。自治体が遺跡 GIS の運用を民間企業に委託することがあり、当該自治体が GIS の実装の際に二次的に作成（変換）され

たデータの取り決めを行っていない場合、第三者が利用できない場合がある。

一方、自治体と一般利用者との間のライセンス問題もある。仮に、学術的な目的で第三者が利用できたとしても、「データの中身を許可無く不特定多数に配布してはならない」あるいは、「単に「非商用に限る」といった文面を通して利用に制限を設けている場合がある。特に、位置情報などのデジタルデータの場合、配布形態やソースファイルに対する制限では、判断ができない場合も多い。実際問題として、CEDACH においても、提供を受けたものの、利用方法や公開方法に関する取り決めが行えていないために、利用を見送っているデータがある。こうしたライセンスに関する取り決めは、法的な問題が複雑に関与することも多いため、大規模災害などの広域の問題が生じる前に、事前の取り決めが不可欠である。

この問題に対して有効であると考えられるのが、国際的非営利組織であるクリエイティブ・コモンズが提案している「クリエイティブ・コモンズ・ライセンス（CC ライセンス）」である [8]。CC ライセンスは、遺跡空間情報などのデータに関しても適用できる可能性が高い。また、このライセンスは、デジタルデータに適用することを目的としており、また、国際的にも通用しやすいというメリットがある。従来の著作権では、著作権を堅持するか、あるいは著作権を放棄するかの二者択一であるが、CC ライセンスでは、この両極を 6 段階に設定し、様々な権利形態で情報の共有化を図ることができる（図 5）。具体的には、「クレジットの明記（BY）」、「非商用（NC）」、「改変禁止（ND）」、「継承（SA）」の四種類のライセンス要素を組み合わせによって、著作物の利用ライセンスを規定する（表 1）。遺跡空間情報に関しては、「表示（CC BY）」、「表示-非営利（CC BY-NC）」、「表示-継承（CC BY-SA）」の何れかが適切であると考えられる。

#### 4. 情報標準に関する問題

第三の問題は、遺跡空間情報の標準化に関する問題である。現状では、遺跡空間情報の構築方法、管理方法、情報交換の方法の全てが、各自治体の事業担当組織に依存しており、情報の視点からの標準化の動きは遅々として進んでいない。東日本大震災のような大規模災害は、自



## 5. おわりに

本稿では、CEDACH の活動を通して、現状の文化財情報の問題を整理した。東日本大震災と同規模の大規模災害は、今後も発生する可能性がある。こうした災害が発生した際に、いかに迅速な初動を取るかは、大きな問題である。特に、遠隔地からの支援を行うためには、罹災地外に拠点を置く第三者が利用できるような情報インフラの整備が必要である。現状の情報インフラは脆弱である。

今回の震災では、罹災地域の住民の高地移転が問題となっており、「文化財保護と現住民の生活」が天秤にかけられている。こうした問題に関しても、様々な分析やシミュレーションなどから、妥協策を探ることも不可能ではない。しかしながら、そうした取り組みさえも、十分な基盤が整っていないために現状では困難である。遺跡空間情報に関して、精度検証、ライセンス整備、標準化といった問題を議論し、実行に移す場が重要である。

埋蔵文化財に関しては、行政が責任を負う部分が多く、本来は精度の確認や標準化の議論は政府や自治体に求められる。しかしながら、現状では電子化を行うことに主眼が向けられており、インフラ整備に関する意識は希薄である。一方、インフラ整備等の取り組みに関して、学会からの提言をまとめるという選択もあるが、日本の考古学研究者にとって文化財情報管理は主体的テーマとはいいがたく、議論の場は極めて限られている。したがって、情報技術の観点から提言をまとめることが困難な現状がある。

本稿では、主として埋蔵文化財に焦点を当てたが、こうした問題は他の文化財を取り巻く状況にも当てはまると考えられる。情報を中心とした学術研究を推進するためには、技術や方法の重要性を積極的に内外にアピールすることが重要であり、文化科学分野に携わる若手研究者の教育のあり方をも議論する必要がある。今後は、文化情報学およびデジタルヒューマニティーズといった分野が、こうした問題意識を集約し、他の文化科学分野や行政施策に関わる重要な提言を行うことも必要となろう。

## 5. 謝辞

全国遺跡データベースの埋蔵文化財包蔵地情報は独立行政法人国立文化財機構奈良文化財研究所から提供いただいた。文末ではあるが謝意を表す。

## 参考文献

- [1] A. Matsui, S. Kaner, and J. Habu: Rescuing archaeology affected by the Japanese earthquake and tsunami, *Antiquity*, 85, 2011.
- [2] 金田明大・魚津知克: 「被災文化遺産救援 コンソーシアム」について, 考古学研究会第 57 回総会・緊急フォーラム, 2011. (<http://cedach.org/> (accessed 2011-09-06))
- [3] 金田明大・津村宏臣・新納泉: 考古学のための GIS 入門, 古今書院, 2001.
- [4] (財)岩手県文化振興事業団埋蔵文化財センター: 「岩手県遺跡ナビゲーション」, 更新日: 不明, アクセス日時: 2011/11/02 14:20.
- [5] 千葉県教育委員会: 「ふさの国文化財ナビゲーション」, <http://www.pref.chiba.lg.jp/pbbunkazai/framesetMain.aspx>, 更新日: 不明, アクセス日時: 2011/11/02/ 14:18.
- [6] 宮城県: 「宮城県遺跡地図・指定文化財地図」, [http://www.pref.miyagi.jp/bunkazai/webgis\\_densikoku/udo.htm](http://www.pref.miyagi.jp/bunkazai/webgis_densikoku/udo.htm), 更新日: 2010/06/04, アクセス日時: 2011/11/02 14:13.
- [7] 茨城県市町村共同システム整備運営協議会: 「いばらきデジタルマップ」, [http://gis.asp-ibaraki.jp/jam\\_ibaraki/portal/index.html](http://gis.asp-ibaraki.jp/jam_ibaraki/portal/index.html), 更新日: 2009/07/01, アクセス日時: 2011/11/02 14:41.
- [8] Creative Commons Japan: 「クリエイティブ・コモンズ・ライセンスとは」, <http://creativecommons.jp/licenses/>, 更新日: 不明, アクセス日時: 2011/11/02 20:21.
- [9] 独立行政法人国立文化財機構奈良文化財研究所埋蔵文化財センター: 遺跡情報モデルに基づく地理空間データ作成のための製品仕様書, 埋蔵文化財ニュース, 144, 2011.
- [10] 国土交通省国土地理院: 附属書 8 (参考) X ML に基づく符号化規則, 地理情報標準プロトコル(JPGIS)Ver.2.1, pp.123-147, 2009.