

# Google Earth による学術情報の可視性向上

## Visibility Improvement of the Academic Information by Google Earth

高田 良宏<sup>†</sup>, 笠原 禎也<sup>†</sup>, 西澤 滋人<sup>††</sup>, 森 雅秀<sup>†††</sup>

Yoshihiro TAKATA<sup>†</sup>, Yoshiya KASAHARA<sup>†</sup>, Shigeto NISHIZAWA<sup>††</sup>, Masahide Mori<sup>†</sup>

yoshihiro@kenroku.kanazawa-u.ac.jp, kasahara@is.t.kanazawa-u.ac.jp,  
nizawa@cie.is.t.kanazawa-u.ac.jp, mmori@kenroku.kanazawa-u.ac.jp,

<sup>†</sup>金沢大学総合メディア基盤センター

<sup>††</sup>金沢大学大学院自然科学研究科

<sup>†††</sup>金沢大学人間社会研究域

<sup>†</sup> Information Media Center of Kanazawa University

<sup>††</sup> Graduate School of Natural Science and Technology, Kanazawa University

<sup>†††</sup> Institute of Human and Social Sciences, Kanazawa University

### 概要

近年、大学内に蓄積されたさまざまな情報の内、学術論文、紀要、研究報告書などは、機関リポジトリなどとして学内外に公開され、教育・研究に利活用されている。一方、写真、動画、実験・観測データをはじめとした多くの貴重な学術情報は、教育・研究上非常に有用なものでありながら、公開の対象外とされている場合が多い。この理由の一つとして、コンテンツを検索・表示する場合に、利用者への検索性、結果の視認性が確保できないことが挙げられる。この問題を解決できれば、学内の多様な学術情報を学内外に公開し、教育・研究に有効利用されることに一歩近づくと期待できる。筆者らは、その解決策として、地理的な位置情報を持つコンテンツと Google Earth を連携させることで位置情報を可視化し、コンテンツに対する検索性・視認性を高める試みを行っている。本稿ではその適用事例を紹介する。

### キーワード

デジタルコンテンツ, 実験・観測データ, 可視性, 視認性, Google Earth, KML

## 1. はじめに

大学には、世界的にみても価値の高い学術情報が数多く蓄積されている。さらに、大学の研究室では日々研究が行われており、多くの情報が生産されている。近年、大学内に蓄積されたさまざまな情報の内、学術論文、紀要、研究報告書などは、機関リポジトリなどとして学内外に公開され、教育・研究に活用されている。

一方、写真、動画、実験・観測データをはじめとした多くの貴重な学術情報は、教育・研究上非常に有用なものでありながら、公開の対象外とされている場合が多い。この理由の一つとして、コンテンツを検索・表示する場合に、利用者への検索性、結果の視認性が確保できないことが挙げられる。このことは、利用者がその分野の専門家であれば問題とならないが、一般の利用者はもちろんのこと、その資料を参照する関連分野の専門家にとっても大きな問題である。この問題を解決できれば、学内の多様な学術情報が教育・研究に有効利用されることに一歩近づくと期待できる。筆者らは、その解決策として、地理的な位置情報を持つコンテンツに着目し、Google Earth[1]と連携させることで位置情報を可視化し、コンテンツに対する検索性・視認性を高める試みを行っている。本稿では、その適用事例を紹介する。

## 2. Google Earth による情報の可視化

デジタルコンテンツ<sup>1</sup>(写真、動画、音声などのコレクション)や実験・観測データは、一般に文字情報を持たない場合が多く、全文検索を利用できないため、コンテンツに付与されたメタデータのみによる検索が行われる。このため、利用者は、学術論文、紀要、研究報告書などの検索と比べると、より適切な検索語句を指定する必要があり、専門外の利用者にとって検索性が低いと言わざるを得ない。一方、このようなコンテンツの中には、地理的な位置情報を持つものが少なくない。例えば、国内外の文化遺産の発掘地や所蔵地、地質学における岩石や動植物標本の採取地、さらに、観測データの観測地などがある。位置情報としては、地名、緯度経度、ランドマークなどが考えられる。これらのコンテンツが持つ地理的な位置情報を利用し、Google Earthと連携して、位置情報を地図上に表示することで可視化し、コンテンツの検索性と結果の視認性の改善を図った。

位置情報を Google Earth 上に可視化するために、

<sup>1</sup>電子化された学術論文などのコレクションもデジタルコンテンツではあるが、ここでは、学術論文、紀要、研究報告書などの、いわゆる書誌系コンテンツを除く、電子化された学術資料をさしている。

KML(Keyhole Markup Language)を用いた。KMLは、三次元地理情報を表現するための言語で、Google Earth や Google Map で地理情報を表すために用いられている。KMLは、世界的にも普及しており、また、XML形式なので、他システムとの連携も容易なため、汎用性の面からも問題はないと考えられる。

以下の章では、デジタルコンテンツへ適用した事例と実験・観測データに適用した事例を紹介する。

## 3. 適用事例

### 3.1. 使用データ

今回は、金沢大学内で蓄積されている様々な情報の内、デジタルコンテンツへの適用事例として、筆者らがアジア画像集成[2]として蓄積している学術資料(画像)、実験観測データへの適用例として、地球周辺の電波環境観測を行っている「あけぼの衛星」[3]の軌道に関するデータを用いた。

アジア画像集成は、インドの各地で撮影された画像で、総数は数万点にも及ぶ。これらの画像は、講義にも用いられており、講義資料として学生に配布されている。画像のメタデータは、地域、タイトル、所蔵、特徴、サイズ、材質、制作年代などを Excel の表形式によって管理している。図 1 に、蓄積されているコンテンツの例を示す。



図 1 蓄積されているコンテンツの例

「あけぼの衛星」(EXOS-D)は、1989年に打ち上げられた科学衛星で、現在も観測を続けており、これまでに蓄積されたデータ量は膨大である。今回利用したデータは、「あけぼの衛星」の軌道情報に関する情報で、30秒毎に1件のデータが入っており、1年分の件数は約105万件、18年では約1890万件となる。時間情報、高度、地理的緯度、地理的経度、磁氣的緯度、磁氣地方時間など11種類のデータが記録されている。

### 3.2. デジタルコンテンツへの適用

アジア図像集成は、従来、Web ページで公開を行っていたが、昨年より、リポジトリプラットフォームの一つである DSpace[4]へ試験的に登録を行なっている。DSpace は、同大学の金沢大学学術情報リポジトリ (KURA) [5]をはじめ、国内外の機関で広く使用されている。今回は、アジア図像集成が登録されている DSpace と Google Earth を連携させた。

アジア図像集成は、所在または出土地として地名情報を持っている。この地名から座標を取得することとして、2つの外部スクリプトを作成した。一つ目は、登録されている地名から座標を取得し、Google Earth 上に情報を表示させる KML を生成するスクリプトである。Google Earth 上に表示させる情報には、地名、説明文の他、アジア図像集成へのリンクを含めることで、Google Earth 上からアジア図像集成への検索も可能とした。二つ目は、与えられた地名から地図を表示するための視点を設定する KML を生成するスクリプトである。実装に外部スクリプトを用いたのは、DSpace への変更を最小限とするため、DSpace への変更は、アジア図像集成の情報表示画面内に Google Earth へのリンク (実際にはこれらのスクリプトへのリンク) を埋め込んだことである。

図 2 に Google Earth と連携した可視化システムの概要を示す。Google Earth 上への表示および Google Earth から DSpace への検索 (リンク) は次のように行われる。

- ① DSpace に埋め込んだリンクをクリックし、Google Earth への表示を指示
- ② スクリプトに地名を渡す。これは、地図を表示した場合の視点の情報となる
- ③ スクリプトは②の視点用の座標と全ての地名についての座標を問い合わせ
- ④ 視点用の座標と地名の座標を受け取る
- ⑤ 座標より地図上に情報を表示するための KML を作成し、それをユーザに返す
- ⑥ Google Earth が起動し、地図上に情報を表示する
- ⑦ 地図上に表示される情報には DSpace へのリンクが埋め込んであり、Google Earth から DSpace へのアクセスが可能である。

DSpace 上の表示画面に埋め込んだリンクの例を図 3 に、Google Earth での表示例を図 4 に示す。

### 3.3. 実験・観測データへの適用

実験・観測データでは、「あけぼの衛星」の衛星軌道情報などの検索システムと Google Earth を連携させた。連携したシステムは、著者らが以前開発した既存システム [6]を改良したものである。これは、一般的な Web-DB システムであり、ブラウザを通してデータベースに登録されている軌道情報などの検索を行うものである。

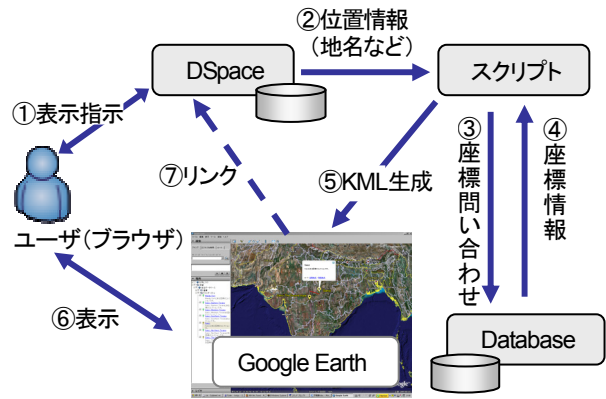


図 2 Google Earth と連携した可視化の概要

タイトル: アショーカ王柱と菩提樹  
 著者: 森雅秀  
 発行日: 12-Feb-2008  
 出版者: アジア図像集成  
 ASIAN ICONOGRAPHIC RESOURCES  
 記述: アショーカ王柱と菩提樹  
 URI: <http://hdl.handle.net/10319/448>  
 出現コレクション: [Sanci](#)  
 Google Earth で見える [Sanci](#)

ファイル	記述	サイズ	フォーマット
<a href="#">IMPSB039.jpg</a>		423.42 kB	JPEG

このアイテムのファイル:

見る/開く

図 3 DSpace に埋め込んだ Google Earth へのリンク

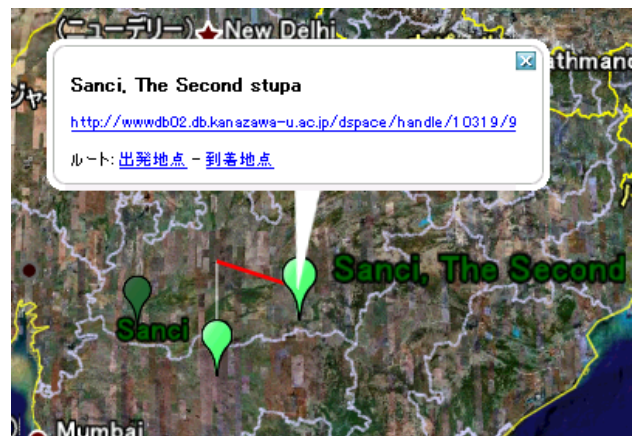


図 4 Google Earth 上での表示例

今回は、「あけぼの衛星」の軌道情報の内、衛星の高度、地理的緯度、地理的経度を KML に加工するモジュールを実装し組み込んだ。オプションとして、表示の際の視点、軌道を表す線の幅・色、さらに、始点と終点の位置を表すマークの有無を追加した。図 5 が KML 変換モジ

ユーザを組み込んだ検索システムの検索画面である。また、図 6 に Google Earth 上での可視化の結果、図 7 にその時の KML の内容の一部を示す。これらは、「あけぼの衛星」の 1989 年 5 月 1 日から 5 日間分の軌道情報を Google Earth 上で可視化し、金沢大学上空に視点を置いた例である。

#### 4. おわりに

本稿では、デジタルコンテンツや実験・観測データが持つ位置情報を可視化し、利用者への検索性、結果の視認性を高める試みを簡単に紹介した。

可視化のために専用のアプリケーションを作成するのではなく、世界的に普及している Google Earth と KML を用いたことで、より一般性をもたせることができた。デジタルコンテンツ（アジア図像集成）の方は、地名とその座標情報を対応させることによって可視化を行っており、また、実験・観測データ（あけぼの衛星）の方は、直接高度と経緯度によって可視化を行っている。これらのコンテンツと同構造のコンテンツであれば容易に適用可能である。

現在、アジア図像集成は最適化を終え、一部一般公開を行なっている。今後、デジタルコンテンツとしては、中国の各地で撮影された演劇動画コレクション、石川県内の岩石標本画像コレクションなどに適用していく予定である。また、実験・観測データでは、次のステップとして、可視化された軌道情報と実際の観測データを連携させる検討に入っている。

#### 謝辞

本研究の一部は、科学研究費補助金（基盤研究 C，課題番号 2051006）のもとに行われた。

#### 参考文献

- [1] Google Earth, <http://earth.google.com/>
- [2] アジア図像集成(Asian Iconographic Resources), <http://air.w3.kanazawa-u.ac.jp/>
- [3] 昭和 63 年度第 2 次飛翔実験科学衛星 EXOS-D (M-SII-4)計画書, 宇宙科学研究所 SES データセンター, 1989.
- [4] DSpace.org, <http://www.dspace.org/>
- [5] 金沢大学学術情報リポジトリ (KURA), <http://dspace.lib.kanazawa-u.ac.jp/dspace/>
- [6] 高田 良宏, 笠原 禎也, 大林 誠, 田中 祥平, 大規模な科学データベースの構築と効率的なデータ検索配信システムの開発, 学術情報処理研究, pp.33-43, No.8, 2004.

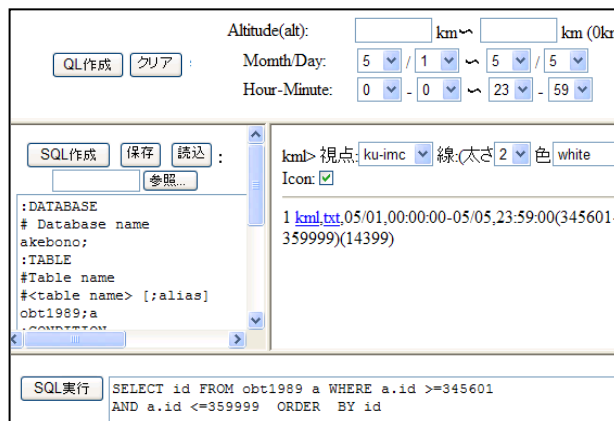


図 5 「あけぼの衛星」の軌道情報等検索システム

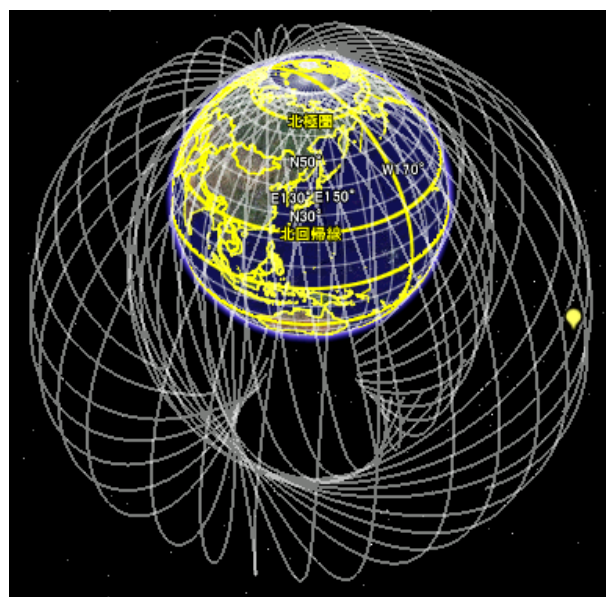


図 6 Google Earth 上で可視化した「あけぼの衛星」の軌道

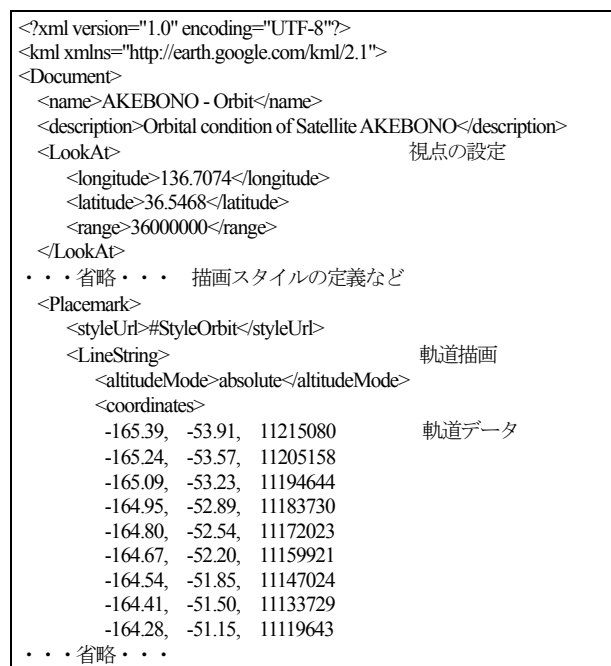


図 7 生成された KML (一部)