

文化資源の電子化における記録情報管理を重視したガイドライン の提案とそれに基づく Digital Cultural Heritage の構築

研谷 紀夫
東京大学大学院 情報学環

北岡 タマ子
お茶の水女子大学大学院

高橋 英一
凸版印刷株式会社

文化資源をデジタル化して保存・閲覧するシステム及びコンテンツは、現在広く普及しているが、デジタル化の責任者、時期、方法、採用技術、技術仕様、保存管理、公開方法など、デジタル化に関する技術やその仕様に関する情報の取得とその記録情報管理に関しては、取得すべき情報及びその方法論が整備されていない現状にある。そのため、本研究ではこれらの状況を踏まえて、学術研究利用も含めた多目的の用途に適用できるような、デジタル化に関する情報記録のあり方を実践例も踏まえて考察する。

Proposing Guidelines for Cultural Heritage Digitized Records Information Management and Building Digital Cultural Heritage Based on the Guideline

Norio Togiya
Interfaculty Initiative in Information Studies
University of Tokyo

Tamako Kitaoka
Dept. of Comparative Social Studies
Ochanomizu University

Eiichi Takahashi
Toppan Printing Co., Ltd

Systems and content for digitizing, storing and viewing cultural heritage are in broad use today. However, guidelines have not yet been developed regarding information that should be captured and methodologies for digitization technologies and specifications, and records management of that information. Based on this background, this paper considers the information digitization desirable practices that can enable digitized cultural heritage to be used in a wide variety of academic research, while introducing actual implementation examples.

1. 概要

デジタル・カルチュラル・ヘリテージ（以下デジタル・ヘリテージ）あるいはデジタル・アーカイブと呼ばれる、文化資源をデジタル化して保存・閲覧するシステム及びコンテンツは、現在広く普及している。

しかし、デジタル化の責任者、時期、方法、採用技術、技術仕様、保存管理、公開方法など、デジタル化に関する技術やその仕様に関する情報の取得とその記録情報管理に関しては、取得すべき情報及びその方法論が整備されていない現状にある。そのため、デジタルデータの質や内容を評価する情報が不足し、作成されたデータを学術的な研究に用いることがまだ難しい側面がある。

本研究ではこれらの状況を踏まえて、デジタル化された文化資源を、学術研究利用も含めた多目的の用途に適用できるような、デジタル化に関する情報管理のあり方を検討する。その上で、デジタル化のフロー及び、標準的な複数の技術の選択肢を示した上で、文化資源のデジタル化に関する情報管理項目を設計し、マネジメントを重視したガイドラインを提案する。

2. ガイドラインに関する概要

2-1. ガイドラインの目的

本研究で策定するガイドラインは、有形・無形の文化資源をデジタル化して記録保存・活用する

デジタル・ヘリテージ構築の際に必要な、フロー及び、標準的な複数の技術の選択肢を示した上で、デジタル化に関する技術や仕様に関して、どのようなフローで、どのような情報を残すかを定めた記録管理用ガイドラインである。

本ガイドラインでは、特に人文科学および自然科学両分野で研究対象になりうる資源を対象としてデジタル・ヘリテージを構築することを想定している。ワンソース・マルチユースを基本とし、蓄積した画像や音声のデータソースを学術研究の調査分析に堪えるクオリティで記録保存し、同時に普及用・教育用での公開など多目的に利用できることを前提にしている。

本研究で提示される情報管理項目と既存のデジタルデータ保存用のメタデータ規格と比較すると、米国議会図書館などが中心となって策定するPREMIS との比較においては、デジタルデータの再現するリソース情報を強化している。また米国国立公文書館が策定する NARA-Technical Guideline と比較すると、デジタル・ヘリテージ構築の全体的計画の段階からプロセスを支援し、さらに保存も含めた目的で使用する内容になることを目指している。

また、国立歴史民俗博物館が中心となって作成している、「デジタル化された博物館資料に関する情報記述法」は、デジタルデータの管理を目的とする情報の実用的な記述法が提案されている。これに対して本研究では、これらの成果を踏まえつつ、主にデジタルデータの仕様や評価に関する

なども含む項目を対象としている。そのため管理面の情報記述については今後「デジタル化された博物館資料に関する情報記述法」などと方法論が連携・共有できる記述法を目指している。

このガイドラインに沿ってつくられたデジタル・ヘリテージは、学術研究で調査・分析対象となるデジタルソースを提供するほか、用途によってインターネットコンテンツやポータブルメディアコンテンツ、出版物、普及用コンテンツなどに活用できるソースを、機関の内外に提供する。これらの中で本ガイドラインはデジタル・ヘリテージの計画・設計、構築、管理やこれらの方針決定に寄与するもので、デジタル・ヘリテージを管理する機関の担当者やマネージャーの必要に応えるものである。

2-2. ガイドラインの構成

前項で示したガイドラインにおいては、デジタル・ヘリテージの構築過程を A から H までの以下のような七つのフェーズに分けて整理している。

- A. 資料内容調査とデジタル化の計画
- B. デジタル化
- C. 評価
- D. データ管理
- E. メタデータの構成
- (F, G, H の後にも生じる)
- F. コンテンツ化&パブリッシング
- G.&H. 学術研究利用+公開

このうちの B から F までが、本ガイドラインの中において規定している内容である。各フェーズでは、その工程で考慮すべきスタンダードフォーマットおよび標準規格、クオリティについての要件、記述すべき情報項目について言及している。

3. 各項目の概要

前述したガイドラインの各フェーズで記録される情報管理項目の概要について解説すると、最初の「(A) 資料内容調査とデジタル化の計画」は文化資源そのものについて調査を行い、それに基づいて資料の電子化の計画をたてるフェーズである。本フェーズでは主に資料の内容に関する情報が調査の上で格納される。また、その上で、デジタル化を行う範囲、予算、時期、担当者などを決め、ドキュメントに記録する必要がある。

次の「(B) デジタル化」ではオリジナルの文化資源からデジタルデータを作成するフローに応じて、デジタル化に関する仕様情報が収集され記録される。

デジタル化に関する情報については、デジタル化の責任者、時期などの入力情報共通のプロファイルのほか、入力機器別のプロファイルと入力環境についてのプロファイルおよびカラーマネジメントプロファイルを記録する。

さらに「(C) 評価」は作成したデータの評価に関する情報項目である。これまで、デジタル化さ

れたデータは、オリジナルの現物と比較して色彩や形状をどこまで正確に反映しているか、あるいはそれらと比較することのできるデータが記録されているかを評価する指標が確立されていない。そのため、本項目では、主に色彩などを中心に、カラーマネージメントの評価や、指定された環境におけるモニターと現物の相互評価などのデジタルデータの評価を行う。

また本項目では視覚データのみを取扱い、聴覚データには対象外とした。評価は、作業に使用する機器の評価を最初に行い、さらにそれらの機器を用いた視覚を中心とした評価を行う。そして、これらの評価結果を、特定のフォーマットにあわせて記録される。

そして、「(D) データ管理」では、一次的なデジタルデータの管理およびそのデータから作成する二次的データの管理についての情報が記録され、「(E) メタデータの構成」のフェーズでは、上記までの各フェーズで取得した各プロファイル情報を整理して記述し、デジタルデータについての情報を記録したデータである「メタデータ」として格納される。

さらに「(F) コンテンツ化&パブリッシング」においてはパブリッシングの方法及び、用途と形態について方式について記録を行う。ここでは、それぞれの想定される方式を一覧し、その方式ごとに考慮すべき作業要件について規定する。これらの (B) から (F) までのメタデータの一部のサンプルを示したのが表-1 から表-11 までに示した内容である。右覧には後述するプロジェクトでのデータ入力例を示している。

表1：データに関する総合的な情報項目

ID	項目名	内容	装飾図の例
B-01-01	識別子		
B-01-01-01	レコード ID	ひとつのデジタルデータレコードを一應に同定するための識別子	F_I_D_P_2045
B-01-01-02	旧ファイル名	入力機器によって自動的に与えられたファイル名	DSC_0190
B-01-01-03	ファイル名	任意に名付けたファイル名	F_I_D_P_2001.tif
B-01-02	ソフト情報	データ作成用のソフト名及びRAWデータとアプリケーションの対応	
B-01-02-01	ソフト情報 - 製品名		Nikon capture
B-01-02-02	ソフト情報 - バージョン		2
B-01-02-03	ソフト情報 - タイプ		付属の現像ソフト
B-01-02-04	ソフト情報 - その他		なし
B-01-03	フォーマット	データのフォーマットタイプ	T I F
B-01-04	ソースタイプ	データのソースが、一次的な文化資源か、文化資源のアナログ複製（画像、映像、音声等）かを区別する	現物資料
B-01-05	ソース情報		
B-01-05-01	ソース情報 - 対象の部分情報	ページ、フォーカス部分など、もとのソース全体のうちデータに記録されている部分を特定するための記述	資料全体で表のみ

B-01-05-02	ソース情報 - 対象の範囲	(組物などコンポーネントのうちの範囲、コレクションのうちの範囲)	プレート80枚の中の1枚
B-01-05-03	ソース情報	計測対象、計測位置(画像情報などがあればその座標との対応など)	資料全体(2次元は重複する)
B-01-06	作成(撮影)者名	デジタルデータの作成者の名前	小室哲郎(凸版印刷株式会社)
B-01-07	作成(撮影)日	デジタルデータを作成(撮影)した日付	2009-11-12

表2: 入力に関する総合的な記録

ID	項目名	内容	装飾図の例
B-02-01	入力機器	入力機器について	
B-02-01-01	入力機器 - タイプ	入力機器のタイプ	デジタルカメラ
B-02-01-02	入力機器 - メーカー	入力機器のメーカー	ニコン
B-02-01-03	入力機器 - 型番	入力機器の型番	ニコンD3
B-02-02	入力設定	機器の設定に関する情報	
B-02-02-01	入力設定 - シャープネス		特に設定なし
B-02-02-02	入力設定 - ノイズリダクション		特に設定なし

表3: デジタルカメラの入力に関するメタデータ

ID	項目名	内容	装飾図の例
B-03-01	デジタルカメラ - 入力付属機器		
B-03-01-01	デジタルカメラ - 入力付属機器 - レンズ型番	撮影に用いたレンズの型番	AiAF Micro Nikkor 105mm F2.8D
B-03-01-02	デジタルカメラ - 入力付属機器 - フィルター	撮影に用いたフィルターの種類	特に無し
B-03-02	デジタルカメラ - 入力設定		
B-03-02-01	デジタルカメラ - 入力設定 - ホワイトバランス	デジタルカメラの場合、撮影時に設定したホワイトの色温度(自動的に画像のヘッダー情報に記録される場合もある)	自動
B-03-02-02	デジタルカメラ - 入力設定 - 感度	撮影時に用いたフィルムのISO感度、デジカメであれば設定したISO感度設定	200
B-03-02-03	デジタルカメラ - 入力設定 - 焦点位置	焦点位置(解像度を判定するために用いる)(デジタルカメラであれば自動的に画像のヘッダー情報に記録される場合もある)	105(単焦点)
B-03-03	デジタルカメラ - 画像bit数	各チャンネル毎に画像のビット数を記述する(繰り返し可)	14bit

表4: スキャナーの入力に関するメタデータ(一部略)

ID	項目名	内容	例示なし
B-04-01	スキャナー - 入力設定		
B-04-02	- 解像度		
B-04-02-01	- 解像度 - 倍率	倍率	本プロジェクトでは該当データ無し
B-04-02-02	- 解像度 - 線数	線数	本プロジェクトでは該当データ無し

B-04-03	- 出力設定	出力の種類(ネガ/ポジ)	本プロジェクトでは該当データ無し
B-04-04	- その他		本プロジェクトでは該当データ無し

表5: 三次元データに関するメタデータ

ID	項目名	内容	装飾図の例
B-06-01	三次元情報 - 入力環境	入力環境について解説する。	中国故宫博物院内研究所内の特設スタジオで入力
B-06-02	入力方法	入力方法について解説する。	レーザーを指標にした三角測量
B-06-03	頂点数		20万
B-06-04	ポリゴン数		10万
B-06-05	付帯データ		特に無し
B-06-05-01	付帯データ - テクスチャデータ	当該の三次元データがテクスチャデータをもっているか	あり(各データの所在とファイル名について別途記述を行う)
B-06-05-02	付帯データ - 質感データ	当該の三次元データが質感データを持っているか	特に無し
B-06-06	その他		特に無し

表6: 撮影環境データ

ID	項目名	内容	装飾図の例
B-09-01	撮影環境 - 使用機材	撮影環境について、照明の調整等に使用した機材	
B-09-01-01	撮影環境 - 使用機材 - タイプ		タイプ ストロボ(2灯)
B-09-01-02	撮影環境 - 使用機材 - メーカー		SUNSTAR STROBO
B-09-01-03	撮影環境 - 使用機材 - 製品名		Mini-1200 II-CLICK
B-09-01-04	撮影環境 - 使用機材 - 型番		GL256TS
B-09-02	設置環境		
B-09-02-01	設置環境 - 位置	被写物と環境機器と入力機器のおよその位置関係(自由記述)	カメラ正体
B-09-02-02	設置環境 - 角度	被写物と環境機器の角度関係(自由記述)	垂直(正体)
B-09-03	環境条件		
B-09-03-01	環境条件 - 天候	(自由記述)	室内のスタジオで撮影
B-09-04	撮影環境 - その他	・ 特記すべき技術 ・ オプション	特に無し 特になし
B-09-05	状況記録写真		
B-09-05-01	状況記録写真 - ID		F_I_D_P_M_0001
B-09-05-02	状況記録写真 - ファイル名		F_I_D_P_M_0001.jpg
B-09-05-03	状況記録写真 - 撮影者名		高橋英一(凸版印刷株式会社)
B-09-05-04	状況記録写真 - 撮影年月日		2009-11-12
B-09-05-05	状況記録写真 - 説明		撮影セットの全体の様子を撮影する。

表7: カラープロファイルに関するデータ

ID	項目名	内容	装飾図の例
B-10-01	カラー - プロファイル名	プロファイルは画像への埋め込みを推奨。	F_I_D_P_C_0001

B-10-02	カラー - 作業色空間	(Adobe RGB / sRGB)	Adobe RGB
B-10-03	カラー - カラーチャート	プロファイル作成時に用いたカラーチャートの種類	X-rite color checker DC
B-10-04	カラー - ソフト情報	プロファイル作成ソフト	
B-10-04-01	カラー - ソフト情報 - 製品名		オリジナルソフト
B-10-04-02	カラー - ソフト情報 - バージョン		1.0.0
B-10-04-03	カラー - ソフト情報 - タイプ		プロファイルメーカー
B-10-04-04	カラー - ソフト情報 - その他		特に無し
B-10-05	カラー - その他		
B-10-05-01	カラー - その他 - 分光特性の有無		あり

表 8：評価に関するデータ

ID	項目名	内容	装飾図の例
C-01-01	評価年月日	評価を行った年月日	2009-11-16
C-01-02	評価者	評価を行った担当者	三浦徹、高橋英一（凸版印刷）、研谷紀夫（東大）
C-01-03	評価環境	評価を行った環境	JSPST-2008
C-01-04	評価方法・解析方法	評価・解析の方法	主観評価
C-01-05	評価結果	評価結果	
C-01-05-01	評価結果 - 色調		中間からシャドウの色調が若干暗いが、問題のない範囲である。
C-01-05-02	評価結果 - 階調		問題なし
C-01-05-03	評価結果 - 解像度		問題なし
C-01-05-04	評価結果 - 形状		問題なし
C-01-05-05	評価結果 - ノイズ		問題なし
C-01-05-06	評価結果 - 鮮鋭度		良好
C-01-05-07	評価結果 - その他		特に無し

表 9：管理に関するデータ

ID	項目名	内容	装飾図の例
D-01-01	管理データ ID	データの ID	F_I_D_P_2001
D-01-02	管理データ名称	データの名称	F_I_D_P_2001
D-01-03	管理データ責任者	データの制作に関する責任者	東京大学 / 凸版印刷株式会社
D-01-04	管理データ成立年月日	データの成立年月日	2009-11-16
D-01-05	管理データ単位	データの数量・単位	
D-01-05-01	管理単位 - 単位	単位	ファイル数
D-01-05-02	管理単位 - 数量	データの数量	1
D-01-06	管理データタイプ	データの仕様・容量	
D-01-06	データタイプ	フォーマット	Tiff 形式

ID	項目名	内容	装飾図の例
D-01-06-02	データタイプ - 容量	容量	102MB
D-01-07	他のデータとの関連性	他のデータと何らかの関連性がある場合それらの情報	特に無し
D-01-08	管理データ権利関係	管理データの権利保有者等、権利関係	
D-01-08-01	権利関係 - 権利者	権利者名	東京大学 / 凸版印刷株式会社
D-01-08-02	権利関係 - 制限	制限など取扱注意事項	共同研究の規約の範囲内での取り扱い。
D-01-08-03	権利関係 - 期限	権利のおよぶ期日期限	共同研究の規約の範囲内での取り扱い。
D-01-09	閲覧・利用制限		
D-01-09-01	閲覧・利用者	管理データを操作・閲覧する担当者	共同研究の規約の範囲内での取り扱い
D-01-09-02	閲覧・利用範囲	扱える範囲	共同研究の規約の範囲内での取り扱い
D-01-09-03	使用期間	権限の与えられている期間	共同研究の規約の範囲内での取り扱い
D-01-10	電子署名情報	データに記入された電子署名情報	特に無し
D-01-11	管理データ履歴	保管用データの加工・改変に関する履歴情報	特に無し
D-01-12	管理データ可読環境	保管用データを可読できる環境	
D-01-12-01	可読環境 - 製品名		MAC OS 及びウィンドウズで TIF を扱えるグラフィックソフト
D-01-12-02	可読環境 - バージョン		MAC OS 及びウィンドウズで TIF を扱えるグラフィックソフト
D-01-12-03	可読環境 - タイプ		MAC OS 及びウィンドウズで TIF を扱えるグラフィックソフト
D-01-12-04	可読環境 - その他		MAC OS 及びウィンドウズで TIF を扱えるグラフィックソフト

表 10：管理に関するデータ 2

ID	項目名	内容	装飾図の例
D-01-13	ストレージメディア	保存するストレージメディアおよび保存場所・構造に関する情報	
D-01-13-01	ストレージメディア - 製品名		バッファロー テラステーション TS-X8.0TL/R5
D-01-13-02	ストレージメディア - バージョン		バージョンは特に無し
D-01-13-03	ストレージメディア - タイプ		HDD (RAID 機能搭載 NAS)
D-01-13-04	ストレージメディア - その他		特に無し
D-01-14	管理手法	保管方法（更新、履歴管理、障害時の対応など）	通常は HDD で管理を行う。データのバックアップをとり、障害が生じた時はバックアップデータを用いる。
D-01-15	点検記録	管理データの点検についての記録	
D-01-15-01	点検記録 - 内容		未実行 時期は今後決定
D-01-15-02	点検記録 - 点検者		未実行 時期は今後決定
D-01-15-03	点検記録 - 点検日		未実行 時期は今後決定
D-01-16	バックアップメディア	バックアップメディア	
D-01-16-01	バックアップメディア - 製品名		太陽誘電 CD-R

D-01-16-02	バックアップメディア - パージョン		特になし
D-01-16-03	バックアップメディア - タイプ		CD-ROM
D-01-16-04	バックアップメディア - その他		特になし
D-01-17	バックアップ責任者	バックアップ責任者	高橋英一 (凸版印刷株式会社)
D-01-18	バックアップ履歴	バックアップ履歴	2009-11-11
D-01-19	メタデータ管理		
D-01-19-01	メタデータ担当者	メタデータの記述・登録を行った担当者名	研谷紀夫 (東京大学大学院情報学環)
D-01-19-02	担当範囲	担当したメタデータ項目範囲	B-01-01 から D-01-19-03 まで
D-01-19-03	メタデータ日	メタデータの記述・登録を行った日	2009-11-16

表 11：公開に関するデータ（紙幅の関係で一部省略）

ID	項目名	内容	本プロジェクトの例
F-01-01	コンテンツ ID	パブリッシングデータ、コンテンツの ID	F_I_D_P_2001
F-01-02	データ化年月日	データ化した年月日	2009-11
F-01-03	記述単位		VR コンテンツ全体
F-01-03-01	記述単位 - 単位	単位	コンテンツ
F-01-03-01	記述単位 - 数量	データの数量	1
F-01-04	他の資料・データとの関連	他の資料・データとの関連	VR は「故宮 VR《紫禁城・天子の宮殿》」のコンテンツを活用
F-01-05	保存場所	データの保存場所や保存と公開のための URI/URL	
F-01-05-01	保存場所 - 保存場所		一般向けは凸版印刷株式会社展示ブースで公開
F-01-05-02	保存場所 - 管理構造		アプリケーションとして格納
F-01-05-03	保存場所 - 公開方法		スタンドアローン端末で公開
F-01-05-04	保存場所公開 URI		E-01-05-01 の通り

4. 調査研究とガイドラインに基づく資料のデジタル化

4-1. 研究概要

前項で示したガイドラインと Digital Cultural Heritage の構築は、印刷・出版史に関わる別の調査プロジェクトで活用し、それらを実証することとした。

この調査プロジェクトでは、1901 年に、明治期から大正にかけて、写真及び印刷産業の発展に貢献した小川一眞が制作・出版に関わった、「北京皇城建築装飾（以下：建築装飾）」である。

これは「北京皇城写真帳（以下：写真帳）」とともにセットで作成されたものであり、1901 年に派遣された東京帝国大学の調査団による、紫禁城内部の写真及び図版による解説を目的にしたものである。両者は装丁も類似しており、一組の作品として捉えられるべきものであるが、これまでは写真帳は小川一眞の影響の上で語られ、装飾図は建築家であり建築史家でもある伊東忠太の研究調査の側面ですべて紹介されることが多い。

それに対してこの調査ではこの 2 冊を一組の作品と考え、両者が内容・表現、制作過程、制作技術の面でどのような連関を持って作成されたかを考察することを目的としている。そのことによって 20 世紀初頭における文化財や文化資源を表象する印刷技術の水準と、写真と絵図などの連携や役割分担の形態を調査することを目的としている。

該当調査ではこの研究目的のため、二冊の中でこれまで印刷メディアとしての側面について研究調査が行われてこなかった装飾図に焦点をあて、主に紫禁城の中心である「太和殿」に関してどのような表現が行われているかを調査した。これらの調査の観点は以下の通りである。

(1) 内容・表現及び制作過程調査

(1-ア)装飾図において太和殿のどの部分をそれぞれ対象としており、その対象化は忠実かつ正しく表現されているか。

(1-イ)装飾図集は彩色を用いているが、それらの色の表現は忠実か。

(2) 制作技術調査

(2-ア)装飾図と写真帳の両方で用いられている印刷技術の相違点は何か。それらの技術は当時の水準でどのような位置にあるものか。

(2-イ)色の表現にあたってどのような彩色印刷技術が用いられているか。そしてその技術は当時の水準でどのような位置にあるものか。

(3) 総合的な考察

(3-ア)以上の結果から、装飾図は内容・表現、制作過程、制作技術の面で写真帳とどのような連関があり、両者がどのような関係で総合プロデュースされたか。

以上のような課題設定を設けたが、この中で(1-ア)では、ヴァーチャル・リアリティ（以下 VR）を利用した対象装飾物の太和殿内での所在の調査、(1-イ)では、VR を利用した当時の紫禁城の色彩の判定にデジタルコンテンツを用いた。また、(2-ア) (2-イ)ではデジタル化した資料を拡大し、印刷技術及び彩色技術判定の際の助けとした。本論文では、前述したデータの検証を主な目的とするため、対象となる二つの作品に関する調査の結果などについては別稿に記すこととし、情報管理項目の評価のみについてその検証結果を述べる。

4-2. 調査研究の概要

前述した作業のフローは図-1 の通りである。前項で示した調査課題の中で、現物資料及び故宮博

博物院（紫禁城）での調査が行える部分ではそれらを優先して行うが、現地調査では制限が多いため、それらの補足としてデジタル化した資料や VR を利用して調査を行った。後述するフローの中で(7)は現地調査とデジタル化した資料の評価の両方が行われている。

プロジェクトは主に、伊東忠太が主に作成し、小川一真が印刷・発行した「装飾図」のデジタル化とその分析（図1左）と、太和殿もしくは太和殿自体を VR で表現したコンテンツを利用して調査を行い（図1右）両者を相互に比較しながら行った。

後者の太和殿の VR に関しては、図1の(a)と(b)で示されるように 2000 年から現在まで中国の故宫博物院と凸版印刷において制作が継続されており、2003 年に第 1 弾として公開された「故宫 VR 《紫禁城・天子の宮殿》」（以下故宫 VR）を、評価・検証した上で活用し両者を相互に比較しながら行った。

故宫 VR を用いた理由は、研究の対象となる北京の紫禁城は遠方にあることや、特別な許可を得ないと、内部での調査が難しい点である。また紫禁城内部を撮影した写真集などは多数出版されているものの、どの地点をうつつた写真であるかなど、明確な根拠が示されない場合が多い。また、印刷上の見栄えなどの点から色彩を変化させている場合が多く色を観察する上では、適さない場合が多い。

これらに対して故宫 VR は装飾図がどこを写し、描いたものであるかを観察する上では、内部を移動や拡大・縮小を行って自在に動いて考察できるため故宫 VR を活用することが、より有効的である。

また(1-イ)の色彩に際しては、清朝最盛期の紫禁城の色彩を研究している、天津大学の王其享教授が作成したカラーチップを元に作成している。これらは 2 冊の作品が作成された当時の色彩や、現在の紫禁城の色彩とは異なるが、一つの学術的な根拠を元に作成しているため、故宫 VR を研究調査に用いることにした。

また図1の左側の装飾図のデジタル化に関しては前述したガイドラインに則って作業を行った。

フローでは最初に(1:ガイドラインでは[A])において装飾図の内容調査とデジタル・ヘリテージの計画作成を行った。内容調査は、装飾図に描かれている内容と、特に太和殿について描かれている部分の調査を行い、さらにそれらの資料の劣化状況などの調査を行った。劣化具合に関しては、専門の学芸員に調査を依頼するとともに、他の資料との比較の結果、保存状態がよく、ほぼ当時の色彩を保っているのではないかと考えられた。

その上で、(2:ガイドラインでは[C])において装飾図資料のデジタル化とそれらに関する情報の作成を行った。装飾図をデジタル化した理由は

(一) 該当資料が東京大学東洋文化研究所の図書室に所蔵物であるため、今後研究上自由な閲覧・調査を可能とするデータが必要であること、

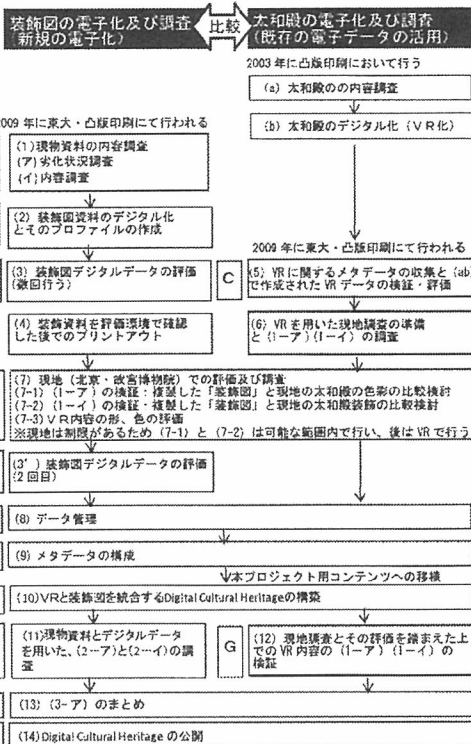
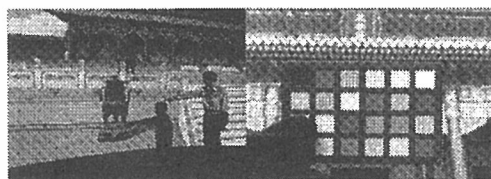


図1：全体の行程



故宫 VR《紫禁城・天子の宮殿》制作・著作：故宫博物院／凸版印刷

図2左：「故宫 VR」を使用した事前調査

右：北京 故宫博物院内の太和殿での現地調査

(二) 後述する現地調査においては色彩が現物と同じ複製を作る必要があるため、カラーマネジメントをトータルに行えるデジタルデータが必要であること、(三) 資料の印刷状態を細部まで確認するため、拡大・縮小ができるデジタルデータが必要であること、の他にも三点にある。これらの結果は表-1、2、3、4、6、7の通りである。

デジタル化した資料は(3:ガイドラインでは[C])において現物資料と比較評価を行った。評価は様々なレベルで数回行われたため、必ずしも全てがこの段階で行われたものではないが、最終的まとめられた結果は、表-8の通りである。これらの評価の終了後、(4)の現地調査で用いるための複製をデジタルデータから出力した。一方で、調査項目の(1-ア)と(1-イ)の調査については故宫 VR を用いて調査をすることとした。

但し、故宮 VR に関しては、それらが 1901 年に当時の伊東らによる装飾図と比較する対象として適切であるか、その内容的な評価を（5：ガイドラインでは[C]）及び（7：ガイドラインでは[C]）で行った。（5）ではデジタルデータの構成要素の他、モデルや色彩の根拠となったものを、資料や当時の制作担当者からヒアリングを行い、記録した。これらの内容は評価事項にそのデータが格納された。

次に（6）において故宮 VR を用いて現地調査の準備を行った。最初に（1-ア）の装飾図が、それぞれ太和殿の何処を示しているかを事前調査した。これらの中で確認できないものに関しては北京での現地調査で、該当箇所と推定される箇所を推定し、現地での留意点とした。また（1-イ）においても故宮 VR と装飾図を比較し、色彩の違いなどを検討し、現地調査での色彩調査の留意点を選定した。

次に（7）においては北京の故宮博物院太和殿において実際の太和殿を調査しながら（1-ア）と（1-イ）の調査を行った。但し現地では閲覧できる範囲は限られるため、可能な範囲で行った。また、これと同時に、デジタル化した装飾図及び故宮 VR の評価を行った。その概要をまとめると以下の通りである。

（7-1）課題（1-ア）の検証：複製した装飾図と現地の太和殿装飾の比較検討

（7-2）課題（1-イ）の検証：複製した装飾図と現地の太和殿の色彩の比較検討

（7-3）上記を踏まえたデジタル化した装飾図及び故宮 VR の評価

最初に（7-1）に関しては、太和殿の外部において装飾図に描かれた装飾を、一部を除き確認することができた。その結果、一部においては、現在の太和殿の建具と伊東の装飾図に書かれた建具の形や色彩が異なったものであることがわかった。

また（7-2）の太和殿外部の色彩に関しては、カラーマネージメントを行うことによって現物とほぼ同じ色彩の装飾図の複製を用いて比較した。それによると装飾図の色彩は近年創建当時の色を再現する改修工事が終了した太和殿の外の装飾ほど鮮やかではないが、太和殿の裏にあり、色が退色している中和殿よりも鮮やかでありその中間に位置付くものであった。

そのため創建当時鮮やかではないが、第二次世界大戦後の工業化による大気汚染などによって退色した修復前の太和殿との丁度中間の色彩を表現している装飾図の色彩は、1901 年当時の色彩に極めて近い状態が表現されているのではないかと推測された。

一方で太和殿の中には入場が許されない上、例え入れたとしても中は暗く、高い天井や壁の細部に近づくことは難しいため、この部分は故宮 VR 内の各オブジェクトの根拠を確かめた上で VR において引き続き確認調査を行うこととした。

また、これらを踏まえ、（7-3）において VR における装飾及びその色の評価を行った。故宮 VR の建築の形態や建具及び装飾の内容は現在の太和

殿とほぼ近いものであることがわかった。故宮 VR は 2003 年当時の故宮博物院の晋宏達副院長が監修しており、恐らく現在の建築に近いものと考えられる。そのため 1901 年当時やそれ以前の状態とは複数の点で異なることが考えられるため、この点は留意が必要であると考えられた。

また色彩に関しては、2004 年から 2009 年まで行われた太和殿の修復後とほぼ同じ色彩を示しており、故宮 VR の色彩は、創建当時の色彩を再現していると考えられる。一方内部については、VR の照明の照度が高いため、実際より明るく見える。これはライティングの種類やその明度の影響で、実際肉眼でみるよりもより明るく再現されていると考えられるため、内部の装飾の色彩を捉える上では、VR は注意が必要であることが確認された。以上のような評価はメタデータにも格納された。VR を調査に活用する場合は以上のような点に留意して調査で活用することとした。

次の（8）において、装飾図の写真及び VR のデータの管理を行った。データはデジタルカメラが生成したファイル名のままであったが規則に基づき、ID を付与し、ファイル名もこの ID に付け直された。また、（9）のメタデータの構成において、これまで記録されたメタデータが再構成されて格納された。その一例は表-5 に示される通りである。

4-3. デジタル・ヘリテージの構築

前項までに示された素材に基づき、（10）の「紫禁城 写真・装飾図 Digital Cultural Heritage」を構築した。本稿はデジタルデータの管理記録項目を中心に述べるため、これらの詳しい構造や仕様については別稿に譲るが、構築の目的は、デジタル化を行った資料を統合し、閲覧・調査に利用するためである。但しこの（10）においては、容量などの制限上、全てのコンテンツが格納された訳ではなく、特に、色彩や装飾などの面で VR、装飾図、現地調査写真などを対応させる部分などが比較対照できるようにした。また、現物資料及びデジタルデータの拡大・縮小などを行うことで、資料についての考察を行った。そして主要な資料に関してはこれらのメタデータを確認することができるようにした。

これらのデータが揃ったところで、（13：ガイドラインでは[G]）においてデジタル・ヘリテージを用いての装飾図の内容・表現、制作過程、制作技術についての（3-ア）にあたる考察をまとめた。これらに関しては本論文では紙幅の関係から特に言及せず別稿に譲ることとする。

その後、研究に用いたデジタル・ヘリテージはそのまま公開用に用いられ、一般公開向けには凸版印刷の展示ブースなどの限定された場所で閲覧することが可能となっており、これらを閲覧することで研究の事後検証が可能となっている。

5. 課題と展望

5-1. 成果

前項までがガイドラインに沿った、装飾図と紫禁城の太和殿を中心とした資料を統合したデジタル・ヘリテージの構築の課程である。本プロセスでは、現物資料や現地調査を中心としつつ、それらが使用できない場所や、デジタルコンテンツを活用することによって、検証が可能になる点などに焦点を絞ってデジタル・ヘリテージの構築を行った。これらに際してはデジタルコンテンツの学術利用を可能とするために、様々な評価を行うとともに、データに関する情報を細かく格納した。

これらのガイドラインに基づく記録情報格納の長所は、必要なデータを集約したため、根拠が明確になり考察を行う時の助けになった点である。特に色彩に関しては、伊東と小川による装飾図、王教授監修の故宮 VR、現地のそれぞれの建物間で異なっているため、それぞれがどのような根拠に基づいて、あるいはどのような状態でその色が示されているのかを明らかにすることで、比較検討時の参考となった。

また、装飾などの面においても、装飾図と現在の状況、VR とで異なるものがあつたが VR などそれぞれ何に基づいてどのように作成されているかを明示したことは比較検証する場合に有用であつた。

また、撮影の方法やカメラの種類、カラーマネジメントの方法が記録されることで同様の資料を以後撮影する場合や複製を作成するときに参考となる情報がすぐ引き出すことが可能である。さらに管理においても、何処にどのデータがあるかを明記しておくことでその管理を容易する側面がある。

5-2. 課題

一方で、課題としては本プロジェクトにおいてもガイドラインのようなフローの通りではなく、研究においては様々な要素が複数生じることとなる。特に研究は現物資料とデジタル化資料の両方が目的や機会に応じて使用される。そのため、デジタル化資料だけを想定するのではなく、現物資料とデジタル化資料の両者を活用する場合にも問題のないフローを構築すべきである。

また同様に研究上の考察や知見は現物資料と接した時、現地調査の時、デジタル化資料を閲覧した時、デジタル化資料を統合した時、あるいはそれと現物資料を比較した時と、様々なフェーズで蓄積されるものである。そのため、G で想定されるようなフェーズは、様々なところで生じることや想定すべきであろう。また同様に C の評価も評価の視点によって、複数の機会にまたがってそれらが必要となる場合がある。そのため、これもフローの中で固定しないことが望ましい。

また、実際の実験では既存の故宮 VR のコンテンツを用いる試みを行ったが、その場合は A や B の情報が適切に取得できない場合がある。また現

物資料からのデジタル化とは異なる情報が取得されるため、フロー及び記録項目の中で、既存のデジタルコンテンツを再利用する場合の配慮が必要である。さらにそれぞれの自由記述の覧においては、記載に必要な用語などの統制や記述の仕方のルール化が必要である。

また、最大の問題は、情報記録をそれぞれのフェーズで行うときの時間とコストであるが、これらに関しては、数が多くなると、人手での記録には限界がある。そのため、デジタル機器から自動的にデータが記録され、それらがソフトウェアに格納されることや、手動の場合も、パソコンなどからデータをわかりやすい GUI で登録できるソフトウェアなどが必要である。

そして、今回の実験では、全ての項目にわたるデータを格納する実証実験はできなかったため、今後はスキャナや特殊撮影、映像などにも適応できる実証実験を行い、項目の確認を行う必要がある。

6. 謝辞

本プロジェクトは、東京大学大学院情報学環と凸版印刷株式会社の共同研究プロジェクトにおいて行われ、凸版印刷株式会社文化事業推進本部と、同部所属の三橋徹氏、他の皆様の協力を得て行われました。ご協力を頂いた皆様に感謝を申し上げます。

参考文献

- [1]PREMIS, 2005, Data Dictionary for Preservation Metadata, <http://www.loc.gov/standards/premis/v2/premis-2-0.pdf> (accessed 23 July 2009)
- [2]Puglia, S., 2004, NARA Technical Guidelines, <http://www.archives.gov/preservation/technical/guidelines.pdf> (accessed 23 July 2009)
- [3] Togiya, N., 2009, 75th IFLA general conference and council, "The Digitization of Cultural Resources: An Exploration of Current Issues and the Future Outlook", <http://www.ifla.org/files/hq/papers/ifla75/146-togiya-en.pdf> (accessed 23 July 2009)
- [4] 国立歴史民俗博物館共同研究、デジタル化された博物館資料に関する情報記述法の研究、2009