

図面類・フィルムの電子化

大橋秀亮（凸版印刷株式会社）

The Digitization of the Drawings, Photographic films and Negatives

OHASHI Hideaki (Toppan Printing Co., Ltd.)

- ・紙資料／Paper data・フィルム資料／Photographic films・デジタル化／Digitization
- ・図面スキャナー／Drawing scanner・リアルスキャン／Real Scan
- ・VR制作／VR Production

1. 既存（紙）資料・フィルム資料

（1）一次資料と二次資料

文化庁・『発掘調査のてびき』「整理・報告書編」（平成22年3月）では、発掘調査で作成した記録類（遺構・遺物の図面類、写真類、日誌、メモ）を一次資料、一次資料を加工・分析・検討する過程で生成資料（発掘調査報告書等）を二次資料と規定している。よって、一次資料を複写したものは二次資料として扱わない。これは資料によって規定が変わってくる場合があるため、資料の分野ごとに確認が必要である。

（2）紙媒体資料の保管と特性

紙媒体資料は乾燥した冷暗所で保管することをお勧めする。消失防止のため複写を別の場所に保管することで災害等の紛失時に効果的である。また、台帳を作成し、資料の保管場所を明確にしておく。凸版印刷では、京都府立京都学・歴彩館所蔵「東寺百合文書」のデジタル化を実施した。数百年前の資料であるが、和紙を使用しているため、シワ伸ばし作業にもある程度耐えることが可能であった。これは、和紙の繊維が長いことが、シワ伸ばしに強い理由と考えられる。一方、70年前の鹿児島県南九州市立知覧特攻平和会館の第二次世界大戦中の資料は、東寺百合文書に比べ新しい資料であるが、酸性紙を使用しているため、シワを伸ばすことはほとんど不可能であった。作業スタッフも東寺百合文書の方が

作業効率面で良かったとコメントしている。このことより、資料の年代だけではなく、資料に使用されている素材についても、保管方法や、修復とデジタル化の優先度を決める要素として考慮すべきであるといえる。

（3）フィルムの保存

発掘調査で撮影された写真フィルムは、文化財そのものの価値を有するものである。一般的に長期保存に適した環境は室温2度、湿度40％程度の暗所とされている。文化庁が平成28年に実施した調査によると、温湿度が管理可能な保存施設を所有する市町村は1,056中123市町村であった。また、フィルムの中には劣化・退色は456市町村で見受けられた。

2. 資料のデジタル化

（1）デジタル化の効果

デジタル化の効果は資料の特性によって異なるが、代表的なものは下記のとおりである。

- ①複数の人間が同時に資料にアクセスできる
- ②写真や他の記録類を関連づけて管理
- ③原図の汚損や劣化を防ぐことができる
- ④図面の大きさで閲覧・利用することができる
- ⑤省スペースで図面を扱うことができる
- ⑥データは複製が容易
- ⑦データ加工が可能

(2) デジタル化実施の現状

実施効果の高いデジタル化であるが、文化庁が平成28年に実施した調査によると、1146市町村のうち約3割にあたる374市町村の実施に留まっている。

これはデジタル化の費用対効果を予算部門に説明しにくいことも起因している。

(3) デジタル化の解像度

デジタル化の解像度は360dpi～720dpiで実施されることが多いが、撮影目的に合わせてデジタル化の解像度や保存形式を決定する必要がある。大きなサイズでデジタル化したものは、小さなサイズに変換することが可能である。しかし、全て大きなサイズでデジタル化すると、作業時間がかかり費用が高くなってしまう。当然のことながらフィルム原版の精度以上にはならない。よって、使用目的とフィルムサイズ等から、解像度とデータの保存形式を決定する必要がある。ネガフィルムの簡易デジタル化は写真1コマ当たりの解像度は低いが、反転されたネガを通常の写真と同じポジで確認することが可能となる。つまり、写真確認が目的であれば、35mmフィルムのポジサイズで400dpi程度十分である。

一般に求められる画像の精度は①→④の順で低くなる。

- ①一次資料のもつ精度を最大限、保ったままデジタル化
- ②一次資料へのアクセスを減らすことにより劣化を防止
- ③インターネット等での情報発信
- ④資料の管理や検索

(4) 保存形式（フォーマット）

通常、保存形式はデータ保存用に「非圧縮 TIFF」、閲覧やインターネット公開用に「JPEG」を推奨している。半永久的に使用可能な保存形式について質問いただくことが多いが、将来の方向性を想定することは難しい。保管・管理の面では、利用を主眼とした型式での保存に加え、汎用性のあるフォーマットにて保存することが必要である。特定の機種や OS に依存したデータ形式のみでの保存は、なるべく避

けた方がよい。

(5) デジタルデータの保管

データの消失に備えてバックアップをとることをお勧めしている。非圧縮 TIFF データはハードディスク正副2本に保存し、JPEG データ共有可能なサーバに保管することが一般的である。ハードディスク正副2本を準備することは、複製エラー、磁気エラー等のリスク回避のためである。

また、デジタル化したデータの共有も兼ね、都道府県と市町村がデータを共有し互いに活用することも考えられる。これは災害リスクの回避のためにも有効的な方法である。そして、デジタル化したのも、データの消失リスクがあるため、紙媒体の原本は保管しておくことをお勧めしている。

(6) デジタル化の仕様書

デジタル化の外部委託を行う場合には、「国立国会図書館資料デジタル化の手引 2017 年度版」(<http://www.ndl.go.jp/jp/preservation/digitization/guide.html>) が参考になる。国立国会図書館が作成した仕様書のため、高スペックではあるが、必要に応じ抜粋する等、対象資料に応じてカスタイズすると便利である。

特に「参考資料3 デジタル化仕様書サンプル」は、入札仕様書を作成する際に参考になる資料である。

3. デジタル化作業現場の視察

(1) 図面スキャナー

図面スキャナーは A0 サイズの原稿まで対応している。解像度は最大 1,200dpi で、高画質の画像データが得られる。「解像度が品質を決める」と考えられていることが多いが、解像度だけでは画像の美しさは判断できない。カラーマネジメント技術によって、資料に適した高品質データを提供している。

デジタル化をする前には原稿確認を実施している。この作業がデジタル化を行う時間とほぼ同程度の時間が必要となっている。制作過程で注意していることは作業前に原稿の頁数及び原稿の破損、汚損状態の確認を行い資料の紛失を防止している。資料



図1 図面スキャナー

リストが有る場合は、リストと照合し、相違及び異常の有無が無いか確認している。また、図面等の線の切れについても、細かく確認するようにしている。

図面スキャナーに適した対象物としては、A0 (841 ミリ×1189 ミリ) 及び厚さ 1.5 ミリ以下の図面、青図、ポスター等、1 枚物の書類等が、分割せずにスキャニングが可能である。そのため、スキャニングで起こりうる湾曲及び繋ぎ目のない画像データを作成可能である。

納期は原稿の状態で異なるが、2018年の時点で原稿が A1 サイズの場合約 1 か月で 1,000 枚処理が目安となる。

(2) デジタルカメラによるデジタル化

デジタルカメラは、LED ライト付コピースタンドに装着している。A2 サイズの原寸で解像度 300dpi、A3 サイズの原寸で解像度 400dpi の撮影が可能である。デジタルカメラは、持ち運びが可能のため、撮影作業は、指定された場所で実施することが可能である。図面スキャナーと同じく、デジタル化をする前に原稿確認を実施している。

撮影時は、ゴミ、埃等が入り込まない様に静電気防止剤ブラシで除去している。原稿のシワについても極力伸ばして撮影している。

デジタルカメラに適した対象物は写真プリント、冊子、古文書、刊行物、絵巻物等の反射原稿が適した原稿になる。また、写真フィルム（ネガフィルム、



図2 デジタルカメラによるデジタル化

ポジフィルム）等の透過原稿の撮影も撮影可能である。撮影データを紙出力することで、写真フィルムの被写体の確認が可能である。そのため必要な写真フィルムの選択が容易に出来ることが特徴である。

通常ポジをデジタルカメラで撮影し、反転させても綺麗な色は出にくいのが、印刷カラーマネジメント技術により高品質画像データの提供が可能である。

納期は、原稿の種類、原稿の状態及び処理内容で異なるが、1 か月で約 2,500 枚から 5,000 枚が可能である。

(3) リアルスキャンによるデジタル化

凸版印刷で制作を行っているリアルスキャンコンテンツは、生地台帳用の生地やインテリアカタログで使用するパネルが主となっている。リアルな陰影を生かした印刷用データ生成可能なため、好評をいただいている。その他としては平面スキャナーで取り込み不可な大型原稿のデジタル化にも使用している。またリアルスキャンの特性を体感する方法として貸し出し可能なサンプルも随時作成している。

もちろん文化財にも対応しているが、ニーズはまだ少ない。これから活用機会を増やしていきたいと考えている。

制作の過程で注意をしていることは原稿の破損および汚損である。取り込み時に必要に応じアクリル板やしわ伸ばし用の文鎮等を使用する為、原稿の破損および汚損に注意し作業している。他にも PC にて色調合わせ時の取り扱いも細心の注意をはらって



図3 リアルスキャンによるデジタル化

いる。

リアルスキャンに不向きな対象物はほとんど無く、大小さまざまなスキャンが可能である。さらにリアルスキャンの凹凸のある立体的対象物をスキャンするだけでなく、陰影をリアルに表現する画像処理を施すことで、さらに資料の特性を活かすデータを作成することが可能である。

制作スケジュールは、A1サイズ大型図面のスキャンであれば約1か月で500枚程度、その後の立体物の陰影をリアルに表現する処理を行う場合は別途作業納期が必要となってくる。

(4) VR制作

凸版印刷で制作を行っているVRコンテンツは、図面や写真等の資料を元に失われた建造物や仏像、空想のキャラクターなどをCGで作成し、360度のバーチャル空間で動きを付与した映像、または静止画による、全方位の視野を持った体感型のコンテンツである。それらを体験する方法としてシアターでの放映やお客様ごとにヘッドマウントディスプレイ(HMD)を装着する方法がある。他にも凸版の商材

として団体のお客様に同時にコンテンツを体験していただくことができる「VRリモート」がある。

制作の過程で注意をしていることは、まず最終的にはどのような環境で展開するのか(HMD、スマートフォン、PCなど)また、コンテンツは動画なのか静止画なのか、操作が可能なシステムと連動したものなのかを明らかにしてから制作を開始している。文化財のCG制作では専門の大学教授等に監修を依頼するケースもある。

VRコンテンツを体験する際はモニターを近距離で観る必要があるため、動きが少ない物、光が激しく点滅しない物等が適している。逆に動きが激しすぎるものや、光の点滅が激しい物は体験者の目や視神経に負担がかかるため、非推奨といえる。

3次元計測を使用したCGモデルの作成では計測器に光の照射等を行う必要があるため、あまりに大き過ぎるものや、近づくことができない物、動かすことができない物には不向きといえる。

フォトスキャン制作とは、対象物を360°から写真撮影を行い、そのデータを専用ソフトで自動演算することでCGを作成し手動でブラッシュアップを行うものである。そのため、3次元計測に比べて比較的大きなものでも作成することが可能である。

納期は制作物によるが、2～3mの仏像の場合、一体のCGモデル制作で1月、資料の収集等で2週間、CG制作後にVRのコンテンツ(動画)で1月半～2月(ナレーション手配・収録込み)となり、合計で2月半～3月半ほどかかる。CGではなく映像や写真撮影でのVR作成は、納期を短くすることも可能である。