

5. 4 図面デジタル化について

5.4.1 はじめに

図面のデジタル（電子）化は、図面管理の一環として、図面を傷めずに歴史的史料としての図面の閲覧を可能とする。大判の紙面情報をもつ図面の場合、一般文書と同様の方法では、膨大な容量を必要として操作性に問題がある。このため解像度を落とさずに図面を閲覧するためには、特別なビューワなどが必要となる。本調査における図面デジタル化では、**ZOOMA** というビューワを採用した。これは、高解像度画像データを細かいメッシュ構造に分割して、必要な部分を表示することで、高い解像度の画像のまま高速で表示を可能とするものである。**ZOOMA** によるデジタル化は、今後、劣化した歴史的土木構造物の図面の保管管理を想定したもので、図面デジタル化の試行として実施したものである。以下、今回の調査研究において実施した図面デジタル化の概要について述べる。

5.4.2 デジタル化作業の流れ

図面のデジタル化から公開までの流れを示すと左図のようになる。今回の作業は、①～③までを行った。

① 図面のスキャニング

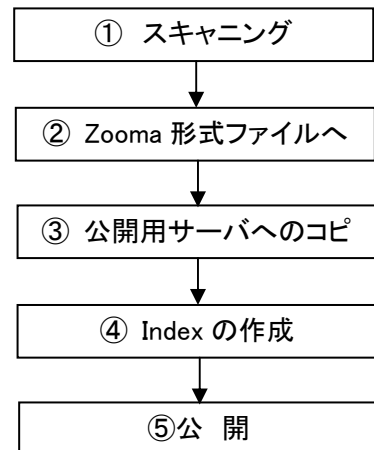
オリジナル図面より、8bit(256 階調)により行った。解像度は、A0 ロングサイズが 400dpi、これより小さいものは、600dpi で行った。ファイル形式は、tiff(LZW 圧縮)形式とした。

② Zooma 形式ファイルへの変換

Web 形式で公開する際に便利のように①で作成した tiff 形式ファイルを Zooma 形式に変換した。Zooma 形式のファイルは、図面 1 枚を 1 つのフォルダ以下に分割・格納するものである。

③ 公開用サーバへのコピー

公開をする場合に備えて、公開用サーバに Zooma 形式でのファイルをコピーした。公開をする場合は、コピー後、Index を作成する。



5.4.3 デジタル化した図面の対象

1) 対象図面

今回、スキャニングしたものは、土木研究所所蔵の増田淳関連の 241 枚のオリジナル図面（一部青焼を含む）である。オリジナル図面の紙質は、主に①トレーシングペーパー、②ケント紙であり、これに鉛筆もしくはインクで作図されている。オリジナル図面は、土木研究所により図面筒に橋毎にまとめてあった。スキャニングした図面のリストは表のとおりである。当初、土木研究所より受領した図面区分と実際に確認しスキャニングした枚数が異なっていた。西海橋は Inourabashi として処理した。この図面は、A0 ロングサイズであったため、A0 に分割したもとの合成したものを作成した。

表 5.4 デジタル化した橋梁図面

No.	橋梁名	図面枚数(当初)	図面枚数(スキャン)
1	神戸第一運河橋(単葉)	37	37
2	神戸第一運河橋(複葉)	16	16
3	苅藻島運河可動橋	37	38
4	穴吹橋	20	21
5	長浜大橋	74	49
6	アルゼンチンバスキュール	11	11
7	日本製鉄輪西新工場九米及七米繫船岩壁	6	6
8	大利根橋	29	31
9	西海橋(Inourabashi)	11	22(A0)
			11(A0 ロング)
合 計		241枚	242枚



写真 5.59 ~61 デジタル化の対象図面の保管状況

2) 図面の状態

今回、スキャンした図面がこれまで土木研究所にて保管されていた詳しい経緯は、必ずしも明らかではないが、保管状態は以下のように巻き込んだ状態で保管されていた。

紙質により劣化が進んでいるものとそうでないものが見られた。

最も劣化が進んでいたのは①トレーシングペーパーに書かれていたもので、図面の端が切れていたり、一部は欠損しているものもみられた。こうした図面は、メンディングテープを用いて補強したのちに、スキャニングを行っている。

ケント紙に書かれていたものの紙質の傷みは少ないが、紙色が一部変色しており、スキャニングする際にその色を拾ってしまう場合もあった。

表 5. 5 データ保存のファイル形式

形式		用途	特徴	
Bmp	Microsoft Windows Bitmap Image	汎用	多くのアプリケーションが対応している	ファイルサイズが大きい
tiff	Tagged Image File Format	汎用、デジタル写真、図面	一般的	圧縮可能
Jpeg	Joint Photographic Experts Group	カラー画像、デジタル写真	圧縮によりサイズを小さくできる	圧縮の際に画像が劣化する
Png	Portable Network Graphics	web	小さい	フルカラーが扱える
Gif	Graphic Interchange Format	web	ファイルサイズが小さい 透明色が使える アニメーションが可能	256 色までしか保存できない

図面の分析で使用した、伊勢大橋の図面番号 1 を例に、各形式によるファイルサイズの比較を行うと以下ようになる。

形式	サイズ
Bmp	248,571 バイト
tiff	248,662 バイト(圧縮なし) 75,055 バイト(LZW)
Jpeg	92,064 バイト
Png	57,103 バイト
Gif	62,657 バイト

5. 4. 4 デジタル化作業の方法

一般的にスキャニングの方法としては、①ロール式スキャナ、②フラットベッド式スキャナおよび、③写真、が考えられるが、今回は筒状に巻いたものがほとんどであったので、図面を傷つけないように透明な樹脂でできたカバーの間にオリジナルの図面をはさんでスキャニングを行った。

一部、A0 サイズより大きいものは、カバーが A0 までしかないので、フラットベッド式スキャナを用いて、分割してスキャン後、ソフト的に 2 枚を合成したものを作成し、オリ

ジナルと合成したものの両方を Zooma 形式に変換した。スキャニングしたデータを保存する際のファイル形式には、表 5.5 に示すものがある。

5.4.5 Zooma 形式について

Zooma は、ドリームテクノロジー(株)が特許をもつビューワである。この Zooma では、図面全体を 9 区画程度に分割し、分割した領域をさらに 9 分割するというように、これを 10 段階程度まで繰り返すことにより、図面を細かな領域として格納する。この方法は、Web 技術によって、必要な箇所だけ読み出し、表示を行うことで、大きな図面であっても高速・詳細に表示を行うことができるように変換するツールである。

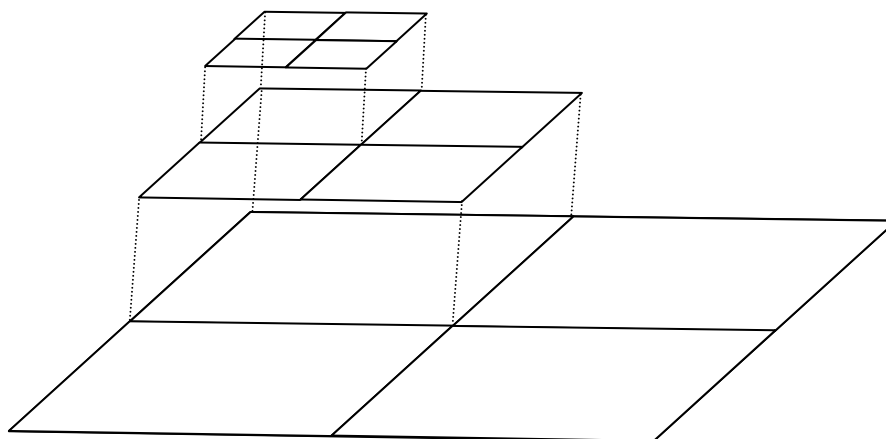


図 5.2 Zooma の分割イメージ(4 分割の場合)

Zooma は変換ツールおよび表示ツールで構成されている。変換ツールは有償であるが、表示ツールは無償である。表示ツールは、変換された Zooma 形式ファイルの中に含まれているため、表示ツールがない場合は、自動的に ocx がインストールされる。セキュリティ上、ocx がインストールできない場合は、java script により処理される。したがって、web 形式で配信する際には、事前のインストールもなしの表示を行うことができる。

また、必要な部分だけが配信されるため、処理も軽い。その他、セキュリティの設定も可能で、他のディスクへのコピーを禁止したり、印刷を禁止することも可能である。

なお、2008 年 1 月より、従来の変換ツールを有償で販売する方式から、変換ツールは無償であるが、変換する図面 1 枚当たりに課金されるカートリッジ方式の変更されている。従来は、変換ツールさえ持っていれば何枚変換しても構わなかったが、これからは、1 枚ごとに費用が発生する。試用する際には、無償で変換できるが、変換画面中に「sample」が表示される。これは、先のカートリッジを購入することにより削除することができる。研究用途などで変換枚数がわからない場合には、カートリッジ方式は使用しにくい。このため、従来通りの変換ツールを継続して使用ができることが望ましい。なお、Zooma で扱えるイメージ形式は、tiff, jpeg, bmp, および、png 形式である。

ファイル形式の選定については、Zooma 形式への変換を行う必要から、tiff, jpeg, bmp, png のいずれかの形式となる。ファイルサイズの点からは、png 形式が最も

有利であるが、スキャナに付属しているソフトでは、tiff,jpeg,bmp が一般的である。このため、今回のスキャニングでは、tiff 形式(LZW 圧縮)方式でスキャニングすることとした。

5.4.6 課題

今回のデジタル化の試行で、把握された課題として次のものがある。

1) 図面劣化への問題点

トレーシングペーパーの劣化は非常に進んでおり、テープでの補強なしにはスキャニングできないほどのものがあった。長期的な保存のためには、専用の保存袋の中に密封して、酸化が進行しないようにする必要がある。

2) 図面サイズに関する問題点

現在のパソコンの処理能力はあがっているが、100Mb を超えるサイズのイメージファイルのハンドリングは容易ではない。今後の能力向上を考えると、なるべく高い解像度でスキャンしておくことが望ましいが、A0サイズを600dpiで保存すると、多くのパソコンでは処理ができなくなる。このため、A1以下のサイズでは600dpi、これ以上では400dpiでのスキャニングとしている。

3) 長期保存に関する問題点

イメージデータの保存形式としては何が良いか議論の多いところではある。今回は、ファイルサイズと汎用性の観点から、tiff 形式(LZW 圧縮)としたが、今後どのような形式で保存していくのが良いかは現時点での判断は難しい。

Zooma の対応形式

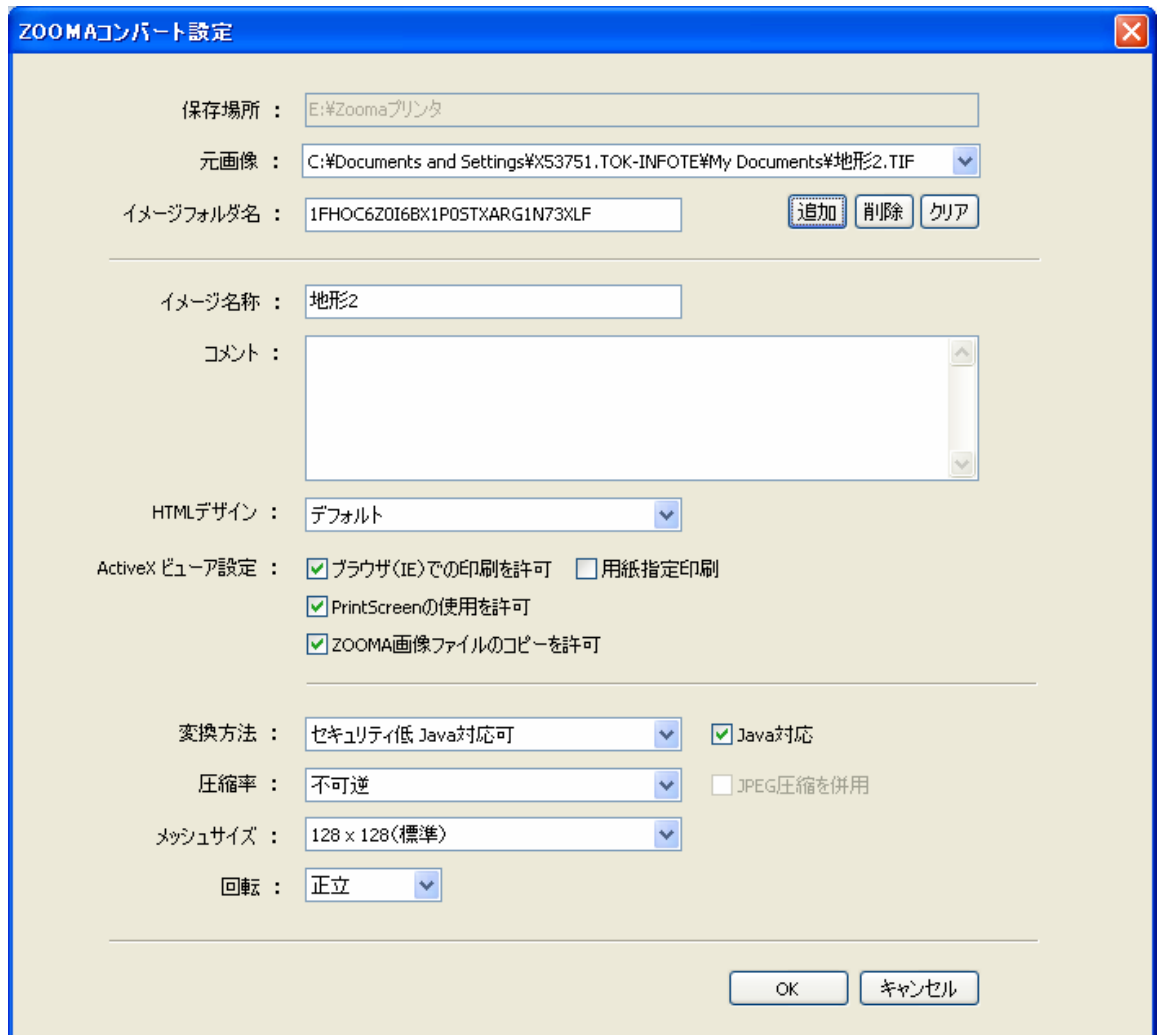


図 5.3 Zooma の対応形式とコンバートの設定