

## 8. ファイル・コンバータ

### 8-1. 概要

景観シミュレータの開発に着手した 1993 年当時に、外部ファイル形式として、モデルを記述する LSS-G、シーンを記述する LSS-S 形式を、当時の Silicon Graphics 社製のグラフィック・ワークステーション上で三次元 CG を扱う OpenGL ライブラリをターゲットとして定めた。その時点で、Open Inventor という三次元グラフィックスのプログラミングのためのツールキットが提供されており、この中のコマンドを参考とする形で開発が進められた。但し、各現場や設計担当者における導入に際して、ライセンス上の制約や余分なコスト負担が生じることを避けるために、当時の建築研究所・土木研究所における実際のシステム開発に際しては、リリースするソフトウェアには、ライセンス上の制約のあるライブラリ等を使用せず、全てゼロベースからの構築を行い、外部ファイル形式も独自のものとした。

当時、CAD データの交換のために、DXF 形式が用いられていたが、テクスチャ・マッピングや、面から構成される完結した立体を記述するためには十分ではなく、また単純な形状を記述するために膨大なステップ数を必要とする形式であった。しかし、CAD 入力成果を利用することは重要なニーズであったため、線分の集合体として表現された DXF ファイルから、線分の接続を解析し、面、さらには立体を復元するような処理を組み込んだコンバータを開発した。その後 DXF 形式は次第にバージョン・アップされ、面やソリッド、パラメトリックな図形や、自由曲面まで表現できる形式に拡張されて現在に至っている。

インターネットを介して三次元データを配信するために VRML 形式が標準化された。これも Open Inventor をベースとしたものであり、景観シミュレータのためのデータを記録するための形式との間でコンバータを作成するには親和性の良い形式であった。但し、景観シミュレータにおいては、地物固有の形状や表面仕上げを記述する LSS-G ファイルと、表示のための環境条件である光源や時間や視点・注視点などのカメラ情報を記述する LSS-S ファイルを分離し、後者が前者を参照する方法を採用したのに対し、VRML では、一つのファイルに一体化されている。

地図・GIS 分野では、メッシュに切ったエリアの標高を高さ値で表現する DEM (Digital Elevation Model) の使用が開始された。これを景観シミュレーションに利用するためには、統一されない様々な形式で納品される測量成果の DEM データを読み込み、これを三角形の集合として表現する地表面に変換するコンバータを用意する必要があった。幸い、1992～93 年度に、国土地理院により、建設技術評価制度を適用した、ステレオ空中写真の解析技術の評価が行われ、この時に審査するためのデータ形式が指定された。認定を受けようとする測量各社は、この形式による測量成果の提出を求められたため、各システムの出カコンバータを整備することとなった。このため、景観シミュレーションのためには、この評価用のファイル形式を利用するコンバータさえ用意しておけば、各社各システムの測量結果を利用することができた。その後、国土地理院から数値地図として DEM の提供が開始さ

れた(1:25,000-1:50,000に相当する50mメッシュ)。これにはデータ形式の定義が解説されている。基本的にはDEMの一類型として選択することとなった。2004年には、レーザースキャナを用いた高精度の数値地図が、重要な都市部に関して作成・配布されるようになった(5mメッシュ)。これは従来の数値地図とはかなり異なる形式であったが、やはりDEMの一類型であり、コンバータを拡充することにより対応した。

インフラや自然条件の記述のために、GISデータが建設省-国土交通省の各現場に導入されるようになった。GISデータを交換するための代表的なデータ形式はSHP形式である。SHPファイルは、様々な図形要素を記述する、かなり内部形式の異なるサブセットの集合体である。この内、地形を表現するSHPファイルは、DEMの一種として処理可能な形式であったため、やはりDEMの一類型としてコンバータで対応することとした。併せて、平面図形である等高線で地形を表現しているSHPファイルについても、DEM型の地形データに変換した上で、三角形の面の集合体としての地形に変換する機能を作成した。

建築確認申請に三次元データが提出されれば、斜線制限などのチェックを自動化することも可能となる。このため、1992年頃から電子申請に三次元データを添付する方法が導入され、データ形式(.330)が公開された(施行規則第十一条の三、第十四号様式)。残念ながら、この方法は普及していないが、2002年頃に、試行的に景観検討にも直ちに利用できるようにコンバータを開発した。このデータ形式は、比較的単純なテキスト・ファイルで三次元座標を記述する方法を採っているため、シンプルな変換で足りる(5-1(2)②)。

建築研究所では長年、市街地延焼シミュレーションの開発に取り組んでおり、市街地の建物を立体的に記述するためのデータ形式を定めている。窓などの開口部が延焼に関係することから、建物の三次元形状のみならず、外壁の材料や開口部を記述できる形式となっている。データ形式は比較的単純なテキスト・ファイルで三次元座標を記述しているため、シンプルな変換で足りるが、窓が無い建物は殆ど延焼しないため、窓に関する情報が無い市街地データ(ステレオ空中写真解析結果など)を延焼シミュレータに出力する場合には、標準的な窓を自動的に追加するような機能を付加してある(5-1(2)③)。

現在では、三次元形状を記述するために、様々なデータ形式が用いられている。三次元形状に加えて、産業分野におけるCAD-CAM連携など、使用目的に応じて、様々な属性情報(例えばメカニズムの記述)が付加されている。また、レーザー・スキャナなどを用いて人体や地物などの自由形状を計測する技術が発達し、自由曲面などの複雑な形状のコンパクトな記録や、WEB上での配信のための工夫も行われている。

Ver. 2.09においては、外部関数に加えて、プラグインDLLの仕組みにより、今後も発展が予想される様々なデータ形式に、基幹部分のソースコードを変更することなく対応することができる。

リスト8-1：現在使用されている三次元データ形式

IGES (.IGS .IGES)
Unigraphics (.PRT)

MasterCAM (.MC8 etc)  
STL (.STL)  
VDA-FS (.VDA)  
CADKEY (.CDL)  
NFL (.NFL)  
SolidWorks (.SLDPRT)  
SolidEdge (.PAR)  
Parasolid (.X\_T etc.)  
STEP (.STP)  
AutoCAD (.DXF .DWG)  
3DS (.3ds)  
3dsMAX (.MAX)  
ACIS (.SAT)  
CG メタファイル(.CGM)  
VRML (.WRL)  
VectorWorks (.mcd)  
マイホームデザイナー (.m3d)  
MAPCUBE (.obj)  
FLT  
ZMD  
OpenFlightFormat  
XVL  
LandXML  
PLM  
PRC  
PDF  
COLLADA

## 8-2. 外部関数による変換

形状を記述する比較的小さなファイルを部品として取り込み、地物に追加するためには、外部関数により記述されたコンバータを使用するのが便利である。変換結果は、一時的な LSS-G ファイルとして生成されるが、変換結果を含む地物をファイル保存する際には、関数名と引数である変換元のファイル名（例えば、XXX.wrl）だけが保存され、変換は読み込む度に実行される。

もし外部関数を用いて LSS-G 形式に展開したファイルが必要であれば、貿易コンバータ（8-3 参照）のメニューから上記と同じ外部関数を選択し、これにより変換を行う。

### ①VRML 形式

外部関数 VRML2LSS.exe により実行する。

リスト 8-2 : VRML 形式の例

```
#VRML V2.0 utf8

DEF Plane01 Transform {
  children [
    DEF Plane01-FACES Transform {
      children [
        Shape {
          appearance Appearance {
            material Material {
              diffuseColor 1.000000 1.000000 1.000000
              emissiveColor 1.000000 1.000000 1.000000
              specularColor 0.000000 0.000000 0.000000
              ambientIntensity 0.000000
              shininess 0.145000
            }
            texture ImageTexture {
              url "m_eg_sml.rgb"
            }
            textureTransform TextureTransform{
              translation 0 0
              scale 1 -1
            }
          }
          geometry IndexedFaceSet {
            coord Coordinate { point [
              -4 8 0,-4 0 0,4 8 0,4 0 0]
            }
            creaseAngle 0.523599
            normal Normal { vector [
              0 0 1]
            }
            texCoord TextureCoordinate { point [
              0 -1,0 0,1 -1,1 0]
            }
            coordIndex [
              0, 1, 2, -1,
              3, 2, 1, -1
            ]
            normalPerVertex TRUE
            normalIndex [
              0, 0, 0, -1,
              0, 0, 0, -1
            ]
            texCoordIndex [
              0, 1, 2, -1,
              3, 2, 1, -1
            ]
          }
        ]
      ]
    }
  ]
}
```

### ②建築確認申請形式

外部関数 BS2LSS.exe により実行する。

リスト 8-3 : 建築確認申請形式(.330)の例

```
/* 建物等の配置 */
```

```

#33000
/* 1.敷地境界線、敷地の接する道路の位置等 */
#33010,"-107000","-75500","5","-121459","-77528","0","-141459","64972","0";
"-149187","-81416","-164731","61709","0","0","0","0","12600"
#33010,"-127000","67000","2","-129171","126961","106329","135461","0","2000";
"2000","60000"
#33010,"108500","75500","4","124109","79014","0","144609","-11986","0","0";
"0","0","0","0","15000"
#33010,"129000","-15500","4","144564","-19211","0","131564","-73711","0","0";
"0","0","0","0","15000"
#33010,"116000","-70000","4","116632","-95492","0","-106368","-100992","0";
"0","0","0","0","22700"
/* 3.方位 */
#33030,"33600"
/* 4.用途地域 */
#33040,"00932"
/* 5.防火地域 */
#33050,"00601"
/* 6.敷地内における建築物の位置及び形状 */
#33060,"1","0","0","000","0"
#33065,"0","1","0","0","500","0";
"-5229","59772","0","5229","59772","0","15529","57956","0","25357";
"54378","0","34415","49149","0","42426","42426","0","49149","34415";
"0","54378","25357","0","57956","15529","0","59772","5229","0";
"56846","4973","18541","55119","14769","18541","51717","24116";
"18541","46744","32730","18541","40350","40350","18541","32730";
"46744","18541","24116","51717","18541","14769","55119","18541";
"4973","56846","18541","-4973","56846","18541"
#33065,"0","1","0","0","9500","0";
"-5229","59772","0","5229","59772","0","15529","57956","0","25357";
"54378","0","34415","49149","0","42426","42426","0","49149","34415";
"0","54378","25357","0","57956","15529","0","59772","5229","0";
"56846","4973","18541","55119","14769","18541","51717","24116";
"18541","46744","32730","18541","40350","40350","18541","32730";
"46744","18541","24116","51717","18541","14769","55119","18541";
"4973","56846","18541","-4973","56846","18541"
#33065,"0","1","0","0","18500","0";
"-5229","59772","0","5229","59772","0","15529","57956","0","25357";
"54378","0","34415","49149","0","42426","42426","0","49149","34415";
"0","54378","25357","0","57956","15529","0","59772","5229","0";
"56846","4973","18541","55119","14769","18541","51717","24116";
"18541","46744","32730","18541","40350","40350","18541","32730";
"46744","18541","24116","51717","18541","14769","55119","18541";
"4973","56846","18541","-4973","56846","18541"
#33065,"0","1","0","0","27500","0";
"-5229","59772","0","5229","59772","0","15529","57956","0","25357";
"54378","0","34415","49149","0","42426","42426","0","49149","34415";
"0","54378","25357","0","57956","15529","0","59772","5229","0";
"56846","4973","18541","55119","14769","18541","51717","24116";
"18541","46744","32730","18541","40350","40350","18541","32730";
"46744","18541","24116","51717","18541","14769","55119","18541";
"4973","56846","18541","-4973","56846","18541"
#33065,"0","1","0","0","500","18541";
"-4973","56846","0","4973","56846","0","14769","55119","0","24116";
"51717","0","32730","46744","0","40350","40350","0","46744","32730";
"0","51717","24116","0","55119","14769","0","56846","4973","0";
"48356","4231","16726","46887","12563","16726","43993","20514";
"16726","39762","27842","16726","34324","34324","16726","27842";
"39762","16726","20514","43993","16726","12563","46887","16726";
"4231","48356","16726","-4231","48356","16726"
#33065,"0","1","0","0","9500","18541";
"-4973","56846","0","4973","56846","0","14769","55119","0","24116";
"51717","0","32730","46744","0","40350","40350","0","46744","32730";
"0","51717","24116","0","55119","14769","0","56846","4973","0";
"48356","4231","16726","46887","12563","16726","43993","20514";
"16726","39762","27842","16726","34324","34324","16726","27842";
"39762","16726","20514","43993","16726","12563","46887","16726";

```

```

" 4231"," 48356"," 16726","-4231"," 48356"," 16726"
#33065,"0","1"," 0"," 0"," 18500"," 18541";
"-4973"," 56846"," 0"," 4973"," 56846"," 0"," 14769"," 55119"," 0"," 24116";
" 51717"," 0"," 32730"," 46744"," 0"," 40350"," 40350"," 0"," 46744"," 32730";
" 0"," 51717"," 24116"," 0"," 55119"," 14769"," 0"," 56846"," 4973"," 0";
" 48356"," 4231"," 16726"," 46887"," 12563"," 16726"," 43993"," 20514";
" 16726"," 39762"," 27842"," 16726"," 34324"," 34324"," 16726"," 27842";
" 39762"," 16726"," 20514"," 43993"," 16726"," 12563"," 46887"," 16726";
" 4231"," 48356"," 16726","-4231"," 48356"," 16726"
#33065,"0","1"," 0"," 0"," 27500"," 18541";
"-4973"," 56846"," 0"," 4973"," 56846"," 0"," 14769"," 55119"," 0"," 24116";
" 51717"," 0"," 32730"," 46744"," 0"," 40350"," 40350"," 0"," 46744"," 32730";
" 0"," 51717"," 24116"," 0"," 55119"," 14769"," 0"," 56846"," 4973"," 0";
" 48356"," 4231"," 16726"," 46887"," 12563"," 16726"," 43993"," 20514";
" 16726"," 39762"," 27842"," 16726"," 34324"," 34324"," 16726"," 27842";
" 39762"," 16726"," 20514"," 43993"," 16726"," 12563"," 46887"," 16726";
" 4231"," 48356"," 16726","-4231"," 48356"," 16726"
#33065,"0","1"," 0"," 0"," 500"," 35267";
"-4231"," 48356"," 0"," 4231"," 48356"," 0"," 12563"," 46887"," 0"," 20514";
" 43993"," 0"," 27842"," 39762"," 0"," 34324"," 34324"," 0"," 39762"," 27842";
" 0"," 43993"," 20514"," 0"," 46887"," 12563"," 0"," 48356"," 4231"," 0";
" 35133"," 3074"," 13274"," 34065"," 9128"," 13274"," 31963"," 14905";
" 13274"," 28889"," 20228"," 13274"," 24938"," 24938"," 13274"," 20228";
" 28889"," 13274"," 14905"," 31963"," 13274"," 9128"," 34065"," 13274";
" 3074"," 35133"," 13274","-3074"," 35133"," 13274"
#33065,"0","1"," 0"," 0"," 9500"," 35267";

```

③延焼シミュレーション形式

外部関数 FIRE2LSS.exe により実行する。

リスト 8-4 : 延焼シミュレーション形式の例 (建築物の記述)

```

838,2
10000,2,0,3,3,1,0,2
0
4
-16087.0619233643,-31910.5970964464,0
-16083.7964626323,-31917.6681184415,0
-16077.0130559097,-31914.6349389426,0
-16079.8947789214,-31907.5167793032,0
4
0,4
1,-16086.4496494771,-31911.9229130705,.8,-16086.0414668855,-31912.8067908199,2
1,-16084.8169191111,-31915.458424068,.8,-16084.4087365195,-31916.3423018174,2
1,-16086.4496494771,-31911.9229130705,3.8,-16086.0414668855,-31912.8067908199,5
1,-16084.8169191111,-31915.458424068,3.8,-16084.4087365195,-31916.3423018174,5
1,4
1,-16082.5245738718,-31917.0993972855,.8,-16081.6766480314,-31916.7202498481,2
1,-16079.1328705105,-31915.582807536,.8,-16078.2849446701,-31915.2036600986,2
1,-16082.5245738718,-31917.0993972855,3.8,-16081.6766480314,-31916.7202498481,5
1,-16079.1328705105,-31915.582807536,3.8,-16078.2849446701,-31915.2036600986,5
2,4
1,-16077.5533789744,-31913.3002840102,.8,-16077.9135943508,-31912.4105140552,2
1,-16078.9942404803,-31909.7412041906,.8,-16079.3544558567,-31908.8514342356,2
1,-16077.5533789744,-31913.3002840102,3.8,-16077.9135943508,-31912.4105140552,5
1,-16078.9942404803,-31909.7412041906,3.8,-16079.3544558567,-31908.8514342356,5
3,4
1,-16081.2386185044,-31908.0943387676,.8,-16082.1345115598,-31908.4793784104,2
1,-16084.8221907259,-31909.6344973392,.8,-16085.7180837813,-31910.019536982,2
1,-16081.2386185044,-31908.0943387676,3.8,-16082.1345115598,-31908.4793784104,5
1,-16084.8221907259,-31909.6344973392,3.8,-16085.7180837813,-31910.019536982,5
10001,3,0,3.5,1,0,0,2
0
4
-16258.6554845246,-31873.4130781604,0
-16257.1961276149,-31876.5058805961,0
-16248.6758832601,-31872.493149151,0
-16250.1180985281,-31869.6439324294,0

```

```

4
0,3
1,-16258.1082256835,-31874.5728790738,.8,-16257.7433864561,-31875.3460796828,2
1,-16258.1082256835,-31874.5728790738,3.8,-16257.7433864561,-31875.3460796828,5
1,-16258.1082256835,-31874.5728790738,6.8,-16257.7433864561,-31875.3460796828,8
1,6
1,-16251.338459621,-31873.7471277276,6.8,-16250.2734290766,-31873.245536297,8
1,-16251.338459621,-31873.7471277276,3.8,-16250.2734290766,-31873.245536297,5
1,-16251.338459621,-31873.7471277276,.8,-16250.2734290766,-31873.245536297,2
1,-16255.5985817984,-31875.7534934501,.8,-16254.533551254,-31875.2519020195,2
1,-16255.5985817984,-31875.7534934501,3.8,-16254.533551254,-31875.2519020195,5
1,-16255.5985817984,-31875.7534934501,6.8,-16254.533551254,-31875.2519020195,8
2,3
1,-16249.2167139856,-31871.4246928804,6.8,-16249.5772678026,-31870.7123887,8
1,-16249.2167139856,-31871.4246928804,3.8,-16249.5772678026,-31870.7123887,5
1,-16249.2167139856,-31871.4246928804,.8,-16249.5772678026,-31870.7123887,2
3,6

```

#### ④電子納品形式

外部関数 SCADEC2.exe により実行する。

#### リスト 8-6 : SXF 形式の例

```

ISO-10303-21;
HEADER;
FILE_DESCRIPTION(('SCADEC level2 AP202_mode'),
'2:1');
FILE_NAME('026 ¥X2¥66AB5B9A6A2A65AD56F3FF08305D306E¥X0¥3¥X2¥FF09¥X0¥_model.p21',
'2003-6-3T12:47:5',
(''),
(''),
'SCADEC_API_Ver2.03',
'Autodesk',
);
FILE_SCHEMA(('ASSOCIATIVE_DRAUGHTING'));
ENDSEC;
DATA;
#10=(
LENGTH_UNIT
NAMED_UNIT(*)
SI_UNIT(MILLI.,METRE.)
);
#20=DRAUGHTING_PRE_DEFINED_CURVE_FONT('continuous');
#30=CURVE_STYLE_FONT_PATTERN(15.000000,0.750000);
#40=CURVE_STYLE_FONT_PATTERN(0.750000,0.750000);
#50=CURVE_STYLE_FONT('CENTERXA',(#30,#40));
#60=CURVE_STYLE_FONT_PATTERN(2.000000,1.000000);
#70=CURVE_STYLE_FONT('HIDDEN1',(#60));
#80=DRAUGHTING_PRE_DEFINED_CURVE_FONT('dashed spaced');
#90=CURVE_STYLE_FONT_PATTERN(5.000000,1.000000);
#100=CURVE_STYLE_FONT_PATTERN(1.000000,1.000000);
#110=CURVE_STYLE_FONT('CENTER1',(#90,#100));
#120=DRAUGHTING_PRE_DEFINED_CURVE_FONT('chain');
#130=CURVE_STYLE_FONT_PATTERN(3.200000,0.400000);
#140=CURVE_STYLE_FONT('2',(#130));
#150=EXTERNAL_SOURCE(IDENTIFIER('scadec'));
#160=EXTERNALLY_DEFINED_TEXT_FONT(IDENTIFIER('STANDARD'),#150);
#170=EXTERNAL_SOURCE(IDENTIFIER('scadec'));
#180=EXTERNALLY_DEFINED_TEXT_FONT(IDENTIFIER('YOKO'),#170);
#190=DRAUGHTING_PRE_DEFINED_COLOUR('white');
#200=PLANAR_EXTENT(' ',2000.000000,300.000000);
#210=DIRECTION(' ',(1.0000000000000000,0.0000000000000000));
#220=CARTESIAN_POINT(' ',(469.680086,380.898495));
#230=AXIS2_PLACEMENT_2D(' ',#220,#210);
#240=TEXT_LITERAL_WITH_EXTENT('$$SXF_baseline left','S=1:100',#230,'baseline left'..RIGHT.,#160,#200);
#250=TEXT_STYLE_FOR_DEFINED_FONT(#190);

```

```

#260=(
TEXT_STYLE(' '#250)
TEXT_STYLE_WITH_BOX_CHARACTERISTICS((BOX_HEIGHT(300.000000),BOX_WIDTH(240.000000),BOX_S
LANT_ANGLE(0.0000000000000000),BOX_ROTATE_ANGLE(0.0000000000000000)))
TEXT_STYLE_WITH_SPACING(LENGTH_MEASURE(0.000000))
);
#270=PRESENTATION_STYLE_ASSIGNMENT(#260);
#280=(
ANNOTATION_OCCURRENCE()
ANNOTATION_TEXT_OCCURRENCE()
DRAUGHTING_ANNOTATION_OCCURRENCE()
GEOMETRIC_REPRESENTATION_ITEM()
REPRESENTATION_ITEM(' ')
STYLED_ITEM(#270,#240)
);
#290=(
NAMED_UNIT(*)
PLANE_ANGLE_UNIT()
SI_UNIT($,.RADIAN.)
);
#300=(
LENGTH_UNIT()
NAMED_UNIT(*)
SI_UNIT(MILLI.,METRE.)
);
#310=(
GEOMETRIC_REPRESENTATION_CONTEXT(2)
GLOBAL_UNIT_ASSIGNED_CONTEXT(#290,#300)
REPRESENTATION_CONTEXT('ID1','2D')
);
#320=CARTESIAN_POINT(' ',(0.000000,0.000000));
#330=AXIS2_PLACEMENT_2D(' '#320,$);
#340=DRAUGHTING_SUBFIGURE_REPRESENTATION('$$SXF_P_W',(#280,#330),#310);
#350=SYMBOL_REPRESENTATION_MAP(#330,#340);
#360=DRAUGHTING_PRE_DEFINED_COLOUR('blue');
#370=PLANAR_EXTENT(' ',1850.000000,150.000000);
#380=DIRECTION(' ',(1.0000000000000000,0.0000000000000000));
#390=CARTESIAN_POINT(' ',(0.000000,-536.331200));
#400=AXIS2_PLACEMENT_2D(' '#390,#380);
#410=TEXT_LITERAL_WITH_EXTENT('$$SXF_middleline centre', 'FEP30(1)50(1)', #400, 'baseline centre',
.RIGHT., #160, #370);
#420=TEXT_STYLE_FOR_DEFINED_FONT(#360);
#430=(
TEXT_STYLE(' '#420)
TEXT_STYLE_WITH_BOX_CHARACTERISTICS((BOX_HEIGHT(150.000000),BOX_WIDTH(120.000000),BOX_S
LANT_ANGLE(0.0000000000000000),BOX_ROTATE_ANGLE(0.0000000000000000)))
TEXT_STYLE_WITH_SPACING(LENGTH_MEASURE(0.000000))
);
#440=PRESENTATION_STYLE_ASSIGNMENT(#430);
#450=(
ANNOTATION_OCCURRENCE()
ANNOTATION_TEXT_OCCURRENCE()
DRAUGHTING_ANNOTATION_OCCURRENCE()
GEOMETRIC_REPRESENTATION_ITEM()
REPRESENTATION_ITEM(' ')
STYLED_ITEM(#440,#410)
);
-----中略-----
#2710=CARTESIAN_POINT(' ',(35075.646473,4482.606484));
#2720=CARTESIAN_POINT(' ',(28575.646473,4482.606484));
#2730=DIRECTION(' ',(6500.000000,0.000000));
#2740=VECTOR(' '#2730,1.000000);
#2750=LINE(' '#2720,#2740);
#2760=TRIMMED_CURVE(' '#2750,(#2720),(#2710),.T.,.CARTESIAN.);
#2770=CURVE_STYLE(' '#20,#550,#190);
#2780=PRESENTATION_STYLE_ASSIGNMENT(#2770);
#2790=(
ANNOTATION_CURVE_OCCURRENCE()

```



```

ANNOTATION_OCCURRENCE()
DRAUGHTING_ANNOTATION_OCCURRENCE()
GEOMETRIC_REPRESENTATION_ITEM()
REPRESENTATION_ITEM(' ')
STYLED_ITEM((#2780),#2760)
);
#2800=PLANAR_EXTENT(' ',1100.000000,300.000000);
#2810=DIRECTION(' ',(1.00000000000000,0.00000000000000));
#2820=CARTESIAN_POINT(' ',(32451.522200,3992.606484));
#2830=AXIS2_PLACEMENT_2D(' ',#2820,#2810);
#2840=TEXT_LITERAL_WITH_EXTENT('$SXF_baseline left','3000',#2830,'baseline left',.RIGHT,#160,#2800);
#2850=TEXT_STYLE_FOR_DEFINED_FONT(#190);
#2860=(
TEXT_STYLE(' ',#2850)
TEXT_STYLE_WITH_BOX_CHARACTERISTICS((BOX_HEIGHT(300.000000),BOX_WIDTH(240.000000),BOX_S
LANT_ANGLE(0.00000000000000),BOX_ROTATE_ANGLE(0.00000000000000))
TEXT_STYLE_WITH_SPACING(LENGTH_MEASURE(0.000000))
);
#2870=PRESENTATION_STYLE_ASSIGNMENT((#2860));
#2880=(
ANNOTATION_OCCURRENCE()
ANNOTATION_TEXT_OCCURRENCE()
DRAUGHTING_ANNOTATION_OCCURRENCE()
GEOMETRIC_REPRESENTATION_ITEM()
REPRESENTATION_ITEM(' ')
STYLED_ITEM((#2870),#2840)
);

```

## ⑤ LandXML

外部関数 LandXML.exe により実行する。

### リスト 8 - 7 : LandXML 形式の例

```

<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<Skeleton xmlns="http://www.landxml.org/schema/LandXML-1.1"
xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
xsi:schemaLocation="http://www.landxml.org/schema/LandXML-1.1 Skeleton-1.02.xsd" date="2006-04-10"
time="20:29:29" version="1.0">
<Units>
<Metric areaUnit="squareMeter" linearUnit="meter" volumeUnit="cubicMeter" temperatureUnit="celsius"
pressureUnit="HPA" angularUnit="decimal degrees" directionUnit="decimal degrees" />
</Units>
<CoordinateSystem name="DesignBasedOn" datum="JGD2000" verticalDatum="TP"
horizontalCoordinateSystemName="5(X,Y)" verticalCoordinateSystemName="H"
fileLocation="http://www.gsi.go.jp/GIS/"
/>
<Specifications>
<FormStandard name="TS 試行基準" appliWork="others" measMethod="measurement using TS"
standardType="position criteria">
<StandardValue objective="difference of CLOffset" lowerLimit="-0.5" lowerLimitation="limit" upperLimit="0.5"
upperLimitation="limit" optimalValue="0" unit="m" />
<StandardValue objective="difference of elevation" lowerLimit="-0.5" lowerLimitation="limit" upperLimit="0.5"
upperLimitation="limit" optimalValue="0" unit="m" />
</FormStandard>
<FormStandard name="TS 試行-土工切土" measMethod="measurement using TS" standardType="acceptance
criteria">
<ScopeGroup name="基準高・法長・幅" scopeType="CutFillComposition">
<StandardItem itemNameRef="基準高" unit="mm" standardValueName="±50">
<StandardTarget targetNameRef="道路中心" />
<StandardTarget targetNameRef="道路端" />
<Conditional operator="any">
<Judgment operator="gt or eq" target="difference" refValue="-50" valueType="numeric" />
<Judgment operator="lt or eq" target="difference" refValue="+50" valueType="numeric" />
</Conditional>
</StandardItem>
<StandardItem itemNameRef="法長" unit="mm" standardValueName="-200 or -4%">

```

```

<StandardTarget targetNameRef="切土法面" />
<Conditional operator="lt" target="designValue" refValue="5000" valueType="numeric">
<Judgment operator="gt or eq" target="difference" refValue="-200" valueType="numeric" />
</Conditional>
<Conditional operator="gt or eq" target="designValue" refValue="5000" valueType="numeric">
<Judgment operator="gt or eq" target="difference" refValue="-4" valueType="designValue%" />
</Conditional>
</StandardItem>
<StandardItem itemNameRef="幅" unit="mm" standardValueName="-100">
<StandardTarget targetNameRef="道路面" />
<StandardTarget targetNameRef="切土小段" />
<Conditional operator="any">
<Judgment operator="gt or eq" target="difference" refValue="-100" valueType="numeric" />
</Conditional>
</StandardItem>
</ScopeGroup>
</FormStandard>
<FormStandard name="TS 試行-土工盛土" measMethod="measurement using TS" standardType="acceptance
criteria">
<ScopeGroup name="基準高・法長・幅" scopeType="CutFillComposition">
<StandardItem itemNameRef="基準高" unit="mm" standardValueName="±50">
<StandardTarget targetNameRef="道路中心" />
<StandardTarget targetNameRef="道路端" />
141
<Conditional operator="any">
<Judgment operator="gt or eq" target="difference" refValue="-50" valueType="numeric" />
<Judgment operator="lt or eq" target="difference" refValue="+50" valueType="numeric" />
</Conditional>
</StandardItem>
<StandardItem itemNameRef="法長" unit="mm" standardValueName="-200">
<StandardTarget targetNameRef="盛土法面" />
<Conditional operator="lt" target="designValue" refValue="5000" valueType="numeric">
<Judgment operator="gt or eq" target="difference" refValue="-100" valueType="numeric" />
</Conditional>
<Conditional operator="gt or eq" target="designValue" refValue="5000" valueType="numeric">
<Judgment operator="gt or eq" target="difference" refValue="-2" valueType="designValue%" />
</Conditional>
</StandardItem>
<StandardItem itemNameRef="幅" unit="mm" standardValueName="-100">
<StandardTarget targetNameRef="道路面" />
<StandardTarget targetNameRef="盛土小段" />
<Conditional operator="any">
<Judgment operator="gt or eq" target="difference" refValue="-100" valueType="numeric" />
</Conditional>
</StandardItem>
</ScopeGroup>
</FormStandard>
<FormStandard name="TS 試行-成績評定基準" appliWork="evaluation" measMethod="measurement using TS"
standardType="evaluation criteria">
<ScopeGroup name="道路端部" scopeType="Alignment">
<StandardItem itemNameRef="道路端評価" unit="mm" viewType="出来形帳票図" viewDesc="道路設計幅員">
<StandardTarget targetNameRef="道路端部左側" viewSense="descending" viewMax="120" viewMin="-60"
viewDesc="設計との差 (ΔW(L))" />
<StandardTarget targetNameRef="道路端部右側" viewSense="ascending" viewMax="120" viewMin="-60"
viewDesc="設計との差 (ΔW(R))" />
<Conditional operator="any" evaluation="A 評価" evaluationPriority="1">
<Judgment operator="gt or eq" target="difference" refValue="-50" valueType="numeric" />
<Judgment operator="lt or eq" target="difference" refValue="50" valueType="numeric" />
</Conditional>
<Conditional operator="any" evaluation="B 評価" evaluationPriority="2">
<Judgment operator="gt or eq" target="difference" refValue="-80" valueType="numeric" />
<Judgment operator="lt or eq" target="difference" refValue="80" valueType="numeric" />
</Conditional>
<Conditional operator="any" evaluation="C 評価" evaluationPriority="3">
<Judgment operator="gt or eq" target="difference" refValue="-100" valueType="numeric" />
</Conditional>

```

```

</StandardItem>
</ScopeGroup>
</FormStandard>
</Specifications>
<Alignments>
<Alignment name="本線 CL" length="400" staStart="0">
<CoordGeom>
<Line length="400">
<Start>0 0</Start>
<End>0 400</End>
</Line>
</CoordGeom>
<Profile>
<ProfAlign name="本線 CL">
<PVI>0 23</PVI>
<PVI>400 31</PVI>
142
</ProfAlign>
</Profile>
</Alignment>
</Alignments>
<CrossSections>
<CrossSection alignmentRef="本線 CL">
<CrossSlope name="路面橫斷" slopeType="%" slope="-2" />
<Formation name="路面-01" staStart="100" staEnd="230">
<Side sideofRoadCenter="left">
<CrossSectionElement category="lane" priority="1" width="3.5" slopeRef="路面橫斷" />
<CrossSectionElement category="shoulder" priority="2" width="1.25" slopeRef="路面橫斷" />
</Side>
<Side sideofRoadCenter="right">
<CrossSectionElement category="lane" priority="1" width="3.5" slopeRef="路面橫斷" />
<CrossSectionElement category="shoulder" priority="2" width="1.25" slopeRef="路面橫斷" />
</Side>
</Formation>
<CutFillComposition name="左-盛土法面-01" side="left" staStart="110" staEnd="158">
<CrossSectionElement category="protection shoulder" priority="1" width="1.5" slopeType="%" slope="0">
<Mark name="道路端点" />
</CrossSectionElement>
<CrossSectionElement category="fill slope" priority="2" height="-5" slopeType="1:X" slope="-1.8" />
<CrossSectionElement category="fill berm" priority="3" width="1.5" height="0.025" />
<CrossSectionElement category="fill slope" priority="4" height="-5" slopeType="1:X" slope="-1.8" />
</CutFillComposition>
<CutFillComposition name="左-切土法面-01" side="left" staStart="158" staEnd="230">
<CrossSectionElement category="protection shoulder" priority="1" width="1.5" slopeType="%" slope="0">
<Mark name="道路端点" />
</CrossSectionElement>
<CrossSectionElement category="cut slope" priority="2" height="5" slopeType="1:X" slope="1.2" />
<CrossSectionElement category="cut berm" priority="3" width="1.5" height="0.025" />
<CrossSectionElement category="cut slope" priority="4" height="5" slopeType="1:X" slope="1.2" />
<CrossSectionElement category="cut berm" priority="5" width="1.5" height="0.025" />
<CrossSectionElement category="cut slope" priority="6" height="5" slopeType="1:X" slope="1.2" />
</CutFillComposition>
<CutFillComposition name="右-盛土法面-02" side="right" staStart="110" staEnd="230">
<CrossSectionElement category="protection shoulder" priority="1" width="1.5" slopeType="%" slope="0">
<Mark name="道路端点" />
</CrossSectionElement>
<CrossSectionElement category="fill slope" priority="2" height="-5" slopeType="1:X" slope="-1.8" />
<CrossSectionElement category="fill berm" priority="3" width="1.5" height="0.025" />
<CrossSectionElement category="fill slope" priority="4" height="-5" slopeType="1:X" slope="-1.8" />
</CutFillComposition>
<ControlStas NoName="No" NoInterval="20" startNo="0" startPlus="0">
<ControlSta sta="120" name="No6" formation="路面-01" LCutFill="左-盛土法面-01" RCutFill="右-盛土法面-02">
<IG side="left" priority="2" width="1.818" height="-1.01" />
<IG side="right" priority="2" width="2.754" height="-1.53" />
</ControlSta>

```

```

<ControlSta sta="140" name="No7" formation="路面-01" LCutFill="左-盛土法面-01" RCutFill="右-盛土法面-02">
<IG side="left" priority="4" width="4.014" height="-2.23" />
<IG side="right" priority="4" width="4.068" height="-2.26" />
</ControlSta>
-----後略-----

```

### 8-3. 貿易コンバータによる変換

ファイルを入力し、ファイルを出力するような変換は、貿易コンバータを使用している。DEM、GIS、あるいは CAD 等の大きなデータに関しては、範囲の切り出しやレイヤーの選択などの複雑なパラメータ設定が必要となるため、外部関数の引数だけで変換条件を簡単に記述する方法には限界がある。貿易コンバータでは、複雑な変換条件の設定結果もファイルとして保存することができるため、変換条件を記録して再利用することができる。例えば、DEM データの変換に際しては、切り出し範囲を指定したり、間引き率を設定したり、同じエリアのカラー空中写真と位置合わせして、頂点にカラー情報を付けることができる。

貿易コンバータは、Windows NT 3.5 をターゲットとして C 言語で開発された初期のプログラム構成をそのまま保持している。メッセージマップや、MFC 等の便利な DLL は使用しておらず、Windows アプリケーションとしては非常に初期のプリミティブな構成で、現在では珍しくなり、むしろ歴史的な意味があるかも知れない。WinMain 関数でダイアログを構築したあと、コールバック関数の中で、メッセージとパラメータにより各処理に分岐している。

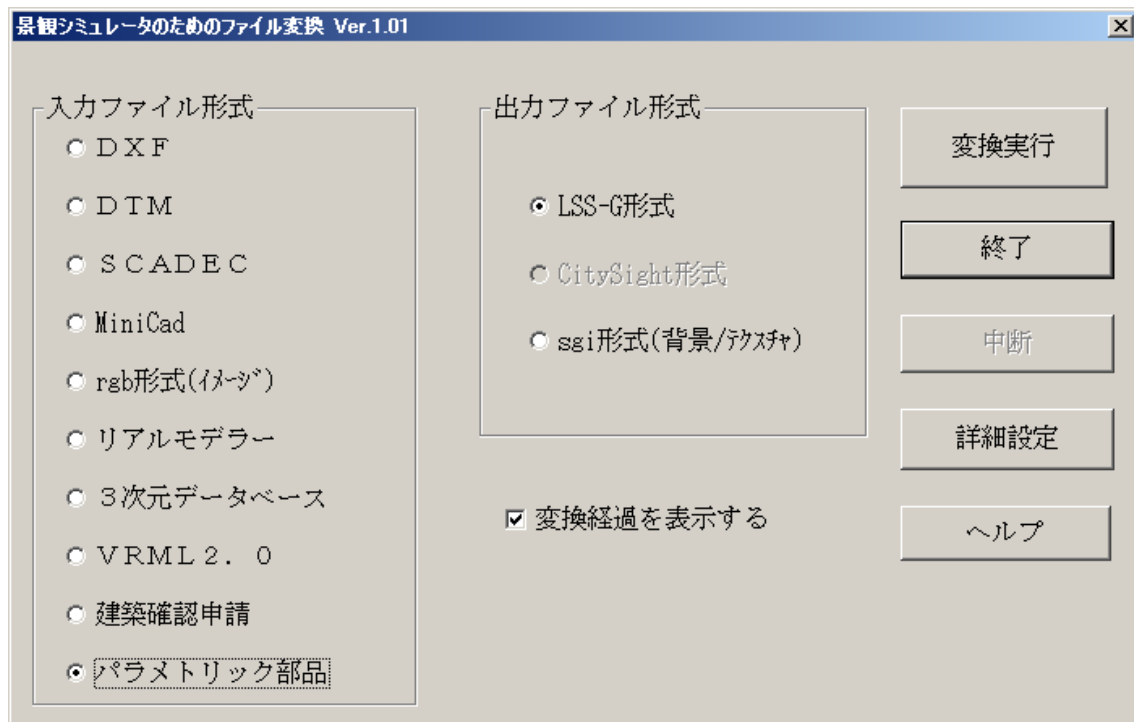


図 8-1 : 貿易コンバータ (変換形式選択画面)

リソース : IDD\_DIALOG1 ハンドラ : DIALOG100() (貿易.c)

ヘルプ : helpmain.txt

①DEM形式

1993年当時、既に地形を表現するDEMデータは使用され始めていたが、その具体的な内容は、システムにより様々であり、データを入手してから、その形式に合わせてコンバータのプログラムを修正して読み込むような状況であった。

X, Y, Zの組を繰り返す形式の他に、長方形エリアのメッシュ点の標高データのみを連続的に出力する形式があり、縦横サイズ、原点位置（国家座標系などによる）、回転角などのデータを添付資料に基づいて補足入力しなければ最終的な座標が確定できないものが多かった。

その後、国土地理院による数値地図の配布開始と並行してメタデータが充実したため、これを併用して位置合わせなどが自動的に行えるようになった。

リスト8-7：数値地図（5mメッシュ標高）の例

	1	30	38	40	39	39	36	39	37	34	32	31-9999-9999-9999	17	32	32	33	
33	33	33	31	36	34	32	31	32	33	31	23	22	23	22	23	22	23
33	35	34	33	28	33	33	31	29	33	37	36	37	37	38	36	36	35
37	38	38	39	37	33	33	33	33	33	31	30	28	30	31	31	32	31
31	22	22	27	26	28	27	26	27	28	30	30	31	30	29	28	31	33
35	33	22	21	23	25	26	25	22	25	28	32	31	30	29	32	30	27
25	26	27	26	24	24	26	25	24	24	24	25	26	25	23	24	33	34
32	30	28	28	29	30	32	31	27	26	27	25	26	24	24	23	23	24
24	23	24	24-9999-9999-9999-9999					22	21	23	24	25	25	27	26	27	26
26	28	27	25	25	26	26	26	27	26	27	28	27	27	29	28	29	27
26	26	26	21	21	22	24	24	24	24	24	24	22	23	23	22	24	24
24	23	24	25	26	24	20	19	20	22	22	22	24	24	24	25	23	21
20	18	20	20	20	20	20	20	21	21	21	21	20	18	17	21	21	22
19	20	18	18	20	19	19	19	19	19	19	19	19	18	18	23	23	24
20	20	24	22	23	22	23	24	25	24	23	24	25	26	26	25	25	26
27	27	26	26	27	26	23	23	23	24	28	31	29	29	29	26	25	29
27	25	23	26	26	29	28	25	24	22	21	21	24	26	25	23	23	22
21	21	22	21	21	20	21	21	21	21	22	23	22	21	21	21	22	23
23	24	25	23	26	27	24	24	21	21	22	22	24	23	24	24	24	24
23	24	23	22	22	22	24	25	22	23	25	25	23	25	25	17	21	22
23	26																
	2	31	40	40	40	39	43	44	41	36	33	31-9999-9999-9999-9999	31	33	35		
31	31	30	29	35	35	34	33	33	33	32	23	22	21	22	23	22	22
29	35	34	32	29	32	34	32	32	32	38	37	37	37	37	36	36	35
39	36	37	35	36	34	32	32	32	31	32	33	29	30	31	32	31	30
29	22	25	28	27	27	29	27	27	28	31	31	31	32	31	29	31	31
35	36	25	21	23	25	25	25	24	24	26	31	30	27	30	28	24	24
24	24	24	24	23	24	24	24	23	24	26	28	29	27	27	25	32	34
33	32	32	29	28	30	30	28	27	26	27	26	26	24	23	24	24	24
26	25	27	24-9999-9999-9999-9999					21	22	21	25	25	26	28	27	27	26
27	29	28	28	27	26	25	26	27	27	27	28	28	28	28	27	28	27
26	27	26	23	22	20	23	22	25	22	24	22	22	23	23	23	25	24
24	22	25	25	24	22	21	18	20	21	21	21	25	25	25	25	24	22
20	20	21	20	20	20	20	20	20	20	21	21	21	17	18	22	24	25
24	23	21	20	19	19	18	19	18	18	19	19	19	17	19	25	25	26
19	20	20	20	20	20	21	22	23	21	22	24	24	23	23	25	26	26
26	27	27	26	26	26	23	24	23	24	29	30	30	31	31	26	24	27
26	24	24	27	26	26	26	25	24	22	21	22	25	26	25	26	26	24
26	24	23	23	17	17	17	17	21	24	22	26	22	23	24	22	23	21
22	23	22	23	23	23	22	21	21	21	22	22	23	22	23	24	24	23
24	23	23	22	22	22	22	23	23	23	24	24	24	26	24	19	22	21
25	26																

②SHPファイル、DBFファイル

SHP形式、DBFファイルは、ArcInfo系のGISで用いられているデータ形式である。ヘッ

デーファイルの後に図形を表すデータの実体が続くが、様々のサブセットがあり、あらゆる形式に対応するコンバータを作成することは効率的ではない。現場のニーズにより、実際に処理する必要が生じた段階で次第に拡充してきたのが実態である。

リスト 8-8 : 等高線を記述する DBF ファイル

(ヘッダー部分)									
FNODE_	N								
TNODE_	N								
LPOLY_	N								
RPOLY_	N								
LENGTH	F	¶		C311_	N				
C311_ID	N								
ZVALUE	F	¶	¶			0	0	0	0
01.9971962853049E+002	1			16.7500000000000E+002		0	0	0	0
01.1482617999840E+002	2			26.6250000000000E+002		0	0	0	0
08.6704659759814E+002	3			36.6250000000000E+002		0	0	0	0
06.3971490054719E+002	4			46.6250000000000E+002		0	0	0	0
01.0642338773331E+003	5			57.3750000000000E+002		0	0	0	0
09.1052884729291E+001	6			66.7500000000000E+002		0	0	0	0
07.5995922494824E+002	7			77.6250000000000E+002		0	0	0	0
06.4193071235173E+002	8			87.7500000000000E+002		0	0	0	0
01.5740504400229E+002	9			96.7500000000000E+002		0	0	0	0
02.6219413461977E+002	10			107.1250000000000E+002		0	0	0	0
05.5574411531113E+002	11			118.2500000000000E+002		0	0	0	0
03.0159360370285E+003	12			138.8750000000000E+002		0	0	0	0
02.3835631279061E+003	13			148.8750000000000E+002		0	0	0	0
05.6786492920254E+001	14			158.6250000000000E+002		0	0	0	0
01.5143860910551E+003	15			166.7500000000000E+002		0	0	0	0
03.3841316777564E+002	16			177.8750000000000E+002		0	0	0	0
05.3625742128348E+002	17			187.7500000000000E+002		0	0	0	0
09.3502899539869E+002	18			197.6250000000000E+002		0	0	0	0
01.2783450584329E+003	19			208.6250000000000E+002		0	0	0	0
01.1101657547438E+003	20			218.7500000000000E+002		0	0	0	0
09.7548188098250E+002	21			228.8750000000000E+002		0	0	0	0
02.4218149178506E+003	22			248.6250000000000E+002		0	0	0	0
06.0041022028947E+002	23			258.6250000000000E+002		0	0	0	0
03.2325906666661E+002	24			268.8750000000000E+002		0	0	0	0
06.6706677314172E+002	25			278.7500000000000E+002		0	0	0	0
08.5585151318244E+002	26			288.7500000000000E+002		0	0	0	0
03.9856867755618E+002	27			298.8750000000000E+002		0	0	0	0
06.3446524586754E+002	28			308.7500000000000E+002		0	0	0	0
05.6327250240612E+002	29			318.8750000000000E+002		0	0	0	0
01.2466971804544E+002	30			327.2500000000000E+002		0	0	0	0
06.4383389489618E+002	31								

(ヘッダー部分はバイナリである)

リスト 8-9 : DEM を表現する DBF ファイルの例

(ヘッダー部分)											
¶	d										
←	¶	0		SEQ	N						
				XCOD	N	¶	YCOD	N	¶		
									ELEV		
									N		
									¶		
				1	-13987.500	-201697.500	156.050	2	-13985.000	-201697.500	156.000
3	-13995.000	-201695.000	156.800				4	-13992.500	-201695.000	156.510	5
	-13990.000	-201695.000	156.320				6	-13987.500	-201695.000	156.220	7
	-13985.000	-201695.000	156.090				8	-13982.500	-201695.000	156.000	9
	-13980.000	-201695.000	156.000				10	-13977.500	-201695.000	156.000	11
	-13975.000	-201695.000	156.000				12	-13972.500	-201695.000	156.000	13
	-14005.000	-201692.500	157.840				14	-14002.500	-201692.500	157.550	15
	-14000.000	-201692.500	157.260				16	-13997.500	-201692.500	156.970	17
	-13995.000	-201692.500	156.740				18	-13992.500	-201692.500	156.600	19
	-13990.000	-201692.500	156.500				20	-13987.500	-201692.500	156.420	21
	-13985.000	-201692.500	156.340				22	-13982.500	-201692.500	156.230	23
	-13980.000	-201692.500	156.130				24	-13977.500	-201692.500	156.040	25
	-13975.000	-201692.500	156.000				26	-13972.500	-201692.500	156.000	27

-13970.000	-201692.500	156.000	28	-13967.500	-201692.500	156.000	29
-13965.000	-201692.500	156.000	30	-13962.500	-201692.500	156.000	31
-13960.000	-201692.500	156.000	32	-14012.500	-201690.000	158.600	33
-14010.000	-201690.000	158.310	34	-14007.500	-201690.000	158.020	35
-14005.000	-201690.000	157.730	36	-14002.500	-201690.000	157.420	37
-14000.000	-201690.000	157.050	38	-13997.500	-201690.000	157.000	39
-13995.000	-201690.000	156.890	40	-13992.500	-201690.000	156.780	41
-13990.000	-201690.000	156.720	42	-13987.500	-201690.000	156.670	43
-13985.000	-201690.000	156.600	44	-13982.500	-201690.000	156.490	45
-13980.000	-201690.000	156.360	46	-13977.500	-201690.000	156.260	47
-13975.000	-201690.000	156.140	48	-13972.500	-201690.000	156.000	49
-13970.000	-201690.000	156.000	50	-13967.500	-201690.000	156.000	51
-13965.000	-201690.000	156.000	52	-13962.500	-201690.000	156.000	53
-13960.000	-201690.000	156.000	54	-13957.500	-201690.000	156.000	55
-13955.000	-201690.000	155.950	56	-14022.500	-201687.500	159.640	57
-14020.000	-201687.500	159.350	58	-14017.500	-201687.500	159.060	59
-14015.000	-201687.500	158.770	60	-14012.500	-201687.500	158.480	61
-14010.000	-201687.500	158.100	62	-14007.500	-201687.500	157.660	63
-14005.000	-201687.500	157.230	64	-14002.500	-201687.500	157.130	65
-14000.000	-201687.500	157.090	66	-13997.500	-201687.500	157.030	67
-13995.000	-201687.500	157.000	68	-13992.500	-201687.500	156.990	69
-13990.000	-201687.500	156.950	70	-13987.500	-201687.500	156.920	71
-13985.000	-201687.500	156.850	72	-13982.500	-201687.500	156.720	73
-13980.000	-201687.500	156.570	74	-13977.500	-201687.500	156.420	75
-13975.000	-201687.500	156.220	76	-13972.500	-201687.500	156.030	77
-13970.000	-201687.500	156.000	78	-13967.500	-201687.500	156.000	79
-13965.000	-201687.500	156.000	80	-13962.500	-201687.500	156.000	81
-13960.000	-201687.500	156.000	82	-13957.500	-201687.500	155.980	83
-13955.000	-201687.500	155.880	84	-13952.500	-201687.500	155.880	85
-13950.000	-201687.500	155.880	86	-14030.000	-201685.000	160.400	87
-14027.500	-201685.000	160.110	88	-14025.000	-201685.000	159.820	89
-14022.500	-201685.000	159.530	90	-14020.000	-201685.000	159.200	91
-14017.500	-201685.000	158.770	92	-14015.000	-201685.000	158.340	93
-14012.500	-201685.000	157.900	94	-14010.000	-201685.000	157.470	95
-14007.500	-201685.000	157.250	96	-14005.000	-201685.000	157.210	97
-14002.500	-201685.000	157.180	98	-14000.000	-201685.000	157.130	99
-13997.500	-201685.000	157.060	100	-13995.000	-201685.000	157.000	101
-13992.500	-201685.000	157.000	102	-13990.000	-201685.000	157.000	103
-13987.500	-201685.000	157.000	104	-13985.000	-201685.000	157.000	105
-13982.500	-201685.000	156.880	106	-13980.000	-201685.000	156.700	107
-13977.500	-201685.000	156.500	108	-13975.000	-201685.000	156.310	109
-13972.500	-201685.000	156.110	110	-13970.000	-201685.000	156.000	111
-13967.500	-201685.000	156.000	112	-13965.000	-201685.000	156.000	113
-13962.500	-201685.000	156.000	114	-13960.000	-201685.000	156.000	115
-13957.500	-201685.000	155.940	116	-13955.000	-201685.000	155.870	117
-13952.500	-201685.000	155.810	118	-13950.000	-201685.000	155.810	119
-13947.500	-201685.000	155.810	120	-13945.000	-201685.000	155.800	121
-14040.000	-201682.500	161.440	122	-14037.500	-201682.500	161.150	123
-14035.000	-201682.500	160.860	124	-14032.500	-201682.500	160.570	125
-14030.000	-201682.500	160.280	126	-14027.500	-201682.500	159.880	127
-14025.000	-201682.500	159.440	128	-14022.500	-201682.500	159.010	129
-14020.000	-201682.500	158.570	130	-14017.500	-201682.500	158.140	131
-14015.000	-201682.500	157.710	132	-14012.500	-201682.500	157.370	133
-14010.000	-201682.500	157.330	134	-14007.500	-201682.500	157.300	135
-14005.000	-201682.500	157.260	136	-14002.500	-201682.500	157.220	137
-14000.000	-201682.500	157.150	138	-13997.500	-201682.500	157.080	139
-13995.000	-201682.500	157.010	140	-13992.500	-201682.500	157.000	141
-13990.000	-201682.500	157.000	142	-13987.500	-201682.500	157.000	143
-13985.000	-201682.500	157.000	144	-13982.500	-201682.500	156.960	145
-13980.000	-201682.500	156.780	146	-13977.500	-201682.500	156.590	147
-13975.000	-201682.500	156.390	148	-13972.500	-201682.500	156.200	149
-13970.000	-201682.500	156.000	150	-13967.500	-201682.500	156.000	151
-13965.000	-201682.500	156.000	152	-13962.500	-201682.500	156.000	153
-13960.000	-201682.500	156.000	154	-13957.500	-201682.500	155.920	155
-13955.000	-201682.500	155.840	156	-13952.500	-201682.500	155.770	157
-13950.000	-						

(ヘッダー部分はバイナリである)

③DXF 形式

テキスト・データであり、解説書によりデータ形式も公開されていたことから、景観シミュレーション・システムの開始以前から、異なるシステム間でのデータ交換に用いられてきた形式である。主に 2 次元図形のために使用されていたが、データ形式上は初期から Z 座標値も同様に記述できる形式となっていた。上述のように、景観シミュレーションの現場適用を開始した頃の DXF データは、線分の集合であった。しかし、単純に線のデータに変換し、ワイヤフレームとして表示するだけではリアリティが乏しいため、端の座標値が一致する線分のペアを照合する処理を行い、面→立体を復元するような処理を加えた。その後、DXF 形式の拡張が行われ、面やソリッドなども表現される形式に拡張された。

リスト 8-10 : DXF 形式の例 (図面を構成する線分の記述)

```
5
7161
330
1F
100
AcDbEntity
8
現況
100
AcDbPolyline
90
2
70
0
43
0.0
10
-9321.3590752946
20
22888.38099993517
10
-9323.771871896211
20
22891.86439117691
0
LWPOLYLINE
5
7162
```

リスト 8-11 : DXF の 3DSOLID 開始部分

```
0
3DSOLID
5
8F
330
8B
100
AcDbEntity
8
Furniture_2
100
AcDbModelerGeometry
70
1
1
koo nnk n o
1
ni ^ *+0;:4 ^ *+0¥^ [ ng ^ LR nmqoqogjgmm QK o
```



```

1
mjqlfffffffffffffqffffffffffffj:rooh n:rono
1
=0:& {n {m {rn {rn |
1
-:9@)+r:&:r>+++6= {rn {rn {rn {o {l {k |
1
3*2/ {j {rn {i {o |
1
:&:@:~961:2:1+ {rn j 8-6; n l +6 n k , * -9 o l >;5 o k 8->; o f /0,+<7:<4 o k ,+03 oqkgnmgjjnmkkljhng k 1+03 lo k ;,63
o g 93>+1:, o h /6>:-> o k 72>' o i 8-6;>- o j 28-6; looo j *8-6; o j)8-6; o no :1:@96:3;, |
1
):-+:'@+:/3>+: {rn l o n g |
1
-:9@)+r:&:r>+++6= {rn {rn {rn {m {l {k |
1
,7:33 {h {rn {rn {g {rn {m |
1
-:9@)+r:&:r>+++6= {rn {rn {rn {i {l {k |
1
9><: {f {no {nn {i {rn {nm 90->:,6183: |
1
92:,7r:&:r>+++6= {rn {nl {rn {g |
1

```

(ASCII で表示可能ではあるが、コード変換されており、人には読みづらい)

## リスト 8 - 1 2 : 3DSOLID 部分 (読みやすくコード変換したもの)

```

-opcode:5 operand:1F7
-opcode:330 operand:1F
-opcode:100 operand:AcDbEntity
-opcode:8 operand:A-Counter_01
-opcode:100 operand:AcDbModelerGeometry
-opcode:70 operand: 1
-opcode:1 operand:400 303 1 0
-opcode:1 operand:16 A utodesk A utoCA D 18 A SM 12.0.0.5822 NT 0
-opcode:1 operand:25.399999999999999 9.999999999999995e-007 1e-010
-opcode:1 operand:body $1 $2 $-1 $-1 #
-opcode:1 operand:ref_vt-eye-attrib $-1 $-1 $-1 $0 $3 $4 #
-opcode:1 operand:lump $5 $-1 $6 $0 #
-opcode:1 operand:eye_refinement $-1 5 grid 1 3 tri 1 4 surf 0 3 adj 0 4 grad 0 9 postcheck 0 4 stol
2.0501470565795898 4 ntol 30 4 dsil 0 8 flatness 0 7 pixarea 0 4 hmax 0 6 gridar 0 5 mgrid 3000 5 ugrid 0 5 vgrid 0
10 end_fields #
-opcode:1 operand:vertex_template $-1 3 0 1 8 #
-opcode:1 operand:ref_vt-eye-attrib $-1 $-1 $-1 $2 $3 $4 #
-opcode:1 operand:shell $7 $-1 $-1 $8 $-1 $2 #
-opcode:1 operand:ref_vt-eye-attrib $-1 $-1 $-1 $6 $3 $4 #
-opcode:1 operand:face $9 $10 $11 $6 $-1 $12 forward single #
-opcode:1 operand:fmesh-eye-attrib $-1 $13 $-1 $8 #
-opcode:1 operand:face $14 $15 $16 $6 $-1 $17 reversed single #
-opcode:1 operand:loop $-1 $-1 $18 $8 #
-opcode:1 operand:plane-surface $-1 128.44875040196303 534.99999999999998 38.99999999999964 1
4.4583073616319837e-015 0 0 0 -1 forward_v I I I I #
-opcode:1 operand:ref_vt-eye-attrib $-1 $-1 $9 $8 $3 $4 #
-opcode:1 operand:fmesh-eye-attrib $-1 $19 $-1 $10 #
-opcode:1 operand:face $20 $21 $22 $6 $-1 $23 reversed single #
-opcode:1 operand:loop $-1 $-1 $24 $10 #
-opcode:1 operand:plane-surface $-1 63.050873611198085 561.1710926275457 31.49999999999964 0 -1 0 0 0 -1
forward_v I I I I #
-opcode:1 operand:coedge $-1 $25 $26 $27 $28 reversed $11 $-1 #
-opcode:1 operand:ref_vt-eye-attrib $-1 $-1 $14 $10 $3 $4 #
-opcode:1 operand:fmesh-eye-attrib $-1 $29 $-1 $15 #
-opcode:1 operand:face $30 $31 $32 $6 $-1 $33 reversed single #
-opcode:1 operand:loop $-1 $-1 $34 $15 #
-opcode:1 operand:plane-surface $-1 63.050873611198085 604.1710926275457 31.49999999999964 1 0 0 0 0 -1
forward_v I I I I #
-----中略-----
-opcode:1 operand:spline-surface $-1 forward { sweepsur normal

```

```

-opcode:1 operand: ellipse 405.554560567301 304.88581986905791 63.000000000000171 0.30436101391021336
0.68844839424440707 0.65833364008976836 -0.91460658855749821 0.40434488764817533 0 1 1 1
-opcode:1 operand: intcurve forward { lawintcur nubs 3 open 60
-opcode:1 operand: 0 3 0.44178646691106466 1 0.88357293382212931 1 1.3253594007331939 1
1.7671458676442586 1
-opcode:1 operand: 2.2089323345553233 1 2.6507188014663878 1 3.0925052683774523 1 3.5342917352885173 1
3.9760782021995822 1
-opcode:1 operand: 4.4178646691106467 1 4.7123889803846897 1 5.0069132916587327 1 5.3014376029327757 1
5.5959619142068187 1
-opcode:1 operand: 5.8904862254808616 1 6.1850105367549046 1 6.4795348480289476 1 6.7740591593029915 1
7.0685834705770345 1
-opcode:1 operand: 7.3631077818510775 1 7.6576320931251214 1 7.9521564043991644 1 8.2466807156732074 1
8.5412050269472495 1
-opcode:1 operand: 8.8357293382212934 1 9.1302536494953372 1 9.4247779607693793 1 9.7193022720434215 1
10.013826583317465 1
-opcode:1 operand: 10.308350894591509 1 10.602875205865551 1 10.897399517139593 1 11.191923828413637 1
11.486448139687681 1
-opcode:1 operand: 11.780972450961723 1 12.075496762235765 1 12.370021073509809 1 12.664545384783853 1
12.959069696057895 1
-opcode:1 operand: 13.253594007331939 1 13.548118318605983 1 13.842642629880025 1 14.137166941154069 1
14.431691252428113 1
-opcode:1 operand: 14.726215563702155 1 15.020739874976199 1 15.315264186250243 1 15.609788497524285 1
15.904312808798329 1
-opcode:1 operand: 16.198837120072373 1 16.493361431346415 1 16.787885742620457 1 17.082410053894499 1
17.376934365168545 1
-opcode:1 operand: 17.671458676442587 1 17.965982987716629 1 18.260507298990674 1 18.555031610264717 1
18.849555921538759 3
-opcode:1 operand: 405.554560567301 304.88581986905797 63
-opcode:1 operand: 405.65221681736654 305.10671310238553 63.211230714847716
-opcode:1 operand: 405.74797887073635 305.6375143543778 63.633692144543232
-opcode:1 operand: 405.45605280480152 306.52339572031406 64.267384289086323
-opcode:1 operand: 404.69486069646882 307.25895351640924 64.901076433629299
-opcode:1 operand: 403.55969335308237 307.60171125924455 65.534768578171139
-opcode:1 operand: 402.26571770359351 307.37246243697268 66.168460722715025
-opcode:1 operand: 401.1073709962269 306.51155444188146 66.802152867258457
-opcode:1 operand: 400.39295320189916 305.11022584100664 67.435845011801362
-opcode:1 operand: 400.36894815074999 303.40731665059474 68.069537156344381
-opcode:1 operand: 401.15170267992755 301.74921209210254 68.703229300886207
-opcode:1 operand: 402.51364372263788 300.65672676486577 69.266511207147616
-opcode:1 operand: 404.03520727994658 300.19351872432526 69.759382875125695
-opcode:1 operand: 405.45557759916085 300.20023535951486 70.181844304820984
-opcode:1 operand: 406.86551604516796 300.64395054117296 70.604305734516359
-opcode:1 operand: 408.12899878221697 301.51686683017959 71.026767164211662
-opcode:1 operand: 409.11458464124564 302.7688504113006 71.449228593907023
-opcode:1 operand: 409.70842758629652 304.30943123421179 71.871690023601587
-opcode:1 operand: 409.82663979600608 306.01414027437181 72.294151453296735
-opcode:1 operand: 409.42532012284903 307.73451208187697 72.716612882992891
-opcode:1 operand: 408.50724284423239 309.31101574336697 73.13907431268845
-opcode:1 operand: 407.12435522711098 310.58777243993404 73.561535742383739
-opcode:1 operand: 405.37563940633402 311.42771176211107 73.983997172079086
-opcode:1 operand: 403.40032001171011 311.72671137835005 74.406458601774418
-opcode:1 operand: 401.36685373902827 311.42530149287592 74.82892003146975
-opcode:1 operand: 399.45856462391049 310.51669029873131 75.251381461164328
-opcode:1 operand: 397.85714983850573 309.05016920821629 75.673842890860243
-opcode:1 operand: 396.72553731445726 307.12936171619185 76.096304320555831
-opcode:1 operand: 396.19170020964725 304.90525193901954 76.51876575025112
-opcode:1 operand: 396.3350076314486 302.56442505629582 76.941227179946495
-opcode:1 operand: 397.17651343184207 300.31342532643623 77.363688609641798
-opcode:1 operand: 398.67426707515682 298.36054201424952 77.786150039337144
-opcode:1 operand: 400.72429808165299 296.89662855442089 78.208611469031723
-opcode:1 operand: 403.16741561537413 296.07671384695323 78.631072898727638
-opcode:1 operand: 405.80142316557419 296.00415745853752 79.053534328423211
-opcode:1 operand: 408.39782512632348 296.71892803878336 79.475995758118543
-opcode:1 operand: 410.72164735377123 298.19125729094952 79.898457187813875
-opcode:1 operand: 412.55265248138664 300.32146609969209 80.32091861750925
-opcode:1 operand: 413.70603859061049 302.94621354109518 80.743380047204525
-opcode:1 operand: 414.0506895246541 305.85083172786472 81.165841476899118
-opcode:1 operand: 413.52320402650429 308.78683337686164 81.588302906594265

```

```

-opcode:1 operand: 412.13625976927 311.49316871170731 82.010764336290435
-opcode:1 operand: 409.98034188743304 313.7194133557166 82.433225765985981
-opcode:1 operand: 407.21844426462906 315.24882944936724 82.85568719568127
-opcode:1 operand: 404.07398513451432 315.91918525846916 83.278148625377412
-opcode:1 operand: 400.81280954497709 315.63935477650904 83.700610055072133
-opcode:1 operand: 397.72072156708612 314.40004142577482 84.123071484767223
-opcode:1 operand: 395.07844442081432 312.27745466105318 84.545532914462626
-opcode:1 operand: 393.13620167492445 309.42937517095169 84.967994344157958
-opcode:1 operand: 392.09021562635678 306.08372119097362 85.390455773853319
-opcode:1 operand: 392.06331495390066 302.52041506459977 85.81291720354865
-opcode:1 operand: 393.09153646756272 299.04798296714284 86.235378633243243
-opcode:1 operand: 395.11811768668883 295.97684216960005 86.657840062939158
-opcode:1 operand: 397.99564768870619 293.59158861196937 87.080301492633964
-opcode:1 operand: 401.49642675032339 292.1247557154436 87.502762922328998
-opcode:1 operand: 405.33034372934014 291.73445346365742 87.925224352024458
-opcode:1 operand: 409.16888075462037 292.48801457446581 88.347685781720543
-opcode:1 operand: 412.67326230920833 294.35329189479137 88.770147211416088
-opcode:1 operand: 415.52433681182634 297.19860656794492 89.19260864111142
-opcode:1 operand: 417.45155647489776 300.80159432157461 89.615070070806951
-opcode:1 operand: 417.9894564009906 303.51137308302958 89.896711023936078
-opcode:1 operand: 418.054560567301 304.88581986905797 90.037531500501913
-opcode:1 operand: 0.001
-opcode:1 operand: null_surface
-opcode:1 operand: null_surface
-opcode:1 operand: nullbs
-opcode:1 operand: nullbs
-opcode:1 operand: I I
-opcode:1 operand: 0
-opcode:1 operand: 0
-opcode:1 operand: 0

```

(パラメトリックな原始図形、メッシュ状の曲面等が表現されている)

#### ④MiniCAD 形式、現在の VectorWorks 形式

景観シミュレーションを実際の事業における景観検討に適用し始めた初期には、システム自体のモデリング機能がまだ貧弱であったため、複雑な建物や構造物のデータは、商用 CAD でデータを作成した上で、貿易コンバータで LSS-G 形式に変換し、背景写真との合成や、地形の上への配置などの操作を行っていた。AutoCAD、MicroStation と並んで、三次元 CAD として、MiniCAD もしばしば使用された。

リスト 8-13 : MiniCad データ例 (部分)

```

Projection(0,0,247.904,-123.952,123.952,123.952,-123.952);
SetView(#0. 0' 0",#0. 0' 0",#0. 0' 0",0,0,0);

{End of Layer Characteristics}

{Object Creation Code}

NameClass('一般);
PenSize(1);
PenPat(2);
ArrowHead(12);
ArrowSize(10);
MoveTo(-13000,6000);
LineTo(-13000,-6000);
MoveTo(-7000,6000);
LineTo(-7000,-6000);
MoveTo(-2800,6000);
LineTo(-2800,-6000);
MoveTo(2200,6000);
LineTo(2200,-6000);
MoveTo(8600,6000);
LineTo(8600,-6000);
MoveTo(13600,6000);

```

```

LineTo(13600,-6000);
MoveTo(-11000,6000);
LineTo(-11000,-6000);
MoveTo(-9000,6000);
LineTo(-9000,-6000);
MoveTo(-5000,6000);
LineTo(-5000,-6000);
MoveTo(-5000,6000);
-----中略-----
Poly(
-3075.0001,-368.5,
-2525,-368.5,
-2525.0001,-1518.4999,
-3075,-1518.5
);
Rect(13250,1675,13950,-1675);
BeginXtrd(0,350);
Arc(9149.9956,751.6639,9153.574,748.0855,#175. 59' 6",#183. 50' 9");
Arc(8049.9971,1300.0029,9153.5765,196.4235,#0. 10' 20",#179. 38' 35");
Arc(8049.9971,-196.4235,9153.5765,-1300.0029,#180. 11' 5",#179. 38' 35");
MoveTo(8050,749.9897);
LineTo(8050,-749.9982);
MoveTo(9153.574,749.8691);
LineTo(9153.574,-749.8719);
EndXtrd;
Rotate3D(#0. 0' 0",#0. 0' 0",#0. 0' 0");
Move3D(0,0,0);

```

(注：1995年頃のデータである。原型はXYプロッタに対するコマンドのように見える。)

#### 8-4. データ活用による景観シミュレーションの実例

景観法が成立した2004年にはSXF形式による電子納品や、5mメッシュによる高精度数値地図が利用可能となった。2006年からは、ステレオ衛星画像が実用的な価格で利用可能になった。そこで、これらを例として、データ活用のための機能開発と、データ作成の事例を具体的に解説する。

##### (1) 高精度数値地図

開発に着手した'93年当時、国土地理院において建設技術評価制度が行なわれ、ステレオ空中写真自動解析技術の検定のため、メッシュで標高を表現した指定形式での解析結果DEMデータの提出が条件とされた。この形式の地形データは、各社・各システムがコンバータを有していたことから、これをハブとする景観検討用コンバータを作成したことが出発点となった。その後、国土地理院から提供開始された50mメッシュ数値地図や、いくつかの景観検討現場での測量結果を利用するために、適宜拡充を行った。当時、「DEM」と称するデータには、それぞれ微妙な形式の違いが存在していた。

2003年度には、レーザー・スキャナーの測量結果に基づく、5mメッシュの数値地図が、大都市圏を中心に提供開始されたため、福岡地域に関して未公開データの景観検討の応用可能性を試した。

5mメッシュの数値地図は、「.1em」の拡張子を持つ、従来の数値地図とは形式が異なるテキストデータで、一つのファイルが、東西2,000m、南北1,500mの領域(1:2,500基本図の範囲)に対応し、横400ドット分の標高値が1行で記述され、300行で一つのファイルと

なっている。

DTM → LSS-G 変換

入力ファイル名   
C:\¥@inbox¥SCADEC¥data¥09le114.lm

出力ファイル名   
C:\¥@compact¥kdb¥geometry¥040609lem2.geo

データ形式  
 DEMバイナリー(Z値)  DEMテキスト(Z値)  テキスト(XYZ)  
 テキスト(IXYZ)  数値地図(標高)  DBF

縦長さ(メートル)  m 起点Y  m  
領域 横長さ(メートル)  m 起点X  m  
回転角  度 終点Y  m  
原データ格子間隔  m 終点X  m  
間引き率  分の1

変換範囲の限定をする  
 データは大きくなるが法線ベクトルをつけて滑らかに見せる  
 原空中写真で着色する

図 8-2 : 数値地図変換のパラメータ設定画面

リソース : IDD\_DIALOG21 ハンドラ : Dialog121() (貿易.c)

標高値は、10 倍された整数値となっている。水面等、標高が定まらない領域に関しては、-9999 の数値が記入されている。各図郭ファイルに一つのインデックスファイルが添付され、測量年月日、四隅の緯度経度、国家座標系による範囲その他の諸元が記述されている。

これを三次元に変換するためには、メッシュを構成する頂点から、地形の曲がり方向に応じて、凹凸が少なくなる向きにグリッドを斜め分割した三角形群を生成した。標高不明の点に関しては、当面、標高ゼロとして処理した。

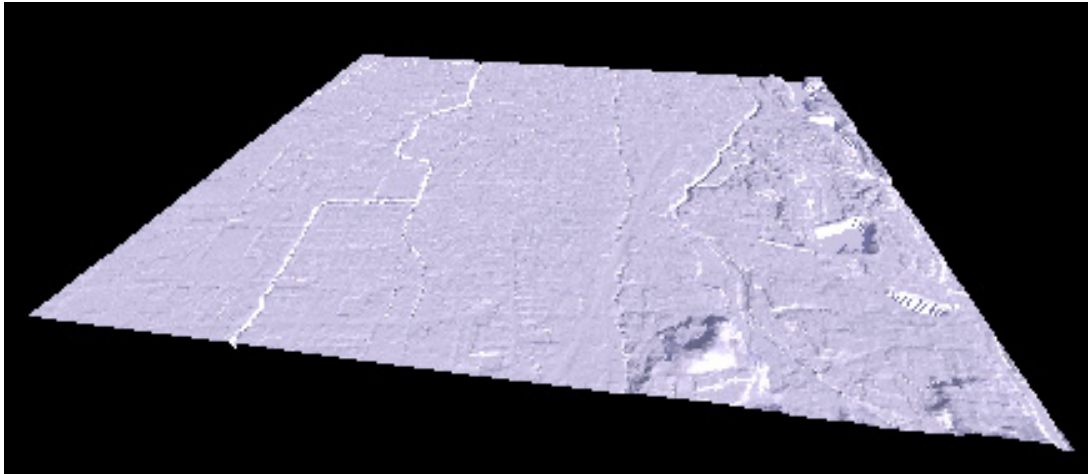


図 8 - 3 : 高精度数値地図の変換結果 (福岡市)

**(2) SXF** (Standard CAD data Exchange format in Japanese Construction field)

電子納品のデータは(SXF)は、JACIC に設置された検討委員会で CALS の一環として検討が進められているものであり、まだ基本的に二次元 CAD の形式であって、2007 年度から三次元の検討結果の一部 (道路中心線など) が公開開始されている状況である (文献 37)。

2004 年に道路局の依頼で、利用可能性検討を行なった福岡西道路の場合、電子納品成果は配置図 (1:25,000)、平面図 (1:500)、横断図 (1:100)、縦断図 (1:1,000)、交差点図 (1:200)、その他各種詳細図の多数ファイル群から構成されていた。三次元形状を生成するために、断面図と中心線の軌跡を抽出し、これらから「掃引体」として路面の立体形を作成した。

**① 基本的な変換方法**

SXF は基本的にテキスト形式であり、各図面は複数のレイヤーを有する。これらを利用するために、景観シミュレータの新たな「外部関数」として、scadec2.exe を作成した。パラメータ指定部では、ユーザーがファイルを指定した段階でファイルの中に含まれているレイヤー名称を一覧表示し、必要部分のみ選択できるようにした。各ファイルにはオブジェクト毎に記述寸法の単位の定義 (多く mm) が行われているため、出力する際には、図面上の図形ではなく、三次元空間に、高さゼロの平面図形を、原寸で生成した。

**② 断面形**

高架道路等の部分は、断面形と中心線軌跡を求め、掃引することで三次元形状を生成する。

まず断面図には、橋梁部のように構造物の断面が描かれている部分と、橋脚部のように見え掛りが描かれている部分があるが、色や線種から識別することができなかったため、手動で抽出した。橋梁部などの断面に関しては、景観検討に必要な外形を頂点列として拾い出し、道路断面ファイルとして保存する。橋脚部に関しては、外形を抽出した上で、高さ (厚さ) を与えて直ちに三次元形状を生成し、配置するための部品として保存する。

**③ 中心線軌跡**

中心線高さは縦断図という特殊な形式の図面で記述されている。水平方向は原寸、高さ方向は 10 倍された縮尺で図中の座標値が与えられている。路面に関しては、直線部 (勾配

一定の区間) は長い一つの線分として、また勾配の変化点付近は、1 m単位の細分された線群で曲線が近似されている。そこで、中心線を記述するレイヤーだけを変換した線分群の接続関係を解析し、一つながりのポリラインに変換するような処理機能を作成した。縦断図は、区間全体をいくつかの図に分割して表現されているために、更に相互接続するために平行移動を行った上で合体し、全体区間の軌跡を作成しファイルとして保存する。

#### ④ 道路の形状生成

以上の手順で作成した断面系を中心線軌跡で掃引して、高架部の形状を作成した。

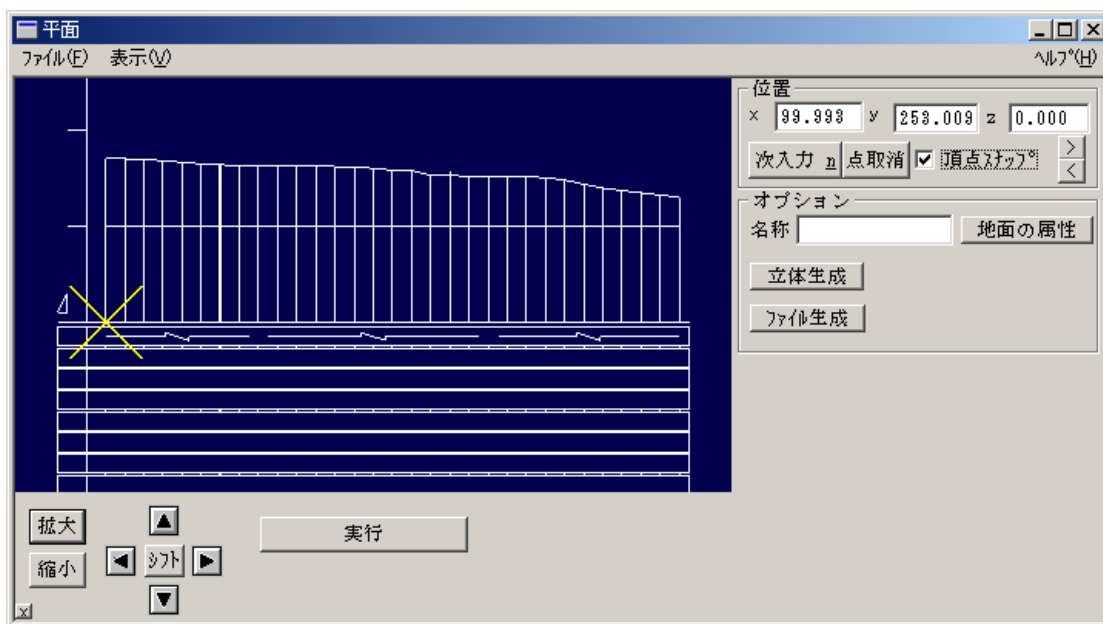


図 8 - 4 : 縦断図の変換結果 (黄×印は手作業による原点の指定)

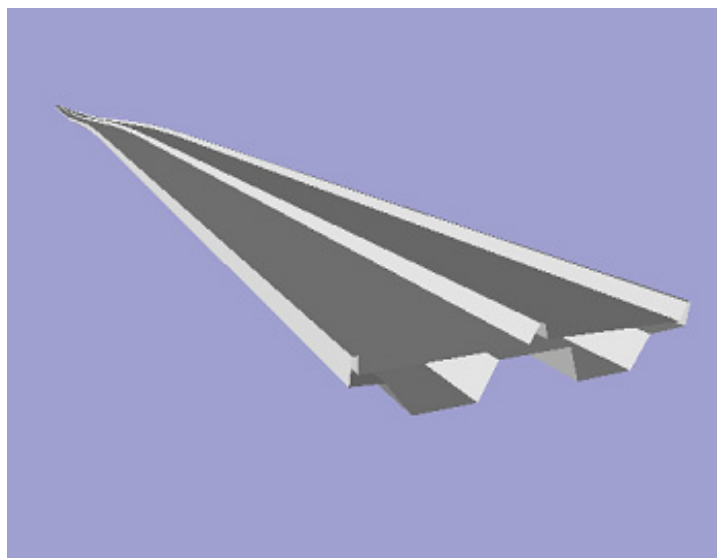


図 8 - 5 : 断面形と中心線軌跡から道路高架部の形状を掃引し生成

## ⑤ 地形と構造物の合成

数値地図から作製した地形の上に、道路の高架部と、橋脚を配置し、点景を加えて景観画像とした（図8-6）。全工程を操作手順書にまとめた（文献30～33）。



図8-6：地形+道路+点景

### (3) ステレオ衛星画像

途上国における地球温暖化対策の可能性を検討するために、1999年からインドネシアをフィールドとして調査研究を進める中、2006年から、「だいち(ALOS)」衛星(PRISMセンサー)が利用可能となった。公開された地形図の精度が低く、空中写真の利用が軍事的理由等により制約されている地域での調査研究や計画策定のためには、衛星画像から得られた地形データは極めて有用である（文献28、29）。

バンドン市及びチレボン市の既存の計画的に開発された団地（各5ha規模）を対象に、衛星画像を用いながら現況調査を行なった上で、代替的な将来像の設計検討を行った。その結果を三次元データとして表現し、建築・都市計画の専門家以外の地元代表、地方政府、学識経験者を招いたワークショップにおいてプレゼンテーションし、質疑応答を行ない、実現可能性等に関して討論を行なう素材とした（図8-7）。

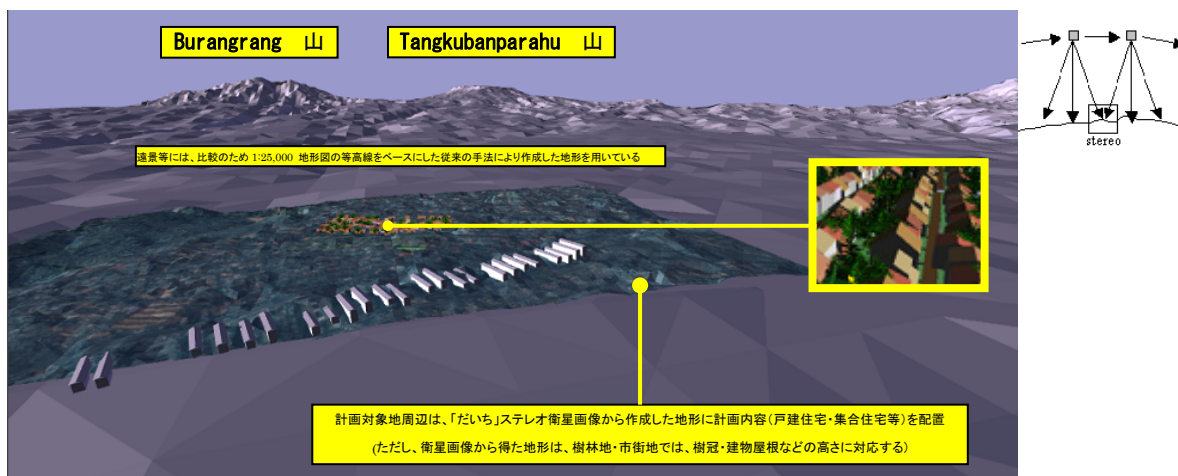


図8-7：バンドン市における衛星画像を用いた計画地周辺の地形データ作成

## 8-5. 各種三次元データ形式による出力

三次元データを各種ファイル形式で出力するためには、メモリ上の全地物データにアク



セスする必要があるため、外部関数として実装することはできない。このため、現在までに対応している形式は、基幹部分のビルドに含まれており、ファイル保存に際して、ファイル拡張子を指定することにより、市街地延焼シミュレーション形式、DXF 形式、及び VRML 形式に保存することを可能としている。これらはアプリケーション・ライブラリ関数により実装しているため、sim.exe 基幹部分のビルドに含まれている。

Ver. 2.09 より提供しているプラグイン DLL の拡張方法を用いることにより、内部データ構造にアクセスできるため、これ以外のファイル形式として出力する機能の追加は、基幹部分のバージョンを枝分かれさせることなく実現できる。

## 8-6. 画像データの入出力

テクスチャや背景イメージとして使用する画像ファイルに関しては、冒頭に述べたように、開発に着手した当時の SGI 形式 (BMP 形式) から出発したが、現在では流通やデータ交換には殆ど使用されない画像形式となっている。しかし、この形式は単純であり、また JPEG 形式のように圧縮過程で情報量を落とすような処理を行っていないため、保存性・再現性の高いデータ形式である。SGI 形式の入出力は IMGSGI ライブラリにより提供している。

その後、テクスチャ等にデジカメ画像等を使用する必要や、表示画像を資料作成などに用いる必要が生じたため、公開ソースコードを組み込んで入出力機能を提供した。JPEG 形式の入力機能は、JPEG ライブラリにより提供している。但し、前景や、樹木のテクスチャに用いる、透明部分を有するテクスチャを表現することができない。

この他、入力機能として、BMP 形式、TIFF (GeoTiff) 形式を読み込むことができる。TIFF 形式は、圧縮方法を含む多様なサブセットを含む形式であるが、実際に使用されているのは仕様全体の一部である。実装しているソースコードは独自に起こしたものであるが、仕様全体には対応していない。しかし、衛星画像などを読み込むような目的には十分と考えている。

移動経路を指定した視点移動の結果を動画として保存する際に、AVI 形式をサポートしている。但し、巨大なファイルが形成される傾向にある。

SGI 形式の画像を、流通性の高い他のファイル形式に変換する機能を、貿易コンバータで提供している。