

(数値地形図データ版)

〇〇市航空レーザー測量製品仕様書

20XX年07月01日 (1.1.の日付と同じものを記入)

〇〇市〇〇部〇〇課 (3.3.の問い合わせ先と同じものを記入)

TEL 0000-00-0000

## 目次

---

1. 概覧	1
2. 適用範囲	3
3. データ製品識別	3
4. データ内容及び構造	4
5. 参照系	11
6. データ品質	12
7. データ製品配布	15
8. メタデータ	20
9. その他	20

---

※赤文字箇所を書き換えて作成してください。

※青文字箇所は記入する際の注意事項等を示しています。作成する際は削除してください。

本仕様書サンプルは、航空レーザ測量成果（テキスト形式を基とする）を作成する際に使用します。

### 注意点

機材・成果等により異なる点は、加筆してください。

※ページ番号は、適宜調整してください。

## 1. 概覧

---

### 1.1. 地理空間データ製品仕様書の作成情報

---

- ・ 題名：〇〇市航空レーザ測量製品仕様書（表紙と同じものを記入）
- ・ 日付：20XX-07-01（本製品仕様書の作成年月日。表紙と同じものを記入）
- ・ 作成者：〇〇市〇〇部〇〇課（測量計画機関の担当部署名。表紙と同じものを記入）
- ・ 言語：日本語
- ・ 分野：防災計画（砂防計画、河川計画、環境調査など測量分野名を記入）
- ・ 文書書式：PDF（原則はPDFだが、Wordなども可能）

### 1.2. 目的

---

本製品仕様書に基づく地理空間データは、航空レーザ測量を実施し、数値標高モデルを作成することを目的とする。（簡潔な記述でよい）

### 1.3. 空間範囲

---

〇〇市（〇〇地区などでもよい）

空間範囲は、①地理的記述（〇〇市）の他に、②地理境界ボックス（範囲を緯度経度で矩形表現）や③座標境界ボックス（範囲をXY座標で矩形表現）も可能。

②の例 地理要素：地理境界ボックス 範囲参照系：JGD2011/(B, L)  
東側境界経度：139.0000 西側境界経度：140.0000  
南側境界緯度：36.0000 北側境界緯度：37.0000（表記はDD.MMSSとする）

③の例 地理要素：座標境界ボックス 範囲参照系：JGD2011/9(X, Y)  
東側境界経度：14835 西側境界経度：-75130  
南側境界緯度：320 北側境界緯度：110975（単位はmとする）

### 1.4. 時間範囲

---

期間の始まり：20XX-09-01 期間の終わり：20XX-12-20  
（作業期間を記入。業務の委託期間でよい。西暦または和暦）

### 1.5. 引用規格

---

- ・ 測量法
- ・ 〇〇市公共測量作業規程（作業に使用する規程等を記入）
- ・ 地理情報標準プロファイル（JPGIS）2014
- ・ 測量成果電子納品要領 令和3年3月版

## 1.6. 用語と定義

地理情報標準プロファイル(JPGIS) 附属書5(規定) 定義

### 航空レーザ測量

航空レーザ測量システムを用いて地形を計測し、格子状の標高データである数値標高モデル等の数値地形図データファイルを作成する測量作業をいう。

### 航空レーザ計測

航空レーザ測量システムを用いて、計測データを取得する作業をいう。

### 調整用基準点

三次元計測データの点検及び調整を行うための基準点。調整用基準点の測定は、4級基準点測量及び4級水準測量により実施することを原則とする。

### 航空レーザ用写真地図データ

航空レーザ用数値写真及び三次元計測データ等を用いて正射変換により作成したデータファイル。

### 反射パルス (図1)

ファーストパルスは、地表面や地物の全ての反射を含むもので、数値表層モデル(DSM)の作成に使われ、ラストパルスは、レーザパルスが地表下に透過しないことから地表面からの反射を含む確率が高く、数値標高モデル(DEM)の作成に利用される。また、両者の中間からの反射をアザーパルス又は中間パルスとよび、森林構造の解析などに利用される。

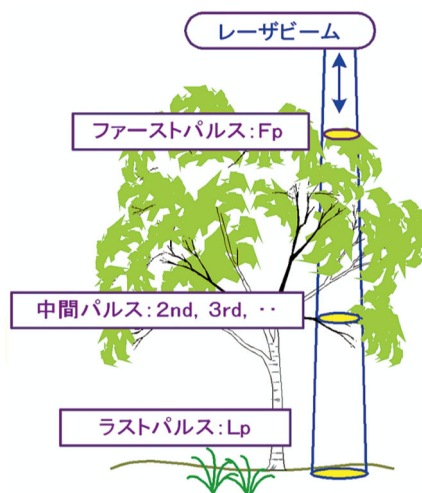


図1 反射パルス

## 標高値内挿補間法

グラウンドデータから格子状の標高データを作成する際に用いる方法。

地形形状並びに数値標高モデル（グリッドデータ）の使用目的及びグラウンドデータの密度を考慮し、TIN、最近隣法を用いることを標準とする。ただし、データの欠損が多い箇所については、Kriging 法により内挿補間できるものとする。

## TIN 法

グラウンドデータから発生させた不整三角網（TIN : Triangulated Irregular Network）を用い、各グリッドが含まれる三角形から内挿する方法。

### 1.7. 略語

---

特になし（説明する必要がある場合は記入）

## 2. 適用範囲

---

### 2.1. 適用範囲識別

---

〇〇市航空レーザ測量製品仕様書適用範囲（1. 1. の題名に合わせる）

### 2.2. 階層レベル

---

データ集合（通常はデータ集合）

## 3. データ製品識別

---

### 3.1. 地理空間データ製品の名称

---

数値標高モデル（地理空間データの名称）

### 3.2. 日付

---

20XX-12-20（データ作成年月日を記入。1. 4. の期間の終わりに合わせる）

### 3.3. 問合せ先

---

〇〇市〇〇部〇〇課 TEL 0000-00-0000 FAX 0000-00-0000

（測量計画機関の担当部署名。表紙と同じものを記入）

### 3.4. 地理記述

---

〇〇市（1. 3. 空間範囲と同じものを記入）



## 4.2. 応用スキーマ文書

本書に基づく空間データ製品の応用スキーマ文書は、次のとおりである。

### オリジナルデータ（ランダム点群データ）

#### 定義

航空レーザ計測により得られたランダムな点群データからノイズ（雲や多重反射などによるデータ）を除去したのち、調整用基準点の点検結果に基づき、三次元計測データの標高を調整したランダム点群データ

抽象/具象区分：具象

#### 関連役割：

object[1..\*]：ランダム点（地物・地盤）

データ集合の要素である地物への関連（関連相手先 ランダム点（地物・地盤）クラス）

### ランダム点

#### 定義

三次元座標（XYZ）を所有する点群データ

抽象/具象区分：抽象

#### 属性：

位置：GM\_Point

定義：ランダム点群の位置

定義域：データ整備範囲内であること。座標値は小数点以下第2位までとする。

### ランダム点（地物・地盤）

#### 定義

地物・地盤を構成する点群データ

上位クラス：ランダム点

抽象/具象区分：具象

属性：

ID：integer

定義：ランダム点群の点番号

定義域：ファイル内でユニークな一連番号とし、整数値（ $1 \leq$ ）とする

パルス番号：integer

定義：ランダム点群の反射パルス番号

1：1 番目パルスデータ

・

・

n：n 番目パルスデータ

定義域：機材の反射パルス数の制限数値域内で整数値（ $1 \leq$ ）とする

#### グラウンドデータ（ランダム点群データ）

定義

ランダム点（地物・地盤）からランダム点（地盤）を抽出した点群データ。ランダム点群（地盤）は、オリジナルデータから地盤以外の地物データを取り除き作成する。地物の対象項目は、1.5 引用規格に記載されているとおりとする。

抽象/具象区分：具象

関連役割：

object[1..\*]：ランダム点（地盤）

データ集合の要素である地物への関連（関連相手先 ランダム点（地盤）クラス）

#### ランダム点（地盤）

定義

ランダム点のうち地盤のみを示す点群データ

上位クラス：ランダム点

抽象/具象区分：具象

関連役割：

ID：ランダム点（地盤）

データ集合の要素である ID への関連（関連相手先 ランダム点（地物・地盤）



クラス)

ランダム点群 (地盤) は、ランダム点 (地物・地盤) から抽出して作成する。

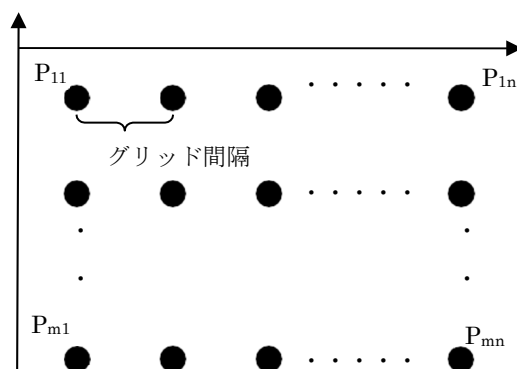
ID はランダム点 (地物・地盤) の値を保持する。

## グリッドデータ

### 定義

格子間隔に配置されたデータ (グリッド点) からなるデータ集合。

グリッド点の水平位置は、平面直角座標系原点からグリッド間隔の  $1/2$  で始まり、グリッド間隔の倍数とする。



抽象/具象区分：具象

関連役割：

object[1..\*]：標高点

データ集合の要素である地物への関連 (関連相手先 標高点クラス)

## 標高点

### 定義

標高点は、グラウンドデータを 等間隔に内挿補間した標高点からなる。

CSV 形式で記録するときは、「ID」及び「地表面属性」を必須とする。ID の順序は左上を始点、右下を終点とし、行列の順に昇順になるようにソートする。

抽象/具象区分：具象

属性：

ID [0..1]：integer

定義：格子間隔に配置された点の番号

定義域：ファイル内でユニークな一連番号とし、整数値 ( $1 \leq$ ) とする

位置 : GM\_Point

定義 : グリッド点の位置

定義域 : データ整備範囲内であること。座標値は小数点以下第 2 位までとする。

地表面属性 [0..1] : 地表面属性

定義 : グリッドデータの地表面属性値

定義域 : 地表面属性型が取り得る範囲

## 地表面属性

### 定義

グリッド内にグラウンドデータが存在するとき (真) とそれ以外のデータ (偽) に分ける。また水部ポリゴンと重なるグリッド点の地表面属性を “水部” とする。

コードリスト : 下記の値とする。

グラウンド (真) = 1

グラウンド (偽) = 0

水部 = -9999

## 等高線データ

### 定義

等高線からなるデータ集合。グラウンドデータ又はグリッドデータから作成した等高線。

抽象/具象区分 : 具象

関連役割 :

object[1..\*] : 等高線

データ集合の要素である地物への関連 (関連相手先 等高線クラス)

## 等高線

### 定義

同一標高点を結んだラインデータ。長さや方向を備え、2 点以上のポイントを接続する。

抽象/具象区分 : 具象

属性：

---

場所：GM\_Curve

定義：同一標高点を接続する線。Z値に標高を含む。

定義域：データ整備範囲内であること。

## 水部ポリゴンデータ

定義

---

水部範囲のポリゴンデータからなるデータ集合。

抽象/具象区分：具象

---

関連役割：

---

object[1..\*]：水部

データ集合の要素である地物への関連（関連相手先 水部クラス）

## 水部

定義

---

水部は、航空レーザ用写真地図データを背景に河川、池、湖などの水部範囲を取得したポリゴンデータ。幅 **5m以上の川の水部**、大きさ **5m × 5m**以上の池等の水涯線を対象として作成する。

抽象/具象区分：具象

---

属性：

---

範囲：GM\_Surface

定義：水部の領域を表す面

定義域：データ整備範囲内であること。

## 低密度ポリゴンデータ

定義

---

低密度ポリゴンからなるデータ集合。

抽象/具象区分：具象

---

関連役割：

---

object[1..\*]：低密度ポリゴン

データ集合の要素である地物への関連（関連相手先 低密度ポリゴンクラス）

## 低密度ポリゴン

### 定義

グラウンドデータが存在しない範囲データ。大きさ **10m×10m**の格子単位において、グラウンドデータ（ランダム点群データ）の低密度区域をエリア化したポリゴンデータ。

抽象/具象区分：具象

属性：

範囲： GM\_Surface

定義：低密度の領域を表す面

定義域：データ整備範囲内であること。

## 航空レーザ用写真地図データ

### 定義

数値化空中写真の各画素を外部標定要素と数値地形モデルを用いて、コンピュータプログラムにより正射投影変換し、正射影の位置に再配列したデジタルの正射投影画像のデータセット。航空レーザに付属するカメラによる写真画像を用いる。

抽象/具象区分：具象

属性：7.3.符号化仕様(6),(7)参照

## 5. 参照系

### 5.1. 空間参照系

参照系識別子：JGD2011, TP / ○(X, Y), H

（○には座標系番号を記載する。通常は JGD2011/平面直角座標系○(X, Y) または JGD2011/(B, L) と、標高Hを用いる。また、標高の基準面（平均海面等）を定義する。東京湾平均海面の場合は TP もしくは省略可）

## 5.2. 時間参照系

参照系識別子：GC / JST

(通常は GC (西暦) / JST (日本標準時) を用いる。和暦の場合は JC、協定世界時の場合は UTC)

## 6. データ品質

### 完全性・過剰

データ品質適用範囲	オリジナルデータ、グラウンドデータ、グリッドデータ
データ品質評価尺度	各種データを表示し各検査対象範囲外にデータがないか確認する。
データ品質評価手法	(全数検査) 検査対象外にある過剰データの数を数える。
適合品質水準	過剰データの数が 0 なら合格、0 以外なら不合格。

### 完全性・漏れ

データ品質適用範囲	オリジナルデータ
データ品質評価尺度	航空レーザ計測漏れ点検図を作成し、検査対象範囲の欠測がないか確認する。
データ品質評価手法	(目視による全数検査) 計測漏れ点検図を用いた検査により、欠測となる箇所を数える。
適合品質水準	欠測箇所が 0 なら合格、0 以外なら不合格。

データ品質適用範囲	グリッドデータ
データ品質評価尺度	検査対象範囲のグリッドデータの標高点に欠落がないか確認する。
データ品質評価手法	グリッドデータの欠落したデータを含むファイルの割合を算出する。 誤率 (%) = エラーファイル数 ÷ 検査ファイル数 × 100
適合品質水準	誤率 : 0%

### 論理一貫性・書式一貫性

データ品質適用範囲	オリジナルデータ、グラウンドデータ、グリッドデータ、航空レーザ用写真地図データ、水部ポリゴンデータ、低密度ポリゴンデータ、等高線データ
データ品質評価尺度	各種データファイルが製品仕様書に定められた書式に適合しているか検査する。
データ品質評価手法	各種データファイルのうち、規定された配布形式（データフォーマット）に適合していない箇所を数える。
適合品質水準	データ品質評価手法に基づいて数えた不適合箇所数が0なら合格、0以外なら不合格。

### 論理一貫性・概念一貫性

データ品質適用範囲	オリジナルデータ、グラウンドデータ、グリッドデータ、航空レーザ用写真地図データ、水部ポリゴンデータ、低密度ポリゴンデータ、等高線データ
データ品質評価尺度	各種データファイルのデータ型が、応用スキーマ文書で規定された型に適合しているか評価する。
データ品質評価手法	各種データファイルのうち、応用スキーマで規定されたデータ型に適合していない箇所を数える。
適合品質水準	データ品質評価手法に基づいて数えた不適合箇所数が0なら合格、0以外なら不合格。

### 論理一貫性・定義域一貫性

データ品質適用範囲	オリジナルデータ、グラウンドデータ、グリッドデータ、航空レーザ用写真地図データ、水部ポリゴンデータ、低密度ポリゴンデータ、等高線データ
データ品質評価尺度	データファイル集合の内容が、応用スキーマ文書で規定された定義域内であるか評価する。
データ品質評価手法	各種データファイルのうち、応用スキーマ文書の定義域に含まれていない箇所を数える。

適合品質水準	データ品質評価手法に基づいて数えた不適合箇所数が0なら合格、0以外なら不合格。
--------	-----------------------------------------

#### 位置正確度・絶対正確度

データ品質適用範囲	オリジナルデータ
データ品質評価尺度	調整用基準点とオリジナルデータの比較による位置正確度を検査する。
データ品質評価手法	「公共測量作業規程の準則」の規定に準じた手法 調整用基準点の標高値と、オリジナルデータの標高値の較差を計算し、以下の基準値以内であることを検査する。 ・較差の平均値 $\pm 25\text{cm}$ 以内 ・較差の標準偏差 $25\text{cm}$ 以内
適合品質水準	基準値以内

データ品質適用範囲	グリッドデータ
データ品質評価尺度	調整用基準点とグリッドデータの比較による位置正確度を検査する。
データ品質評価手法	作業区域内に設置した調整用基準点と最も近いグリッド標高点の較差を算出し、較差の標準偏差が以下の基準値以内であることを検査する。 ・較差の標準偏差 $30\text{cm}$ 以内
適合品質水準	基準値以内

#### 位置正確度・相対正確度

データ品質適用範囲	グラウンドデータ
データ品質評価尺度	国土基本図単位のフィルタリング点検図により、フィルタリングが適切に行われているか否か、以下を検査する。 ・ 写真地図データで判読出来る植生や橋、建物等の人工構造物に不要な等高線データがないか。 ・ 写真地図データで判読出来る植生や橋、建物等の人工構造物に不要なグラウンドデータがないか。
データ品質評価手法	(目視による全体の5%以上の抜取り検査)

	<p>「公共測量作業規程の準則」の規定に準じた手法 不適切なフィルタリングがされたデータをエラーデータとし、エラーを含むファイルの割合を算出する。</p> <p>誤率 (%) = エラーファイル数 ÷ 検査ファイル数 × 100</p>
適合品質水準	誤率 : 0%

#### 主題正確度・非定量的主題属性の正しさ

データ品質適用範囲	グリッドデータ
データ品質評価尺度	グリッドデータの地表面属性値が、応用スキーマの規定どおりに入力されているか評価する。
データ品質評価手法	グリッドデータと、水部ポリゴン、グラウンドデータの比較を行い、地表面属性値の誤りの箇所を数える。
適合品質水準	データ品質評価手法に基づいて数えた不適合箇所数が0なら合格、0以外なら不合格。



## 7. データ製品配布

---

### 7.1. 書式名称

---

- (1) オリジナルデータ (CSV 形式)
- (2) グラウンドデータ (CSV 形式)
- (3) グリッドデータ (CSV 形式)
- (4) グリッドデータ (メッシュ形式)
- (5) 等高線データ (DXF 形式)
- (6) 写真地図データ (TIFF 形式)
- (7) 位置情報ファイル (テキスト形式)
- (8) 水部ポリゴンデータ (CSV 形式)
- (9) 低密度ポリゴンデータ (Shape 形式)
- (10) 格納データリスト (テキスト形式)

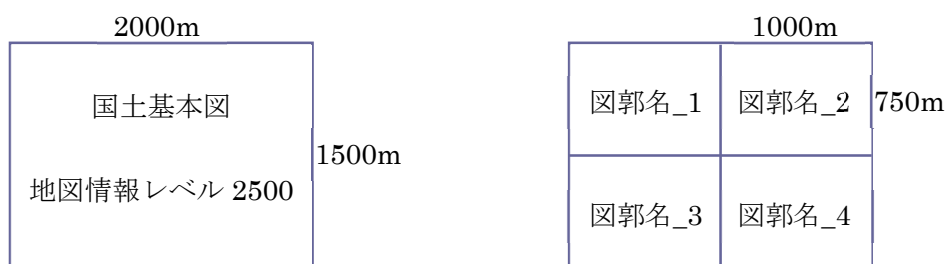
SHP 形式の場合は書き換える

DXF 形式の場合は書き換える

### 7.2. 配布単位

---

国土基本図郭単位 (地理情報レベル 2500) もしくは地図情報レベル 2500 図郭を 4 分割したもの



### 7.3. 符号化仕様

---

#### (1) オリジナルデータ (CSV 形式)

ファイル名 : \*\*\*\*\*\_org.txt . . . . . \*\*\*\*\*は図郭名

ファイル構造 :

- |                 |                                                                                         |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| Id1,x1,y1,z1,p1 | • Id <sub>n</sub> : ID 番号 (整数値)<br>Id はファイル内でユニークな一連番号であること。<br>Id はデータの取得順序は問わない。      |
| Id2,x2,y2,z2,p2 | • x <sub>n</sub> , y <sub>n</sub> : 計測点座標値 (m 単位で小数点以下第 2 位まで)<br>x、y 座標は数学 (幾何) 座標を表す。 |
| :               |                                                                                         |
| Idn,xn,yn,zn,pn | • z <sub>n</sub> : 標高値 (m 単位で小数点以下第 2 位まで)<br>• p <sub>n</sub> : パルス番号 (整数値)            |

#### (2) グラウンドデータ (CSV 形式)

ファイル名 : \*\*\*\*\*\_grd.txt . . . . . \*\*\*\*\*は図郭名

ファイル構造 :

- |              |                                                                                                                                          |
|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Id1,x1,y1,z1 | • Id <sub>n</sub> : ID 番号 (整数値) オリジナルデータを継承する<br>• x <sub>n</sub> , y <sub>n</sub> : 計測点座標値 (m 単位で小数点以下第 2 位まで)<br>x、y 座標は数学 (幾何) 座標を表す。 |
| Id2,x2,y2,z2 | • z <sub>n</sub> : 標高値 (m 単位で小数点以下第 2 位まで)                                                                                               |
| :            |                                                                                                                                          |
| Idn,xn,yn,zn |                                                                                                                                          |

#### (3) グリッドデータ (CSV 形式)

グリッドデータ (CSV 形式) は、x、y、z 座標及び地表面属性コードを 1 行に記述した CSV 形式とした。また、ファイル内に区域外が存在する場合、その位置のデータはデータ無しとして記録していない。

ファイル名 : \*\*\*\*\*\_1g.txt (1m メッシュ) . . . . . \*\*\*\*\*は図郭名

ファイル構造 : id は、ファイル内でユニークな一連番号で左上を始点、右下を終点にし、行、列の順に昇順になるようにソートした。

```
id1,x1,y1,z1,A1
id2,x2,y2,z2,A2
: : : : :
idn,xn,yn,zn,An
```



区画右上 Y 座標	整数	平面直角座標 (cm単位)
コメント	テキスト	利用の際に参考なる情報を記録
レコード1のフラグ	整数	当該レコードが記述されている場合「1」、 記述されていない場合「0」
：		
最終レコードのフラグ	整数	

※ 経緯度数値の表示は、45度35分0秒123は「453500.123」、135度0分0秒25は「1350000.250」となる。

### データのレコード構成

<レコード NO.>	<標高>	
		北
レコード 1..	1 2 3 4 . . . . → 1999 2000	東
レコード 2..	1 2 3 4 . . . . → 1999 2000	
レコード 3..	1 2 3 4 . . . . → 1999 2000	
・	・	
・	・	
↓	↓	
レコード1499..	1 2 3 4 . . . . → 1999 2000	南
レコード1500..	1 2 3 4 . . . . → 1999 2000	
		西

- ① レコードは北端から南端への順序で並べた。
- ② 各レコードには、レコード番号、2000個数の標高値を順に記述した。
- ③ 各レコード毎に復帰・改行コードで区切った。

表 データフォーマット (データレコード)

項目	開始	終了	仕様	内容
空き領域	1	6	6X	
レコード番号	7	10	I4	北→南の順
標高値1	11	15	I5	西→東の順。 海部及び陸水部の場合、-9999を 記述。
標高値2	16	20	I5	
標高値3	21	25	I5	
・	・	・	・	
・	・	・	・	
・	・	・	・	
標高値1998	9996	10000	I5	
標高値1999	10001	10005	I5	
標高値2000	10006	10010	I5	
復帰・改行				レコードは「CR」「LF」で区切る。

- ① 標高値は0.1m単位で表現する。  
(100.0mは、「△1000」と表現。ただし、△は空白である。)

- ② 海部及び陸水部の場合、「-9999」を記述する。
- ③ データ作成範囲外の場合、「-1111」を記述する。
- ④ 各レコードは「CR」「LF」で区切る。
- ⑤ 「仕様」の I, X は、FORTRAN 言語の書式仕様のための編集記述子で、それぞれ次の意味を持っている。  
 I : 指定された整数を10進数表示した各数字(1バイト)が右詰で、記録される。  
 X : 空白が埋められる。

(5) 等高線データ (DXF 形式)

Autodesk 社 DXF Reference Guide に基づく符号化規則

(6) 写真地図データ (TIFF 形式)

TIFF Revision6.0 Final - June 3, 1992 に基づく符号化規則

(7) 位置情報ファイル (テキスト形式)

ESRI 社 World File 形式

(8) 水部ポリゴンデータ (CSV 形式)

SHP 形式の場合は書き換える

ファイル構造 :

id1,x1,y1	x1,y1 : ラベル (id) の位置。ポリゴン内の任意の位置
x1,y1	ポリゴンの始点座標値
:	
xn,yn	
x1,y1	ポリゴンの終点座標値 (始点と一致)
end	ポリゴン終了フラグ
id2,x1,y1	x1,y1 : ラベル (id) の位置。ポリゴン内の任意の位置
x2,y2	ポリゴンの始点座標値
:	
xn,yn	
x2,y2	ポリゴンの終点座標値 (始点と一致)
end	ポリゴン終了フラグ
end	ファイル終了フラグ

(9) 低密度ポリゴンデータ (SHP 形式)

DXF 形式の場合は書き換える

## ESRI ShapeFile Technical Description An ESRI White Paper – July1998 に基づく符号化規則

### (10) 格納データリスト (テキスト 形式)

格納するファイル名のリストを半角英数字 (英字は小文字) で記述する。

#### 7.4. 文字集合

---

Shift JIS

#### 7.5. 言語

---

日本語

#### 7.6. 配布媒体名

---

HDD

## 8. メタデータ

---

### 8.1. メタデータの作成指示

---

JMP2.0

### 8.2. メタデータの形式

---

JMP2.0 形式に則って作成する。

### 8.3. 記載項目

---

### 8.4. 作成単位

---

メタデータは、作業単位に作成する。

## 9. その他

---

特になし (必要があれば記入。中間成果の作成方法・品質などを規定してもよい)