

(LAS 版)

## 〇〇市航空レーザ測量製品仕様書

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	12
6. データ品質	13
7. データ製品配布	17
8. メタデータ	22
9. その他	22

---

※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（LAS形式を基とする）を作成する際に使用します。

### 注意点

属性の[0..1]は必須項目ではないことを示しています。

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）
- ・ 国土交通省公共測量作業規程の準則（平成28年3月31日）（国国地発第190号）
- ・ 航空レーザ測量による数値標高モデル（DEM）作成マニュアル（案）（平成18年4月）  
国土交通省国土地理院

- ・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。

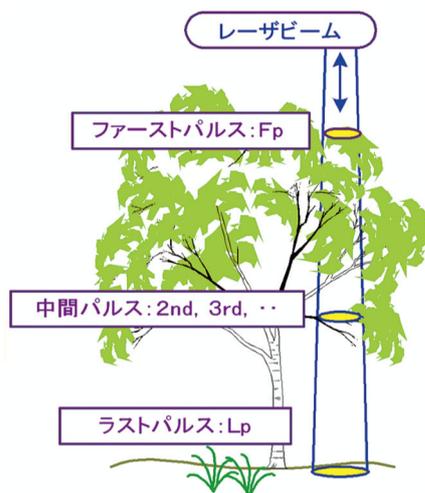


図1 反射パルス

## 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で、LAS Ver.1.2 に準拠したランダム点（地物・地盤）から構成されるデータ集合。

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（地物・地盤）

#### 定義

LAS Ver.1.2 に準拠した点群データ。地物・地盤を構成する。

抽象/具象区分：具象

#### 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。

リターン強度 [0..1]：integer

定義：ランダム点群の反射強度

定義域：機材の制限数値域内であることとする。値は、システム固有で0～65536の整数値とする。

リターン番号 [0..1]：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。

リターン総数 [0..1] : integer

定義：ランダム点群の 1 照射あたりの反射パルス番号の総数

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あることとする  
(システム固有 :  $1 \leq$ )

スキャン方向フラグ [0..1] : Boolean

定義：航空レーザ計測時の機材の照射方向 (機材によって必要があれば記入)

定義域：true か false とする (機材によって必要があれば記入)

フライトライン端点 [0..1] : Boolean

定義：計測方向が変わる前の特定のスキャンライン上の最後のランダム点群のフラグ (機材によって必要があれば記入)

定義域：true か false とする。スキャンライン上の最後のランダム点群であれば true (機材によって必要があれば記入)

分類[0..1] : LIDARPointClasses

定義：ランダム点群のクラス属性

定義域：LIDARPointClasses 型が取り得る範囲

スキャン角度 [0..1] : Integer

定義：航空レーザ計測時のレーザの照射角度

定義域：-90~90 とする。(直下を 0 度とし、左方向の水平線を-90 度とする)

ユーザデータ [0..1] : Character String

定義：任意のデータ情報の定義を記載する (説明する必要があれば記入)

定義域：任意のデータ情報の定義域を記載する (説明する必要があれば記入)

ポイントソース ID [0..1] : Integer

定義 : フライトライン番号 (飛行コース番号)

定義域 : 1~65535 の整数値とする

GPS 時間 [0..1] : Real

定義 : 航空レーザ計測時の時間

定義域 : 小数点以下第 6 位までの値とする

色 [0..1] : 色

定義 : ランダム点群の色属性値

定義域 : 色型の取り得る範囲

## LIDARPointClasses

### 定義

---

ランダム点群の地物の分類コード。地盤は Ground = 2 とする。

コードリスト : 0~31 の整数値とする

Created, never classified = 0

Unclassified = 1

Ground = 2

user defined = 3-31

## 色

### 定義

---

地物を表現する色の値。

### 属性 :

---

赤 : Integer

定義 : 地物を表現する色の値のうち、赤の画素値

定義域 : 0~65536 の整数値とする

緑 : Integer

定義 : 地物を表現する色の値のうち、緑の画素値

定義域 : 0~65536 の整数値とする

青 : Integer

定義 : 地物を表現する色の値のうち、青の画素値

定義域 : 0~65536 の整数値とする

## 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) を抽出した点群のデータ集合。ランダム点 (地盤) は、オリジナルデータ (ランダム点群データ) 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 (地物・地盤) の分類=2 (Ground) を抽出した、地盤のみを示す点群データ。

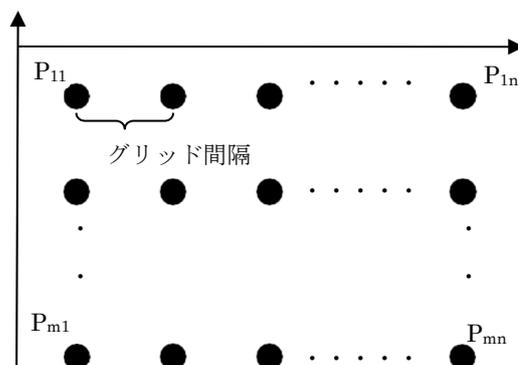
上位クラス : ランダム点 (地物・地盤)

抽象/具象区分 : 具象

## 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。長さと方向を備え、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。大きさは **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

---

## 7. データ製品配布

---

### 7.1. 書式名称

---

- (1) オリジナルデータ (LAS 形式: バイナリファイル形式 Ver.1.2 以上)
- (2) グラウンドデータ (LAS 形式: バイナリファイル形式 Ver.1.2 以上)
- (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)

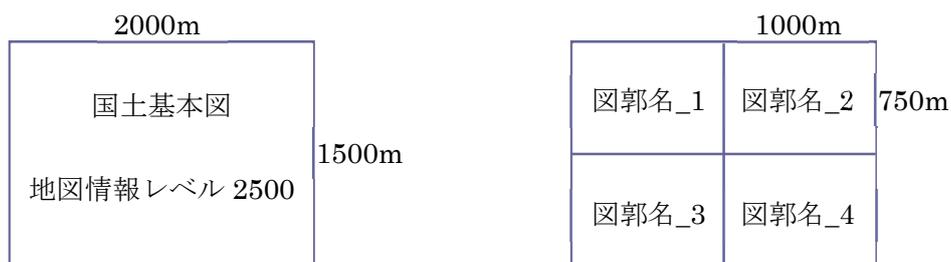
SHP 形式の場合は書き換える

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 (LAS 形式)

ASPRS の LAS Specification 形式。

LAS 形式は、ASPRS (American Society for Photogrammetry and Remote Sensing) によって作成・管理されている 3 次元点群のオープンフォーマットである。

各バージョンの LAS Specification は、以下 URL に掲載されている ASPRS の Format Specification に準拠する。

- ・ ASPRS LAS Specification

<https://www.asprs.org/divisions-committees/lidar-division/laser-las-file-format-exchange-activities>

#### (2) グラウンドデータ (LAS 形式)

ASPRS の LAS Specification 形式。

#### (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
```

( x1,y1 : 計測点座標値 (m 単位で小数点以下第 2 位まで)  
          x, y 座標軸は測地座標軸ではなく、数学(幾何)座標軸とする  
z1 : 標高値 (m 単位で小数点以下第 2 位を四捨五入し、小数点以下第 2 位には 0 を入れる)  
A1 : 地表面属性値、真=1、偽=0、水部=-9999 )

(4) グリッドデータ (メッシュ形式)

ファイル名 : \*\*\*\*\*\_1g.lem, \*\*\*\*\*\_1g.csv (1m メッシュ)

..... \*\*\*\*\*は図郭名

ファイルの構造: グリッドデータ (メッシュ形式) は、ヘッダ (拡張子は「csv」)、  
データ (テキスト形式、拡張子は「lem」) の2ファイルとした。

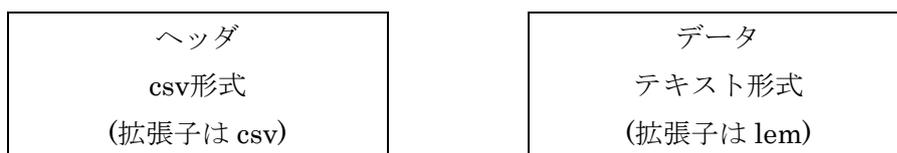
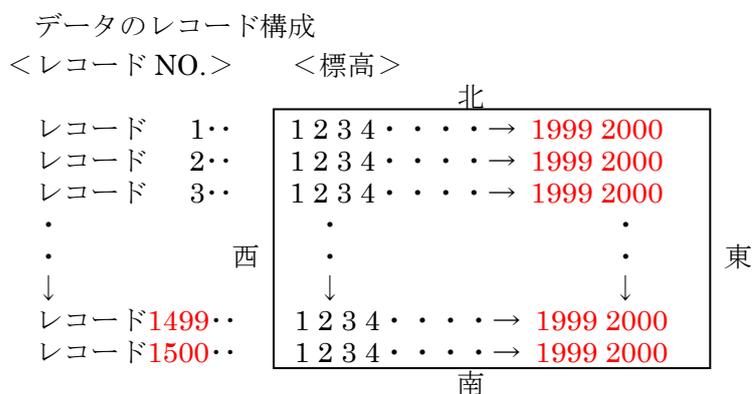


表 ヘッダーフォーマット

項目	データ形式	内容
測量年	整数	西暦
修正年	整数	西暦
東西方向の点数	整数	東西方向のデータ点数
南北方向の点数	整数	南北方向のデータ点数
東西方向のデータ間隔	整数	m単位
南北方向のデータ間隔	整数	m単位
区画左下の緯度	小数点以下第3位まで	DDMMSS. SSS
区画左下の経度	小数点以下第3位まで	DDMMSS. SSS
区画右下の緯度	小数点以下第3位まで	DDMMSS. SSS
区画右下の経度	小数点以下第3位まで	DDMMSS. SSS
区画右上の緯度	小数点以下第3位まで	DDMMSS. SSS
区画右上の経度	小数点以下第3位まで	DDMMSS. SSS
区画左上の緯度	小数点以下第3位まで	DDMMSS. SSS)
区画左上の経度	小数点以下第3位まで	DDMMSS. SSS
図名	テキスト	2 千 5 百分 1 国土基本図名
記録レコード数	整数	データファイルに記録されているレコード
平面直角座標系番号	整数	平面直角座標系の番号
区画左下 X 座標	整数	平面直角座標 (cm単位)
区画左下 Y 座標	整数	平面直角座標 (cm単位)
区画右上 X 座標	整数	平面直角座標 (cm単位)
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。



- 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 (国土基本図名) 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。

#### 8.2. 記載項目

---

#### 8.3. 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）