

使用三維點雲製作斷面圖操作手冊（草案）

平成**28**年（**2016**年）**6**月

（平成**29**年（**2017**年）**3**月修訂）

國土地理院

第1章 主旨

(目的)

第1條 本手冊對於根據「利用 UAV 進行公共測量操作手冊(草案)」(平成 28 年 3 月國土地理院作成)(平成 29 年 3 月修訂)、「利用陸地雷射掃描進行公共測量操作手冊(草案)」(平成 29 年 3 月國土地理院作成)所作成的三維點雲(在任意地點的地形將其水平位置及標高設為可進行計算處理的狀態所顯示之物。)在製成地形斷面圖的作業制定出標準作業方法,其目的除了統一其規格外,同時也可確保必要的精度。

(使用三維點雲製作斷面圖)

第2條 使用三維點雲製作的斷面圖是指在三維點雲的範圍內設定一條任意線(以下稱為「斷面基準線」。),利用三維點雲算出線上各種地形及地標的標高,接著再從斷面基準線上某個作為基準的地點(以下稱為「斷面基準點」。)算出各地點到斷面基準線的距離,接著再統整斷面圖的資料檔。

第2章 計算方法

(用於計算標高的三維點雲條件)

第3條 依據本手冊所獲得可以計算出標高的三維點雲是指含有一平方公尺內具四點以上之密度的點雲資料,在該高密度點雲所在範圍內,可利用三維點雲來算出標高。如果是在此範圍之外的地點,為了製作斷面圖而有必要算出標高時,則可透過第 7 條的規定測量標高。

2 如有取得測量計畫機關(以下稱為「計畫機關」)的許可時,也可利用未滿足前項規定條件的三維點雲來計算標高。但在這種情況下就必須因應所利用之三維點雲的密度,將欲算出標高的地點間隔依照下述規定來切換解讀。

(欲計算標高之地點)

第4條 在斷面基準線上計算標高的地點除了需符合斷面圖的使用目的以及所使用之三維點雲的點密度之外,尚需遵守以下其中之一的基準才能使用。

一將斷面基準線上的傾斜變換點(地形的傾斜方向與坡度有顯著變化的地點。)及主要構造上的點設為基本點,在沒有傾斜變換點以及主要構造物的位置時則以下表的間隔為基準,定出在斷面基準線上要計算標高的地點。

所使用之三維點雲的標準點密度	算出標高地點的間隔
每 1 平方公尺 100 點以上	2.0m
每 1 平方公尺 4 點以上	10.0m

二以三維點雲的點密度為依據,取三維點雲標準的點間距(標準點密度的格子間隔)以上的固定間隔來決定斷面基準線上計算標高的地點。

(標高的計算方法)

第5條 標高的計算是取接近欲算出地點的三維點雲中各點的標高值，採內插法進行計算。

(內插法)

第6條 在前一條所提到的標高值內插法，標準作法是考慮地形形狀及所使用的三維點雲密度後，再使用 TIN 法、最近相鄰內插法，或是 Kriging 法。

(無法使用三維點雲計算標高的地點之標高測定)

第7條 在無法使用三維點雲計算標高的地點之標高可透過直接水準測量或是間接水準測量來測定。在這種情況下，所實施的測量方法必須在製成斷面圖時可確保必要精度之方法，即使是根據其他基準所定出的情況下也必須遵守此前提進行測量。

(地點間距的計算方法)

第8條 計算標高的地點與斷面基準點間的距離可透過圖面計算來算出斷面基準線上的距離。

第3章 成果總結

(斷面圖資料檔)

第9條 斷面圖資料檔中需存有欲算出標高之地點的標高值以及該地點與斷面基準點間的距離。

(輸出斷面圖資料的基準)

第10條 當要把斷面圖資料輸出成斷面圖時，其標準作法是將由與斷面基準點起算的距離設為橫軸，將各地點的標高值設為縱軸，以此為基準後再將橫軸的比例尺因應斷面基準線的長度以及斷面圖的使用目的設為 100 分之 1 到 100,000 分之 1，而縱軸的比例尺則設為 100 分之 1 到 200 分之 1。

第4章 運用在應用測量方面

(路線測量中的縱斷測量)

第11條 關於作業規程的準則(平成 20 年(西元 2008 年)國土交通省公告第 413 號、部分修正平成 28 年(西元 2016 年)國土交通省公告第 565 號)第 4 篇第 2 章第 6 節中所示之路線測量中的縱斷測量，在獲得計畫機關的許可下，可不使用準則內所敘述之方法，可另行使用利用本手冊說明之方法所製成的斷面圖來作成縱斷面圖資料檔。另外，在上述情況下可將本手冊第 1 章及第 2 章中所提到的「斷面基準線」改為「中心線」來使用。再者，此時算出標高之地點為本手冊第 4 條第 1 點中所決定之地點，傾斜變換點及主要構造物則為作業規程準則第 400 條所示之中心樁。

(路線測量中的橫斷面測量)

第12條 關於作業規程準則第 4 篇第 2 章第 7 節中所示之路線測量中的橫斷面測量，在獲得計畫機關的許可下，代替準則內所敘述之作業方法，使用利用本手冊說明之方法所製成的斷面圖來作成陸地橫斷面圖資料檔。另外，在上述情況下可將本手冊第 1 章及第 2 章中所提到的「斷面基準線」改為「中心點接線的中心線之直角方向的線」，再將「斷面基準點」改為「中心點」來使用。再者，可將上述情況下算出標高之地點設為本手冊第 4 條第 1 點中所定之地點，傾斜變換點及主要構造物則為作業規程準則第 402 條所示之中心樁等。

2 關於水體部分的橫斷面測量則準用作業規程準則第 4 篇第 3 章第 7 節的規定。

(河川測量中的定期縱斷面測量)

第13條 關於作業規程的準則第 4 篇第 3 章第 5 節中所示之河川測量中的定期縱斷面測量，在獲得計畫機關的許可下，可取代準則內所敘述之作業方法，另行使用本手冊說明之方法所製成的斷面圖來作成縱斷面圖資料檔。另外，在上述情況下可將本手冊第 1 章及第 2 章中所提到的「斷面基準線」改為「距離標、堤防變化點的地盤，及主要構造物的連線」來使用。再者，可將上述情況下算出標高之地點設為本手冊第 4 條第 1 點中所定之地點，傾斜變換點及主要構造物為設為作業規程準則第 419 條所示之距離標。

2 如存有利用過去的定期縱斷面測量資料所作成之縱斷面資料時，可與利用本手冊敘述之方法所製成的斷面圖重疊比照，確認歷年來有產生變化的位置。

3 依照確認的結果來看，在歷年來都沒產生變化的位置可直接使用既有的縱斷面資料，而在歷年來有產生變化的位置則可用本手冊敘述之方法所製成的斷面圖來調整縱斷面資料。另外，對於較難調整的位置可利用作業規程準則第 4 篇第 3 章第 5 節為依據進行測量，補充該處資料。

(河川測量中的定期橫斷面測量)

第14條 關於作業規程的準則第 4 篇第 3 章第 6 節中所示之河川測量中的定期橫斷面測量，在獲得計畫機關的許可下，可取代準則內所敘述之作業方法，另行使用利用本手冊說明之方法所製成的斷面圖來作成陸地部分縱斷面圖資料檔。另外，在上述情況下可將本手冊第 1 章及第 2 章中所提到的「斷面基準線」改為「左右距離標所相連之直線」來使用。再者，可將上述情況下算出標高之地點設為本手冊第 4 條第 1 點中所定之地點，傾斜變換點及主要構造為設為作業規程準則第 421 條所示之距離標。

2 水體部分的定期橫斷面測量則準用作業規程準則第 4 篇第 3 章第 7 節中的規定。

3 如存有利用過去的定期橫斷面測量資料所作成之橫斷面資料時，可與利用本手冊敘述之方法所製成的斷面圖重疊比照，確認歷年來有產生變化的位置。

4 依照確認的結果來看，在歷年來都沒產生變化的位置可直接使用既有的橫斷面資料，而在歷年來有產生變化的位置則可用本手冊敘述之方法所製成的斷面圖來調整橫斷面資料。另外，在較難調整的位置可以作業規程的準則第 4 篇第 3 章第 6 節為依據進行測量，補充該

處資料。

附註

本操作手冊從平成 28 年（2016 年）6 月 30 日起適用。

附註

本操作手冊從平成 29 年（2017 年）4 月 1 日起適用。

編譯：水土保持局技術研究發展小組

Research and Technology Development Team, SWCB, COA

December 2017

本文件之翻譯及轉載，均符合日本著作權法相關規定。