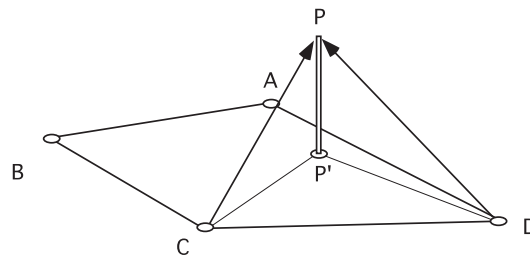


# 測量実習 講義資料 6 (三次元測量)

## 1 三次元測量の原理

基準点にトランシットを据え付け、対象物の三次元座標を計測する。基本的には、基準点から対象物までの距離を測ることが出来れば、簡単に求まる。その距離は、レーザーなどを用いれば、対象物にレーザーを照射することで計測する事が可能である。しかし、今回は測角のみで三次元の座標を測る方法について解説する。

測角のみで三次元測量を行うためには、二方向から同じ対象物を視準しなければならない。下図において、対象物Pの座標を2つの基準点を用いて計測する手順は、以下のとおり。



- 対象物Pを視準できる基準点にトランシットをセッティングする。
- A, Bは相手の班の基準点, C, Dが自分の班の基準点とする。
- トランシットの高さをスタッフを用いて測る。
- 基準点Cにおいては、水平角DCP, 鉛直角PCP'を測量
- 基準点Dにおいては、水平角CDP, 鉛直角PDP'を測量
- なお、P'はC,Dからの水平方向の向きとPからの垂線の交点を表し、地盤上の点ではない。
- 基準点間の水平距離(CD)は求まっているので、三角測量と同様に測量した角度から対象物と基準点までの水平距離CP' DP'を求める。
- 三角形PCP'と三角形PDP'より、PとC, PとDとの鉛直距離を求める。

なお、求まった2つの鉛直距離は、CとDの地盤高の差と据え付けたトランシットの高さによって値が異なる。したがって、それぞれの鉛直距離にCとDの地盤高とトランシットの高さを加えることによってPの標高が求まる。最終的に求まった2つのPの標高を比較することによって、信頼できる成果か否かを評価することができる。

## 2 課題内容

- 各班の測点を使い、ポール先端の位置(三次元座標)を測る。
- 測量対象物は、各班二つの測点(合計4点)から見通せる場所に設置する。
  - － 対象物は二班で相談し、ポールを設置する。

- 基準点やベンチマークから 2m 以上離れた所に設置すること。
  - 設置する場所は、必ず釘の刺さる土の上とすること。
  - ポールの先端が見えればよく、ポールの根元は見える必要ない。
  - 設置したポールが、風等で倒れることのないようにしっかりと設置すること。
- 必要な測量機器
  - トランシット、ポール 2 本、スタッフ（トランシットの高さを測る）
- 基準点 2 点より対象物までの水平角と仰角を計測する。
  - 水平角（正反）は、1 測点につき少なくとも 2 つの基準点から角度を測る。
  - 必ず対象物との角度を測ること（今までの三角点の内角は不必要）。
  - 平均計算による誤差調整を行なうこと。
  - 鉛直角は、1 測点毎に測る（正反）。
  - トランシットの高さをスタッフにて測っておくこと。
- 対象物の高さの計算過程と結果
  - 2 測点より測った結果をもとに高さを計算する。
  - 基準点の三次元座標は、三角測量と水準測量で求めた値を利用すること。
  - 2 測点より高さを測った結果（Z 成分）の差が 3cm 以上の場合、問題点を見いだして再測。
  - 誤差のチェックは、班の代表者一人で行うので良い。
- 同じ対象を測った班との三次元座標の差（三次元距離）が 4cm 以上の場合も、問題点を見出して再測。
- 再測量の可能性があるので、設置したポールは確認が完了されるまで動かさないこと。

### 3 レポート課題

- 水準測量（役割分担・観測時刻を含む）
- すべての測点（基準点）における 3 次元座標
- 三次元測量における測角結果（役割分担・観測時刻を含む）
- 正弦定理による辺長の計算過程と結果
- 対象物の XY 座標の計算過程と結果
- 対象物の高さの計算過程と結果
- 隣の班の結果との比較
- 誰が見ても理解できる解りやすい成果を作成すること。
- 〆切：5 月 14 日 14 時 35 分
- 教室にて班ごとに回収する。