

急斜面における仮設コンクリート構台の計画

清水建設株式会社 正会員 ○王 子然
 清水建設株式会社 正会員 藤田 淳
 清水建設株式会社 正会員 岩渕 真
 清水建設株式会社 正会員 市花 圭一朗
 清水建設株式会社 正会員 佐々木 章雄
 清水建設株式会社 正会員 前畑 大樹

1. はじめに

ハッ場ダムの建設において、左岸天端に資機材運搬のためクレーン走行用の仮設構台が必要となった。施工箇所が狭隘なため、想定していた鋼製構台は施工が困難であり、その代替案として無筋コンクリートによる仮設構台を設計した。構台設計にあたり、複数の課題が存在した。本稿では、測量や設計における課題とそれらを克服するための工夫、また、実務における CIM の活用について報告する。

2. 測量の課題と対策

斜面における構造物の安定照査は、斜面の勾配が支配的であるため、設計にあたり、地山表面形状を正確に把握する必要があった。しかし、施工箇所付近では測量機器の設置場所がないため、地山の不規則な三次元形状をトータルステーション等の従来方法で測量することが困難であった。そこで、地山勾配を正確に把握するため、三次元レーザースキャンを使用して測量し、その結果を用いて設計した。(図-3)

3. 設計の課題と対策

対象構造物は複雑な三次元形状の直接基礎形式の構台であるが、設計期間が限られていたため、適切かつ簡便な設計手法が求められた。

そこで、対象構造物が仮設であることから、要求性能を満足しているかどうかの確認は安全側に近似をすれば二次元断面の安定照査でも可能と判断し、図-4 に示すように複数の検討断面を選定して構造成立性を照査することとした。設計時の照査項目は、外部安定は転倒・滑動・支持力について、内部安定はコンクリートのせん断応力度をとした。検討の流れ(図-5)を以下に示す：

Step 1 概略成立性確認

検討条件と許容値を表-1 に示す。概略計算の結果、現地山形状では滑動安全率が低い断面が存在することが判明した。

Step 2 検討断面の決定

検討断面を 5 断面選定し、地山形状を図-6 のように近似して設計断面形状とした。

Step 3 段切り形状の決定

外部安定の安全率が許容値を下回る場合、図-7 のように水平幅が一定の段切りを設置することにより滑動安全率を確保することとし



図-1 構台施工範囲



図-2 施工前状況

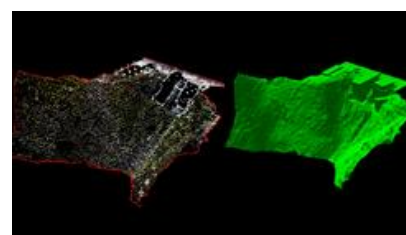


図-3 点群データと設計地山表面

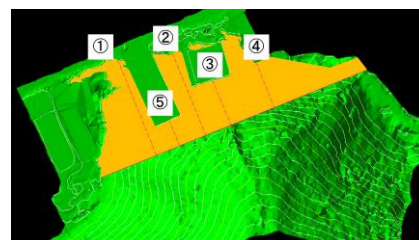


図-4 検討断面

キーワード 急斜面, 仮設, コンクリート構台, CIM

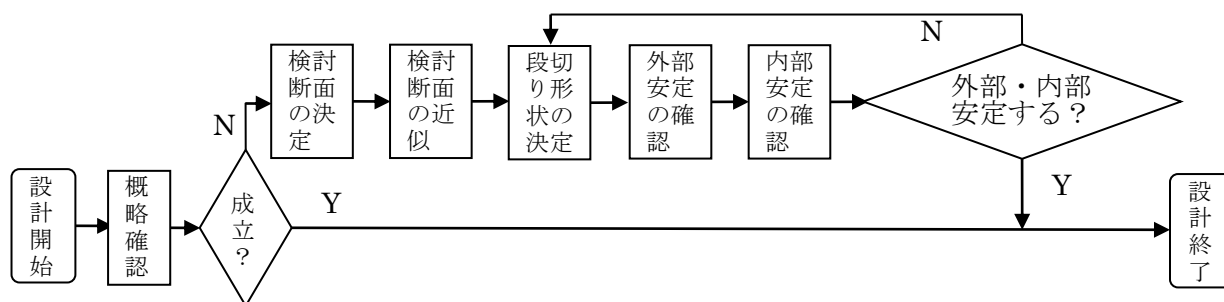


図-5 設計フロー

た。段切り水平部の幅はコンクリート構台の重量がすべて段切り水平面に作用するとしても接地圧が地山の圧縮強度を超えないよう決定した。

Step 4 外部安定の照査

次に Step2 で決定した形状の外部安定の照査を行った。直接基礎の底版を段切り部水平面とし、常時と地震時の両ケースにおいて、転倒と滑動の照査を行った。

Step 5 内部安定の照査

コンクリート構台段切り部のせん断照査は図-8 に示すように行った。滑動照査で摩擦力が足りない分を段切り部コンクリートのせん断耐力で補う考え方としているため、コンクリートが負担するせん断力は滑動方向斜め下の分力（構台自重と地震力）と摩擦力の差とした。

上記の照査より、法尻に水平 2m の段切りを設置すれば全断面において構造が安定することが確認できた。

4. 景観への配慮

鋼製構台からコンクリート構台への構台形式が変更に伴い、仮設鋼構造物でありながら永久に残置されるため、景観を損なわないよう周辺環境と調和する外観が必要であった。そのため、図-9 に示すような表面が石積状の埋設型枠を使用することにより、打放しのコンクリート表面より環境に調和した外観が得られるとともに、解体作業が必要ないため工期短縮も図ることができた。

6. おわりに

上述の通り現場の施工条件に合わせ、要求性能を満足させる埋戻しコンクリート仮設構台の計画を行った。

さらに、本工事では構造の見える化および施工数量の把握のために、CIMを活用した。点群データをもとに作成された三次元モデルを用いれば、構造形状も容易に把握することができ、また、コンクリート体積や型枠面積等の施工数量が簡単に求められ、設計・施工の実務で大いに役に立った。本事例から、構造物が平面図面では表現しきれない三次元形状を有する場合、CIM活用の有効性が検証できた。

本稿が他の同種工事の参考となれば幸いである。

表-1 検討条件と許容値

		常時	地震時
検討条件	クレーン荷重	あり	なし
	水平震度	0	0.2
許容値	外部安定		
	滑動安全率	1.2	1.0
	偏心量	底面幅/6	底面幅/3
	接地圧	1600 kN/m ²	1600 kN/m ²
内部安定	コンクリートせん断応力	0.31 N/mm ²	0.31 N/mm ²

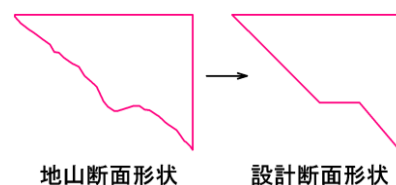


図-6 断面形状の近似 (検討断面②)

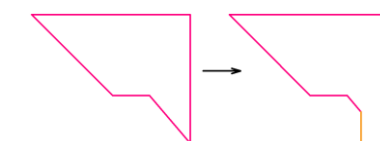


図-7 法尻に段切りを設置

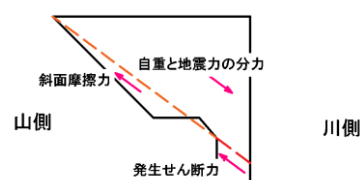


図-8 内部安定の検討



図-9 石積状埋設型枠

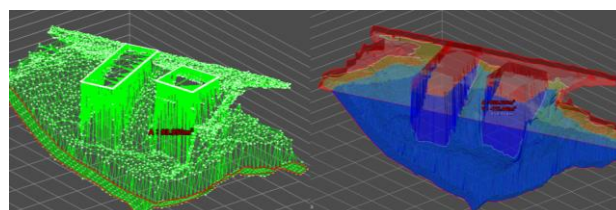


図-10 CIMの活用