

過去に被災・復旧したため池堤体のレベル2耐震性能照査事例

中央開発(株) 吉田 奈央

1. はじめに

本報告では、平成27年に改定された土地改良事業設計指針「ため池整備」¹⁾等に準拠し、レベル2耐震性能照査法として、地震時の堤体の強度低下を考慮した塑性変形解析手法である「詳細ニューマークD法」を用いて、ため池堤体の安全性評価を行った結果について紹介する。本事例は、復旧工事範囲に設定した解析断面において新・旧堤体材料の特性と堤体浸潤面に着目しつつ、土質試験結果だけでは実態に則した評価にならないことにも言及しながら、対象ため池の耐震性能評価を行ったものである。

2. ため池概要

今回対象とするため池は、堤高24m、堤長93mの規模であり、二十数年前の地震で堤体の一部が被災したが、復旧工事により現在まで農業用水用として利用されている。復旧工事により、底樋が設置されている堤体が最も高い断面はすべて被災後に復旧された新堤であり、相対的に強度が低いと考えられる旧堤に対する照査を実施することができないため、本検討では堤体が高く、新堤と旧堤の両方が確認されている断面を解析断面として選定した(図-1)。

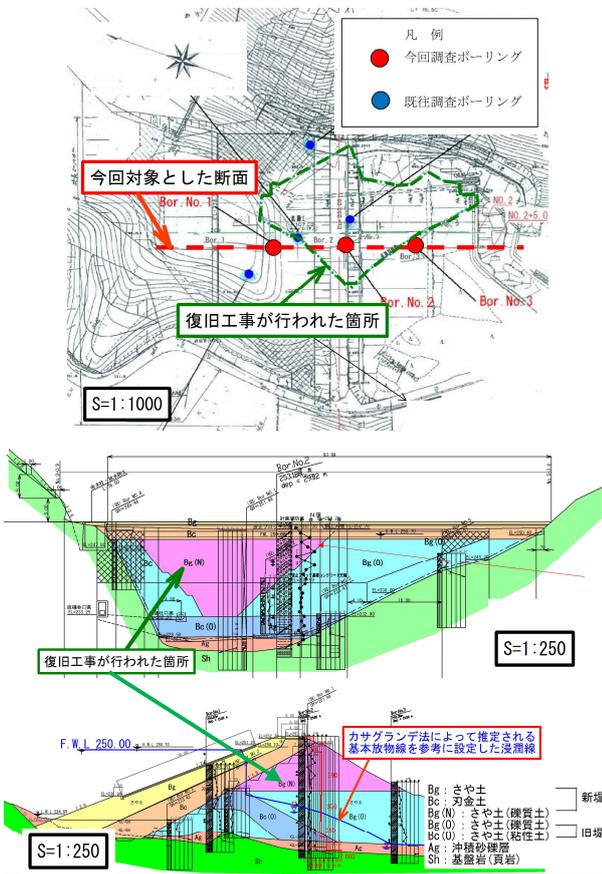


図-1 解析断面図

3. 耐震性能照査結果

当ため池におけるレベル2地震動に対する耐震性能照査手順を図-2に示す。

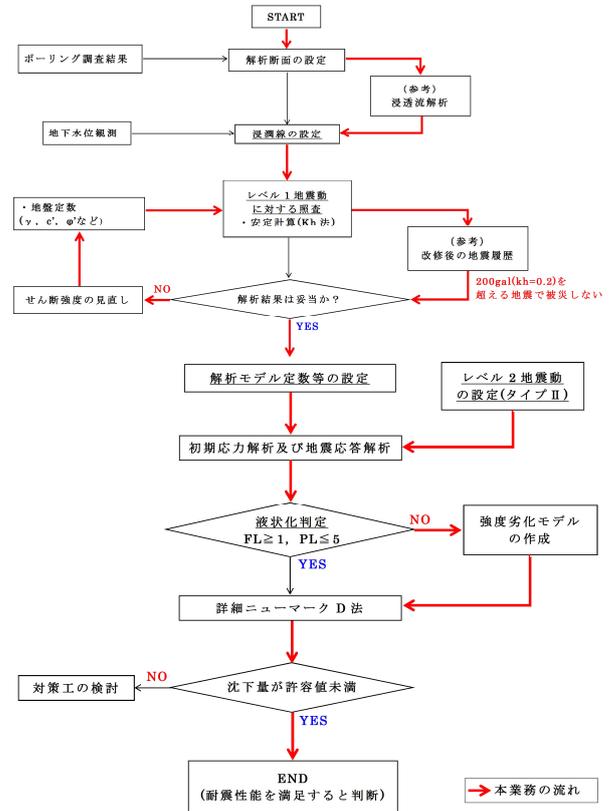


図-2 耐震性能照査手順

(1) 浸潤線の設定

堤体には、BorNo. 2とNo. 3に観測井が設置されていたが、貯水位が常時満水位よりもやや低い状況であった。そのため、浸潤線はカサグランデ法²⁾によって推定される基本放物線を参考に、観測期間最高水位を貯水位と常時満水位の水位差分を補正して設定した(図-1)。また、常時満水位の場合の浸透流解析も実施し、今回設定した浸透流解析が妥当であることを確認した。

(2) 強度定数の設定

試験結果に基づいて設定した表-1の「当初」のせん断強度定数では、レベル1地震動(常時満水位)に対する安定計算結果で許容安全率を大きく下回り(Fsmin=0.711<1.2)、安全率1.0も確保されていない結果となった。

表-1 土質定数(当初と見直し)

地層	N値	単位体積重量 γsat(kN/m ³)	γt(kN/m ³)	c'(kN/m ²)	せん断強度定数(排水強度)			
					当初		見直し後	
				粘着力 φ'(°)	せん断抵抗角 φ'(°)	粘着力 c'(kN/m ²)	せん断抵抗角 φ'(°)	
堤体盛土(新堤)	Bg	5	19.7	19.0	1	27	12	32
	Bc	10	19.8	19.0	1	27	12	32
	Bg(N)	14	22.0	21.0	3	31	12	32
堤体盛土(旧堤)	Bg(O)	11	21.8	21.0	12	32	12	32
	Bc(O)	10	19.4	19.0	1	28	1	28

