

【農工研ニュース No. 79号から】

■ため池堤体の強度を現地測定して評価

施設工学研究領域 土質担当上席研究員 堀 俊和

【この研究成果をもっと深く理解するための4つのQ & A】

ため池は老朽化すると述べておられますが、

Q 1 ため池堤体のような盛土構造物は、コンクリート構造物と同じように品質が経年劣化し、強度も低下するのでしょうか。また、老朽化して点検が必要なため池は、全国にどのくらいあるのですか。

Q 2 ため池堤体の強度を現地測定する場合、どの場所を、どのような理由で選定するのですか。

Q 3 図3を見ると、現地試験の結果と室内三軸圧縮試験の結果がきれいに揃っていますが、測定する場所や土の性質などに影響を受けるのでしょうか。

Q 4 この技術の開発に着手されたきっかけと、どのような開発の苦労があったのか教えてください。

.....
Q 1 ため池堤体のような盛土構造物は、コンクリート構造物と同じように品質が経年劣化し、強度も低下するのでしょうか。また、老朽化して点検が必要なため池は、全国にどのくらいあるのですか。

A 1 全国のため池 21 万箇所のうち、規模の大きなものの4分の3が江戸時代に造られています（主要なため池 65,000 箇所のうち、江戸時代以前のため池 48,500 箇所）^{注1)}。土はコンクリートと違い、経年劣化はしないといわれていますが、これらの古いため池は、幾度も地震や豪雨を受けて、変形したり、部分的に崩壊したりして、強度が低下しているものが多くあります。また、長年の間に、土の細かい粒子が流亡して、内部の強度が低下していることもあります。老朽化が進行しているため池は、全国で2万箇所と言われてます^{注1)}。また、下流への影響から点検が必要な警戒ため池は14,000箇所といわれています^{注2)}。

Q 2 ため池堤体の強度を現地測定する場合、どの場所を、どのような理由で選定するのですか。

A 2 大阪の狭山池は、西暦616年に築造されて幾多の改修を経て今に至っており、古い部分から新しい部分まで幾層にも分かれています。このように、古い堤体の内部は、複雑な構造となっています。現地調査では、始めにこのような複雑な構造を把握するため、先端にドリルが付いたロッドを堤体に貫入して、内部の土の種類や硬さを概略的に調べます。次に、軟弱な層や地震時に崩壊する可能性がある部分を抽出して、詳細な強度測定を行います。強度測定結果を用いて堤体の安定計算を行うことにより、地震時や豪雨時の安全性を評価することができます。

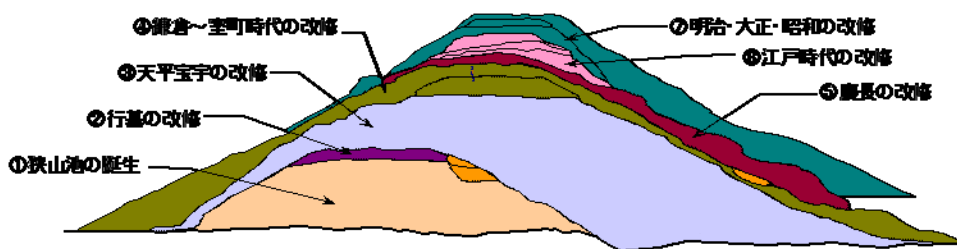


図1 狭山池の改修跡



図2 古い堤体があるため池の断面

Q 3 図3を見ると、現地試験の結果と室内三軸圧縮試験の結果がきれいに揃っていますが、測定する場所や土の性質などに影響を受けるのでしょうか。

A 3 土の強度は、土の種類や密度、水分状態によって変わります。現地試験法の開発段階で、ため池に用いられている様々な土（例えば砂や粘土）で実験を行いました。実験の結果、現地試験と室内三軸試験の結果はほぼ一致していることが分かりました^{注3)}。ただし、礫を多く含む土では、大きな誤差が出ることも分かっています。今後は、液状化が危惧されるため池やため池の基礎地盤など、様々な場面で適切な結果が得られるかを調べていく予定です。

Q 4 この技術の開発に着手されたきっかけと、どのような開発の苦労があったのか教えてください。

A 4 ため池は我々の先祖が代々守り続けてきた貴重な水資源ですが、豪雨や地震で決壊すると、洪水が発生して大きな被害をもたらします。そのような災害現場を見て、ため池堤体の複雑な内部構造を調べ、安全性を簡単に測定できる方法はないかと探し始めたのがきっかけです。土は粘土質のものから砂質、石の混じったもの、硬いものから、どろどろの状態のものなど多種多様です。一つの土の強度を調べることができても、他の土ではうまくいかない場合があり、その度に試験機の構造や試験方法を変えて、技術開発してきました。そのような土の多様性が、開発の苦労の元でもあり、面白さでもあります。



図3 ため池の決壊

<上記の関連論文の紹介>

注1) 農村振興局ホームページ http://www.maff.go.jp/j/council/seisaku/nousin/bukai/h22_3/pdf/data3-1.pdf

注2) 農村振興局ホームページ http://www.maff.go.jp/j/council/seisaku/nousin/bukai/h23_9/pdf/data4.pdf

注3) 堀 俊和、毛利栄征、大北耕三、浜野邦彦、高森政和、近藤 巧：サウンディング試験機を用いた盛土斜面の原位置孔内回転せん断試験方法、地盤工学研究発表会（八戸）、2012（投稿中）