

統合物理探査による河川堤防の安全性評価

Safety assessment of levee systems utilizing integrated geophysical surveying.

稲崎 富士 [1]

Tomio Inazaki[1]

[1] 土木研・推本

[1] PWRI

物理探査はこれまで資源探査や地震・火山防災調査などに大きく貢献してきた。一方最近では社会資本の維持管理のための人工構造物非破壊診断という新たな領域への適用が広がりつつある。河川堤防の安全性評価への利用は、そのうち最も緊急性が高く、かつ新しい問題解決手法の有効性が示される領域の一つである。

河川堤防は、最も古い人工構造物の一つであり、築堤により洪水被害から国土と国民を守ることは、古代から今日に至るまで、国家の最優先的課題の一つであった。しかし最近でも国内外において河川堤防の損壊による大規模災害が多発している。河川堤防は長年にわたって改築や補修が繰り返されてきており、外見は同様でも、内部の構造は延長方向にも横断方向にも不均質になっていることが容易に想像できる。さらにこのような不均質内部構造が、洪水や地震時の破堤に影響を与えていることは想像に難くない。しかし従来多用されてきたスポットボーリングでは局所的な異常部を捉えることは極めて困難であり、経済的かつ適用が容易な計測・探査技術の適用が期待されていた。

河川堤防の安全性に係る物性として透水性と動的強度の二つが挙げられる。しかしこれらを単一の物理探査手法で把握することは不可能である。いくつかの手法を組み合わせればこれらを評価することは容易であるが、その場合コスト、作業性、取得物性情報の有用性、探査深度、分解能等の要件を満たすことが求められる。最近開発された手法のうち、これらの要件を満たす手法としてランドストリーマー型表面波探査法、牽引型比抵抗探査法を候補として選定し、実堤防に適用して上記要件を検証した。

これまでに7サイトにおいて上記手法の適用性を検討してきた。その結果、これらの手法は作業性に優れ、組み合わせで適用しても低コストで連続的な断面構造が得られることが明らかになった。また得られる2次元S波速度構造および比抵抗構造を相互対比することによって堤体内部の高透水性異常部、基礎地盤中の洪水性堆積物、および旧河道充てん粗粒堆積物を識別できることがわかった。検出されたこれらの異常部は、出水時の堤体漏水、基盤パイピング箇所とよく対応していた。なおS波速度値は堤体および基礎地盤の耐震強度を判定する指標として直接活用することができる。