

# ワイヤレス埋設計器によるフィルダム堤体の挙動観測 Application of wireless transducer to embankment dams

林田洋一\* 増川晋\* 向後雄二\*\* 浅野勇\*\*\* 田頭秀和\*

Yoichi Hayashida, Susumu Masukawa, Yuji Kohgo, Isamu Asano, Hidekazu Tagashira

## 1.はじめに

フィルダムなどの盛土構造物には、施工時、運用時の構造物の安全性を確認するため、間隙水圧計などの電気式埋設計器が設置されており、電源の供給及び計測データの配信のための導電ケーブルが必要であった。このため、(1)ケーブルの断線、絶縁低下や誘導雷による埋設計器の故障による計測の不安定化、(2)ケーブル敷設用トレンチの掘削、ケーブル敷設、埋め戻し工程に伴う盛立て作業効率の低下等の問題点が指摘されてきた。

筆者らは、これらの問題点を解決し、フィルダムにおける施工性の向上、埋設計器による計測の安定性の向上を目的に、ワイヤレス埋設計器の開発を行った。ここでは、ワイヤレス埋設計器のフィルダム堤体への適用について報告する。

## 2.ワイヤレス埋設計器

ワイヤレス埋設計器は、透過する媒質の導電率や誘電率による減衰の影響が比較的少ない低周波電磁波とデジタル通信技術を併用することで、地中において最大約 100m の双方向無線データ通信を可能としている。電源には装置内部の電池を利用しており、計測頻度：1 回/日、通信頻度：1 日/週の使用条件で 10 年以上の計測寿命を確保している。なお、間隙水圧計や土圧計そのものの機構、性能については従来型センサと同等である。

## 3.ワイヤレス埋設計器の設置法

ここでは、ワイヤレス間隙水圧計の発展型として開発された土圧計付随型のワイヤレス埋設計器の設置方法について紹介する。設置の状況を写真-1 に示す。土圧検出部と本体を約 1.5m のケーブルで接続しているため 3.0m × 1.2m 程度のトレンチを掘削する必要があるが、設置時間は 1 時間弱と作業効率性は極めて優れている。



写真-1 ワイヤレス埋設計器の設置状況  
(左から、設置用トレンチ、土圧計付随型ワイヤレス埋設計器、設置作業)

\* (独)農研機構 農村工学研究所 \*\*東京農工大 \*\*\*農林水産省 フィルダム、計測、埋設計器

\*National Institute for Rural Engineering, \*\*Tokyo University of Agriculture and Technology,

\*\*\* Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries

#### 4. ワイヤレス埋設計器による計測結果

図-1 は試験的にワイヤレス間隙水圧計を埋設したロックフィルダムにおける結果で、計器埋設後4年が経過し築堤から初期湛水にわたって、データの欠測等のトラブルなく安定した計測が行われている。WPで表されるワイヤレス間隙水圧計とPで表される従来型センサの値を比較すると、盛立て時にWP-4とP-38に計測結果の乖離が見られるが、初期湛水開始後、間隙水圧計の設置標高まで水位が到達すると、両者がほぼ同じ値を示している。築堤時に局所的に発生した過剰間隙水圧が消散したこと、また貯水の浸透によりコア内の局所的な水分状態の不均質性が緩和されたため、このような現象が発生したものと思われる。他の計器については、ワイヤレス間隙水圧計と従来型センサで終始ほぼ同様の計測値を示している。

図-2は土圧計付随型ワイヤレス埋設計器を設置したロックフィルダムにおける観測結果である。Kダム同様、計器埋設後、計測トラブルなく安定的にデータが収集されている。また、間隙水圧計や土圧計が示す値やその傾向は、一般的なロックフィルダムの傾向と一致しており、妥当な計測結果を示していると考えられる。

これらの結果から、ワイヤレス埋設計器は計測トラブルなく安定した計測を行っており、計測結果についても従来のセンサと比較し遜色ないことが示された。

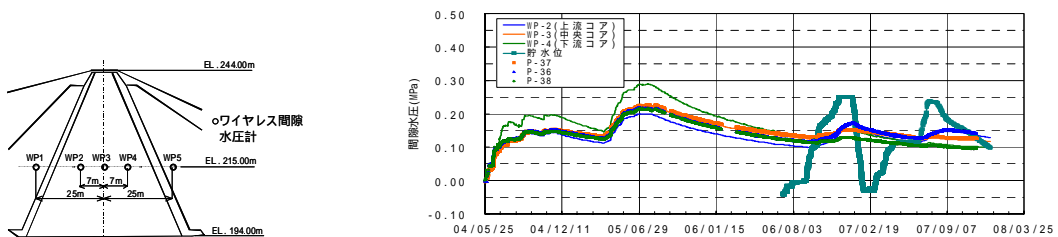


図-1 Kダムにおける観測結果

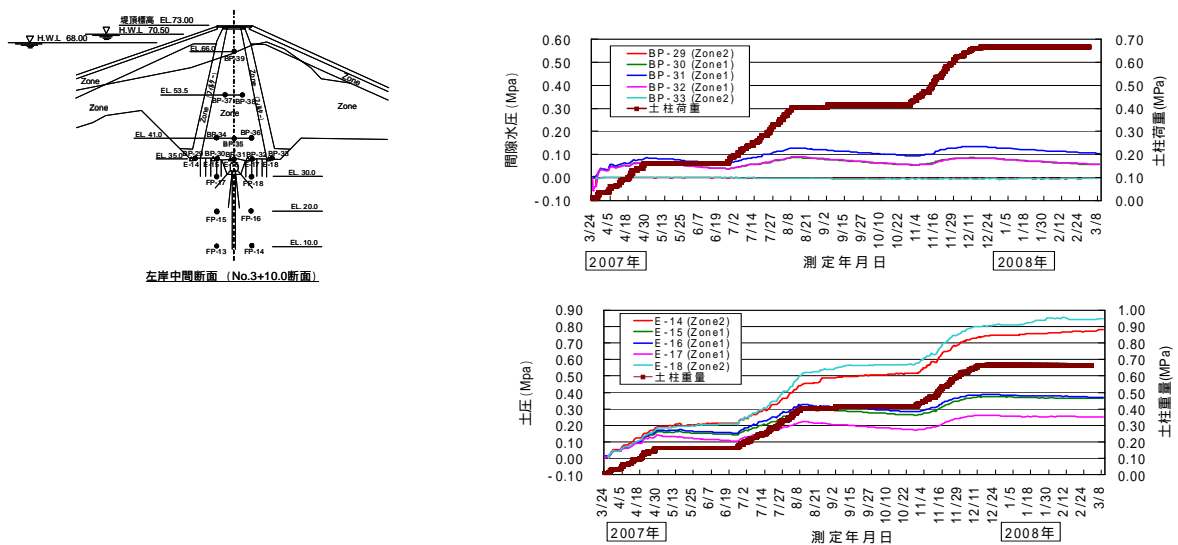


図-2 Gダムにおける観測結果