

低価格な深井戸孔内モニターシステム

兼子健男・竹本眞悟¹⁾・緒方生治²⁾・赤池高則³⁾

(熊本県農業研究センター・¹⁾熊本県天草事務所・²⁾熊本県阿蘇事務所・³⁾熊本県農政部)

Takeo KANEKO, Singo TAKEMOTO, Seiji OGATA and Takanori AKAIKE :
Low Cost Monitoring System for the Casing of Deep Well

熊本県は地下水にめぐまれ水田や畑の用水源としての利用は多い。しかしながら、これらの井戸の揚水管、水中ポンプおよびケーシング(鋼製井戸側管)などが土壌に含まれる成分により腐食を早め、用水の確保に支障を来すこともある。揚水管や水中ポンプは、引上げることで損傷程度を確認できるが、ケーシングは地下深く埋設されており、損傷の確認が難しい。また、このケーシングの耐久性が井戸の寿命を左右する。そこで井戸ケーシングおよびスクリーン(取水管)孔内を低価格でモニターできる機器を開発したのでこれらの詳細について報告する。

1. モニターシステムの開発に当たっての条件

①水深150mおよび口径200mmケーシングのモニターができること、②ビデオカメラの耐圧容器はシンプルで点検が行いやすいこと、③購入資材が低コストで入手可能なこととして④使用電源は低圧、小電流とした。

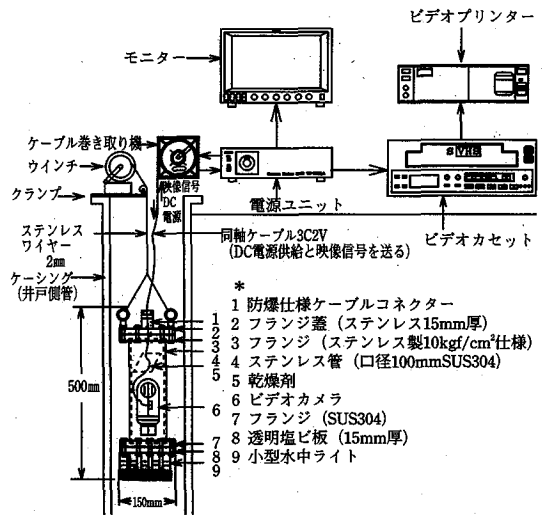
2. モニターシステムの開発

①本体の耐水圧構造：システム全体の構造を第1図に示す。口径10cm、長さ30cmのステンレス管の両端にフランジを溶接し、前面はフランジ(仕様10kgf/cm²)の形状に合わせて切断した透明塩化ビニル製円盤(15mm厚)をパッキンを挟んでボルト締めにし、後面はフランジに形状を合わせた厚み15mmのステンレス円盤を前面と同じ方法でボルト締めにし水密を保つ構造とした。このビデオカメラ耐水圧容器を水中150mの井戸の中で耐圧試験を行った結果、長時間この状態を保っても水密を確保することができた。重量は12kg、水中重は8kgである。②ケーブル取出し部の水密構造：ケーブル取出し部の水密は、耐圧防爆仕様のケーブルコネクターを使用し、耐水圧容器の後面のフランジにボルト締めしたステンレス製の円盤にネジ込んで取付けた。③ビデオカメラの電源供給と映像信号の取出し方法：軽量の同軸ケーブル(3C2V)を利用してビデオカメラの電源を地上部からビデオカメラに送り、映像信号をカメラから地上部へ送る2つの機能を1本で処理できるN社製の電源ユニットWV-PS11Aを利用した。仕様によると電源ユニットとビデオカメラ間は最大200mまで離すことが可能である。④照明用ライト：ライトの口径は2.5cmで、電池は3Vのリチウム電池を利用し、水密の構造はオーリングを利用しており、水深600mまでの耐水圧能力を持っている。電池は約3時間照明続ける能力を持っており、1回の作業に交換なしで利用できる。⑤映像のモニター：映像のモニターは、地上部において高解像度で鮮

明な画像を映し出すS社製PVM-9041Qを利用した。モニターする際は屋外であるため、周囲の明るさがモニターより強く、モニター映像の確認が困難なため、周囲の光を遮る必要がある。⑥映像の記録：映像の記録は、モニターと同時にビデオデッキに録画を行う。ビデオデッキは、業務用N社製S-VHS AG-5700Hを採用した。⑦地上部からのモニター深度の確認と記録：モニターカメラの深度を確認する方法として、モニターに距離をデジタル表示する方法があるが、機能をできるだけ単純にするため、つり下げるワイヤーに結びつけた巻き尺の目盛りで測定を行い、測定結果を音声でビデオテープにマイクを利用して記録できる方法とした。⑧地上部からの操作：ビデオカメラを格納した耐水圧容器をステンレスワイヤー(φ2mm)でつり下げ、ケーシング上部に小型のウインチをクランプを利用して固定し、ウインチのハンドルを回転させて耐水圧容器を上下しモニター作業を行う。⑨システムの経費：一式の価格は、100万円程度で、低価格で装備できる。

3. 深井戸モニターシステムの利用

障害のある深井戸を低コストでモニターすることができ、復旧工法を決定できたので、井戸の障害対策には必要不可欠なシステムと判断された。この深井戸モニターシステムは、①井戸管理者による井戸の維持管理、②施工業者の施工管理、③井戸の竣工検査などに利用が可能であり、また水中でのモニターにおける利用範囲は広い。



第1図 水中カメラの模式図