

低価格な深井戸孔内モニターシステム

農業研究センター 農産園芸研究所 農業工学部

研究のねらい

農業用の深層地下水ポンプの揚水管・ポンプ本体及び井戸ケーシング（鉄パイプ枠）が酸化還元電位差による電池が形成され、硫化物等により土壌が伝導体となり電流が流れることで、これらの部材が短期間に腐食し、その機能が低下している施設がある。

これらの井戸ケーシング及び巻き線スクリーン（取水管）の腐食状況確認、井戸更新時期の判定等確認の資料としての映像を得る必要があるが、既存の深井戸 TV モニターシステムは、一式約 2 千万円と高価で頻繁な使用には適さない。そこで井戸孔内を低価格な機材でモニターする機器を開発する必要がある。

研究の成果

- 1.ビデオカメラの耐圧容器は、本体を口径 100mm のステンレス管とし、この両端にフランジを溶接し、パッキンを挟んでアクリル板をボルトナットで締め付ける構造である。耐圧試験の結果、水圧 1.76MPa (18kgf/m²) で間連続の水密が確保できた。また、耐圧容器の仕上がり口径は 150mm と小口径である。そして口径 200mm のケーシング内に挿入可能であり、重量は 12kg、水中重は 8kg である。
- 2.ビデオカメラは口径 100mm 内に収納可能で電源ユニット（地上部）と本体間を同軸ケーブルで 200m 以上離してこの同軸ケーブルを通して地上部からビデオカメラに DC 電源を供給し、ビデオカメラから地上部へ映像信号を伝送できる高感度な業務用監視カラーカメラを採用し、地上部で鮮明な映像が得られる（模式図、写真 1）。この同軸ケーブルと耐圧容器との防水は、耐圧防爆構造の機器との接続に使用されているケーブルコネクタを使用する。
- 3.光源としては、水深 200m 以上の耐水性を持ち小さなりチウム電池（3V）式の直径 2cm の小型ライト（1600 燭光）をレンズ前面に 4 個配置し、十分な撮影が可能である。
- 4.地上へ同軸ケーブルで伝送された映像信号は、ビデオデッキで録画し深さを音声で同時に記録することにし、業務用カラーモニターで観察できる。
- 5.地上部からの操作は、地上部で井戸内の状況をモニターで観察しながら、ステンレスワイヤーで耐圧容器をつりさげ、ウインチで操作する。
- 6.井戸孔内モニターシステムの主要機器は合わせて約 70 万円と低価格である（表 1）。
- 7.成果の活用内容は、井戸工事の施工管理、竣工検査、井戸の補修点検及び更新時期の判定などである。

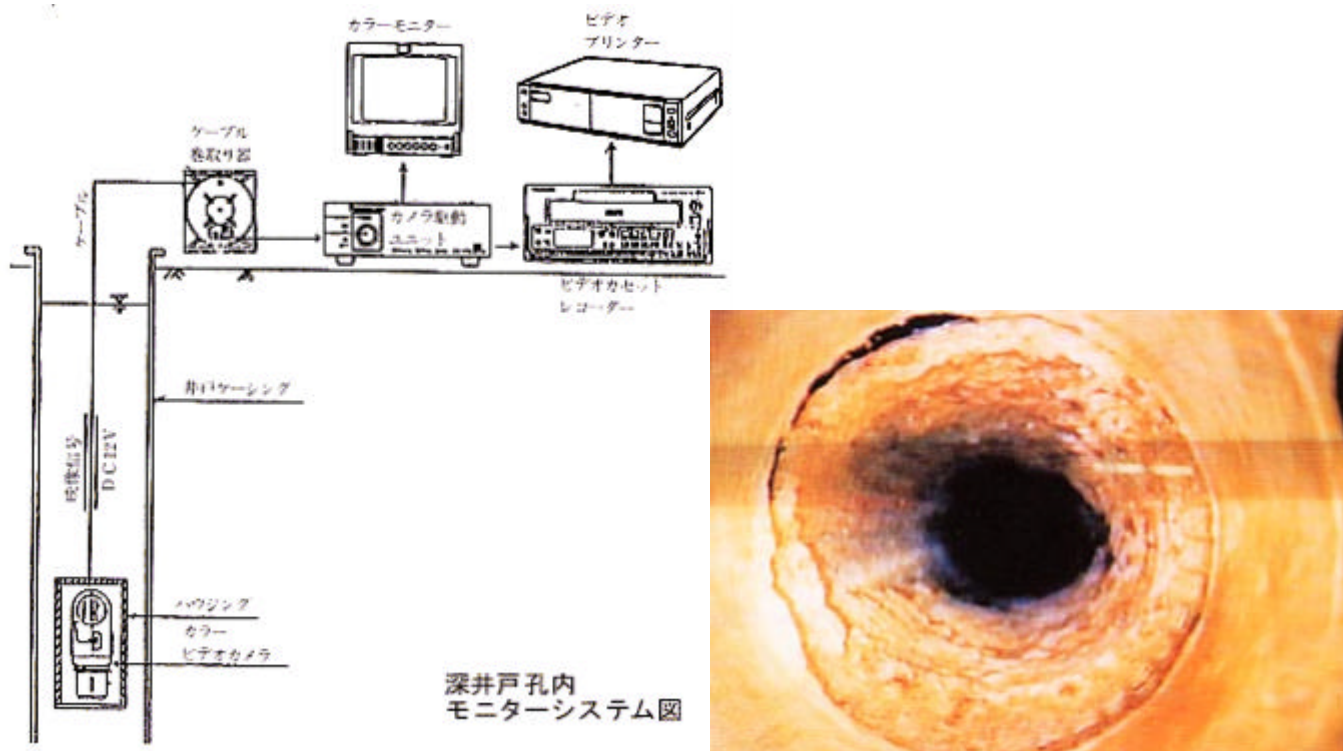


図 & 写真 井戸孔内モニターシステムと井戸孔内モニター状況
 (口径200mm内ケーシングとスクリーン継ぎ目深度120m)

表 1 深井戸孔内モニターシステムの主要機器構成

機材名	必要要件	メーカー形式	価格
業務用カラーCCDビデオカメラ	直径100mmの耐水性容器(鋼管)内收容可能 最低被写体深度の低い(0.9lux)明るいレンズ	N社 WV-CL120 レンズ WV-LA608	160,000 50,000
カメラ用電源供給ユニット	同軸ケーブルでDC電源をカメラに供給し、 映像信号を引き出す。	N社 WV-PS11A	50,000
耐水圧容器 (カメラハウジング)	水深150-200mの水圧に耐えること ケーシング孔内(20cm)に挿入可能な小型	ステンレス鋼管で 作成	70,000
同軸ケーブル	ビデオカメラと電源供給ユニット間を約200m 離して電源供給・信号電送	3C2Vケーブル 200m	10,000
照明用ライト	仕上がり口径150mmのカメラハウジングの前 面に配置できる小型の水中耐圧	T社モノリチウム ライト	5,000 × 4
カラーモニター	高解像度で鮮明な画像を映し出す	S社9型モニター PVM-9041Q	140,000
ビデオデッキ	映像信号と深さの情報を音声で記録し再生す る	N社S-VHS AG-5700H	198,000
合計			698,000