

圃場流去水自動採水装置

薬師堂謙一・深澤秀夫・渡辺輝夫 (九州農業試験場)

Kenichi YAKUSHIDO, Hideo HUKAZAWA and Teruo WATANABE : Automatic Runoff Water Sampling Equipment

南西諸島では、赤土流出による海洋汚染が問題となっている。九州農試と沖縄県農試ではサトウキビ圃場とバナナ圃場について、土壌破砕や植生帯による土砂流出防止技術の開発を行っており、各処理区から流出する土砂量を計測するための圃場流去水自動採水装置を開発した。

1. 開発機の概要

自動採水装置は商用電源のない圃場で使用するため、バッテリーによる駆動方式とし、降雨量と流去水量は概ね比例関係にあることから、降雨計と連動させ降雨1mmごとに定量づつ採水する方式とした。採水方式は1回の降雨全量を20lのポリタンクに全量採水する積算採水方式(最大採水降雨量350mm)と、降雨強度と土砂流出量の関係を解析するために降雨20~25mmごとに採水ピンを自動的に切り替える分割採水方式(採水ピン本数12本、最大採水降雨量240~300mm)の2方式とした。また、制御機器は作動温度範囲が15~45℃となり、早朝および降雨時には飽和湿度状態となるため、作動上限温度55℃の工業用ICタイマとカウンタを使用した。採水ポンプには流量変動の少ないAC仕様のペローズポンプを採用し、インバータによりAC電源に変換した。採水装置の機器構成を第1図に示す。

2. 採水制御装置

採水手順を第2図に示す。降雨1mmごとの降雨計のパルス出力により①積算採水制御装置の1番タイマが採水ポンプを作動させ積算採水を開始する。②約5秒後に積算採水制御装置の2番タイマの出力により3P電磁弁が作動し、積算採水を終了し分割採水装置のパイプの掃流を開始する。③約15秒後分割採水制御装置の1番タイマ出力により分割採水を開始する。④約5秒間分割採水した後、積算採水装置の1番タイマ出力がオフとなり分割採水が終了する。

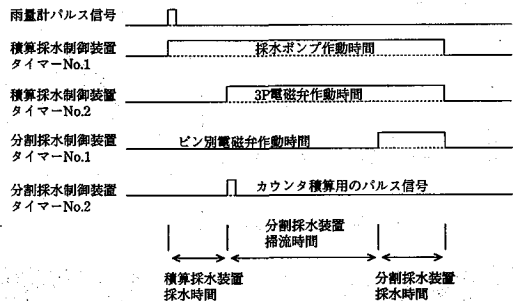
分割採水装置のピンの交換は、①分割採水制御装置の

2番タイマのパルス出力でカウンタに積算させ、②カウンタ値が設定値に達した時にソレノイドを作動させる。③ソレノイドが4ビット16進仕様のロータリスイッチを押し、16個のリレー列によりスイッチの番号に応じた電磁弁を開放させる方式とした。

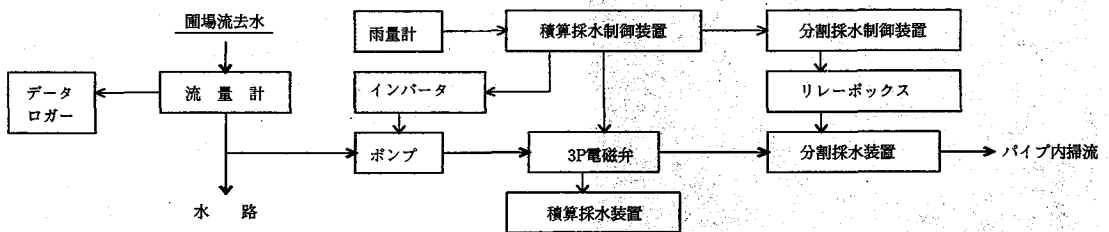
3. 作動状況

制御機器の待機時の消費電流は120mAであり、普通自動車用のバッテリー1個で1週間作動可能である。ポンプ作動時にはインバータ消費電力が大きいため、8台のサンプリング装置に対し6個のバッテリーで駆動した。また、落雷による誘導電流から各機器を保護するため、制御機器からの出力部にはバリスタ式の耐雷避雷器を取り付けた。積算採水制御装置は3シーズン、分割採水制御装置は1シーズン仕様しているが現在までに故障は発生していない。

なお、本制御装置は降雨計のパルス出力を基に制御を行っている関係から、降雨終了後の流去水の採水することはできない。また、圃場が乾燥している場合には降雨期には流去水が発生しないが、分割採水装置についてはロータリスイッチの初期設定を0番にすることにより20~25mmの初期降雨の間は採水しないように設定できるようにした。



第2図 採水装置のタイムチャート



第1図 自動採水システムの機器構成