

# 水中潜行浮上式貯水槽天蓋の開発 Development of Submerged Floating Canopy

石村 英明\* 長束 勇\* 森 充広\* 渡嘉敷 勝\* 宮田 哲郎\*\*

H.Ishimura, I.Natsuka, M.Mori, M.Tokashiki, and T.Miyata

## 1. はじめに

農業用貯水槽の約半数の施設においては、屋根（天蓋）が設置されていない。このような屋根なしの貯水槽においては、ゴミの侵入・アオコの発生など水質障害や施設の維持管理に支障をきたしている。現状では、屋根を後から設置した場合、屋根の重さや寒冷地においては雪の重さに耐えるものとするため、地盤支持力の増強や貯水槽を補強する必要がありコストも高がついている。

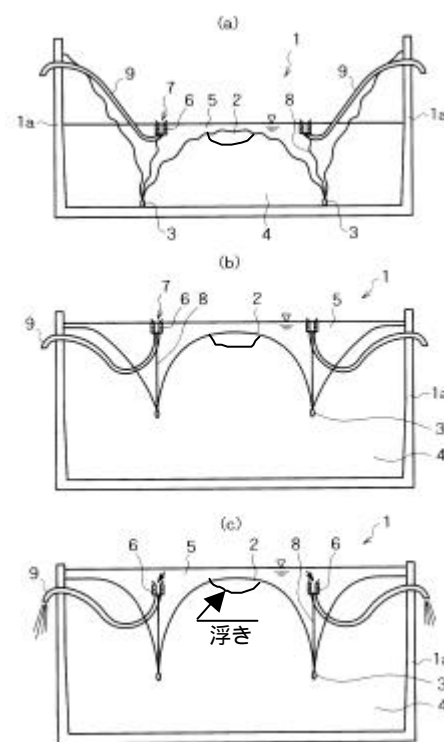
そこで、ジオメンブレン（GM）の軽量性や柔軟性に着目して、貯水槽に新たな負荷をほとんどかけない、安価な水中に浮かぶ水中潜行浮上式貯水槽天蓋の開発を行い、実証試験を行った。その結果明らかになった課題、すなわち、天蓋の保護を目的とする天蓋上に貯えた水が降雨時に適正に排水されず増量し、本体貯水量を減少させる現象、に対処できる天蓋保護水の制御方法を開発したので報告する。なお、本研究開発は、平成 14 年度より（独）農業工学研究所が民間 4 社（宮田技術士事務所、(株)会津工建社、シバタ工業(株)、三ツ星ベルト(株)）との共同研究により実施しているものである。

## 2. 天蓋保護余剰水の自動排水システム

天蓋の構造は、水中での天蓋形状を安定させるため、天蓋の中心に浮きを取り付け、浮きと側壁の間に錘を取り付けている。さらに、貯水槽内には流入水とともに空気も連行されることから、浮きには空気の排除を目的とした排気孔を設けている。また、浮上している天蓋の上部には、天蓋の保護の役目を果たす天蓋保護水が湛えられており、天蓋の下部の貯留水とは、完全に分離されている。

この天蓋の構造において付加した天蓋保護余剰水の自動排水システムは、次のとおりである。

錘の直上部位位置に天蓋保護水余水吐き機能を備えた排水孔フロートを設置する。この排水孔に天蓋および側壁を貫通したホースを連結する。排水孔フロートと錘は、連結材により一定の間隔を保持する。排水孔フロートが水没すると余剰



1:貯水槽本体、1a:側壁、2:天蓋、3:重錘、4:貯留水、5:天蓋保護水、6:フロート、7:排水口、8:連結材、9:排水用ホース

Fig.1 天蓋保護余剰水の自動排水システムの概要  
Automatic Drainage System for  
Controlling Canopy Protection Water  
ジオメンブレン，天蓋，  
天蓋保護水

\* (独) 農業工学研究所 National Institute for Rural Engineering

\*\* 宮田技術士事務所 Miyata Professional Engineer Office

水を貯水槽外へ排水する。開発した自動排水システムにおいては、Fig.1 に示した可動状況を想定している。すなわち、( a ) の注水過程の状態を経て、通常、( b ) の満水状態になる。その後、降雨により ( c ) の天蓋保護水に余剰水が生じた時には、錘の沈降に伴い排水孔が水没し排水される。そこで、その確認実験を実施した。

### 3. 実験結果

実験は、内径 2,390mm 高さ 780mm の円筒状模型貯水槽において、次の手順で行った。

Fig.1(b)の状態（満水位 600mm）で天蓋形状を計測する。Fig.1(c)のように天蓋保護余剰水を増量（水深換算で 5cm 分）する。余剰水が排除され、定常状態になった後の天蓋形状を計測する。また、実験条件は、Fig.1(b)の状態での天蓋保護水を水深換算で 5cm(225 ㍓)とするケース、10cm(450 ㍓)とするケース、の 2 ケースである。

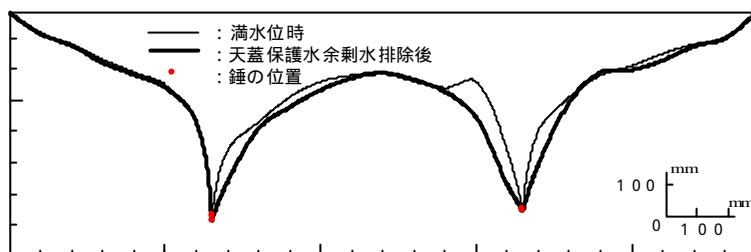
天蓋保護水 5cm のケース

天蓋保護余剰水として 225 ㍓を注水し天蓋保護水余水吐きから 220 ㍓が流出した。

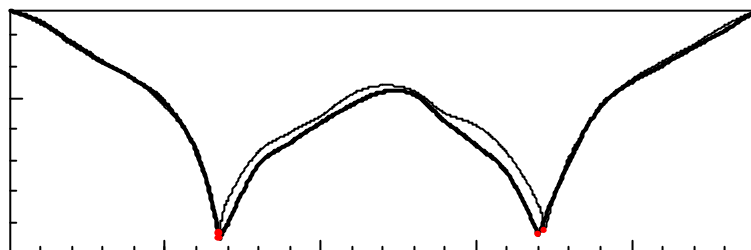
天蓋保護水 10cm のケース

天蓋保護余剰水として 225 ㍓を注水し天蓋保護水余水吐きから 198 ㍓が流出した。

各天蓋保護水量での満水位時と天蓋保護余剰水排除後の天蓋形状の比較結果は Fig.2 に示すとおりであり、概ね同様の形状となった。また、錘の位置も概ね同様であった。したがって、天蓋保護余剰水排除後の天蓋形状は、余剰水注入前の状態に戻ることが確認できた。このことから、天蓋保護水制御機構は、天蓋保護余剰水の増量とともに錘が下降する、余水吐きから余剰水が流出する、余剰水の流出とともに錘が上昇する、元の満水位状態の錘の位置に錘がきた時、余水吐きからの流出が完了する、ことが確認できた。



天蓋保護水量（水深5cm）



天蓋保護水量（水深10cm）

Fig.2 天蓋の可動状況

Change of Shape of Submerged Floating Canopy

### 4. おわりに

今回の実験は、天蓋保護水量を変動させて天蓋形状を計測したが、今後は貯留水の変動も含めて、天蓋の可動状況を計測する予定である。また、本工法は、水道用貯水槽および工業用貯水槽にも適用できる工法であり、従来のコンクリートドーム工法に比べて直接工事費で約 1/5 程度と経済性にも優れた工法である。

参考文献等 直江次男・長束勇・藤本直也・宮田哲郎・森充広・渡嘉敷勝(2001)：ジオメンブレンを用いた農業用貯水槽浮上式天蓋の開発，ジオシンセティックス論文集，16，p.231～238

長束勇・室井藤夫・宮田哲郎(2002)：天蓋保護水制御機構を有する貯水槽，特許出願番号 2002-187363

長束勇・渡嘉敷勝・石村英明・森充広・宮田哲郎(2002)：貯水槽の水中潜行浮上式天蓋，ARIC 情報，第 67 号，p. 54-59