

# 畑地用地下かんがいシステム OPSIS の効率的な施工機の開発 Development of an Efficient Construction Machine for OPSIS

○小野寺恒雄\*, 若杉晃介\*\*

○ONODERA Tsuneo \*, WAKASUGI Kousuke \*\*

## 1 はじめに

### 1.1 研究の背景

従来の畑地かんがい技術はスプリンクラーやチューブかんがい、ドリップかんがいなどがあるが、労力の増大や用水の飛散損失や表面蒸発などによるかんがいロスが発生するといった欠点があった。近年開発された畑地における地下かんがいシステム OPSIS (Optimum Subsurface Irrigation System) は地下-40~50cm に遮水シートとかんがい用パイプを埋設し、毛管水によって作物の根域に直接かんがいをする技術である。本システムは作付けごとにチューブを這わせる必要もなく、かんがいロスも少ないといったメリットがある。一方で施工に大きな手間がかかり、高い施工精度が要求されることから、容易にかつ確実に施工できる施工機械が必要となる。そこで、油圧ショベルのバケット部に取り付ける新たな溝形成装置を開発した。

### 1.2 従来の施工技術

OP SIS では地下-50cm に幅 50cm のシートを台形状に 1.5~3m 間隔に埋設する。そのため、幅 70cm 程度のバケットで所定の深さを掘削していた (開削型、図 1)。開削型は油圧ショベルによる掘削では、レーザーによる制御が使えず、施工高を確認しながら掘削しているため施工精度は低かった。また、開始部分を垂直に掘削することが出来ないため、掘り出し部分は手作業で掘削する必要があった。そこで、施工効率を考慮し、土を掘削せずに同様のシートを埋設しながら、暗渠パイプも同時に施工する施工機械を開発した (非開削型、図 2)。本施工機はレーザーによる施工管理をしながら連続施工が可能であるため、効率性が高い。しかし、非開削型では一方向からの掘削しかできないため、油圧ショベルの車両長分 (7m 程度) は掘削が出来ないことから、末端部を掘削する作業機がもう一台必要となる。さらに、施工溝の開削とシートと暗渠管の敷設を行うための装置が大きいため大型の油圧ショベル (バケット容量 0.8m<sup>3</sup>) が必要となるためコストが高くなる懸念があった。また、レーザーによる施工管理を行いながら埋設するが、非開削型のため施工高がずれてもやり直しができないため、施工精度の低下も懸念されていた。



図 1 従来工法 (開削型) の概要



図 2 従来工法 (非開削型) の概要

## 2 開発した施工機の概要と特徴

### 2.1 施工機の概要

本施工機は確実に施工できる開削型を採用し、バケットを双方向から掘削することができるように改良し、中型（バケット容量 0.5m<sup>3</sup> クラス）の油圧ショベルでも施工可能な掘削機とした（図 3）。本施工機は油圧ショベルのアームに装着する作業機装着部と溝形成部、レーザー受光部で構成されている。溝形成部は溝の側壁形状に対応した形状の一对の側壁形成板とその下端にあり溝の底面形状に対応した形状の底面形成板、側壁形成板の上端にある天板、及びそれらの形成板に囲まれた筒状のバケット部を開閉する開閉板で構成されている。レーザー受光部は設定された高さで掘削するため、レーザー光を受光する部分を溝形成部の天板上に備えている。なお、レーザー光が油圧ショベルなどに遮断されないようにバケットの四隅に取り付けることが可能になっている。

### 2.2 施工機の特徴

施工機の特徴をまとめると、  
①バケット（溝形成部）が溝に応じた形状をしており、掘削方向に油圧ショベル本体を走行させることで所定の溝を掘削することができる（図 4）。②施工高はレーザー発光器と受光器によって常に確認しながら掘削することができ、ずれが生じた場合でも再度掘削することができる。③バケットは掘削方向に長辺を持つ形状となっていることから鉋のように安定して削り取ることができ、施工精度が向上する。④開閉板は油圧ショベルが前進した際は自重によってバケット部を閉鎖し、逆方向に向かって後進した際はバケット部に進入する土砂によってバケット部を開放する機能を有しているため、双方向から掘削することができる。

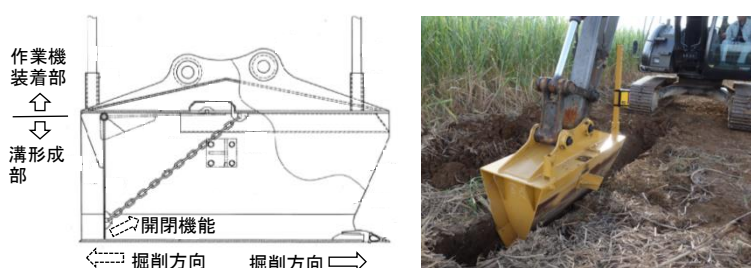


図 3 新型バケットの概要

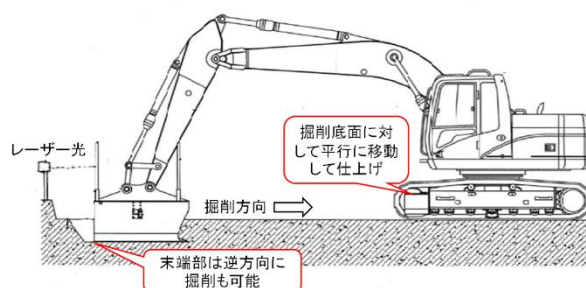


図 4 新型バケットの施工

## 3 まとめ

本研究により開発した施工機は従来工法の欠点を解消し、地下かんがい用の資材埋設を確実かつ低コストに施工することが可能である。現地圃場を用いた施工試験では沖縄県や鹿児島県、宮崎県などの様々土壌タイプで本施工機を使用した。問題なく OPSIS を整備することができた。かんがい施設が整備された畑地は全畑地面積（約 210 万 ha）のうちの 2 割程度（約 44 万 ha）しかない。OP SIS は省力的かつ少ない用水でかんがいが可能となり、作物増収や品質の安定化などの効果が確認されている。今回は開発した施工機は OPSIS の普及に寄与し、農家の所得向上や安定化に貢献することができる技術である。

【参考文献】小野寺恒雄・藤森新作（2014）：畑地用節水型地下灌漑システムの構造と機能、畑地農業、670号、13-20