

シートパイプを用いた排水能力実証試験

協和建設工業(株) ○阿部 将統

協和建設工業(株) 正会員 田村 伊正

Bogor Agricultural Univ. Budi Indra Setiawan

Bogor Agricultural Univ. Satyanto K. Saptomo

山口大学 正会員 松田 博

1. まえがき

表土層からの排水は競技場、ゴルフ場等での整地、あるいは農地において収穫量の増加のために必要となる場合がある。シートパイプは、現場において帯状有孔板を成型機によって管状にすると同時に貫入機械によって土層中に引込むことによって掘削することなく設置可能である。国内では多くの施工実績があるが、海外での適用性について検証するために、インドネシアのジャワ島西部において試験施工を実施した。試験施工実施個所は面積が 1,000 m² でシートパイプ設置域 (SP-域) と非設置域 (NSP 域) を設け、SP-域では深さ 45cm の位置に 4m 間隔でシートパイプを設置し、地下水位の低下量を NSP-域と比較することによって排水効果の検証を行った。その結果、シートパイプシステムによる明確な排水効果が確認された。

2. シートパイプの設置

図-1 に示した帯状の高密度ポリエチレンシート (幅約 180mm, 厚さ 1mm 又は 0.7mm) には直径 2mm の排水孔が千鳥配置されている。この帯状シートは成型器 (Piper) によって図-2 に示した直径 50mm の管状のシートパイプにすることができる。このシートパイプは直径 100mm の弾丸状の導入塊に連結され、モールドレーナーによって既定の深度 D_p に引込むことによって土中に設置される。帯状有孔板を成型して土中への埋設する一連のシートパイプシステムの概要を示したものが図-3 である。

3. シートパイプ設置による排水の効果

シートパイプは先述のように、掘削、埋戻すことなくモールドレーナーによって既定の深度 D_p に設置可能なため、通常の掘削による埋設に比べて工期の短縮を図ることが可能であり、施工費も低減される。また、シートパイ



図-1 シートパイプ成型前の帯状有孔板



図-2 成型されたシートパイプ

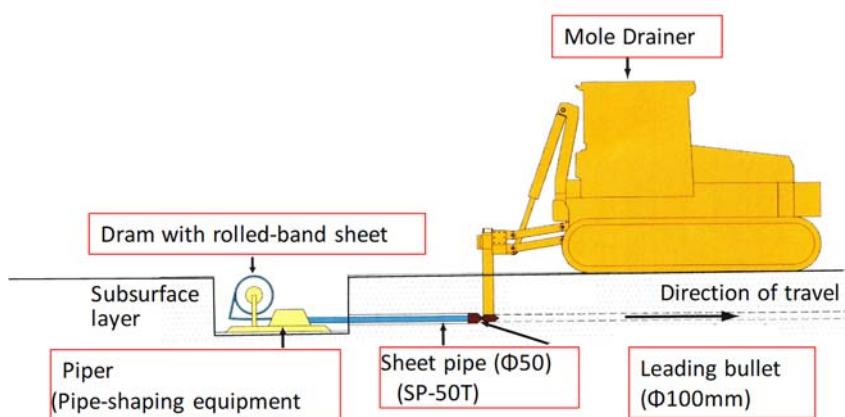


図-3 シートパイプシステムの概要



図-4 シートパイプ設置の状況

キーワード 排水 浸透 地下水位

連絡先 〒755-8611 山口県宇部市常盤台 2-16-1 山口大学大学院創成科学研究科
TEL 036-85-9324

プは、巻き取り可能な帯状の有孔板を現場で成型することから、通常の有孔管に比べて、運送時の容量が低減されることから、輸送コストの大幅な節約が可能である。更に、設置深度を正確に制御することが可能なために、シートパイプを水平に設置でき、排水溝との水位差の低減を図ることが可能である。モールドレーナーを用いたシートパイプの設置の状況を示したものが図-4である。また、設置された土層の断面の状況を示したものが図-5である。

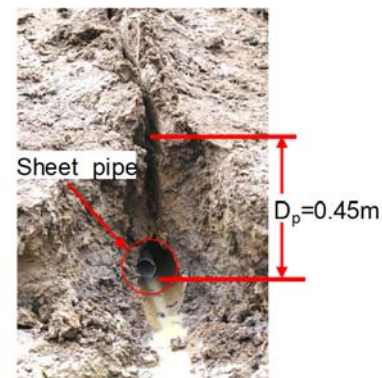


図-5 シートパイプの設置後の土層断面

4. シートパイプシステムによる排水のケーススタディ

シートパイプによる排水の海外での適用性を検証するために、インドネシアのジャワ島西部の試験場において試験施工を行った。試験場は面積が 1,000 m²で、図-6 に示したようなシートパイプ施工域（SP-域）と非施工域（NSP-域）を設定し、各施工域では、図-7 に示した地点において地下水位計測を行った。また、SP-域においては、モールドレーナーを用いて $D_p=45\text{cm}$ として、シートパイプを 4m 間隔で設置した。排水溝としての水路は図-7 において、各施工域北端に沿って西から東方向に流れている。SP-域の地下水位計測孔（No. 1-No. 5）で採取した試料の土質試験結果を表-1 に示している。いずれの試料も CH に分類され、透水係数も小さい値を示している。

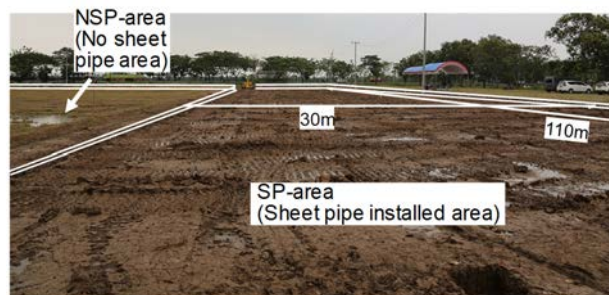


図-6 シートパイプシステムの試験施工が行われた試験場

図-8 は、SP-域について、シートパイプ設置に伴う地下水位の経時変化を示したもので NSP-域についての結果も示している。また、図中には降雨の状況についても示している。シートパイプは 2018 年 3 月 12 日に設置されたが、設置前に行われる予備施工の影響でシートパイプ設置時において、地下水位は NSP-域に比べてすでに低下がみられるが、その後の変化からも、明確な地下水位低下の効果がみられる。

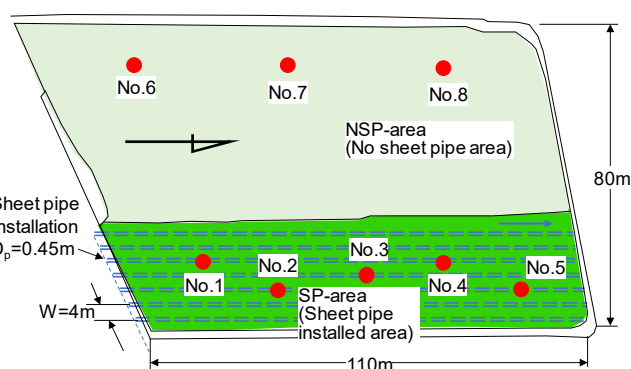


図-7 シートパイプ試験施工現場

表-1 シートパイプ設置域土層の土質試験結果

Bore Hole	No.1	No.2	No.3	No.4	No.5
Clay(%)	69.10	80.75	67.06	61.82	57.77
<0.005mm					
Silt(%)	29.76	19.25	29.72	36.02	39.43
<0.075mm					
Fine sand(%)	1.14	0.00	3.00	2.16	2.12
<0.420mm					
w(%)	29.85	37.45	36.14	39.52	34.37
Gs	2.540	2.535	2.544	2.531	2.493
PI	32.77	45.37	44.18	32.97	37.80
Void ratio	0.76	0.96	0.93	1.01	0.87
k (cm/sec)	3.75	1.98	1.47	5.91	3.09
	$\times 10^{-6}$	$\times 10^{-5}$	$\times 10^{-5}$	$\times 10^{-7}$	$\times 10^{-5}$

4. あとがき

シートパイプシステムの海外での適用性について検証するために、インドネシアのジャワ島西部において試験施工を行った。その結果、明確な地下水位低下の効果が確認された。シートパイプシステムによる地下水位低下は、すでに国内の農業分野において生産性向上のために有効であることが明らかにされていることから、施工性を含めた多くの利点を活用することによって、海外での多様な条件下での排水効果について、さらなる検証を行う必要がある。

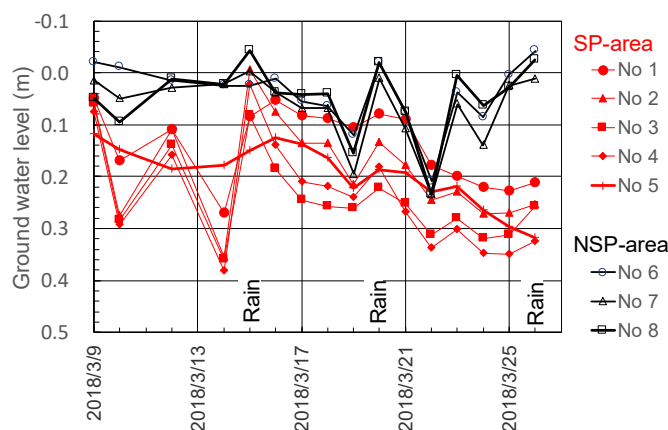


図-8 シートパイプ設置に伴う地下水位変化の比較