

第 2 章 【和歌山平野地区】

新溝支線下流部建設に係る技術的課題の検討

2.1 業務対象地区及び検討対象施設の概要

(1)地区概要

本地区は、和歌山県北部に位置し、和歌山市、紀の川市、岩出市にまたがる、一級河川紀の川の両岸に形成されており、長期にわたって、水田を主体として栄えた豊かな農業地帯である。水稻を中心に水田裏作としては白菜、キャベツ等が作付けされ、樹園地ではみかん、柿、桃等の果樹が栽培されており、都市近郊の立地条件を活かした農業が展開されている。和歌山県産のキャベツは約9割が主に京阪神市場へ出荷されており、その8割が当該地域で生産されている。特に、和歌山県産の、白菜、キャベツ、ブロッコリーは大阪市場の取扱量の約1割を占めている。

当該事業によって湛水災害が軽減されれば、水田畑利用による土地利用側作物、裏作として白菜、キャベツ等の葉野菜類の生産振興が期待されている。

また、和歌山県は、平成27年時点で耕作面積の63.5%が樹園地で、農業産出額の62%を果物が占め、本地域を含め果樹園芸が盛んである。みかん（1位）、うめ（1位）、柿（1位）、もも（3位）、キウイフルーツ（3位）は全国シェアの上位を占めている。特に、紀の川市では、「バナナとパイナップル以外は何でもとれる果物大国」を自称しており、年間を通じて多様な果物の生産が行われている。はっさく、柿、もも、キウイフルーツは県内においても高いシェアを誇っている。

(2)事業の概要

本地区の農業施設は、十津川紀の川総合開発事業の一環として実施された国営十津川紀の川土地改良事業及び関連事業により整備され、地域農業の発展に寄与してきた。しかし、近年の降雨形態の変化、都市化・混住化による流出形態の変化により農業用排水施設の排水機能が相対的に低下している。

このため、本事業において地区内の排水機、農業用排水路等を整備するとともに関連事業で排水機を整備し、農業用排水施設の機能回復を図ることによって、農業生産の維持及び農業経営の安定を図り、国土の保全に資することを目的としている。

本事業は、総合農地防災事業として実施しており、農業用水利施設の排水能力が低下することで増加した湛水災害を軽減するため、施設の改修または新設によって施設の排水機能を回復させる事業である。

令和6年4月時点での事業進捗率は62%（事業費ベース）である。

(3)施工条件

（対象地の地形概要）

新溝支線水路下流部対象地は、北方に和泉山脈を控え、産地から紀の川にかけては段丘面～平坦地が広がっている。当該地区は、紀の川左岸の平坦地にあり、紀の川と和泉山脈との間には、中央構造線が東西に走っている。中央構造線は、西南日本を外帯と内帯とに2分しており、その北側には和泉山脈が東西に延び、南側は沖積平野と丘陵群が分布する地形構成となっている。中央構造線のすぐ南側は、紀の川が西流し、和歌山下津湾に流れている。和田側は和歌川の支流で、和歌浦湾に流入している。周辺には、大日山、福飯ヶ峯、名草山といった和歌山東山地に囲まれており、低平地は、和田川低地と呼ばれている。

(対象地の地質概要)

地質的には、北方の山稜を構成している中生代白亜紀に形成された三波川結晶片岩を基盤として、その上位に鮮新～洪積世の大阪層群や段丘相当層を載せ、表土層は、沖積層が分布する。沖積層は、海岸平野・谷底堆積物・旧河道堆積物及び現河床堆積物からなる。

(4) 検討対象施設の概況

新溝支線水路は地域内の雨水排水を目的として、既設排水路に隣接して新設される開水路である。計画路線の上部は住宅地中央を縦断する生活用道路となっており、同区間の約220mを推進工にて開削予定である。予定区間の地質は基本的に粘質土であるが、発進立坑付近には軟岩も存在し、住宅街に隣接することと併せて厳しい施工条件となっている。

2.2 外部技術者の選定

外部技術者は、対象施設の課題等を踏まえ、専門的な知識と現場施工に対しての豊富な経験を有する[REDACTED]に所属する技術者から選定した。また、外部技術者は発注者と協議の上、最終決定した。

表 2-1 外部技術者の選定（和歌山平野地区）

地区名 等	外部技術者	専門 分野	推薦理由	備考
	会社名・所属 氏 名			
和 歌 山 平野地区 新溝支線 水 路 下 流 部	[REDACTED] [REDACTED]	[REDACTED] [REDACTED]	[REDACTED] [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED]	[REDACTED] [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED]
	[REDACTED] [REDACTED]	[REDACTED] [REDACTED]	[REDACTED] [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED]	

2.3 施工計画等の検討に係る課題と留意点の整理

(1) 貸与資料

和歌山平野地区に係る本業務の貸与資料を表 2.1 に示す。

表 2.1 資料の収集・整理

区分	資料名	備考
貸与資料	・ 報告書：平成 25 年度 国営総合農地防災事業 「和歌山平野地区」全体実施設計とりまとめ業務 ・ 報告書：平成 27 年度 和歌山平野農地防災事業 新溝支線水路調査測量設計業務 ・ 報告書：平成 29 年 和歌山平野農地防災事業 新溝支線水路施工計画検討業務 ・ 報告書：令和元年度 和歌山平野農地防災事業 新溝支線水路第 6 工区他調査設計業務 ・ 完成図書：平成 28 年度 和歌山平野農地防災事業 新溝支線水路（県道横断部）工事 ・ 完成図書：令和元年度 和歌山平野農地防災事業 新溝支線水路第 4 工区工事 ・ 完成図書：令和 3 年度和歌山平野農地防災事業 新溝支線水路第 6 工区工事 ・ 報告書：令和 3 年度 和歌山平野農地防災事業 佐拔兵水路調査設計業務 ・ 報告書：令和 4 年度 和歌山平野農地防災事業 新溝支線水路下流部測量設計業務	

(2) 対象施設における検討内容の整理、課題の確認

貸与資料より、課題等の整理を行った（業務の与件の確認）。想定される課題は以下の通りである。

○推進区間

- ・ 対象土質が軟弱地盤となる。
- ・ 和歌山電鉄下部横断部における補助工法は必要ないか。
- ・ 掘削断面下部に泥質片岩層がある。
- ・ 推進区域周辺地盤高が低い。
- ・ 推進力の算定結果は、管の耐荷力に対して余裕があるか。
- ・ 発進立坑部矢板施工の根入れ部分は、泥質片岩層に掛からないか。
- ・ 官民境界と掘削断面の離隔は何 c m あるか。

○呑口水槽

- ・ 周囲に施工ヤードとして利用可能な土地が狭く、傾斜しており、資機材置き場・重機配置等に検討が必要である。

○分水槽上流開削施工部分

- ・ 周囲に施工ヤードとして利用可能な土地が狭く、工事用道路の造成、路面覆工等の検討が必要である。

令和 6 年度土地改良技術 近畿農政局管内国営事業外部技術者活用業務

現地調査における既存資料からの課題と留意点の抽出

近畿農政局 和歌山平野地区新溝支線水路下流部

<ボックスカルバート設置工区>

キーワード	課題・留意点	方針・対策
近接構造物	・作業スペース、資機材運搬進入路の確保できるか。離隔はあるか。 ・架空線防護、移設は必要ないか。 ・周辺家屋に影響はでないか（地盤沈下）。 ・鋼矢板の引き抜きで周辺構造物及び施設に影響はないか。	
地下埋設物	・移設スペースを確保できるか。 ・工事中の維持管理は必要ないか。	
鋼矢板工 (L=7.0m) 土留工	・泥質片岩に対して鋼矢板の根入れを確保できるか。 ・土留め支保工架設位置は、適正か。 ・矢板打設に十分な作業スペースはあるか。 ・鋼矢板の引き抜きは、施工可能か。 ・他の土留め工法は採用でないか（連壁等）。	
泥質片岩	・鋼矢板施工（圧入）可能か。 ・先行掘りは必要ないか。	
被圧水	・適切な遮断工法はあるか。 ・補助工法として地盤改良、強制排水工法などで対応可能か。 ・被圧水と判断した時の状況はどうだったか。	
セメント改良	・均一な改良を可能にできるか。 ・セメント改良以外の工法はないか。 ・泥質片岩で支持できないか。	
その他	・水替え工の排水放流先は確保できるか。 ・降雨による掘削部浸水の可能性はないか。 ・軟弱土仮置場は確保できそうか。 ・騒音対策等は必要ないか。 ・濁水処理設備は必要ないか。	

<推 進 区 間>

項 目	課題・留意点	方針・対策
周辺環境	・資機材の運搬ルートが確保出来るか。 ・架空線の状況確認。 ・工事用排水放流場所の確保。 ・施工箇所の地盤高。(発進部、到達部)	
施工条件	・軟弱地盤の掘進。 ・礫質土の礫率 58.7%が目立つ、N 値が低い。 (ビットの摩耗、地下水の異常取込み) ・礫径においては、真空排土できないものが排出するだろう。 ・土質調査箇所 No. 1 と No. 2 の中間部は必要ないか。 ・泥質片岩と発進立坑底版高の関係。 ・土留め工法の選定方法。	
推進施工 (泥濃式)	・曲線施工 R=150m を直線にできないか。 ・推進延長 280mにおける推進力の算定結果。 ・軟弱土層での急曲線施工 (推進力の上昇を抑制)。 ・可塑剤の注入方法。 ・軟弱土層+地下水の豊富な土質で掘削土の取込み量過多が心配される。	
和歌山電気軌道	・3D以上の土被りを確保という協議結果。 ・ゆりみ範囲が影響しないと評価。 ・軌道部の防護工は必要ないか。 ・沈下許容値の考え方について、相対変位量でなくていいか。	
官民境界	・管の端部が通過位置でいいか。施工誤差(規格値)は考慮しなくて良いか。オーバーカット量の考え方はよいか。裏込め注入はどのように考えるか。	
その他	・工事中、立坑が浸水する恐れがないか。	

計算を行うにあたり、許容沈下量は、各対象物で個別に設定する。

設定した許容沈下量及び参照元は、以下のとおりである。

- ・建物 許容沈下量＝5mm
- ・外構 許容沈下量＝10mm
- ・鉄道 許容沈下量＝30mm
- ・下水道管 許容沈下量＝25mm

区 分	建 物	外構類	備 考
最大沈下量 S_{max}	0.5cm(標準値)	(1.0cm)	土留め掘削に伴う地盤沈下や盛土に伴う圧密沈下に応用
	1.0cm(最大値)		
相対沈下量(圧密層)	0.5cm(標準値)	(1.0cm)	地下水位低下工法などの水位低下に伴う圧密沈下の相対沈下量に適用
	1.0cm(最大値)		
総沈下量(圧密層)	2.5cm(標準値)	(1.0cm)	地下水位低下工法などの水位低下に伴う圧密沈下の総沈下量に適用
	5.0cm(最大値)		

〔注〕標準値：不同沈下によるひび割れがほとんど発生しない限度値

最大値：幾分かの不同沈下ひび割れが発生するが障害には至らない限度値

線路等級 交差の種類	整備基準値			
	1 級線	2 級線	3 級線	4 級線
軌 間	・直線および半径 600m を超える曲線		20 (14)	
	・半径 200m 以上 600m までの曲線		25 (19)	
	・半径 200m 未満の曲線		20 (14)	
水 道	(平面性に基づき整備を行う)			
高 低	23 (15)	25 (17)	27 (19)	30 (22)
通 り	23 (15)	25 (17)	27 (19)	30 (22)
平面性	20 (10) (カントのていねいを含む)			

(単位：mm)

備考

※1 数値は高速軌道輸送率による静的値を示す。ただし、〔 〕内の数値は静的値を示す。

※2 スラック未整備の区間における軌間の整備基準値については、次の値とする。

- ・直線および半径 200m 以上の曲線 20 (14)
- ・半径 200m 未満の曲線 15 (9)

※3 平面性は 5m 当りの水準変化量を示す。

※4 曲線部におけるスラック、カントおよび正矢量（縦曲線を含む）は含まない。

※5 側線は 4 級線に準ずる。

編 号	記 号	説 明	測 定 地 点	測 定 値	測 定 注 意 事 項	測 定 図 式
1 主 線	4 中心線	変位量 (自然沈下量)	基準点	● 0.0	基準点、中心線の変位（基準）は、マンホール蓋の中心点及びの輪郭を測定する。 図式はマンホール蓋を測定する。	
			中心線の変位（基準）	△ 0.0		
			基準点	△ 0.0/200 0.05～200		
			基準点	△ 0.0		
						

(4) 縦断計画の検討（再設定）

平面線形について変更が不可能であることから、変更の縦断線形について検討する。
本段階での縦断線形決定のためのコントロールポイントは、「(2) 縦断計画の検討」で考慮した4項目に、地表での沈下量を追加し、全5項目で考慮する。

- ① 推進工全区間を通して、浮上の検討から必要な土被りを確保できていること
 - ② 佐抜排水路横断部でゆるみ範囲が水路底に達しないこと
 - ③ 和歌山電鐵横断部で必要な被りを確保できていること
 - ④ 維持管理作業を考慮した必要な管路勾配が確保されていること
- （以下、追加項目）
- ⑤ 推進区間全体を通して、推進作業により上部民家で発生する沈下量を許容沈下量以下に収められる管中心高とすること

以降より、上記の条件①～⑤について、説明する。

① 推進工全区間を通して、浮上の検討から必要な土被りを確保できていること

前出の「(2) 縦断計画の検討」にて記述したとおり、管の浮上に対して抵抗するためには0.723mの土被りが必要である。

前出の「(2) 縦断計画の検討」で記載した縦断形で管の浮上対策として必要な土被りは十分に確保できていることが示されており、本段階では、この時の縦断形よりもさらに深い計画標高であるため、浮上対策として必要な土被りは十分確保できている。

② 佐抜排水路横断部でゆるみ範囲が水路底に達しないこと

佐抜排水路伏越し部の必要土被りは、1.0～1.5D程度とし、このゆるみ範囲が底版下面まで達しないことを条件として佐抜排水路横断部の計画高を設定する。

前出の「(2) 縦断計画の検討」で記載した縦断形で佐抜排水路横断部での必要な土被りは十分に確保できていることが示されており、本段階では、この時の縦断形よりもさらに深い計画標高であるため、佐抜排水路横断部での必要土被りは十分確保できている。

③ 和歌山電鐵横断部で必要な被りを確保できていること

和歌山電鐵横断部の必要土被りは、3.0～3.5D程度とする。和歌山電鐵の担当者に確認した結果、「3.00程度の土被りが必要」と確認した結果を反映して、軌道下横過部の管中心高を算出する。

前出の「(2) 縦断計画の検討」で記載した縦断形で和歌山電鐵横断部での必要な土被りは十分に確保できていることが示されており、本段階では、この時の縦断形よりもさらに深い計画標高であるため、和歌山電鐵横断部での必要土被りは十分確保できている。

2.4 現地調査

2.4.1 現地調査行程・参加者名簿

令和 6 年度土地改良技術近畿農政局管内国営事業外部技術者活用業務
和歌山平野地区(新溝支線水路下流部) 現地調査行程

開催日時 : 令和 6 年 10 月 2 日 (水) 13 : 00～

場 所 : 近畿農政局 和歌山平野農地防災事業所

【 行 程 】

1. J R 新大阪駅集合 (中央改札にて外部技術者と待合せ)	・ ・ ・ ・ ・ 11 : 00
2. J R 新大阪駅～現地 (車移動) (昼食)	・ ・ ・ ・ ・ 11 : 15～13 : 00
3. 現地調査 新溝支線水路下流部他	・ ・ ・ ・ ・ 13 : 00～15 : 30
4. 現地解散	・ ・ ・ ・ ・ 15 : 30
5. 現地～JR 新大阪駅 (車移動)	・ ・ ・ ・ ・ 15 : 30～17 : 00

○開催場所案内図

開催場所：近畿農政局 和歌山平野農地防災事業所

〒640-0413 和歌山県紀の川市貴志川町神戸 327-1

TEL:0736-65-3360



**現地調査：阪和自動車道
和歌山南スマート IC 西側**

**新幹線中央改札口（3F）
（改札出て右側）**

○J R新大阪駅待合せ場所



(和歌山平野地区新溝支線水路現地調査) 参加者所属・氏名

[illegible]

2.4.2 現地調査写真



概要説明状況



推進発進立坑部



和歌山電鉄橋梁横断部



阪和自動車道側ルート



阪和自動車道側ルート