

関東農政局土地改良技術事務所
第44回新技術・新工法説明会

ディープウェル工法による 地下水位自動制御システム

2025年7月18日

株式会社 熊谷組

 KUMAGAI GUMI

1. 技術開発の背景

1

1) 目的

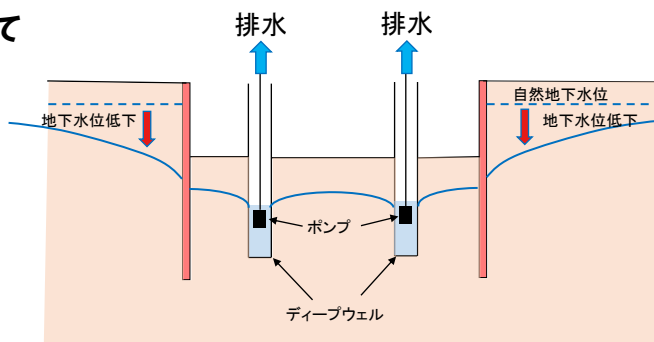
- 開削工事における盤ぶくれ対策、ドライワークのため、地下水位低下対策としてディープウェル工法が用いられる

課題

- 過剰揚水による周辺環境への影響（地盤沈下、井戸枯れ等）
- 排水処理費用
- 運転管理の労力



揚水井を合理的・効率的に稼働・運転
管理する自動制御システムを開発する



 KUMAGAI GUMI

1. 技術開発の背景

2

2) 開発方針

◆従来の管理方法

- ・ フロートによるポンプのON/OFFにより
ディープウェル内の水位を管理



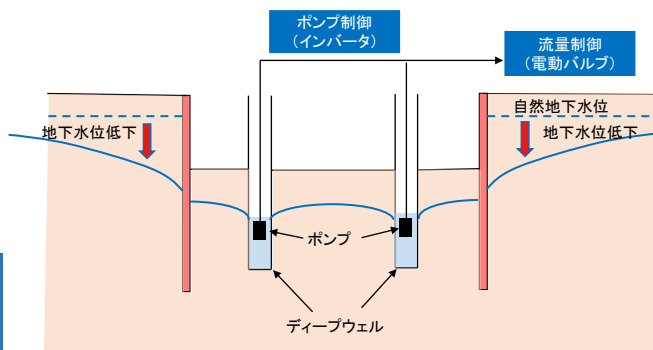
地下水位変化に対して、ポンプ位置
移動が煩雑であり、安全側の水位
設定(過剰揚水)となる

◆自動管理の既往技術

- ① 各揚水ポンプの揚水量をインバータ
により自動制御
- ② 電動バルブによる流量の自動制御



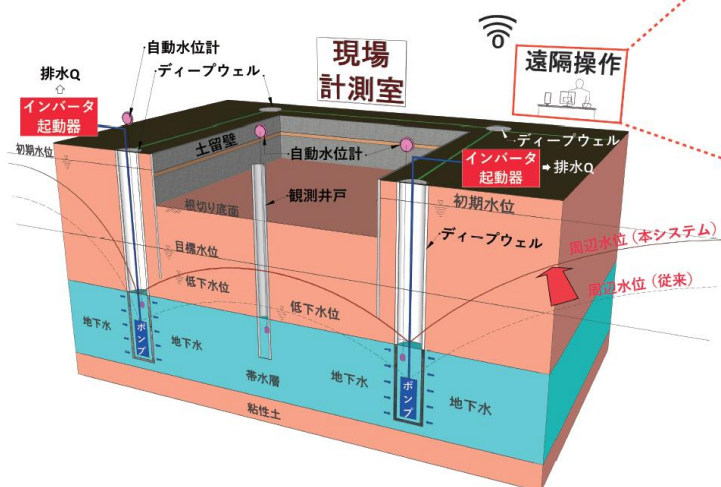
- ・ インバータによる自動制御
- ・ 遠隔地で管理、制御できるシステム



2. 自動制御システムー概要

3

システム概要図



ディープウェル水位を任意に設定・保持

遠隔地からPC・タブレット・スマホにより操作

故障・異常個所を検出する警報モニタ搭載

AIによる最適水位設定機能(開発中)

2. 自動制御システムー管理・操作画面

4

地下水位自動制御システムの管理・操作画面

ディープ
ウェル
水位設定

揚水流量・
ポンプ
状況表示

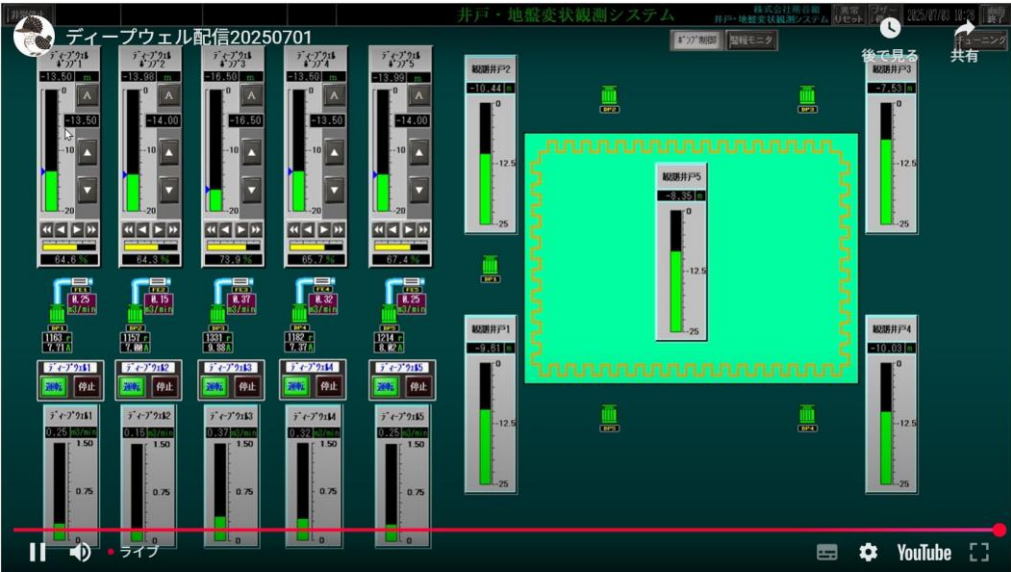


観測井戸
水位表示

KUMAGAI GUMI

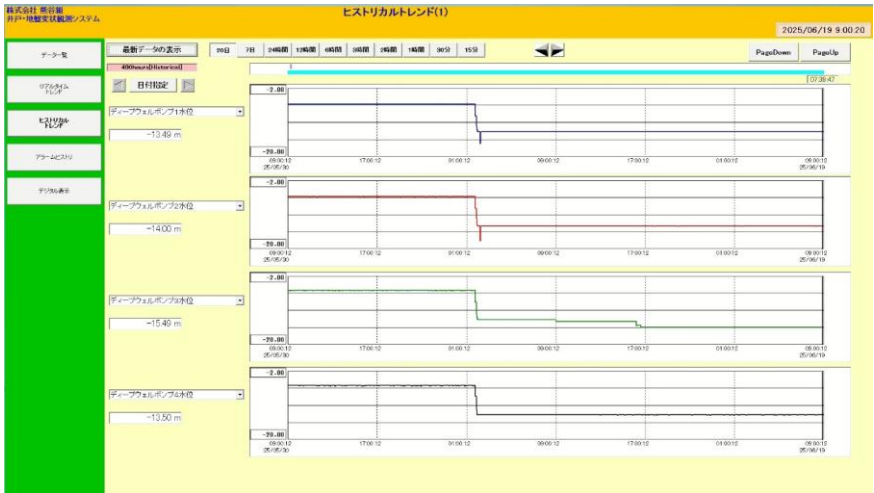
2. 自動制御システムー管理・操作画面(1) YouTube画面

5



KUMAGAI GUMI

2. 自動制御システムー管理・操作画面(2) 変化グラフ画面

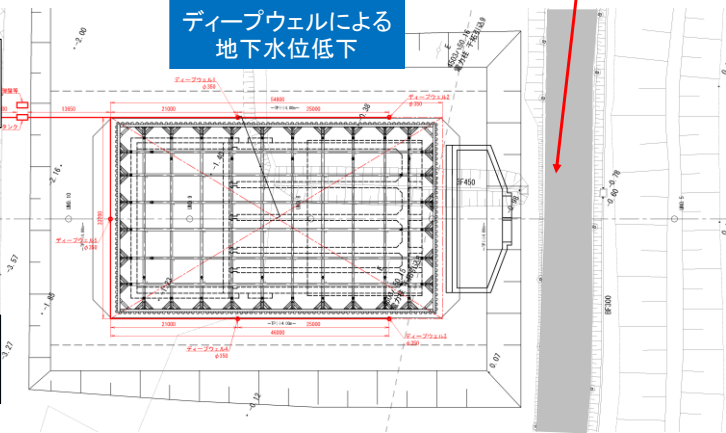
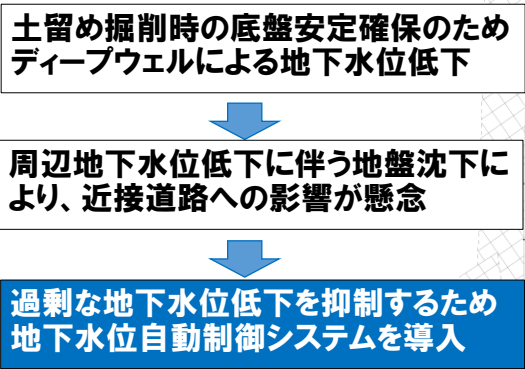


各ディープウェル水位と揚水量、各観測井戸の水位について、変化履歴を確認出来る。
またデータは、CSV形式で格納される。



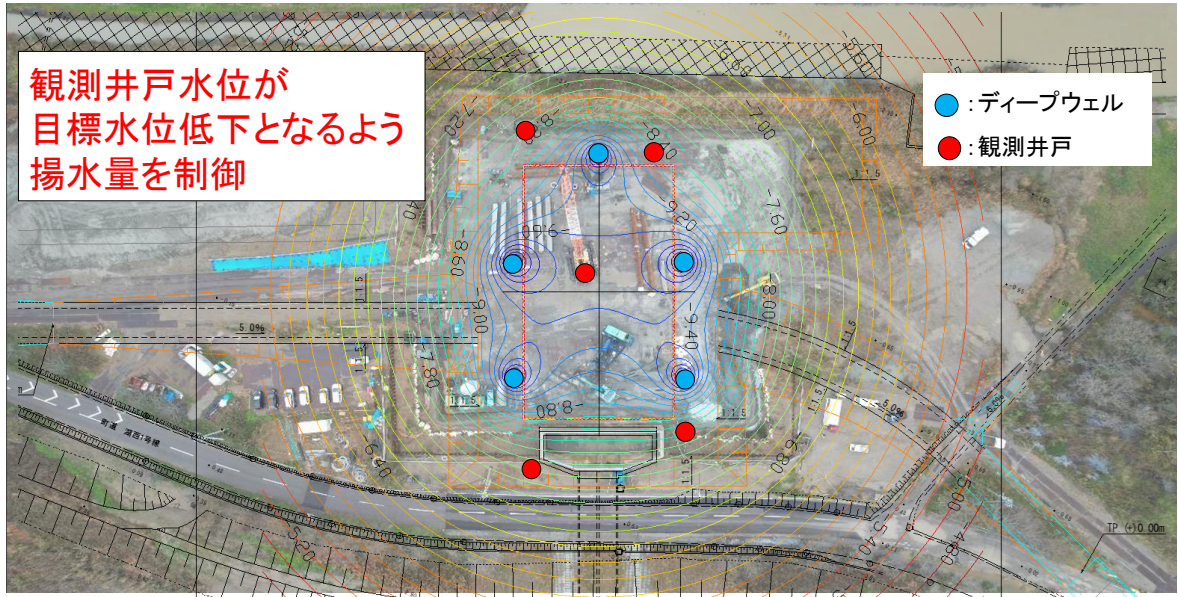
3. 適用工事ー概要と目的

工事名 : 河北潟周辺農地防災事業 内灘排水機場建設工事
発注者 : 北陸農政局
工事場所: 石川県河北郡内灘町



3. 適用工事 - ディープウェルと観測井戸位置

8

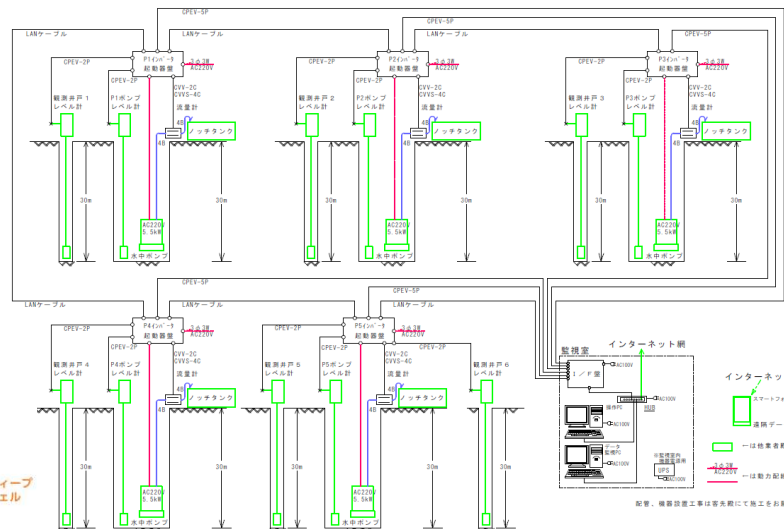


KUMAGAI GUMI

3. 適用工事—自動管理システム概要

9

地下水位 自動制御システムの構成



KUMAGAI GUMI

3. 適用工事ー自動管理システム概要

地下水位自動制御システム 管理用PC



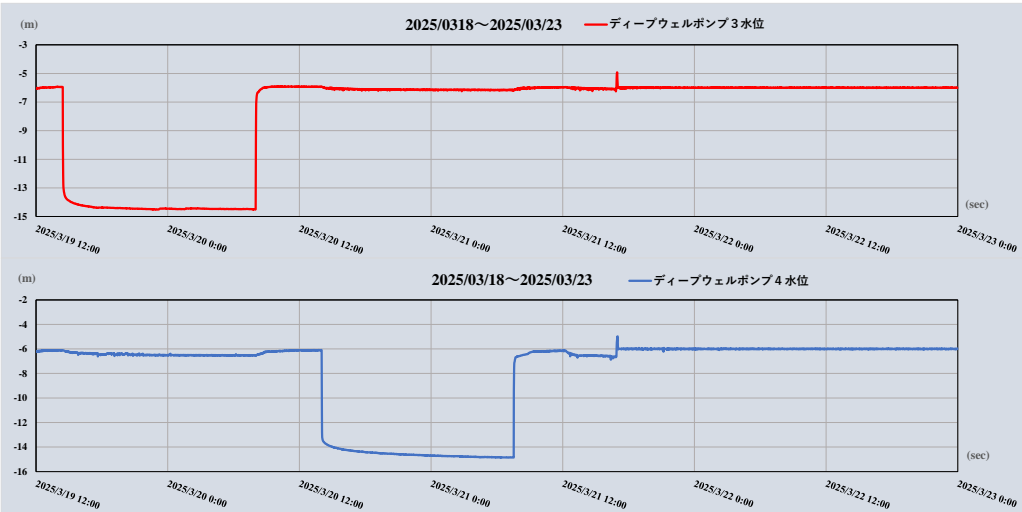
PCが高温にならないようにデスクトップPCを使用

無停電電源装置(UPS)により停電対策も行っている



3. 適用工事ー準備工(限界揚水試験)

各井戸の能力の確認(限界揚水試験)を行う 変動グラフ DW3,4



DW3の稼働率を
50%→80%
約1日稼働後
50%へ戻す

その後
DW4の稼働率を
50%→80%
約1日稼働後
50%へ戻す

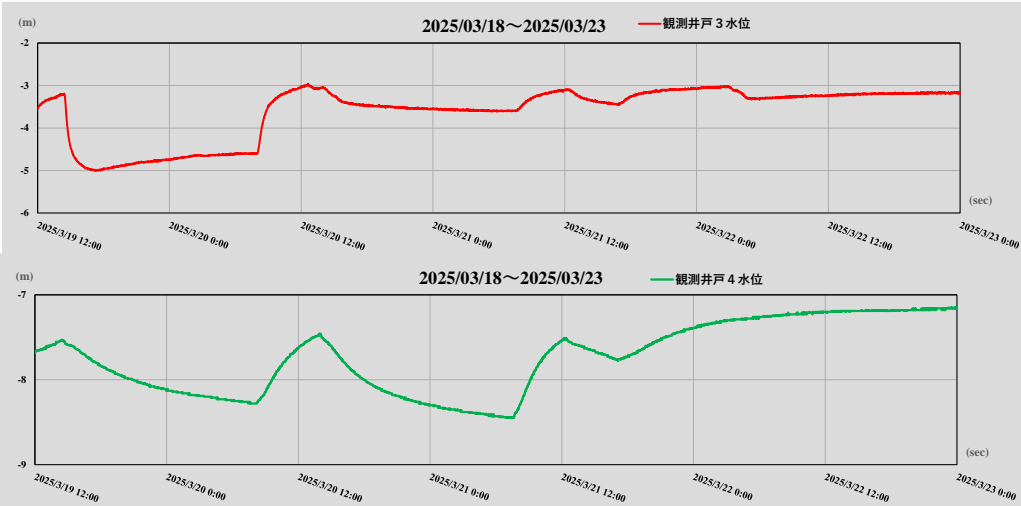
グラフは地下水の低下量で示す



3. 適用工事—準備工(限界揚水試験)

12

試験時の観測井の変動 観測井戸 3, 4



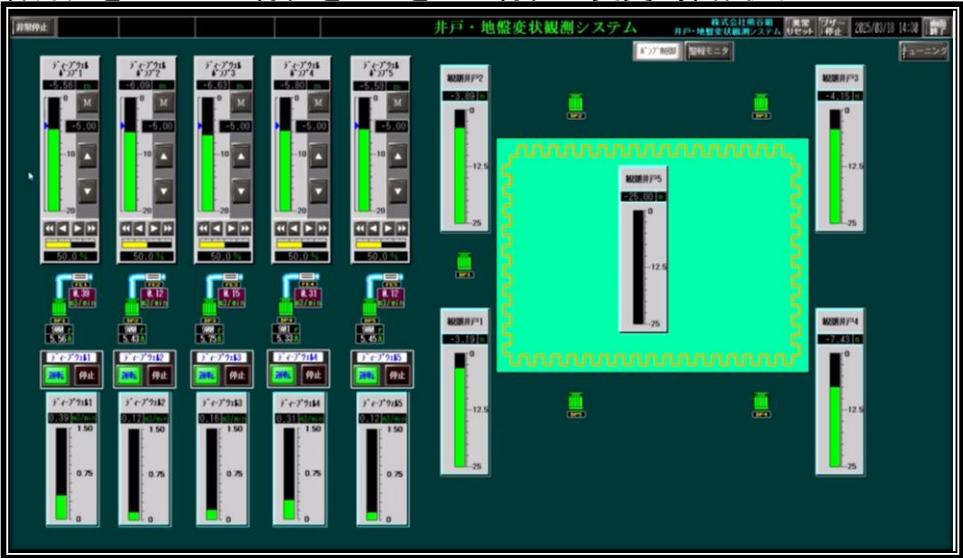
グラフは地下水の低下量で示す

KUMAGAI GUMI

3. 適用工事—準備工(限界揚水試験)

13

各井戸をほぼ50%稼働をDW4を80%稼働に変更 操作状況



水位固定ではなく稼働率で制御

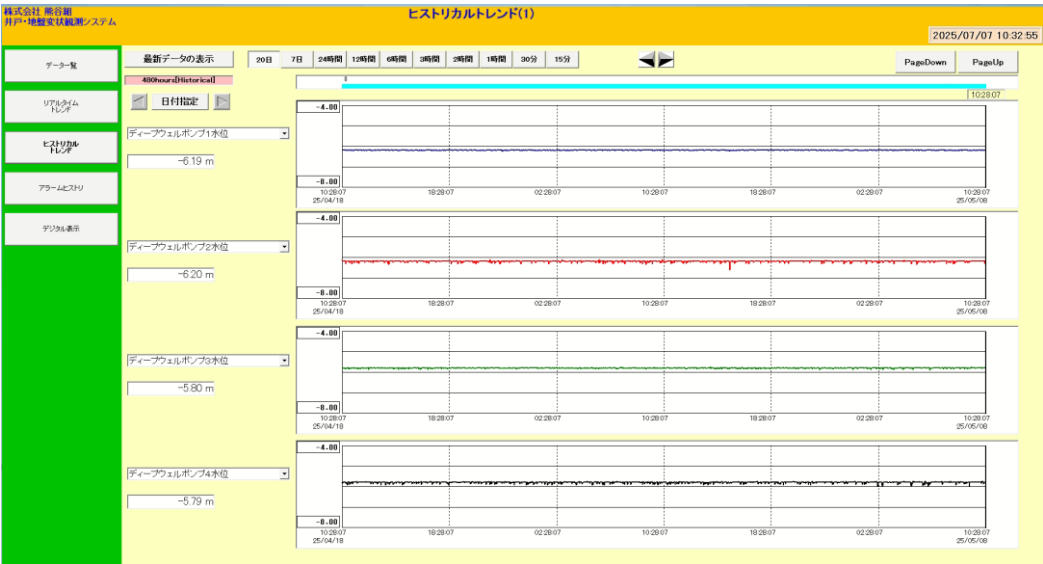
KUMAGAI GUMI

3. 適用工事一定常運転(一次掘削時)

14

DW1, 2を水位低下量6.2m、DW3, 4, 5を水位低下量5.8mで自動運転

期間: 2025/04/18
~ 2025/05/08



ほぼ、±2cm程度の
誤差で定常運転

KUMAGAI GUMI

3. 適用工事一定常運転(一次掘削時)

15

観測井戸水位 期間: 2025/04/18 ~ 2025/05/08

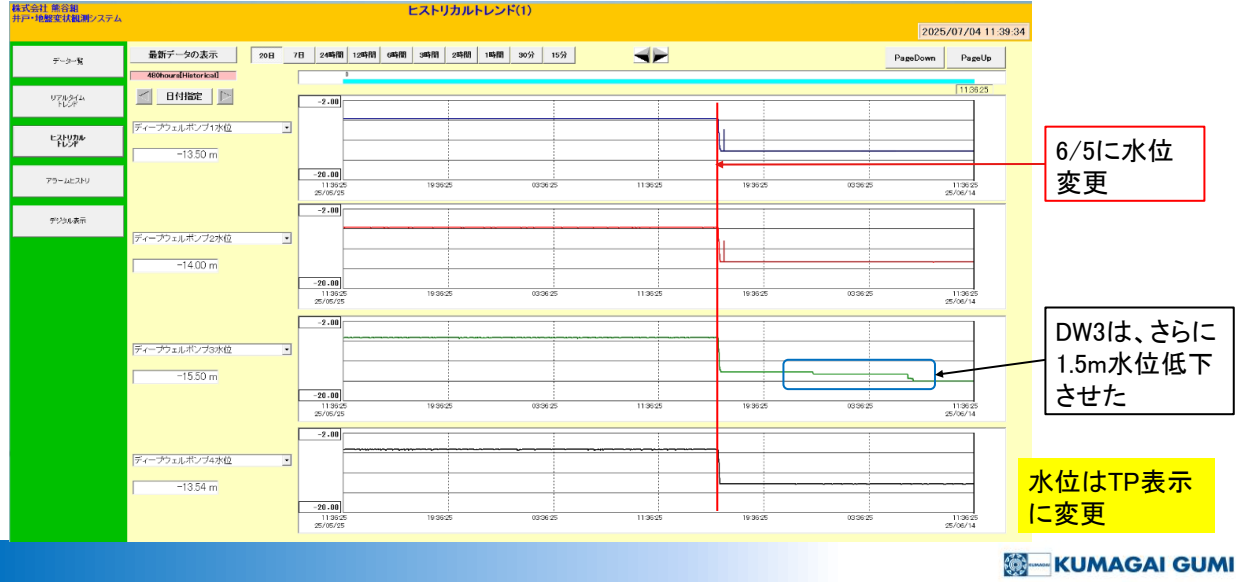


KUMAGAI GUMI

3. 適用工事－二次掘削時から最終床付け時の状態へ

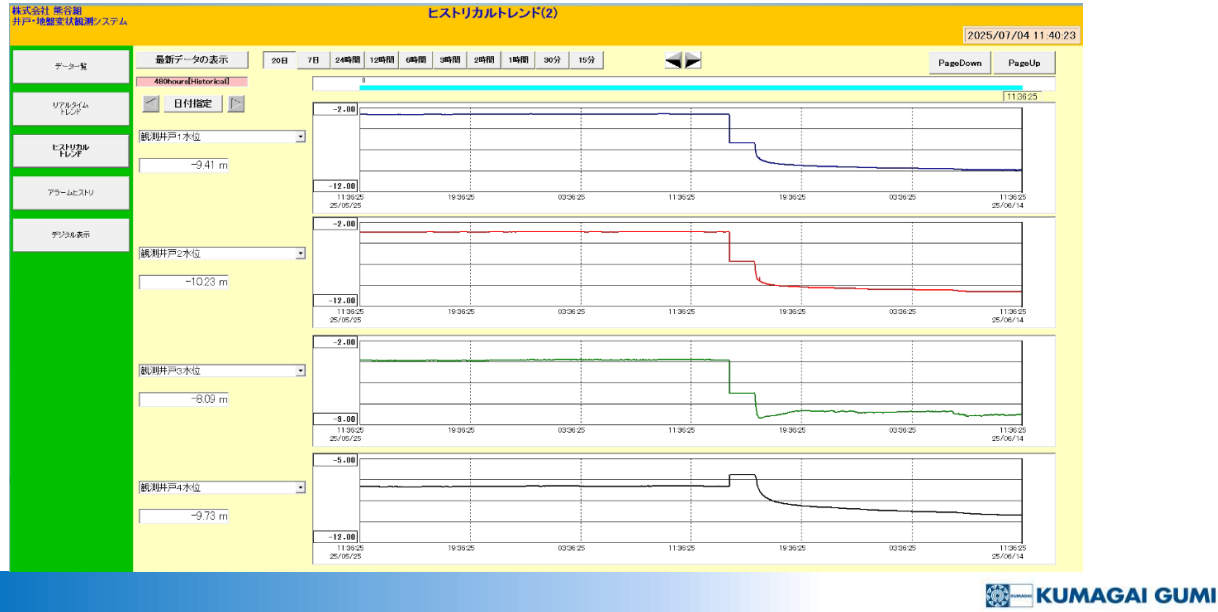
期間: 2025/05/25 ~ 2025/06/14

ディープウェル水位 DW1, 4を TP-13.5m DW2, 5を TP-14.0m DW3を TP-15.5mで設定



3. 適用工事－二次掘削時から最終床付け時の状態へ

観測井戸水位 期間: 2025/05/25 ~ 2025/06/14



3. 適用工事－管理 現在の状況 YouTube画面

18



KUMAGAI GUMI

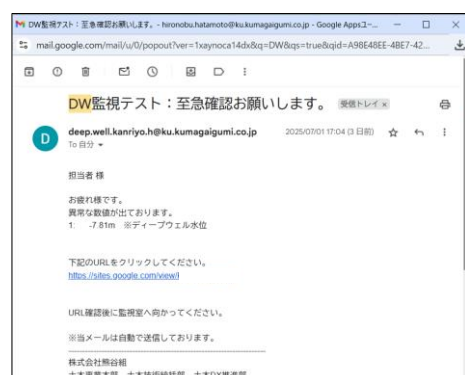
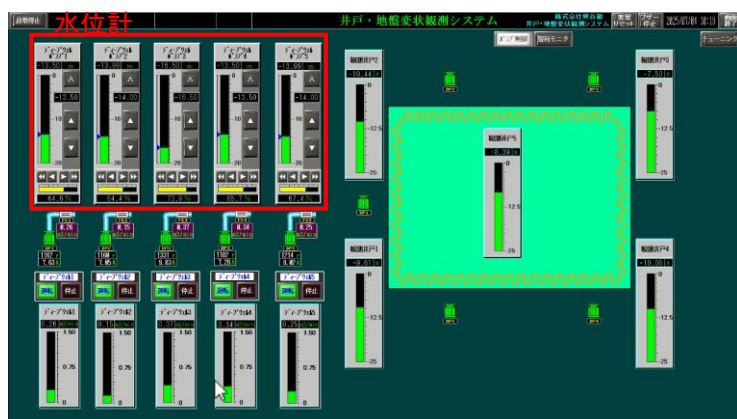
3. 適用工事－異常監視

19

ディープウェル水位計の画面を
周期的に画像認識PCがモニタリング



水位計に異常があったときに
警告メールを担当者に通知



閾値(-10m)よりも上昇した場合の一例

KUMAGAI GUMI

4. 今後の展開

20

- ◆適用工事の実績を踏まえ、地下水位管理の検証、管理手法の改善を検討
- ◆適用工事で得られるデータを蓄積し、AIによる複数井戸の最適水位設定機能を開発

 KUMAGAI GUMI