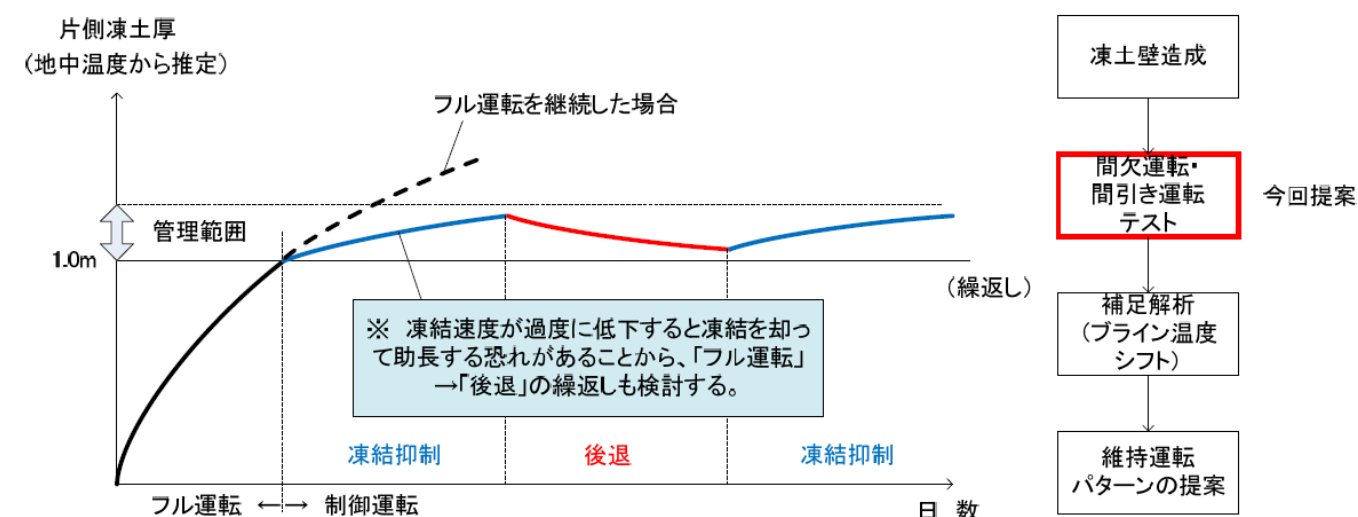


(1)はじめに

凍土方式陸側遮水壁(以下、本施工)では、凍土造成による閉合が確認された後(目標壁厚 2m)は、①地盤変状の抑制、②省電力 等の観点から、凍土の過剰生成を抑制することが望ましい。

その一方で、冷却と地熱がほぼバランスして凍土厚が極めてゆっくりと成長する状態(アイスレンズが成長しやすい)とならないような運転管理を行う必要がある。

以上の理由から、凍土壁閉合後は必要により凍結を抑制するとともに、周期的に凍土を後退(融解)させる制御運転を行う。(下図参照)



凍結運転の切替えイメージ(本体凍土壁) (例)

検討フロー(案)

そこで、現在実施中の小規模遮水壁実証試験において、以下のとおり制御運転のテストの実施を提案する。このテスト結果を踏まえ、さらに解析による補足検討を行って、本施工における制御運転方法の詳細検討を行う。(フロー参照)

(2)制御運転の方法(案)

凍結抑制および凍土後退の具体的な方法として以下が挙げられる。(地盤凍結工事で実績あり)

制御運転の方法(◎:本施工で適用を想定、○:可能性あり)

方法	内容	適用局面		備考
		凍結抑制	後退	
① ブライン温度の制御	-30℃から設定温度を上げる	◎	○	
② 間引き運転	ブラインの停止(1本おき)	○	○	今回実施
③ 間欠運転	ブラインの循環・停止を繰り返す	×	◎	今回実施

このうち、①の「ブライン温度の制御」は凍結抑制に効果的と考えられるが、現在、複列施工部、並びに 1.2mピッチ追加施工部の凍結を進めているため、ブライン温度を上げることができない。そこで、①に類似した方法である、②の「凍結管の間引き運転」についてテストを行う。また、凍土後退の手段として最も効果的な③の「間欠運転」についてもテストする。

＜本施工における適用形態＞

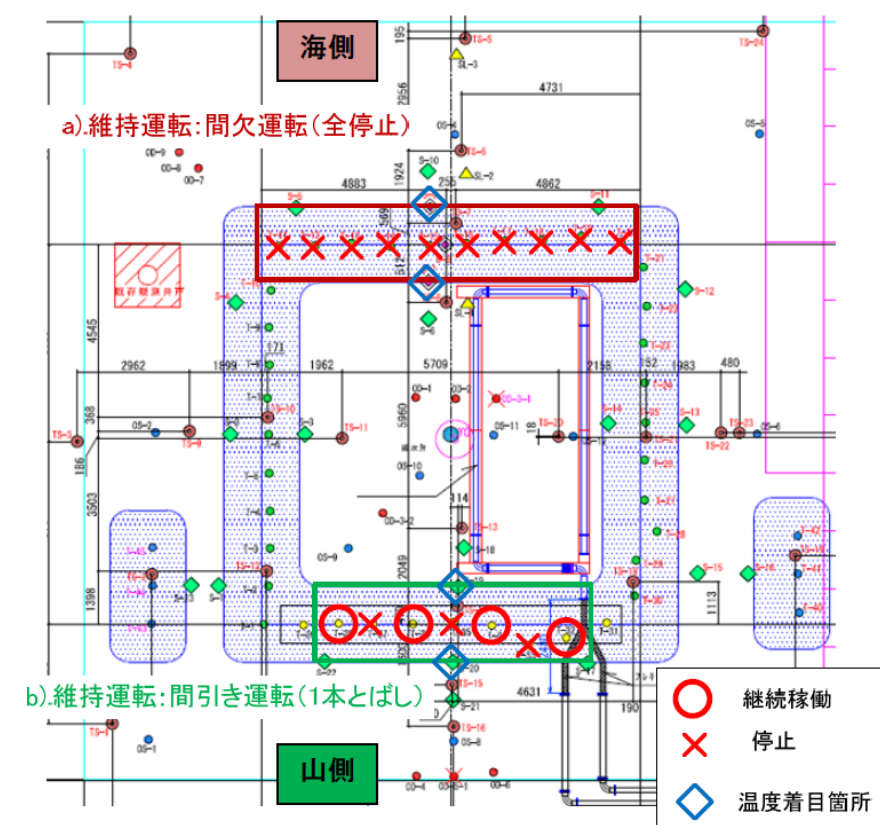
- ブライン温度の制御: 凍結プラントのブラインタンク温度を変更 ⇒ 凍土壁全体の一斉適用が可能
- 間引き運転: 各凍結管のバルブを開閉 ⇒ 覆工路下配置箇所などでの頻繁な開閉は現実的でないため、一度閉じると予備管として当面使用しないことが前提
- 間欠運転: ブライン親配管(ヘッダー管)のバルブ操作により凍結管 30 本を一括制御。⇒ ブロック毎に実施可能

(3)運転配置(案)

図示のように、小規模凍土の山側及び海側の各辺において、それぞれ、間引き運転及び間欠運転を実施する。山側隅角部付近及び南側・北側の 2 辺は複列凍土の閉合を優先してフル運転を継続する。

山側: 間引き運転テスト(1 本とばし)・・・3 本停止

海側: 間欠運転テスト(全停止)・・・10 本停止

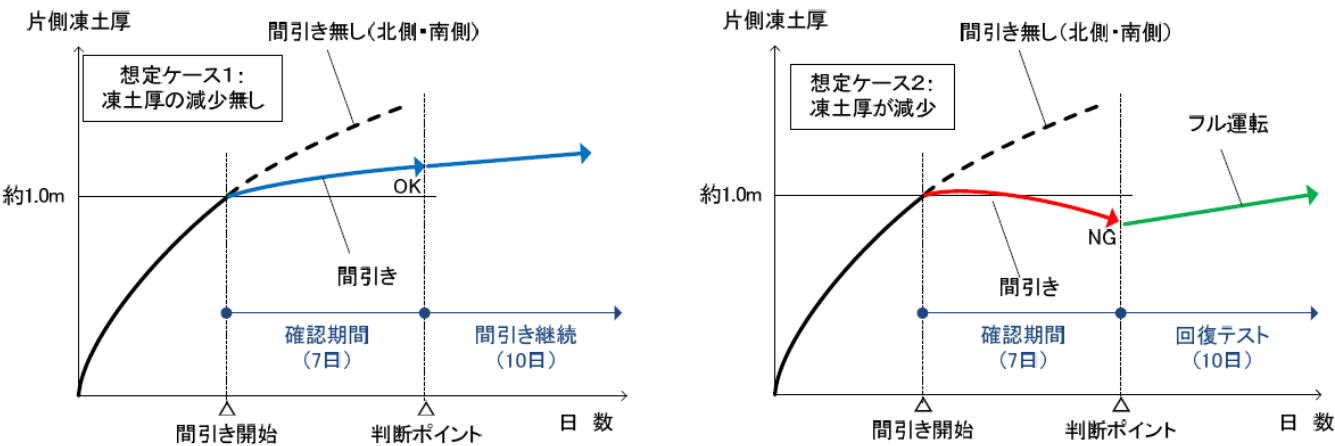


運転配置(案)

(4)実施方法(案)

◇間引き運転

間引きに伴う凍土厚変化のパターンとしては、以下の2 ケースが考えられる。

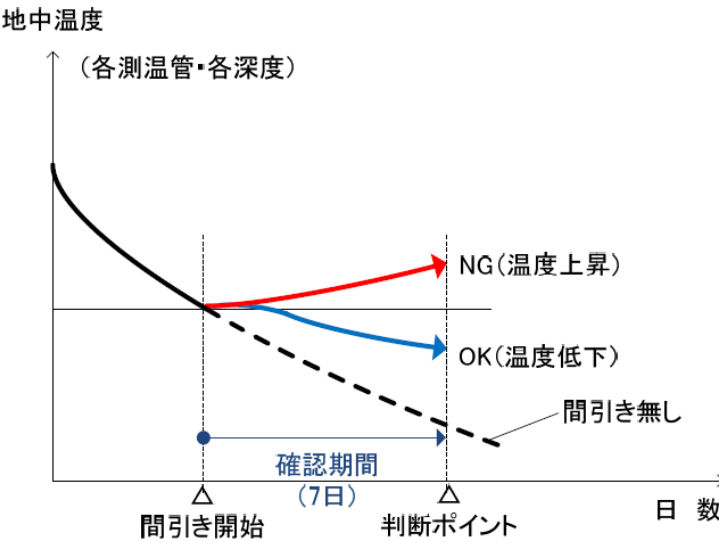


凍結運転の切替えイメージ(間引き運転テスト)(案)

前記のように本施工における運用として間引き運転による凍土後退(凍土厚減少)は想定していないことから、**想定ケース2の凍土厚減少はNGの判断となる**。評価のイメージを下図に示す。凍土厚の増加または減少は、具体的には前ページ配置図に示す周辺測温管(◇印の4本のうち山側の2本)の温度変化により評価する。なお、本施工においても凍土厚の管理は測温管によって行うため、凍結管ラインからの離隔が本施工時(80cmで計画)と概ね同様(1m)の測温管を選定した。

間引き運転開始直後は一時的に地中温度が上昇する可能性があることから、判断ポイントは間引き運転開始の7日後とする。**想定ケース2のように凍土厚が減少側となった場合は、適用性評価としてはNGとなり間引き運転のテストは終了するが、フル運転に戻し、凍土厚の回復状況を確認する。**

上記の判断ポイント後の運転継続(間引き運転またはフル運転)は10日間程度とする。



確認期間における評価方法(案)

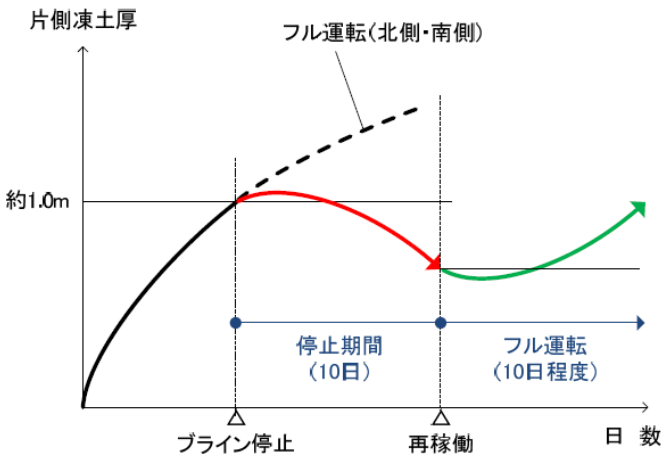
◇間欠運転

間欠運転の運転パターンを下図に示す。ブラインの停止期間は10日間とする。10日間で有意な凍土後退が発生しない可能性もあるが、冷凍機停止後も温度モニタリングを継続し融解過程のデータ計測を行う予定であることから、10日後までに凍土厚が後退に転じない場合も、再稼働(フル運転)に切り替える。再稼働期間は10日間程度とする。

実験の評価項目は下記3項目とする。

- 1) 運転停止から実際に凍土が後退に転じるまでの所要日数及びその間の凍土厚の増加
- 2) 凍土の後退速度
- 3) 運転再開から実際に凍土が増加に転じるまでの所要日数及びその間の凍土厚の減少

凍土厚の変化は、間引き運転テストと同様に、測温管(前ページ配置図◇印の4本のうち海側の2本)の温度変化により評価する。



凍結運転の切替えイメージ(間欠運転テスト)(案)

(5)実施スケジュール(案)

スケジュール案を以下に示す。

小規模凍土壁は閉合が確認されており、本施工における壁厚目標値である2mを概ね達成していることから、現在、既に間引き運転・間欠運転ともテストを実施可能な状態である。

		実施スケジュール(案)											
		2014年5月						2014年6月					
月・日		5	10	15	20	25	30	5	10	15	20	25	30
作業内容													
凍土造成(矩形凍土)		3/14凍結開始											
間引き運転テスト(山側)		▽間引き											
間欠運転テスト(海側)		▽全停止											
凍土造成(1.2mピッチ追加凍土)		4/28凍結開始											

以上