

# 熊本県揚湯試験実施要領

## 1 目的

この要領は、温泉動力装置の許可申請にあたり申請者が行う揚湯試験について、実施方法、結果報告等に関する必要な事項を定め、源泉の適正揚湯量を把握し、もって温泉資源の保護を図ることを目的とする。

## 2 実施方法

揚湯試験は、段階揚湯試験、連続揚湯試験及び水位回復試験とし、この順で実施する。

なお、ポンプの種類について、エアーコンプレッサーで作動するエアリフトポンプを選択する場合（以下、「エアーコンプレッサーを選択する場合」と記載）の段階揚湯試験、連続揚湯試験、水位回復試験は、（5）～（7）に基づき、揚湯試験を実施する。

### （1）測定値の単位及び測定間隔について

泉温（°C）：小数点以下第1位まで表示する。

水位（m）：地表面（G L）を基準とし、小数点以下第2位まで表示する。

揚湯量（L/分）：整数で表示する。

測定間隔：各試験の測定時間の間隔は、開始後10分までは1分間隔、10分から20分までは2分間隔、20分から60分までは5分間隔、60分から120分までは10分間隔、120分から180分までは30分間隔、180分以降は60分間隔を目安とすること。（ただし、泉温については最初の1時間の測定は10分ごとに1回測定すればよいものとする。）

### （2）段階揚湯試験

① 孔内洗浄及び予備揚湯（2~4時間程度を目処）を行い、揚湯特性の概要を把握する。

② 自然水位（揚湯していない状態での水位）を測定する（自噴泉の場合も可能な限り測定する）。

ア 自噴していない源泉の場合

温泉水頭が地表下に位置しているので、その上限値を測定して自然水位とする。

イ 自噴している源泉の場合

自噴状態の泉温及び湧出量を測定する。測定後、湧出口を高くしていくと自噴量が減少し、ある高さになると全く停止する。このときの高さを静止水位とする（+の水位となる）。

③ 揚湯量を5段階以上に分け、各段階の揚湯量で継続して揚湯しながら、動水位

及び泉温を測定する。

なお、泉温については、湧出地点又は湧出地点に最も近い位置で測定する。

各段階の揚湯量は、予備揚湯試験の結果を考慮しつつ、事業計画書等に基づき必要とする揚湯量を基準にして、それよりも少ない揚湯量、多い揚湯量をそれぞれ2～3段階設定すること。これにより難い場合は、揚湯試験に用いる動力装置の能力を基準にして最大揚湯可能量を等分して5段階以上設定する。

各段階の試験時間は、少なくとも1時間以上、かつ動水位が安定するまでの時間とする。動水位が安定しない場合は、2時間程度を目安として延長し、おおよその安定をもって次の段階に移行する。

なお、動水位の安定については、水位低下速度が1時間に0.1m以下となれば適切と判断する。

- ④ 以上の測定により得られた結果から限界揚湯量を求め（下記3(4)参照）、適正揚湯量（限界揚湯量×0.8以下）を設定する。

### （3）連続揚湯試験

(2) の段階揚湯試験により設定した適正揚湯量で24時間以上揚湯し、動水位及び泉温を測定する。適正揚湯量が300L/分を超える場合は、300L/分で試験することとし、必要湯量が適正揚湯量より少ない場合は、必要湯量で試験することとする。

なお、動水位の安定については、水位低下速度が1時間に0.1m以下となれば適切と判断する。

### （4）水位回復試験

(3) の連続揚湯試験の揚湯を停止した後、水位がどのように回復するか、自然水位にほぼ回復するまでの間、水位を測定する。

なお、水位回復については、自然水位の0.1m以内の水位になれば適当と判断する。

### （5）段階揚湯試験（エアーコンプレッサーを選択する場合）

- ① 孔内洗浄及び複数の出力のエアーコンプレッサーを用いて予備揚湯（24時間程度を目処）を行い、揚湯特性の概要を把握する。
- ② 自然水位（揚湯していない状態での水位）を測定する（自噴泉の場合も可能な限り測定する）。
- ア　自噴していない源泉の場合  
　　温泉水頭が地表下に位置しているので、その上限値を測定して自然水位とする。
- イ　自噴している源泉の場合

自噴状態の泉温及び湧出量を測定する。測定後、湧出口を高くしていくと自噴量が減少し、ある高さになると全く停止する。このときの高さを静止水位とする(+の水位となる)。

③ 揚水特性試験を実施する。

揚水特性試験は、空気圧、供給空気量、供給空気温度、空気供給口の地表面からの位置、水位、水位降下、浸水率、揚湯量及び泉温を計測し、最大揚湯量となる空気量を求める。

④ 最大揚湯量となる空気量を確認後、その空気量及び揚湯量を最大とし、5段階以上の段階揚湯試験を実施する。

各段階の揚湯量で継続して揚湯しながら、動水位及び泉温を測定する。

なお、泉温については、湧出地点又は湧出地点に最も近い位置で測定する。

各段階の揚湯量は、揚水特性試験の結果を考慮しつつ、事業計画書等に基づき必要とする揚湯量を基準にして、それよりも少ない揚湯量、多い揚湯量をそれぞれ2~3段階設定すること。これにより難い場合は、揚湯試験に用いる動力装置の能力を基準にして最大揚湯可能量を等分して5段階以上設定する。

各段階の試験時間は、少なくとも1時間以上、かつ動水位が安定するまでの時間とする。動水位が安定しない場合は、2時間程度を目安として延長し、おおよその安定をもって次の段階に移行する。

なお、動水位の安定については、水位低下速度が1時間に0.1m以下となれば適切と判断する。

⑤ 以上の測定により得られた結果から、適正揚湯量(最大揚湯量×0.8以下)を設定する。

(6) 連続揚湯試験(エアーコンプレッサーを選択する場合)

(5) の段階揚湯試験により設定した適正揚湯量で24時間以上揚湯し、動水位及び泉温を測定する。適正揚湯量が300L/分を超える場合は、300L/分で試験することとし、必要湯量が適正揚湯量より少ない場合は、必要湯量で試験することとする。

なお、動水位の安定については、水位低下速度が1時間に0.1m以下となれば適切と判断する。

(7) 水位回復試験(エアーコンプレッサーを選択する場合)

(6) の連続揚湯試験の揚湯を停止した後、水位がどのように回復するか、自然水位にほぼ回復するまでの間、水位を測定する。

なお、水位回復については、自然水位の0.1m以内の水位になれば適当と判断する。

### 3 結果報告書の作成

揚湯試験の結果は以下のようにとりまとめる。

- (1) 揚湯試験記録表 (参考様式 1)
- (2) 段階揚湯試験結果 (参考様式 2)
- (3) 連続揚湯試験・水位回復試験結果 (参考様式 3)
- (4) 段階揚湯試験の水位変化グラフ (Q-S w グラフ) (参考様式 4)
- (5) 揚湯特性試験結果 (エアーコンプレッサーを選択する場合)  
(参考様式 5)
- (6) 揚湯試験記録表 (エアーコンプレッサーを選択する場合)  
(参考様式 6)
- (7) 段階揚湯試験結果 (エアーコンプレッサーを選択する場合)  
(参考様式 7)
- (8) 連続揚湯試験・水位回復試験結果  
(エアーコンプレッサーを選択する場合) (参考様式 8)
- (9) 段階揚湯試験の水位変化グラフ (Q-S w グラフ)  
(エアーコンプレッサーを選択する場合) (参考様式 9)

#### ※ 段階揚湯試験の水位変化グラフ (Q-S w グラフ) による限界揚湯量の求め方

段階揚湯試験によって得られた結果から、各段階における揚湯量 (Q) を横軸に、自然水位からの水位降下量 (S w) を縦軸とした揚湯量一水位降下量図 (Q-S w 図) を作成する。揚湯量一水位降下量図は両対数グラフで作成し、縦軸と横軸の目盛りは等倍であることが望ましい。

揚湯量一水位降下量図において、揚湯量と水位降下量の関係を示す直線は、一般的にある段階を越えると、直線の勾配が大きくなり、この点 (変曲点) における揚湯量が限界揚湯量となる。変曲点がない場合は、段階揚湯試験の最大揚湯量を限界揚湯量とする。

### 4 その他

- (1) 上記の規定により試験を実施することが困難な場合は、熊本県環境審議会温泉部会委員の意見を参考に個別に指導するものとし、揚湯試験結果に代わる資料を求めることがある。
- (2) 申請者は、連続揚湯試験においては、必要に応じて源泉周辺への影響を調査し、把握することとする。
- (3) 申請者は、揚湯試験の実施にあたっては、排水、騒音、既存源泉の状況など

周辺環境に配慮することとする。

#### 附 則

- 1 この要領は令和6年（2024年）3月15日から施行する。
- 2 この要領は令和7年（2025年）11月25日から施行する。

### (参考様式 1)

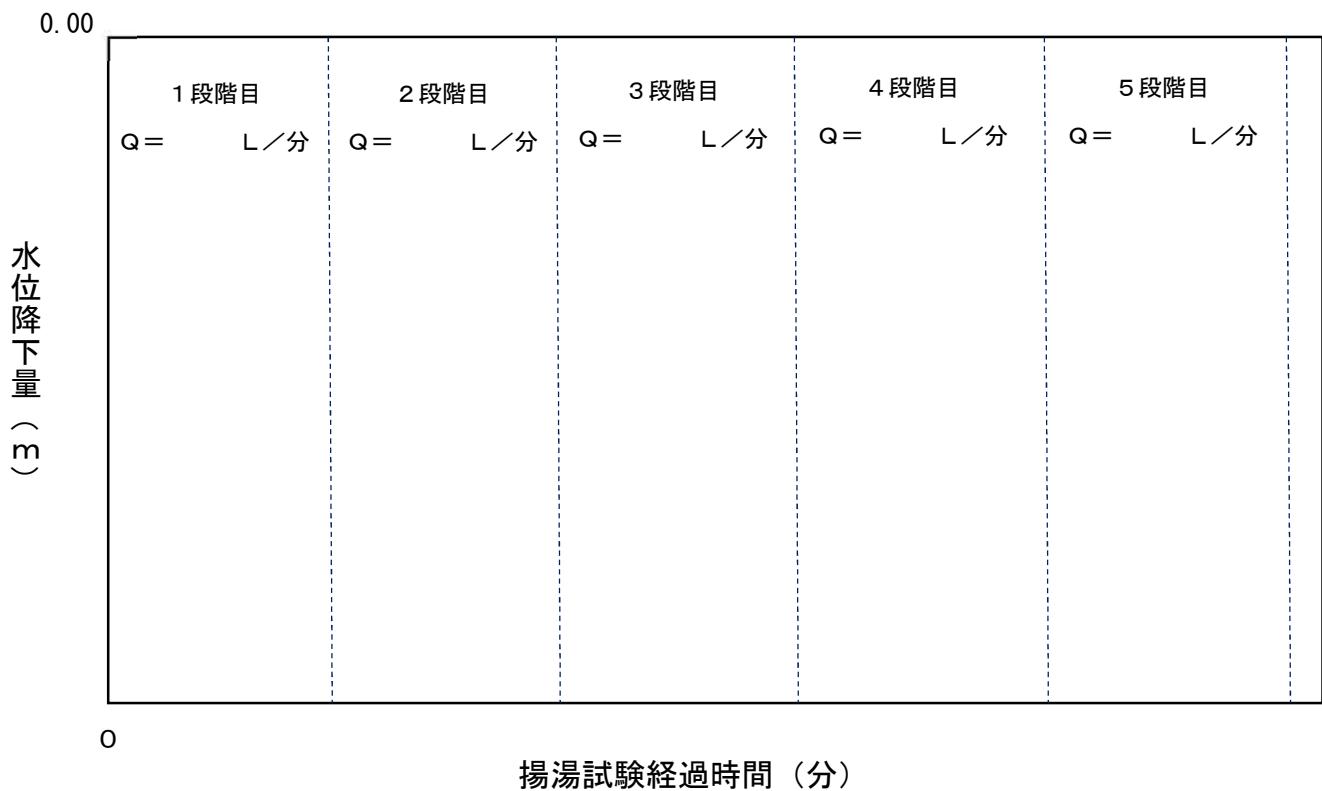
(段階揚湯・連續揚湯・水位回復) 試験記録表

NO.

(参考様式 2)

段階揚湯試験結果

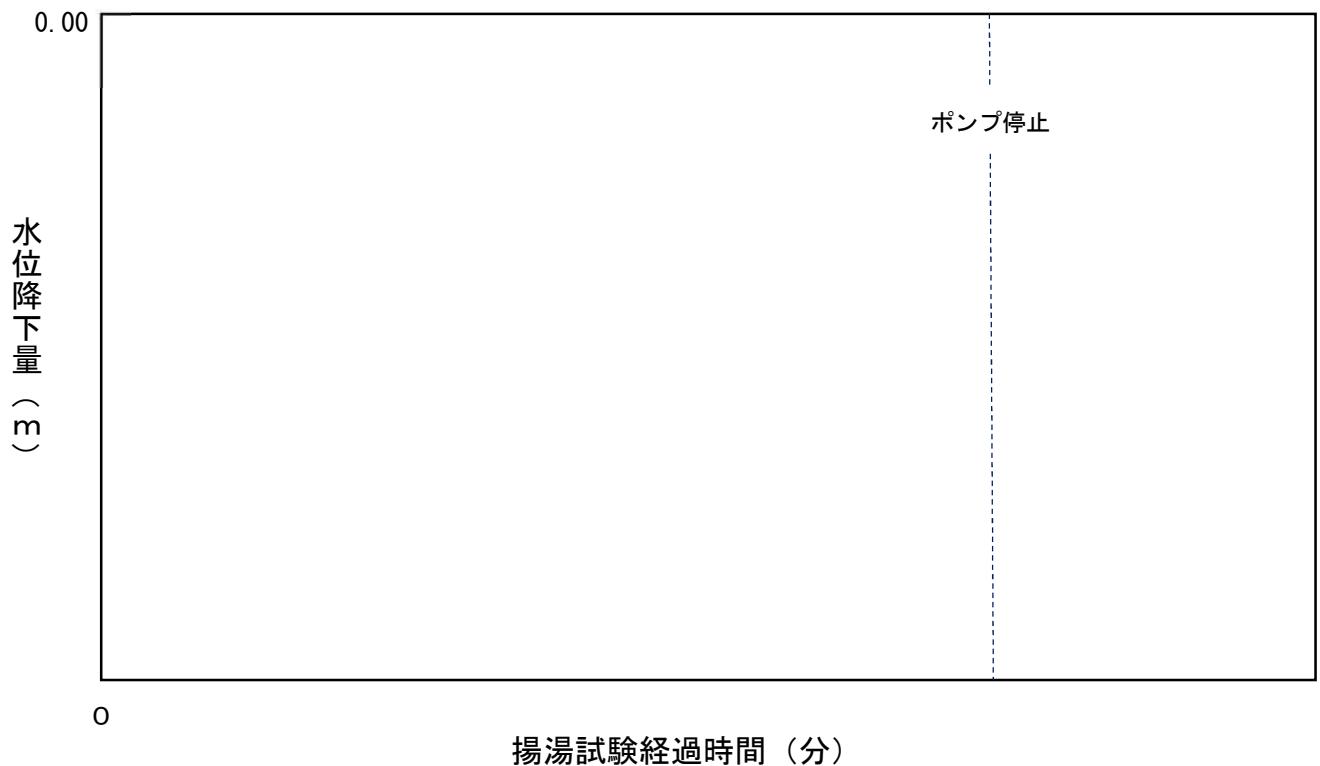
試験実施日		
試験実施者	住所	TEL:
	氏名	(担当者名)



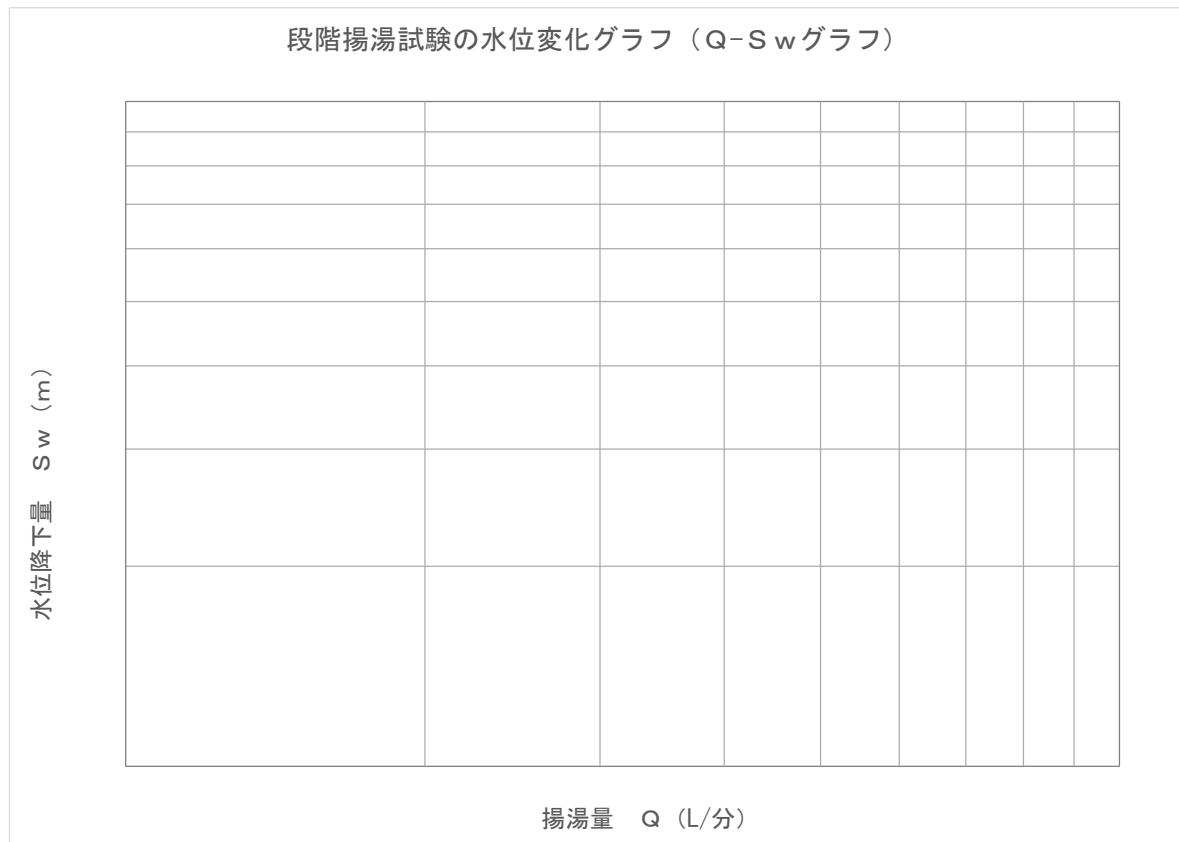
(参考様式 3)

連続揚湯試験・水位回復試験結果

試験実施日			揚湯量 (L/分)	
試験実施者	住所	TEL:		
	氏名	(担当者名)		



(参考様式4)



段階揚湯試験結果

段階	揚湯量 (L/分)	水位 GL- (m)	水位降下量 (m)	経過時間 (分)	泉温 (°C)
自然水位	0		0	0	—
1					
2					
3					
4					
5					
限界揚湯量 (L/分)					
適正揚湯量 (限界揚湯量 × 0. 8 以下) (L/分)					

(参考様式 5)

## 揚湯特性試驗結果

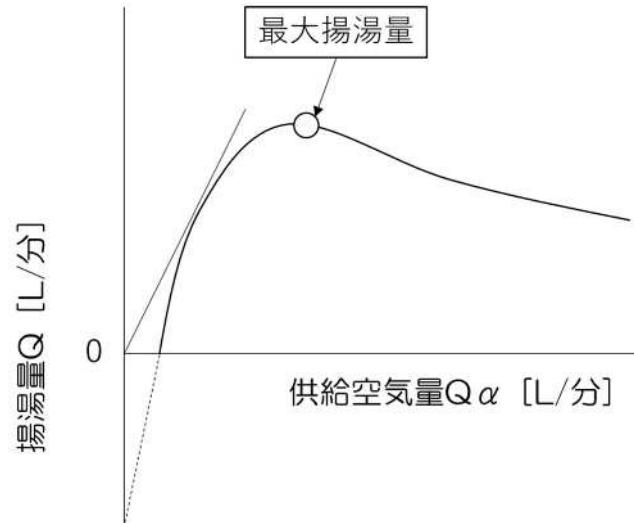
試験実施日			
試験実施者	住所	TEL:	
	氏名	(担当者名)	
使用するコンプレッサーの機種 (メーカー名)		自然水位 GL-	m

### ＜実施記録＞

### <最大揚湯量の算出>

揚湯特性試験実施後、縦軸を揚湯量  $Q$  [L/分] とし、横軸を供給空気量  $Q\alpha$  [L/分] とするグラフを作成し、最大揚湯量を求める。

### <参考グラフ>



(参考様式 6)

(段階揚湯・連続揚湯・水位回復) 試験記録表 (エアーコンプレッサーを選択する場合)

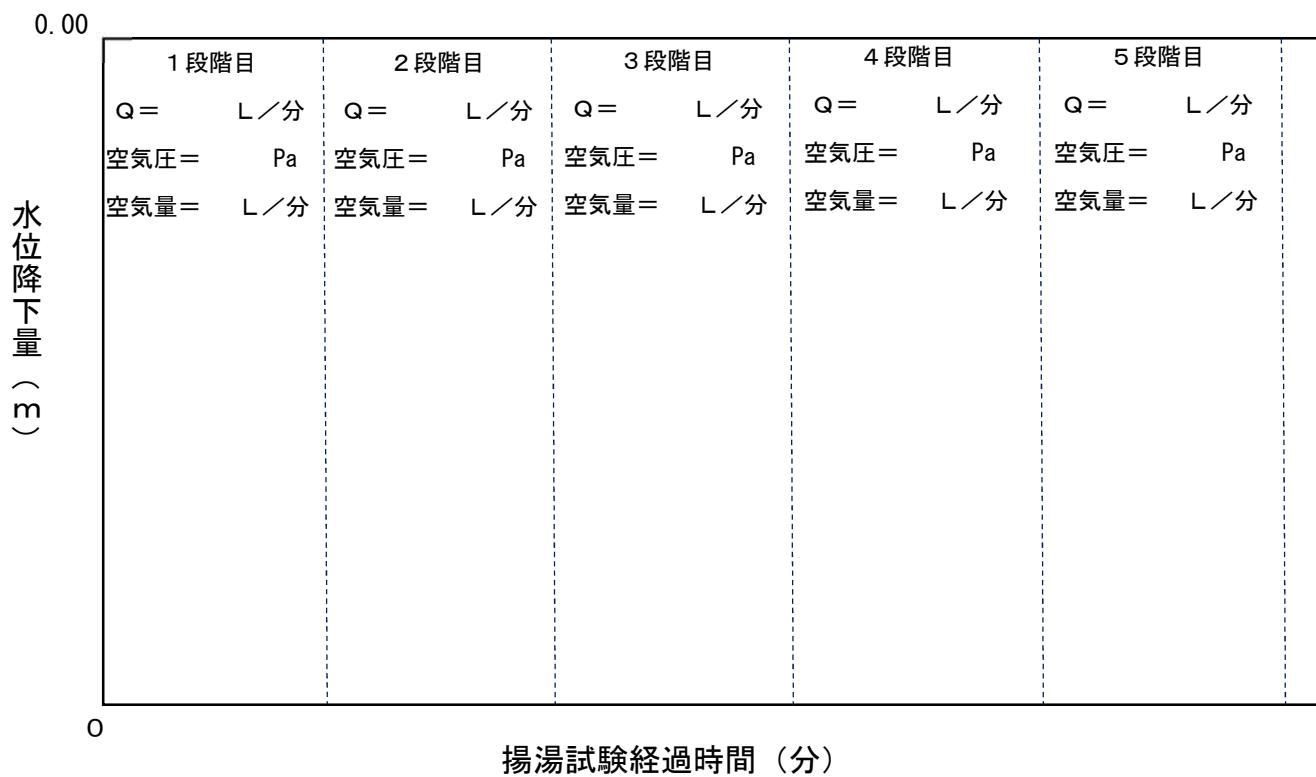
NO.

※揚湯量に応じて空気供給口位置を変更する場合は備考欄に記載すること。

## (参考様式7)

## 段階揚湯試験結果（エアーコンプレッサーを選択する場合）

試験実施日		
試験実施者	住所	TEL:
	氏名	(担当者名)
使用する コンプレッサーの機種 (メーカー名)		

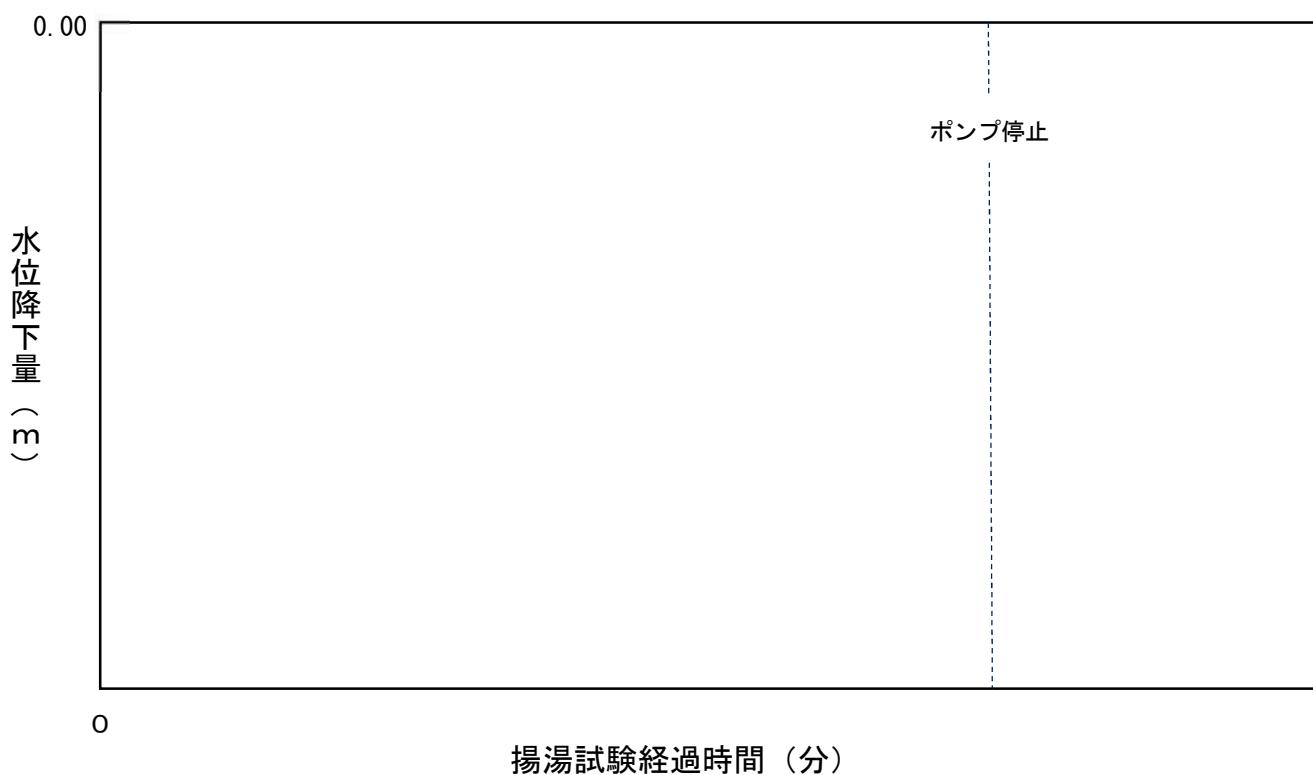


※揚湯量に応じて空気供給口位置（地表面からの位置）を変更する場合は、各段階に明記すること。

(参考様式 8)

連続揚湯試験・水位回復試験結果（エアーコンプレッサーを選択する場合）

試験実施日		揚湯量 (L/分)	
試験実施者	住所	TEL:	
	氏名	(担当者名)	
使用する コンプレッサーの機種 (メーカー名)			
空気圧	Pa	空気量	L/分



(参考様式 9)



段階揚湯試験結果

段階	揚湯量 (L/分)	水位 GL- (m)	水位降下量 (m)	経過時間 (分)	泉温 (°C)	空気圧 (Pa)	空気量 (L/分)	空気供給口位置 GL- (m)
自然水位	0		0	0	-	-	-	-
1								
2								
3								
4								
5								
限界揚湯量 (L/分)								
適正揚湯量 (限界揚湯量 × 0.8 以下) (L/分)								