

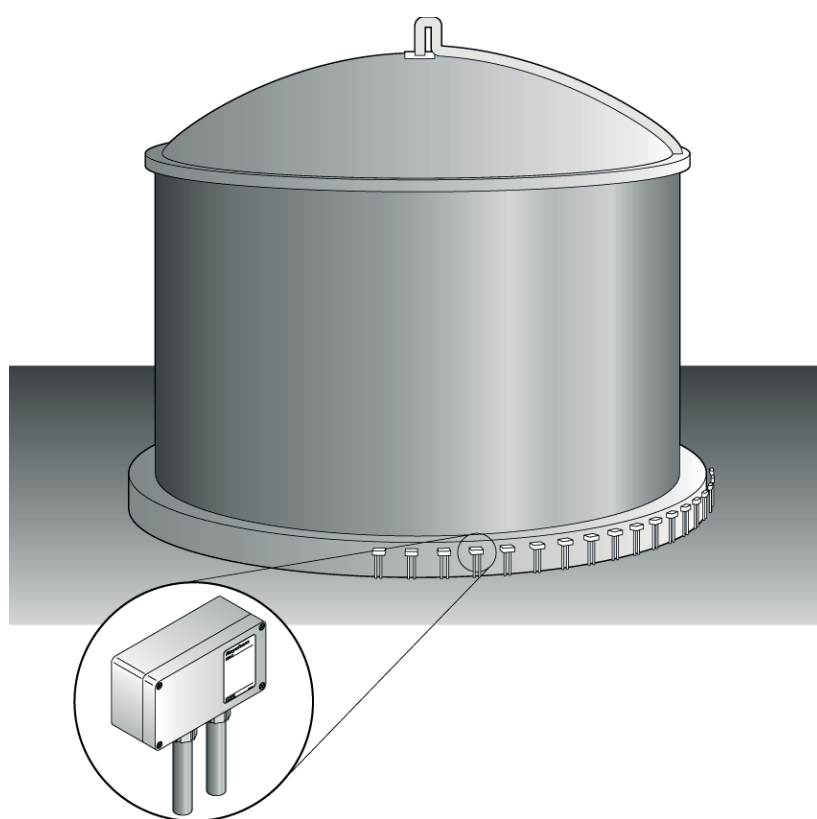
## ***Raychem***

凍上防止システム

レイケム FHP 自己制御ヒーティングシステム

施工および保守マニュアル

---



## 警告:火災と感電危険

レイケムの凍上防止システムを感電や火災の心配無くご使用頂くためには正しく施工することが大切です。本書内の施工要領すべてに従い、下記に説明される重要事項を必ずお守りください。

● ヒーティングケーブルが損傷していたり適切に施工されていない等の万一の場合に、また放電火花により発生する火災被害を最小限にするために、さらにメーカーの要求事項や電気設備技術基準等の関連法規に適合させるために、各ヒーティングケーブル回路すべてに対して地絡検出装置(漏電ブレーカ等)を取付けてください。(ヒーティングケーブルの銅編組ブレードには必ずD種接地工事を実施すること)なお、従来の回路保護方式(配線用ブレーカ等)ではこの地絡放電火花が検出できません。

● 正しい付属部品やアクセサリが使用されても、施工が適切でない場合には放電火花や火災の発生する心配があります。指定された専用部品以外および代替品の使用は避けること。ビニールテープは使用しないこと。本書内で紹介しているレイケム専用の接続キット等だけを使用し、本書やキットに添付されている施工要領書を良く読んで、それに従ってください。

● 短絡を避けるため、施工前、施工中は付属部品、ヒーティングケーブル端、ヒータ発熱体を常に乾燥している状態を保ってください。

● 損傷を受けたヒーティングケーブルは放電火花や火災を発生させる心配があります。ヒータを固定する場合、パイプストラップや締付けワイヤなどの金属製留め具は絶対に使用しないこと。必要に応じてレイケムの専用部品の固定テープやケーブルタイのみを使用して取付を確実に行ってください。

● 損傷を受けたヒーティングケーブルの修理や電源供給をしないでください。損傷を受けたヒーティングケーブルは全体を新しいヒーティングケーブルと交換してください。損傷を受けた付属品は交換してください。

● 危険場所での火災や爆発を防ぐために、施工する場所の温度等級に適合するヒーティングケーブルであるかを確認してください。ヒータ導線間にある黒色の発熱体あるいは導線にらせん状に巻き付いて

## 1. はじめに

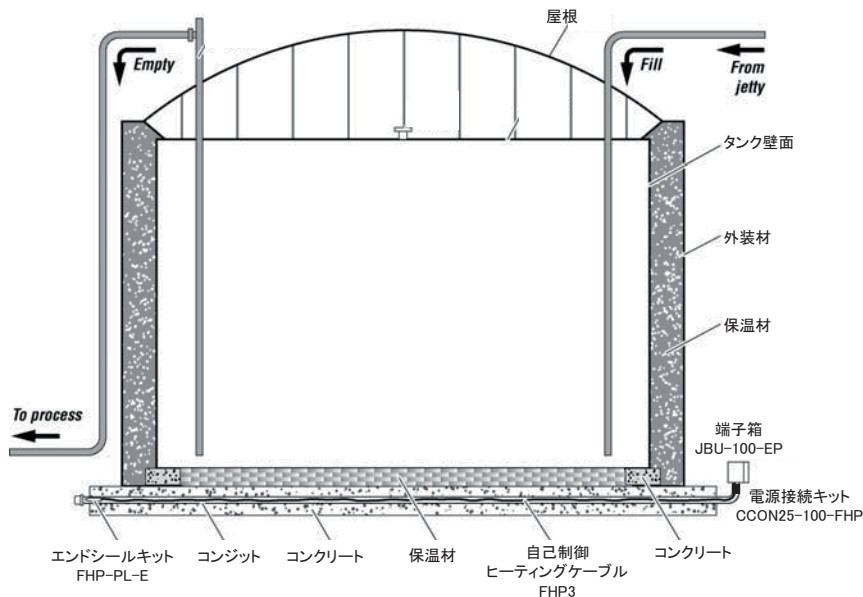
凍上防止システムは、タンクの凍上を防止するためのもので、自己制御ヒーティングケーブルFHPと端子箱JBU-100-EP、電源接続キットCCON25-100-FHP、エンドシールキットFHP-PL-Eで構成されます。タンクの基礎部分のコンクリートに埋設されたコンジットの中に自己制御ヒーティングケーブルFHPを施工します。

## 2. 注意事項

下記内容は、施工をサポートするためのもので、施工前に確認してください。

- 本書を全て読んで、製品に慣れてください。
- ヒーティングケーブル施工前にタンクの基礎のコンジットが全て検査されており、施工許可が出ていることを確認してください。
- ヒーティングケーブルの最小曲げ半径が35mmです。これを守ってください。
- リールのヒーティングケーブルやとぐろを巻いているヒーティングケーブルに電源を供給しないでください。
- ヒーティングケーブル施工温度が-20℃以上であることを確認してください。

## 3. 凍上防止ヒーティングシステム



## 4. ヒーティングケーブルの施工

### 4.1 ヒーティングケーブルの保管

- ヒーティングケーブルは、きれいな乾燥した場所に保管してください。保管温度は-40℃～60℃です。
- 機械的損傷をヒーティングケーブルが受けないようにしてください。
- ヒーティングケーブル両端を乾燥した状態にしておいてください。

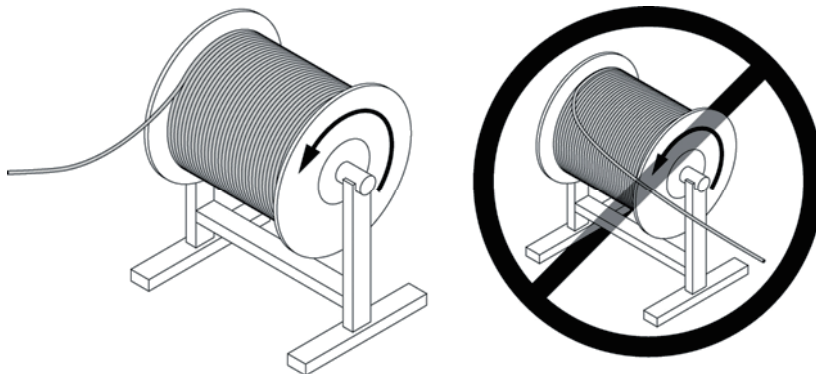
### 4.2 施工前チェック

部材が届いたら確認してください。

- ヒーティングケーブルと付属品が予定されている製品であり、数量が揃っているか確認してください。
- ヒーティングケーブルの定格電圧と供給電源電圧が正しいものか確認してください。
- ヒーティングケーブルと付属品が輸送中に損傷を受けていないか確認してください。
- 各リールのヒーティングケーブルに穴が開いていないか確認するために絶縁抵抗試験を実施してください。

### 4.3 準備

ヒーティングケーブルの引き出し



- 小さなテンションでヒーティングケーブルを引き出せるようリールホルダを使用してください。これは、コンジットにヒーティングケーブルを引き込むときにヒーティングケーブルを払い出すためです。ヒーティングケーブルが絡まった場合はすぐに引き込みを停止してください。
- ヒーティングケーブルのメータマークはヒーティングケーブルの長さの目安に使用できます。
- 全てのヒーティングケーブルの両端は湿気、汚れ、機械的損傷から保護してください。
- ヒーティングケーブルはリールから真直ぐ引いてください。

ヒーティングケーブル引き出し中の禁止事項

- 鋭利な角
- 過度な引っ張り力やガイと引っ張ったり横への引き出し
- キンクとつぶし
- ヒーティングケーブル上の歩行や装置での踏みつけ

#### ヒーティングケーブルの準備

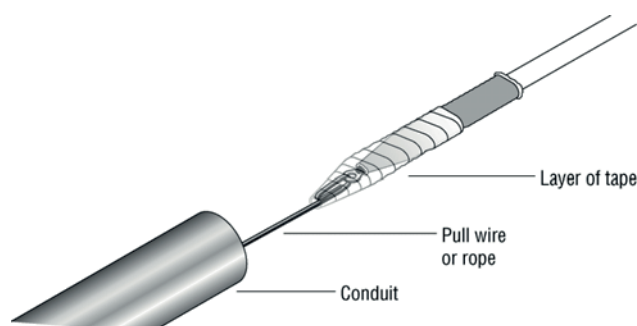
プリングロープやプリングワイヤをつなぐために、エンドシールキットを取付けてください。

#### コンジットの確認

ヒーティングケーブルを引き込む前にコンジットの湿気や汚れを取り除いてください。

#### 4.4 ヒーティングケーブルの引き込み

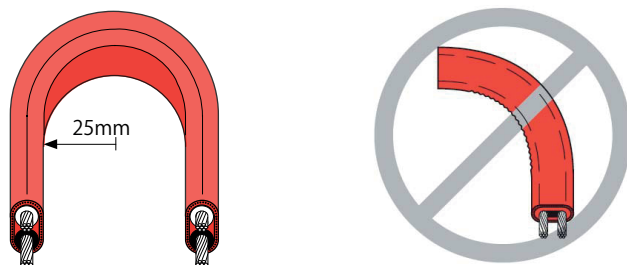
エンドシールキットの施工後、プリングロープやプリングワイヤをヒーティングケーブルのラグに取付けてください。テープで下記のようにカバーしてスムーズな引き込みができるようにしてください。プリングロープやプリングワイヤをつなぐために、エンドシールキットを取付けてください。



ヒーティングケーブルをコンジットの電源接続側からエンドへ向けて引き込んでください。引っ張り力が23kgを超えないように機械ではなく、手で引き込んでください。直線上のコンジットでの引っ張り力は20kg以下です。

エンドシールが30cm以上出るまで引き込んでください。電源接続のためのヒーティングケーブルの余裕があるか確認してください。端子箱の位置にもよりますが、通常は、最低1mを電源接続用に確保します。

#### 4.5 ヒーティングケーブルの曲げ



ヒーティングケーブルの位置決めをするときに曲げ半径が25mm未満にならないようにしてください。

ヒーティングケーブルは平面の方向には簡単に曲がりません。無理やりこの方向に曲げるとヒーティングケーブルが損傷することがあります。

---

## 5. 電源供給と電氣的保護

### 5.1 供給電源の定格

ヒーティングケーブルの電源の定格と供給電源の定格が一致していることを確認してください。

### 5.2 電氣的保護

ヒーティングケーブルの長さでスタートアップ時の周囲温度にあった電気容量を持つ30 mAの感度の漏電遮断器が使用されていることを確認してください。

## 6. コミッショニングと保守

コミッショニングの時に一連のテストを実施してください。これらのテストは定期的に実施してください。テスト結果は記録して保管しておいてください。

### 6.1 テスト

各テストの以下になります。テストの詳細は次の章を参照してください。

#### 目視確認

ヒーティングケーブルの接続部分に物理的な損傷がないかを目視確認してください。湿気がなく、電氣的な接続がしっかりしていて、接地が取られていること、制御監視システムが動作していて正しく設定がされていることを確認してください。損傷しているヒーティングケーブルは交換してください。

#### 絶縁抵抗

絶縁抵抗試験はヒーティングケーブルの被覆が物理的な損傷がないかを確認するためのものです。絶縁抵抗試験は配管の圧力試験と同じで、ヒーティングケーブルの被覆の穴を検知します。

#### 地絡試験

漏電遮断器をメーカーの手順に従って試験してください。

### 6.2 保守

最低1年ごとにコミッショニングテストの実施を推奨します。

テストで問題あればすぐに修理を実施してください。損傷しているヒーティングケーブルは交換してください。必要があれば販売店や弊社に問い合わせてください。

保守時に電源供給を遮断したり、全回路を絶縁する必要があることがあります。

保守時にヒーティングケーブルが物理的な損傷や熱的な損傷を受けないようにしてください。

#### 保守の記録

保守時や修理時の施工と検査記録を残してください。

#### 修理

損傷しているヒーティングケーブルは必ず交換してください。

---

### 6.3 ヒーティングケーブルの交換

損傷しているヒーティングケーブルは必ず交換してください。交換時はレイケムのヒーティングケーブルとレイケムの付属品を使用してください。

ヒーティングケーブルを交換するときは、電源接続を取り外し、エンドシールのラグにリングワイヤを取り付けてください。コンジットの端部にプラスチックのブッシングまたは同等のものを取付けてください。ヒーティングケーブルを電源接続側から引き出してください。

新しいヒーティングケーブルを本書にある手順に従って施工してください。

交換後システムのテストを実施してください。



## 7. テスト手順

### 7.1 目視確認

- ヒーティングケーブルの付属品が正しく施工されているか、過熱箇所がないか、腐食箇所がないか、湿気がないか、接続の緩みがないかを確認してください。
- 接地線と導線が絶縁被覆で全て覆われているか確認してください。

### 7.2 絶縁抵抗試験(メガ試験)

△! 警告:危険場所での火災の危険

絶縁抵抗試験はスパークを発生させることがあります。テスト前に当該場所に可燃性ガスが存在していないことを確認してください。

#### 頻度

施工時と定期点検の時に絶縁抵抗試験を実施してください。

- ヒーティングケーブル施工前
- 電源接続とエンドシール施工前
- 最初のスタートアップ前(コミッショニング)
- 定期点検時(最低1年ごとを推奨)
- 保守作業実施後

#### 手順

2500Vdcで絶縁試験を実施してください。

最小にヒーティングケーブルの導線とブレード間で絶縁抵抗を測定してください。次にブレードとコンジットの間で絶縁抵抗を測定してください。

端子箱にテストリード線を接触させないでください。不確実な読み取り値になります。

1. 回路の電源供給を遮断してください。
2. コントローラが使用されている場合は、コントローラを切り離してください。
3. 端子台が使用されている場合は、端子台から導線を取り外してください。
4. テスト電圧を0Vdcに設定してください。
5. 負側のリード線(-)を金属ブレードに接続してください。
6. 正側のリード線(+)を2本の導線を一緒にして接続してください。
7. テスト電圧を2500Vdcに設定し、1分間印加してください。試験装置の針が止まりません。速いふれは、短絡または湿気の存在を示します。絶縁抵抗値を記録してください。
8. 試験装置をオフにしてください。
9. 試験装置が自動放電式のものでない場合は、接地ロッドを使用して大地に放電してください。試験装置を取り外してください。
10. 本テストをブレードとコンジット間で実施してください。
11. 端子台に導線を接続してください。



---

注意：システム検査と通常点検手順は制御監視システムが使用されていても分電盤での絶縁抵抗試験を要求します。制御監視システムが使用されていなければ、遮断器から電源供給線を取り外して、ヒーティングケーブルの導線に関する試験を実施してください。制御監視システムが使用されている場合は、制御装置を回路から切り離してから、直接ヒーティングケーブルをテストしてください。

#### 絶縁抵抗値の基準

きれいで、乾燥していて、正しく施工された回路は、回路長や測定電圧(2500Vdc)にかかわらず数千MΩの値になります。以下の基準は、最適な条件が整っていない場合に絶縁が受け入れられる状態であるかの判断を支援します。

- 全ての絶縁抵抗値は1000MΩ以上でなければなりません。  
読み値が低い場合は、販売店あるいは弊社に問い合わせてください。

注意：どのような回路でも、測定電圧の機能として25%以上は変化しません。大きな変化はヒートレーシングシステムに問題があることがあります。正しく施工されているか確認してください。必要があれば販売店あるいは弊社に問い合わせてください。

#### 制御監視システム

所望の制御温度に温度コントローラを設定してください。または、スラブの温度が制御温度よりも高い場合は、回路がオンするように設定温度を高くしてください。

- 主の遮断器をオンしてください。
- 分岐遮断器をオンしてください。
- システムがコントロールポイントに到達するまで待ってください。ほとんどの回路は数日かかります。
- 各回路の電圧と電流値を測定して、次項の“施工記録シート”に記録してください。本記録は将来の保守やトラブルシューティング時に必要になります。
- システムが正常であることの確認が完了したら、温度コントローラの設定を正しい温度に設定しなおしてください。
- コミッショニングテストと記録時に製品の施工要領書を参照してください。

## 施工記録シート

回路番号								
------	--	--	--	--	--	--	--	--

施工記録:

遮断器番号								
図面参照番号								
回路長								
引き込み前のリー ルの絶縁抵抗試験 (2500Vdc) (温度コントローラ がある場合は、それ をバイパス)	読取値							
	初期時							
	日付							
引き込み後の 絶縁抵抗試験 (2500Vdc) (温度コントローラ がある場合は、それ をバイパス)	読取値							
	初期時							
	日付							
回路電圧	分電盤							
	電源接続 部							
回路電流								
漏電遮断器の動作確認								
施工完了時	初期時							
	日付							

コメント:

検査:	会社名	日付
監督:	会社名	日付
承認:	会社名	日付

## 検査 & 保守記録シート

回路番号									
------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

検査チェック: \_\_\_\_\_ 年/月

過熱、湿気、腐食の形跡がないこと	初期時								
	日付								
接続システム内部: ヒーティングケーブルと ケーブルグラウンドがしっ かり固定されていること 端子台との接続がしっか りしていること 接地線の接続がしっか りしていること	初期時								
	日付								
温度コントローラが正し く設定されていてRTDが 保護されていること	初期時								
	日付								
絶縁抵抗試験 (2500Vdc) (温度コントローラがあ る場合は、それをバイ パス)	読取値								
	初期時								
	日付								
回路電圧	分電盤								
	電源接続部								
回路電流	初期時								
	日付								
漏電遮断器の動作確認	初期時								
	日付								
全ての端子箱と温度コン トローラがしっかりと閉 められていること	初期時								
	日付								

コメント:

検査:	会社名	日付
監督:	会社名	日付
承認:	会社名	日付



[WWW.PENTAIRTHERMAL.JP](http://WWW.PENTAIRTHERMAL.JP)

## ペンテア サーマルマネジメント株式会社

〒222-0033 神奈川県横浜市港北区新横浜3-16-1 KCビル4F Tel : 045-471-7630 Fax : 045-471-7631

全てのペンテア商標及びロゴはペンテアまたはその関連会社が所有しています。ペンテアは製品の仕様を事前の予告なく変更する権利を留保しています。

©2013 Pentair.

**THERMAL MANAGEMENT SOLUTIONS**

JA-RaychemFHP-IM-H58234AJ 08/13

12 / 12