

## ポンプ運転および故障復旧操作マニュアル整備

(平常時における各種マニュアルの整備)

【備える】

### 【内容】

ポンプ運転にかかる各操作盤の説明および、故障により警報が発生した場合の対処方法や故障復旧した際のポンプ再起動手順の整理

#### ○ポンプ運転操作マニュアル

揚水機場の各種ポンプ設備盤の操作方法、手順をマニュアル化されている。

※マニュアル整備されている盤

- ①揚水ポンプ操作盤
- ②真空ポンプ操作盤
- ③封水ポンプ操作盤
- ④オートストレーナ操作盤
- ⑤排水ポンプ制御盤
- ⑥中央監視操作盤
- ⑦揚水ポンプ盤

※操作盤の説明

- ①各スイッチ、ランプの解説
- ②スイッチの入・切動作方法およびそれにより点灯するランプの解説
- ③ポンプ起動方法および停止方法手順

※その他

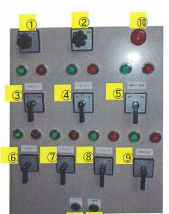
- ①ポンプ起動・停止については、「手動」「自動」がある場合は、それぞれ手順を作成
- ②手順や機器の動作をフロー図にて、視覚的に捉えられるように工夫

### ■ポンプ盤解説・操作説明

1. 1号揚水ポンプ現場操作盤(LB-1)

※2号および3号揚水ポンプ現場操作盤も共通です。

A) 操作盤の説明



- ①: 【現場-中央】選択スイッチ
- ②: 【単独-連動】選択スイッチ
- ③: 揚水ポンプ【運転-停止】操作スイッチ
- ④: 吐出弁【閉-開】操作スイッチ
- ⑤: 揚水ポンプ回転数【増速-減速】操作スイッチ
- ⑥: 吸気弁【閉-開】操作スイッチ
- ⑦: 封水弁【閉-開】操作スイッチ
- ⑧: 冷却水弁【閉-開】操作スイッチ
- ⑨: 真空破壊弁【開】操作スイッチ
- ⑩: 非常停止引鉤スイッチ
- ⑪: ランプテスト押釦スイッチ
- ⑫: 故障復旧押釦スイッチ

B) 補機類単独操作の説明

共通手順① ①のスイッチを【現場】側に倒します。  
共通手順② ②のスイッチを【単独】側に倒します。

B-1) 吐出弁

手順1) ④のスイッチを【閉】側にひねります。  
→ 吐出弁が閉動作に入り緑色の全開表示が消灯し赤色のランプが点滅します。  
→ 吐出弁が全閉になり赤色の全開表示ランプが点灯します。

手順2) ④のスイッチを【開】側にひねります。  
→ 吐出弁が開動作に入り赤色の全開表示が消灯し緑色のランプが点滅します。  
→ 吐出弁が全開になり緑色の全開表示ランプが点灯します。

手順3) ④のスイッチを平常に引くと吐出弁は停止します。

B-2) 揚水ポンプ回転数

⑤揚水ポンプの回転数が最低速度(440rpm)以上の時のみ操作可能です。

手順1) ⑤のスイッチを【増速】側にひねります。  
→ ひねっている間、赤色の増速ランプが点滅し液体抵抗器の電極が下降します。  
→ ポンプの回転数が上昇します。

手順2) ⑤のスイッチを【減速】側にひねります。  
→ ひねっている間、緑色の減速ランプが点滅し液体抵抗器の電極が上昇します。  
→ ポンプの回転数が下降します。

### ■ポンプ起動手順


C) 揚水ポンプの説明

C-1 現場単独

C-1-1 揚水ポンプ起動

確認1) ①のスイッチが【現場】側に倒れている事。  
確認2) ②のスイッチが【単独】側に倒れている事。  
確認3) 起動準備完了表示が点灯している事。

◎補機類を単独操作にて下記の順序で操作して条件を整えてからの運転になります。



手順1) 封水弁の開操作をします。 ...条件①  
→ 封水弁【開】  
→ 封水ポンプ運転(連動)

手順2) 吸気弁の開操作をします。 ...条件②  
→ 吸気弁【開】  
→ 真空ポンプ運転(連動)  
→ 満水を検知して表示が点灯

手順3) 冷却水弁の開操作をします。 ...条件③  
→ 冷却水弁【開】  
→ フローリレー動作(冷却水通水確認)

手順4) 揚水ポンプの運転操作をします。  
→ ③のスイッチを【運転】側にひねります。  
→ 揚水ポンプが起動し赤色の運転表示ランプが点灯します  
→ 液体抵抗器の電極が下降(自動制御)  
  
→ 揚水ポンプの回転数が最低速度(440rpm)到達  
→ 液体抵抗器の電極下降動作停止

手順5) 吸気弁の閉操作をします。  
→ 吸気弁【閉】  
→ 真空ポンプ停止(連動)

手順6) 吐出弁の開操作をします。  
→ 吐出弁を開きます。  
→ 開度を調整します。

手順7) 揚水ポンプ回転数の操作をします。  
→ 手動で回転数を調整します。

○故障復旧操作マニュアル

各操作盤ごとに、発生が予想される故障項目を整理し、その対処方法を記述する。

※マニュアルが整備されている盤

- ① 高压引込盤
- ② 補機動力変圧器盤
- ③ 揚水ポンプ盤
- ④ 直流電源装置
- ⑤ コントロールセンタ
- ⑥ 揚水ポンプ現場操作盤
- ⑦ 真空ポンプ現場操作盤
- ⑧ 封水ポンプ現場操作盤
- ⑨ オートストレーナ現場操作盤
- ⑩ 排水ポンプ制御盤
- ⑪ 中央監視操作盤

※マニュアルの内容

- ① 故障項目を写真付きで故障の状態を説明
- ② 故障項目ごとに復旧・対処方法および再起動の手順を明記

■ 故障項目（写真付）

3.【揚水ポンプ盤】(1号~3号共通)  
 高压引込盤より電気を受け、ポンプ始動指令を受けたら揚水ポンプへ送電する盤

故障項目

- 1. 過電流 「重故障」
- 2. 地絡 同上级電器にて検出 「重故障」
- 3. PF滑断 「重故障」
- 4. リアクトル異常(No.1, 2) 「重故障」
- 5. コンデンサ異常(No.1, 2) 「重故障」

注. 故障復旧作業及び点検等は機器が完全に停止した状態で主任技術者立会のもと行ってください。  
 故障復旧作業終了後、表示復帰にて復帰をしてください。

■ 項目毎の復旧方法

復旧方法

1. 過電流
  - ・ポンプの保護のため、通常能力以上にポンプを運転した場合(ごみ詰り、主配管破裂、振動器故障、モーター劣化)等で過負荷になった場合、複合継電器が動作し過電流が発生する。
  - ・高压引込盤にて、主変二次断路器を 開 後、検電器にて、無電圧及び充電されていないことを確認する。
  - ・過負荷になった原因を究明し、複合継電器本体の復帰にて復帰させる。
  - ・主変二次断路器を 閉 にし、ポンプ再始動する。
  - ・電流計にて電流確認し、高いようであれば、負荷(ポンプ)側を再確認してください。
  - ・通常電流で有れば復帰完了です。
  - ・通常電流又は、低い値でも、過電流が発生するようであれば、継電器の整定値の確認を行い、問題が無ければ継電器本体の故障である可能性が高いのでメーカーに連絡してください。
2. 地絡
  - ・ポンプの保護のため、漏電、雷の影響等で複合継電器が動作し地絡が発生する。
  - ・高压引込盤にて、主変二次断路器を 開 後、検電器にて、無電圧及び充電されていないことを確認する。
  - ・地絡になった原因を究明(モーター、ケーブル絶縁測定等)し、複合継電器本体の復帰にて復帰させる。
  - ・主変二次断路器を 閉 にし、ポンプ再始動する。
  - ・通常運転で有れば復帰完了です。
3. PF(ヒューズ)滑断
  - ・ポンプモーターを保護するため、過電流が流れると、ヒューズが切れる。
  - ・取替は、高压引込盤にて、主変二次断路器を 開 後、検電器にて、無電圧及び充電されていないことを確認してから行う。
  - ・原因を究明(回路短絡等)し、取替作業を行った後、主変二次断路器を 閉 にし、電源の再送電する。
4. リアクトル異常(No.1, 2)
  - ・リアクトル本体の異常検出で、本体の温度上昇により、内部検知器が検知し発生する。
  - ・負荷(揚水ポンプ)を停止する。
  - ・高压引込盤にて、主変二次断路器を 開 後、検電器にて、無電圧及び充電されていないことを確認する。
  - ・再度異常が発生した場合、リアクトル本体の異常の可能性が高いのでメーカーに連絡してください。
5. コンデンサ異常(No.1, 2)
  - ・コンデンサ本体の異常検出で、発生する。
  - ・負荷(揚水ポンプ)を停止する。
  - ・高压引込盤にて、主変二次断路器を 開 後、検電器にて、無電圧及び充電されていないことを確認する。
  - ・コンデンサ本体の交換となるため、メーカーに連絡してください。

【その他のマニュアル例】

○オートストレーナ洗浄操作マニュアル

揚水ポンプ運転中にオートストレーナ内のゴミにより、1次圧側圧力と2次圧側の差圧が発生した場合自動で洗浄が行われるが、水圧が低い場合、除去しきれないと洗浄動作を頻繁に繰り返すため、手動で行う場合の手順を作成

○ポンプグランドパッキン交換組立調整要領

ポンプのグランドパッキンの寿命は、使用条件および運転頻度により様々であることから、メーカーは予備品を持つことを推奨している。

施設管理者で交換が可能なため、メーカーが作業マニュアルを整備している。

**【効果】**

- ・マニュアルの整備により、職員全員が業務に携わることができる他、故障対応への迅速な対応が可能となる。
- ・職員の直営作業で行えるようになるため、メーカーに派遣依頼することなく、維持管理費の削減にもつながる。