

第10章 試験及び検査

一般に水力発電所で使用される水車、水車補機、発電機、配電盤等の機器は製作者の工場で作製のため、水車、発電機に関しては工場で仮組立をおこなって必要な試験および検査を実施することになっている。

しかしながら、本マニュアルの対象としている機器の容量範囲では、特別に輸送や搬入条件の悪い場合を除いて、分割輸送・搬入を行った後で発電所現場において再組立のうえ据付をおこなうことを必要としない。即ち、工場で組立・試験・および検査をおこなった後一体で輸送し、発電所現場に据付けることとなる。

従って、工場試験と現場試験の項目の重複を極力避けて簡素化を図るものとする。

10. 1 工場試験および検査

製作工場における試験及び検査については、製作者の独自の品質管理基準に従って実施されているものであるから、製作者の独自性に任せるものとし、発注者のおこなう立会検査は構造検査・寸法検査など現地で他の工作物との関連の大きなものだけとして、性能・機能など機器の品質を保証するものについては製作者の工場試験検査記録によって確認し、その他は製作者の自主検査に任せるものとする。

10. 1. 1 水車

寸法検査と非破壊検査は原則として

J E C - 2 1 5 「水車及びポンプ水車の寸法検査基準」

J E C - 4 0 0 1 「水車及びポンプ水車」

電協研第26巻第7号「水車非破壊検査基準」

電協研第45巻第1号「水車・ポンプ水車及び付属装置の工場検査基準」

に準ずるものとするが、対象機器が小形であるので検査項目はできる限り簡略化して次に記載する程度に止める。

1) 組立検査

現地での据付作業に支障を来さないために、ケーシング、カバーなどの静止部および回転部を一体に組立て寸法の確認をする。

(1) 横軸ペルトン水車

ハウジング、ノズルパイプ、ノズルチップ、ニードル、ピットライナなどの静止部および回転部を一体に組立て、次の検査および確認をおこなう。

a. 外観検査

立会検査

b. バケット水切りの軸方向のずれ

検査記録

c. ジェット中心線の接円直径と軸方向のずれ

検査記録

(2) 横軸フランシス水車

ケーシング、水車カバー、軸封水装置、ガイドベーン、ガイドリングなどの静止部（吸出し管を除く）および回転部を一体に組立て、次の検査および確認を行う。

- | | |
|---------------------------------|------|
| a. 外観検査 | 立会検査 |
| b. ガイドベーン端面のギャップ | 検査記録 |
| c. ガイドベーンを閉じた時のガイドベーンシャッタ面のギャップ | 検査記録 |
| d. 吸出し管の寸法 | 検査記録 |

(3) クロスフロー水車

入口弁、ケーシング、ハウジング、主軸受、軸封水装置、ガイドベーンおよび回転部を一体に組立て、次の検査および確認をおこなう。

- | | |
|---------------------------------|------|
| a. 外観検査 | 立会検査 |
| b. ガイドベーン端面のギャップ | 検査記録 |
| c. ガイドベーンを閉じた時のガイドベーンシャッタ面のギャップ | 検査記録 |

(4) チューブラ水車

内外側ケーシング、内外側ガイドベーンリング、ディスチャージリング、水車軸受、軸封水装置、ガイドベーン、ガイドリングなど静止部（吸出し管を除く）および回転部を一体に組立て、次の検査および確認をおこなう。

- | | |
|---------------------------------|------|
| a. 外観検査 | 立会検査 |
| b. ガイドベーン端面のギャップ | 検査記録 |
| c. ガイドベーンを閉じた時のガイドベーンシャッタ面のギャップ | 検査記録 |
| d. 水車軸と軸受メタルのギャップ | 検査記録 |
| e. 吸出し管の寸法 | 検査記録 |

2) ランナ

ランナについては、下記の検査項目について工場試験・検査記録を確認する。

- (1) 寸法検査
- (2) 静的平衡試験

3) その他の検査

下記の項目については、製作者の自主検査に任せる。

- (1) 水車軸：単独振れ見、寸法検査
- (2) 非破壊検査：ケーシング、水車軸、ランナ、ガイドベーン
- (3) 耐圧試験
- (4) 材料試験：ケーシング、水車軸、ランナ、ガイドベーン

10. 1. 2 補機

1) 入口弁

(1) 組立検査

入口弁本体および駆動部を組立てた状態で次の試験をおこなう。

- | | |
|--------------------------------------|------|
| a. 外観・寸法検査 | 立会検査 |
| (2) 水密試験 | 試験記録 |
| 入口弁閉の状態において最高落差に相当する水圧を加え漏水量の測定をおこなう | |
| (3) 非破壊検査 | 検査記録 |
| (4) 耐圧試験 | 検査記録 |
| (5) 材料試験 | 検査記録 |
- 2) 調速機
- 調速機を組立てた後、次の試験・検査をおこなう。
- | | |
|----------|------|
| (1) 外観検査 | 立会検査 |
| (2) 性能試験 | 試験記録 |
- 3) その他の補機
- | | |
|----------------|------|
| (1) 外観検査 | 検査記録 |
| (2) ポンプの性能試験 | 試験記録 |
| (3) 電動機の絶縁抵抗試験 | 検査記録 |
10. 1. 3 発電機
- 発電機、励磁機およびその付属品は、工場で組立て下記の検査および確認をおこなう
- 1) 発電機本体
- | | |
|-----------------|------|
| (1) 組立検査および寸法検査 | 立会検査 |
| (2) 絶縁抵抗試験 | 立会試験 |
| (3) 耐電圧試験 | 立会試験 |
| (4) 巻線抵抗測定 | 試験記録 |
| (5) 主軸検査 | |
| a. 単独振れ見 | 検査記録 |
| b. 寸法検査 | 検査記録 |
| (6) 材料試験および探傷試験 | 試験記録 |
- 2) 励磁装置
- | | |
|------------|------|
| (1) 構造検査 | 検査記録 |
| (2) 絶縁抵抗測定 | 試験記録 |
| (3) 耐電圧試験 | 試験記録 |
| (4) 特性試験 | 試験記録 |
10. 1. 4 変圧器
- 1) 主変圧器

(1) 構造検査および寸法検査	検査記録
(2) 絶縁抵抗測定	試験記録
(3) 耐電圧試験	試験記録
2) 所内変圧器	
(1) 構造検査および寸法検査	検査記録
(2) 絶縁抵抗測定	試験記録
(3) 耐電圧試験	試験記録
10. 1. 5 配電盤および開閉装置	
1) 監視制御盤および低圧閉鎖配電盤	
(1) 組立検査	
a. 外観構造検査	立会検査
b. 寸法検査	立会検査
c. 配線検査	立会検査
(2) 絶縁抵抗測定	試験記録
(3) 耐電圧試験	試験記録
(4) 単体特性試験	
a. 保護継電器特性試験	試験記録
b. 制御装置特性試験	試験記録
(5) シーケンス試験	試験記録
2) 高圧閉鎖配電盤	
(1) 組立検査	立会検査
(2) インターロック機構操作試験	試験記録
(3) 絶縁抵抗測定	試験記録
(4) 耐電圧試験	試験記録
(5) 収納機器試験	試験記録
3) 直流電源装置	試験記録

10. 2 現場試験

現場試験は、通常据付中の試験と据付完了後の試験に分けられるが、製作者の工場では組立検査をおこなった後はそのまま一体で現地に輸送して据付を実施するので、据付中の試験は大巾に不要となるが、輸送中の異常の有無をチェックするための検査は必要である

据付完了後の試験については、関係官庁による使用前検査のための記録作成を考慮しておく必要がある。

10. 2. 1 据付中のチェックポイント

- | | |
|-------------|------|
| 1) 主軸レベル | 検査記録 |
| 2) 回転部のギャップ | 検査記録 |
| 3) 絶縁抵抗 | 試験記録 |

10. 2. 2 据付完了後の試験

官庁立会試験項目を含めて下記とする。

- | | |
|----------------|------|
| 1) 外観検査 | 立会検査 |
| 2) 接地抵抗測定 | 試験記録 |
| 3) 絶縁抵抗測定 | 試験記録 |
| 4) 耐電圧試験 | 試験記録 |
| 5) 主要機器単体の動作試験 | 試験記録 |
| 6) 保護装置試験 | 試験記録 |
| 7) 遮断器・開閉器関係試験 | 試験記録 |
| 8) 励磁装置組合せ試験 | 試験記録 |
| 9) 無水総合試験 | 試験記録 |

無水の状態で各部の動作、ガイドベーン又はニードルストロークを試験する。

- | | |
|----------|------|
| 10) 充水試験 | 試験記録 |
|----------|------|

入口弁を開き、ケーシング等に充水し水漏れその他の点検をおこなう。

- | | |
|----------------|------|
| 11) 通水試験（ゴロ廻し） | 試験記録 |
|----------------|------|

始動状況確認、軸受すり合せ、调速機の調整をおこなう。

- | | |
|------------|------|
| 12) 並列投入試験 | 試験記録 |
|------------|------|

- | | |
|---------------|------|
| 13) 自動起動・停止試験 | 試験記録 |
|---------------|------|

制御方式に従って自動起動・自動停止することの確認をする。

- | | |
|------------|------|
| 14) 負荷遮断試験 | 立会試験 |
|------------|------|

負荷運転中に負荷遮断した場合、どのような負荷を遮断しても安全に停止することを確認する。主に水圧管の圧力変動、回転速度の変動、発電機電圧の変動などを1/4, 2/4, 3/4および4/4負荷を遮断した場合について試験する。

- | | |
|------------|------|
| 15) 非常停止試験 | 試験記録 |
|------------|------|

- | | |
|-------------|------|
| 16) 出力・開度試験 | 試験記録 |
|-------------|------|

運転する負荷範囲で異常が無いこと、落差・流量・出力が仕様に満足していることを確認する。

- | | |
|---------------|------|
| 17) 振動測定、騒音測定 | 試験記録 |
|---------------|------|

出力開度試験中に合せておこなう。

- | | |
|----------|------|
| 18) 負荷試験 | 試験記録 |
|----------|------|

発電設備を定格出力、定格回転速度、定格電圧及び定格力率に保持し、各部の温度が飽和状態になるまで連続運転して、発電機、変圧器及び各部軸受の温度上昇を測定すると同時に、

水車・発電機の振動の有無、各部の漏油、異音、補機の異常の有無などを確認する。
尚、試験終了後は各部に緩みその他の異常の無いことを確認する。