（参考）

　　　　　　発電所

水車発電機等機器購入仕様書

低圧連系(50kW未満)用

○年〇月

事業者名

目次

[第I編 総括事項 1](#_Toc130333636)

[第1章 一般事項 1](#_Toc130333637)

[1-1 発電所の概要 1](#_Toc130333638)

[1-2 納入品目 1](#_Toc130333639)

[1-3 納入場所 2](#_Toc130333640)

[1-4 納入方法 2](#_Toc130333641)

[1-5 見積書提出期限 2](#_Toc130333642)

[1-6 機器製作納期 2](#_Toc130333643)

[1-7 工　期 3](#_Toc130333644)

[第2章 見積りおよび受注要領 4](#_Toc130333645)

[2-1 見積者提出書類 4](#_Toc130333646)

[2-2 見積書記載様式 4](#_Toc130333647)

[2-3 見積仕様書記載様式 4](#_Toc130333648)

[2-4 代案見積り 4](#_Toc130333649)

[2-5 受注者提出書類 5](#_Toc130333650)

[第3章 保証に関する事項 8](#_Toc130333651)

[3-1 機能維持の保証 8](#_Toc130333652)

[第4章 その他の事項 8](#_Toc130333653)

[4-1 発注者、受注者または製造者間の連絡 8](#_Toc130333654)

[4-2 据付技術員および作業員の派遣 8](#_Toc130333655)

[4-3 工場組立 8](#_Toc130333656)

[4-4 試験および検査 9](#_Toc130333657)

[4-5 荷造り 9](#_Toc130333658)

[4-6 輸送 9](#_Toc130333659)

[4-7 据付工事 10](#_Toc130333660)

[4-8 付属品 10](#_Toc130333661)

[4-9 予備品 10](#_Toc130333662)

[4-10 納入機器についての取扱説明会 10](#_Toc130333663)

[4-11 官公庁等への手続等の支援 10](#_Toc130333664)

[第II編 設計要項 11](#_Toc130333665)

[第1章 水力発電所設備及び設計諸元の概要 11](#_Toc130333666)

[1-1 水力設備の概要 11](#_Toc130333667)

[1-2 有効落差 11](#_Toc130333668)

[1-3 発電所の主要部標高 12](#_Toc130333669)

[1-4 気象条件および機器使用状態 12](#_Toc130333670)

[1-5 添付図面 12](#_Toc130333671)

[第2章 一般仕様 13](#_Toc130333672)

[2-1 適用する基準・規格 13](#_Toc130333673)

[第3章 制御方式及び保護方式 13](#_Toc130333674)

[3-1 発電所の運転方式 13](#_Toc130333675)

[3-2 接続方式 13](#_Toc130333676)

[3-3 制御方式及び保護方式 13](#_Toc130333677)

[第4章 水　車 15](#_Toc130333678)

[4-1 構成品目 15](#_Toc130333679)

[4-2 水車本体 15](#_Toc130333680)

[4-3 入口弁 16](#_Toc130333681)

[4-4 水位調整装置（水位調整制御の場合） 17](#_Toc130333682)

[第5章 発電機 17](#_Toc130333683)

[5-1 構成品目 17](#_Toc130333684)

[5-2 発電機本体 17](#_Toc130333685)

[第6章 発電機制御盤 19](#_Toc130333686)

[6-1 一般仕様 19](#_Toc130333687)

[6-2 構成品目（参考例） 19](#_Toc130333688)

[第7章 系統連系盤 20](#_Toc130333689)

[7-1 一般仕様 20](#_Toc130333690)

[7-2 構成品目（参考例） 20](#_Toc130333691)

[第8章 遠方監視制御装置 20](#_Toc130333692)

[8-1 一般仕様 20](#_Toc130333693)

[8-2 構成品目（参考例） 21](#_Toc130333694)

[第9章 引込柱・構内配電線路 21](#_Toc130333695)

[9-1 一般仕様・数量（参考例） 21](#_Toc130333696)

[第III編 試験及び検査 23](#_Toc130333697)

[第1章 工場検査 23](#_Toc130333698)

[1-1 水車関係 23](#_Toc130333699)

[1-2 発電機関係 24](#_Toc130333700)

[第2章 現地試験 26](#_Toc130333701)

[2-1 据付中の試験 26](#_Toc130333702)

[2-2 据付完了後の試験 26](#_Toc130333703)

[第IV編 保証事項 28](#_Toc130333704)

[第1章 水車関係 28](#_Toc130333705)

[第2章 発電機関係 28](#_Toc130333706)

[第V編 据付及び輸送 29](#_Toc130333707)

[第1章 一般事項（参考例） 29](#_Toc130333708)

[1-1 受注者の義務 29](#_Toc130333709)

[1-2 留意事項 29](#_Toc130333710)

[1-3 工事従事者 29](#_Toc130333711)

[1-4 その他 30](#_Toc130333712)

[第2章 据付工事（参考例） 31](#_Toc130333713)

[2-1 工事区分 31](#_Toc130333714)

[2-2 工事施工 31](#_Toc130333715)

[第3章 輸送（参考例） 33](#_Toc130333716)

[3-1 輸送に関する一般事項 33](#_Toc130333717)

[3-2 輸送径路 33](#_Toc130333718)

[3-3 輸送制限 33](#_Toc130333719)

# 総括事項

## 一般事項

### 発電所の概要

本発電所は（住所）　　　　に位置し、河川水を利用して、取水口より取水して最大使用水量　　m3／s、有効落差　　mにより、最大出力　　kWを発電する　　式発電所である。

### 納入品目

1. 納入範囲は下記設備の設計、製作、および据付、試験調整までの一切の費用を含むものとする。（参考例）
2. 水車(水車、 入口弁、 調速機等)
3. 発電機
4. 発電機制御盤
5. 系統連系盤
6. その他機器（遠方監視制御装置、水位計等）
7. 工事範囲外としては、次のとおりとする。（参考例）
8. 土木構造物工事（発電所基礎、水圧管路含む）

（土木工事との責任分界上流側：入口弁接続短管、下流側：吸出し管）

1. 建築工事、および建築設備工事（照明・換気設備工事等）
2. 取水口・放水路機械工事（ゲート、除塵機等）
3. 納入範囲一覧（参考例）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 機　器 | | 数量 | 本仕様書対象 |
| 1水車・補機 | | | |
| 1.1 | 水車 | 1台 | 〇 |
| 1.2 | 入口弁 | 1台 | 〇 |
| 1．3 | 水位計 | 1組 | 〇 |
| 2発電機 | | | |
| 2.1 | 発電機 | 1台 | 〇 |
| 3保護制御機器 | | | |
| 3.1 | 発電機制御盤 | 1面 | 〇 |
| 4開閉装置 | | | |
| 4.2 | 系統連系盤 | 1面 | 〇 |
| 5周辺機器（電気） | | | |
| 5.1 | 遠方監視制御装置 | 1組 | 〇 |
| 5.2 | 引込柱・構内線路 | 1式 | 〇 |
| 6周辺機器（機械） | | | |
| 6.1 | 水圧管路 | 1式 | 対象外 |
| 6.2 | 機械基礎 | 1式 | 対象外 |
| 6.3 | 除塵機、ゲート類 | 1式 | 対象外 |
| 7その他 | | | |
| 7.2 | 発電所建屋(クレーン含む) | 1式 | 対象外 |
| 7.3 | 発電所建屋設備（電灯、換気、給排水等） | 1式 | 対象外 |
| 7.4 | 配電線設備 | 1式 | 対象外 |

### 納入場所

　　　　（住所）

### 納入方法

据付・調整試験渡し

### 見積書提出期限

　　年　　月　　日

### 機器製作納期

　　年　　月納入

（発注者と協議を行い、日程調整を行う。）

### 工　期

契約日～　　年　　月　　日

（現地施工期間（予定）：　　年　　月～　　年　　月）

## 見積りおよび受注要領

### 見積者提出書類

見積者は、次の見積書類を必要部数、提出期日までに提出すること。

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 書類、図面または説明書 | 部数 | 提出期日 | 備考 |
| 見積書 | 1 | 年　　月　　日 | （所定の様式があれば記載） |
| 見積仕様書 | 1 | 年　　月　　日 |  |
| 添付図 | 1 | 年　　月　　日 |  |
| 説明資料 | 1 | 年　　月　　日 |  |

### 見積書記載様式

見積書の記載様式は、別添様式による。

### 見積仕様書記載様式

見積りのため、見積者が本仕様書に定める保証事項、試験及び検査事項について記載したもの、およびそれを補足する説明資料、図面などを提出すること。

1. 相違事項

本仕様書に従うことが困難なものについては、相違事項リストに本仕様書の項目の順序に従って列記するとともにその理由を記載すること。

相違事項リストにない本仕様書からの逸脱は、本仕様書の要求事項を満足しないものとみなす。

また、本仕様書に記載されていなくても、見積者が必要とする機器についても記載することとし、不要とする機器についても理由とともに記載すること。相違事項がない場合でも相違事項リストに相違事項がない旨記載して提出すること。

1. 特に配慮した事項

見積りにあたって見積者が特に考慮した事項、説明を要する事項について本仕様書記載の項目に従って列記すること。

1. 保証事項

「第Ⅳ編　保証事項」の項目・様式に従って記載すること。

　　　　(4)　試験及び検査事項

　　　　　　　「第Ⅲ編　試験及び検査」の試験及び検査項目の中から、受注者が必要な項目を選択して受注者提案として提出すること。

### 代案見積り

本仕様書に対して受注者が別に推奨する案（代案）を有する場合は、代案を見積もることができる。

ただし、代案のみによる見積りは認めない。

代案に関する見積仕様書は、本仕様書記載の項目の順序に従って作成するものとし、代案を推奨する理由および十分な説明資料を添付すること。

見積者は、代案見積書を本案見積仕様書と同時に提出すること。

### 受注者提出書類

#### 受注者提出図書

受注者は、契約後に次の図書を必要部数、提出期日までに提出すること。

（発注者は以下の図書のうち、最低限必要な図書および部数を選択して記載する。）

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| NO. | 分類 | 記載内容 | 部数 | 提出期日 |
| 1 | 製作工程表 | 工場での設計、製作および検査の工程を記載した工程表検査工程には立会検査の工程（予定）を記載する | 部 | 受注後  　日以内 |
| 2 | 据付工程表 | 現地据付作業および現地調整試験ごとの工程を記載した工程表 | 部 | 受注後  　日以内 |
| 3 | 輸送計画書 | 受注後の早い時期での全体輸送計画用の資料で各機器の輸送寸法，重量および時期を記載した計画書 | 部 | 受注後  　日以内 |
| 4 | 輸送工程表 | 機器発送前の具体的な輸送工程を記載した工程表 | 部 | 発送前  　日以内 |
| 5 | 製作・据付工程・  輸送計画実績対比表 | 製作工程表，輸送計画書，据付工程表を基に，毎月の製作，輸送，据付実績を記載した対比表 | 部 | 毎月  　日まで |
| 6 | 打合せ議事録 | 発注者と受注者が打合せを行った際の打合せ内容を記載した議事録 | 部 | 打合せ後  　日以内 |
| 7 | 提出図面・  計算書リスト | 提出予定の図面および計算書の提出予定日を記載するとともに提出日および返却日の実績を記載できるリスト | 部 | 受注後  　日以内 |
| 8 | 各種図面 | 受注者が機器を製作するにあたり発注者の確認および承認を得るために提出する図面および運転保守などの参考用に提出する図面 | 部 | 設計完了次第 |
| 9 | 各種計算書 | 受注者が機器を製作するにあたり発注者の確認および承認を得るために提出する計算書および運転保守などの参考用に提出する計算書 | 部 | 設計完了次第 |
| 10 | 設計・技術検討書 | 各機器に関する技術説明書、新技術に関する検討書また、発注者の要求があった場合に過去の事故障害実績に対し、当該機でどのような改善をはかっているかを記載提出する検討書 | 部 | 設計完了次第 |
| 11 | 決定図 | 発注者の確認（承認）が得られた後に決定図として提出する図面および計算書 | 部 | 確認(承認)後  　日以内 |
| 12 | 完成図書 | 決定図以降の変更内容を盛り込んだ完成図面集 | 部 | 検収まで |
| 13 | 工場検査計画書 | 受注後の比較的早い時期に工場検査の全体像をはっきりさせるための資料で工場検査項目（リスト）と各項目の検査程度（立会，データ提出，社内検査など）を記載し、発注者の確認を得るために提出する計画書 | 部 | 受注後  　日以内 |
| 14 | 工場検査要領書 | 工場で実施する検査項目ごとに具体的な実施要領と実施予定時期を記載し、発注者の確認を得るために提出する要領書 | 部 | 工場検査開始  　日前まで |
| 15 | 工場検査立会申請書 | 工場で発注者の立会を受ける検査項目についてその受検申請のため実施日時と受検要領について記載した申請書 | 部 | 工場立会検査  　日前まで |
| 16 | 工 場 検 査 成 績 書 | 工場で実施した検査項目ごとにその検査結果を記載した成績書 | 部 | 工場検査後  　日以内 |
| 17 | 公的検査証明書類 | 圧力容器の耐圧試験結果やタンク検査結果を証明した公的な証明書（圧力容器耐圧証明書，タンク検査済証） | 部 | 現地搬入まで |
| 18 | 機器据付要領書 | 機器の据付手順、各手順の据付要領、据付時の管理基準（据付時のポイントを記録するチェックシートを含む）および配管，溶接などの施工要領について記載し、発注者の確認を得るために提出する要領書 | 部 | 現地据付開始  日前まで |
| 19 | 据付工事記録 | 機器据付要領書に基づき据付結果を記載した工事記録 | 部 | 現地据付後  　日以内 |
| 20 | 据付写真集 | 機器の据付中に撮影した写真集 | 部 | 現地据付後  　日以内 |
| 21 | 現地試験要領書 | 現地で実施する試験の項目およびその実施要領について記載し、発注者の確認を得るために提出する要領書 | 部 | 現地試験開始  　日前まで |
| 22 | 現地試験成績書 | 現地で実施した試験項目ごとにその試験結果を記載した成績書 | 部 | 現地試験後  　日以内 |
| 23 | 機器取扱説明書 | 各機器の構造、操作手順、点検項目およびその要領、各継電器類の整定値、保守時の分解組立手順、要領と主要機器の重量などについて記載した説明書 | 部 | 検収まで |
| 24 | 出 荷 案 内 書 | 受注者の工場から現地まで発送される荷物の内容，数量を記載した案内書 | 部 | 現地搬入まで |

#### 各種図面

受注者は、次の表の分類および記載内容に従って、図面を提出すること。

なお、これらの図面のうち、複数の図面の内容を統合し、まとめた図面としてもよい。

|  |  |
| --- | --- |
| 分類 | 記載内容 |
| 外形図 | 主要部の構造および外形寸法が明示されている図面 |
| 構造図 | 機器の内部構造の詳細が理解できる図面、または全体構造および器具の配置が明示され、仕様および分解組立が理解できる図面 |
| 基礎図 | 土木および建築部門との取合いが理解でき、これにより土木・建築部門が施工できる図面、機器の外形と基礎構造物の形状寸法が理解できる図面  据付図（据付状態の詳細が理解できる図面）を含む |
| 結線図 | 固定子巻線や配線の結線が理解できる図面 |
| 系統図 | 水，油，空気などの配管の系統が理解できる図面 |
| 配線図 | 展開接続（シーケンス）やブロック図など制御動作が理解できる図面 |
| 接続図 | 外部との接続または取り合いが理解できる図面 |
| 配置図 | 発電所内の機器と建屋との位置関係の寸法が理解できるもので，土木および建築部門との施工上の取合いがわかる図面 |

#### 各種計算書

受注者は、次の計算書を提出すること。

なお、これらの計算書のうち、複数の計算書の内容を統合し、まとめた計算書としてもよい。また、コンピュータ解析等を実施した算定書や電算一覧表に置き換えてもよい。

1. 水車関係

受注者は、次の計算書を提出し、発注者の確認を得ること。

* 水車効率計算書
* 水車基礎荷重計算書

1. 発電機関係

受注者は、次の計算書を提出し、発注者の確認を得ること。

* 発電機短絡強度計算書
* 発電機効率計算書
* 保護継電器整定値一覧表

#### 各種図面・各種計算書の確認（承認）

受注者は、機器製作に必要な各種図面・各種計算書について、機器製作に着手する前に発注者に提出し、発注者から確認（承認）を得る必要がある。

発注者は概ね30日で確認（承認）を完了する。

## 保証に関する事項

### 機能維持の保証

1. 受注者は、次の事項について保証すること。また、保証事項は次により確認を行い、現地で確認を行う項目については、有水試験時に確認を行う。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 機　器 | 項　目 | 確認方法 |
| 水車 | 最大出力※２ | 類似試験データの実機換算値、またはCFD解析のいずれか一つおよび出力開度試験（現地） |
| 効率 | 類似試験データの実機換算値、CFD解析または効率試験（現地）※１ |
| 発電機 | 最大出力 | 出力開度試験（現地） |
| 効率 | 計算書 |

※１：効率試験を実施しない場合、代替方法として出力開度試験で出力および効率を確認することで可とする。

※２：許可取水量内における

1. 現地または工場試験実施の場合、裕度は次のいずれかによる。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 機　器 | 項　目 | 裕　　度 |
| 水車 | 効率 | JEC-TR-40008(2015) 小規模水車  JEC-4002(1992)水車およびポンプ水車の試験方法  IEC-60609,IEC-60193,IEC-60041 |
| 発電機 | 効率 | JIS C 4034-1 (1999) 回転電気機械  JEC-2100 (2008) 回転電気機械一般  JEC-2130 (2016) 同期機  JEC-2110 (2017) 誘導機  IEC-60034,IEC-61116 |

1. 保証期間（契約不適合責任）

保証期間は、本機器の検収日の翌日から起算して　年とする。

## その他の事項

### 発注者、受注者または製造者間の連絡

受注者間の連絡調整は、発注者が行う。受注者は、調整を要する事項をすみやかに提示し、発注者の要求する事項に協力すること。

製造者間の連絡調整が必要な場合は、受注者が行うこと。

### 据付技術員および作業員の派遣

受注者は、機器据付調整および試運転などに必要な技術員を派遣すること。

### 工場組立

受注者は、現地組み立てに支障が生じないよう、必要な箇所について、工場で仮組立を行い、合符号をつけて発送すること。

### 試験および検査

本機器は、本仕様書に定める事項に従い、工場検査および現地試験を実施する。

また、試験および検査にあたっては、発注者と十分打ち合わせを行うこと。

試験および検査の結果が本仕様書に定める要求事項を満足しない場合は、再試験および再検査を行うものとする。

試験条件（水位など）が確保できず現地試験および使用前自主検査を予定工期内に連続して行えないため、一部を別時期に行う場合は、その追加費用は、本仕様範囲外とする。

#### 工場検査

受注者が工場において実施しなければならない検査の項目ならびに発注者の工場立会の範囲は、「第Ⅲ編試験および検査　第1章　工場検査」に記載のとおりとする。

#### 現地試験

1. 受注者は、現地において正規の状態に据付完了後および機器の据付完了後に、発注者技術員の立会の下に、本仕様書の定める事項に従って引渡しに必要な試験を行う。

系統操作を伴う試験および総合調整試験のような他と調整が必要な試験については、　　①　　行う。

（指定事項）

下線部①は、下記から指定する。

a. 受注者が主体となり発注者が指揮および総合調整を

b. 発注者が主体となって

なお、組立後の検査が不能または困難な箇所は、組立途中において検査を行う。

1. 受注者は、現地試験に必要な器材を準備すること。

なお、系統操作を伴う試験および総合調整試験のような他と調整が必要な試験に使用する器材については、原則として発注者が準備する。

### 荷造り

受注者は、機器の長途の輸送に耐える堅固な荷造りを施し、電気機器には適切な防湿方法を、また、機器の仕上げ部分には十分な錆止めの処置を講ずること。

各荷造り品には1個ごとに品名、数量、重量、その他必要事項を表示した内容品明細書を添付すること。

［予備品を指定する場合］

予備品については、長期保存に耐えるよう包装、荷造りし、保管上の注意事項を明記した内容品明細書を添付すること。

### 輸送

工場から発電所地点までの機器の輸送についての関係行政機関への手続きについては、事前に発注者と十分打合せのうえ、受注者の責任において実施し、遺漏のないように注意すること。

なお、輸送経路、輸送制限については、「第V編据付および輸送第3章輸送」に記載するが、受注者は、駅荷扱設備および発電所地点までの道路状況を十分調査し、輸送寸法、重量および地元対策などについて配慮すること。

### 据付工事

受注者は、施工にあたり、発注者と十分事前協議し、安全の確保、諸法規の遵守、他業者ならびに地元との協調などに十分配慮をはらい、円滑な工事の施工をはかること。

詳細については、「第V編　据付および輸送　第２章据付工事」に記載する。

### 付属品

水車の付属品は、「第II編設計要項」の「第4章水車」に、発電機の付属品は、「第II編設計要項」の「第 5章発電機」に供給範囲を記載する。

### 予備品

水車および発電機の予備品は、「第II編設計要項」の「第4章水車」に、発電機の予備品は、「第II編設計要項」の「第 5章発電機」に供給範囲を記載する。

### 納入機器についての取扱説明会

受注者は、本仕様書で購入した機器の取扱い説明会を実施すること。実施にあたっては、受注者が準備する機器設計図面、運転保守マニュアルおよび機器取扱説明書等を用いて、調整・試験期間を活用し、発注者技術員が理解できるよう努めること。また、海外製品を納入する場合は、受注者が用意する日本語による運転保守マニュアル等を活用し、発注者技術員が理解できるよう努めること。

実施期日は別途発注者と協議を行う。

### 官公庁等への手続等の支援

官公庁等への手続等は、発注者が行い、それに要する費用は、発注者の負担とする。ただし、以下の手続きについて、申請に必要な資料等（発注者が指示するものを含む）については、受注者が提供することとする。

1. 河川法 水利使用許可申請
2. 河川法 河川占用許可申請
3. 電気事業法 工事計画届出
4. 電気事業法 安全管理審査申請
5. 再生可能エネルギー電気の利用の促進に関する特別措置法　再生可能エネルギー発電事業計画認定申請書
6. 系統接続申請
7. 通信回線申込み
8. 砂防法、消防法、森林法（保安林、林地開発）など事業主体が申請者として行う手続き

# 設計要項

## 水力発電所設備及び設計諸元の概要

### 水力設備の概要

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 発電所名 | | 発電所 |
| 所在地 |  |  |
| 運転開始年月日 |  | 年　　月　　日 |
| 水系河川名 |  | 水系　　川　　川 |
| 流域面積 |  | km2 |
| 発電形式 |  | 式 |
| 発電出力 | 最大 | kW |
| 常時 | kW |
| 最大使用水量 | 最大 | m3/s |
| 常時 | m3/s |
| 取水口水位 | 最大 | EL. 　　m |
| 常時 | EL. 　　m |
| 放水位 | （水車指定点） | EL. 　　m |
| 総落差 | 最大 | m |
| 常時 | m |
| 損失落差 | 最大 | m |
| 常時 | m |
| 有効落差 | 最大 | m |
| 常時 | m |
| 導水路 | 総延長 | m |
| 隧道寸法 | m |
| 水圧管路 | 内径及び厚さ | φ　　m t=　　mm |
| 長さ | m内埋設　　m |
| 条数 | 条 |
| 発電所建屋 | 形式 | 式 |
| 高さ | m(中心部) |
| 幅 | m |
| 長さ | m |
| 放水路 | 総延長 | m |

### 有効落差

1. 最高有効落差 　　　　m
2. 基準有効落差 　　　　m
3. 最低有効落差 　　　　m

### 発電所の主要部標高

1. 入口弁中心 EL.　　　　m
2. 水車中心 EL.　　　　m
3. 発電所入口FL EL.　　　　m
4. 放水庭敷高 EL.　　　　m

### 気象条件および機器使用状態

1. 外気温度

最高　　　℃

最低　-　　℃

1. 周囲温度（室内）

最高　　　℃

最低　-　　℃

1. 水温　　　～　　℃
2. 積雪　最大　　cm
3. 水質　水素イオン濃度　pH　　　、土砂混入状況
4. 取水スクリーン目幅　　　mm

### 添付図面

1. 位置図
2. 水圧管路縦断・横断図（水路内設置の場合は不要）
3. 発電所全体平面図・立面図（発電所建屋が無い場合は不要）
4. 発電所基礎平面図・断面図（発電所建屋が無い場合は不要）
5. クレーン図面（発電所建屋が無い場合は不要）
6. 単線結線図
7. 流況曲線図
8. 監視システム構成図
9. ブロックダイヤグラム
10. 総合工程表

## 一般仕様

### 適用する基準・規格

本仕様書は、次に掲げる関係法令及び諸規格基準等に適合したものとする。

1. 電気設備に関する技術基準
2. 発電用水力設備に関する技術基準
3. 日本産業規格（JIS）
4. 電気規格調査会標準規格（JEC）
5. 日本電機工業会規格（JEM）
6. 日本機械学会基準（JSME）
7. International Electrotechnical Commission (IEC)
8. American Society for Testing and Materials (ASTM)
9. American National Standards Institute (ANSI)
10. Institute of Electrical and Electronic Engineers (IEEE)
11. 水門鉄管技術基準（一社 電力土木技術協会）
12. 電気技術規程(JEAC)

## 制御方式及び保護方式

### 発電所の運転方式

本発電所は、随時巡回方式発電所である。主として　①　方式による運転を行う。なお、流量調整（出力調整）機能については、水車の回転数をインバータにより変化させることにより水車の特性を変えることで流量（出力）を抑制してもよい。

（指定事項）

下線部①は、下記から指定する

1. 水位調整
2. 流量調整
3. 出力調整
4. その他（運用方法があれば具体的に記述）

### 接続方式

1. ○○株式会社配電系統に低圧連系する。（逆潮流あり）
2. 送電線（配電線）、主回路、所内回路などについては、添付図面を参照すること。
3. 低圧配電系統に発電設備を接続するにあたっては、系統連系規程JEAC9701-2019及び系統アクセスルール（高低圧編）（○○株式会社）によるものとする。

### 制御方式及び保護方式

1. 制御方式は、次のとおりとすること。
2. 直接運転制御

主制御開閉器（＃１）の操作により、主機は、添付「ブロックダイヤフラム」にしたがって自動運転、自動停止すること。

1. 遠方運転制御

制御所に遠方監視制御装置を設置し、主機は、添付「ブロックダイヤフラム」にしたがって自動運転、自動停止すること。

1. 遠方監視

発電所の状態（運転中または停止中、故障の有無）、発電出力、使用水量を把握できるものとする。

1. 自立運転

系統から切り離された状態（系統からの電源供給が無い状態）から、直流電源装置等の非常用電源を用いることで水車発電機を起動させて、防災負荷（電灯負荷5～10kW程度）に発電電力を供給する。防災負荷が発電電力を下回る場合に、余剰電力をダミーロードで消費し安定した電力を防災負荷へ供給する。自立運転ユニットは、ダミーロード、出力制御装置等により構成する。

1. 保護方式は、非常停止、急停止、緩停止、および警報とすること。保護継電器の詳細は、契約後の協議により決定する。

## 水　車

### 構成品目

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 品　名 | 数　量 | 備　考 |
| 水車本体 | 台 | 水車型式は受注者推奨とする。 |
| 入口弁 | 台 | 口径は受注者推奨とする。 |
| 予備品 | 式 | パッキン類 |
| 付属品 | 式 | ランナ吊り出し工具等 |

### 水車本体

#### 所要数量

　台

#### 形式

本仕様書はクロスフロー水車を設置した場合を想定して基本仕様を記載しているが、水車形式および機器仕様は指定しない。よって、特記仕様書「第Ⅱ編 設計要領」に基づき、年間発電電力量が最大となる最適な水車を選定するものとする。ただし、受注者が選定した水車形式において、本仕様書に記載されている機器が不要となる場合は、発注者と協議するものとする。また、本仕様書に記載されていなくても必要となる機器および土木設備の改修については、本工事に含むものとする。

#### 定格事項

|  |  |
| --- | --- |
| 使用水量　　（最大） | m3/s |
| （常時） | m3/s |
| 有効落差　　（最大） | m |
| （常時） | m |
| 回転速度 | 製造者推奨による |
| 最大出力 | 製造者推奨による |

#### 指定事項

1. 回転方向

標準回転方向

1. 諸条件
2. 水車入口中心

EL.　　m

1. 機器EL

EL.　　m

1. その他条件

クレーン定格荷重：

搬入据付経路：（シャッター寸法等）

1. 供給範囲

供給範囲は、水車および入口弁（ルーズフランジ含む）から水圧管路（内径　　mm）側に　mまでとし、溶接接続とし、溶接作業は本工事に含むものとする。

#### 性能に関する要求事項

1. 出力範囲

「流況曲線」等により年間発生電力量が　　MWh以上となるよう運転可能領域（出力範囲）を設定するものとし、運転可能領域にわたって、著しい振動や騒音を発生することなく運転できるもの。また、取水スクリーン幅(　　mm)を通過する流入物を流下可能とすること。

1. 効率

「流況曲線」等により年間発生電力量が最大となる効率特性とすること。

1. キャビテーション

キャビテーションによる有害な壊食がないものとすること。

1. 過速度耐力

水車は、最大無拘束速度において安全に2分間耐えるものとすること。

1. 最大水圧値

非常停止時の水撃圧に十分余裕を持った強度を有すること。

#### 付属品

受注者は「4-2水車本体」により納入する機器に対して、維持管理に必要な工具等の付属品を納品すること。

#### 予備品

消耗品等の予備品については、保証期間内で調達に時間を要する消耗品（ただし市販品を除く）を納品すること。

### 入口弁

#### 構成品目

1. 入口弁

|  |  |
| --- | --- |
| 数　量 | 台 |
| 形式 | （製造者推奨とする） |
| 口　径 | （製造者推奨とする） |

#### 性能に関する要求事項

1. 流水遮断性能

操作電源が電圧変動範囲の最低電圧において、または、操作油圧が油圧変動範囲の最低油圧において、すべての落差における水車の全流量を、安全かつ確実に遮断することができること。

1. 開閉時間

操作電源が電圧変動範囲の最低電圧または、操作油圧が油圧変動範囲の最低油圧において、120秒以下とすること。

1. 接続方法

水圧管との接続は、溶接接続とし、その作業は本工事請負者が行うが、詳細は打合せにより決定する。

### 水位調整装置（水位調整制御の場合）

#### 所要数量および構成（参考例）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 品　名 | 数　量 | 備　考 |
| 1. 水位計 | 台 | 発信器を含む |
| 1. 保安装置 | １式 | 伝送路を除く |
| 1. 水位調整器 | １式 |  |

#### 性能に関する要求事項

1. ヘッドタンク水位を一定に保つように流量に応じて負荷の調整を行えるものとし、調速機能と結合し、始動～負荷～停止に至る一連の水位追従・調整が行えること。
2. 設定水位および垂下率は、調整可能な構造とすること。なお、これらは、無水でも調整可能なこととする。

## 発電機

### 構成品目

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 品目 | 数量 | 備考 |
| 発電機本体 | 1台 | 型式は受注者推奨 |
| 付属品 | 1式 |  |
| 予備品 | 1式 |  |

### 発電機本体

#### 所要数量

　台

#### 形式

　永久磁石型同期発電機

#### 定格事項

1. 定格の種類 連続定格
2. 出力 受注者推奨値(系統連系点において50kW未満とすること)
3. 電圧 受注者推奨値
4. 電流 受注者推奨値
5. 力率 受注者推奨値
6. 周波数 　　Hz
7. 回転速度 受注者推奨値

#### 指定事項（参考例）

1. 回転方向 標準回転方向
2. 絶縁の種類 耐熱クラス155(F)
3. 据付様式 単床式
4. 諸条件
5. 取り合い条件

通路、ケーブルピット、フロアEL

1. 機器中心
2. 機器EL

EL.　　　m

1. その他条件

クレーン定格荷重：

搬入据付経路：（シャッター寸法等）

#### 性能に関する要求事項

1. 電圧および周波数変動（PCS仕様において）

[50Hz系統　()内は60Hz系統]

1. 連続運転可能端子電圧（定格比） 0.95p.u～1.05p.u
2. 連続運転可能周波数 48.5Hz超え50.5Hz(58.2Hz超え61.0Hz)
3. 運転可能周波数 47.5Hz以上51.5Hz以下(57.0Hz以上61.8Hz)
4. 周波数低下時の運転継続時間 48.5Hz(58.2Hz)　10分程度以上

48.0Hz(57.6Hz)　1分程度以上

電圧および周波数変動時、定格点にて定められた特性値を完全に満足しなくてもよい。また、温度上昇は定格点における値より高くなってもよい。

1. 過速度耐力

発電機は、最大無拘束速度において、安全に２分間耐えること。

1. 短絡電流強度

発電機は、定格負荷状態および最高使用出力のもとで、その電機子端子において突然短絡を生じても、その短絡電流に耐える構造とすること。

1. 特殊運転
2. 自立運転機能（参考例）

系統から切り離された状態（系統からの電源供給が無い状態）から、直流電源装置等の非常用電源を用いることで水車発電機を起動することが可能であること。自立運転ユニットは、ダミーロード、自立運転制御装置等により構成する。

#### 付属品

受注者は「5-2発電機本体」により納入する機器に対して、維持管理に必要な工具等の付属品を納品すること。

#### 予備品

消耗品等の予備品については、保証期間内で調達に時間を要する消耗品（ただし市販品を除く）を納品すること。

## 発電機制御盤

### 一般仕様

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 構造 | 保護構造 | IP20　屋内仕様 |
| 本体材質 | 鋼板 2.3ｔ以上 |
| 形状 | 閉鎖垂直自立形 前面・背面扉式 |
| ケーブル引込方式 | 盤下部正面 |
| 使用環境 | 室温-5℃　～　40℃ |

### 構成品目（参考例）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 品 名 | 数 量 | 備 考 |
| 1. 発電機制御盤   シーケンサ（PLC）  逆変換装置(PCS)  高調波フィルタ  配電用遮断器  連系用開閉器  操作・警報表示ユニット  保護継電器   1. 自立運転ユニット   出力調整PCS  制御抵抗器  配電用遮断器   1. 計装・制御ケーブル | １面  （1式）  （1組）  （1組）  （1組）  （1式）  （1式）  （1式）  （1式）  １面  (1台)  (1台)  (1式)  1式 | 系統連系制御、発電機運転制御  自立運転制御  電源、入出力ユニット  発電機インバータ、連系用コンバータ  ACリアクトル、コンデンサ  ELCB  MCCB  設定、状態監視用  系統保護・発電機保護  （単独運転検出含む）  ACリアクトル、コンデンサ含む  ダミーロード  自立運転用ELCB |

#### 機能に関する事項

1. 原則一体形構造とし、シーケンスコントローラー(PLC)を介して水車発電機の運転監視および設定流量制御を行うもの。
2. 定数設定変更、ソフトウェア変更による制御内容変更が容易に行えるものとし、自己診断機能を有すること。
3. 保護継電器については、系統連系規程(JEAC9701(2019))および系統アクセスルール(一般送配電事業者)の技術要件に準拠するために必要な定格および性能を有するものとする。
4. （ノンファーム型接続で接続契約する場合）系統連系規程(JEAC9701(2019))および系統アクセスルール(各一般送配電事業者)の技術要件（グリッドコード）に準拠するために必要な出力制御機器を有すること。

## 系統連系盤

### 一般仕様

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 構造 | 保護構造 | IP20,屋内 |
| 本体材質 | 鋼板 2.3ｔ以上 |
| 形状 | 閉鎖垂直自立形 前面・背面扉式 |
| ケーブル引込方式 | 盤下部正面 |
| 使用環境 | 室温-5℃　～　40℃ |

### 構成品目（参考例）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 品名 | 数量 | 備　考 |
| 1. 絶縁変圧器盤 2. 無停電電源装置 3. 入出力盤   配電用遮断器  計器用変流器  計器類、切替スイッチ  避雷器(SPD) | １台  １台  １式  (1式)  (1式)  (1式)  (1式) | ３相モールド式　　75kVA  一次:3φ210V　二次3φ210V  常時商用給電方式　7.5kVA  OC付ELCB  ELCB,MCCB  PT,CT  低圧電源用、クラスⅡ |

## 遠方監視制御装置

### 一般仕様

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 定格事項 | 制御回路 | φ　　V(無停電電源装置より供給) |
| 使用環境 | 室温-5℃～＋40℃ |

### 構成品目（参考例）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 品名 | 数量 | 備　考 |
| 1. 遠方監視制御システム 2. VPNルーター 3. 運転監視用パソコン 4. ネットワークカメラ 5. アレスタ 6. スイッチングHUB 7. その他 | 1組  2台  2台  2台  2台  2台  1式 | 発電所  電源用  PoE給電  サービスコンセント、光成端箱、端子台等 |

#### 機器・システム構成

1. 添付資料　監視システム構成図のとおりとする。
2. 遠隔監視システムおよび制御システムにおいては、システムの重要度に応じたサイバーセキュリティ確保についての対策を講じること。

#### 使用伝送路（参考例）

1. 発電所～制御所間はインターネット回線を利用するものとし、発注者が契約するものとする。

#### 制御・計測・監視項目（参考例）

詳細については別途監督員と協議の上これを決定するものとする。水車発電機制御盤とのI/OはFL-net（産業用オープンネットワーク）、または端子台渡し(無電圧接点、4-20mA)を用いる。

#### 機能（参考例）

1. ヘッドタンク及び発電所からの計測、監視、画像信号を収集し、光回線等を用いて制御所へ発電所運転データ、故障・警報データならびに画像データを伝送する。
2. 発電所故障・警報発生時は、直ちに保安担当者の携帯電話にメール発報を行うこと。
3. 発電所～制御所間はVPN接続により、制御所からの緊急停止操作を行う。
4. 装置の故障、制御・監視渋滞及び回線断等の場合、表示及び警報を発すものとする。
5. 装置の伝送路、信号線及び電源回路には雷害対策を施ものとする。

## 引込柱・構内配電線路

### 一般仕様・数量（参考例）

1. 所要数量　　　　　　　　１式
2. 構成品目
3. 低圧引込柱(CP-9-19-3.5 支線、根かせ含む) １本
4. 取引用電力量計収納箱(受給、需給SUS) １台
5. 装柱金物・電線管 １式
6. 低圧ケーブル(発電所～引込柱 L= 　　m程度)

# 試験及び検査

## 工場検査

工場検査の項目は、受注者提案により実施項目を選択し、見積時に発注者に提案する。工場検査時は必要に応じて発注者が立会、または遠隔立会を適用する。契約後に工場検査項目および立会項目が変更となった場合は契約変更協議にて対応する。なお、検査要領・検査項目の詳細は、電協研第45巻第1号「水車・ポンプ水車および付属装置の工場検査基準」及び電協研第51巻第2号「発電機・発電電動機および付属装置の工場検査基準」を参考とし、詳細は契約後の打合せにより決定する。他機器の工場検査は、以下の他、日本産業規格（JIS）、電気規格調査会標準規格（JEC）、日本電機工業会規格（JEM）、電気協同研究基準及び受注者の社内規格による。

二次製品(購入品)については、製造者発行の品質証明書に替えることができる。

### 水車関係

#### 水車本体

1. 材料検査

原材料製作者から提出される検査記録表をもって、工場検査記録とすることができることとし、その実施に当たっては、JIS規格に従うこととする。なお、JIS規格以外の材料については、当事者間の協議による。

* ランナ
* ケーシング
* 主軸
* 接続管

ただし、炭素鋼鍛鋼品、機械構造用炭素鋼材、炭素鋼鋳鋼品、溶接構造用鋳鋼品については、材料検査を省略することができる。

1. 寸法検査
2. 単体検査

* ランナ
* 主軸
* 接続管

1. 組立検査

組立検査は、合理化・省力化の観点から原則実施しないこととする。

1. 非破壊検査

検査方法（磁粉探傷検査、浸透探傷検査、放射線透過検査、超音波探傷検査）についての詳細は、電協研第62巻第2号「水力発電所主要機器の非破壊検査基準」を参考とし、詳細は契約後の打ち合わせにより決定する。目視検査は、水門鉄管技術基準（2020年9月第5回改訂(第８版)）溶接・接合編第１章溶接第31条(外観検査)を参考とし、詳細は契約後の打ち合わせにより決定する。

* ランナ
* ケーシング
* 主軸
* 接続管

#### 発電機制御盤

1. 構造検査
2. 材料検査
3. 組立構造検査
4. 絶縁抵抗測定
5. 耐電圧試験
6. 動作検査
7. シーケンス検査
8. 外観・構造検査
9. 寸法検査

### 発電機関係

#### 発電機本体

1. 材料検査

原材料製作者から提出される検査記録表をもって、工場検査記録とすることができることとし、その実施に当たっては、JIS規格に従うこととする。なお、JIS規格以外の材料については、当事者間の協議による。

* 主軸
* 固定子鉄心
* 磁極

ただし、炭素鋼鍛鋼品、機械構造用炭素鋼材、炭素鋼鋳鋼品、溶接構造用鋳鋼品については、材料検査を省略することができる。

1. 寸法検査
2. 単体検査

* 固定子
* 回転子
* 主軸
* 磁極

1. 組立検査

組立検査は、合理化・省力化の観点から原則実施しないこととする。

1. 絶縁検査

* 耐電圧試験
* 絶縁抵抗測定

## 現地試験

現地試験の項目は、受注者提案により実施項目を選択し、見積時に発注者に提案する。契約後に現地試験項目が変更となった場合は契約変更協議にて対応する。

### 据付中の試験

水車及び発電機据付中の主要試験項目は、以下のとおりとする。なお、詳細については、電協研第65巻第4号「水力発電所機器据付検査基準」を参考とし、詳細は契約後の打ち合わせにより決定する。

1. 水車関係（各水車形式共通）
2. センタリング及びレベリング
3. 各部主要寸法測定
4. 振れ見測定
5. 発電機関係
6. センタリング及びレベリング
7. 各部主要寸法測定
8. 振れ見測定

### 据付完了後の試験

水車及び発電機据付後、制御盤等製作据付工事後の試験の詳細については、電協研第68巻第2号「水力発電所現場試験指針」を参考とし、詳細は契約後の打ち合わせにより決定する。その他機器据付後の試験は、以下の他、日本産業規格（JIS）、電気規格調査会標準規格（JEC）、日本電機工業会規格（JEM）、電気協同研究基準及び受注者の社内規格による。

○：試験実施　　△：試験実施または工場試験記録

#### 機器一般

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 試験項目 | 無水試験 | 有水試験 |
| ①計器校正試験 | △ |  |
| ②リミットスイッチ調整試験 | ○ |  |
| ③シーケンス試験 | ○ |  |
| ④絶縁抵抗測定 | ○ |  |
| ⑤接地抵抗測定 | ○ |  |
| ⑥保護装置試験 | ○ |  |
| ⑦警報表示試験 | ○ |  |
| ⑧遠隔監視制御試験 | ○ | ○ |
| ⑨外観検査 | ○ |  |

#### 水車関係

1. 水車本体

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 試験項目 | 無水試験 | 有水試験 |
| ①サーボモータストロークとガイドベーン出口開き関係測定 | ○ |  |
| ②サーボモータ開閉時間測定 | ○ |  |
| ③主軸封水部漏水量、封水圧測定 |  | ○ |

1. 入口弁

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 試験項目 | 無水試験 | 有水試験 |
| ①入口弁開閉時間測定 | ○ |  |
| ②入口弁電動サーボモータ試験 | ○ |  |

#### 運転試験

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 試験項目 | 無水試験 | 有水試験 |
| ①初回転試験 |  | ○ |
| ②メタルならし運転試験 |  | ○ |
| ③自動始動停止試験 |  | ○ |
| ④負荷遮断試験 |  | ○ |
| ⑤非常停止試験 |  | ○ |
| ⑥急停止試験 |  | ○ |
| ⑦負荷試験 |  | ○ |
| ⑧出力開度試験 |  | ○ |
| ⑨振動騒音測定 |  | ○ |

#### その他

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 試験項目 | 無水試験 | 有水試験 |
| ①自立運転動作試験 |  | ○ |
|  |  |  |

# 保証事項

受注者は、この編に記載の項目について、その設計数値を記載すること。

## 水車関係

1. 最大出力 　　kW
2. 出力及び効率　有効落差　　　　mにおいて

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 項目 | 保証値（出力区分％） | | | | |
| 100 | 80 | 60 | 40 | 最高効率点 |
| 水車出力(kW) |  |  |  |  |  |
| 効率(%) |  |  |  |  |  |
| 流量(m3/s) |  |  |  |  |  |

有効数字は、3桁まで示し、4桁目を四捨五入する。

## 発電機関係

1. 出力及び効率

定格電圧、定格周波数において

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 項目 | 保証値（出力区分％） | | | |
| 100 | 80 | 60 | 40 |
| 出力　同期(kVA)  　　　誘導(kW) |  |  |  |  |
| 効率(%) |  |  |  |  |

有効数字は、3桁まで示し、4桁目を四捨五入する。

# 据付及び輸送

## 一般事項（参考例）

### 受注者の義務

* 1. 受注者は、この工事の機器工作物の引渡し完了まで機器の輸送、工事の施工、据付中の機器、工事用器材、宿舎、倉庫、仮設備などに対するすべての責任を負うこと。
  2. 受注者は、この工事の技術労務、保安などに対するすべての責任を負うこと。
  3. 受注者は、隣接工事又は関連工事の請負業者と相互に協力し、施工しなければならない。
  4. 受注者は、発注者が自ら又は発注者が指定する第三者が行う調査及び試験に対して、監督員の指示によりこれに協力しなければならない。
  5. 受注者は、据付工事および輸送を請負わせる場合においても、契約上の責任は負うこと。
  6. 受注者は、当該工事に関する諸法令を遵守し、工事の円滑な進捗を図るとともに、諸法令の適用運用は受注者の責任において行わなければならない。
  7. 受注者は、工事を施工する上で知り得た秘密を漏らしてはならない。契約が終了し、又は解除された後においても、同様とする。
  8. 受注者は、この工事によって生じる権利又は義務を第三者に譲渡し、又は承継させてはならない。

### 留意事項

* 1. 受注者は、他業者との協調に十分配慮をはらい、円滑な工事の施工をはかるものとする。
  2. 受注者は、各工事の着手、竣工など重要事項を遅延なく発注者に届出るものとする。
  3. 受注者は、各機器の据付結果を記載した工事記録を整理し、発注者の要求に応じて随時提出できるようにしておくものとする。
  4. 受注者は、各機器の不良および施工上の不具合がある場合、発注者に報告し指示を受けるものとする。
  5. 受注者は、他設備に損害を与えた場合は、発注者に報告し指示を受けるものとする。修理または交換に伴う費用は、すべて受注者負担とする。
  6. 受注者は、この工事を施工するにあたり、原則として、土曜、日曜、祝日に作業を行わないものとする。ただし、やむを得ず作業を行う事態が生じた場合は、その都度、監督員と協議するものとする。

### 工事従事者

* 1. 受注者は、現場管理に必要な職員を工事施工中現場に常駐させ、工事管理ならびに必要事項の処理にあたらせること。
  2. 受注者は、機器の据付に当たりケーシング溶接、固定子コイル入れ、重量物玉掛など特殊技術を要する作業には、熟練者を従事させること。また、免許証及び資格を必要とする作業員については、事前に発注者に届け出ること。
  3. 受注者は、発注者の協議の上、各作業に対して十分な知識技能を有する作業員を必要数従事させること。
  4. 受注者は、据付工事に従事する者に据付従事者であることを表示する識別を安全帽等に付けさせること。

### その他

* 1. 受注者は、機器の組立、据付、調整及び試験後、発注者が行う試験に自己の費用で必要な技術員を派遣してこれに協力すること。この試験において、据付調整不良等による不具合が発生した場合は、速やかに改修するものとする。これに伴う費用は、すべて受注者負担とする。

## 据付工事（参考例）

### 工事区分

#### 受注者工事

受注者が納入する機器の組立、据付、調整及び試験を行うものとする。

1. 水車関係
   * 1. 水車本体の組立、据付
     2. サーボモータの組立、据付
     3. 入口弁の組立、据付
     4. ケーシングの組立、据付
     5. 付属機器の組立、据付
     6. 必要な配管の組立、据付
     7. 調整、試験
     8. 塗装
     9. 水車本体、入口弁の高圧水洗浄
2. 発電機関係
3. 発電機本体の組立、据付
4. 付属機器の組立、据付
5. 必要な配管の組立、据付
6. 調整、試験
7. 塗装
8. 自動制御盤（発電機制御盤）、受変電設備
9. 自動制御盤、受変電設備の据付
10. 必要な配線の結線
11. 調整、試験
12. その他機器（遠方監視制御装置、非常電源装置、水位計等）
13. 機器の据付
14. 必要な配線の結線
15. 調整、試験

### 工事施工

#### 工事準備

1. 据付工事に当たっては、機器や建物等に汚損を与えないように作業場を整理し、適切な方法で養生等を行うこと。
2. 材料及び各部品は、組立、据付に先立ち十分に清掃し、機械仕上げ面、結合面等は特に慎重に取り扱うこと。また、防錆塗装を除去した後、グリースまたは油脂を塗布しておくものとする。
3. コンクリートに埋設される機器等は、コンクリートとの密着に支障のないよう、塗装を施さず、油脂類を完全に除去するものとする。
4. 各部品は、各機器の組立、据付前に詳細に検討し、良否、員数の過不足を調査するものとする。
5. 受注者は、各機器据付用のアンカーフックを必要な箇所に取り付けるものとする。ただし、取付配置図を事前に提出し、発注者の承認を得るものとする。

#### 組立及び据付

* 1. 受注者は、基礎のコンクリート打設に当たり、他工事請負者と連絡を密にし、発注者の指示に従い、円滑な工事の施工を図るものとする。
  2. センタリング及びレベリングは、入念に行い、コンクリート打設後、必ず再確認を行うこと。
  3. 基礎ボルト、締付ボルト等の締付けは、必ず対称的に行い、片締め等の無理な締付けを行わないこと。
  4. 機器の組立に当たっては、内部異常の有無を確認し、残留異物がないことを確認すること。また、必要に応じて養生を行うこと。
  5. 機器の組立に当たっては、分解組立の便宜を図るため、必ず合符号を付け、複数ある同一組立部品のうち必要なものは、番号を付けることとする。また、結合面には発錆防止処理を行うこと。
  6. 水車の組立に当たっては、芯出し、レベル調整を入念に行うこと。
  7. 電気機器は、据付前に点検及び清掃を行い、絶縁抵抗測定等の試験を行い、異常がないことを確認すること。
  8. 接続端子は十分に清掃し、電気的、機械的に十分密着させること。
  9. 測定機器は、狂いのないことを確認すること。

#### 据付調整

1. 据付調整は、発注者の立会いのもと行い、単独では行わないこと。
2. 据付調整は、発注者が指示する許容範囲内に収めること。
3. 関連機器は、個別調整を行った後、総合調整を行うこと。

## 輸送（参考例）

### 輸送に関する一般事項

* 1. 受注者は、輸送設備その他に手落ちのないように最大の注意と最善の方法をもって輸送を行うこと。特に雨、雪、湿気ならびに破損などに関する防護の必要のあるものについては、十分な対策を施すこと。
  2. 輸送に当たっては、据付工程、集積場、道路条件及び輸送設備を十分検討し、輸送計画を立てること。また、発注者と十分打合せを行うこと。
  3. 受注者は、製作工場から発注者指定場所までの機器の輸送を輸送業者に請負わせても、その責任は受注者が負うものとする。
  4. 輸送の遅れによる工事遅延は、すべて受注者の責任とする。

### 輸送径路

重量物の輸送は、発注者の指定する径路を経由して発電所に至る経路により行うこと。

### 輸送制限

重量物などの輸送に当たっては、関係監督官庁への手続きを行うとともに、沿道の地域社会に対する影響を極力少なくするように努めること。もし苦情が発生した場合には、受注者が責任をもって解決すること。