

大熊町坂下ダム小水力発電所整備工事  
特記仕様書

第1章 総括事項	
第1条 総 則	1
第2条 一般事項	1
第3条 納入方法	1
第4条 適用する規格	1
第2章 設計諸元・機器仕様	
第5条 発電所設備及び設計諸元の概要	2
第6条 一般事項	3
第3章 機器仕様	
第7条 装置の構成	5
第8条 小水力発電機	5
第9条 入 口 弁	6
第10条 制御盤の構成	6
第11条 引込盤	6
第12条 系統連系盤	6
第13条 発電機制御盤	7
第14条 遠隔監視装置	9
第4章 工事仕様	
第15条 現地設置技術指導	11
第16条 試運転	11
第5章 据付及び荷造り等	
第17条 据 付	12
第18条 荷造りおよび輸送	12
別表－1 主な対象機器一覧表	13
【添付図面】	
位置図	14
水車・発電機設備図	15
制御設備図	16
単線結線図	17

## 第1章 総括事項

(総 則)

第1条 本仕様書は、発注者を「甲」とし、受注者を「乙」として大熊町坂下ダム小水力発電所整備工事に適用する。

(一般事項)

第2条 発電設備の概要は、次のとおりとする。

- |          |  |
|----------|--|
| 1. 河 川 名 | 熊川支流大川原川   |
| 2. 地 点   | 福島県双葉郡大熊町大字大川原手の倉地内<br>福島県双葉郡富岡町大字上手岡字茂手木地内                |
| 3. 発電所形式 | 貯水池式   |
| 4. 最大出力  | 49kW程度(発電設備出力)   |
| 5. 使用水量  | 0.373 m <sup>3</sup> /s(最大時)、0.2473 m <sup>3</sup> /s (常時) |
| 6. 有効落差  | 22.42 m  |
| 7. 運転制御  | 随時巡回方式   |
| 8. 使用水質  | 河川水  |

(納入方法)

第3条 発注機器の納入方法は、据付調整渡し又は持込調整渡し（据付及び単体調整試験を除く。）とする。ただし、無水試験から始まる総合組合せ調整試験については乙の責任で実施する。

(適用する規格)

第4条 この仕様書に記載のない事項は、すべて下記の標準規格によるものとする。

1. 電気規格調査会標準規格（J E C）
2. 日本工業規格（J I S）
3. 日本標準規格（J E S）
4. 日本電機工業会標準規格（J E M）
5. 経済産業省令各技術基準
6. 発電電規程（J E A C）
7. 系統連系規程（J E A C）
8. 水門鉄管技術基準
9. 電気通信設備工事共通仕様書
10. 電気設備工事共通仕様書
11. 土木工事共通仕様書
12. 系統アクセス検討指針（東北電力株式会社）
13. その他関連する諸規程

## 第2章 設計諸元・機器仕様

(発電所設備及び設計諸元の概要)

第5条 発電所設備及び設計諸元の概要は、次のとおりとする。

### 1. 水車諸元

項目	諸元
種類	ポンプ逆転水車
平面寸法 (m)	0.9m×1.1m程度
取水位 (W.L)	標高 130.00 m
放水位 (W.L)	標高 106.42 m

### 2. 水圧管路諸元

項目	諸元
最大設計圧力	0.27 MPa (水撃圧発生時)
長さ	62 m
条数	1条
管厚	7.9mm以上
内径	φ400mm

### 3. 有効落差

項目	使用水量	備考
	最大時 Q=0.373 m <sup>3</sup> /s	
取水位	EL 130.00 m	
放水位	EL 106.42 m	
総落差	23.58 m	
損失水頭	0.883 m	
有効落差	22.42 m	

(一般事項)

第6条 設計緒元・機器仕様に係る一般事項は、次のとおりとする。

1. 機械的構造及び強度に関する要求事項

(1) 構造

(イ) 水車発電機の各部分は、あらゆる運転に対し十分な強度および剛性を有し、有害な変形、振動を生じないこと。

(ロ) 回転部は、最大無拘束速度に対して熱的、機械的に安全に2分間耐えるものとする。

(ハ) ケーシング、吸出管は1.5mm以上の余裕厚を見込むこと。

(2) 強度

(イ) 水車発電機の各部に発生する最大応力(過渡状態を含む)は使用材料の降伏点に対し、次の値を超えてはならないものとする。

鋼材及び鍛鋼 1/2以下

鋳 鋼 1/3以下

(ロ) 水車、発電機の回転部において最大無拘束速度に発生する最大応力は使用材料の降伏点に対しての2/3以下とする。

(ハ) 繰返し荷重の作用する部分には疲労強度(又は水中疲労強度)を考慮すること。

(ニ) 不連続部分には応力集中係数を、又特別な材料には材料係数を考慮するものとする。

(ホ) 溶接効率については、原則として「水門鉄管技術基準」を準用するものとするが詳細は別途協議により決定するものとする。

2. 制御及び操作電源

次の電源で制御および操作に支障を生じないこととし、電圧変動は、定格値の85%~110%の範囲とする。

(1) 種別ごとの定格電圧値

(2) 3相交流 210V

(3) 単相交流 105V

(4) 直 流 24V

3. 配電線の電気方式および電圧

(1) 3相交流 50Hz

(2) 3相交流 50Hz

(3) 3相交流 50Hz

(4) 単相交流2線式

#### 4. 使用電線接続端子及び配線色別

##### (1) 電線の必要最小断面積

(イ) 制御回路	1. 2.5 mm <sup>2</sup>	以上のより線
(ロ) 計器用変成器 2 次回路	1. 2.5 mm <sup>2</sup>	以上のより線
(ハ) 主機内配線	3. 5 mm <sup>2</sup>	以上のより線
(ニ) 制御用ケーブル	1. 2.5 mm <sup>2</sup>	以上のより線
(ホ) 接地母線	5. 5 mm <sup>2</sup>	以上のより線

ただし、電子回路は除く。

##### (2) 接続方法

電線ケーブルの接続は機器端子及び端子台以外で行わないものとする。端子台における接続はすべて圧着端子を使用し、盤内外とも 1 点 2 電線以下とする。

##### (3) 配線色別

別途協議のうえ決定する。

#### 5. 盤関係

盤類には必要な計装品の他、内部照明器具及びスペースヒーターを点滅スイッチと共に設ける事とし、閉鎖配電盤内部のスペースヒーターには、温度・湿度等により自動制御する回路を設けること。

## 第3章 機器仕様

(装置の構成)

第7条 本設備の装置の構成は、次の各号に掲げるものとする。

### 1. 小水力発電設備

- |           |    |
|-----------|----|
| (1) 水車    | 1台 |
| (2) 発電機   | 1台 |
| (3) 入口弁   | 1台 |
| (4) 排出弁   | 1台 |
| (5) 電磁流量計 | 1台 |

(小水力発電機)

第8条 本工事における小水力発電装置の仕様及び規格等は、次の各号に掲げるとおりとする。

### 1. 水車

- |          |                                  |
|----------|----------------------------------|
| (1) 水車形式 | ポンプ逆転水車                          |
| (2) 水車出力 | 50kW以上（但し低圧接続のため発電出力は50kW未満とする。） |

### (3) 付属品

- (イ) 軸継手及び軸継手カバー
- (ロ) 水圧計
- (ハ) その他必要なもの

### 2. 発電機（縦軸三相交流同期発電機）

- |                 |           |
|-----------------|-----------|
| (1) 発電機出力容量     | 75kW程度    |
| (2) 発電機出力電圧     | 200V 50Hz |
| (3) 回転速度        | メーカー推奨    |
| (4) 定格力率        | 93.5%以上   |
| (5) 効 率         | 94.3%以上   |
| (6) 絶縁種別        | F種        |
| (7) 冷却方式        | 空冷        |
| (8) 発電機補機類      |           |
| (イ) 固定子コイル温度検出器 |           |

### 3. 性能要求事項

- (1) 発電機は国内製とすること
- (2) 軸受温度は、95℃以下とすること（周囲温度40℃において）

(3) 発電機は、最大無拘束速度において、2分間耐えること

(入口弁および排出弁)

第9条 本工事で使用する入口弁および排出弁の仕様及び規格等は、次の各号に掲げるとおりとする。又、停電時の電源はUPSより供給されるものとする。

- |            |                             |
|------------|-----------------------------|
| 1. 形式・操作方式 | バタフライ弁、電動操作方式 (キャビテーション抑制型) |
| 2. 呼び径     | 400A                        |
| 3. 圧力規格    | JIS10K                      |
| 4. 電動駆動部   | 100VAC・バルブコントローラ            |
| 5. 開閉時間    | 片道 120 秒以下                  |

(制御盤の構成)

第10条 本設備の装置の構成は、次の各号に掲げるものとする。

- |           |     |
|-----------|-----|
| 1. 系統連系盤  | 1 面 |
| 2. 発電機制御盤 | 1 面 |
| 3. 遠隔監視装置 | 1 式 |

(引込盤)

第11条 引込盤は、引込柱に設置し、電力量計、配線用遮断器を収納するものである。

- |            |       |
|------------|-------|
| 1. 盤形式     | 屋外壁掛形 |
| 2. 収納機器    |       |
| (1) 電力量計   | 1 式   |
| (2) 配線用遮断器 | 1 式   |

(系統連系盤)

第12条 系統連系盤は、電力会社からの電力の入切及び水車発電電力を入切するとともに、短絡事故において遮断器を解列し、上位側への波及事故を防止する。

- |                               |                  |
|-------------------------------|------------------|
| 1. 盤形式                        | 屋外閉鎖自立形          |
| 2. 電源                         | 三相 3 線 200V 50Hz |
| 3. 主要機器                       |                  |
| (1) 配線用遮断器                    | 1 式              |
| (2) トランス                      | 1 式              |
| (3) 系統連系保護装置                  | 1 式              |
| (4) 避雷器                       | 1 式              |
| (5) 計器及び表示器                   | 1 式              |
| a) 電圧、電流、電力、電力量、力率            |                  |
| (6) 系統連系用インバータ                | 1 式              |
| (7) その他 (母線、端子台、照明、スペースヒーター等) | 1 式              |



(発電機制御盤)

第13条 発電機制御盤は、水車・発電機・補機の運転制御を行うとともに、発電機回転 度異常等の事故から発電機等を保護するための盤である。

1. 盤形式 屋内閉鎖自立形

2. 主要機器

- (1) 配線用遮断器 1 式
- (2) 発電機用インバータ 1 式
- (3) PLC (プログラマブルロジックコントローラ) 1 式
- (4) GP (グラフィックパネル) 1 式
- (5) UPS (無停電電源装置/PLC・GP・緊急停止回路用) 1 式
- (6) 計器及び表示器 1 式
  - a)電圧、電流、電力、電力量、力率
- (7) データロギングユニット、通信ルーター 1 式
- (8) その他(母線、端子台、照明、スペースヒーター等) 1 式

3. 運転制御方式

- (1) 水位一定制御方式とする。
- (2) 水車発電機の運転監視制御は、全て発電所側にて行えることとし、異常があった場合は、自動にて水車発電機を系統から切り離すと共に、安全に停止する制御とする。
- (3) 主機の運転制御として、シーケンス制御(自動起動停止、保護停止)とする。

4. 操作、選択項目

- (1) 選択項目は、水車制御「自動-手動」切替え、および水位一定制御「使用-除外」切替えとする。
- (2) 操作項目は、主機制御「運転-制御」、水車「手動」時の開閉操作、水位制御運転「除外」時の負荷調整操作、および非常停止押しボタン操作とする。

5. 故障項目と停止区分

下に示す故障項目の保護装置が動作した場合、その停止区分により発電機を停止させるとともに、LED表示灯、またはGP(グラフィックパネル)等に警報表示を行なうこととする。

区分	故障項目		解列 CB	停止区分		警報
				86-1	86-5	
送電関係	200V 地絡方向	67GR	PAS	○		
発電機 制御関係	主変圧器温度上昇	26D	52R		○	
	200V 地絡	GR	52R, 52G2	○		
	200V 過電流	51R-2	52G1	○		
	200V 過電圧	59R	52G2	○		

	200V 不足電圧	27R	52G2	○		
	周波数上昇	95H	52G2	○		
	周波数低下	95L	52G2	○		
	単独運転検出（能動的方式）	ISO-A	52G2	○		
	単独運転検出（受動的方式）	ISO-P	52G2	○		
	起動渋滞	48S	52G2		○	
	停止渋滞	48T	52G2		○	
	発電機過速度	12	52G2	○		
	シーケンサ故障	SC-F	52G2	○		
	UPS 入力断	27-UPS	52G2	○		
	UPS 故障	UPS-F	52G2	○		
	非常停止	5E	52G2	○		
所内設備	所内電源断	SS-F	52G2			○

注1) 停止区分（86-1）は、非常停止とする。

注2) 停止区分（86-5）は、通常停止とする。

## 6. 計測項目

- (1) 発電機電圧
- (2) 発電機電流
- (3) 発電出力
- (4) 発電電力量
- (5) 回転速度
- (6) その他

(遠隔監視装置)

第14条 遠隔監視装置は、発電機制御盤（発電所）から通信で接続するものであり、以下の仕様が含まれるものとする。

1. 形式 ノート型パソコン

2. パソコン仕様

- (1) 電源 単相2線 105V 50Hz
- (2) CPU 2GHz相当以上（表示、操作が遅滞なく処理できること）
- (3) メモリ 8GB以上（表示、操作が遅滞なく処理できること）
- (4) ハードディスク 500GB以上
- (5) インターフェース LANインターフェース及びUSB2.0or3.0があること
- (6) OS Windows系とし、受注契約後にシステム担当者と決定すること
- (7) ソフトウェア GUIにて遠方操作が簡便に実施できること。  
機能については3.(2)(ロ)一覧に示すとおりとする。

3. 主要機器

(1) 機器構成

- (イ) 市販パソコン（マウス付） 1式
- (ロ) ONU／ルーターおよび内蔵無線LAN 1式

(2) 機能仕様

- (イ) 小水力発電装置の運転状態監視が行えるものとする。
- (ロ) 発電機制御盤（発電所）から通信するためのルーターを相互に設置するものとする。尚、機能一覧は下表のとおりとする。

機能種別	機能内訳	機能内容	備考
操作運用	メニュー画面	取扱う画面一覧と要求画面の呼出	
警報監視	故障警報発生一覧表	現在発生中の警報リストを表示	一覧表形式で故障警報をリスト表示
状態監視	設備監視画面	小水力発電装置全体の状態、最新データを模式図に表示	電源系統模式図 設備平面図
運転・警報	故障・警報履歴	発生・復旧リストを表示	故障や警報の発生と復旧を時系列で一覧表表示。
	操作・運転履歴	運転・動作リストを表示	運転操作や動作の履歴を表示

グラフ	計測値グラフ	設備の計測データをヒストリカルトレンドグラフで表示	
帳票	計測値出力	毎分, 毎時のいずれかをCSV形式で出力	
ファイル・記録	帳票データ	帳票データの表示・印刷・保存	
	故障・操作データ	故障や操作データの表示・印刷・保存	
運転操作	操作画面	発電機の運転、停止	
		非常停止操作	

## 第4章 工事仕様

### (現地設置技術指導)

第15条 請負者は、発注者（及び施工管理技術者）と、別途発注する機械電気工事受託者と3者協議を行い、設置に際する留意点、施工管理上のクリティカルポイント等を確認し、現地作業が円滑に実施されるように現地技術指導を実施しなければならない。

- 2 請負者は、現地作業期間は必ず施工現場にて常駐し適切な技術指導を行わなければならない。ただし、現地作業期間とは設置・配支援作業等に要する作業であり、コンクリート等の養生期間はこれを除く。
- 3 電力会社との系統連系工事および確認作業についても、その事業者側の確認を実施するものとする。
- 4 回線事業者との光回線工事および確認作業についても、その事業者側の確認を実施するものとする。

### (試運転)

第16条 請負者は、現地における据付作業が完了後、発電設備の試運転を実施するものとする。試運転は、無水／有水を実施し、それぞれの結果が設計許容地内であることを確認し作業報告書を提出しなければならない。

- 2 試運転が何らかの事情により終了しない場合、請負者は対応策を検討し、前条第1項と同様に3者協議において、現地作業が円滑に実施されるように指導しなければならない。

## 第5章 据付及び荷造り等

(据付)

第17条 配電盤（系統連系盤・発電機制御盤）の盤間接続ケーブル・電線・母線・配管、電線管類の材料については、乙にて全て納入しなければならない。

- 2 甲は、次の点に留意して機器の据付を行わなければならない。
  - (1) 機器の据付は、予め機器配置図を作成し、甲の承諾を受けること。
  - (2) 据付に使用する部材は、強度はもちろん防塵等にも十分留意すること。
  - (3) 据付は、地震等による振動に対しても十分な強度を有するように固定すること。

(荷造り及び輸送)

第18条 甲は、次の点に留意して機器の荷造りおよび輸送を行わなければならない。

- (1) 機器が長距離の輸送に耐えられるよう、堅固かつ厳重な荷造りを施し、必要に応じて十分な防湿・防塵・錆止めの処置を講ずること。
- (2) 予備品は、長期の保存に適するような包装または収納箱へ収納して、品名・数量・製作年月を明記し、必要に応じて保管上の注意事項を付記すること。また現地にて省スペースに保管できる様に必要に応じて棚などを準備すること。
- (3) 工場から現場までの輸送およびそれに要する関係行政機関への手続きについては、すべて乙の責任で実施すること。
- (4) 乙は、輸送経路および輸送制限等、現場までの道路状況を調査し、輸送寸法・重量・地元対策等について配慮すること。
- (5) 発送の順序について、特に甲が希望したものについては、その指示に従うこと。

別紙-1 主な対象機器一覧表

設備名	機器名称	種別	主な内容	単位	数量
小水力発電設備				式	1
	水力発電機			式	1
		水車	ポンプ逆転水車	台	1
		同期発電機	200V 75kW	台	1
		入口弁	φ 400	台	1
		排出弁	φ 400	台	1
	系統連系盤		屋外鋼板製閉鎖自立形	面	1
	発電機制御盤		屋外鋼板製閉鎖自立形	面	1
	引込盤		屋外壁掛形	面	1
	遠方監視装置			式	1