

設計条件及び参考基本設計書

1 はじめに

本書は、本町内の公共温泉施設「湯村温泉観光交流センター（薬師湯）」敷地内における温泉バイナリー発電施設整備にあたり、各社からのプロポーザルの仕様を一定の品質以上にするためのものである。

湯村温泉で湧出している源泉のうち、湯村温泉観光交流センター（薬師湯）に流入している温泉の熱利用をできる限り行うものである。熱利用の方法としては、バイナリー発電を中心として、さらに余剰熱を利用した既存の熱需要への熱供給も実現させる。

今回の設計仕様条件は次のとおりとするが、更なる企画提案を要望する。

2 設備設計条件

(1) 施工現場

- ・ 設置場所：兵庫県美方郡新温泉町湯 1604
薬師湯機械室隣接地内及びその周辺（別紙図面参照）

(2) 前提となる条件

- ・ 湯村温泉の各戸配湯事業に影響を与えない
- ・ 湯村温泉観光交流センター（薬師湯）及びリフレッシュパークゆむらの運営に影響を与えない
- ・ 薬師湯内で最大限の熱利用を行う
- ・ 災害時に自立運転できる機能をもつこと
- ・ バイナリー発電システムが停止した際には、自動で現状と同様の運用を可能とすること
- ・ 充電設備を導入し、バイナリー発電システム運用と負荷吸収のために利用すること
- ・ 余剰電力が発生する場合は、薬師湯内での優先利用を図ること
- ・ 発電設備が観光資源や環境学習教材となるよう整備すること
- ・ 設計及び工事にあたっては、地元との協議を十分行い進めること

(3) 機械設備

A) 利用する源泉

- ・ 泉質：ナトリウム－炭酸水素塩・塩化物・硫酸塩泉 pH7.4
- ・ 利用温度：82.5～85℃
- ・ 利用可能湯量：通常時 444～564t/日
災害時 993.6t/日

詳細な泉質については次の表を参照のこと。

表 薬師湯で利用されている温泉の泉質

温泉概要		
源泉名	荒湯・薬師湯混合泉 (湧出地：兵庫県美方郡新温泉町湯 1248・湯 1265)	
泉質	ナトリウム-炭酸水素塩・塩化物・硫酸塩泉 [低張性-中性-高温泉]	
知覚的試験	無色透明、無臭、無味	
pH 値	7.4	
ラドン	1.2 × 10 ⁻¹⁰ キュリー/kg	
密度	0.9989g/cm ³ (20°C/4°C)	
蒸発残留物	0.890g/kg (110°C)	
溶存物質総計	1.032g/kg (ガス性のものを除く)	
1kg 中の成分		
陽イオン	ナトリウムイオン	250.3 mg
	カリウムイオン	17.6 mg
	マグネシウムイオン	0.6 mg
	カルシウムイオン	18.9 mg
	アルミニウムイオン	0 mg
	マンガンイオン	0.1 mg
	鉄(Ⅱ)イオン	0 mg
	陽イオン合計	287.5 mg
	陰イオン	フッ素イオン
塩素イオン		140.2 mg
臭素イオン		0 mg
硫化水素イオン		0 mg
チオ硫酸イオン		0 mg
硫酸イオン		150.2 mg
炭酸水素イオン		263.3 mg
炭酸イオン		0 mg
陰イオン合計		562.7 mg
非解離成分	メタケイ酸	175.3 mg
	メタホウ酸	6.1 mg
	メタ亜ヒ酸	0.1 mg
	非解離成分合計	181.5 mg
溶存ガス成分	遊離二酸化炭素	7 mg
	遊離硫化水素	0 mg
	溶存ガス成分合計	7 mg

出典：温泉分析書（平成 20 年 2 月 21 日分析）

B) 冷却水

- ・利用水源：既存地下水槽
- ・水質：不明
- ・利用温度：5～24℃
- ・利用可能水量：100t/日

C) バイナリー循環水

- ・利用水源：町水（公共水道水）
- ・水質：pH7 前後
塩化物イオン 13mgCl⁻/L
全硬度 36mgCaCO₃/L
鉄 0.01mgFe/L 未満
- ・利用温度：5～24℃

D) 気象条件

- ・気温：最低 -5℃ 最高 36℃
- ・積雪量：1.5m

E) 配管関係

- ・1次側引込：既存機械室内より引き込む
 - ・2次側配管：熱供給システムに必要なすべての配管
- ※注意：既存設備で利用可能なものは利用すること

F) 設備稼働条件

- ・稼働時間：24 時間/日
- ・源泉使用流量：通常時 20.5t/h（年平均）
災害時 41.4t/h
- ・貯湯槽：既存地下貯湯槽（高温槽、中温槽）を利用
- ・バイナリー冷却水：地下水槽を利用
- ・バイナリー循環水：町水を利用
- ・電力負荷調整：電力負荷の調整が可能な仕組みとすること
- ・災害対策：災害時単独自立運転可能なシステムとすること
- ・設備故障時：設備故障時は現状利用可能なシステムとすること
- ・発電電力：環境省グリーンニューディール基金を活用するため、固定買取制度の利用は行わない。ただし、余剰電力が発生する場合は、必要に応じて売電を行うことが可能である。

(4) 電機・計装設備

A) 電気関係

- ・利用電源：商用電力を利用
- ・周波数：60Hz
- ・電圧：200V
- ・1次側引込：敷地内キューピクルから操作盤
- ・2次側配線：操作盤から各機器
- ・発電電力の接続：系統連携を行うこと
- ・逆潮流の有無：必要に応じて行うこと
- ・操作盤：1面で各種制御・操作可能とすること
環境パネルに必要な信号用接点を設けること
100V コンセントを盤面に設置

B) 計装機器

- ・温度計：温度管理に必要な温度計を設置
 - ・温調器：温度管理が可能な温調器を設置
 - ・流量計：必要に応じて設置
- ※その他運営上必要と考えられる機器

C) 充電設備

- ・バイナリー発電システム運用と負荷吸収のために必要な容量の蓄電池を設置

(5) 土木・建設設備

A) 建設一式工事

- ・敷地面積：3,702.53 m²
うち工事部分：約 80 m²
- ・機械スペース改修：囲障の開口・仕舞、施工上必要な改修等
- ・工事範囲：基礎、躯体、屋根、建具、囲障、雨水排水、照明設備等
- ・その他：建築基準法、駐車場法、景観条例等関連規定を順守すること。
工事については、既存建物、設備との取合いに注意し、必要な場合は所管
行政庁と十分協議の上、計画を進めること。

(6) 源泉利用可能量と既存システム

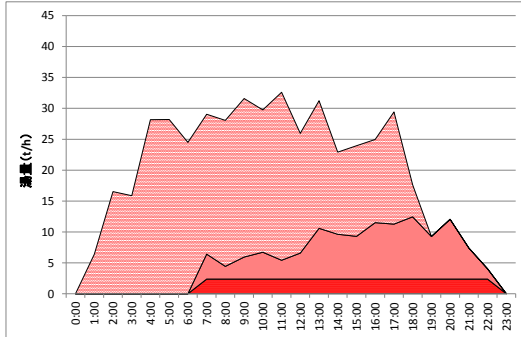
A) 源泉利用可能量

薬師湯にて利用可能な源泉の量と日変動は次のとおり。

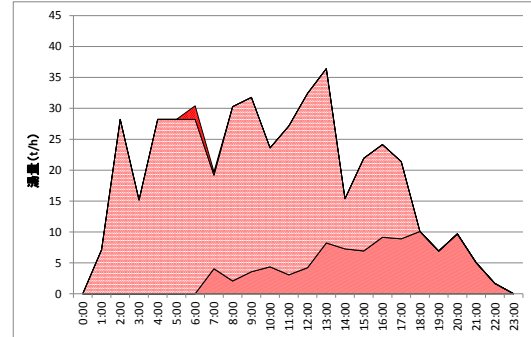
	送湯可能量		源泉利用温度
	日平均	時間平均	
春	494 t/日	20.6 t/h	85 °C
夏	564 t/日	23.5 t/h	83 °C
秋	564 t/日	23.5 t/h	85 °C
冬	444 t/日	18.5 t/h	85 °C

図 薬師湯への送湯可能量（バイナリー発電での利用可能量）の日変動

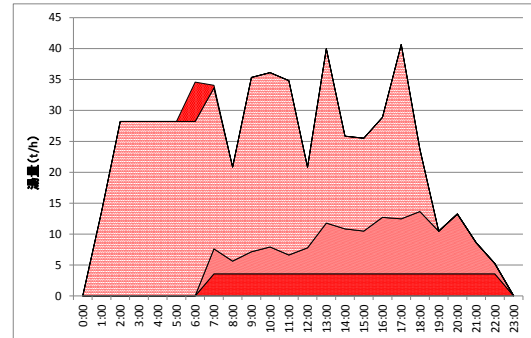
(年平均)



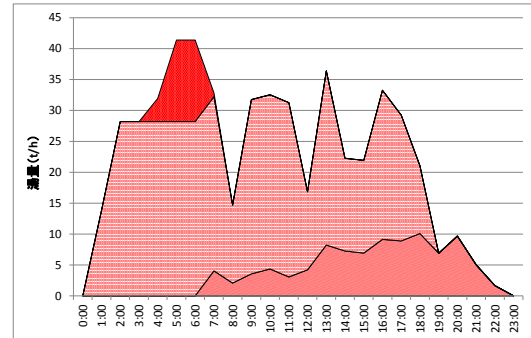
(春)



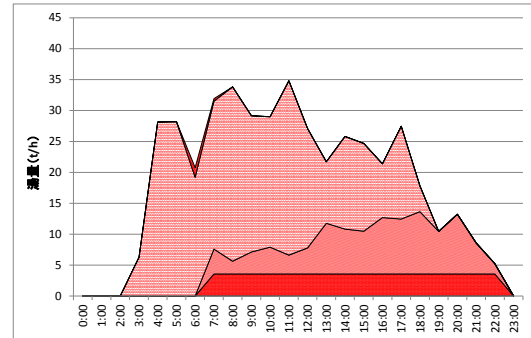
(夏)



(秋)



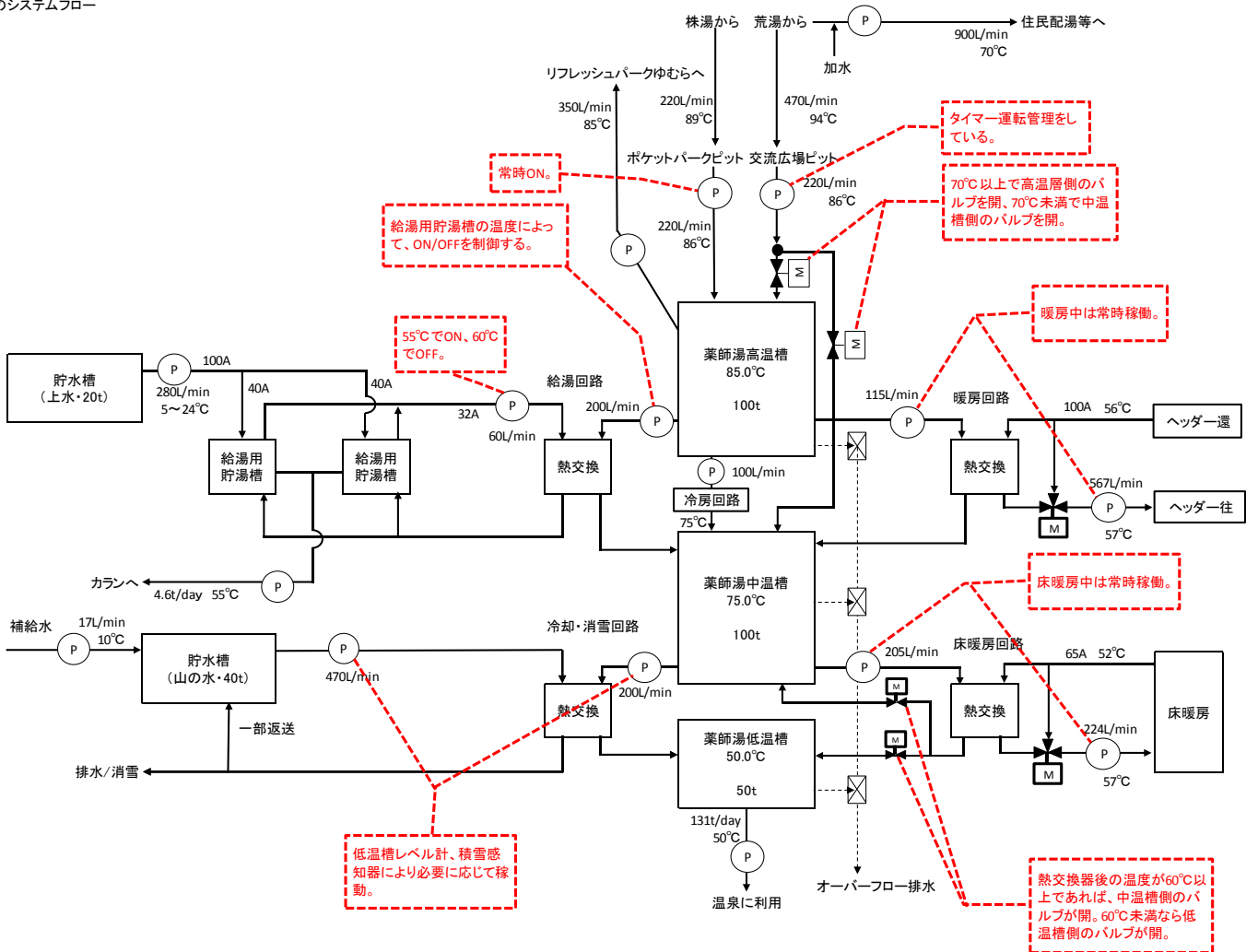
(冬)



B) 既存システムフロー

薬師湯における源泉の利活用方法に関してフローを以下に示す。

既存のシステムフロー



3 参考仕様

以下、新温泉町独自予算対応の項目には、※印を記載する。

(1) 機械設備

以下の仕様は機器を導入希望の場合は同等品以上のものとする。また更なる効果的な提案については受け入れるものとする。

A) バイナリー発電装置

- ・概要：源泉の熱を利用した発電設備とする。
- ・能力：送電出力 10～40kW 程度
- ・想定発電量：次の表のとおり

通常時

季節	高温側			低温側			発電量	
	循環水量	入口温度	出口温度	循環水量	入口温度	出口温度	総発電量	送電量
	t/h	°C	°C	t/h	°C	°C	kW	kW
春	25	80	61	60	15	23	33	26
夏	25	80	63	60	25	32	25	19
秋	25	82.5	62	60	15	23	36	28
冬	25	77.5	60	60	15	22	30	23

災害時 荒湯+株湯

季節	高温側			低温側			発電量	
	循環水量	入口温度	出口温度	循環水量	入口温度	出口温度	総発電量	送電量
	t/h	°C	°C	t/h	°C	°C	kW	kW
春・秋・冬	50	80	68	60	15	24	42	34
夏	50	80	70	60	25	33	32	25

- ・使用源泉：18.5～41.4t/h
- ・冷却水：60t/h 以下（温度条件 5～25°C 条件）
- ・数量：1 基

B) 熱交換器

- ・概要：現状の熱負荷相当の能力とする。

① 源泉⇄バイナリー発電

- ・性能：最大 2,511,900kJ/h（698kW）
- ・方式：プレート熱交換方式
- ・材質：チタン製
- ・水質：高温側 源泉、低温側 上水
- ・数量：1 基

- ② 給湯系統
- ・性能：最大 75,375kJ/h (21kW)
 - ・方式：プレート熱交換方式
 - ・材質：チタン製
 - ・水質：高温側 源泉、低温側 上水
 - ・数量：1 基
- ③ 暖房系統
- ・性能：最大 142,425kJ/h (39.6kW)
 - ・方式：プレート熱交換方式
 - ・材質：チタン製
 - ・水質：高温側 源泉、低温側 上水
 - ・数量：1 基
- ④ 床暖房系統
- ・性能：最大 281,333kJ/h (78.1kW)
 - ・方式：プレート熱交換方式
 - ・材質：チタン製
 - ・水質：高温側 源泉、低温側 上水
 - ・数量：1 基
- ⑤ 放熱 (60°C以上で稼働)
- ・性能：最大 2,045,189kJ/h (568.1kW)
 - ・方式：プレート熱交換方式
 - ・材質：チタン製
 - ・水質：高温側 源泉、低温側 地下水槽
 - ・数量：1 基
- ⑥ 給水系統
- ・性能：最大 2,109,996kJ/h (586.1kW)
 - ・方式：プレート熱交換方式
 - ・材質：チタン製
 - ・水質：高温側 源泉、低温側 上水
 - ・数量：1 基

C) クーリングタワー

- ・概要：バイナリー発電媒体及び放熱用熱交換器⑤を冷却するために設置する。
- ・循環水量：100m³/h
- ・補給水量：1.5t/h
- ・最大冷却能力：1,319kW
- ・動力：3.7kW
- ・数量：1基
- ・特記事項：超低騒音型・薬剤注入装置（スケール対策）

D) ポンプ類

- ・概要：バイナリー発電運用に必要なポンプを設置する。

① 発電用源泉ポンプ

- ・材質：SUS製
- ・水量：最大41.4m³/h
- ・水質：源泉（別紙有）
- ・数量：1基
- ・特記：インバータ運転

② 発電用循環ポンプ

- ・方式：ラインポンプ式
- ・材質：SUS製
- ・水量：最大50m³/h
- ・水質：上水
- ・数量：1基
- ・特記：インバータ運転

③ 冷却水ポンプ

- ・方式：水中ポンプ式
- ・材質：SUS製
- ・水量：最大100m³/h
- ・水質：冷却水
- ・数量：1基
- ・特記：インバータ運転

④ 低温槽排水ポンプ

- ・材質：SUS製

- ・水量：最大 41.4m³/h
- ・水質：源泉（別紙有）
- ・数量：1基
- ・特記：インバータ運転

E) 配管設備

- ・概要：新規バイナリー発電システム運用に必要な配管を行うこと。

① 1次側引込配管

- ・配管距離：約 10m
- ・耐熱温度：常温
- ・材質：ライトニング鋼管など
- ・付属：保温（凍結防止）
- ・数量：1式

② 機械室⇔ボイラー室配管

- ・配管距離：約 100m
- ・耐熱温度：100℃
- ・材質：ライトニング鋼管、SUS 管など
- ・付属：保温（凍結防止）
- ・数量：1式

※注意：人の往来の邪魔にならないように配慮すること。作業員などの往来の可能性のある部分については、地下埋設あるいは地上 2m 以上離すこと。

③ 薬師湯高温槽、発電槽、低温槽のオーバーフロー能力の確保

- ・ポケットパークピットからの汲み上げ（220L/min）、交流広場ピットからの汲み上げ（450L/min）が同時に流入してもオーバーフローが可能なよう、各槽に排水管を追加、又は既存の排水管の拡大を行うこと。
- ・配管距離：約 10m
- ・耐熱温度：100℃
- ・材質：ライトニング鋼管、SUS 管など
- ・付属：保温（凍結防止）
- ・数量：1式

(2) 電機・計装設備

- A) 電熱ヒータ（余剰電力が発生する場合）

- ・概要：電力負荷調整として、現状中温槽（新発電槽）へ電熱ヒータを設置する。
 - ・数量：1基
- B) 充電設備
- ・概要：バイナリー発電システム運用と負荷吸収のために設置する。
 - ・能力：10～15kWh以上
 - ・数量：1面
- C) 操作盤
- ・概要：バイナリー発電システム運用に必要な制御を行うために設置する。またバイナリー発電停止時には、現状の運用が可能となるように既存システムとの信号のやり取りを行うものとする。
 - ・性能：計装機器や各種信号により発電システムの制御を行えるものとする。
 - ・数量：1基
 - ・特記事項：屋外仕様とすること
 - ・付属：バイナリー発電による送電量など環境学習に必要なデータが取り出せるようにする。
- D) 非常用発電機（※）
- ・概要：災害時に自立運転を可能とするために、薬師湯内及び株湯の送湯ポンプに設置を行う。
 - ・数量：1式
- E) 発電量監視装置（※）
- ・概要：発電量を記録すると共に、異常発生時に状況を把握できるように発電状況を監視し、同時に表示を行う装置を設置する。
 - ・数量：1式
- F) 環境学習用パネル（※）
- ・概要：観光資源や環境学習教材として使用するためのパネルを設置する。
 - ・数量：1式
- G) 電気計装設備
- ・概要：バイナリー発電システム運用に必要な配線を行うこと。
 - ① 1次側引込配線
 - ・バイナリー発電システムに必要な電気容量に合わせて、電気配線の引き込

みを行う。

- ・電気配線の引込はキューピクルから分電する。

② 2次側配線

- ・温泉熱供給に必要な操作パネルおよび制御回路、信号線。動力電源はAC200V、3相、60Hz。

③ 送電線

- ・バイナリー発電にて発生した電力を、キューピクルによる系統連系設備までの配線。

④ 計装設備

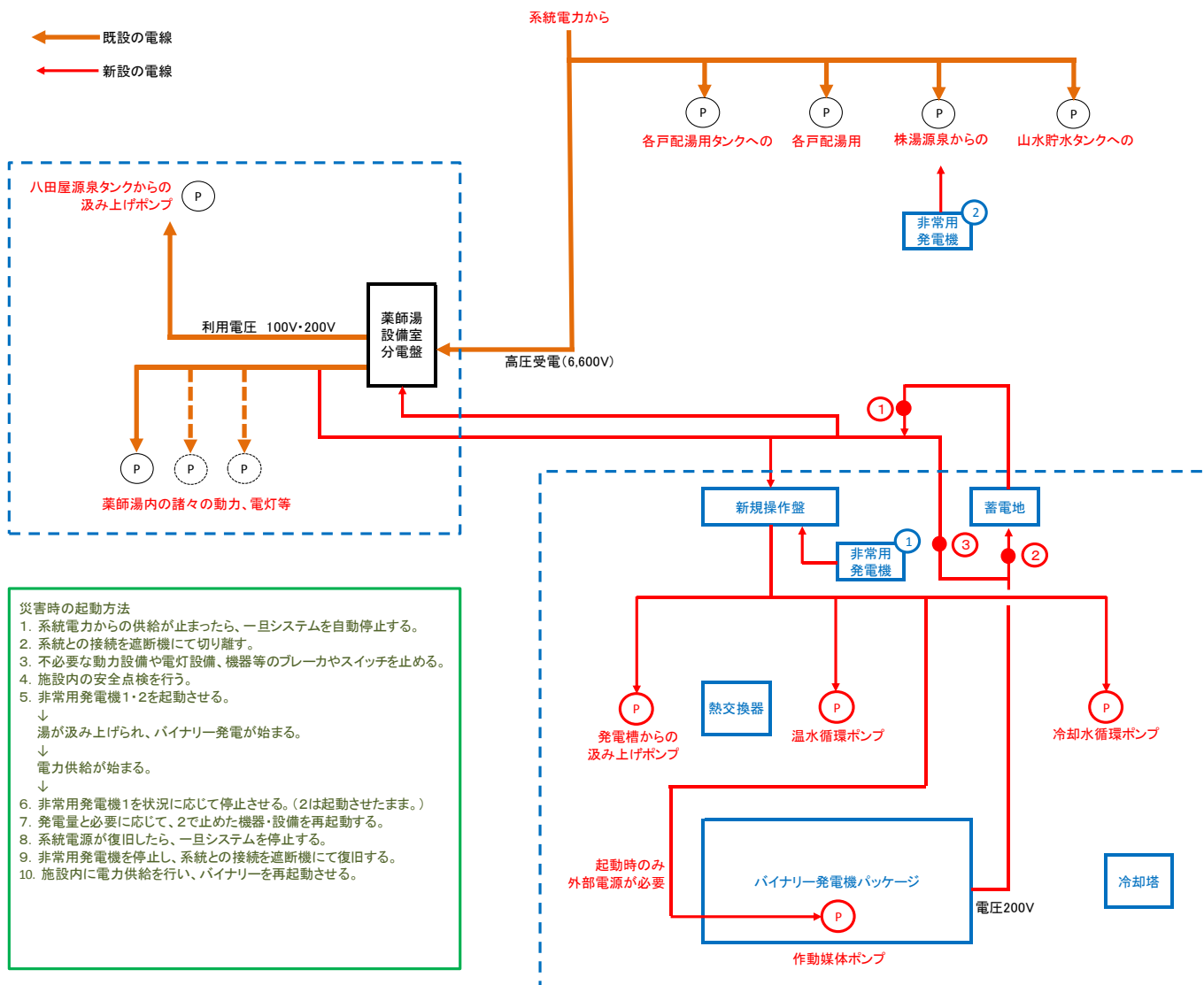
- ・バイナリー発電システム運転制御に必要な計装機器（検出器類等）一式。制御/計装電源は60Hzとする。電圧などの条件は特に問わない。

⑤ 警報システム

- ・機械室異常：既存の警報を利用して事務所へ送る。
- ・火災報知機：既存の警報を利用して事務所へ送る。

⑥ 系統連系設備

- ・系統連系に必要な設備。
- ・逆流防止システム
- ・系統接続の参考資料



⑦ その他

・本電気計装設備に必要な配線材料（ケーブル、配管、ラック等）一式。

(3) 付帯設備

A) 設備スペース上屋（防寒、防雪用）

- ・防寒、防雪用に設備が必要な場合は、薬師湯と意匠上調和した外観とする。
- ・機器の維持管理のため扉の一部は引き戸等の建具により開閉可能とする。
- ・薬師湯の躯体構造に影響が及ばないようにする。

B) 囲障

- ・改修部分については、既存やり替え部分の扉を利用して、不足分について新規に設置する。

- ・仕様については、既存部分の塀に合わせる。
- C) 雨水排水
- ・必要であれば既存の側溝のルートを変えるなど、支障の無いように計画する。
- D) 仮設計画
- ・工事は施設営業中にも行うことから、安全確保には十分注意する。また工程等については、施設管理者等の関係者と十分調整の上、施工を行う。
- (4) 据付工事・塗装
- A) 据付工事
- 原則、既存配管の上には、設置しないこと。
- ① 機器据付工事
 - ・搬入された各機器を基礎上に据付ける。
 - ・工事に必要な重機、車両等の段取機器一式を準備する。
 - ② 電気工事
 - ・キューピクルから操作盤までの1次側電気配線工事を行う。
 - ・操作盤から各電機設備までの2次側電気配線工事を行う。
 - ③ 配管工事
 - ・既存機械室から1次側引込配管工事を行う。
 - ・バイナリー発電システムに必要な2次側配管工事を行う。
- B) 塗装
- ① 塗装色は施主と相談の上、決定するものとする。下地処理は、清掃、ケレン、脱脂等を完全に行う。
 - ② 錆止1回塗を行い、全乾の後、上塗を1回（場合によっては2回）行う。
 - ③ 上塗塗装は工場にて施工し、据付及び運搬時に生じた傷の補修は現地でタッチアップ塗装を行う。
- (5) 試運転調整・特記事項・保証等
- A) 試運転調整
- ① 納入する設備、装置は現場にて試運転を行う。
 - ② 設備据付後、現場作業員にて運転が可能となるまで、機器の試運転・調整及びオペレーター教育を行う。

B) 特記事項

- ① 荷受け機械、作業工具、溶接機、ガス溶断機等、場内で必要な設備は準備すること。
- ② 工事中に発生した工事残材は、全て速やかに場外に搬出し、適正に処分すること。
- ③ 記載なき事項については別途協議の上決定する。
- ④ 仕様については、同等品以上のものを採用するものとする。

C) 保証

- ① 機器の性能確認および引き渡し完了後1ヵ年以上とする。

4 各種図面関係

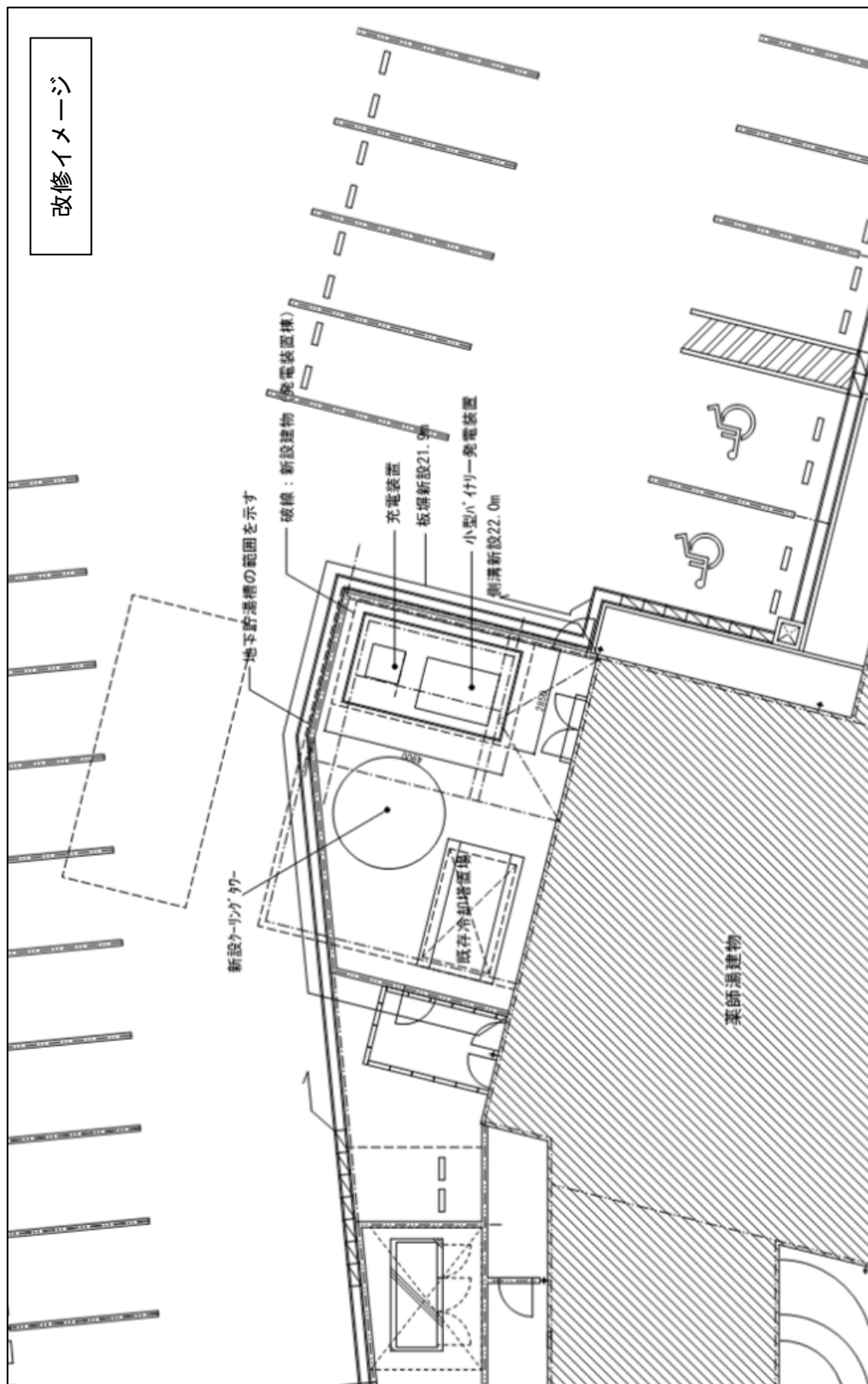
(1) 配置計画図

基本設計において検討を行ったバイナリー発電システムの配置計画図を以下に示す。

A) 現況



B) 改修案



c) 配置案

