



**2021年度
温泉給湯及びバイナリー発電事業
推進調査業務**

第1回事業検討委員会

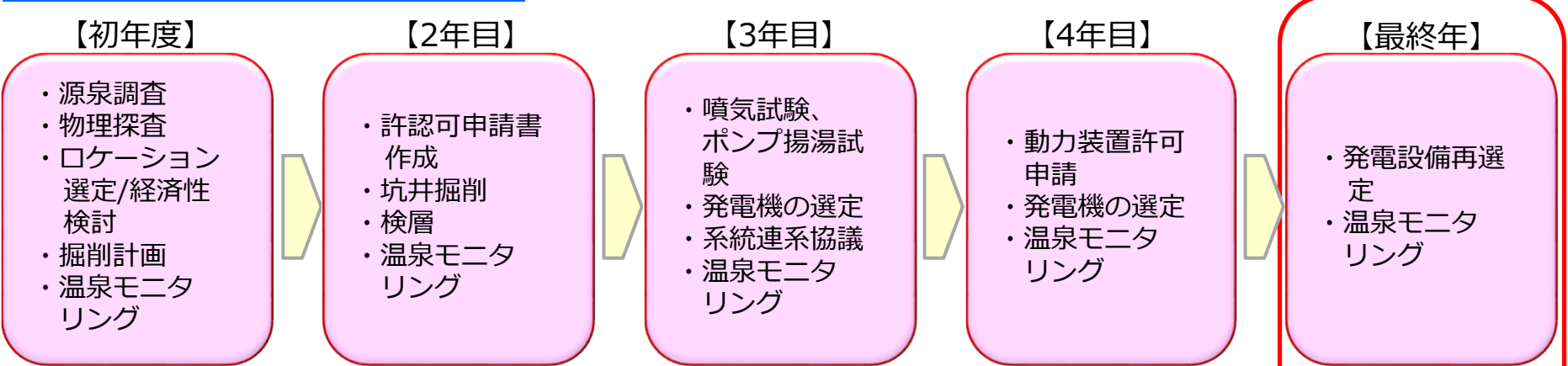
2021年8月24日

石油資源開発株式会社

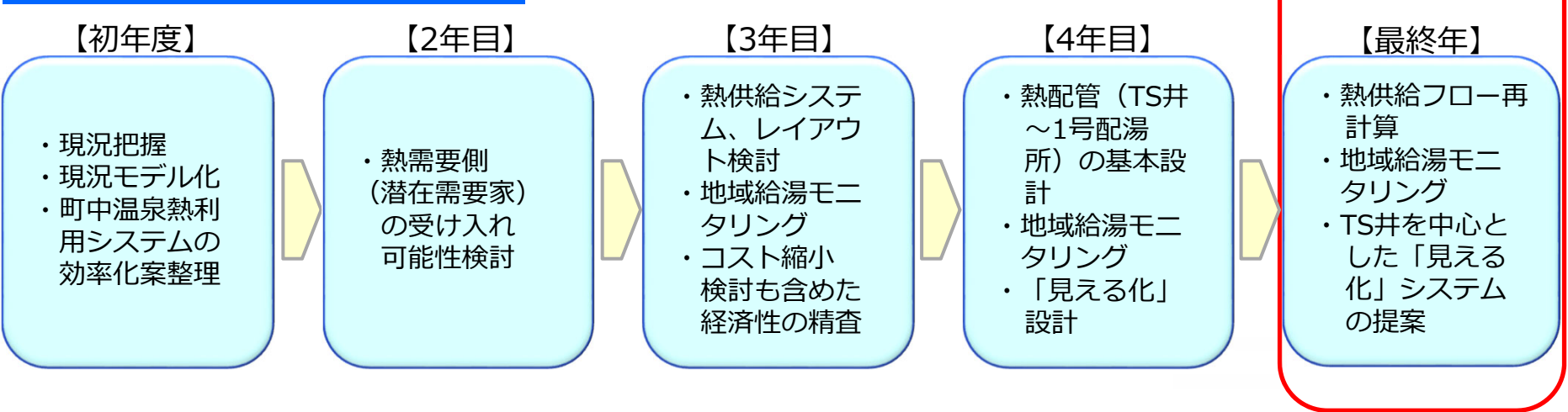
5カ年の事業計画

発電機・熱供給設備の導入は
6年目以降の実施となる予定
↓
検討の進行に伴う、調査項目の追加と
予算執行状況による変更

町中バイナリー発電に関する検討



町中熱供給に関する検討



最終年の実施内容

町中エリアのバイナリー発電の推進に向けた調査・検討

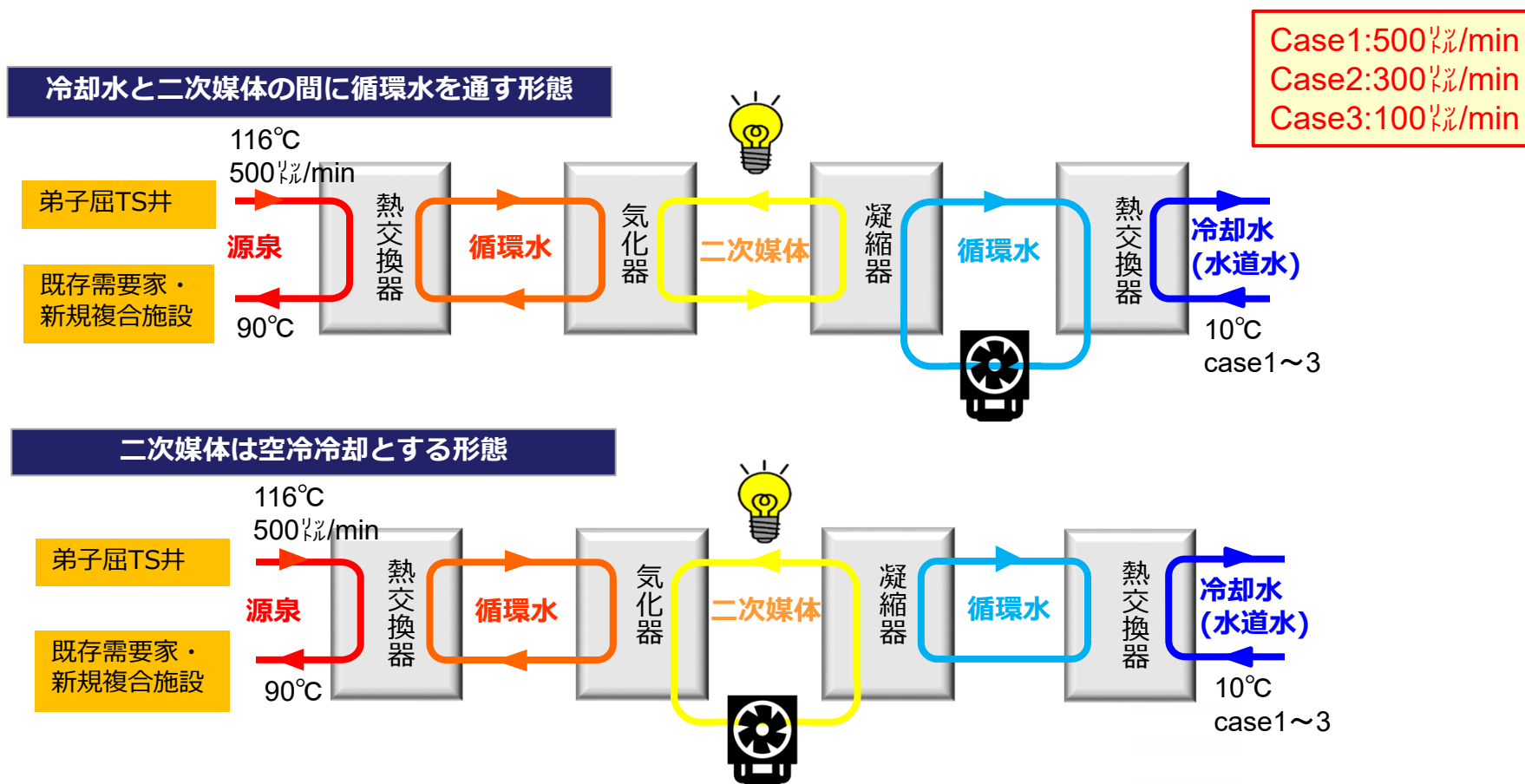
- ・入手可能な発電機の追加情報等を収集し、比較・検討する。
- ・上記発電機候補の導入条件を整理する。

温泉給湯事業の実施に向けた調査・検討

- ・候補発電機の情報に合わせて、熱供給フローを更新する。
- ・統合モニタリングシステム（おゆれこ）を拡充、継続実施する。
- ・TS井（中央源泉）を中心としたおゆれこシステムを検討する。

バイナリー発電機のハイブリッド冷却方式の検討

これまで検討した冷却方式は水冷式を想定した試算となっているが（ゼネシス以外）、摩周湖発電所の運用例からみて水冷式は冬季の発電効率を著しく下げる。適切な冷却方式を調査していく。



バイナリー発電機の情報比較

IHI製発電機を除き、5社を比較し

発電後熱水温度、冷却方式、発電出力の点で優れているものを有力候補として推奨する。

* ヤンマー製機体 (10kW×2台) の性能は追加比較検討せず、対象外にする。

代理店	DJK	IHI	地熱開発	巴工業		ゼネシス			梶原鉄工所		
メーカー/機体名	Access Energy	Heat Innovator	Electrathermo	Climeon		Xenesys			Zuccato Energia		
供給温度 °C	116	116	116	116		116			116		
発電後温度 °C	96.8	97	90	90		90			90		
揚湯方式	水中ポンプ	水中ポンプ	水中ポンプ	水中ポンプ		水中ポンプ			水中ポンプ		
冷却水温度 °C	15	15	10	10		10			10		
冷却水量 ℓ/分	2500	650	10	300	500	100	300	500	100	300	500
冷却後温度 °C	19	26									
必要空冷能力 kW		—									
送電端出力 kW	74.5	60									
メンテナンス先	海外	国内	海外	海外		国内			海外		
備考											

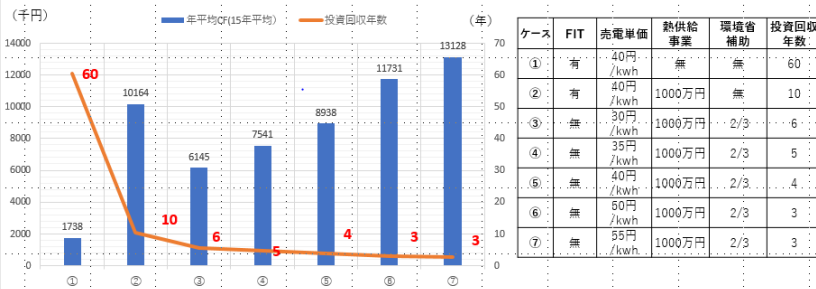
作成中

発電事業実施に足る条件

経済性の確保～2020年度報告書より～

町中事業の経済性（2020年度報告書より）

- ・発電事業単体のみならず、熱供給事業収入の組み込みは経済性確保上、必須の条件となる。
- ・現在の町の給湯事業全体の収入と同等程度の収益を想定しても、投資回収年数は10年かかる。
- ・非FITを選択して発電機に対する補助の適用を得る場合、売電単価をFIT単価40円よりある程度低く設定しても経済性を見込むことができる。



発電後温度、流量

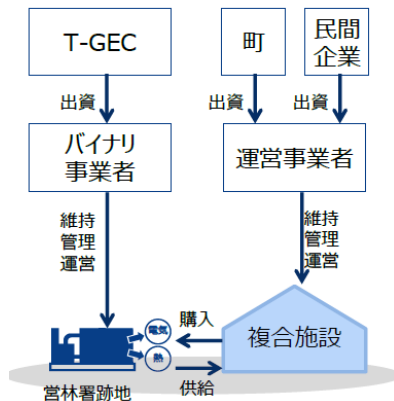
代理店	DJK/水中ポンプ	IHI/水中ポンプ	地熱開発/水中ポンプ	巴工業/水中ポンプ	ゼネシス/水中ポンプ
メーカー/機体名	Access Energy	Heat Innovator	Electro Pump	Climeon	Xenesys
供給温度 °C	116	116		116	116
発電後温度 °C	96.8	97			92
冷却水温度 °C	15			20	空冷
冷却水量 ℓ/分	2500			1200	空冷
冷却後温度 °C	19				空冷
送電端出力 kW	74.5			70-75	47
メンテナンス先	海外	国内	海外	海外	国内
備考	空冷が可能?		松之山で実績	500ℓ/分では難しい	積極性低

更新中

発電操業体制を決める～日本総研殿の示すモデル～

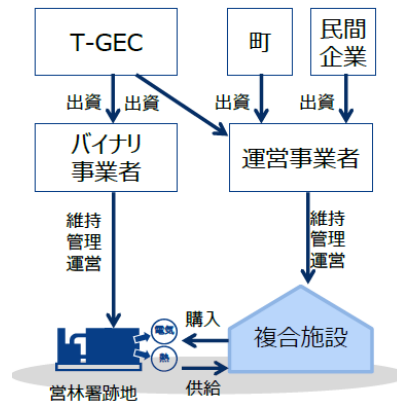
パターンA

バイナリ発電は別事業として、複合施設に対してエネルギー供給を行う



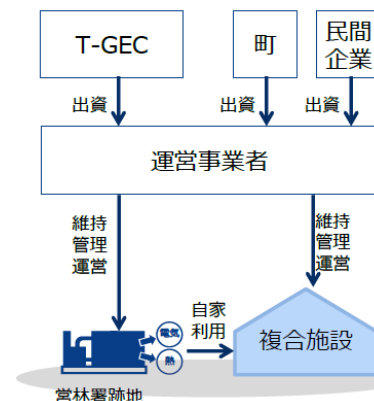
パターンB

T-GECが、複合施設運営事業にも出資し、両事業の調整、整合性を担保する。



パターンC

T-GECが、複合施設運営事業に出資し、複合施設の運営事業の中で、バイナリ発電事業を行う。

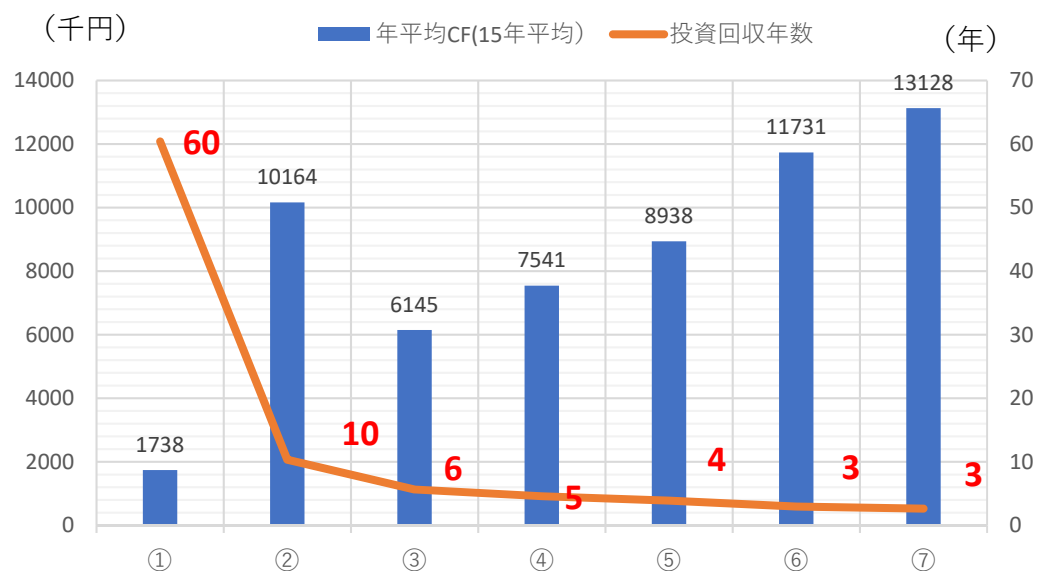


バイナリ事業者≠
運営事業者のパターン
(A,B)において、
法律上の問題と
電気供給方式を確認

発電供給先は複合
施設のみに絞るのかも
確認

町中事業の経済性（2020年度報告書より）

- ・発電事業単体のみならず、熱供給事業収入の組み込みは経済性確保上、必須の条件となる。
- ・現在の町の給湯事業全体の収入と同等程度の収益を想定しても、投資回収年数は10年かかる。
- ・非FITを選択して発電機に対する補助の適用を得る場合、売電単価をFIT単価40円よりある程度低く設定しても経済性を見込むことができる。



ケース	FIT	売電単価	熱供給事業	環境省補助	投資回収年数
①	有	40円/kwh	無	無	60
②	有	40円/kwh	1000万円	無	10
③	無	30円/kwh	1000万円	2/3	6
④	無	35円/kwh	1000万円	2/3	5
⑤	無	40円/kwh	1000万円	2/3	4
⑥	無	50円/kwh	1000万円	2/3	3
⑦	無	55円/kwh	1000万円	2/3	3

熱供給事業収入を組み込まない発電事業単体（FIT無・売電単価40円、環境省補助2/3有）での運用は、投資回収年数が16年以上かかる見通しとなり、経済性は見込めない。

電気供給方式

表 3-2 供給方式を検討する際の視点の例

視点	自営線による直接供給 (自営線を敷設する場合)		電力システムを介した間接供給 (電力会社等のシステムを利用する場合)	
	自家発自家消費	特定供給	自己託送	小売電気事業者を介した供給
電気の供給先 (需要施設)	供給先は自らの需要施設等に限定される。	供給先は密接な関係 ^{※1} を有する者の需要施設に限定される。	供給先は自らあるいは密接な関係 ^{※2} を有する者の需要施設に限定される。	供給先に制限はない。
初期投資	大 (自営線を整備)	大 (自営線を整備)	小	小
運営負担	中(自営線の維持管理)	中～大(自営線の維持管理は同じだが、供給の相手方が他事業者であるため責任が重い場合がある)	小～中(発電計画等の提出等が必要)	小 (小売電気事業者の負担)
契約関係	特になし	有り	送配電事業者、小売電気事業者との契約	小売電気事業者との契約
供給先におけるCO ₂ 排出量	減少する	減少する	減少する	小売電気事業者の排出係数による

※1 電気事業法施行規則第四 45 条の 24 において規定されています。

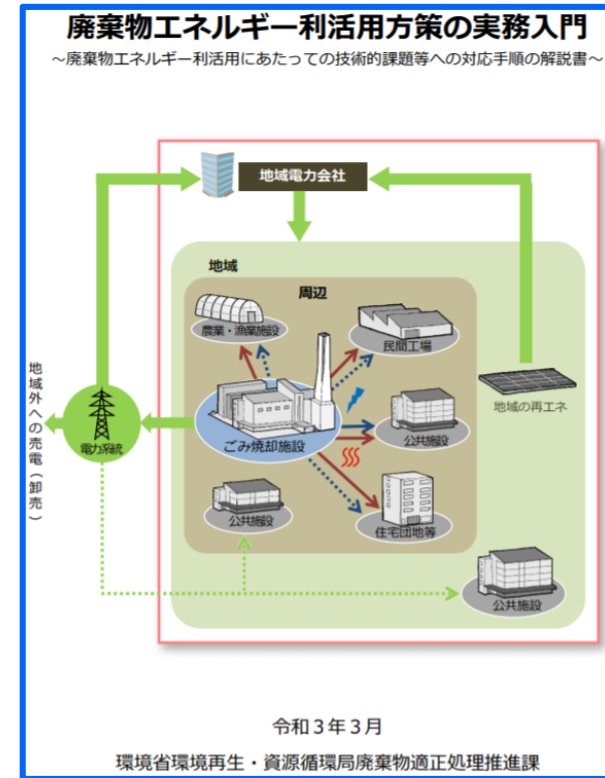
※2 電気事業法施行規則第 2 条、第 3 条において規定されています。(※1 との違いは本文参照)

(密接な関係)

第四十五条の二十四 法第二十七条の三十第三項第一号の経済産業省令で定める関係は、次の各号のいずれかに該当するものとする。

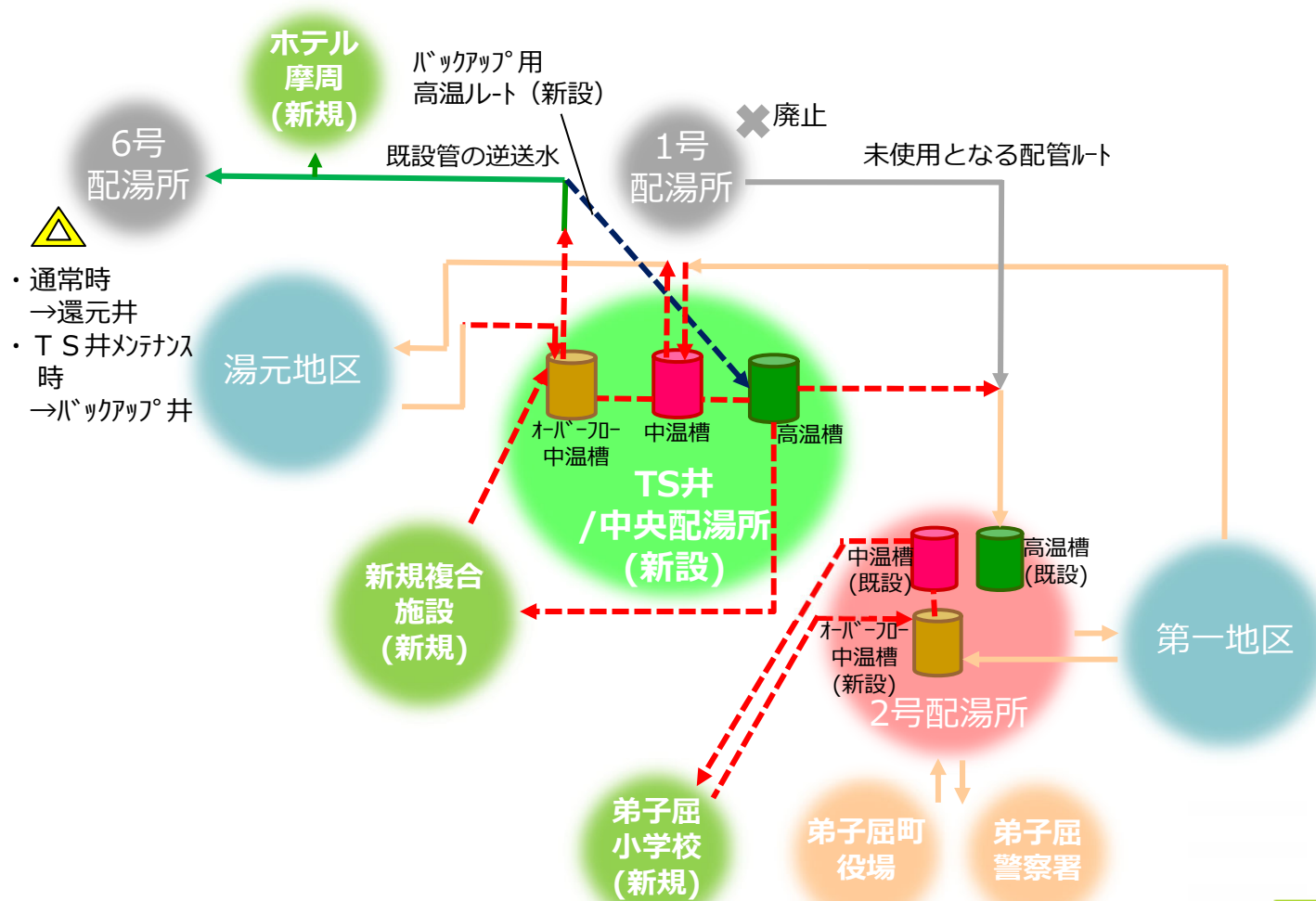
- 一 生産工程における関係、資本関係、人的関係等におけるもの
- 二 取引等(前号の生産工程におけるものを除く。)により一の企業に準ずる関係を有し、かつ、その関係が長期にわたり継続することが見込まれるもの
- 三 自らが維持し、及び運用する電線路を介して電気を供給する事業を営もうとする場合にあっては、共同して組合を設立し、かつ、当該組合が長期にわたり存続することが見込まれるもの

出典・参考：環境省
【廃棄物エネルギー活用方策の実務入門】



熱供給フローの再計算

熱水供給フローは昨年度の検討内容に基づく。
 各配湯所・供給先への温度は、候補となる発電機によって異なるため、各ケースでの
 熱量計算を行い、安定的な温度を確保できるかをたしかめる。



温泉モニタリングシステム（おゆれこ）について

今年度実施事項

- ・ 最終年度はTS井周辺を除いてモニタリング機器設置を完成させる。
- ・ 鑑別川南側（桜丘配湯所、3号配湯所）を含む「見える化」システムを完成させる。

本事業終了後の「おゆれこ」の位置づけ

- ・ 既に水道課でも試用が進められており、事業終了後も継続して利用することにより給湯事業の適正利用や効率化に役立つと見込まれる。
- ・ 発電所が稼働した際には、長期的なモニタリングが可能となる。
- ・ 給湯事業実施地域での先進的好事例となり得る。

給湯スクリーンのアップデート～鑑別川南エリアの追加～

