

1. 「エネルギーをシェアするまちづくり」実証モデルの検討，実証事業計画の作成

1.1 検討対象地域と実証モデルの選定

本年度調査は、伊佐市において実施することとし、伊佐市では「導管による熱の融通」モデルを実証テーマに設定した。（表 1-1）選定経緯については後述。（表 5-3 参照）

表 1-1 実証エリア，実証テーマの選定

概略モデル	実証エリア	実証テーマ
導管による熱の融通	伊佐市	地域課題の同時解決を図るための温泉水シェアシステムの実証



図 1-1 実証エリアの位置（伊佐市）

表 1-2 実証エリアの概況

実証エリア	概況データ
伊佐市	<ul style="list-style-type: none"> ・人口 23,250 人, 世帯数 12,613 世帯 (令和 6 年 2 月 1 日現在) ・面積 392.56km² ・平成 20 年 11 月 1 日に, 旧大口市 (きゅうおおくちし)・旧菱刈町 (きゅうひしかりちょう) が合併 ・第 1 次産業 (農林水産業) の比率が比較的高いものの, 都市型の産業構造が特徴 第 1 次産業 17.0%, 第 2 次産業 24.2%, 第 3 次産業 58.3% (※伊佐市 HP, 2020 (令和 2 年) 国勢調査) ・県本土最北の市であり, 周囲を九州山地に囲まれた盆地地形を形成



出典) 伊佐市人口ビジョン (2020 年 3 月改訂版)

図 1-2 将来人口 (伊佐市)

表 1-3 将来推計のシナリオ

	合計特殊出生率に関する仮定	移動に関する仮定
社人研推計準拠	1.8 台で推移	一定程度縮小すると仮定 (社人研推計準拠)
シミュレーション①	2030 年までに 2.1 に上昇	同上
シミュレーション②	1.8 台で推移 (社人研推計準拠)	人口移動均衡 (移動ゼロ) と仮定
シミュレーション③	2030 年までに 2.1 に上昇	同上

出典) 伊佐市人口ビジョン (2020 年 3 月改訂版)

1.2 実証モデル検討（伊佐市/導管による熱の融通）

1.2.1 実証エリアの選定及び事業スキームの検討

(1) 背景・目的

国内外において「脱炭素」に向けた動きが加速度的に進展している。

国では、令和 2 年 10 月に「2050 年カーボンニュートラル」を表明し、「温対法」の改正や「地域脱炭素ロードマップ」を策定するなど、自治体に求められる役割もこれまで以上に重要になっている。

このような動向をふまえ、伊佐市においても令和 5 年 2 月に「ゼロカーボンシティ」を宣言し、市民・事業者との協働による地球温暖化対策を推進することが掲げられている。

市内の菱刈鉱山においては、金の採掘に伴い、大量の温泉水（約 65℃、9t/分）をポンプアップし、そのうちの約 1/3 を湯之尾温泉の温泉旅館に供給するなど、再生可能エネルギーである温泉熱の有効利用が古くから行われているが、温泉旅館に供給している温泉水も余剰が発生するなど、さらなる利活用を図ることで、地域における化石燃料の使用を低減し、脱炭素化に貢献することが必要である。

本検討では、菱刈鉱山における温泉熱のさらなる利活用を図るため、再生可能エネルギーを新たにシェアする地産地消事業の可能性および実施方策を検討し、市としての基本的な構想を整理するとともに、その実現に向けた第一歩である温泉熱利用に係る実証事業の実施計画を作成した。



図 1-3 湯之尾温泉の様子



図 1-4 菱刈鉱山の様子

(2) 地域の現状と課題

菱刈鉱山は、1985年から採鉱が行われており、産金量は国内産金量の9割以上を占める。

金の採鉱作業を進めるために抜湯しており、これまでは-50m以深から抜湯していたが、水位が低下しているため、今後は-80m以深からの抜湯が予定されており、温度が上がる可能性がある。

菱刈鉱山では、パイプラインを敷設し、採掘に伴い抜湯した温泉水を湯之尾温泉街へ供給している。現在まで40年以上、温泉供給とパイプラインの維持管理を担っており、長い年月をかけて地域との協調を図っている。

温泉宿を中心とした受湯家は年々減少しており、26軒存在していた受湯家が現在は15軒となっているため、これに伴い温泉水の余剰が発生している。

将来的な温泉宿のさらなる廃業等も見込まれているため、地域の貴重な資源である温泉水を活用したエネルギー利用をビジネス展開することで、脱炭素化への貢献だけでなく、衰退傾向にある市域の農業や産業や林業の振興、雇用創出、新たな観光資源の創出等が期待されている。

また、これまで受湯家が増えた事例がなく、温泉水供給の新たな仕組みづくりやスケール対策等の技術的課題等に対して、実証事業により実現の可能性を検討した。



図 1-5 河川への放流状況



図 1-6 温泉水の供給状況 (左：公衆浴場, 右：パイプライン)

(3) 事業スキームの想定

上記の諸条件を踏まえ、仮説として以下のとおり事業スキームの想定を行った。

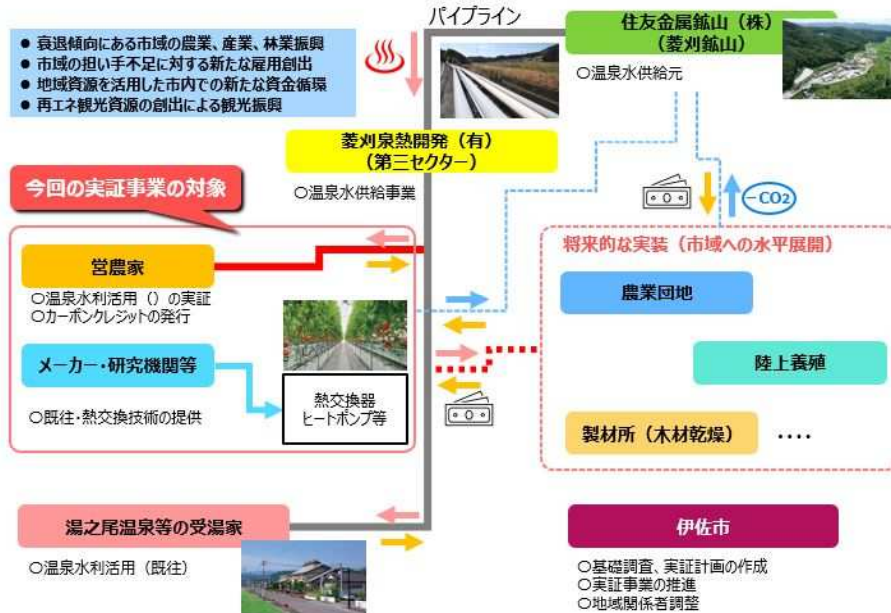


図 1-7 事業スキームの想定 (仮説)

1.2.2 実証エリアにおける調査・検討

(1) 調査・検討のフロー

以下のフローに従って調査・検討を行った。

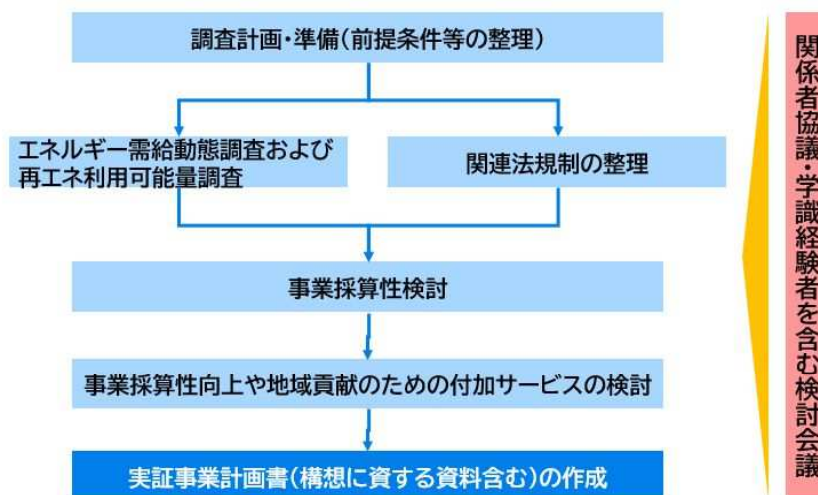


図 1-8 調査・検討のフロー

(2) 前提条件の整理

1) 実証エリアの選定

当初想定していた現行の営農地（ビニールハウス）は、付近を通る温泉水パイプラインが地中埋設されており、施工面やコスト面における障壁の大きさを菱刈鉦山から指摘された。また、現在の営農地は、周囲の樹木の生育により日照条件が悪化しており、将来的な営農地の移転、栽培種の変更なども検討の視野にあることが営農家からの意向として得られたため、施工面などを考慮した実証エリアを検討した。



出典) 伊佐市提供

図 1-9 当初の候補エリア



図 1-10 当初想定した現行の営農地（ビニールハウス）

検討を進めたところ、パイプライン下流側で公衆浴場への温泉水供給のために中継している G タンクがあり、そこに隣接する市有地が存在しており、この市有地を含む一帯は、温泉水くみ上げによる地盤沈下が進行しているものの、数年程度の実証実験サイトとして利用することは可能であると見込まれたため、実証エリアとして設定した。

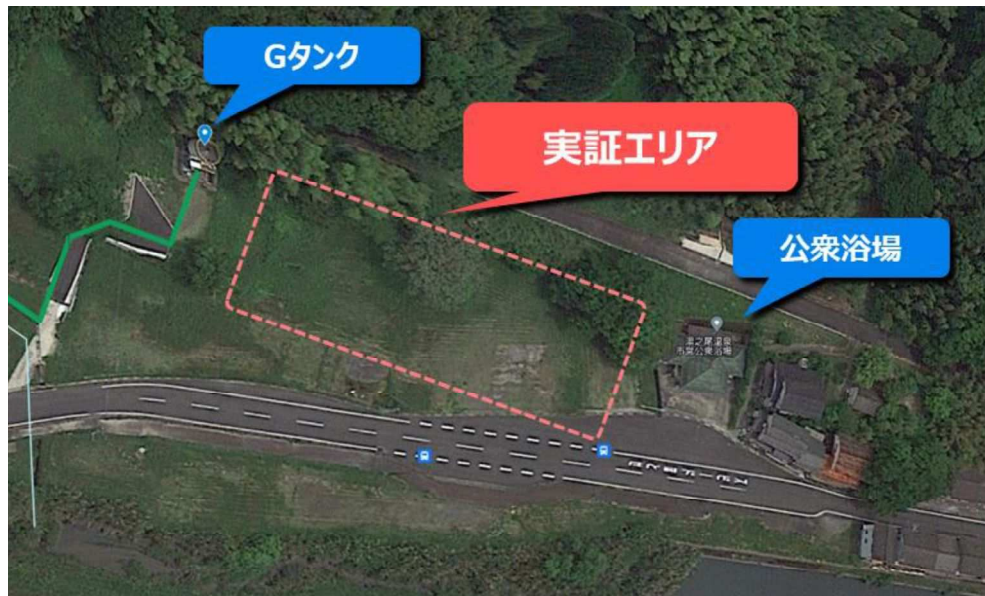


図 1-11 実証エリア

2) 関係者の役割分担 (案)

関係者の役割分担については、以下のとおり案を検討した。

表 1-4 関係者の役割分担 (案)

※以下はあくまで現時点の想定であり、関係機関と今後協議が必要

関係主体	【Step1】実証準備	【Step2】実証事業
伊佐市	<ul style="list-style-type: none"> FS調査の実施（実証事業の準備） 実証事業に向けた関係者調整（菱刈鉱山、第三セクター、営農家、既往受湯家、メーカー等） 協議会の設置・運営 補助事業申請検討 基本設計 受湯家の追加に向けた規程の検討（三者） 	<ul style="list-style-type: none"> 実証事業の実施 協議会の運営、関係者調整 補助金成果報告 事業進捗確認
鹿児島県	<ul style="list-style-type: none"> FS調査等の支援 実証事業実現に向けた支援 	<ul style="list-style-type: none"> 実証事業等の支援 エネシェアシステムの普及
営農家	<ul style="list-style-type: none"> 協議会への参画 システム運用体制等の検討 メーカー等との協議 	<ul style="list-style-type: none"> 実証事業におけるデータ計測 システムメンテナンス
既往受湯家	<ul style="list-style-type: none"> 需要家による事業への影響の把握 	<ul style="list-style-type: none"> 実証事業に関する情報収集
メーカー 研究機関等	<ul style="list-style-type: none"> 最適な熱回収システム等の技術提案 実証事業参画可能性の検討 	<ul style="list-style-type: none"> 実証事業システムの設備導入等 データ検証
菱刈鉱山 第三セクター	<ul style="list-style-type: none"> 協議会への参画 メンテナンス範囲等の検討 受湯家の追加に向けた規程の検討 	<ul style="list-style-type: none"> 実証事業における温水供給、データ計測 パイプラインメンテナンス

(3) 対象エリアのエネルギー需給動態調査及び再生可能エネルギー利用可能量調査

1) 営農家におけるエネルギー需要量

(A) 条件の整理

検討に際し、以下のとおり条件整理を行った。

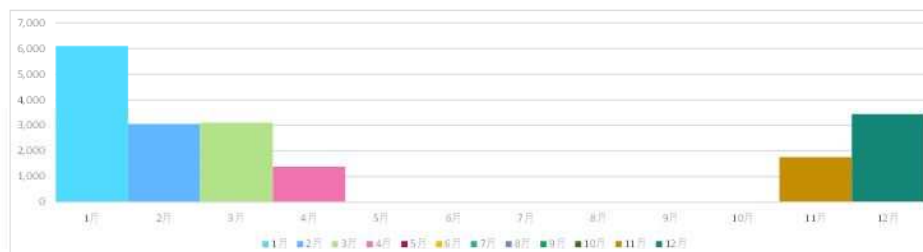
表 1-5 営農家におけるエネルギー需要量調査に係る条件整理

No	区分	条件	備考
①	ボイラーのエネルギー種	A重油	営農家聞き取り結果
②	ボイラー稼働時期	11月～4月頃	営農家聞き取り結果
③	ボイラー稼働時間	18時～翌朝6時頃	仮定（営農家聞き取り結果参考）
④	ボイラー出力	6aハウス：44.2(kW) (38,000(kcal/h)) 3a+11aハウス：174(kW) (150,000(kcal/h))	営農家聞き取り結果
⑤	時間当たりボイラー燃料消費量	6aハウス：4.8(L/h) 3a+11aハウス：19(L/h)	メーカーカタログ
⑥	年間のA重油消費量	18,810(L/年)	営農家聞き取り結果

(B) 推計結果

月別及び時間帯別のA重油消費量の推計結果は以下のとおりとなった。

■ 月別のA重油消費量



■ 時間帯別のA重油消費量



図 1-12 営農家におけるエネルギー需要量推計結果 (A重油)

2) 対象エリアにおける温泉水の利用可能量

(A) 条件の整理

検討に際し、以下のとおり条件整理を行った。

表 1-6 温泉水の利用可能量調査に係る条件整理

No	区分	条件	備考
①	Gタンクへの 温泉水供給量	0.3(m ³ /分)	菱刈鉱山聞き取り結果に基づき仮定 構造上の都合上0.1~1.4(m ³ /分)の変動あり
②	公衆浴場の営業情報	【定休日】 毎月1日、15日 【営業時間】 夏季：14時~20時、冬季：14時~19時	伊佐市HP
③	公衆浴場における 温泉水使用量	0.1(m ³ /分)	第三セクター聞き取り結果
④	Gタンクからの余剰供給量	0.2(m ³ /分)	①-③

(B) 推計結果

時間帯別の温泉水余剰量の推計結果は以下のとおりとなった。

■ 時間帯別の温泉水余剰量



図 1-13 温泉水の利用可能量推計結果

(4) 関連法規制の整理

1) 水質汚濁防止法等における課題の整理

(A) 温泉施設などにおける動向

温泉施設などにおける法規制の動向は以下のとおりである。なお、今後の法規制の動向によっては、ホウ素の一般排出基準への対応が必要となる可能性がある。

- ・ 温泉水の排水においては、旅館業も排出基準の適用を受けている。
- ・ ホウ素、フッ素の一般排出基準は、平成 13 年 7 月 1 日から適用されているが、直ちに対応することが困難な 40 業種については 3 年間の暫定排水基準が設定されており、3 年ごとの見直しが行われ続けている。
- ・ 令和 4 年 6 月 30 日までの暫定期間をもって、従来のような 3 年ごとの見直しがなくなる予定であったものの、処理装置の普及目途が立たないことから、環境省は省令を改正し、令和 4 年 7 月 1 日以降も暫定排水基準が維持されている。
- ・ 対象となる温泉水の温泉分析書によると、現在のホウ素やフッ素に関しては、旅客業の暫定排水基準は超過しておらず、フッ素に関しては一般排出基準も満たしている。

表 1-7 ホウ素、フッ素の一般排出基準

業種		制限等	暫定期間（令和元年7月1日～令和4年6月30日）	
			ほう素 (mg/l)	ふっ素 (mg/l)
			一般排出基準 10（海域は230）	一般排出基準 8（海域は15）
温泉	旅館業	自然湧出	500	50
		自然湧出以外		30
		昭和49年以降湧出で50m ³ /日以上		30

出典) 環境省

(B) 農業施設で温泉水を熱利用する場合に留意すべき内容の整理

農業施設で温泉水を熱利用する場合に留意すべき内容について、環境省へ照会を行った。照会概要を以下に示す。

表 1-8 環境省への照会概要

区分	内容
目的	<ul style="list-style-type: none"> ● 実証エリア周辺においては、現在公衆浴場が営業されている。 ● 本実証事業は、当該公衆浴場に温泉水が配湯されているパイプラインから分岐させて、余剰分をビニールハウスで熱利用することから、水質汚濁防止法に基づく特定施設区分に該当する場合は、適切な排水への対応が必要となる。 ● そのため、本実証事業において該当の有無や留意すべき事項等を確認することを目的として、所管する環境省への聞き取り調査を行った。
対象	環境省 水・大気環境局 環境管理課 環境汚染対策室（水環境班）
聞き取り事項	<p>①温泉水が供給されているパイプラインを分岐してビニールハウスで熱利用して排水する場合、水質汚濁防止法におけるどのような特定施設（特定事業場）に該当するか</p> <p>②ビニールハウスで温泉水を熱利用して排水する際に、水質汚濁防止法上で留意すべき事項はあるか</p> <p>③その他に水質汚濁防止の観点から配慮すべき事項があるか</p>

照会の結果、以下の見解が得られた。

- ・ 温泉水を供給しているパイプラインから分岐させてビニールハウスで熱利用したものを排水する場合、水質汚濁防止法において、ビニールハウス（農業）は特定施設ではなく、同法で定義されている特定事業場には該当しない。
- ・ ビニールハウスで熱利用した温泉水は、そのまま排出されても水質汚濁防止法の規制は適用されない。
- ・ つまり、水質汚濁防止法の適用は受けないため、そのまま排水することは可能である。
- ・ ただし、排水の成分自体が変わるわけではないため、県条例に基づいて特定施設として追加することもできる。

表 1-9 県公害防止条例に基づく汚水に係る特定施設

番号	用途区分	施設名	規模
1	ドラムかん再生業の用に供するもの	噴射式洗浄施設	すべてのもの
2	自動車整備業の用に供するもの	自動車整備工場	屋内作業場面積及び整備作業場面積の和が300平方メートル以上のもの
3	上水道の浄化の用に供するもの	砂ろ過施設	浄水能力の和が1日当たり1万立方メートル未満のもの

(5) 設備導入・維持管理にかかるコスト・採算性の試算

1) 導入設備・システムの検討

(A) 本実証事業における設備・システムの導入目的

当該地域においては、地域の課題として以下の点を抱えていた。

- ・ 菱刈鉦山の採掘に伴い発生する大量の温泉水のうち、1/3 程度が温泉宿を中心とした受湯家に供給されてきたが、受湯家は年々減少しており、26 軒存在していた受湯家が現在は 15 軒となっているため、これに伴い温泉水の余剰が発生している。
- ・ 将来的な温泉宿のさらなる廃業等も見込まれているため、地域の貴重な資源である温泉水を活用したエネルギー利用をビジネス展開することで、脱炭素化への貢献だけでなく、衰退傾向にある市域の農業や産業や林業の振興、雇用創出、新たな観光資源の創出等が期待されている。
- ・ また、これまで受湯家が増えた事例がなく、温泉水供給の新たな仕組みづくりやスケール対策等の技術的課題等がある。

上記の条件を踏まえ、本実証事業の目的を以下のとおり設定した。

- ① 地域における再生可能エネルギーの積極的な活用のため、既往受湯家への事業活動に影響を与えない、地域との共生・協調を十分に図った「伊佐市版エネシェア」の展開可能性を確認する。
- ② 高収益を期待されている農作物が、実証システムによって適切に生育・収穫できることを確認する。
- ③ 温泉水利用において課題とされているスケールの実態や対策の効果、コスト等を確認する。

(B) 導入設備・システムの検討条件

導入設備・システムの検討条件としては、以下の点を考慮した。

- ・ 営農家への聞き取り結果をふまえ、作目種はイチゴを選定し、3a 程度のコンパクトなビニールハウスでの実証を想定
- ・ G タンクから公衆浴場に供給されているパイプラインから 0.2〔m³/分〕を分岐してビニールハウスに供給することを想定
- ・ 保守性などを考慮して、熱交換器、ラジエータ式放熱器、蓄熱タンク等のシンプルな設備の組合せを想定

上記の条件を踏まえ、導入設備・システム概念イメージ及びレイアウト案を以下のとおり作成した。また、作物別の生育適温を下記のとおり整理した。

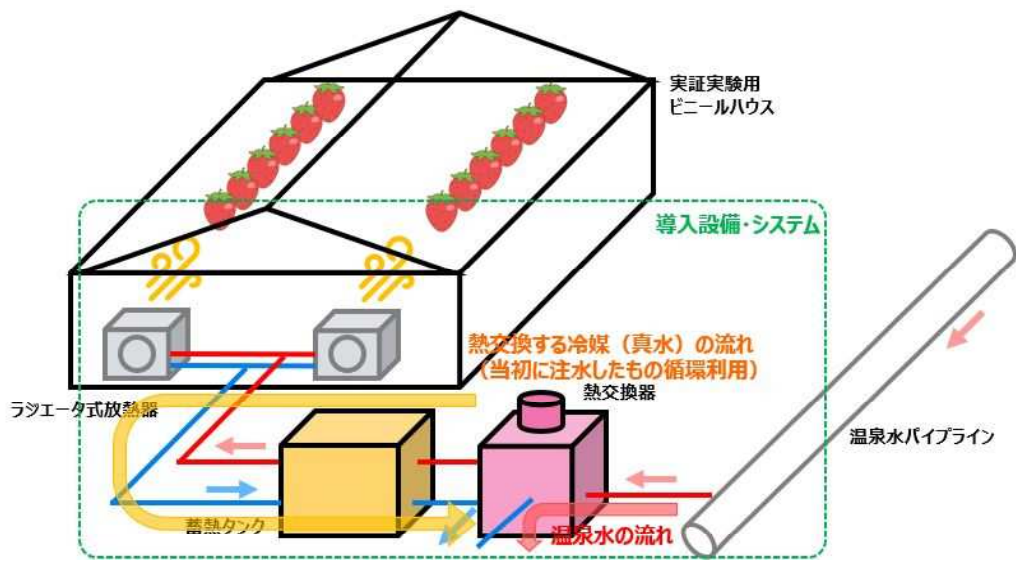


図 1-14 導入設備・システムの概念イメージ



図 1-15 導入設備・システムのレイアウト (案)

表 1-10 作物別の生育適温

種類	昼気温 (°C)	夜気温 (°C)
トマト	20~25	8~13
ナス	23~28	13~18
ピーマン	25~30	15~20
キュウリ	23~28	10~15
温室メロン	25~30	18~23
スイカ	23~28	13~18
カボチャ	20~25	10~15
イチゴ	18~23	5~10

他の作物種と比較するとそこまで昇温が必要なく、温度管理が比較的容易

出典) 施設園芸省エネルギー生産管理マニュアル (農林水産省)

(C) 導入設備・システムのパターンの設定

a) 熱交換器の種類と特性

熱交換器にはさまざまなパターンがあり、使用目的や設置環境に応じて適切なものを選択することになる。

そこで、本実証事業においては、実証ビニールハウスの大きさや必要な熱量等をふまえ、熱交換効率やサイズ（規模）、メンテナンス性、コスト等の特性を考慮して、適切な種類になると見込まれるプレート式と回転式の2パターンによるシステム構成や事業採算性等を検討した。

表 1-11 導入設備・システムのパターン設定

種類	熱交換効率	サイズ	メンテナンス性	コスト
ファンコイルユニット式	△	最大	△	△
プレート式	◎	最小	○	◎
シェル&チューブ式	○	中	○	△
浸漬式	△	中	△	○
ジャケットタンク式	△	中	◎	△
回転	◎	小	○	○

b) 熱交換器のパターンの設定

前述のとおり、本実証事業において適切と見込まれるプレート式と回転式の2通りの熱交換器パターンを設定し、それぞれの熱交換器パターンに対して、蓄熱タンクの有無によって細分化したパターンを設定した。

なお、蓄熱タンクは、適温の湯量を一定量保つことで、ビニールハウス側で一時的に熱量不足が発生した際にも安定的な熱供給が可能となる。

表 1-12 熱交換器のパターン設定

機器構成	パターン1 (プレート式熱交換器)		パターン2 (回転式熱交換器)	
	あり	なし	あり	なし
蓄熱タンク	あり	なし	あり	なし
送湯ポンプ	あり※1	あり※1	なし※2	なし※2
循環ポンプ	あり	あり	あり	あり
ミキシングバルブ (一定温度で送湯)	あり	あり	あり	あり
ラジエータ式放熱器	あり	あり	あり	あり

※1 プレート式熱交換器は、熱交換器にスケールが付着し圧力損失が高くなるため、それを補うための送湯ポンプが必要

※2 回転式熱交換器は、熱交換器自体にスケール対策機能を備えるため、パイプラインから実証エリアまでの1.5m程度の落差を利用して送湯可能

(D) 導入設備・システムの検討結果

a) パターン1 (プレート式熱交換器)

パターン1として、以下の条件を満たすプレート式熱交換器を検討した。

- ・ パイプラインからポンプによって熱交換器に送湯し、ラジエータ式放熱器で熱利用
- ・ 余剰や熱利用された温泉水は既存の排水設備に排水
- ・ 熱供給温度は、作物種 (イチゴ) を想定して 40℃になるよう温度管理

プレート式熱交換器のシステム図 (蓄熱タンクありの場合、蓄熱タンクなしの場合) を以下に示す。

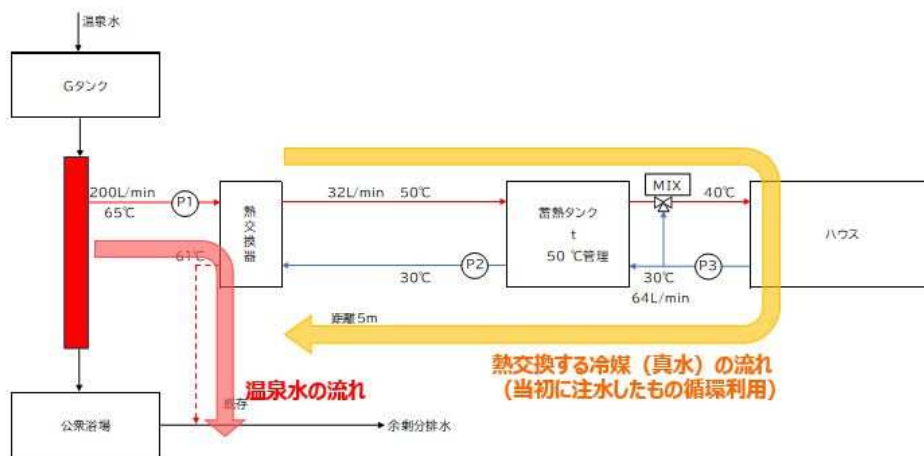


図 1-16 プレート式熱交換器のシステム図 (蓄熱タンクありの場合)

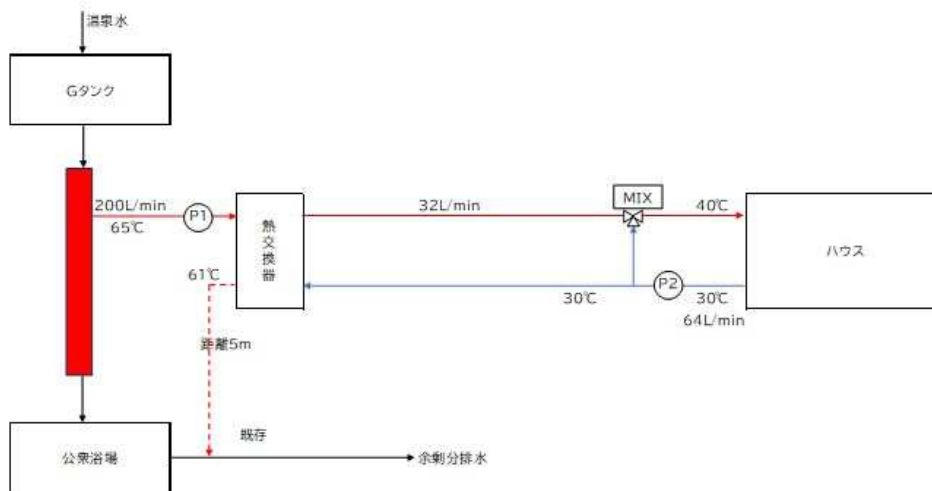


図 1-17 プレート式熱交換器のシステム図 (蓄熱タンクなしの場合)

b) パターン2 (回転式熱交換器)

パターン2として、以下の条件を満たす回転式熱交換器を検討した。

- ・ パイプラインから実証エリアまでの約 1.5m の落差を利用して熱交換器に送湯し、ラジエータ式放熱器で熱利用
- ・ 余剰や熱利用された温泉水は既存の排水設備に排水
- ・ 熱供給温度は、作物種（イチゴ）を想定して 40℃になるよう温度管理

回転式熱交換器のシステム図（蓄熱タンクありの場合、蓄熱タンクなしの場合）を以下に示す。

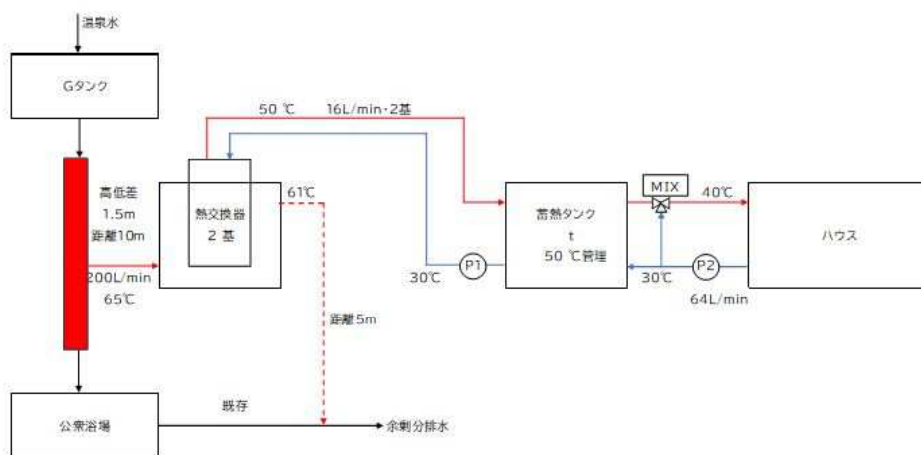


図 1-18 回転式熱交換器のシステム図（蓄熱タンクありの場合）

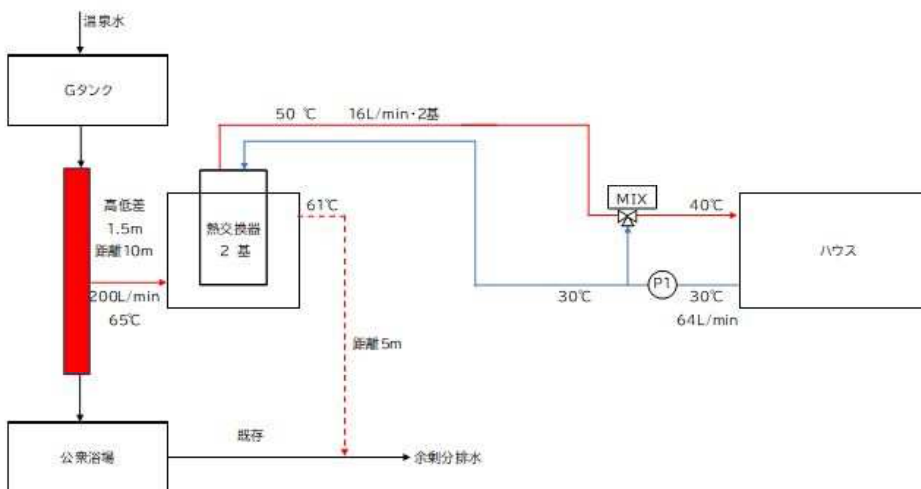


図 1-19 回転式熱交換器のシステム図（蓄熱タンクなしの場合）

(E) 温泉水パイプライン系統の運用に関する検討

本実証事業では、既往受湯家への影響に配慮して、常時利用可能と見込まれる温泉水の余剰量のみを活用することを想定した。

市内に敷設されている温泉水パイプラインのうち、G タンクから公衆浴場に供給されているパイプラインから分岐をさせて、余剰量を実証サイトに引き込むシステムとして検討した。このため、本実証事業においては、配湯家（第三セクター）が温泉水供給を行うにあたり、温泉水パイプライン系統における供給量調整等が不要であり、実証事業で新たな需要が加わっても現行どおりの運用が可能となる。



図 1-20 時間帯別の温泉水余剰量（再掲）

2) 設備導入コストの試算

(A) ビニールハウス関連

コストの試算結果を以下に示す。

表 1-13 設備導入コスト試算結果（ビニールハウス）

No	区分	条件	備考
①	ビニールハウス費用	200(万円)	営農家聞き取り結果（3a程度で実証実験可能な規模、施工費含む）
計	設備導入費用	200(万円)	①



図 1-21 現行のビニールハウス（撮影時は収穫後のためフィルムは片づけている状態）

(B) 設備・システム関連

a) パターン1 (プレート式熱交換器)

コストの試算結果を以下に示す。

表 1-14 設備導入コスト試算結果 (プレート式熱交換器)

No	区分	金額 (円)	備考
①	プレート式熱交換器	763,000	メーカー等への聞き取り結果 (45kW、1基)
②	循環ポンプ (熱回収用)	80,000	メーカー等への聞き取り結果 (32L/分)
③	蓄熱タンク	2,500,000	メーカー等への聞き取り結果 (3t、密閉型)
④	ミキシングバルブ	140,000	メーカー等への聞き取り結果
⑤	循環ポンプ (熱供給用)	90,000	メーカー等への聞き取り結果 (64L/分)
⑥	ラジエータ式放熱器	480,000	ラジエータ式放熱装置づくりマニュアル (国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構)
⑦	送温ポンプ	170,000	メーカー等への聞き取り結果 (200L/分)
⑧	配温工事費用	750,000	菱刈鉦山聞き取り結果 (配管延長15m、配管工事単価: 5万円)
⑨	設置工事費用	1,000,000	メーカー等への聞き取り結果
⑩	参入手数料※	1,000,000	第三セクター聞き取り結果
⑪	補助金	補助率: 1/2	地域共創・セクター横断型カーボンニュートラル技術開発・実証事業 (環境省) 等
計	設備導入費用	6,973,000	①+……+⑩
計	設備導入費用 (補助)	3,486,500	(①+……+⑩) / 2

※参入を想定していない手数料のため、今後菱刈鉦山と市で料金単価等に関する協議が必要

b) パターン2 (回転式熱交換器)

コストの試算結果を以下に示す。

表 1-15 設備導入コスト試算結果 (回転式熱交換器)

No	区分	金額 (円)	備考
①	回転式熱交換器	3,000,000	メーカー等への聞き取り結果 (22.5kW、2基)
②	循環ポンプ (熱回収用)	80,000	メーカー等への聞き取り結果 (32L/分)
③	蓄熱タンク	2,500,000	メーカー等への聞き取り結果 (3t、密閉型)
④	ミキシングバルブ	140,000	メーカー等への聞き取り結果
⑤	循環ポンプ (熱供給用)	90,000	メーカー等への聞き取り結果 (64L/分)
⑥	ラジエータ式放熱器	480,000	メーカー等への聞き取り結果 (3,000cc)
⑦	配温工事費用	750,000	菱刈鉦山聞き取り結果 (配管延長15m、配管工事単価: 5万円)
⑧	設置工事費用	1,000,000	メーカー等への聞き取り結果
⑨	参入手数料※	1,000,000	第三セクター聞き取り結果
⑩	補助金	補助率: 1/2	地域共創・セクター横断型カーボンニュートラル技術開発・実証事業 (環境省) 等
計	設備導入費用	9,040,000	①+……+⑩
計	設備導入費用	4,520,000	(①+……+⑩) / 2

※参入を想定していない手数料のため、今後菱刈鉦山と市で料金単価等に関する協議が必要

3) ランニングコストの試算

(A) パターン1 (プレート式熱交換器)

コストの試算結果を以下に示す。

表 1-16 ランニングコスト試算結果 (プレート式熱交換器)

No	区分	金額 (円/年)	備考
①	プレートガasket	59,200	メーカー等への聞き取り結果 (1回/年)
②	Dプレートガasket	14,000	メーカー等への聞き取り結果 (1回/年)
③	Eプレートガasket	6,800	メーカー等への聞き取り結果 (1回/年)
④	ディスタンスピース	12,800	メーカー等への聞き取り結果 (4回/年、毎月1回程度)
⑤	ボンド	35,200	メーカー等への聞き取り結果 (4回/年、毎月1回程度)
⑥	プレート清掃※	320,000	メーカー等への聞き取り結果 (4回/年、毎月1回程度)
⑦	補助金	補助率: 1/2	地域共創・セクター横断型カーボンニュートラル技術開発・実証事業 (環境省) 等
計	維持管理費用	448,000	①+……+⑥
計	維持管理費用 (補助あり)	224,000	(①+……+⑥) × ⑦

※メーカー聞き取りにより、プレート清掃は2人が1日程度従事できればセルフメンテナンスも可能

(B) パターン2 (回転式熱交換器)

コストの試算結果を以下に示す。

表 1-17 ランニングコスト試算結果 (回転式熱交換器)

No	区分	金額 (円/年)	備考
①	ベアリング	11,000	メーカー等への聞き取り結果 (1回/3年)
②	オイルシール	2,000	メーカー等への聞き取り結果 (1回/3年)
③	伝熱管	17,000	メーカー等への聞き取り結果 (1回/3年)
④	上記作業費	34,000	メーカー等への聞き取り結果 (1回/3年)
⑤	電気設備の維持管理費用	90,000	メーカー等への聞き取り結果 (1回/年)
⑥	補助金	補助率: 1/2	地域共創・セクター横断型カーボンニュートラル技術開発・実証事業 (環境省) 等
計	維持管理費用	154,000	①+……+⑤
計	維持管理費用 (補助あり)	77,000	(①+……+⑤) × ⑥