

鹿児島県地熱資源を活かした
まちづくり事業調査検討事業業務委託

報 告 書
(公 表 用)

令和 3 年 3 月

一般財団法人エンジニアリング協会

令和2年度第1回地熱資源を活かした まちづくり検討懇話会

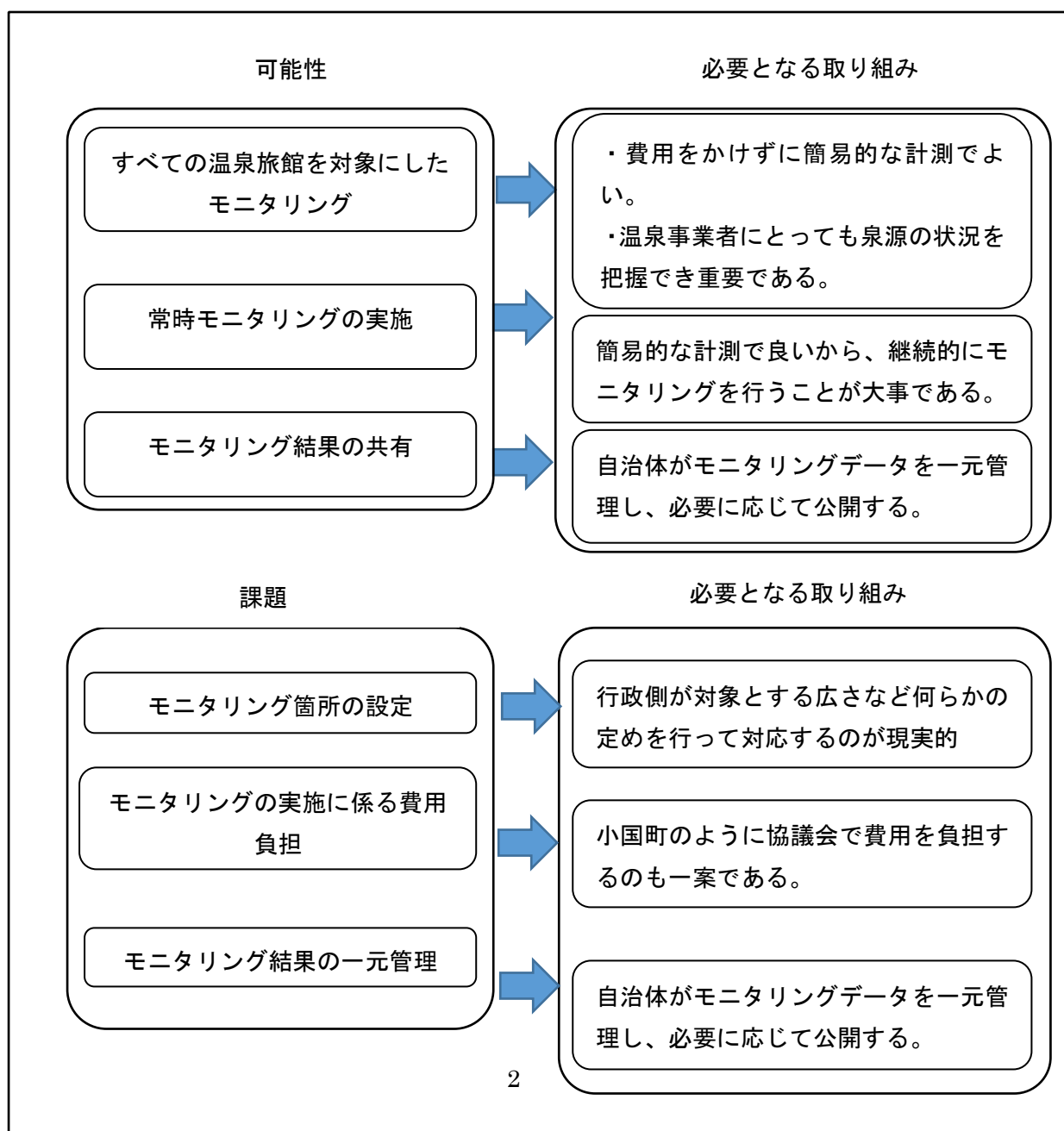
日時：2020年12月15日（火）

場所：九重観光ホテル 会議室

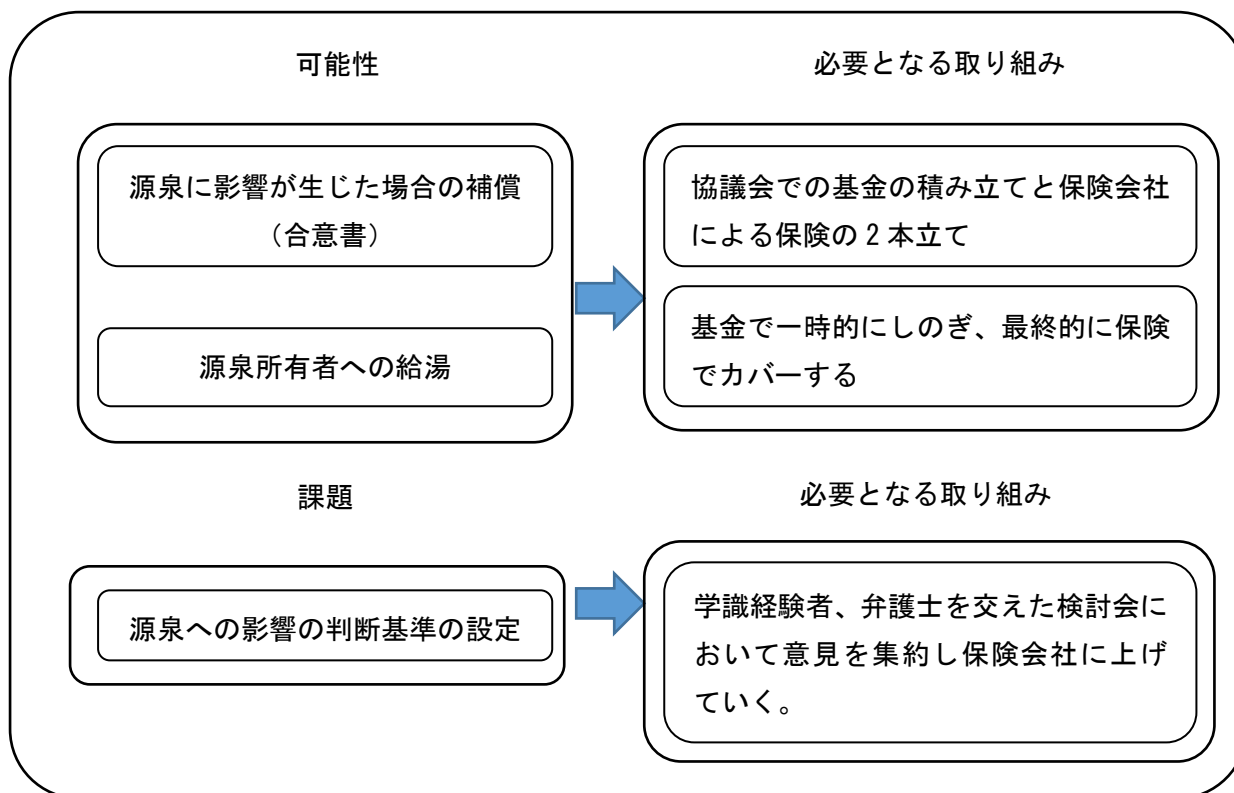
（1）研修結果を踏まえた地熱資源を活かしたまちづくりの検討

1 地元との合意形成について

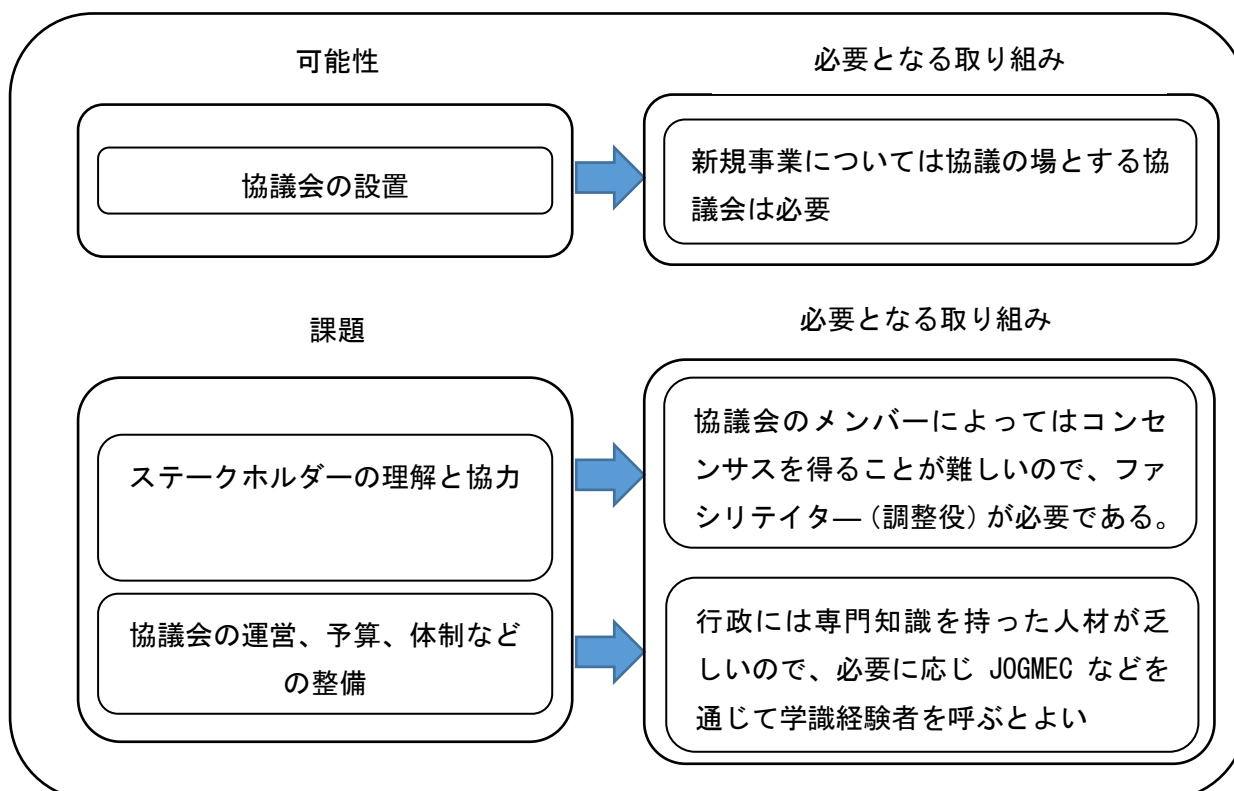
①資源量の把握



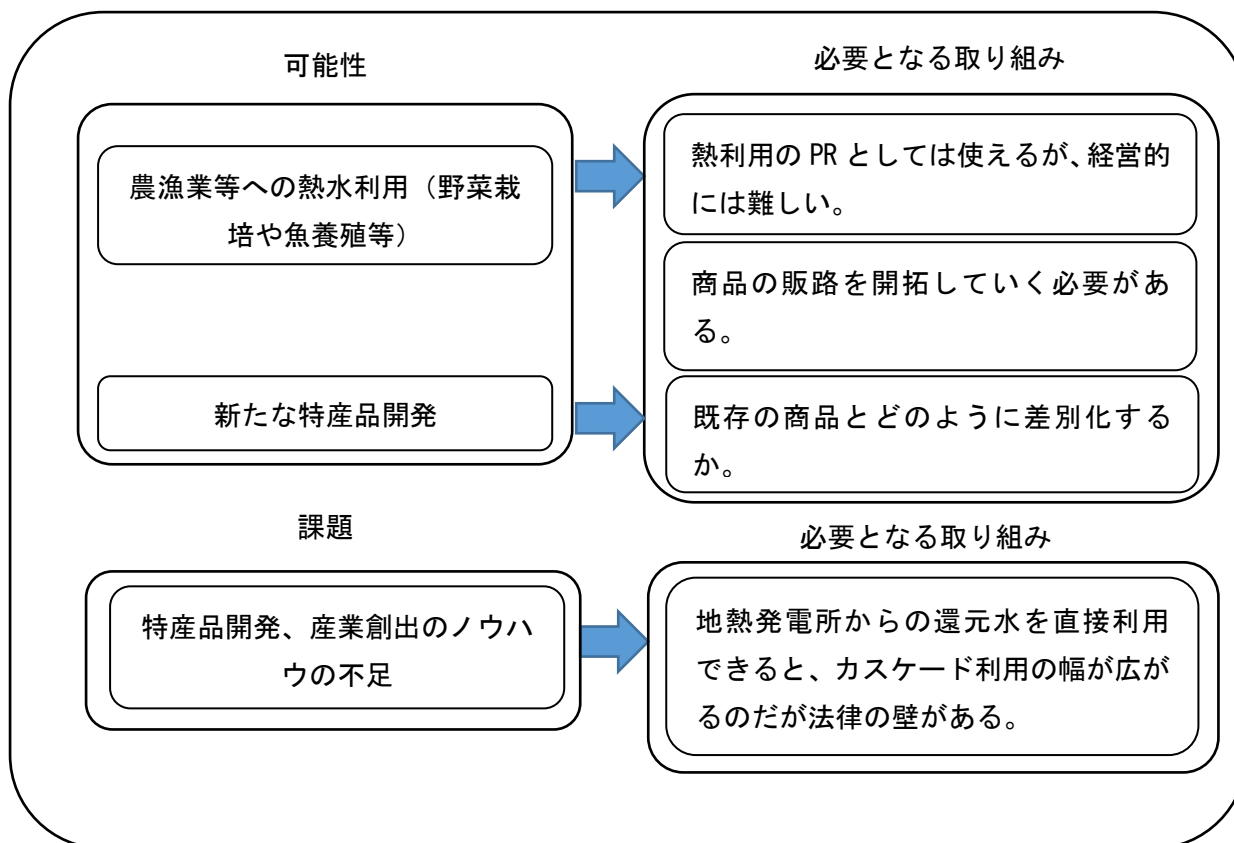
②温泉枯渇リスクに備えた補償



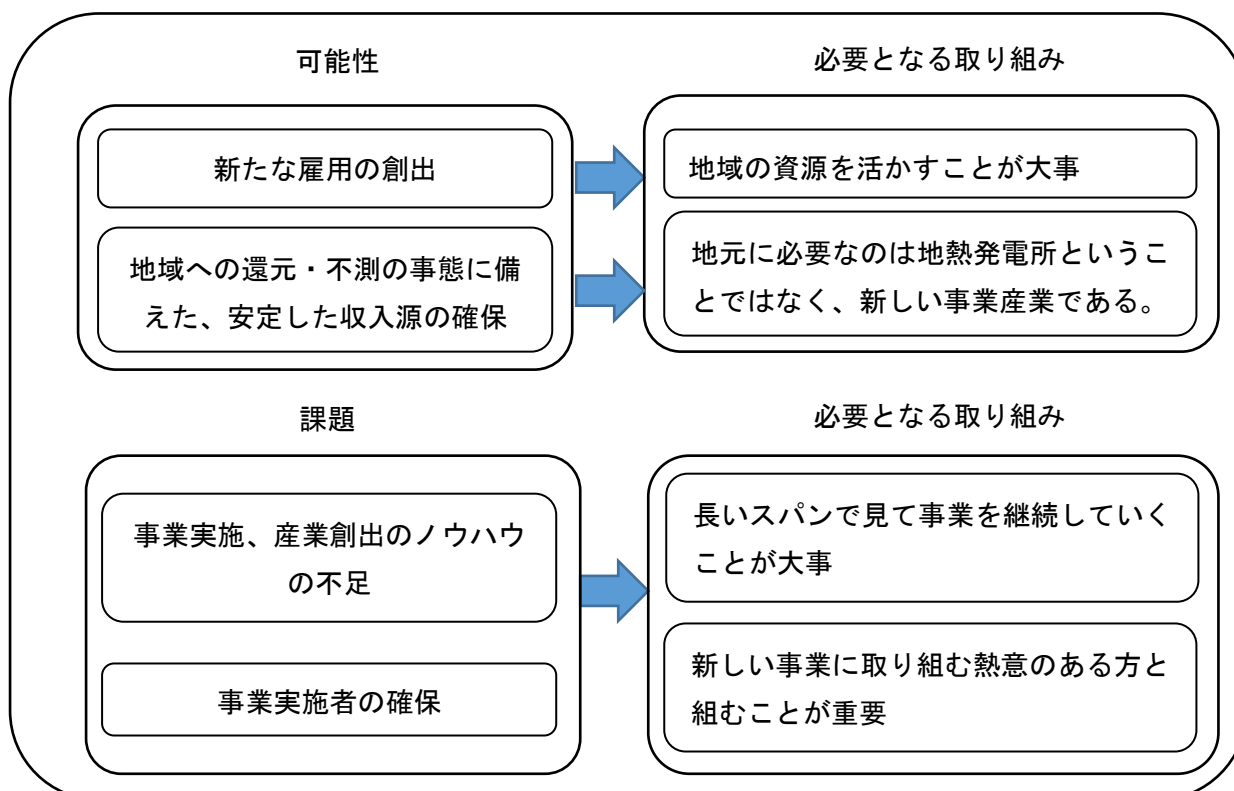
③地域主導・地域一体となったコミュニケーションの場の創出



2 温泉資源のカスケード利用



3 地域の活性化





第 1 回検討懇話会状況

令和 2 年度第 2 回地熱資源を活かした まちづくり検討懇話会

日時：2021 年 3 月 2 日（火）

場所：鹿児島県庁 会議室

(1) 野田委員講演

「コロナ禍を温泉－地熱の関係を対立から両立のきっかけに」

- ・ 新型コロナウイルス感染拡大による訪日外国人旅行者数の激減と訪日外国人旅行消費額の減少。ホテル・旅館の倒産数の増加
- ・ 温泉業界はコロナ禍に対して効果的な集客の工夫、旅行質改善、事業多様化を行う必要がある。
- ・ 地熱開発が温泉に影響するものとの対立的にとらえる考えが根強く存在する。温泉も地熱も温泉法の下で、資源保護と適正利用を推進すべき対等な存在であるべき。
- ・ 再生可能エネルギーに関する経産省の FIT から FTP への政策転換においては地域活用電源の推進，内閣府の脱炭素実現会議では地域の脱炭素ロードマップの推進が謳われている。
- ・ 浴用温泉だけでなく温泉の多目的利用は脱炭素の効果大であり、地熱発電熱水の二次利用も含め、このための障害となる水質汚濁防止法は見直すべきである。

(2) 「温泉熱活用・地熱資源に関するアンケート調査」について

- ・ 温泉事業者・まちづくり関係者を対象に地熱に関するアンケートを実施し、この結果について報告した。

詳細については 2.1.4 アンケート結果に示した。

(3) その他

事務局より「これまでの取組と今後の取組について」の説明があった。



第 2 回検討懇話会

令和 2 年度 地熱資源を活かしたまちづくり研修会

日 程：令和 2 年 12 月 14 日（月）から 15 日（火）

研修先：わいた会（わいた地熱発電所）（熊本県小国町）

九重地熱発電所

小国町における地熱理解促進と町づくりへの取り組み（講演）

（株）小国町おこしエネルギー

○わいた会の概要

- | | | |
|---------------|---------|-------|
| ・対応者：合同会社わいた会 | 代表社員 | 後藤幸夫様 |
| ふるさと熱電（株） | 代表取締役 | 赤石和幸様 |
| 同 | 地域創生部課長 | 林 顕道様 |

わいた地熱発電所

- ・出力 2,000kW
- ・運転開始 2015 年 6 月
- ・発電方式：フラッシュ発電
- ・事業者：合同会社わいた会

<概要説明要旨>

- ・2011 年より合同会社わいた会（地元の温泉組合員 26 名により設立）とふるさと熱電株式会社により共同開発を行っている地熱発電所である。
- ・発電所を建設する事業費はふるさと熱電（株）が拠出し、わいた会は発電事業者として売電収入を得る。
- ・電力は小規模地熱発電の買取価格（40 円/kW）より 1 円高い単価でエネットが買い取っている。
- ・既存の温泉の枯渇の懸念に対する対策として、既存温泉への影響の可能性のない場所への生産井の掘削、各旅館の泉源の常時計測、悪影響が及んだ時の補償の仕組みの整備を行った。

- ・発電所は周辺にある秘湯の温泉郷の景観に配慮された設計を行っている。
- ・保守点検はふるさと熱電（株）が行っている



わいた地熱発電所



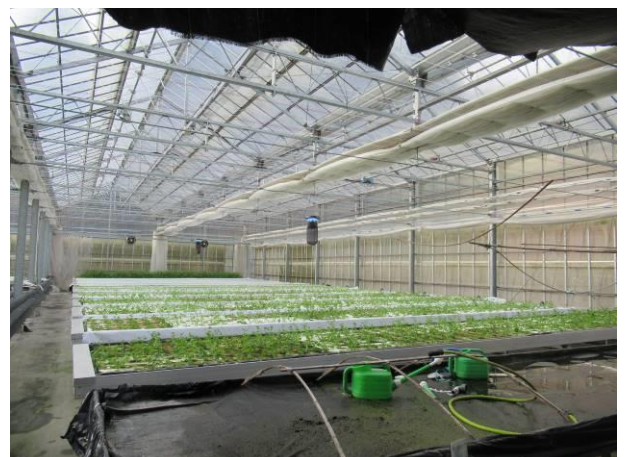
シカパワー地熱発電所

シカパワー地熱発電所

- ・出力 150kW
- ・運転開始 2020 年 4 月
- ・発電方式：バイナリー発電
- ・わいた地熱発電所の所内電力を補填する役割を担う。
- ・わいた地熱発電所の熱水を買ひ、電力をわいた地熱発電所に売っている。
- ・保守点検はふるさと熱電（株）が行っている。当初はトラブルが多かったが、最近は順調に稼働している。

グリーンハウス（温室ハウス）

- ・発電所から 500 メートルの場所に 2 棟のハウス。1 棟はパクチー、1 棟はバジルを栽培。
 - ・わいた地熱発電所の温水を使った温室栽培。
- 発電所の温水を熱交換して、温泉成分を含まない温水を作って温室に供給している。



グリーンハウス

○九重地熱発電所の概要

- ・ 発電事業者：九重観光ホテル
 - ・ 出力：990kW（現在は休止中）
 - ・ 運転開始：1998 年
 - ・ 対応者：九重観光ホテル 代表取締役 小池由明様
-
- ・ 1995 年に 1 号井を温泉用の井戸として掘削し、地熱エネルギーの有効利用から 1998 年 500 kW で運転を開始、同年 2000 kW で認可を受ける。
 - ・ 2003 年九州電力と売買契約を結んだ。
 - ・ 2012 年に地熱として国内初の FIT 認定を受けたが、既存施設なので、FIT15 年ではなく、九電との契約日を起算日としたため、結局 6 年強の期間となった。
 - ・ 2020 年 FIT の認定を再取得し、同年 3 月に受送電の準備は完了したが、熊本震災以降蒸気量が減っていたので、もう 1 本代替掘削をすることにし、現在準備中である。
 - ・ 地熱発電は計画通りにいかないのが常であり、相当根気のいる仕事である。



九重地熱発電所

○小国町における地熱理解促進と町づくりへの取り組み（講演）

- ・ 野田委員による、小国町の取り組みについての紹介
-
- ・ 小国町の地熱発電所は現在 6 か所、現在計画中の地熱発電所は 4 か所である。
 - ・ 小国町では温泉に影響がないように、また持続可能な資源の使い方を行うという趣旨で「小国町地熱資源の適正活用に関する条例」を定めている。
 - ・ 業者の事業計画は条例に基づく審議会で見直しが必要か、次の内容を審議する。
地熱発電を行ったときに社会的な混乱を引き起こさないか。

事業者が事業を進めていく能力があるか。

事業に継続性があるか。

まちづくりに役立つ内容か。

- ・ 審議会では色々な意見を出してもらってどうまとめるかが大事であり、ファシリテーター（調整役、進行役）が必要である。
- ・ 審議会は審議内容を町長に答申し、町長が同意した内容は県に通知することになっている。



野田委員講演

○（株）小国町おこしエネルギーの概要

対応者：（株）町おこしエネルギー 代表取締役会長兼社長 沼田昭二様

（株）小国町おこしエネルギー 代表取締役 社長 岡本道暁様

・（株）小国町おこしエネルギーについて

株式会社神戸物産の創業者である沼田昭二氏が個人資産を活用し、地域社会の発展のため新たな事業を進めている。小国町では 300ha の敷地に肉食馬の放牧、温水を利用したバナメイエビ養殖、シジミ養殖などを行っており、将来地熱発電所を建設予定である。

・地熱発電について

生産井 1 号、還元井の掘削を完了し、生産井 2 号を掘削中である。将来的に 5,000kW の地熱発電を 2 機計画している。

・馬牧場事業

放牧地で安全・安心な環境で飼育しており、今後農地を広げて馬も増やしていく計画である。

・バナメイエビの完全養殖

温泉水によりバナメイエビの養殖を実験的に行っている。

コスト面でも、病気にも強く、成長が早いバナメイエビは植物性分解酵素のエサで育つために、動物性分解酵素しか持たない車エビと比較して、約 3

分の1以下のコストで養殖が可能となる。

- ・シジミの完全養殖

人工孵化などで孵化や成長をサポートし、ヤマトシジミの完全養殖を行っている。



1号生産井



2号生産井掘削現場

地熱に関するアンケート

1) アンケート概要

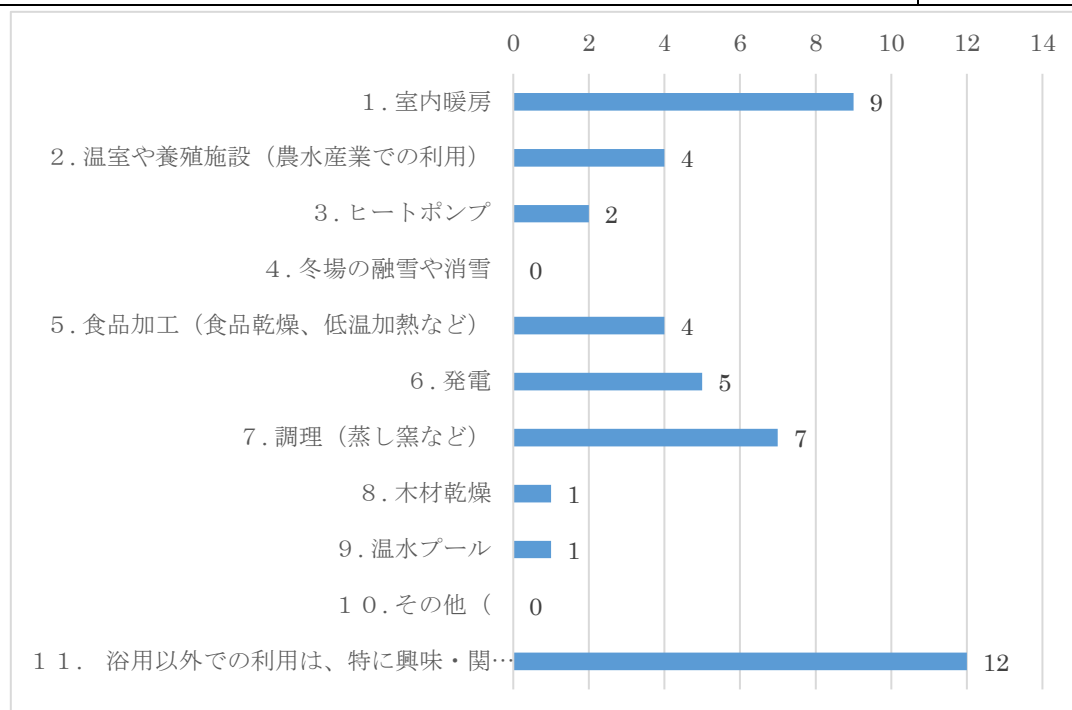
調査対象	アンケート調査 実査概要	質問項目概要
温泉事業者	抽出条件： 温泉旅館・ホテルのうち 指宿市内(49) 霧島市内(56) 実査期間： 2020/1/22～2/12 調査依頼数：105 回収数：29 回収率：27.6%	・源泉情報（所有本数、温度、湧出量、浴用の際の冷却方法） ・温泉情報（利用状況、利用方法、課題や懸念等） ・地熱発電（認知度等） ・地熱関連セミナー参加の意思 ・地熱利用に関する県への要望 ・属性（性別、年齢、連絡先）
まちづくり関係者	抽出条件： 県内観光協会(32) 商工会(21) 実査期間： 2020/1/22～2/12 調査依頼数：53 回答数：28 回収率：52.3%	・地熱発電（認知度等） ・地熱関連セミナー参加の意思 ・まちづくりに関する課題 ・地熱利用に関する県への要望 ・属性（性別、年齢、連絡先）

2) 温泉事業者アンケート

・指宿市と霧島市の温泉事業者を対象に地熱に関するアンケート調査を実施した。設問のいくつかを紹介します。

問6 下記の温泉・温泉熱の利用方法のうち、ご興味・ご関心のあるものを教えてください。(〇はいくつでも)

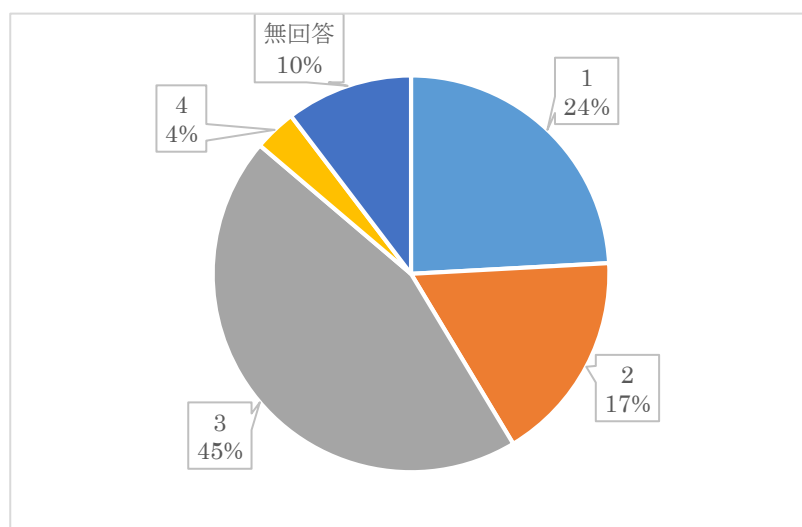
回答	回答数
1. 室内暖房	9
2. 温室や養殖施設(農水産業での利用)	4
3. ヒートポンプ	2
4. 冬場の融雪や消雪	0
5. 食品加工(食品乾燥、低温加熱など)	4
6. 発電	5
7. 調理(蒸し窯など)	7
8. 木材乾燥	1
9. 温水プール	1
10. その他(	0
11. 浴用以外での利用は、特に興味・関心なし	12
合計	45



⇒多くの方が、浴用以外には関心がないようです。

問 9 あなたは、温泉・温泉熱を利用したバイナリー地熱発電について、どの程度ご存知ですか。(〇は 1 つ)

回答	回答数	%
1. 全く知らない・聞いたこともない	7	24.1
2. 言葉は聞いたことがある	5	17.2
3. ある程度知っている	13	44.8
4. よく知っていて人に説明できる	1	3.4
無回答	3	10.3
合計	29	

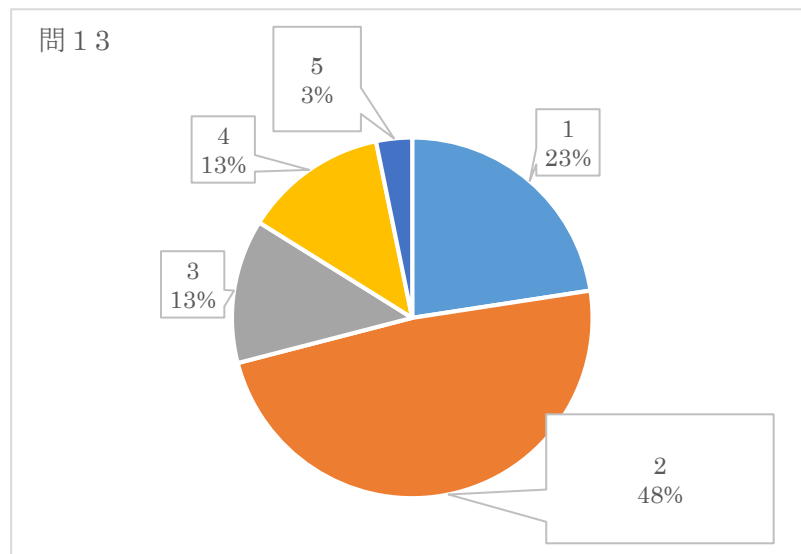


⇒バイナリー方式地熱発電について、ご存じない方が 2 割以上でした。

問13 今後、温泉・温泉熱の有効利用や地熱発電について勉強会やセミナー等が開催された場合、参加したいですか？（○は1つ）

回答	回答数	%
1. ぜひ参加したい	7	22.6
2. 参加は難しいが、情報や結果は知りたい	15	48.4
3. 特に興味・関心なし	4	12.9
4. よくわからない	4	12.9
5. その他	1	3.2
合計	31	

（複数回答者あり）

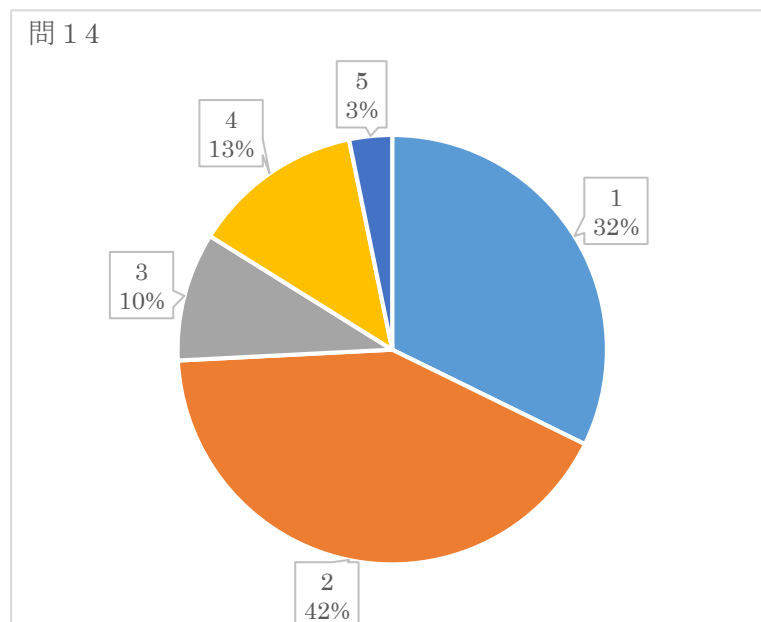


⇒温泉熱の利用について、情報を得たい方が半数近くおられます。

問14 地熱発電開発を検討する際、地域関係者（温泉事業者、自然保護団体、農業漁業事業者、自治体、開発事業者）が一堂に会し、情報共有や意見交換を行うような話し合いの場が実施される場合、あなたは参加をご希望されますか？（○は1つ）

回答	回答数	%
1. ぜひ参加したい	10	32.3
2. 参加は難しいが、情報や結果は知りたい	13	41.9
3. 特に興味・関心なし	3	9.7
4. よくわからない	4	12.9
5. その他	1	3.2
合計	31	

（複数回答者あり）



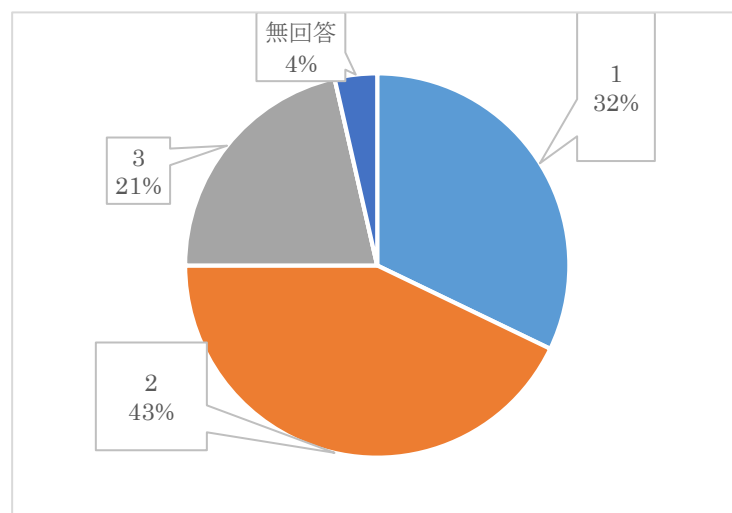
⇒地熱発電の開発については関心が高いようです。

3) まちづくり関係者アンケート

・まちづくり関係者（観光協会、商工会）を対象に地熱に関するアンケートを実施した。そのいくつかの設問を紹介します。

問1 あなたは、温泉・温泉熱を利用したバイナリー地熱発電について、どの程度ご存知ですか。（〇は1つ）

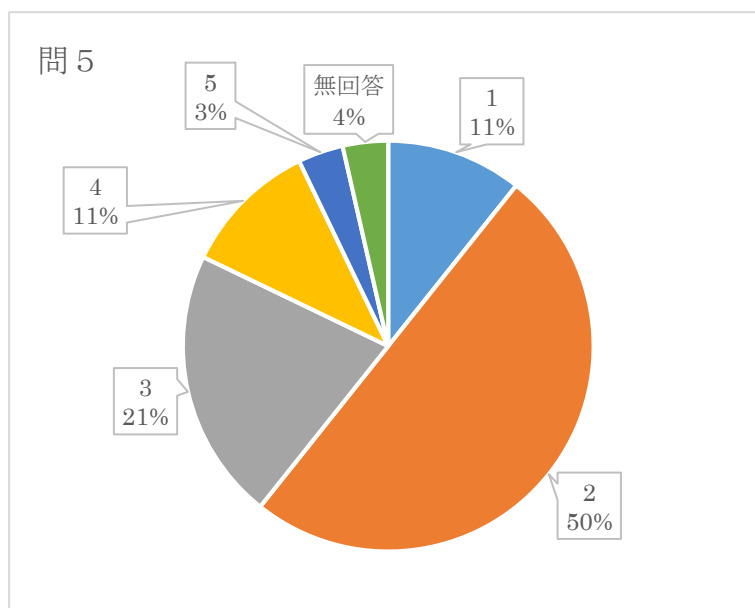
回 答	回答数	%
1. 全く知らない・聞いたこともない	9	32.1
2. 言葉は聞いたことがある	12	42.9
3. ある程度知っている	6	21.4
4. よく知っていて人に説明できる	0	0.0
無回答	1	3.6
合計	28	



⇒バイナリー方式地熱発電についてご存じない方が、3割以上おられます。

問 5 今後、温泉・温泉熱の有効利用や地熱発電について勉強会やセミナー等が開催された場合、参加したいですか？（○は 1 つ）

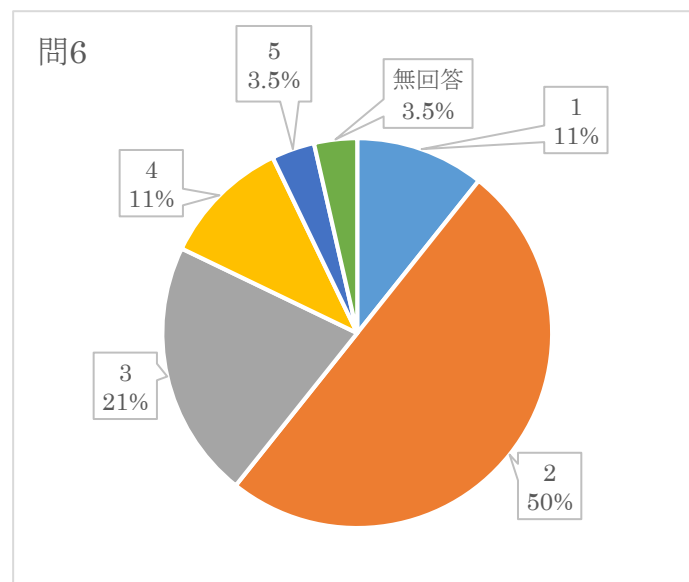
回 答	回答数	%
1. ぜひ参加したい	3	10.7
2. 参加は難しいが、情報や結果は知りたい	14	50.0
3. 特に興味・関心なし	6	21.4
4. よくわからない	3	10.7
5. その他	1	3.6
無回答	1	3.6
合計	28	



⇒5 割以上の方が、地熱に関する情報を得たいと希望されています。

問 6 地熱発電開発を検討する際、地域関係者(温泉事業者、自然保護団体、農業漁業事業者、自治体、開発事業者)が一堂に会し、情報共有や意見交換を行うような話し合いの場が実施される場合、あなたは参加をご希望されますか？(○は1つ)

回 答	回答数	%
1. ぜひ参加したい	3	10.7
2. 参加は難しいが、情報や結果は知りたい	14	50.0
3. 特に興味・関心なし	6	21.4
4. よくわからない	3	10.7
5. その他	1	3.6
無回答	1	3.6
合計	28	



⇒地熱発電の開発については皆さん関心が高いようです。

地熱勉強会の開催

<概要>

県内の温泉地周辺の住民・温泉事業者・地域おこし関係者等を対象に、地熱発電に対する理解を促進し、地域主導・地域一体となった協議会組織の運営機運を醸成するための勉強会を開催した。

日 時：令和3年2月25日（木）13:30～15:30

開催場所：アートホテル鹿児島（鹿児島市鴨池新町2-2-1）

【講演】 13:30～15:30（質疑応答30分を含む）

「再生可能エネルギーによるまちづくり」

株式会社元気アップつちゆ（福島県福島市土湯温泉町）

代表取締役社長 加藤 勝一氏

【配布資料】 再生可能エネルギーによるまちづくり

【講演概要】

加藤講師より、配布資料に基づいて、再生可能エネルギーをまちづくりに活用した福島市土湯温泉町の取り組みと、協議会組織運営の目標、方針、支援制度の活用、課題と成果等について、経験を踏まえて説明された。

また、鹿児島県は温泉県であり、自家源泉を活用して発電できる事業環境に恵まれているメリットを生かして、再生可能エネルギーによるまちづくり実現に取り組んでいただきたいとの提言があった。



地熱パンフレット

県民の地熱発電に対する理解促進を図るため、地熱発電の最新情報や県内の地熱発電施設、また鹿児島県の地域特性等を紹介するパンフレットを作成した。

- ・仕様：カラー 8 ページ、5,000 部
- ・配布先：県内のイベント、役場、商工会、農協などで配布予定
- ・主な内容：
 - Q1. 地熱エネルギーってなに？
 - ・地下のマグマと火山の関係、また地下の地熱エネルギーと地熱発電所の関係を模式図で示した。
 - Q2. 日本にはどのくらい地熱資源があるの？
 - ・世界の中で日本は地熱資源量第 3 位であることを示した。
 - Q3. 鹿児島県にはどのくらい地熱資源があるの？
 - ・鹿児島県の地熱資源ポテンシャル量をグラフで示した。
また、鹿児島県の火山について地図で示した。
 - Q4. 日本の地熱資源はなぜもっと使われないの？
 - ・日本の地熱資源が使われない理由を説明した。
 - Q5. どうやって地熱で電気を作るの？
 - ・地熱発電の 2 方式について説明した。
 - Q6. 鹿児島県にはどんな地熱発電所があるの？
 - ・鹿児島県内の地熱発電所 5 か所を紹介した。
 - Q7. 地熱は温泉や発電以外にどんな使い方があるの？
 - ・地熱（温泉熱）利用について各地の例を示した。
 - その他 (P. 8) :
 - ・2050 年カーボンニュートラル宣言ってなに？
 - ・各種電源別のライフサイクル CO2 排出量



このパンフレットは左の QR コードまたは下記の URL よりダウンロードできます。

<https://www.pref.kagoshima.jp/ac10/enetorikumi.html>