

資 料 編

資料 1	規模に応じた温泉掘削申請のあり方（整理表）	… 1
資料 2	過去の事案から他の源泉に影響を与えるおそれが小さいと考えられる掘削等について	… 2
資料 3	区分 3 における事前調査及び合意形成手段の段階的適用	… 4
資料 4	合意形成を図るべき範囲の算出根拠	… 5
資料 5	温泉定点観測の概要	… 8

岐阜県温泉資源保護のための温泉掘削等申請のあり方について（整理表）

	区分1 おそれが小さい開発	区分2 おそれが中程度ある開発	区分3 おそれが大きい開発
開発の規模又は既存源泉との関係	周辺源泉と比較して、掘削規模（口径、掘削深度）が同程度であって、かつ、最寄り源泉と一定の距離を超える地点での掘削	周辺源泉と比較して、掘削規模が大きい掘削、又は、最寄り源泉との距離が近接している掘削	7500kW以上の地熱開発やこれと同程度の熱量を取得すると想定される大規模な温泉開発に伴う掘削
該当性の判断基準 【報告：P.2~4】	次のいずれにも該当する温泉掘削であること（区分3に該当するものを除く）。 ・ 掘削等に関する審議会基本則に合致していること。 ・ 湧出路最大口径150mm以下（平均的な地温勾配のもとで生成された温泉の湧出を目的とする掘削、いわゆる大深度掘削の場合は200mm以下）であり、かつ、掘削深度が周辺源泉の許可深度と同等以下であること。 ・ 掘削等に関する審議会基本則において、最寄り源泉との距離が示されていない地域にあっては500mを超えていること。	区分1、3以外の温泉掘削 〈例示〉 ・ 制限地域において最大湧出路口径が150mmを超える掘削 ・ 周辺源泉と比較して掘削深度が深い掘削 ・ 制限区域以外の区域で最寄り源泉までの距離が500m以内である掘削 ・ 7500kW未満の中小規模の地熱開発に係る掘削（区分1に該当する温泉を利用したバイナリー発電などの極めて小規模な地熱発電を除く） など	次のいずれかに該当する温泉掘削であること。 ・ 7500kW以上の地熱開発事業に係る掘削 ・ 斜掘りによる掘削 ・ 7500kW以上の地熱開発事業と同程度の熱量を取得すると想定される大規模温泉開発に伴う掘削（区分1以外の掘削を同一事業において3本以上行う場合）
基本的な考え方	従来からの温泉掘削と同等の資料に基づく判断 ※ 温泉モニタリング実施については追加	試験井等の掘削は求めないが、区分1より詳細に周辺源泉等への影響のおそれが評価可能な資料に基づく判断	環境影響評価法や環境省ガイドラインに基づき、試験井等の掘削による情報収集、地熱系概念モデル等による検討結果に基づく判断
必要な事前調査 【報告：P.5~6】	【掘削申請】 ・ 500m以内にある源泉の距離に関する正確な測量 【動力装置申請】 ・ 揚湯試験結果	区分1に加えて 【掘削申請】 ・ 地質状況に関する調査 既存資料調査、電気探査などの物理調査 【動力装置申請】 ・ 短期影響調査	区分1に加えて 段階に応じた「温泉資源の保護に関するガイドライン（地熱開発関係）」を参考に実施する段階的調査（資料3）
モニタリング調査 【報告：P.7~8】	自動観測又は現地観測（年4回以上） 項目：湧出量、温度及び井戸の水位（又は孔口圧力） ※ 既存源泉についても、年1回以上、現地観測を実施することを推奨	自動観測（項目等は区分1と同じ） 温泉成分分析（年1回程度） ※ 湧出した温泉成分が排水基準に適合しない場合は、河川の周辺環境モニタリングを追加	・ 掘削する源泉における温泉モニタリングに加え、観測井、周辺温泉地における代表的な源泉における温泉モニタリングや周辺環境影響に対するモニタリングを計画的、総合的に実施し、検証 ・ 事前モニタリングの実施 ・ 熱水採取等に伴う微動性地震のデータ収集
合意形成のあり方 【報告：P.9】	周辺500m以内の最寄り源泉所有者の同意書の取得、又は、同意書が取得できない場合は、状況説明書	区分1に加えて ・ 地域ごとに定める距離の範囲内（※）に存在する源泉所有者（温泉事業者等で構成される温泉地単位の団体を含む）を対象に、事業説明会を開催 ※奥飛騨温泉郷地区…3,000m 下呂地区…2,000m その他の地区…1,000m	区分1に加えて ・ 開発事業者及び温泉熱源を同一にすると考えられる源泉所有者（当該源泉所有者により構成された組合等の団体及び温泉地単位の団体を含む）で構成された地域連絡協議会（仮称）を設立し、事業計画、事業の進捗状況、モニタリング結果等を報告・協議
申請に添付すべき書類 【報告：P.10~11】	【掘削申請】 ・ 500m以内の源泉との距離を正確に測量した地図等 ・ 500m以内の最寄り源泉所有者の同意書（添付できない場合は、状況説明書） ・ 温泉等モニタリング計画書 【動力装置申請】 ・ 揚湯試験結果書 ・ モニタリング計画書	【掘削申請】 ・ 500m以内の源泉との距離を正確に測量した地図等 ・ 500m以内の最寄り源泉所有者の同意書（添付できない場合は、状況説明書） ・ 事前調査結果報告書 ・ 温泉等モニタリング計画書 ・ 事業説明会開催結果書又は周辺事業説明結果書 【動力装置申請】 ・ 揚湯試験結果書 ・ 短期影響調査結果書 ・ モニタリング計画書	【掘削申請】 ・ 500m以内の源泉との距離を正確に測量した地図等 ・ 500m以内の最寄り源泉所有者の同意書（添付できない場合は、状況説明書） ・ 事前調査結果報告書 ・ 温泉等モニタリング計画書（環境調査計画を含む） ・ 協議会開催等結果書 【動力装置申請】 ・ 揚湯試験結果書 ・ 短期影響調査結果書 ・ モニタリング計画書

行政における対応【報告：P.12】

温泉資源の保護に資するため、許可権者である県においては、以下の事項について当部会へ報告、審議を受けることが望ましい。

- 県が定期的に収集したモニタリングデータ（既存源泉を含む。）及びモニタリングデータを基にした県による解析結果
- 温泉掘削に伴い明らかになった柱状図等の地質情報
- 距離制限を行っている地域における温泉涵養の状況調査結果
- 定点観測体制（観測井の選定や回数）の見直しの実施

資料2

過去の事案から他の源泉に影響を与えるおそれが小さいと考えられる掘削等

岐阜県自然環境保全審議会温泉部会〔旧岐阜県温泉審議会〕（以下「部会」という。）の過去の審議検討において、過去の事案から温泉資源保護に資する又は他の源泉に影響を与えるおそれが小さいと経験的に考えている掘削等を列記すると次のとおりである。

1 新規掘削について

下呂地区（別表1に示す地区、以下同じ。）、奥飛騨温泉郷地区及び上宝町地区（別表2に示す地区、以下同じ。）における新規掘削については、次のとおり。

A 下呂地区

1 集中管理事業源泉区域

下呂温泉開発協同組合名のもとに行う集中管理事業に係る掘削であり、口径150mm以下、掘削深度500m以内のもの。

2 集中管理事業源泉区域以外の区域

(1) 既設源泉（掘削工事中のもの及び未着工であるが、許可期限の到来していないものを含む。以下、同じ。）からの水平距離が200mを超えるもの。

(2) 口径150mm以下、掘削深度300m以内のもの。

B 奥飛騨温泉郷地区及び上宝町地区

(1) 既設源泉からの水平距離が、100mを越えるもの。

(2) 口径150mm以下、掘削深度300m以内のもの。（但し、別表2の但し書きに示す地区に掘削する場合のみ）

2 交換掘りについて

下呂地区、奥飛騨温泉郷地区及び上宝町地区における交換掘りについては、次のとおり。

(1) 現存する源泉（掘削工事中のものを含む。）を廃止し、その源泉から水平距離で半径3m以内に掘削する場合で、次のいずれかに該当するもの。

① 掘削工事中にビットを落とし込んだとき。

② 掘削工事中に崩壊したとき。

(2) 口径150mm以下、掘削深度は、現存する源泉の深度（掘削工事中の場合は、当該掘削許可の深度）までのもの。

3 増掘について

下呂地区、奥飛騨温泉郷地区及び上宝町地区（但し、別表2の但し書きに示す地区に限る。）における増掘については、次のとおり。

A 下呂地区（集中管理事業源泉区域を除く。）、奥飛騨温泉郷地区及び上宝町地区

(1) 増掘後の深度が300m以内のもの。ただし、最寄り源泉の深度が300m以内であるときは、当該深度までのもの。

(2) 増掘後の口径が150mm以内のもの。

B 下呂温泉集中管理事業の源泉区域

下呂温泉開発協同組合名のもとに行う集中管理事業に係る掘削であり、増掘後の深度が500m以内で、増掘後の口径が150mm以内のもの。

- 別表 1 下呂地区：下呂市森地区、東上田地区、少ヶ野、小川地区、
下呂市萩原町 西上田地区
下呂市湯之島地区、下呂市幸田地区
(これらのうち、下呂市湯之島、下呂市幸田地区は集中管理事業源泉区域とする。)
- 別表 2 奥飛騨温泉郷地区及び上宝町地区：高山市奥飛騨温泉郷及び上宝町全域
但し、口径、深度制限については、高山市奥飛騨温泉郷のうち、次の地区
平湯地区：平湯のうち 字ヲバコ原、字野畑、字湯上、字湯下、字森下、字清水、字家上、
字湯平、字沖野、字中の切、字溜池、字赤とふ、字ふと田、字端下、字田の尻、
字キタテ、字谷、字ワナダ、字垣内尻、字落合
新穂高地区、穂高地区：神坂のうち字巾平、字湯の迫、字左俣、字右俣
一宝水地区：一重ヶ根のうち一宝水、字マセドウ

区分3における事前調査及び合意形成手段の段階的適用

- 区分3に該当する大規模地熱発電計画等においては、構造試錐井、観測井、試験井など段階的な掘削調査が行われ、調査が進むにつれて、より正確に既存温泉への影響の有無や程度が具体的に明らかになってくる。
- 温泉を湧出させる目的で土地を掘削する場合には、調査目的であっても温泉法に基づく許可が必要となることから、許可申請にあたって提出すべき事前調査や合意形成手段に関する添付書類については、段階ごとに以下のとおりとすることが適当であると考えられる。なお、詳細については、環境省「温泉資源の保護に関するガイドライン（地熱発電関係）」を参照すること。なお、温泉の湧出を目的としない構造試錐井、還元井等の掘削にあたっては、許可申請は必要ないこととされているが、これらの掘削にあたっては、同ガイドラインを参考に、各段階に応じた調査を実施することが望ましい。
- なお、以下は大規模地熱発電における段階的調査内容を示しているが、大規模温泉開発にあっても、以下の各段階に対応すると考えられる開発段階においては、同様の事前調査や合意形成手段に関する書類を添付することが適当であると考えられる。

	調査段階	事前調査に関する申請添付資料	合意形成の範囲及び手段
構造試錐井	<p>I. 広域調査段階 地熱地帯の広域調査から概査対象範囲を絞り込む段階</p> <p>掘削による調査</p> <ul style="list-style-type: none"> ・構造試錐井 地質・地熱構造解明のため、地質サンプル採取や地温勾配の確認を目的とし、地下水や地熱流体の採取・湧出を目的としない坑井 <p>その他の調査</p> <ul style="list-style-type: none"> ・文献調査 ・地表調査 ・物理探査 ・地化学探査 ・モニタリング調査（周辺源泉及び環境） 	<ul style="list-style-type: none"> ・資料調査結果 地質、地熱、温泉に関する資料 ・地表調査結果 地質、変質帯調査結果 <p>[実施されている場合]</p> <ul style="list-style-type: none"> ・物理探査結果 重力探査、電磁探査、電気探査、弾性波探査 ・地化学探査結果 水質、ガス、地温探査等の結果 温泉の水質や起源に関する情報 ・モニタリング調査結果 周辺の温泉・噴気の状況調査結果 	区分2の設定範囲を参考として源泉所有者に対する事業説明会を開催
観測井	<p>II. 概査段階</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 地下温度や地質構造の詳細を調査し、地熱開発の可能性が高い精査対象地域を絞り込む段階 <p>掘削による調査</p> <ul style="list-style-type: none"> ・観測井 地熱貯留層の状況、周辺の温泉や地下水位等を監視することを目的として掘削される坑井 <p>その他の調査</p> <ul style="list-style-type: none"> ・地表調査 ・物理探査 ・モニタリング調査 <p>→ 地熱構造モデルの構築</p>	<p>【地質、断層の推定結果】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・構造試錐井の掘削等による調査結果 地質平面図、地質断面図、地質柱状図 温泉の検層記録結果 ・物理探査結果 ・地化学探査結果 <ul style="list-style-type: none"> ・モニタリング調査結果 周辺の温泉・噴気の状況調査結果 	協議会加入対象範囲の源泉所有者に対する事業説明会
試験井	<p>III. 精査段階</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 地熱発電所の事業化に向けた調査段階で、噴出試験等により、深部地熱流体に関する情報が得られ、地熱流体流動予測及び地熱資源量の予測が行われる段階 <p>掘削による調査</p> <ul style="list-style-type: none"> ・試験井 地熱貯留層の資源量評価を確認することを目的として掘削され、噴出試験を行う坑井 <p>その他の調査</p> <ul style="list-style-type: none"> ・噴出試験 ・精密地質調査 ・高密度物理探査 ・モニタリング調査 <p>→ 地熱流動流体モデルの構築</p>	<p>【温泉帯水層と地熱貯留層の関係を取りまとめた地熱構造モデルを示した書類】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・各種調査結果から検討（推定）した温泉湧出機構や、地熱貯留層と温泉帯水層との関係 ・地熱構造モデルの構築及びそのモデルによる影響予測 <ul style="list-style-type: none"> ・モニタリング調査結果 観測井、周辺温泉モニタリング調査結果 	地域連絡協議会（仮称）の設立及び開催
生産井還元井	<p>IV. 発電所建設段階（利用段階）</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 地熱貯留層解析、地熱貯留層の資源量評価、モニタリングによる資源動向の推定・影響調査が行われる段階 <p>掘削</p> <ul style="list-style-type: none"> ・生産井 ・還元井 <p>その他の調査</p> <ul style="list-style-type: none"> ・噴出試験 一斉噴出試験、圧力干渉試験、トレーサー試験結果 ・モニタリング調査 地熱貯留層の情報、温泉・噴気の状況調査結果報告 <p>→ 地熱系概念モデルの更新</p> <p>調査結果の定期的な審議会への報告</p>	<p>事前調査（温泉生成機構及び周辺源泉への影響に関する調査）結果報告書</p> <p>【地熱系概念モデルを示した書類】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・試験井掘削調査と噴出試験からの地熱流体モデルによる影響予測結果 ・試験井と周辺の既存温泉井との比較・類似性の検討結果（温度、化学成分、地質情報など） ・周辺既存源泉への影響を評価した書類 <ul style="list-style-type: none"> ・噴出試験結果（圧力干渉試験結果、トレーサー試験結果） ・精密地表調査 地質・変質帯調査結果 ・高密度物理探査 重力探査、電磁探査、電気探査、弾性波探査 ・モニタリング調査結果 地熱貯留層の情報 温泉・噴気の状況調査 	地域連絡協議会（仮称）の定期的開催

資料 4

合意形成を図るべき範囲の算出根拠

1 範囲の算出の方法

合意形成を行う範囲は、掘削によって影響を及ぼす想定される範囲とすべきであるが、現在の科学水準では、掘削前にその影響を完全に予測することは困難であることから、環境省「温泉資源の保護に関するガイドライン」で示されている集水域に関する考え方にに基づき、各地域における最も湧出量の多い源泉間の規制距離を算出し、その距離を半径とする範囲を、事業説明会を行う範囲として設定することとする。

なお、この設定距離は、降雨量と源泉からの汲み上げ水量との水収支の観点からのみ試算しており、今後知見が集積され、より科学的根拠に基づいた設定が可能となった場合は、範囲の見直しを行うものとする。

環境省「温泉資源の保護に関するガイドライン」(大深度掘削における集水域の考え方) より

源泉間の規制距離 (α) を 1,000m とした場合、一つの源泉が集水し得る面積は 0.866 k m^2 となる ($\sqrt{3/2} \alpha^2$)。その範囲における 1 年間の降水量は、我が国の年平均降水量 1,718mm (=1.718m) を用いると、約 1,487,700 m^3 となる。100 L/分 (=0.1 m^3 /分) の揚湯を行う大深度温泉井が 1 年間に汲み上げる温泉の量は、52,560 m^3 (=0.1 m^3 /分 \times 60 分 \times 24 時間 \times 365 日) であり、規制範囲内の降水量に対する比率は、52,560 $\text{m}^3 \div 1,487,700\text{m}^3 = 0.0353 = 3.53\%$ に相当する。

ここで、温泉の水収支に関するデータとしては、箱根カルデラ及び湯河原カルデラにおいて温泉の水位、温度、成分が経年的に低下していた時期に、降水量のそれぞれ 4.6% (※5)、5.5% 程度の温泉を汲み上げていたという事例がある。

(※5) 限定的な閉じた循環系として捉えた場合には 2.3% という数値を示すとの報告もある。

2 各地域における算出距離

温泉の湧出する地域によって温泉資源の特性は異なることから、特に配慮が必要と思われる温泉密集地の高山市奥飛騨温泉郷地区、下呂地区、その他の地域において、それぞれ算出したところ以下の距離となった。

高山市奥飛騨温泉郷地区：概ね 3,000 m

下呂地区：概ね 2,000 m

その他 (平野部等)：概ね 1,000 m

【奥飛騨温泉郷地区】

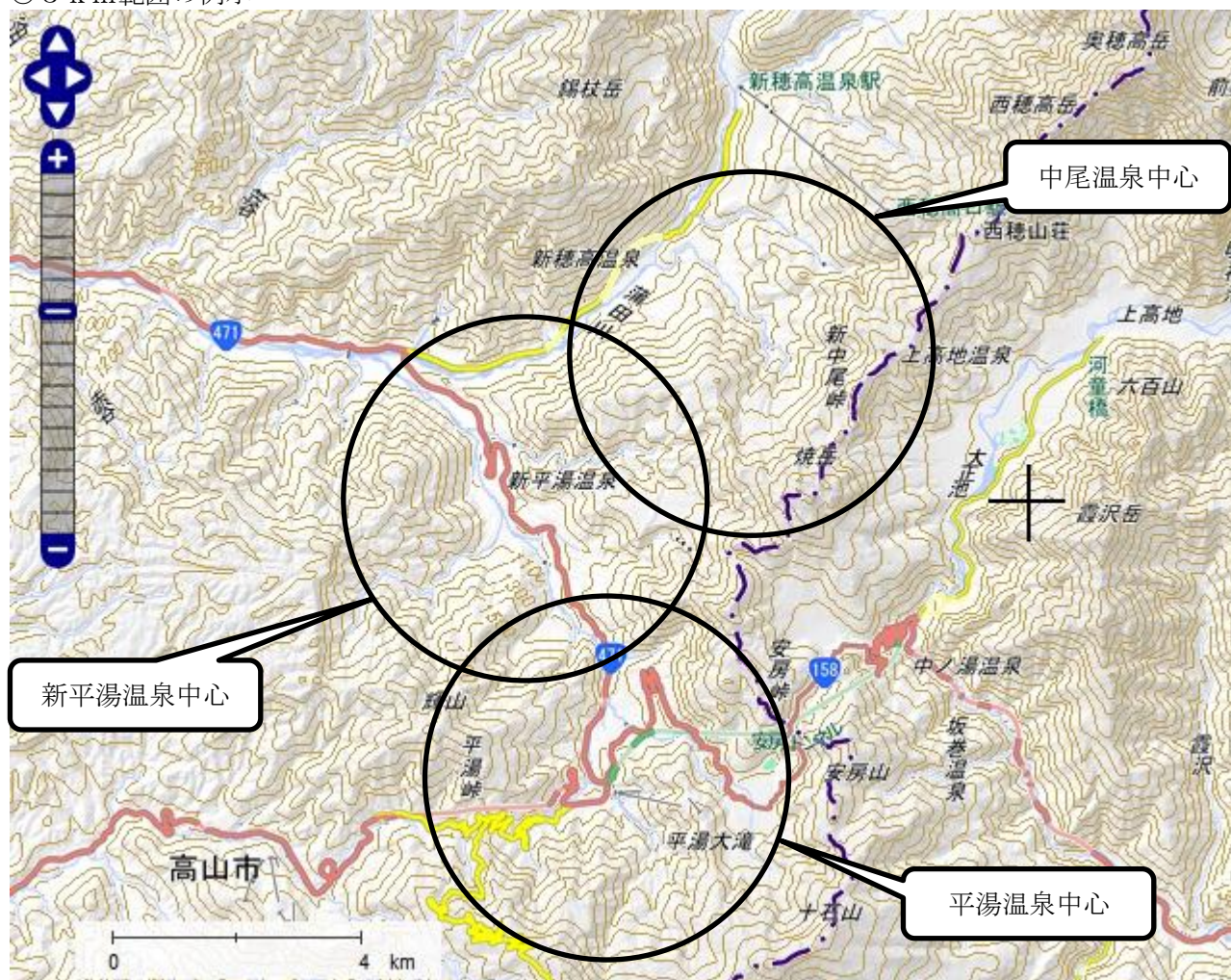
- ・ 1 源泉あたりの最大湧出量 ※…745 L/min (平均 269.34 L/min) → 約 800 L/min
※ 平成 25 年度温泉利用状況調査結果から引用
- ・ 降水量の平年値 (栢尾観測所；1981～2010) …年平均 1,977mm

ガイドラインに記載のある事例において、最も設定範囲が広がる場合を考えると、降水量に比して 2.3% の温泉を汲み上げる事例が想定される。その場合の源泉間の規制距離 (α) を、影響を及ぼす

可能性のある範囲として、各温泉地における降水量、湧出量により算出したところ次のとおりとなった。

ガイドラインの記載のあるとおり、源泉間距離を α とした場合、1源泉あたりの集水面積は $0.866\alpha^2\text{ km}^2$ となる。奥飛騨温泉郷における1年間の降水量として奥飛騨温泉郷栃尾観測所の降水量の年平均値 $1,977\text{ mm}$ ($=1.977\text{ m}$)を用いると、奥飛騨地域における1源泉あたりの集水面積の年間降雨量は、約 $1,712,000\alpha^2\text{ m}^3$ となる。 800 L/min ($=0.8\text{ m}^3/\text{分}$)の揚湯を行う大深度温泉井が1年間に汲み上げる温泉の量は、 $420,480\text{ m}^3$ ($=0.8\text{ m}^3/\text{分}\times 60\text{ 分}\times 24\text{ 時間}\times 365\text{ 日}$)であり、規制範囲内の降水量に対する比率は、 $420,480\text{ m}^3\div 1,712,000\alpha^2=0.2457/\alpha^2$ に相当する。この比率に、前述の 2.3% をあてはめると $0.2457/\alpha^2=0.023$ となることから、 $\alpha=3.26\text{ km}$ (約 3 km)が算出される。

○ 3 km 範囲の例示



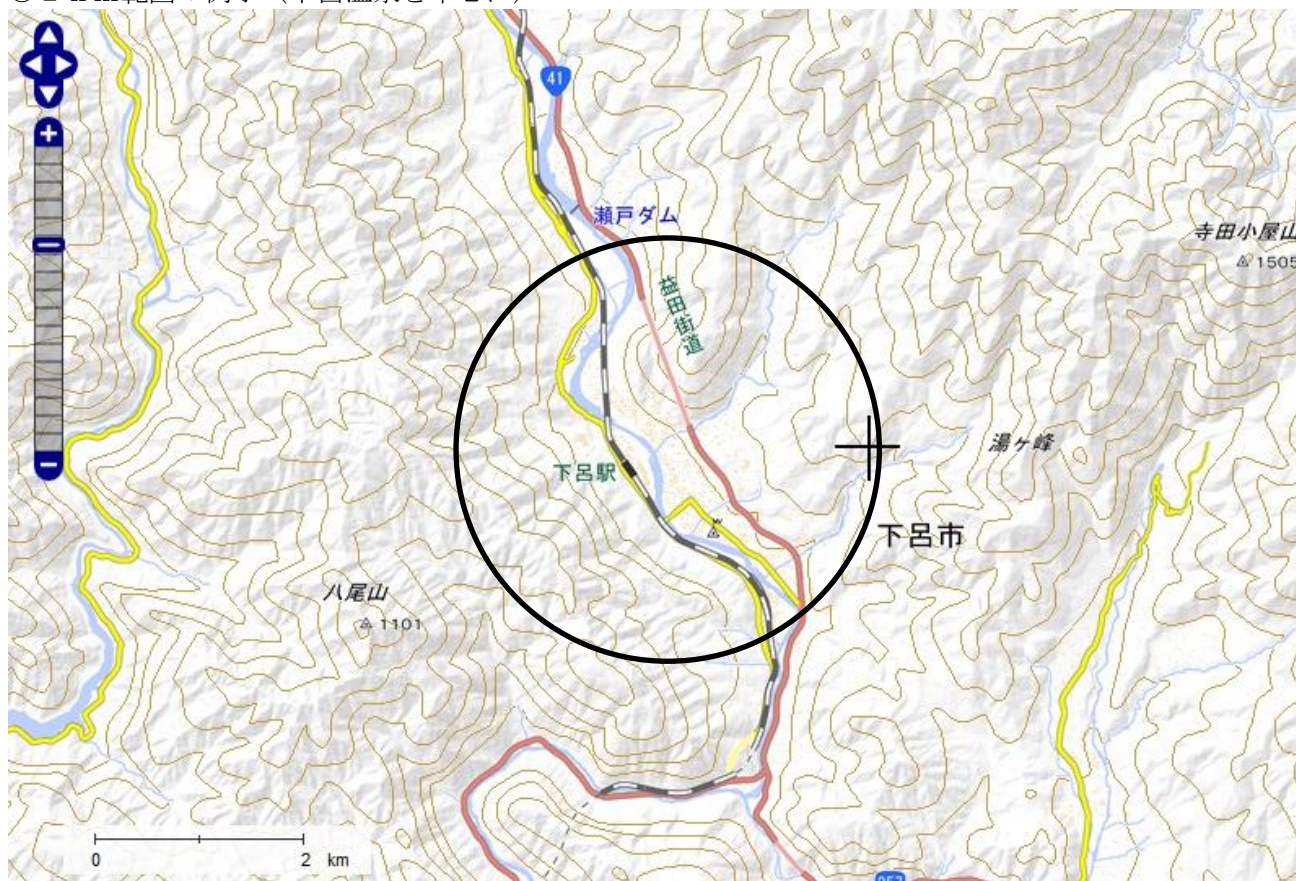
※この地図は国土地理院「地理院地図」を使用したものである。

【下呂地区】

- ・1 源泉あたりの最大湧出量※…400 L / min (平均 137.5 L / min)
※ 平成 25 年度温泉利用状況調査結果から引用
- ・降水量の平年値 (荻原観測所 ; 1981~2010) : 2,418mm

同様に計算すると、 $\alpha = 2.08$ km (約 2 km) と算出される。

○ 2 km 範囲の例示 (下呂温泉を中心に)



※この地図は国土地理院「地理院地図」を使用したものである。

【その他 (平野部等)】

- ・1 源泉あたりの湧出量※…100 L / min
※環境省「温泉資源の保護に関するガイドライン」の算出事例から引用
- ・降水量の平年値 (岐阜観測所 ; 1981~2010) : 1,827mm

同様に計算すると、 $\alpha = 1.20$ km (約 1 km) と算出される。

資料5

温泉定点観測の概要

1 目的（岐阜県温泉定点観測要領より抜粋）

温泉は、天与の地下資源として極めて重要であり、その利用いかんは県民の保健休養に至大の影響を及ぼすことから、地下資源の保護と将来の温泉行政推進の上の資料とするため、温泉定点観測を行う。

2 観測地域

下呂温泉地区及び奥飛騨温泉郷地区

3 観測井定点及び観測開始年度

地 区 名	源泉数	観測開始年度	
下呂温泉地区 (4 泉井)	湯之島地区	1	S49
	幸田地区	1	S49
	集中管理混合泉	2	H 6
奥飛騨温泉郷地区 (12 泉井)	平湯地区	2	S49
	一重ヶ根地区	3	S50, S50, H2
	福地地区	1	S50
	蒲田地区	1	S49
	カルカヤ地区	1	S50
	宝地区	1	S49
	穂高地区	1	S49
	新穂高地区	1	S49
	中尾地区	1	S49

4 調査回数及び時期

調査回数は年4回（原則として毎年5月、8月、11月、2月）

5 調査項目

湯温（気温）、湯量、pH、塩化物イオン濃度、電気伝導率、ヒドロ炭酸濃度
静水位及び動水位（下呂温泉湯之島地区、幸田地区のみ）

6 測定結果の公表

測定結果については、詳細な位置情報を除き、求めに応じて行政資料として提供することとする。