

十和田八幡平国立公園 滝ノ上温泉宿舎事業「滝峡荘」による
滝ノ上温泉郷の再興・地域活性プロジェクト

地域資源を活用した滝ノ上温泉郷の包括的な再興再生

滝ノ上地熱バイナリー発電所の概況報告について

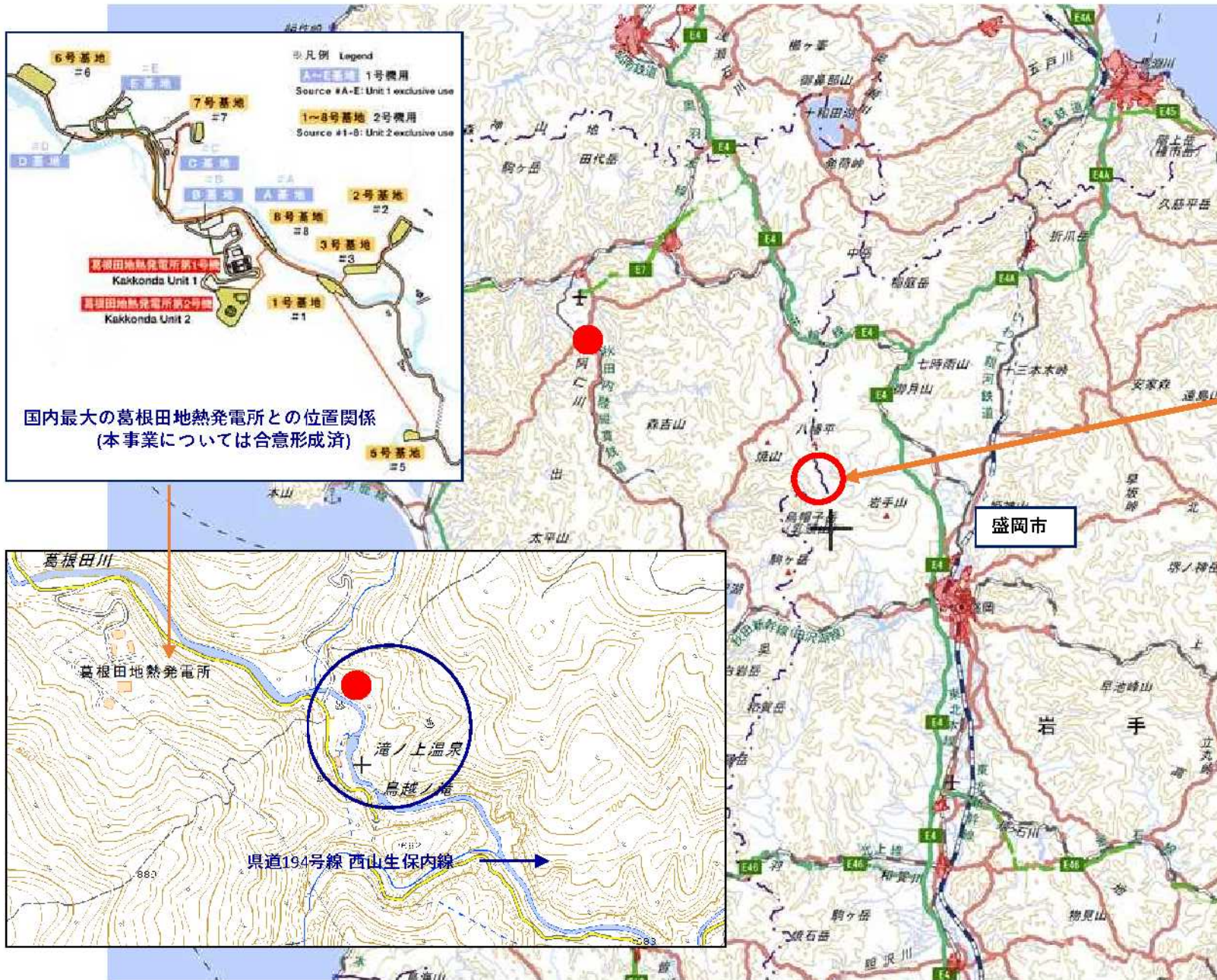


岩手県温泉利用組合 滝ノ上温泉 滝 峡 荘
代 表 岩 岡 重 樹

2022年 3月10日

岩手県温泉利用組合は民法上の任意組合です

1. 十和田八幡平国立公園第二種特別地域 滝ノ上温泉位置図



那須火山帯のほぼ真ん中、休火山である岩手山の西側に位置する雫石町滝ノ上温泉は、盛岡市内から車でほぼ約1時間ほどの葛根田溪谷の上流にあります。開湯から約200年の歴史がある滝ノ上温泉は秘境温泉として有名であり、国立公園法が施行される以前より地熱帯から湧出する温泉を引湯して温泉事宿舎を営んでいたことから、昭和31年に厚生省(現在は環境省管轄)より十和田八幡平国立公園滝ノ上温泉宿舎事業が認可され今日に至っています。近傍にある東北電力葛根田地熱発電所は、かつては国内最大規模の地熱発電所として知られています。

十和田八幡平国立公園 滝ノ上温泉は豊かな自然の宝庫 (南八幡平自然休養林)



滝ノ上温泉郷について



滝ノ上温泉郷は国立公園登山の要所

特別地域

風致の維持に重要な地域が指定され、その重要度により第一種から第三種までの区分がある。普通地域で届出が必要な行為に加え、指定動植物の採取や損傷、建物の色の塗り替え、自動車や船の乗り入れなどに「許可」が必要になる。また、本来の生息地でない動物を放すこと、本来の生育地でない植物を植栽したり、その種子をまくことにも「許可」が必要になります。

国立公園屈指の紅葉美を誇る葛根田溪谷鳥越ノ滝の近傍に位置する滝ノ上温泉は、土和田八幡平国立公園第二種特別地域に属し、秋田側では烏帽子岳(乳頭山)から乳頭温泉、岩手側においては三ツ石山方面から八幡平頂上の双方に続く登山の要所であり、かつては年間4万人もの登山客や湯治客で賑わっていた景観地です。

しかし、度重なる自然災害や東日本大震災などの影響により滝ノ上温泉は疲弊し、国立公園宿舎事業が成り立たないような経営困難な状況です。



滝ノ上温泉の状況

- 滝ノ上温泉郷で最も古くから営業をしていた「滝峡荘」は戦後間も間もない頃から温泉事業を営み、昭和31年に厚生省(現在は環境省が管轄)より十和田八幡平国立公園滝ノ上宿舎事業が認可され今日に至っています。
- かつて、年間約四万人もの来場者があった滝ノ上温泉郷は、岩手山西部の火山活動や度重なる自然災害の影響、東日本大震災の影響により、近年の来場者数は最盛期の凡そ8分の1以下となり、四館在った滝ノ上温泉郷の宿舎のうち二館は経営環境の悪化から休廃業を余儀なくされ、残り二館のうちの「滝観荘」は震災発生時に館内設備が重大な被害を被り、建築後80余年経った「滝峡荘」は老朽化が著しくほとんど営業ができない状況となっていました。

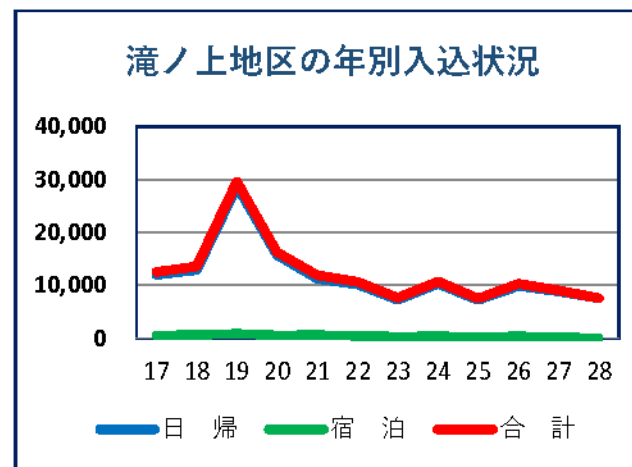
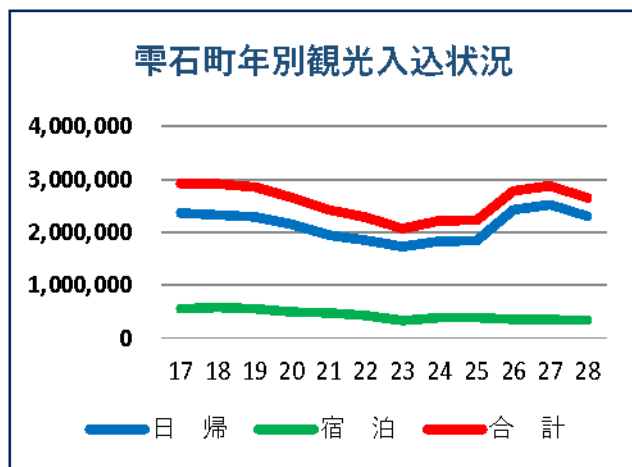
観光地名	年別	17		18		19		20		21		22		23		24		25		26		27		28	
		人	対前年比 %	人	対前年比 %	人	対前年比 %	人	対前年比 %	人	対前年比 %	人	対前年比 %	人	対前年比 %	人	対前年比 %	人	対前年比 %	人	対前年比 %	人	対前年比 %	人	対前年比 %
小岩井地区	日 帰	820,761	103.3	863,339	105.2	805,788	93.3	779,667	96.8	796,652	102.2	884,079	111.0	844,926	95.6	845,324	100.0	900,026	106.5	791,448	87.9	817,439	103.3	549,487	67.2
	宿 泊	20,117	124.3	18,413	91.5	14,702	79.8	7,664	52.1	2,562	33.4	2,485	97.0	939	37.8	1,895	201.8	1,096	57.8	932	85.0	970	104.1	858	88.5
	計	840,878	103.8	881,752	104.9	820,490	104.9	787,331	96.0	799,214	101.5	886,564	110.9	845,865	95.4	847,219	100.2	901,122	106.4	792,380	87.9	818,409	103.3	550,345	67.2
長山地区	日 帰	518,074	117.9	466,692	90.1	528,401	113.2	497,388	94.1	417,029	83.8	306,927	73.6	265,439	86.5	317,992	119.8	308,176	96.9	630,195	204.5	727,980	115.5	689,428	94.7
	宿 泊	75,651	86.1	90,245	119.3	87,229	96.7	86,941	99.7	94,013	108.1	74,962	79.7	80,811	107.8	89,114	110.3	87,998	98.7	80,174	91.1	76,889	95.9	71,786	93.4
	計	593,725	112.6	556,937	93.8	615,630	110.5	584,329	94.9	511,042	87.5	381,889	74.7	346,250	90.7	407,106	117.6	396,174	97.3	710,369	179.3	804,869	113.3	761,214	94.6
湯宿地区	日 帰	541,031	100.2	542,834	100.3	498,609	91.9	418,921	84.0	356,898	85.2	280,114	78.5	279,507	99.8	285,644	102.2	263,065	92.1	157,268	59.8	118,665	75.5	115,066	97.0
	宿 泊	299,836	100.6	296,817	99.0	302,480	101.9	266,077	88.0	247,457	93.0	238,998	96.6	181,650	76.0	198,888	109.5	204,090	102.6	185,959	91.1	184,608	99.3	183,706	99.5
	計	840,867	100.4	839,651	99.9	801,089	95.4	684,998	85.5	604,355	88.2	519,112	85.9	461,157	88.8	484,532	105.1	467,155	96.4	343,227	73.5	303,273	88.4	298,772	98.5
国見地区	日 帰	162,867	95.5	155,870	95.7	155,939	100.0	146,831	94.2	142,082	96.8	132,867	93.5	126,307	95.1	143,157	113.3	137,370	96.0	471,898	343.5	484,011	102.6	617,514	127.6
	宿 泊	5,416	95.8	8,486	156.7	8,846	104.2	7,598	85.9	8,412	110.7	9,485	112.8	7,925	83.6	8,782	110.8	4,193	47.7	4,275	102.0	6,360	148.8	6,538	102.8
	計	168,283	95.5	164,356	97.7	164,785	100.3	154,429	93.7	150,494	97.5	142,352	94.6	134,232	94.3	151,939	113.2	141,563	93.2	476,173	336.4	490,371	103.0	624,052	127.3
滝ノ上地区	日 帰	12,001	180.1	12,916	107.6	28,745	222.6	15,753	54.8	11,306	71.8	10,216	90.4	7,314	71.6	10,337	141.3	7,244	70.1	9,885	136.5	8,882	89.9	7,588	85.4
	宿 泊	565	190.9	645	114.2	872	135.2	565	64.8	651	115.2	487	74.8	377	77.4	400	106.1	295	73.8	437	148.1	199	45.5	29	14.6
	計	12,566	180.5	13,561	107.9	29,617	218.4	16,318	55.1	11,957	73.3	10,703	89.5	7,691	71.9	10,737	139.6	7,539	70.2	10,322	136.9	9,081	88.0	7,617	83.9
玄武地区	日 帰	10,926	178.9	10,851	99.3	9,633	88.8	9,338	96.9	10,856	116.3	10,458	96.3	6,909	66.1	7,007	101.4	5,717	81.6	5,640	98.7	6,375	113.0	8,341	130.8
	宿 泊	6,123	572.8	8,854	144.6	10,122	114.3	8,759	86.5	7,011	80.0	6,868	98.0	5,277	76.8	7,530	142.7	6,392	84.9	6,665	104.3	5,037	75.6	5,624	111.7
	計	17,049	237.6	19,705	115.6	19,755	100.3	18,097	91.6	17,867	98.7	17,326	97.0	12,186	70.3	14,537	119.3	12,109	83.3	12,305	101.6	11,412	92.7	13,965	122.4
西根地区	日 帰	218,945	89.4	167,150	76.3	164,819	98.6	166,614	101.1	81,160	48.7	89,390	110.1	66,741	74.7	77,503	116.1	72,080	93.0	83,190	115.4	65,940	79.3	51,474	78.1
	宿 泊	148,743	109.6	159,512	107.2	135,029	84.7	122,590	90.8	119,374	97.4	96,076	80.5	59,843	62.3	79,721	133.2	77,751	97.5	79,725	102.5	79,993	100.3	73,811	92.3
	計	367,688	96.6	326,662	88.8	299,848	91.8	289,204	96.5	200,534	69.3	185,466	92.5	126,584	68.3	157,224	124.2	149,831	95.3	162,915	108.7	145,933	89.6	125,285	85.9
その他地区	日 帰	83,049	124.3	112,820	135.8	105,098	93.2	119,914	114.1	133,719	111.5	142,229	106.4	137,871	96.9	147,055	106.7	147,491	100.3	277,105	187.9	296,379	107.0	268,683	90.7
	宿 泊	2,876	2,338.2	2,719	94.5	3,940	144.9	3,074	78.0	1,932	62.8	1,790	92.7	1,975	110.3	2,817	142.6	7,096	251.9	2,511	35.4	2,199	87.6	1,709	77.7
	計	85,925	128.4	115,539	134.5	109,038	94.4	122,988	112.8	135,651	110.3	144,019	106.2	139,846	97.1	149,872	107.2	154,587	103.1	279,616	180.9	298,578	106.8	270,392	90.6
合 計	日 帰	2,367,654	104.4	2,332,472	98.5	2,297,032	98.5	2,154,426	93.8	1,949,702	90.5	1,856,280	95.2	1,735,014	93.5	1,834,019	105.7	1,841,169	100.4	2,426,629	131.8	2,525,671	104.1	2,307,581	91.4
	宿 泊	559,327	102.6	585,691	104.7	563,220	96.2	503,268	89.4	481,412	95.7	431,151	89.6	338,797	78.6	389,147	114.9	388,911	99.9	360,678	92.7	356,255	98.8	344,061	96.6
	計	2,926,981	104.0	2,918,163	99.7	2,860,252	98.0	2,657,694	92.9	2,431,114	91.5	2,287,431	94.1	2,073,811	90.7	2,223,166	107.2	2,230,080	100.3	2,787,307	125.0	2,881,926	103.4	2,651,642	92.0

雫石町管内における観光客入込状況

(H18～H28年雫石町観光客入込調査報告書による)

H18～H28年 滝ノ上温泉郷地区における観光客入込状況

	年度別	17		18		19		20		21		22	
		人	対前年比 %	人	対前年比 %	人	対前年比 %	人	対前年比 %	人	対前年比 %	人	対前年比 %
滝の上地区	日 帰	12,001	180.1	12,916	107.6	28,745	222.6	15,753	54.8	11,306	71.8	10,216	90.4
	宿 泊	565	190.9	645	114.2	872	135.2	565	64.8	651	115.2	487	74.8
	合 計	12,566	180.5	13,561	107.9	29,617	218.4	16,318	55.1	11,957	73.3	10,703	89.5
	年度別	23		24		25		26		27		28	
		人	対前年比 %	人	対前年比 %	人	対前年比 %	人	対前年比 %	人	対前年比 %	人	対前年比 %
	日 帰	7,314	71.6	10,337	141.3	7,244	70.1	9,885	136.5	8,882	89.9	7,588	85.4
	宿 泊	377	77.4	400	106.1	295	73.8	437	148.1	199	45.5	29	14.6
	合 計	7,691	71.9	10,737	139.6	7,539	70.2	10,322	136.9	9,081	88.0	7,617	83.9



平成17～28年の 滝ノ上地区における観光客入込状況

出典 雫石町観光客入込調査報告書による

復活を期待される溪谷に息づく火山の懐、奥山の湯治場滝ノ上温泉

其の四 滝ノ上温泉 岩手、秋田の県境山岳地帯に源を発する葛根田川流域は県内でも屈指の降水量を誇り「あばれ川」と言われてきました。その谷が狭まり巨大なデコボコの岩床を越えるところに高さ65mの「鳥越ノ滝」があり、八幡平の魅力を全国に紹介することに精力を傾けてきた故村井正衛氏によると、その滝の上部に位置するので「たきのうえ」と呼ばれるようになったそうです。今でこそ舗装された県道194号西山・生保内線を通り、車で楽に行けるようになりましたが、以前は篠ヶ森のバス終点から10km余りを歩かなければたどり着くことのできない“秘境の温泉”でした。

それも普通の砂利道では無く、当時木材搬出に使っていた森林軌道の枕木の間を歩き、運ぶ列車があれば、便乗して乗ることができたと聞きます。当時は滝のすぐ上流の吊り橋を渡ると現在の園地駐車場の対岸の位置に2軒の自然噴気に包まれたひなびた温泉宿があるだけでした。



昭和30年代の滝ノ上、当時の10km余り



森林軌道に乗って、当時は故・小島正衛氏

葛根田川の豊富な水量に目をつけ、水力発電に利用するために、昭和29年に滝ノ上に発電用の取水設備が完成し、それ以降、鳥越ノ滝の豪快な景観は過去のもものとなってしまいました。昭和53年には地下にある高温の「葛根田花崗岩」の地熱を利用した大型地熱発電所が上流部に建設され滝ノ上の雰囲気が一変します。それによって元来自然湧出の食塩泉系統だったもの以外に、ボーリングで地下深部から噴出する蒸気を利用した単純硫化水素系の温水を利用する施設もできました。滝ノ上温泉は秋田駒ヶ岳から烏帽子岳（乳頭山）を経て三ッ石山、裏岩手八幡平あるいは、岩手山方面に向かう縦走路の要の位置に当たり、多くの登山者に利用されてきました。しかし、老朽化の進行や自然災害による被害をたびたび



現場には立派な案内板はあるけれど...



老朽化した温泉宿

受けたことなどにより、平成29年現在、営業している温泉施設は一軒も見当たりません。国立公園内でも屈指の紅葉を誇り、絶好の登山基地でもある温泉の一日でも早い復活を期待します。

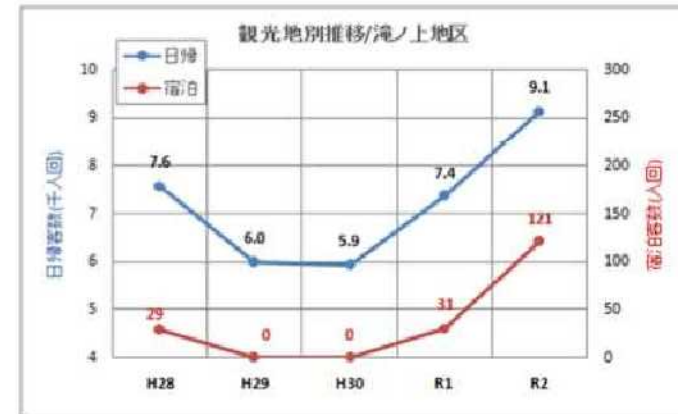
疲弊した温泉郷の再興を目指して

- 滝ノ上温泉では国立公園内宿舎事業の許可要件である「国立公園利用者へ便宜の供与を図る」という目的の達成はこのような背景により今現在でも大変困難な状態です。
- そのため、2012年頃から滝ノ上温泉郷の再興再生を図るための計画を構想し、8年を経た2019年に再興再生の第1ステージとして、設備の損傷や建物の荒廃により休業していた「滝観荘」を再生させ、第2ステージとして2020年度内に「滝峡荘」の再開を含む包括的な地域再生計画を立案しました。
- 「滝観荘」は2019年7月に再生、リニューアルして営業を再開し、地元始め多くの登山客や湯治客に滝ノ上温泉が再開したと歓迎されたものの、経営状態は未だ道半ばで宿舎事業の経営は厳しい状況です。
- 約80余年の歳月に渡り葛根田溪谷の過酷な冬の気象環境に堪え、老朽化や腐朽の著しい「滝峡荘」は、減衰した源泉を補うための代替井の掘削時に、安全のために解体せざるを得なくなり、新たに宿舎の改築に取り組むことを決断し、第2ステージとなる滝ノ上温泉再興再生事業をスタートさせました。
- この事業の再生のコアとして、減衰した温泉を補うために2014年に掘削した代替井から湧出した蒸気を伴う高温熱水を活用した包括的な地域再生計画を具体化することを目指し始めました。



再興再生の第1ステージの経過状況

- 再興再生の第1ステージとして「滝観荘」を再生させた令和元年より、滝ノ上温泉の観光客入込状況は大きく改善し始めました。
- 湯治客や登山客など訪問客より、「滝ノ上温泉が再び開いた」との喜びの声を多く耳にするようになりました。



観光地別	年度	H28		H29		H30		R1		R2	
		人	対前年比	人	対前年比	人	対前年比	人	対前年比	人	対前年比
			%		%		%		%		%
小岩井地区	日帰	549,487	67.2	587,125	106.8	387,887	66.1	389,080	100.3	162,832	41.8
	宿泊	858	88.5	972	113.3	799	82.2	865	108.3	336	38.8
	計	550,345	67.2	588,097	106.9	388,686	66.1	389,955	100.3	163,168	41.8
長山・綱張地区	日帰	689,428	94.7	675,107	97.9	770,965	114.2	788,350	102.3	653,672	82.9
	宿泊	71,786	93.4	67,931	94.6	70,225	103.4	70,286	100.1	43,219	61.5
	計	761,214	94.6	743,038	97.6	841,190	113.2	858,636	102.1	696,891	81.2
鶯宿地区	日帰	115,066	97.0	114,026	99.1	112,990	99.1	110,910	98.2	91,643	82.6
	宿泊	183,706	99.5	165,946	90.3	144,146	86.9	138,153	95.8	74,003	53.6
	計	298,772	98.5	279,972	93.7	257,136	91.8	249,063	96.9	165,646	66.5
国見・橋場地区	日帰	617,514	127.6	591,442	95.8	570,269	96.4	567,453	99.5	406,962	71.7
	宿泊	6,538	102.8	5,287	80.9	6,559	124.1	6,855	104.5	4,409	64.3
	計	624,052	127.3	596,729	95.6	576,828	96.7	574,308	99.6	411,371	71.6
滝ノ上地区	日帰	7,588	85.4	5,996	79.0	5,938	99.0	7,370	124.1	9,159	124.3
	宿泊	29	14.6	0	0.0	0	0.0	31	0.0	121	390.3
	計	7,617	83.9	5,996	78.7	5,938	99.0	7,401	124.6	9,280	125.4
玄武地区	日帰	8,341	130.8	9,112	109.2	8,821	96.8	9,187	104.4	8,000	75.5
	宿泊	5,624	111.7	4,286	76.2	4,768	111.2	5,512	115.6	3,397	61.6
	計	13,965	122.4	13,398	95.9	13,589	101.4	14,699	108.2	10,337	70.3

第二種特別区にある滝ノ上温泉の地熱利用事業について

- 滝ノ上温泉が位置する十和田八幡平国立公園は、自然環境の保護・保全から重要とされる第二種特別地域として指定されていることから、既存の葛根田地熱発電所以外の地熱開発は規制によって原則認められていませんでした。
- しかし、再生可能エネルギーの導入促進に向けた規制の見直しを含めた規制制度改革に係る対処方針が平成22年6月18日に閣議決定され、地熱開発行為が小規模で風致景観等への影響が小さなものや既存の温泉を用いるバイナリー発電などで、主として当該地域のエネルギーの地産地消のために計画されるもの、当該地域の国立・国定公園の利用の促進や公園事業の執行に資する優良事例となるものについては、第2種特別地域及び第3種特別地域並びに普通地域において自然環境の保全や公園利用上の支障がないものは認める方針となりました。

(平成24年3月27日付環自国第120327001号:平成24年通知)

- この規制緩和により、平成24年、滝ノ上温泉宿舎事業者である「滝峡荘」(岩手県温泉利用組合経営)は、温泉の活用を図り、温泉余剰熱を利用した発電事業を行い、自家用として利用した後の余剰電力の買電による収益で疲弊する滝ノ上温泉の再興再生を図り、地域エネルギーの地産地消の図りながら、「自然環境と再生可能エネルギーの協調」による地域活性を目指す事業が可能であると判断しました。
- その後、環境省による新たな平成27年通知によって、地熱開発にあたっては自然環境の保全と地熱開発の調和が十分に図られる優良事例の形成について検証を行うこととし、地域における合意形成、自然環境・風地景観、公園利用への影響を最小限にとどめることや地域への貢献など特段の取組が行われる事例を選択した上で、その取組の実施状況等についての継続的な確認を行い、真に優良事例としてふさわしいものであると判断される場合は、掘削や工作物の設置の可能性についても個別に検討した上で、その実施について認める方針となったことから、岩手県温泉組合が経営する「滝峡荘」では諸官庁の指導を受けながら許認可申請を行い始め、地熱開発が厳しく制限される第二種特別地域の国立公園で滝ノ上地熱バイナリー発電所は許可要件を満たす規制緩和後第一号の認可を得ました。

滝ノ上地熱バイナリー発電所建設地のロケーション

滝ノ上温泉は那須火山帯のほぼ真ん中、休火山である岩手山の西側に位置した葛根田溪谷の上流、県道小保内路線のほぼ終点にあります。

一帯は国内有数の地熱高温帯であり、鳥越ノ滝デイスaitoを中心に至るところに噴気活動を見ることができ、近傍にある葛根田地熱発電所はかつては国内最大規模の地熱発電所として知られていました。

十和田八幡平国立公園第2種特別地域に指定され、既存地熱発電所以外の地熱発電開発は規制されている。



滝ノ上温泉は東北でも有数の地熱噴気帯で知られている

葛根田地熱発電所の上流から鳥越ノ滝デイサイトを經由して大松倉山に続く一帯に点在する地熱帯、特に鳥越ノ滝周辺は東北でも有数の噴気帯として知られ至るところに噴気兆候が見られます。。

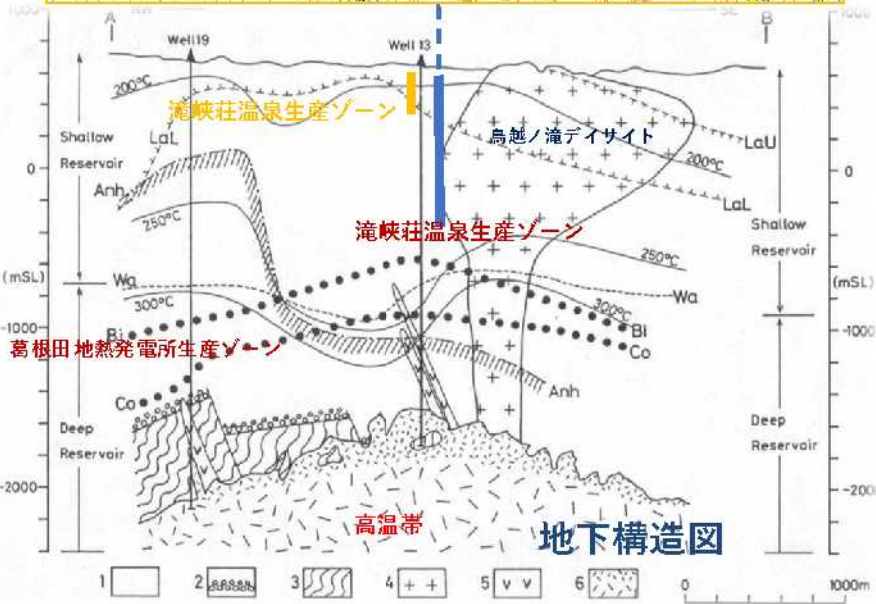
80年前に建築された滝峡荘の敷地内やその施設裏面の山肌には、昔からたくさんの引湯敷があり温泉として利用していましたが、山肌の侵食により徐々に引湯敷が減りそれに伴い温泉湯量も減少するようになりました。

葛根田地熱発電所の建設にあたり地下深部の調査は行われていますが、鳥越ノ滝デイサイト周辺の浅部地下調査例はなく、様々調査を行った上で(独)石油天然ガス・金属鉱物資源機構に地熱開発を目的とした調査井掘削を相談しましたが、ハードルが高く、やむなく自己資金により掘削を開始し、蒸気を伴う熱水地の湧出に成功しました。



既存温泉井にポテンシャルについて

温泉を湧出したことから、温泉資源が活用できるか否かの科学的な調査を実施しました。



第3表 測定結果(2016. 5. 30測定, 補正式適用)

時刻 [T]	二次井スピンドル長 [mm]	坑口圧力 [MPaG]	蒸気流量(補正值) [t/h]	熱水流量 [t/h]	総噴出量 [t/h]	乾き度	セパレータ圧(ライン圧使用) [MPaG]	蒸気潜熱(蒸気表より) [kJ/kg]	飽和水の比エンタルピ(蒸気表より) [kJ/kg]	地熱流体の比エンタルピ [kJ/kg]	熱流量 [MW]
14:55	105	0.172	4.43	49.99	54.42	0.081	0.10	2200.98	505.56	584.84	10.35
15:10	95	0.177	4.30	49.44	53.74	0.080	0.10	2200.98	505.56	581.85	10.18
15:20	85	0.182	4.22	46.37	50.60	0.083	0.09	2205.47	498.73	582.77	9.60
15:30	75	0.184	4.12	48.20	52.32	0.079	0.09	2205.47	498.73	572.46	9.77
15:40	65	0.187	3.78	42.85	46.63	0.081	0.08	2210.13	491.62	570.83	8.69
15:50	55	0.19	3.25	39.30	42.55	0.076	0.07	2214.98	484.18	553.44	7.72
16:05	150	0.168	4.54	51.97	56.51	0.080	0.10	2200.98	505.56	582.27	10.71

上図表: 坑井特性試験結果 右写真: 自噴井



上写真: 湧出温泉 下写真: 温泉分析結果



坑井特性試験とは

噴気・還元中または静止中の坑井内温度・圧力を測定し、平衡地層温度の推定や貯留層圧力、噴気流体温度を把握できる。

また特定の坑井の温度・圧力を測定することにより、各坑井の噴気能力の経時変化を把握し、さらには地熱貯留層全体の温度、圧力分布の経時変化も解析できる。

5. 温泉1kg中の成分、分量及び組成

陽イオン	ミリグラム	ミリモル	ミリモル%	陰イオン	ミリグラム	ミリモル	ミリモル%
水素イオン H ⁺	<0.1	0.00	0.00	フッ化物イオン F ⁻	5.4	0.28	0.97
リチウムイオン Li ⁺	0.8	0.12	0.43	塩化物イオン Cl ⁻	900.0	25.38	87.70
ナトリウムイオン Na ⁺	570.8	24.83	89.12	臭化物イオン Br ⁻	2.0	0.02	0.07
カリウムイオン K ⁺	51.8	1.33	4.77	上り化物イオン I ⁻	0.8	0.01	0.03
アンモニウムイオン NH ₄ ⁺	0.3	0.01	0.04	硫酸水素イオン HS ⁻	0.1	0.00	0.00
カルシウムイオン Ca ²⁺	30.7	1.53	5.49	チオ硫酸イオン S ₂ O ₃ ²⁻	1.4	0.03	0.10
ストロンチウムイオン Sr ²⁺	0.5	0.01	0.04	硫酸イオン SO ₄ ²⁻	127.0	2.64	9.12
アルミニウムイオン Al ³⁺	0.3	0.03	0.11	炭酸イオン CO ₃ ²⁻	17.8	0.58	2.00
鉄イオン Fe ²⁺ +Fe ³⁺	<0.1	0.00	0.00				
陽イオン計	655.2	27.86	100	陰イオン計	1054	28.94	100
遊離成分				遊離ガス成分			
メタケイ酸 H ₂ SiO ₃	375.4	4.81		遊離二酸化炭素 CO ₂	0.0	0.00	
メタほう酸 HBO ₂	83.6	1.91		(遊離炭酸)			
亜ひ酸 HAsO ₂	3.3	0.03		遊離硫化水素 H ₂ S	0.0	0.00	
非遊離成分計	462.3	6.75		遊離ガス成分計	0.0	0.00	
溶解物質(ガス性のものを除く)		2.172g		成分総計		2.172g	
その他の微量成分							
銅イオン 2.20 mg	銅イオン 0.001 mg 未満	鉛イオン 0.001 mg 未満	総水素 0.0005 mg 未満	総クロム 0.001 mg 未満			

6. 泉質 ナトリウム-塩化物 温泉(塩基性アルカリ性高温泉)

掘削直後に行った短期間の噴気調査結果でしたが、地熱資源は熱水卓越型も資源であり、蒸気や熱水を利用するバイナリー発電設備による発電が可能であることの見通しが立ちました。

つちゆ温泉バイナリー発電所と比較して計画に着手

福島県つちゆ温泉のバイナリー発電所はオーマツト社発電設備を用いて毎時350kWを売電し、建設した地熱発電所を地域の観光資源として活用しながら土湯温泉の地再興を推進しているのでそれを参考にしました。

(下図:土湯バイナリー発電所システム図(出典つちゆ温泉エネルギー))



滝ノ上温泉生産井の噴出試験結果 (2016.5.30測定)

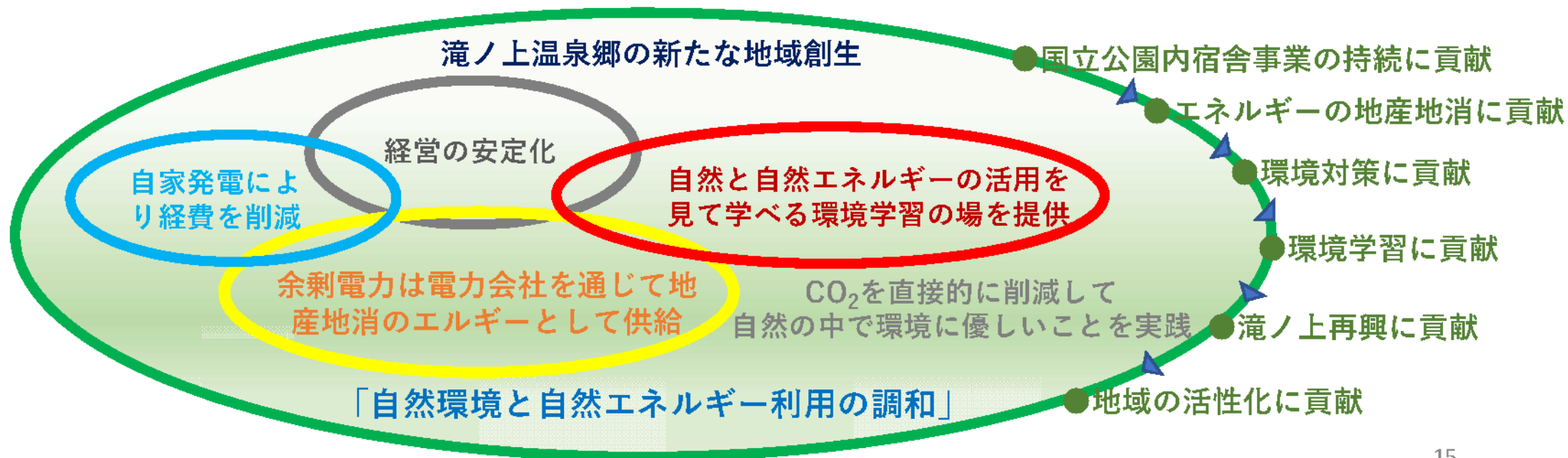
時刻 [T]	二次井 スピンドル長 [mm]	坑口圧力 [MPaG]	蒸気流量 (補正值) [t/h]	熱水流量 [t/h]	総噴出量 [t/h]	乾き度 -	セパレータ圧 (ライン圧使用) [MPaG]	蒸気潜熱 (蒸気表より) [kJ/kg]	飽和水の 比エンタルピー (蒸気表より) [kJ/kg]	地熱流体の 比エンタルピー [kJ/kg]	熱流量 [MW]
14:55	105	0.172	4.43	49.99	54.42	0.081	0.10	2200.98	505.56	684.84	10.35
15:10	95	0.177	4.30	49.44	53.74	0.080	0.10	2200.98	505.56	681.85	10.18
15:20	85	0.182	4.22	46.37	50.60	0.083	0.09	2205.47	498.73	682.77	9.60
15:30	75	0.184	4.12	48.20	52.32	0.079	0.09	2205.47	498.73	672.46	9.77
15:40	65	0.187	3.78	42.85	46.63	0.081	0.08	2210.13	491.62	670.83	8.69
15:50	55	0.19	3.25	39.30	42.55	0.076	0.07	2214.98	484.18	653.44	7.72
16:05	150	0.168	4.54	51.97	56.51	0.080	0.10	2200.98	505.56	682.27	10.71

十分に地下深部の温度回復がされていない時期での短期の噴出試験の結果ながら、既存井の地熱流体の比エンタルピーは土湯温泉バイナリーの16号源泉を上回っており、事業計画の実現性の確信を得ることができました。

(1kgの冷媒(物質)が持っているエンタルピー(圧力と温度の条件に基づく、水(温水)と蒸気の総エネルギーのこと)を比エンタルピーと言う)

2. 滝ノ上温泉郷の再興再生のゴールである包括的取り組み

- 国立公園宿舎事業の採算性が厳しい状況を鑑み、荒廃した「滝観荘」の再生に続く「滝峽荘」の改築に当たっては、施設内に温泉余剰熱を利用する自家発電設備を設置し、エネルギー自給自足による経費削減を図ると共に、電力会社を通じて地域の地産地消のエネルギーとして地域に余剰電力を供給しながら売電し、その収益により国立公園宿舎事業の経営を安定化を図ることを計画しました。
- 自家用余剰発電施設については、大人から子供まで、公園利用者や観光客が自然エネルギーの地熱の活用を学べる自然学習の場として利用し、「自然環境と自然エネルギー利用の調和」する施設として新たな観光資源とすることにより滝ノ上温泉の再興・再生を目指すコアとなる施設あり、地域活性化や電力の地産地消、環境学習、世界的課題であるCO₂削減に直接的に取り組むモデル施設として、その役割も果たすことも計画しています。
- 滝ノ上温泉の自然と地域に賦存するエネルギーである地熱を、「都市から地方へ人を呼び込む魅力ある観光資源」として活用して、「温泉郷の再興再生と地元地域の活性化」の一翼を目指すものです。



再興再生のための第2ステージ、その基本概要

■事業概要

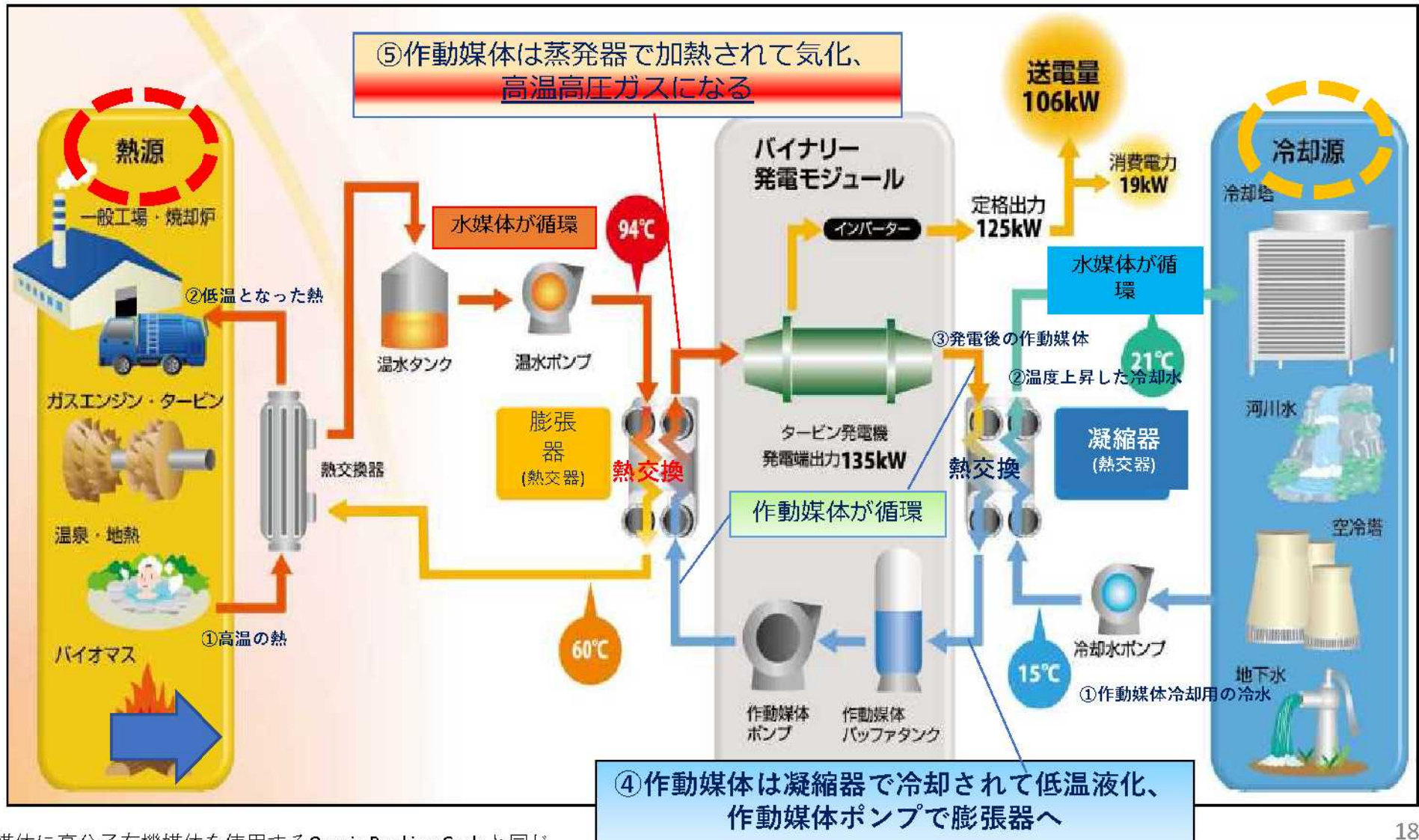
- 周辺の自然環境と景観にマッチングを目指し、建設当時の外観に感じさせる「滝峡荘」再生。
- 木造平家建 昔のイメージを尊重した立面計画と人が集る平面計画、眺望利用。
- 70余年の歲月、多くの人に愛された滝峡荘の浴場施設の復元。当時の施設をそのまま移築して再生する
 - 国立公園内宿舎事業の持続に貢献
- 既存温泉井から生じる温泉余剰熱を活用した自家用地熱発電設備を整備して宿舎のエネルギーコストの削減を図り、自家発余剰電力については地域のベース電源として電力会社を通じ地産地消のエネルギーとして地域供給を目指す。
- 自家発余剰の地熱発電設備については、地産地消エネルギーとして長い年月にわたり持続的に発電する仕組みとする
 - エネルギーの地産地消に貢献
- 環境に対する負荷が小さい地熱発電により、地球温暖化防止対策に役立てる
- 自然と自然エネルギーの活用を見て学べ場を提供する。
 - 環境学習に貢献
- 改築に伴って温泉井からの地域内への温泉配湯管を整備し対岸の滝観荘へ温泉供給する。
- 将来的には通年利用することを前提に、温泉余剰熱を利用したセントラルヒーティングを滝峡荘・滝観荘に設備。
 - 滝ノ上再興に貢献
- 低温の温泉廃熱については冬季の融雪設備に利用。
- また、豊富な温泉はタンクローリー等を使って地域の介護施設・老健施設などに対して配湯なども計画。
- 温泉を利用して、閉鎖した野営上を復活させる。
 - 地域の活性化に貢献

滝ノ上再興再生事業への10年のプロセス

1. 平成24年通知による規制緩和を受けて環境省訪問、自然公園課長に事前相談、管轄局を通じ許認可申請を得るよう指導を受ける
2. 学識経験者の指導・助言による文献調査を行う。(江原幸雄九州大学大学院名誉教授・土井宣夫岩手大学大学院名誉教授等)
3. コンサルに依頼して物理探査試験による地下調査、地化学調査等による地熱貯留層想定を実施
4. 独立行政法人石油天然ガス・金属鉱物資源機構に調査井掘削の相談。
5. 平成25年、温泉法に基づく掘削申請(利害関係者である東北自然エネルギー(株)の同意、岩手県・環境省・林野庁との協議)
6. 平成28年、温泉の地下還元を目的とした還元井新築の申請(鉱物・土石採取および工作物新築の許可申請-環境省へ申請)
7. 同年、温泉井の坑井特性試験、地化学試験を実施。東北経済産業局への状況報告、事業に向けて事前相談を行う。
8. 平成30年、系統連系する幹線の増強に伴う系統連系アクセス募集に応募。入札の結果、落札、系統連系接続事前協議が開始
9. 令和元年、国立公園内事業に伴う事業変更届の受理、許可処分の決定
10. 発電設備の検討、全体計画のイメージを模索しながら、地熱による地域再興について野田鉄郎先生にご教授をいただく。
11. エンジニアリング会社数社にプロポーザルを依頼。発注業者を決定、基本計画を依頼。
12. 同年、雫石町再生可能エネルギー条例に基づく状況報告の提出。地元住民や利害関係者への説明、地元との合意形成が成立。
13. 令和2年、東北経済産業局への設備事業計画認定ための申請書を提出、許可処分を得る
14. 同年、環境省に国立公園事業に伴う事業変更届・各種工作物新築届(発電設備等)の申請。許可処分。
15. 同年、冷却水取水設備及び冷却水送水管敷設に関わる環境省・林野庁への許認可申請、許可処分
16. 事業資金調達準備のため独立行政法人石油天然ガス・金属鉱物資源機構への債務保証相談。岩手県及び地元金融機関へも相談。
17. 融資交渉が進まないことから、資金調達について地方公共団体の岩手県へ相談。県外金融機関ながら県制度による融資が決定
18. 令和2年、環境省より発電所新築の許可処分を受けて盛岡森林管理署に着工報告、突如、国有林利活用要望書提出の指導。
19. 一年後の令和3年、林野庁行政指導による国有林利活用要望書を提出し受理される。同年5月より建設着工開始。
20. 令和3年12月末完成、その後運転開始予定でした残念ながら現在工事は遅延しています。

バイナリー発電機(ORC)とは

- バイナリー発電とは、加熱源により沸点の低い媒体を加熱・蒸発させてその蒸気でタービンを回す発電方式。
- 加熱源系統と媒体系統の二つの熱サイクルを利用して発電することから、バイナリーサイクル発電と呼ばれており、地熱発電などで利用されています。
- 地熱バイナリー発電では、加熱源としての蒸気・熱水サイクルと代替フロンを用いた媒体サイクルで構成されており、低沸点媒体を利用することにより、媒体の加熱源に従来方式では利用できない低温の蒸気・熱水を利用することができるのが特徴。



作動媒体に高分子有機媒体を使用するOrganic Rankine Cycleと同じ

発電事業を行うために採用した発電設備

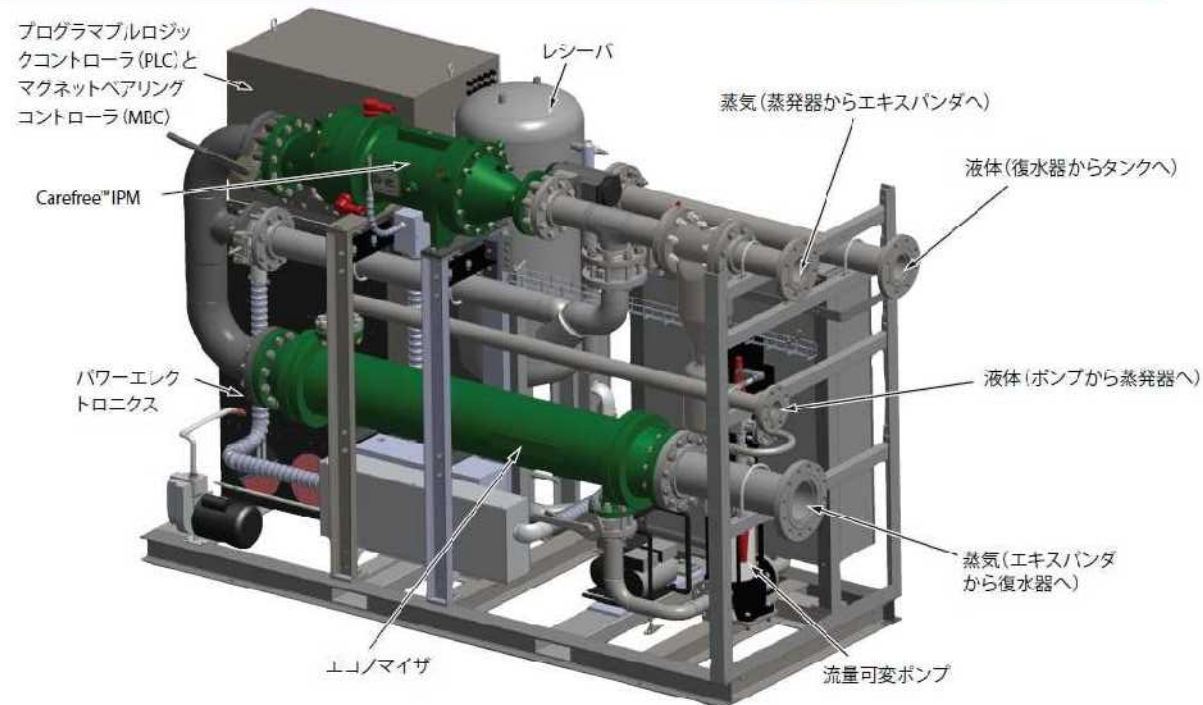
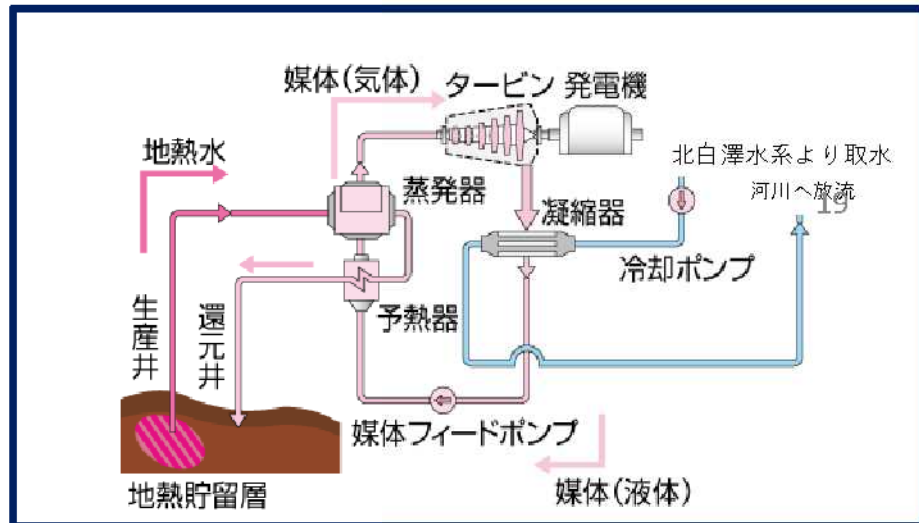
地熱発電の計画にあたり国内外4社の様々なバイナリー発電機を検討しました。

系統連系可能な発電量と坑井特性試験結果から1MWの発電出力を目指しましたが、保安林解除を受けた建設用地は狭小であり敷地面積が制約されるため、最適な規模の発電機が見つからず、やむなく複数台の小型汎用バイナリー発電機を設置して並列運転させ、運用率を向上のため一機が保守していても他機が持続して発電する構成とする方針としました。その結果、国内外で最多の販売実績がある第一実業株式会社が製造販売するアクセスエナジー社製の小型ラジアルタービンを利用したバイナリー発電機を選定しました。また、発電出力は敷地面積の制限により、バイナリー発電機5台による625kWとすることにしました。

発電方式	バイナリー発電
最大発電出力	675kW (グロス)
最大発電端出力	625kW (ネット)

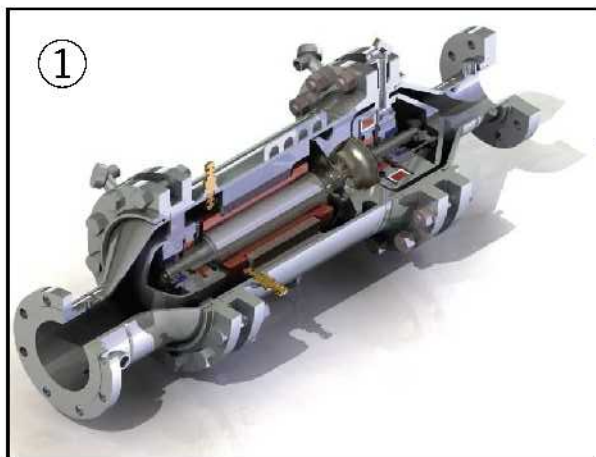
選定した発電機	
Thermapower125MT	125kW × 3基(蒸気利用)
Thermapower125XL	125kW × 2基(熱水利用)

バイナリー発電の仕組み



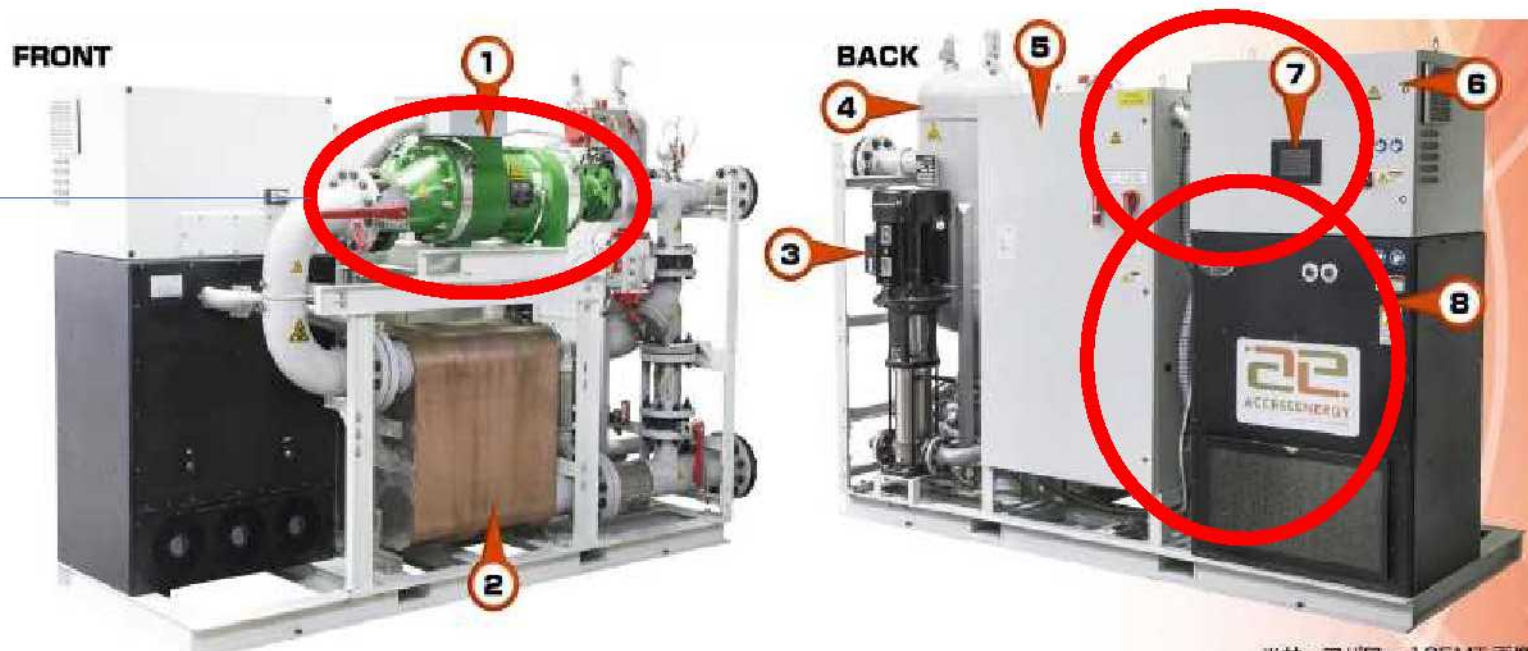
バイナリー発電機(概要)

Core component (タービン発電機、磁気軸受制御、パワーエレクトロニクス) 以外の機器は国内調達品で対応し、国内の工場でもジュール製造が行われている密閉型ラジアルタービン発電機を選択



タービン発電機の特徴

- 完全密閉型のモジュール
- シール部が無く回転部からのガスリークがない
- 潤滑油がいらぬ
- 磁気軸受を採用して接触部がなく摩擦ロスを軽減
- メンテナンスが簡易
- 26,500rpmの高速回転で発電する



※サーマパワー 125MT 画像

① 密閉型ラジアルタービン発電機

タービンと発電機が密閉・直結し、コンパクトな一体型高効率発電機です。

② エコマイザー ※サーマパワー 125MT のみ

低圧の作動媒体の余熱を再利用。プレート式熱交換器の採用により、システム効率の向上を実現します。

③ 作動媒体ポンプ

熱源から作動媒体に熱交換する効率に応じて、媒体流速を自動制御します。

④ 作動媒体バッファタンク

作動媒体を一定量保ち、発電モジュールへ安定供給します。

⑤ 分電盤

モジュール内で消費する電気を供給します。

⑥ 磁気軸受制御および PLC

タービン内回転子と固定子を非接触に保つため、XYZ 軸 (3 次元) の制御を行います。また、PLC によってシステム制御を行います。

⑦ タッチパネル

発電出力、バルブ開度などリアルタイムで確認が可能です。

⑧ パワーエレクトロニクス (インバーター / コンバーター)

タービンで発生した電気の周波数と電圧を変換します。

アクセスエナジー社製の蒸気、温水熱源用バイナリー発電装置

熱源条件によりタービンについては二種類の機器を選定しました。

	サーマパワー125MT	サーマパワー125XLT
最大発電端出力	135kW	135kW
最大送電端出力	125kW	125kW
熱源条件	状態：蒸気/加圧熱水 温度：120℃～ 流量(蒸気)：1.0～1.7t/h 熱量：3,680MJ/h	状態：温水/低圧蒸気 温度：80℃～ 流量(温水)：45～150t/h 熱量：6,490MJ/h
冷却水条件	温度：5～30℃ 循環流量：75～180t/h	温度：5～30℃ 循環流量：75～240t/h
タービン回転速度	26,500rpm	24,500rpm



滝ノ上地熱バイナリー発電所の建設施工会社の選定について

- 当然のことながら、当初、国内外4社の様々なバイナリー発電機の検討をした際に施工会社の選定はどうしたら良いのかということを考えてみました。
- 複数のエンジニアリング会社やバイナリー発電を製造する国内の発電機メーカーによるプロポーザ方式で選定することにし、想定される発電量と提案内容により最終的にはオーマツ社製バイナリー発電設備の販売施工代理店であるJFEエンジニアリングと海外のタービンを用いて国内バイナリー発電機を生産する第一実業株式会社の施工代理店である富士電機株式会社の二社に絞り込みました。
- いずれも高額な見積もりでしたが、富士電機株式会社より発電所建設に関しての設計・施工・監理は富士電機株式会社が全て行うので、施主が第一実業株式会社より直接バイナリー発電機を購入して富士電機株式会社に資材支給してもらえば、コストの圧縮できるというとても魅力的な提案がありました。
- タービンを製造する第一実業株式会社からは、地熱発電のリーディングカンパニーの富士電機株式会社であれば、以前に施工実績もあることから設計・監理・施工についても安心なので、バイナリー発電機の施主への直接販売は可能という承諾を得ることができました。
- 以上のような背景で、発電機については滝ノ上地熱合同会社が第一実業株式会社より直接購入して富士電機株式会社に支給し、バイナリー発電所の設計・監理・施工のすべては富士電機株式会社に発注することになり、地熱発電の超大手である富士電機株式会社に疲弊した滝ノ上温泉の再興再生と地域の再生を賭けた滝ノ上地熱バイナリー発電所の建設を託することになりました。

(法人名 敬称省略)

■決定した滝ノ上地熱バイナリー発電所の概要

滝ノ上地熱バイナリー発電所の概要を以下に示します。

・事業者	滝峽荘 (岩手県温泉組合 代表組合長 岩岡 重樹)
・設置場所	滝峽荘地内 岩手県岩手郡雫石町大字長山字北葛根田1番 (東葛根田国有林 776 林班 イ小班外)
・発電設備	Thermapower125MT・Thermapower125XL 米国アクセスエナジー社・第一実業株式会社製 (密閉型ラジアルタービン方式によるバイナリー発電)
・諸元	<使用熱媒体> R245fa (温暖化係数の低い代替えフロン) <寸法> L(長さ)×D(幅)×H(高さ) 4.15m×2.0m×2.75m に入る大きさ <出力> 625kW(125kW×5、うち滝峽荘内消費電力 165kW) <冷却方式> 水冷 河川水(北白濁水系の沢水) <自家発余剰> 460kW (計画送電量) 一般家庭(3人世帯)の1日当たりの電力消費量は13.1kWであることから、地域のベース電源として約843世帯分の電力を地域に供給し地産地消する。 <u>石炭火力発電比で年間4,467tの二酸化炭素削減効果。</u>
・その他 熱源	温泉井から温泉湧出させた際の温泉利用に伴う温泉余剰熱 源泉坑口温度約130℃の地熱蒸気及び高温熱水の二相流(混合) 温泉利用及び温泉余剰熱利用後の温泉水については全量地下還元
熱水利用	温泉利用・施設の暖房に用いた後、温泉余剰熱についてはバイナリー発電熱源として利用する。また、敷地内の融雪や地域への給配湯の上、還元井により地下還元。

設置する小規模バイナリー発電機 タービン
Thermapower125MT・Thermapower125XL



Thermapower125MT-3台 廃棄する温泉蒸気の熱で発電するバイナリー発電機
Thermapower125XL-2台 地下還元する余剰温泉の熱で発電するバイナリー発電機

設計・監理・施工

富士電機気株式会社

発電機納入

第一実業株式会社

事業者である岩手県温泉組合「滝峽荘」は民法上の任意組合のため、新たに滝ノ上地熱合同会社を設立して建設資金の調達と保守運用を行うなど発電事業業務を行うことにしました。

■ 工程計画

- 環境省の指導や地元雫石町の条例に沿って地元説明会等を重ね、合意形成した後に管轄省庁等へ各種許認可申請。
- 環境省からやっと発電所新築許可処分後の2020年5月の着工、翌年(令和3年)9月の運転開始を目指しましたが、予想外の行政指導により工程が1年遅延。

年 度	2019年	2020年(令和2年)						2021年(令和3年)	
	12月中旬	1月	2月上旬	3月	4月~5月下旬	6月上旬~11月下旬	3月下旬	9月上旬	
工 程 事 項									
基本計画書提出	雫石町	環境省							
事前協議・地元説明会		雫石町							
各種公園協議			環境省 実施設計提出		公園協議	各種許認可申請			
公園計画変更届			林野庁						
実施計画書提出			雫石町・環境省等						
宿舍棟改築・浴場修繕					着工	5月中旬着工 10月末完成			
設備事業計画認定	事前協議		経産省	申請書提出					
発電設備設置工事			設備製作 (タービン)			発電機納入		運転開始	
諸手続・許認可申請					系統連系契約				

着工寸前に突然林野庁より国有林利活用要望書提出するよう行政指導あり、これにより1年間も事業が遅延し令和3年5月よりやっと着工。

第3ステージ 再興再生のための包括的事業の具体的実施

滝ノ上地熱バイナリー発電所は令和3年12月10日に運転開始、公園内宿舎事業である「滝峡荘」は令和4年5月から営業を再開し、滝ノ上温泉郷再興再生の包括的な取り組みはいよいよ第3ステージ段階に進み始めます。

- ・ 園地内施設の活用 - 「葛根田地熱発電所」・「滝ノ上温泉バイナリー」を活用する環境エネルギー学習と自然学習プログラム
- ・ 利用客からの要望の多い登山道整備と廃止された野営場の復活と再生、触れ合える環境アクティビティ、自然環境ツアー
- ・ 滝ノ上温泉の園地整備と公園利用者の増加を相乗させる滝ノ上温泉に至る長山街道の往来率のアップ、県道小保内線の整備
- ・ 景観地「鳥越ノ滝」を生かした自然体験
- ・ 園地内の閉鎖された野営場復活によるキャンパーの誘導
- ・ 冬季における道路閉鎖期間の短縮 - 営業期間の伸長（以前は6ヶ月あった積雪期間は温暖化のため今ではその半分）
- ・ 新たな地域観光資源の発掘（葛根田溪谷の地形地質構造、隠れ谷、景観スポット）
- ・ 周辺地域への効果の波及拡大

下線のない事項は行政からの理解と連携・支援が必要

滝ノ上温泉が取り組む小規模バイナリー発電による温暖化対策効果

- 地熱発電は、化石燃料による発電に比して温室効果ガスである二酸化炭素の排出量が少なく、石炭火力で1kWhの電力を発電した場合よりも864gも少ないのが特徴。
- 滝ノ上温泉の地熱バイナリー発電は、運用に伴い石炭火力に比して予定通りに発電した場合年間で約4,667tの二酸化炭素の排出量を削減する。



エネルギー別の電力1kWあたりの二酸化炭素発量

雫石町の公共施設が1年間に排出する二酸化炭素は4,824t、その二酸化炭素排出量の約97%の量を削減する

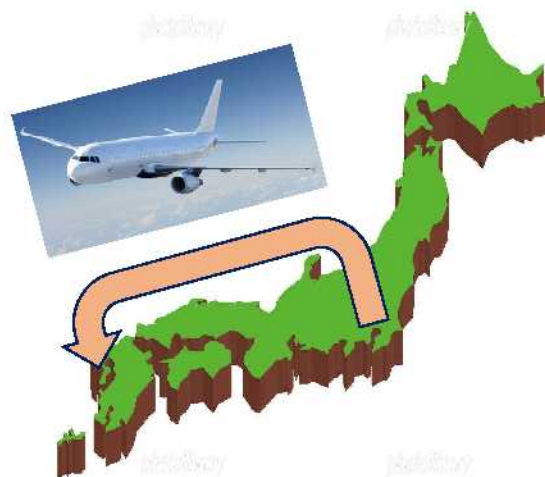
(注)雫石町のCO₂排出量:令和元年年度雫石町調査報告出典

そもそも二酸化炭素 1tの排出量とは？



杉の木約71本が1年間に吸収する二酸化炭素の量に相当。

滝ノ上バイナリーによるCO₂削減量で考えると、**331,357本**の杉が1年間に吸収するCO₂量に相当することになる。



家族4人で東京～長崎間を飛行機で往復したときの排出量に相当。

滝ノ上バイナリーによるCO₂削減量で考えると、年間に**延17,863人**が東京～長崎を飛行機で往復した時に生じる排出量を削減したことになる。



日本人1人あたりが年間に排出する二酸化炭素の量の約1/2

滝ノ上バイナリーによるCO₂削減量で考えると、**8,934人**が年間に排出するCO₂を削減したことになる。
(家庭部門:年間CO₂排出量約 2.3t/人)



自動車で4,310km走った時のCO₂排出量と同じくらい。
滝ノ上バイナリー発電により、1台の自動車の年間走行距離を10,000kmとすると、11,192台分の車から排出される二酸化炭素を削減したことになる。
※燃費を10km/Lとして計算

滝ノ上地熱バイナリー発電所
立面計画・配置計画・パース

景観を配慮してイメージした滝ノ上地熱バイナリー発電所のパース



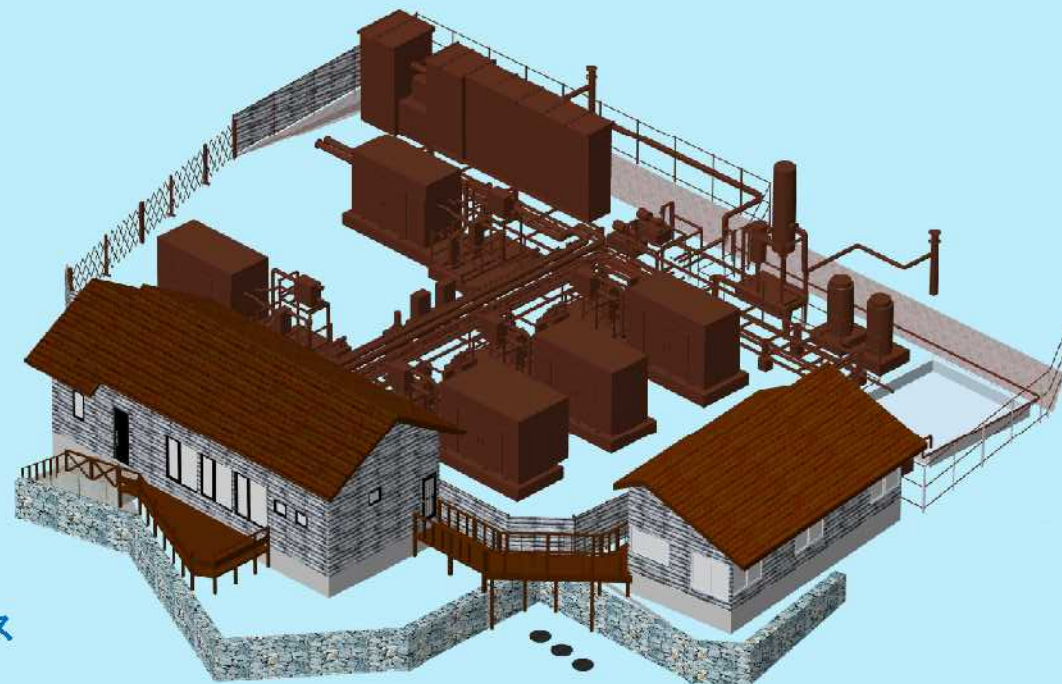
葛根田川側より正面



葛根田川側斜め正面より



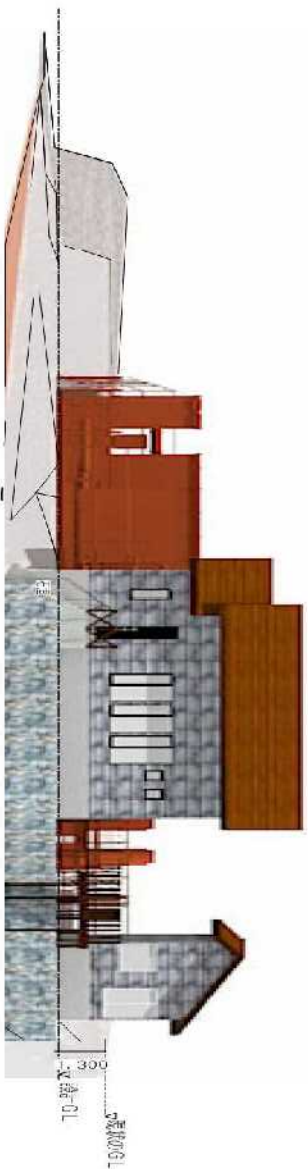
進入路より



鳥瞰パース

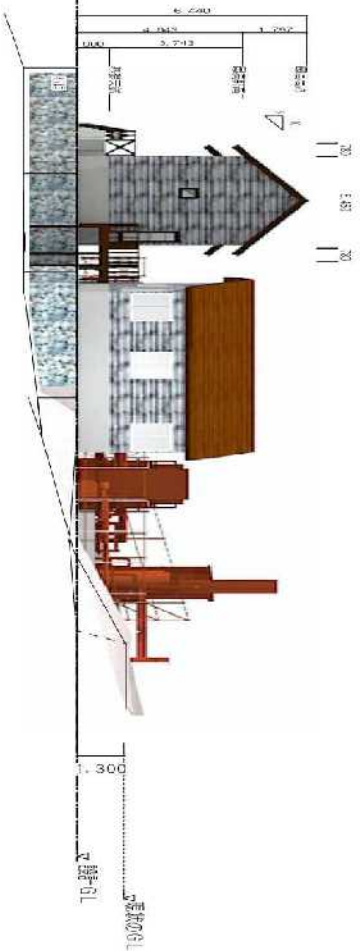
発電設備は国立公園の景観地に建設するため、可能な限り発電設備が見えないように配慮して計画しました。

■改築する施設及びバイナリー発電設備の立面図と配置図

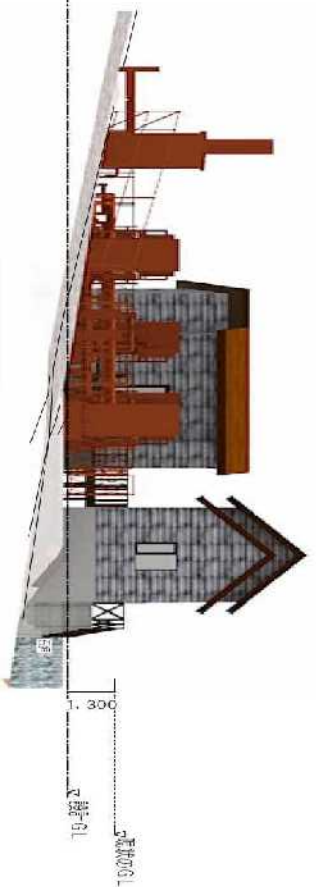


南側立面図 1/200

色
敷
二
立面図
配置図



東側立面図 1/200



西側立面図 1/200

Print : 2018/12/22

電力上昇電所

立面図

1/200

株式会社アトム環境工学



滝ノ上発電所

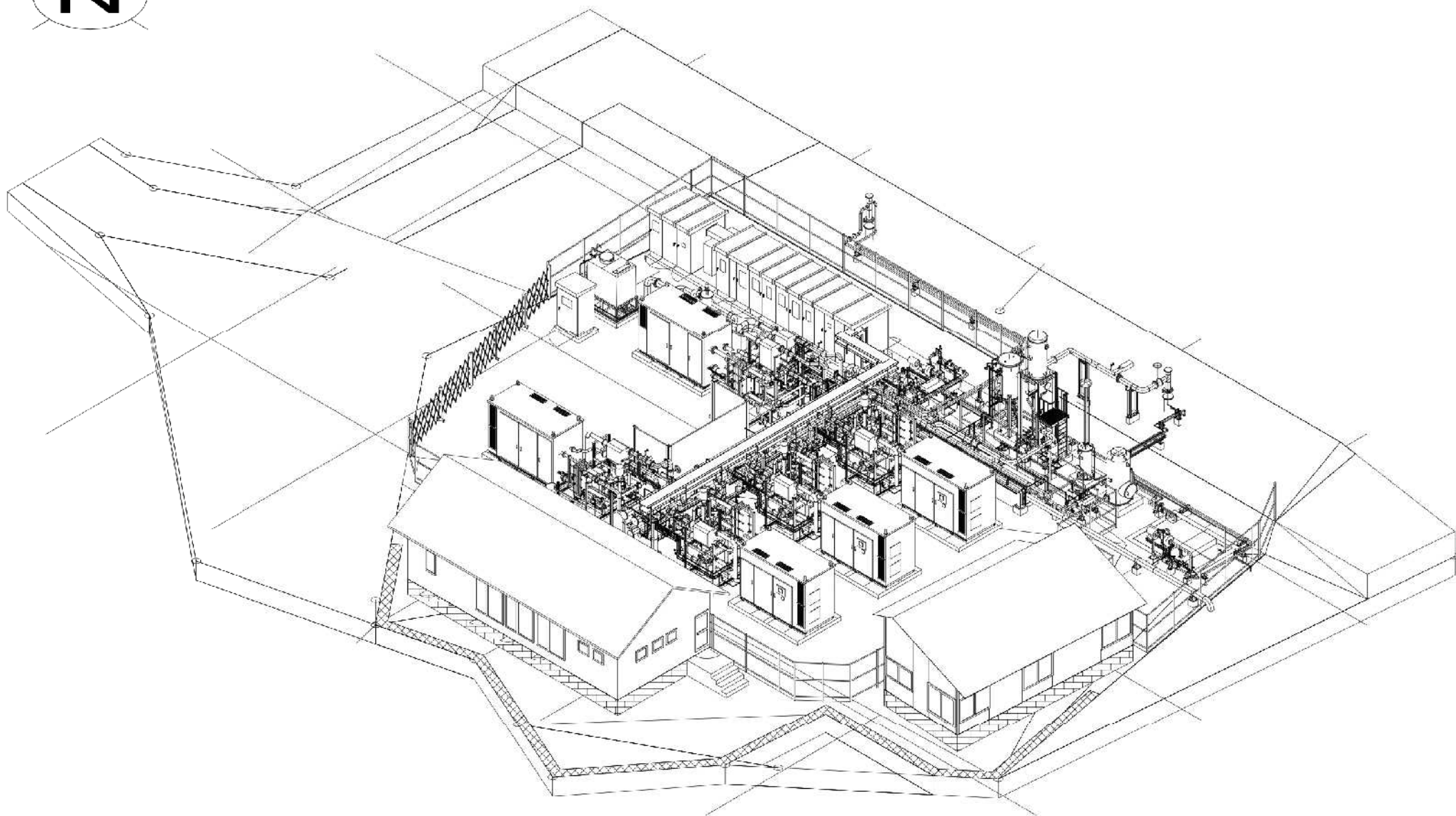
配置図

1/200

Print: 2019/12/22

株式会社アトム環境工学

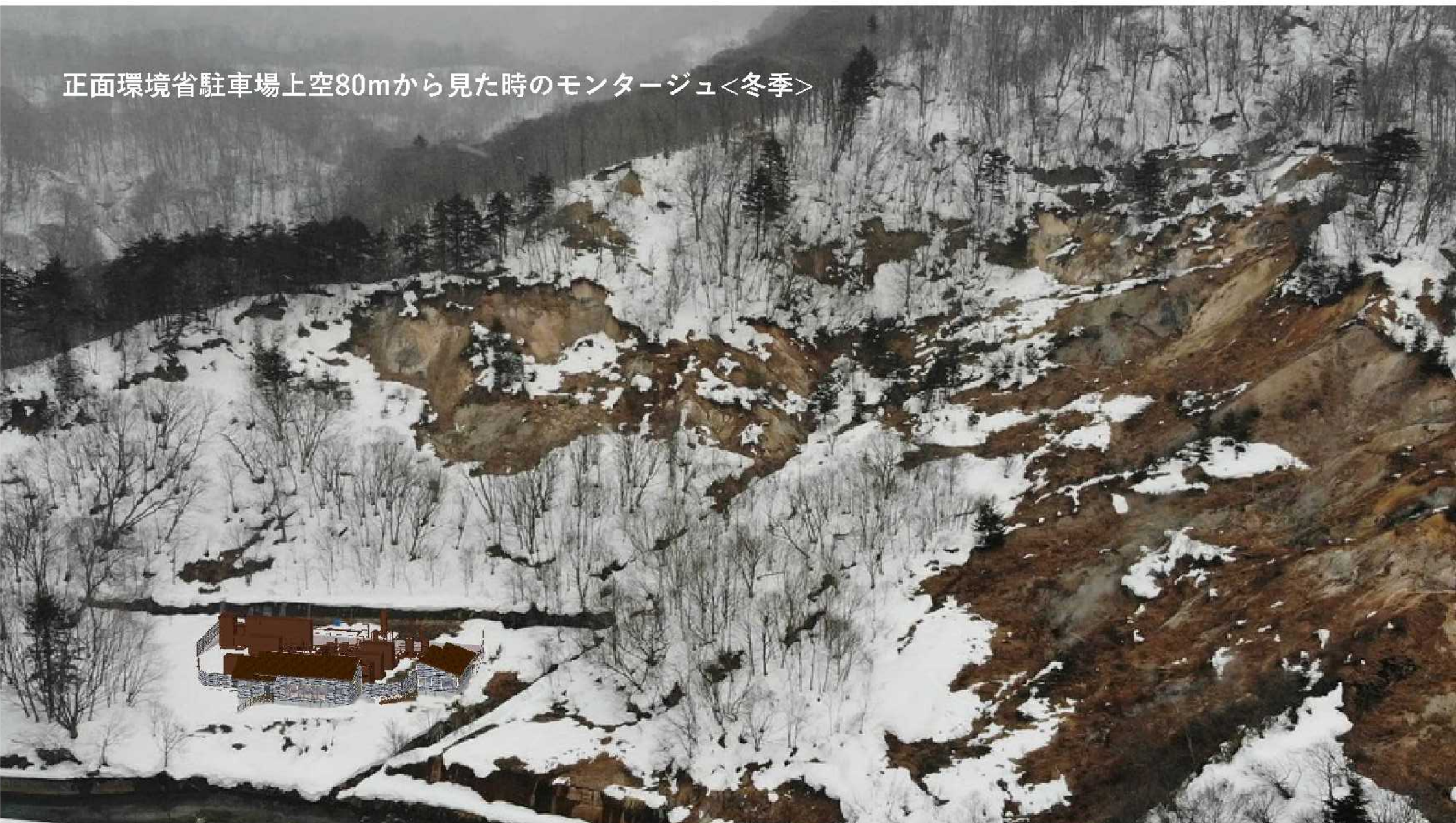
滝ノ上地熱バイナリー発電所 発電設備の鳥瞰パースイメージ



発電所南東より見る

修景モニタージュ

正面環境省駐車場上空80mから見た時のモンタージュ<冬季>



環境省所管公園駐車場側から見て発電設備は見えない GL+3m <春先>



An aerial photograph showing a building complex with a brown roof and grey walls, situated in a lush green valley. The building is surrounded by dense forest and a concrete retaining wall runs along the edge of the valley floor. In the background, a large, light-colored rock outcrop is visible on a hillside. The text is overlaid on the left side of the image.

葛根田川を挟んだ対岸の環境省所管公園駐車場の上空30.00m から見て。〈初夏〉

噴気帯上空より20mより<夏季>



● 滝ノ上橋上及び対岸のその周辺。
上空から見て分かる通り、水平面の四方からは樹木が死角となり施設設備は見えない。〈夏季〉



建設中の滝ノ上地熱バイナリー発電所の全景

【滝ノ上地熱バイナリーの特徴】

- 発電端出力 625kW(第一実業社製125MT3機・125XL×2機による)
- 河川水(沢水)を利用した水冷冷却方式
- 保安林解除を受けた狭小敷地(約2,000m²)内にある既存井の生産井と還元井(水平距離約25m)
既存井の生産ゾーンGL-500から800m、還元井の還元ゾーンはGL-300m以浅
- 岩手県で最も降雪量く、また冬季の平均外気温は氷点下5°C以下。
最低外気温は氷点下15°Cを下回る場合もあるような過酷な気象環境下での運転操業
- 小規模地熱発電事業設備最適運転管理支援ツールGeoShik™による実証運転(後記参照)



建設中の滝ノ上地熱バイナリー地熱発電所



滝ノ上地熱バイナリーはNEDO・電中研・ENNA・産総研のご支援で、

小規模地熱発電事業設備の最適運転管理支援ツールGeoShik™を導入します。

GeoShik™の概要

- 発電関連設備および熱利用施設の各機器性能や各配管部の状態量を遠隔監視(見える化)するツールです
- 運転データに基づく設備全体の性能解析・評価をリアルタイムに実施可能
- 小規模地熱発電所2地点を対象に実証試験を実施

- 発電機出力の異常低下を検知
- 蒸発器の性能低下を検知
- 本事例では、管理ツールの適用によって暦日利用率が10%以上改善しうることを確認

管理ツールの設備異常診断への有用性を確認

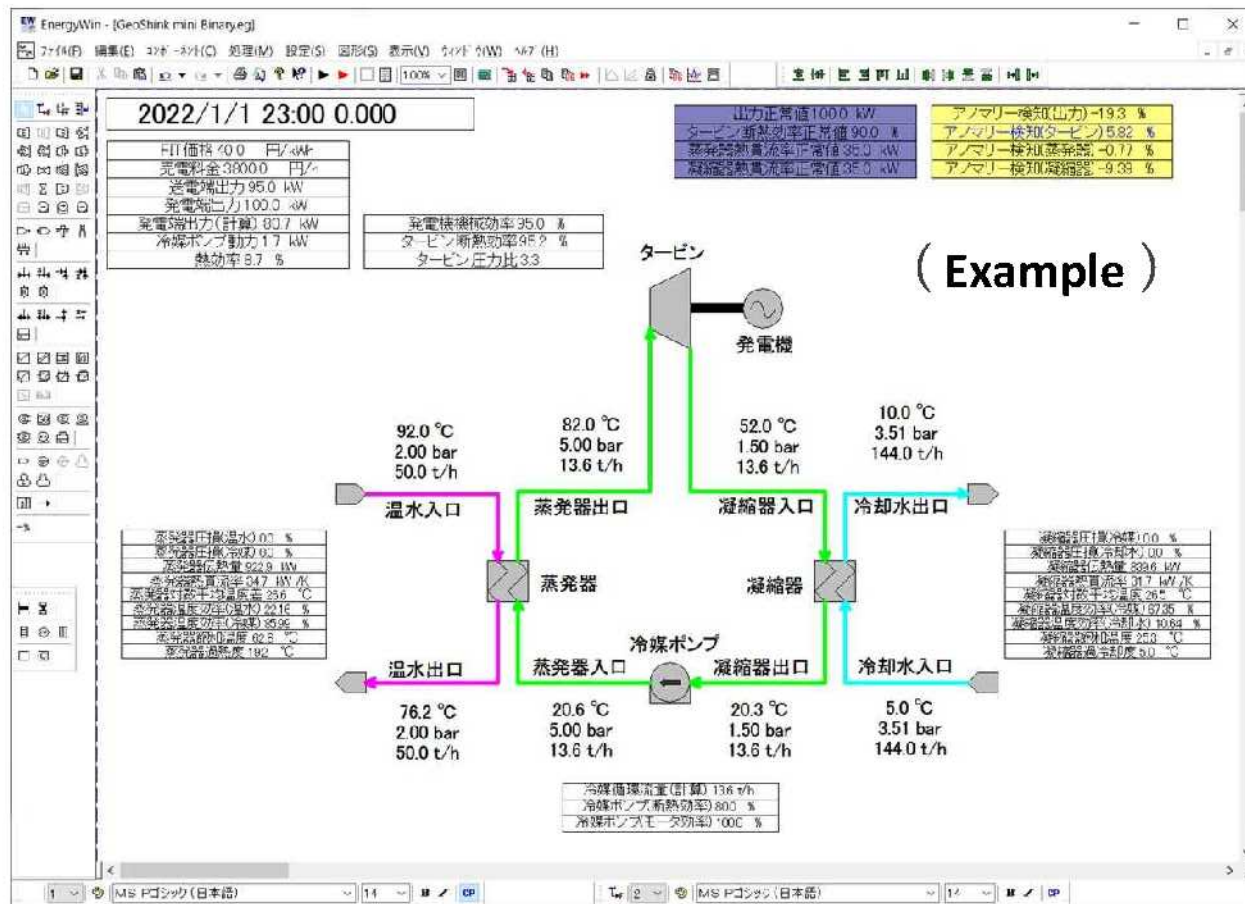
- ✓ 井戸や大気条件の影響を加味した上で、対象設備の健全性を要素機器や各配管単位で診断することが可能
- ✓ 設備性能の解析に掛かる労力を大幅に削減
- ✓ 比較的安価に導入することが可能



滝ノ上地熱バイナリー発電所用『GeoShink™ mini』

ジオシンク

GeoShink™ mini



GeoShink™導入に当たり 皆さんにお伝えしたいこと

1. 熱効率解析には、普段はあまり気に留めない「排温水」や「排冷却水」の「温度・流量」も大事！！
2. 設備異常の検知精度を上げるには、導入後の運転データの蓄積と解析、それらに基づく異常検知モデルのアップデートが大事！！

✓ EnergyWinによる熱効率解析モデルのサンプル例

✓ まずは、単体のバイナリー発電ユニットを対象とした「GeoShink™ mini」を導入
その後、滝ノ上地熱バイナリーでは段階的に発電所全体システムへと拡張する計画

TAKINOUE GEOTHERMAL ENERGY REBORNED ON 24th 11.2021.

滝ノ上温泉郷の再興再生のため、生産井は長い眠りから目覚めて空に向かって大地の息吹を噴き出しました。

温度回復した生産井から噴き出す二層流の地熱流体は、短期の噴気試験時のほぼ4倍にあたる毎時約20tの蒸気(熱水200t)が生産可能な優れた地熱井であり、計画発電量の発電には十分過ぎる資源でした。

プロジェクトの構想から10年、地域の再興再生に期待され、地球規模での温暖化対策にわずかながらも貢献ができる見通しにもなりました。

「自然環境と自然エネルギー利用の調和による持続可能な地域社会の形成を図る」ということを指導していただいた産総研の野田徹郎先生、「地熱は小さく産んで大きく育てる」という資源の持続について教授していただいた江原幸雄先生。両先生からご指導いただき、その意味の重さと実現の可能性を新たに生まれたばかりの大地の力強い息吹から強く感じました。

地熱開発による新たなステージの滝ノ上温泉郷プロジェクトの始まりとなります。





2021年11月24日に既存井を順調に再噴気させ、バイナリー発電機の試運転調整を前にした滝ノ上地熱バイナリー発電所の外観。

本来は1月要理商用運転する予定でしたが、現在、工事は遅延しています。

滝ノ上地熱バイナリー発電所運開後、地元雫石町は地熱発電の町として地域起こしをする予定です。



産総研 野田先生の持論 持続すべき地域社会の5要素と進め方

豊かさ・・・物質的豊かさ（モノ、食料など）

便利さ・・・苦勞せずに生活できること（電化製品、クルマなど）

安らぎ・・・安全、安心（健康、災害軽減、心の豊かさなど）

ゆとり・・・あくせくせずゆったり生活できること（スローライフ）

楽しさ・・・毎日を楽しく生きること（ハッピーライフ）

ところが、これらの要素は、同時に同程度に達成できないことがよくある。

また、人によって、何を旨とするかの価値観の違いもある。

エネルギーは、要素のうち主に豊かさや便利さに関係するが、環境は主に安らぎ、ゆとり、楽しさに関係する。

これらは複雑に絡み合っており、片方だけを強調する主張は両方を調和的に解決することはできない。

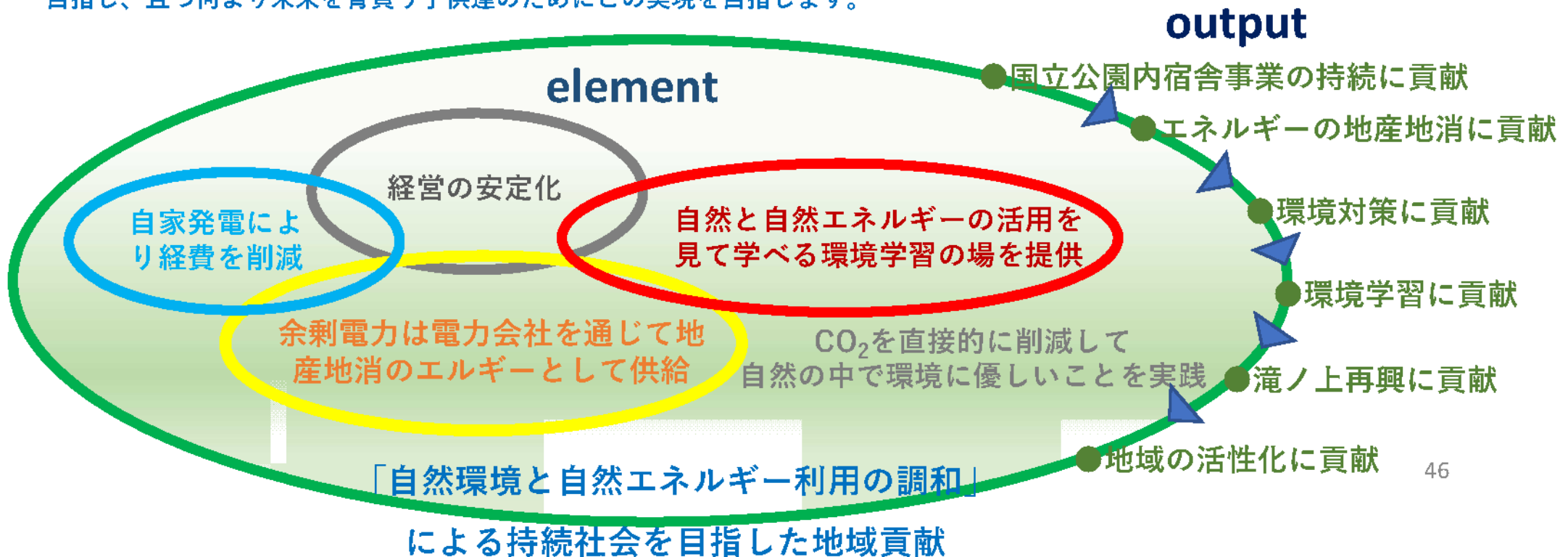
両方をできるだけ満足させるには、ステークホルダーが、協同して「持続可能な社会づくり」という共通目標に向けて行動していくことが大事ではないだろうか。

そのためには譲りあった調和（折り合い）が重要であり、地域社会の担い手である地方自治体が進むべき方向を示し、指導的な役割を果たし、関係者が理解して協力することが望まれる。

滝ノ上温泉が目指すことは、地球の未来を背負う子どもたちのために微力ながらも地域の再興再生を通じて、「安らぎ、ゆとり、楽しさに関係する自然環境と豊かさや便利さに関係する自然エネルギー利用の調和による持続的な社会づくりの片棒を担ぐこと」です。

まとめ 地域性を考慮した滝ノ上温泉郷の新たな地域創生

- 国立公園宿舎事業の採算性が厳しい状況を鑑み、温泉余剰熱を利用する自家発電設備を設置してエネルギー自給自足による経費削減を図ると共に、電力会社を通じ地産地消のエネルギーとして地域に余剰電力を供給し、国立公園宿舎事業の経営を安定化を図ります。
- 自家用余剰発電施設については、大人から子供まで、公園利用者や観光客が自然エネルギーの地熱の活用を学べる自然学習の場として利用し、「自然環境と自然エネルギー利用の調和」する施設として新たな観光資源とすることにより、滝ノ上温泉の再興再生を目指すもので、地域活性化や電力の地産地消、環境学習、世界的課題であるCO₂削減に実際に取り組むモデル施設としての役割も果たします。
- これらにより、都市から地方へ人を呼び込む魅力ある新たな観光資源と位置付けて温泉郷の再興再生を行い、地元地域活性化に貢献を目指す、且つ何より未来を背負う子供達のためにこの実現を目指します。



地域の宝物 おいでよ、四季それぞれに...

「自然環境と自然エネルギー利用の調和」を目指す葛根田溪谷「滝ノ上温泉郷」へ

御清聴下さりありがとうございます