

平成20年度青森県新エネルギーセミナー

「青森県地中熱利用推進ビジョン」について

平成21年1月28日



活彩あおもり

青森県 エネルギー総合対策局

エネルギー開発振興課 環境・エネルギー産業振興グループ

青森県エネルギー産業振興戦略（概要）

基本的考え方

青森県のエネルギーポテンシャルを活かし、「持続可能な社会の先進地域」の形成を目指す



○経済・エネルギー・環境のトリレンマ解決への貢献
○青森県が目指す「生活創造社会」の実現

2030年のエネルギー将来

Triple50に対応した消費構造(本県将来像)	化石燃料	電力	熱回収利用(水素含む)
	43%	31%	26%
本県現状値	化石燃料	電力	再生可能エネルギー
	80%	17%	3%

産業振興の方

1. 「重点的・戦略的な産業振興の推進」
2. 「地域産業クラスターの形成」

重点産業分野

津軽エリア

「アグリバイオ」

- 資源循環農業の構築と地域ブランドの確立
- 農林水産業への再生可能エネルギーの導入
- 農工ベストミックスの推進

「医療・福祉」

- 次世代型医療システムの開発・導入
- 緊急時医療に係る研究開発の推進と救命救急体制の構築

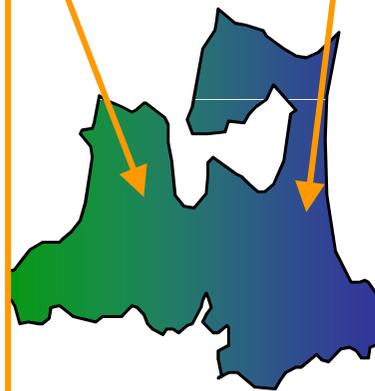
「省エネ・雪対策」

- 雪国ならではの先進的省エネルギー・雪対策システムの開発・導入

県南・下北エリア

「環境・エネルギー」

- 再生可能エネルギー、水素等分野の先進的な技術開発・実証
- 環境リサイクル分野の産業の振興
- 原子燃料サイクルを基本とする原子力分野の技術開発
- ITER関連施設を中心とする核融合関連の研究開発拠点の形成
- 原子力を支える人材の育成、メンテナンス業務等への参入促進
- 環境・エネルギー関連施設を核とした産業観光の推進



全県対象

「IT」

- IT技術の開発・実証
- IT技術を活用した産業振興
- ITを活用した安心・安全のまちづくり

「森林バイオマス」

- 効率的伐採システム構築
- 森林資源の素材・エネルギー両面での高度活用

産業振興を支える知的コア・産業支援機能

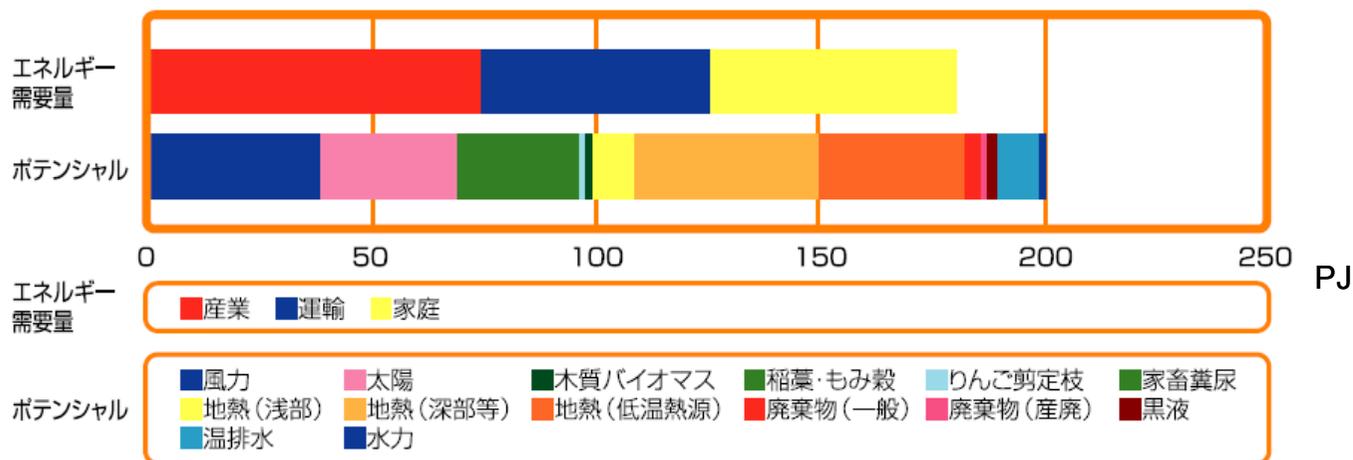
1. 知的コアの形成・強化
2. 総合的産業支援の推進
3. 産業振興のための環境整備

青森県のエネルギーポテンシャル

青森県エネルギー産業振興戦略における地熱エネルギーの位置付け

- 下図のとおり、本県のエネルギーポテンシャルは県内のエネルギー消費量の111%を賅うことが可能と推定される。
- その中でも地熱は割合が高く、風力、木質バイオマスと同様、本県では特徴的なエネルギーとして位置付けられる。

青森県のエネルギー賦存量



青森県のエネルギー賦存量

(出典)青森県エネルギー産業振興戦略(2006年11月)

青森県地中熱利用推進ビジョン

【現状】

- 県内に広く賦存する地熱エネルギー利用のポテンシャル(賦存地域は面積比で県全体の68%)
- 県内の暖房・給湯・融雪等の熱需要(これまでは石油中心)→原油価格高騰の影響
- 旺盛な技術開発(ヒートポンプの開発:脱化石燃料のキーテクノロジー)
- 地場企業の取組(融雪システムの開発、高効率掘削機の導入)



「青森県地中熱利用推進ビジョン」の策定

【青森県での地熱エネルギー利用のコンセプト】

①地中熱利用域(地下10~100m・20~50°Cまで)

- ・地下の温度が年間を通じて一定なことを利用して、大気との温度差により、冷暖房や融雪、給湯等を行うもの。
- ・全国どこでも利用可能だが、弘前、黒石付近では、浅層地下温度や地下水位の点から有利。

②低温熱水利用域(地下100m~1km・80~100°Cまで)

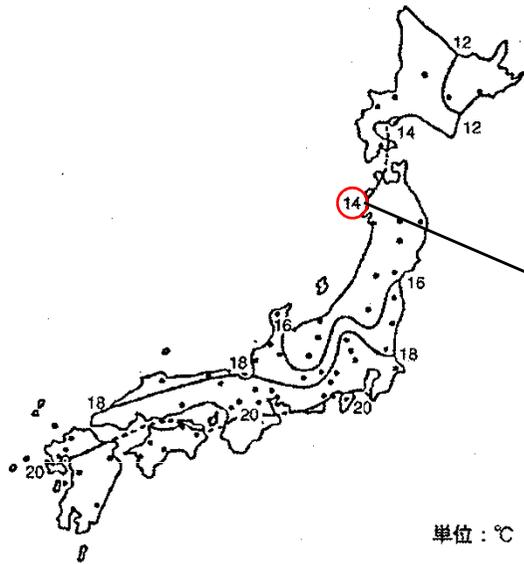
- ・温泉の熱水を利用するもの(浴用、発電、熱利用など)。
- ・本県は、温泉地数、源泉総数、湧出量とも全国トップクラスだが、未利用源泉が全体の40%を占める。

③中高温熱水利用域(地下1~1.5km・概ね220°Cまで)

- ・高温の熱水や蒸気を利用して、発電(バイナリー発電)を行うもの。
- ・県内に、青森市下湯地区を始め、数箇所有望地域が存在する。

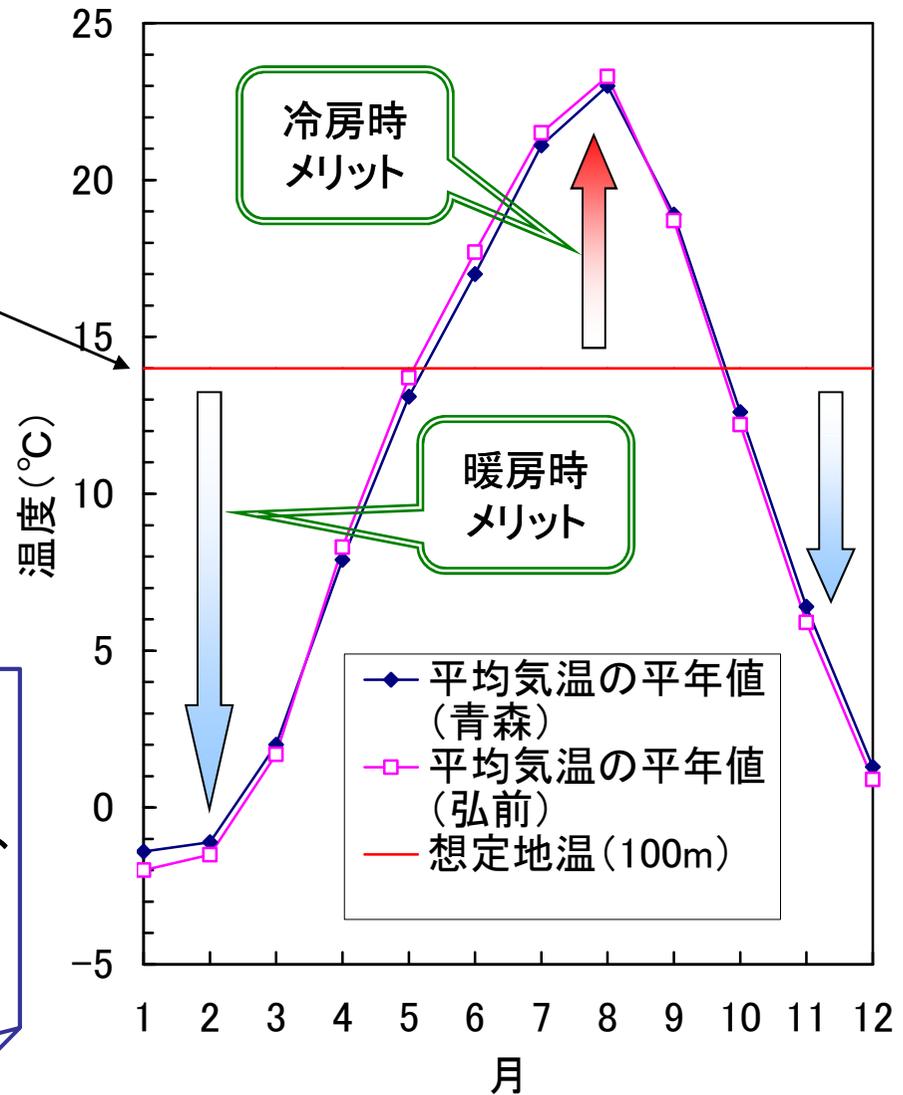
→①~③各利用域につき事業モデルを構築し、具体的な事業の実現を目指す。

青森県の地熱エネルギー賦存状況(①地中熱利用域)



深度100mにおける地下水温度(山本, 1989)

➤ 地中熱は全国どこでも利用可能である。
 ➤ 青森の想定地温を上図より14℃とした場合、
 外気温(空気熱源ヒートポンプ)に対する優位
 性は、暖房時により大きくなる。



青森県の地熱エネルギー賦存状況(②低温熱水利用域)



都道府県別温泉地数、源泉総数、湧出量

順位	温泉地数		源泉総数		湧出量(L/min)	
1	北海道	249	大分県	5,053	大分県	267,392
2	長野県	248	鹿児島県	2,819	北海道	265,653
3	新潟県	154	静岡県	2,277	鹿児島県	200,419
4	青森県	145	北海道	2,265	青森県	163,959
5	福島県	139	熊本県	1,412	長野県	135,139
6	秋田県	122	長野県	1,034	熊本県	140,901
7	静岡県	107	青森県	1,028	静岡県	118,848

(出典)平成17年3月現在:環境省自然環境局調べ

温泉利用状況報告書(総源泉)平成18年3月現在青森県より

		東地方 (青森)	中南地域 (弘前)	三八地域 (八戸)	西北地方 (五所川原)	上北地方 (上十三)	下北地域 (むつ)	計
利用 源泉数	自噴	17	44	4	4	28	13	110
	動力	85	211	46	78	72	21	513
未利用 源泉数	自噴	14	118	0	6	9	18	165
	動力	115	64	6	23	33	9	250

- 青森県は温泉地の数で全国4位、源泉の数で全国7位、湧出量で全国4位と温泉の宝庫である。
- ただし、その源泉(源泉総数1038)のうち、40%(未利用源泉総数415)は未利用となっている。

青森県の地熱エネルギー賦存状況(③中高温熱水利用域)

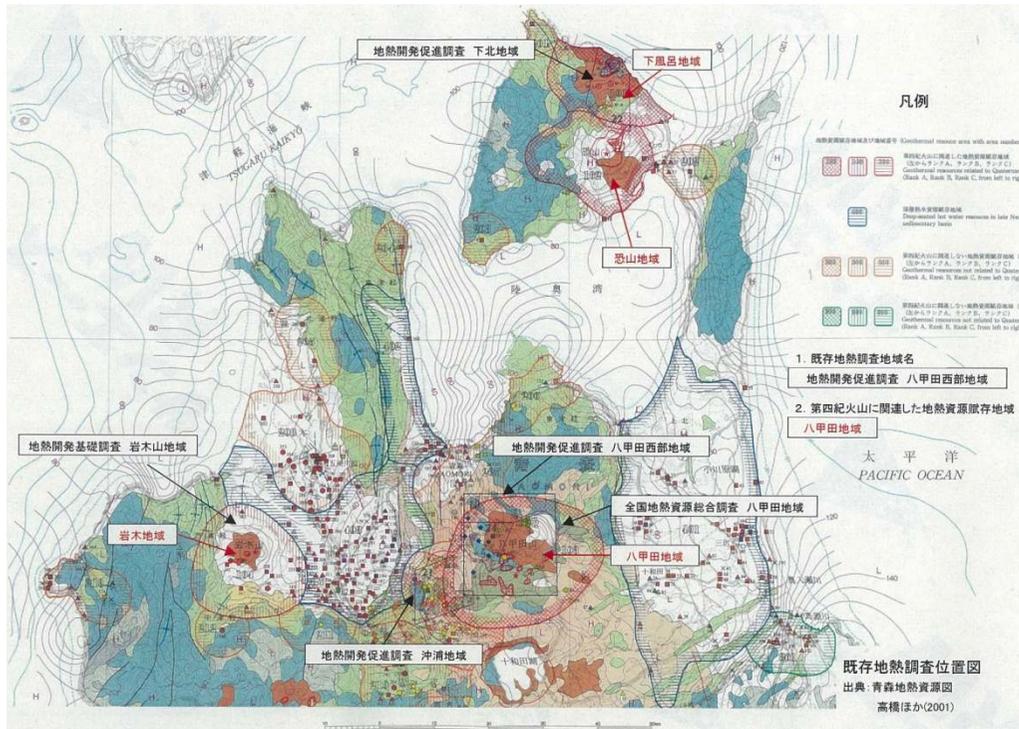


- 新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)などによる調査として、全国地熱基礎調査、地熱開発精密調査、地熱開発促進調査、全国地熱エネルギー総合調査が実施されている。
- 対象地域は下北地域、八甲田地域、沖浦地域、岩木山地域である。
- これらの調査では坑井調査が行われ、地下の温度が確認されている。200℃以上の高温が確認された地域は下北地域(229℃)、八甲田地域(236℃)、150℃以上の温度が確認された地域は沖浦(167℃)である。

青森県における既存地熱調査

地域	調査名	実施機関	調査年度	調査内容
下北	全国地熱基礎調査	工業技術院 (現産業技術総合研究所)	昭和50年度	放熱量調査、変質帯調査、電気探査
	地熱開発精密調査	資源エネルギー庁	昭和51年度	坑井調査(最高温度:116.6℃, 51-SK-2, 深度700m)
	地熱開発促進調査	新エネルギー産業技術総合開発機構 (NEDO)	昭和58-59年度	地質構造調査、電気探査、環境影響調査 坑井調査(最高温度:229℃, N59-SK-6, 深度1700m) 噴気試験(N59-SK-6, 蒸気3.4t/熱水9.6t)
八甲田	全国地熱基礎調査	工業技術院 (現産業技術総合研究所)	昭和49年度	放熱量調査、変質帯調査、地化学調査、電気探査
	地熱開発精密調査	資源エネルギー庁	昭和50年度	坑井調査(最高温度:88.2℃, 50-HK-2, 深度500m)
	地熱開発促進調査 (八甲田西部)	新エネルギー産業技術総合開発機構 (NEDO)	平成元-3年度	地質・変質帯調査、地化学調査、電磁探査、電気探査 坑井調査(最高温度:236℃, N2-HD-6, 1560m) 噴気試験(N3-HD-7, 蒸気1.2t/熱水12.6t)
	全国地熱資源総合調査	新エネルギー産業技術総合開発機構 (NEDO)	昭和59-61年度	火山岩分布年代調査、精密重力調査、流体地化学調査、 比抵抗調査、放熱量調査、
沖浦	地熱開発基礎調査	資源エネルギー庁	昭和52-53年度	変質帯調査、地化学調査、 坑井調査(最高温度:97℃, 53-OU-1, 深度702m)
	地熱開発促進調査	新エネルギー産業技術総合開発機構 (NEDO)	昭和55-56年度	地質構造調査、電気探査、環境影響調査 坑井調査(最高温度:167℃, N59-OU-5, 深度1500m) 噴気試験(N56-OU-4, 蒸気0.6t/熱水12.0t)
岩木山	地熱開発基礎調査	工業技術院 (現産業技術総合研究所)	昭和54年度	変質帯調査、地化学調査

青森県の地熱エネルギー賦存状況(③中高温熱水利用域)

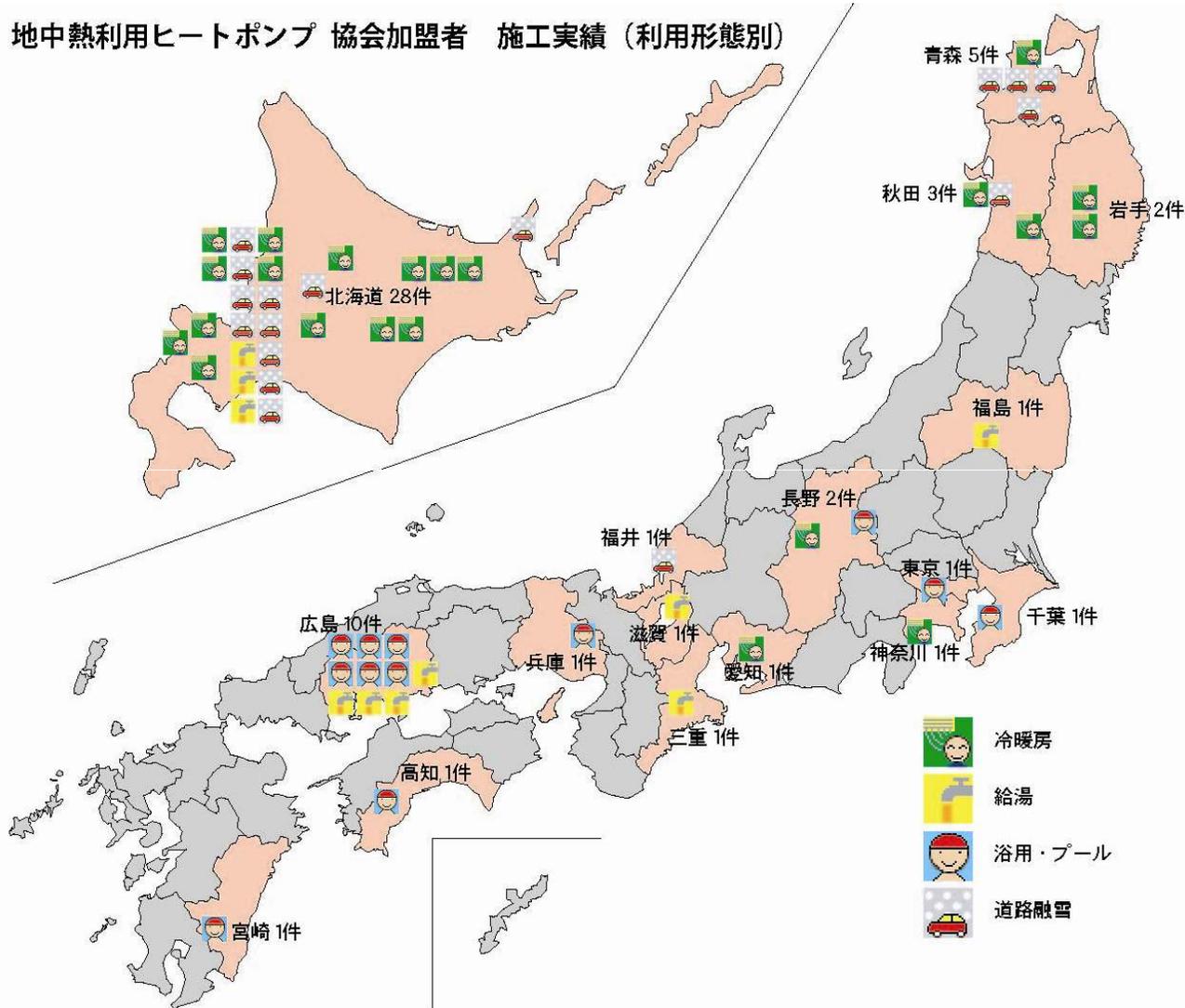


- 産業技術総合研究所では全国地熱基礎調査当時から地熱開発に係る基礎的な調査を実施しており、その結果は金原・坂口(1989)などによりとりまとめられている。さらにその後の資料により、左図の青森県地熱エネルギー図(高橋ほか、2001)が編集されている。
- 高橋ほか(2001)によれば、**第四紀火山に関連した地熱エネルギー賦存地域**として、**下風呂地域、恐山地域、八甲田地域、岩木地域**が抽出されており、その周辺にも多数の地熱エネルギー賦存地域が分布している。

青森県の中高温熱水資源分布

青森県内の地熱エネルギー活用状況(①地中熱利用域)

地中熱利用ヒートポンプ 協会加盟者 施工実績 (利用形態別)



➤ 左図より、都道府県別施工件数は、
1位:北海道
2位:広島
3位:青森 である。

➤ 青森では用途として、融雪が多い。

(出典)環境省水・大気環境局(2007)平成18年度地中熱利用ヒートポンプシステムに関する資料収集業務報告書

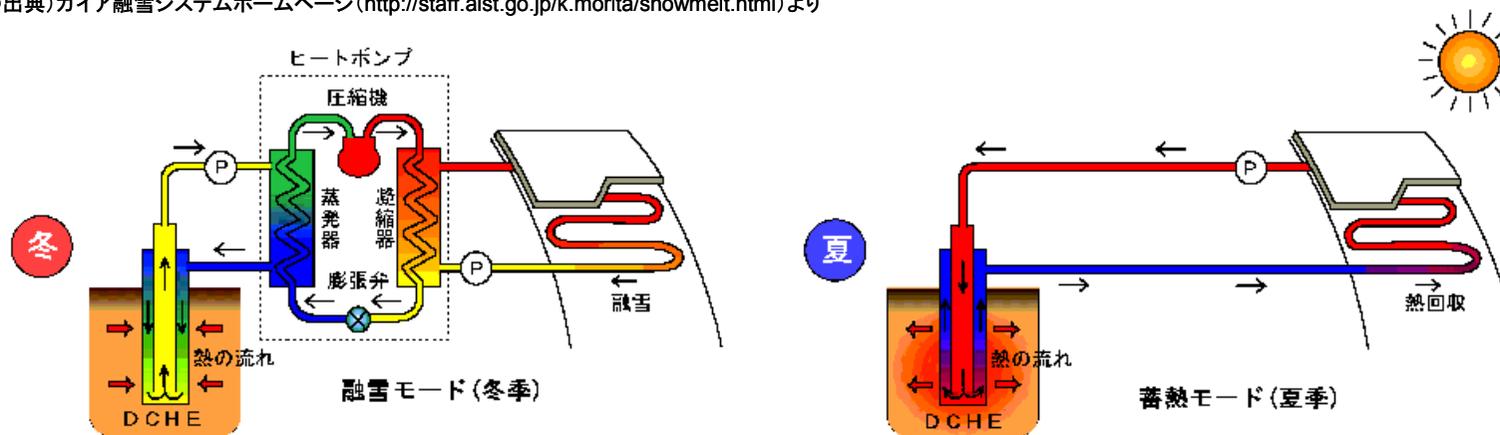
青森県内の地熱エネルギー活用状況(①地中熱利用域)

◆ 融雪利用の例①(ガイアエネルギー研究会の取り組み)

ガイアエネルギー研究会の施工実績

No.	地域	設備の種類	実施主体	呼称	面積 (m2)	完成年月
1	岩手県二戸市	融雪(車道)	二戸市		266	1995.12
2	青森県深浦町	融雪(車道)	青森県西地方農林水産事務所		150	1999.12
3	青森県青森市	融雪(歩道)	国土交通省東北地方整備局	西側設備	334	2002.5
4	青森県青森市	融雪(歩道)	国土交通省東北地方整備局	東側設備	325	2002.5
5	青森県黒石市	融雪(車道)	青森県弘前県土整備事務所	下側設備	793	2003.3
6	青森県黒石市	融雪(車道)	青森県弘前県土整備事務所	上側設備	795	2003.3
7	青森県森田村	融雪(車道)	青森県西地方農林水産事務所		160	2003.12

(上表および下図の出典)ガイア融雪システムホームページ(<http://staff.aist.go.jp/k.morita/snowmelt.html>)より



大地の熱と太陽熱を利用する融雪システム(ガイア融雪システム)

青森県内の地熱エネルギー活用状況(①地中熱利用域)



活彩あomor

◆ 融雪利用の例②(国交省東北地方整備局青森河川国道事務所の取り組み)



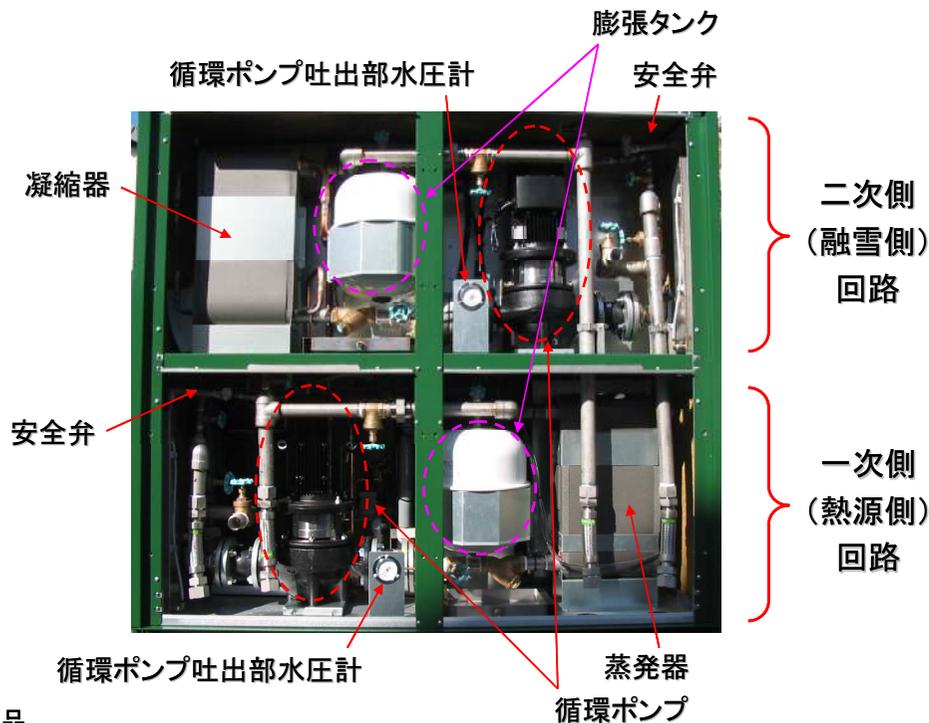
青森県内の地熱エネルギー活用状況(①地中熱利用域)



◆ 融雪利用の例③(弘前市の取り組み)



三菱電機(株)と三菱マテリアル資源開発(株)との共同開発製品



歩道にも設置可能な小型地中熱源融雪ヒートポンプユニット(20HP)

	1工区	2工区	3工区	4工区	5工区	合計
融雪面積(m ²)	313.86	350.12	295.74	318.40	322.87	1600.99

上図の20HPユニットを合計5台(1台/工区×全5工区)設置

青森県内の地熱エネルギー活用状況(①地中熱利用域)



活彩あomor

◆ 融雪利用の例④(弘前大学の研究例①:ヒートポンプを使用しない地中熱利用融雪システム)

○システム概要

- ・地中熱交換井:深度50m
- ・地中熱交換器:15mmの銅パイプUチューブ×2本挿入
- ・戻り側の銅パイプの地表下10m程度は断熱材で保護

○融雪面の構造

- ・融雪面積は約20㎡
- ・熱伝導率を改善した特殊なコンクリートを使用

○融雪状況(2005年1月上旬に試験)

- ・融雪量は340kg/日、単位面積あたりでは31kg/日/㎡、使用した熱量は121W/㎡



弘前大学敷地内における融雪状況

青森県内の地熱エネルギー活用状況(①地中熱利用域)



◆ 冷暖房・融雪利用の例(弘前市の取り組み)

まちなか情報センター

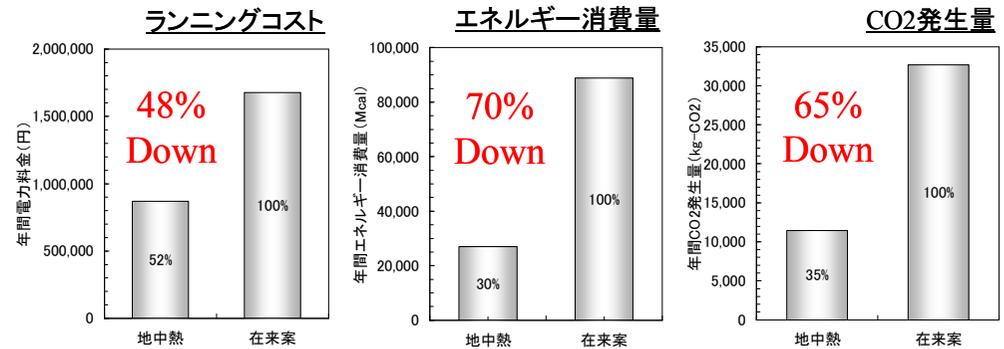
3・3・2号富士見町撫牛子線歩道融雪

平成17年度運転実績値
 冷房COP: 5.93
 暖房COP: 3.82

まちなか情報センター



2004年完成



在来案: (融雪)電熱線方式+(冷房)空冷チラー+(暖房)灯油ボイラー

平成17年度運転実績値
 融雪COP: 6.92

歩道融雪状況



平成17年度融雪電気料金: 621円/m²

冷暖房面積: 329m²、融雪面積: 360m²
 地中熱交換井: 90m × 16本
 ヒートポンプ: 加熱能力 33.8kW、融雪能力 74.8kW

(出典)石上孝, 渡部敦史, 鈴木良知, 石黒幸治, 関義則, 加藤宏之, 大島和夫: 弘前市における地中熱利用冷暖房・融雪システム14
 -長期運転実績値からの地中熱源評価-, クリーンエネルギー, Vol.16, No.5, p.57-61, (2007).

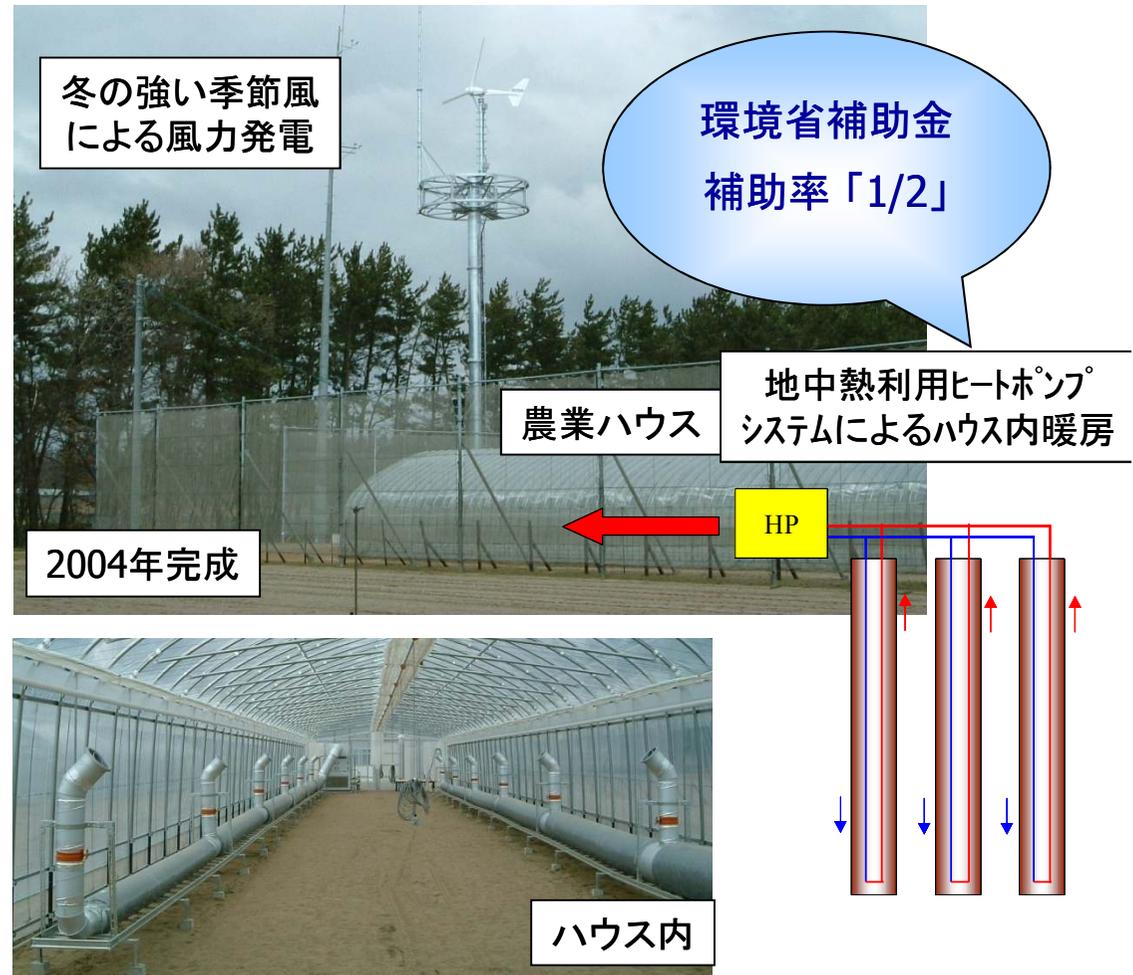
青森県内の地熱エネルギー活用状況(①地中熱利用域)

◆ ハウス農業利用の例(青森県の取り組み)

青森県西津軽郡木造町
「冬の農業」推進プロジェクト
地中熱と風力による
ハウス栽培支援システム

ハウス床面積: 298.1m²
ハウス被覆方法:
二層ポリエチレンフィルム
地中熱交換井: 90m × 8本
ヒートポンプ: 加熱能力 49.0kW
暖房方法:
空気加温 or 地中加温

実績値での灯油暖房
との比較結果※
ランニングコスト: 24%減
CO2排出量: 43%減



(※出典) 渡邊智雄、葛西久四朗(2006) 地中熱利用ヒートポンプシステムを利用したハウス暖房、東北農業研究会、59、p.197-198.

青森県内の地熱エネルギー活用状況(②低温熱水利用域)



活彩あomorい

温泉熱を利用した葉菜類の栽培(弘前市)

- ◆ 作物:しゅんぎく、オータムポエム、サニーレタス、こまつな等
- ◆ 加温方法:30cmごとに温水パイプ(かん水用ビニールホース)を地表配管
- 栽培体系:9~3月 葉菜類、2~6月 野菜・花き苗
- ◆ 水温・泉質:51℃、弱ナトリウム塩泉
- ◆ 源泉からの距離:500m(1~2℃低下)
- ◆ 目標温度:10℃
- ◆ 暖房期間:12月中旬から



写真の配管の中に温泉を流している

温泉熱を利用した野菜、花き、山菜栽培

(碓ヶ関村)

- ◆ 作物:なたね菜、しゅんぎく、パンジー、葉わさび等
- ◆ 加温方法:温水パイプを地表に這わせ地表加温
- ◆ 栽培体系:10~3月 葉菜類、花き、山菜
- ◆ 水温・泉質:41.5℃、単純温泉弱アルカリ性
- ◆ 源泉からの距離:50m



写真の配管の中に温泉を流している

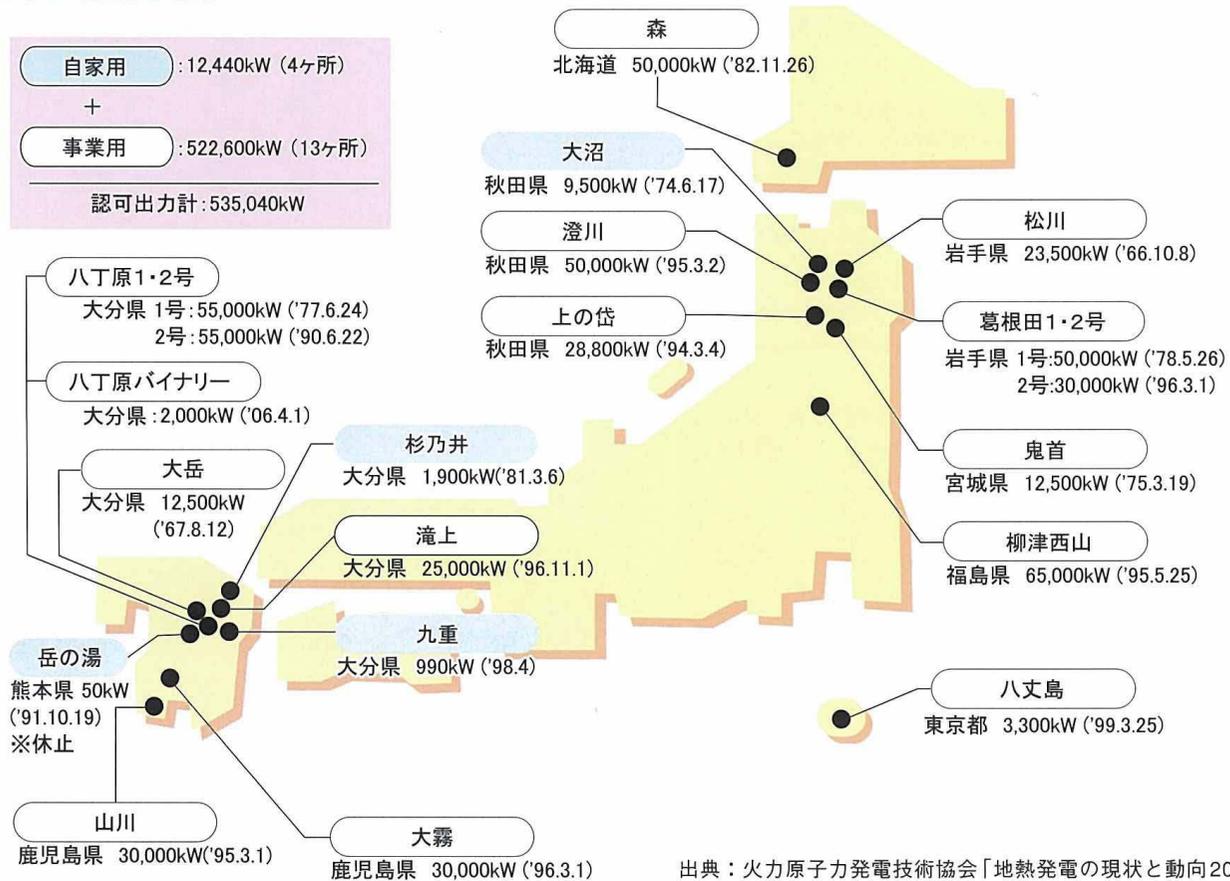
青森県内の地熱エネルギー活用状況(③中高温熱水利用域)



活彩あomor

➤ 青森県では下図に示す通り、高温熱水(蒸気)利用域(従来型地熱発電)、中高温熱水利用域(バイナリー発電)に関する地熱エネルギーの活用は行われていない。

日本の地熱発電所



出典：火力原子力発電技術協会「地熱発電の現状と動向2006年」の資料を基に作成

(出典)財団法人 新エネルギー財団(2007)地熱エネルギー開発と利用(地熱発電・直接利用)、p9.

事業モデル(①地中熱利用域)

地中熱利用域の特徴について

- 地中熱利用の最大の特徴は、低温熱水利用や中高温熱水利用のような地熱貯留層を必要とせず、全国どこでも利用可能なことである。
- ただし、地中熱利用可能量は、地域(地下条件)により異なる。地中熱利用に有利な地域は例えば以下である。
 - 地層の熱伝導率が高いこと
 - 寒冷地などで融雪や暖房をメインに利用する場合は、地温が高いこと
 - 地下水流動が速いこと(地下水の熱移流効果が期待できること)
- 上記より、地中熱利用に有利な地域を予め把握することができれば、有用なデータとなる。
- 地中熱利用の際には、建築的手法(高断熱、高气密、日射遮蔽等)による熱負荷の軽減や高効率ヒートポンプの使用と組み合わせることが重要である。
 - 補足1) 熱負荷の軽減: 設備容量の軽減により、イニシャルコスト↓
 - 補足2) 高効率ヒートポンプの使用: 成績係数(COP)の向上により、ランニングコスト↓

事業モデル(①地中熱利用域)



活彩あomor

青森県内の地層の有効熱伝導率について

◆ 地層の有効熱伝導率とは？

地下水流動が存在する場合において、その熱移流効果の影響を考慮した見かけ熱伝導率のことである。

◆ 地層の有効熱伝導率実測値(サーマルレスポンス試験結果)

- ① 青森市内: 1.25W/(m・K)、深度151.4m、盛田ほか(2003)より
- ② 弘前市内(大字山道町地区): 2.25W/(m・K)、深度90m
- ③ 弘前市内(大字扇町地区): 3.25W/(m・K)、深度90m
- ④ 中津軽郡西目屋村: 4.0W/(m・K)、深度90m

②～④: 三菱マテリアル資源開発(株)実測値

◆ 地下水流速実測値

弘前市内(大字扇町地区): 14.6m/日(5,319m/年)、測定深度26.5m、

三菱マテリアル資源開発(株)実測値

◆ 上記値からの推定

地層の有効熱伝導率実測値および地下水流速実測値から判断すると、弘前市内は青森市内に比べ、地中熱利用に有利な地域と考えられる。(ただし、試験位置での値のため、広域的な調査が必要である。)

土壌・岩盤の有効熱伝導率と熱容量

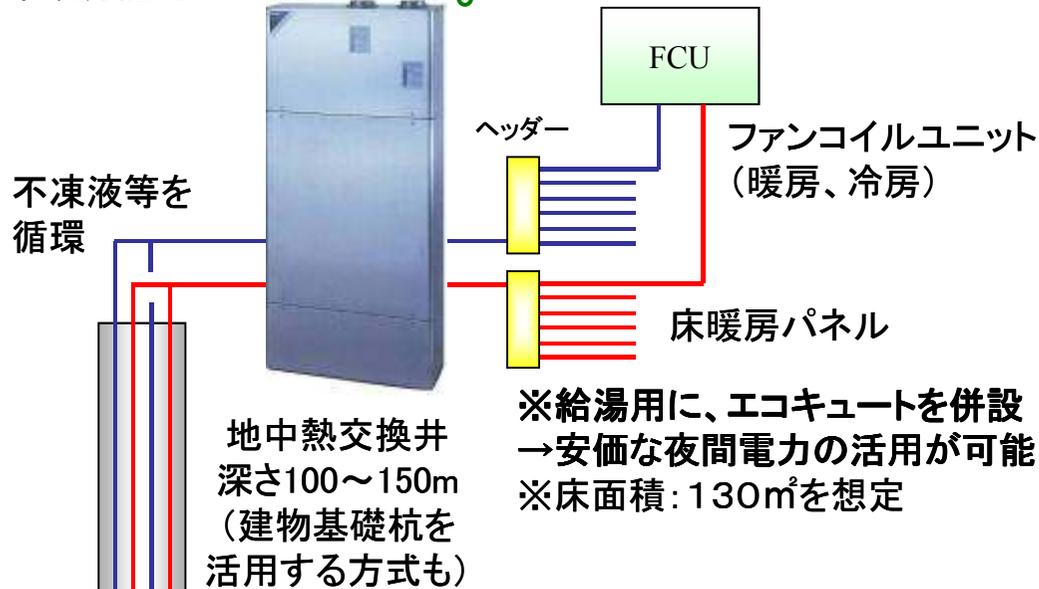
	有効熱伝導率 [W/(m・K)]		熱容量 [MJ/(m ³ ・K)]	
	飽和	不飽和	飽和	不飽和
砂	1.53	1.19	3.03	2.15
砂礫	2.0			
シルト	1.44			
粘土	1.27	0.92	3.13	2.14
火山灰	1.18	0.90	3.05	2.01
泥炭	1.22	0.88	3.20	2.07
ローム層	1.0	0.72		
岩(重量)	3.1			
岩(軽量)	1.4			
花崗岩	3.5			

[出典: 空気調和・衛生工学便覧Ⅱ(1981), 建築設計資料集成2(1960), 渡辺要編「建築計画原論Ⅱ」(1965), ASHRAE Handbook Fundamentals(1985)など]

事業モデル(①地中熱利用域)

地中熱源ヒートポンプユニット
冷暖房能力:10kW

戸建住宅での地中熱利用冷暖房システム(例)



サンポット株式会社資料より

- ◆ 対象
 - 一般戸建住宅
- ◆ 期待される効果(灯油ボイラー方式との比較による試算結果)
 - 灯油ボイラー方式
 - ・イニシャルコスト:1,523千円
 - ・年間ランニングコスト:243千円
 - 地中熱利用方式(NEDO技術開発機構の1/3補助金活用)
 - ・イニシャルコスト:2,310千円
 - ・年間ランニングコスト:123千円
- 約6.6年で初期投資の回収が可能
- ・CO₂発生量も、年間約64%減

事業モデル(①地中熱利用域)



戸建住宅におけるコスト及びCO₂発生量比較

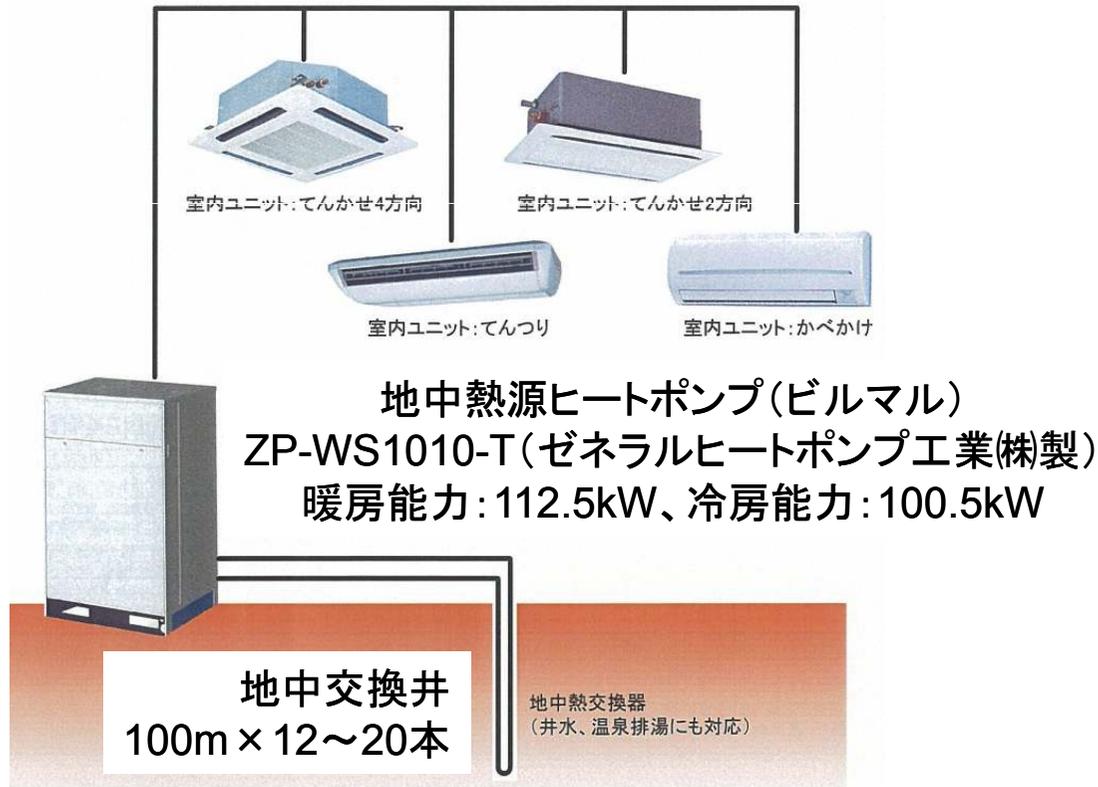
項目	単位	概算値				備考
		地中熱 —	地中熱 エコキュート	灯油ボイラー —	灯油ボイラー 灯油ボイラー	
暖房給湯		—	—	—	—	
◆概算イニシャルコスト						
地中熱交換機設置工事	円	1,100,000	1,100,000	—	—	10,000円/m
地中熱系ヒートポンプユニット	円	700,000	700,000	—	—	
エコキュート	円	—	700,000	—	—	工事費含む
暖房用灯油ボイラー	円	—	—	500,000	500,000	油タンク含む
給湯用灯油ボイラー	円	—	—	—	350,000	工事費含む
室内放熱器と設備工事	円	800,000	800,000	600,000	600,000	
諸経費	円	130,000	183,000	35,000	72,500	試運転調整等
合計	円	2,730,000	3,483,000	1,135,000	1,922,500	(借入額)
◆概算年間ランニングコスト						
設計暖房時間(全負荷相当換算値)	h	1,350	1,350	1,350	1,350	想定値
設計給湯時間	h	1,205	1,205	1,205	1,205	※
契約電力メニュー	—	やりくりナシ	やりくりナシ	—	—	
電力量料金単価						
夜間時間帯(23:00-07:00)	円/kWh	7.18	7.18	—	—	
昼間時間帯(07:00-23:00)	円/kWh	25.52	25.52	—	—	
灯油料金単価	円/L	—	—	90	90	
灯油消費量	L	—	—	1,781	2,704	
電力量料金						
夜間時間帯(23:00-07:00)	円	—	17,297	—	—	
昼間時間帯(07:00-23:00)	円	105,423	105,423	—	—	
灯油燃料代	円	—	—	158,510	243,366	
年間ランニングコスト	円	105,423	122,720	158,510	243,366	
◆年間CO ₂ 発生量	kg-CO ₂	1,382	2,472	4,421	5,787	

◆20年後のトータルコスト					
借入額	円	2,730,000	3,483,000	1,135,000	1,922,500
借入利率	%	3.7	3.7	3.9	3.9
返済期間	年	10	10	10	10
毎月の返済額	円	27,252	34,589	11,636	15,347
年間返済額	円	327,024	415,068	139,656	184,164
総返済額	円	3,270,240	4,150,680	1,396,560	1,841,640
機械設備の更新	円	—	—	400,000	700,000
20年間のランニングコスト	円	2,108,462	2,454,395	3,170,205	4,867,323
トータルコスト	円	5,378,702	6,605,075	4,966,765	7,408,963
◆20年後のトータルコスト(補助金1/3ありの場合)					
補助金: NEDO「住宅・建築物高効率エネルギーシステム導入促進事業」を想定					
借入額	円	1,820,000	2,310,000	1,135,000	1,922,500
借入利率	%	3.7	3.7	3.9	3.9
返済期間	年	10	10	10	10
毎月の返済額	円	18,166	23,059	11,636	15,347
年間返済額	円	218,016	276,708	139,656	184,164
総返済額	円	2,180,160	2,767,080	1,396,560	1,841,640
機械設備の更新	円	—	—	400,000	700,000
20年間のランニングコスト	円	2,108,462	2,454,395	3,170,205	4,867,323
トータルコスト	円	4,288,622	5,221,475	4,966,765	7,408,963

事業モデル(①地中熱利用域)

公共施設への地中熱利用冷暖房システム(例)

冷暖房: 約865m²(想定熱負荷原単位: 130W/m²)



◆ 対象者

→ 公共施設の冷暖房

◆ 対象地域の選定方法

→ 地下水流動広域

シミュレーション結果による

◆ 期待される効果

(比較案: 灯油ボイラー方式[仮])

→ 化石燃料の使用削減

→ CO₂発生量の削減

→ ランニングコストの削減 など

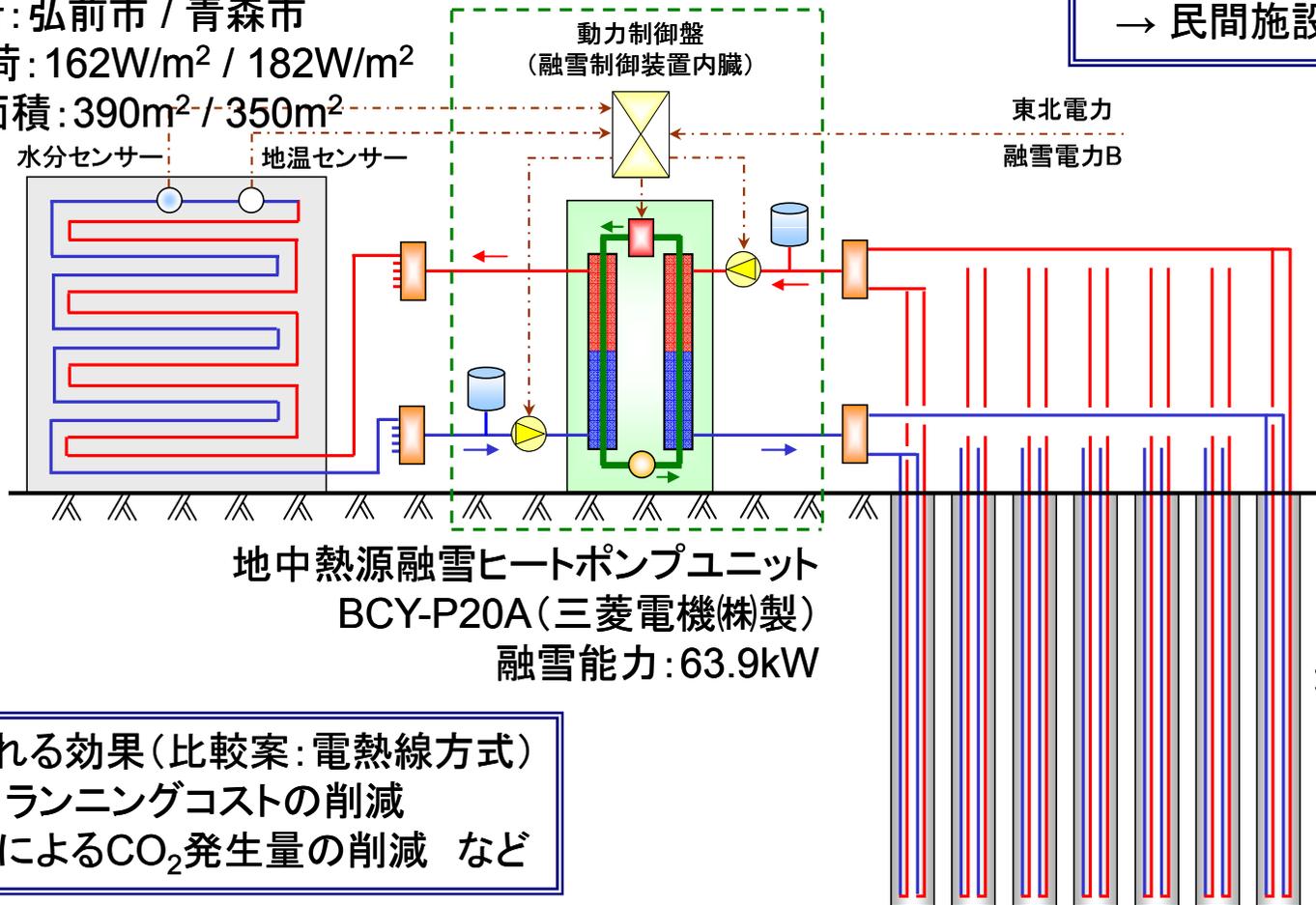
事業モデル(①地中熱利用域)

道路および歩道への地中熱利用融雪システム(例)

◆ 対象地域の選定方法 → 地下水流動広域シミュレーション結果より

◆ 対象者
→ 公共施設の道路や歩道
→ 民間施設の駐車場等

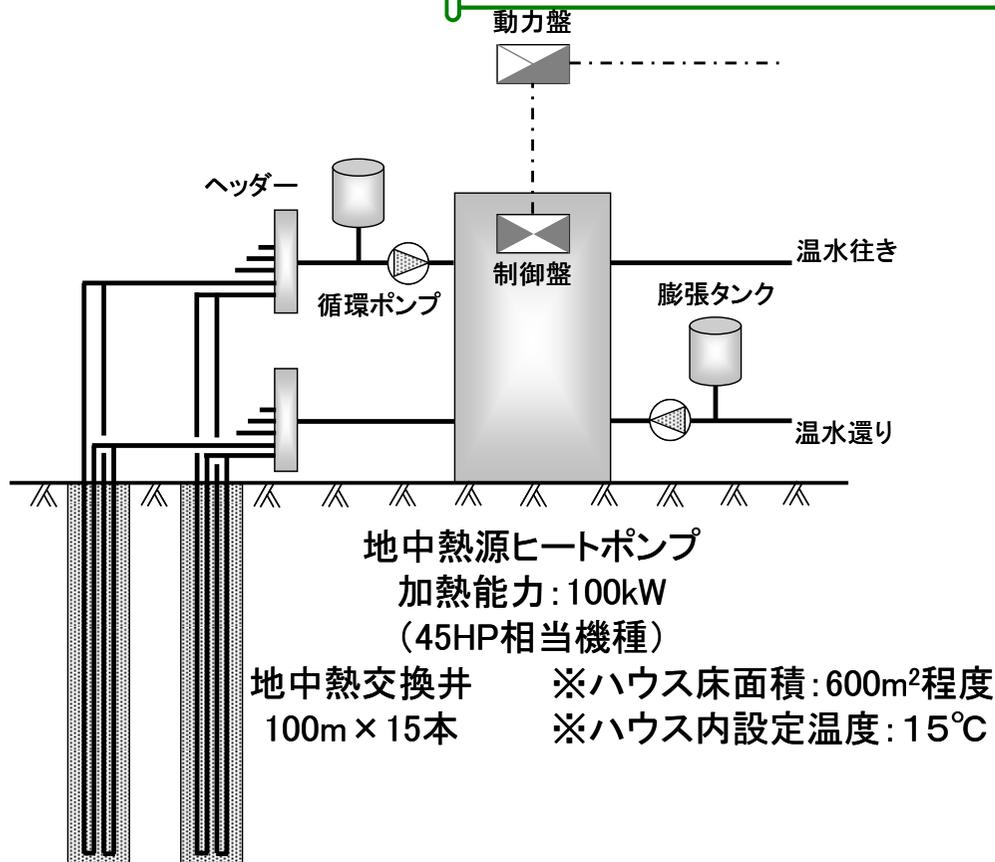
場所: 弘前市 / 青森市
融雪熱負荷: 162W/m^2 / 182W/m^2
融雪面積: 390m^2 / 350m^2



◆ 期待される効果(比較案: 電熱線方式)
→ ランニングコストの削減
→ 省エネによるCO₂発生量の削減 など

事業モデル(①地中熱利用域)

ハウス農業での地中熱利用暖房システム(例)



◆ 対象者

→ ハウス農業事業者

◆ 期待される効果(灯油ボイラー方式との比較による試算結果)

○灯油ボイラー方式

- ・イニシャルコスト: 6,830千円
- ・年間ランニングコスト: 3,418千円

○地中熱利用方式(環境省の1/2補助金活用)

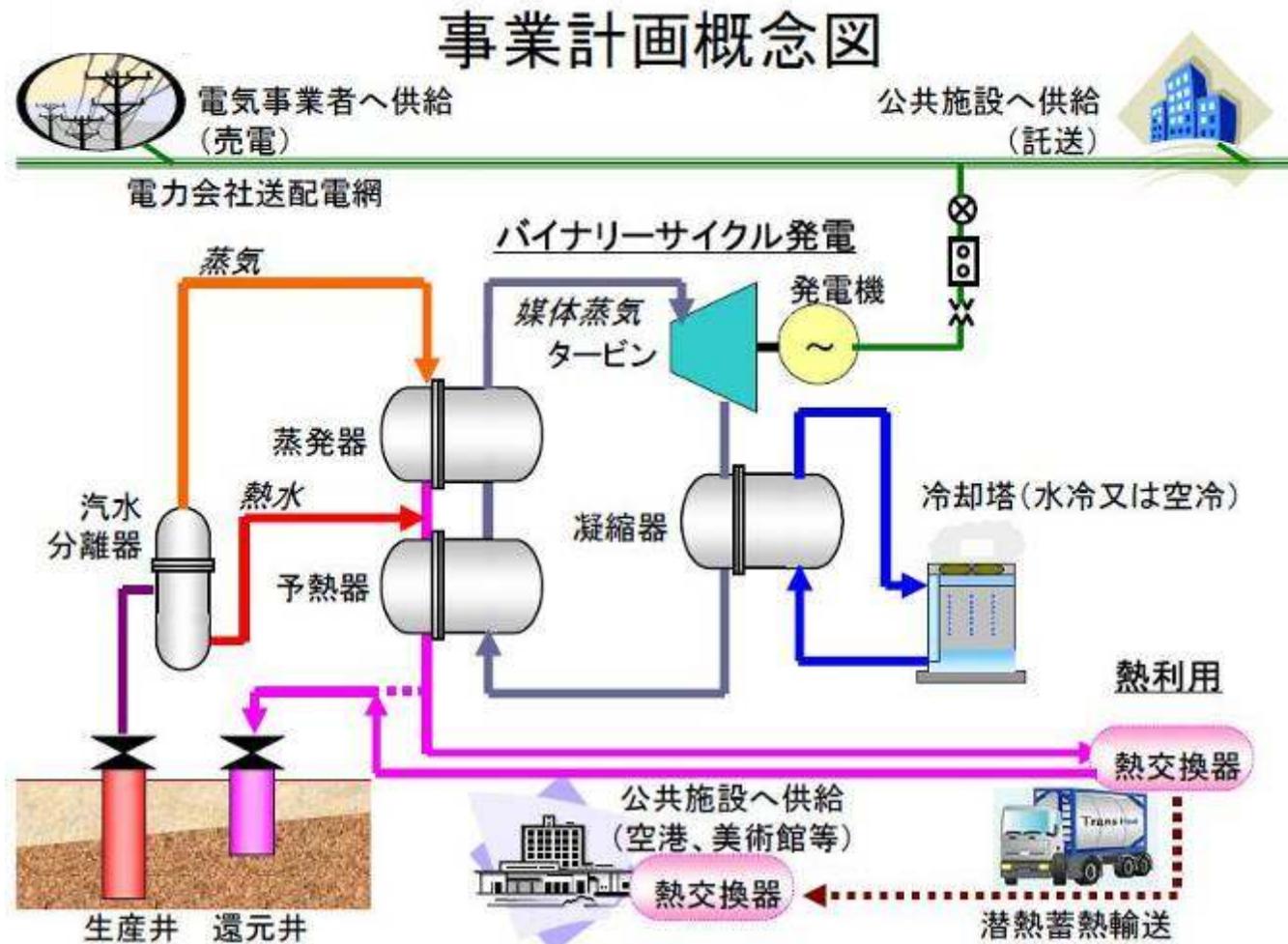
- ・イニシャルコスト: 19,100千円
- ・年間ランニングコスト: 1,327千円

→ 約5.9年で初期投資の回収が可能

・CO₂発生量も、年間約65%減

※地下水熱利用暖房システムもあり

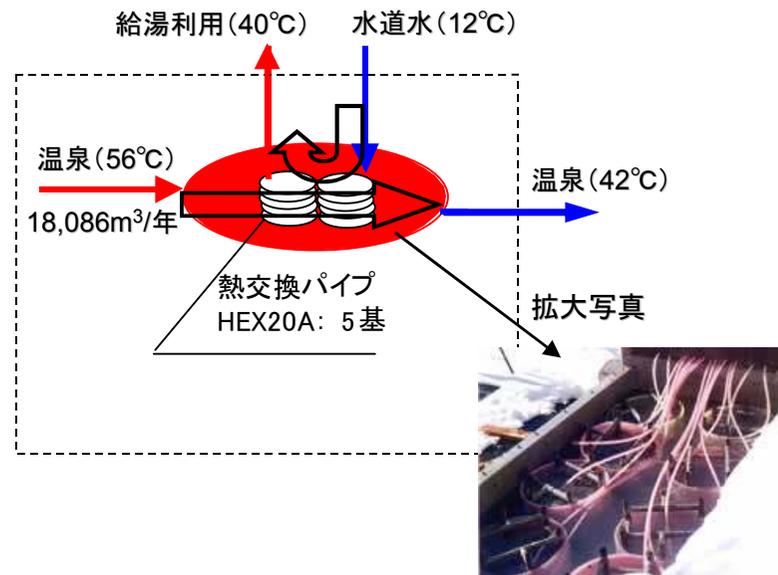
事業モデル(③中高温熱水利用域)



- 青森市下湯地区では90℃以上の高温の温泉水が湧出しており、これを活用したバイナリーサイクル発電(地熱発電の一種)事業の実現可能性について、県土整備部において調査・検討中
- NEDO技術開発機構委託事業(地熱開発促進調査C-2)により、ボーリング調査等を実施中(平成20年度から2年間で予定)

事業モデル(②低温熱水利用域)

高温の温泉源泉の有効利用(例)



➤ 浅虫温泉の例(現状)

- ・源泉からのお湯(平均72°C)と伏流水とを混合、更に配湯先施設で水道水と混合して、浴用可能温度まで低下→水道代が高額
- ・給湯・暖房用の灯油ボイラーの燃料費が高額

➤ 事業モデル

- ・投げ込み式熱交換器を貯湯槽に設置、源泉からのお湯と水道水とで熱交換し、施設内の給湯や暖房に利用、源泉からのお湯は水と混合させずに温度を低下。
 - ・熱交換器及びその設置工事費: 約1,400千円
- ボイラー燃料灯油の使用削減(年間1,155千円程度削減可能)、水道料金削減(年間3,820千円程度削減可能)

1. 多様な地熱エネルギー利用事業モデルの実現、県内への普及

- ・イニシャルコストの低減に向けて、戸建て住宅向け「地中熱利用パッケージシステム」を関係業界の協力を得て開発
- ・温泉地での低温熱水利用や農業ハウス地下水熱利用暖房等、事業化可能性の高いモデルは、地域を特定して事業の具体化を目指す
- ・青森市下湯地区におけるバイナリーサイクル発電事業の実現に向けた調査・検討の継続

2. 地中熱の新エネルギーとしての位置付け等、国等による既存の支援策の拡充要望

3. 地熱エネルギー利用の関連産業の振興

- ・関連機器開発・製造・販売等への県内企業参入
- ・温泉街のイメージアップ、活性化