

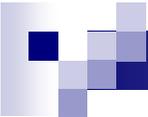


2013 環境シンポジウム

地中熱利用の技術開発

平成25年11月5日

株式会社ヤマダ・エスバイエルホーム



環境ビジョン

■環境に配慮した住まいの提供と暮らし方の提案

京都議定書目標達成の最終年度を終え、2012年度までの進捗状況が政府から発表され、家庭部門のCO₂排出量が基準年(1990年)比48.1%増加しているという結果でした。

ストック住宅の省エネルギー化の遅れ、単身者世帯数の増加、家庭における家電製品の大型化と設置数の増加等が主な原因と考えられます。

ヤマダ・エスバイエルホームは、新築・リフォーム共に、家電製品まで含めた環境に配慮した住まいや暮らし方のトータル的な提案を推進します。

■「CO₂ゼロ宣言」から「スマートハウジング」へ

ヤマダ・エスバイエルホームは、2009年より「CO₂ゼロ宣言プログラム」に基づき取り組んできた様々なシステムや技術を活用し、快適性や利便性を損なうことなく、地球環境や人に優しいエネルギーの自給自足が可能な住まい「スマートハウジング」の普及拡大に取り組めます。

■ゼロエミッションと資源の有効利用の促進

ヤマダ・エスバイエルホームは、資材調達、住宅供給及び維持管理という永い住まいとの関わりの中で、資源やエネルギーの再生、再利用、削減に取り組めます。

また、事業活動の中でも、再生、再利用、削減をテーマに、資源の有効利用の促進に取り組めます。

■環境行動を通じた社会貢献

ヤマダ・エスバイエルホームは、住まいを供給するという事業活動を通じて、お客様、オーナー様、ステークホルダーの皆様と共に、従業員も一緒になって、地球環境、エネルギー問題に取り組み、地域社会の発展に貢献します。

■地熱とは

地球内部の熱源に由来する熱エネルギー。
地熱の発生源は地球の中心部。

■地中熱とは

地下(約5~200m)の低温熱エネルギー。
地上との温度差を利用して、熱エネルギーとして利用
する。

地中熱

地上との温度差を利用した熱
エネルギー



?

どう違うの

地熱

地球内部の熱エネルギー

地熱

地球の中心部からの
熱エネルギー



地中熱を利用した自然空調システム

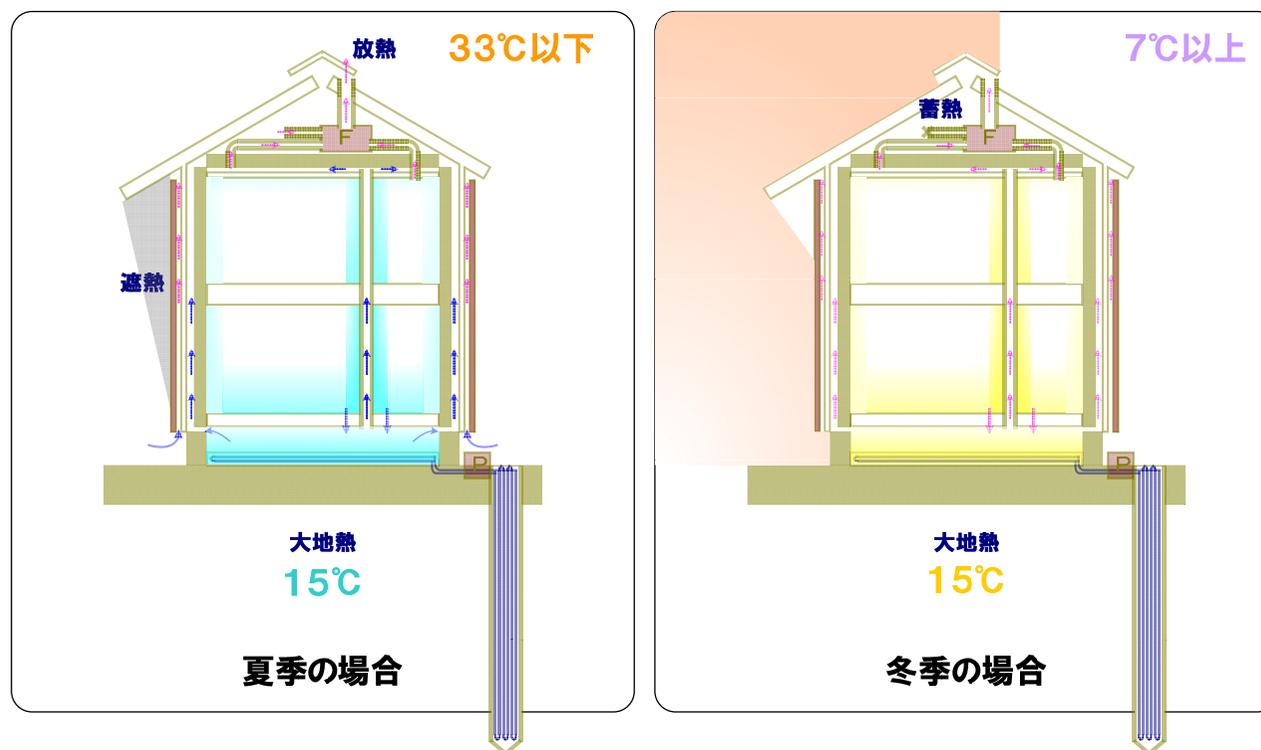
冷暖房≒ゼロの住まいを目指す

住宅内の温度差、独自技術「壁体内換気」、
地中熱などの自然エネルギーの有効活用

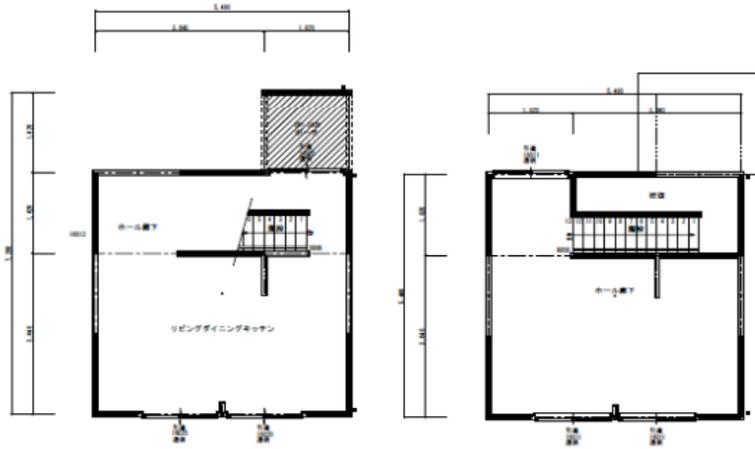


山口産業技術センター 事前実験

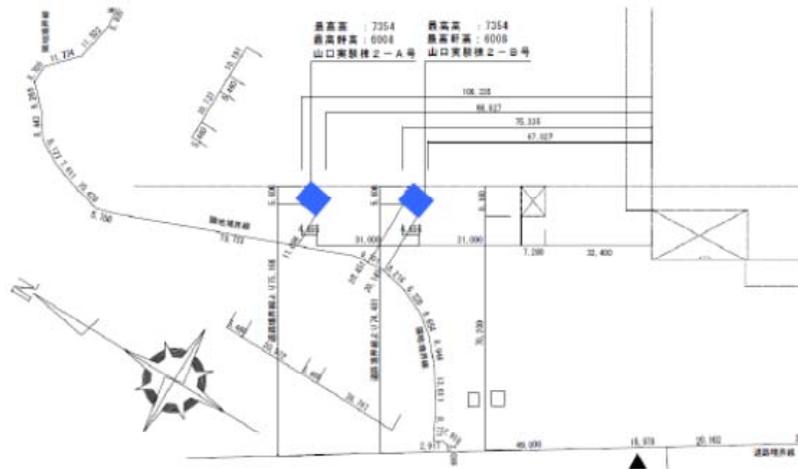
[自然空調システム概念図]



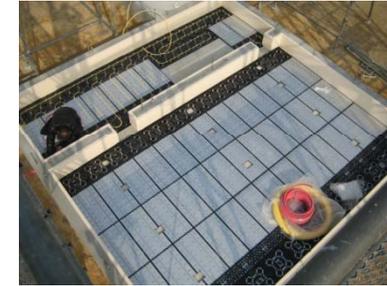
SxL住工(株)山口工場敷地内にて実験ツイン棟を建設し、測定実施



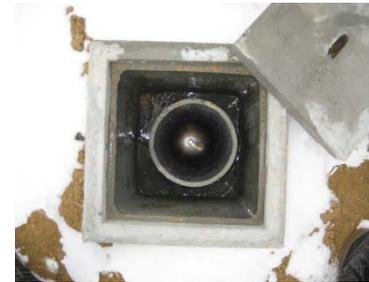
[実験ツイン棟 平面図]



[実験ツイン棟 配置図]



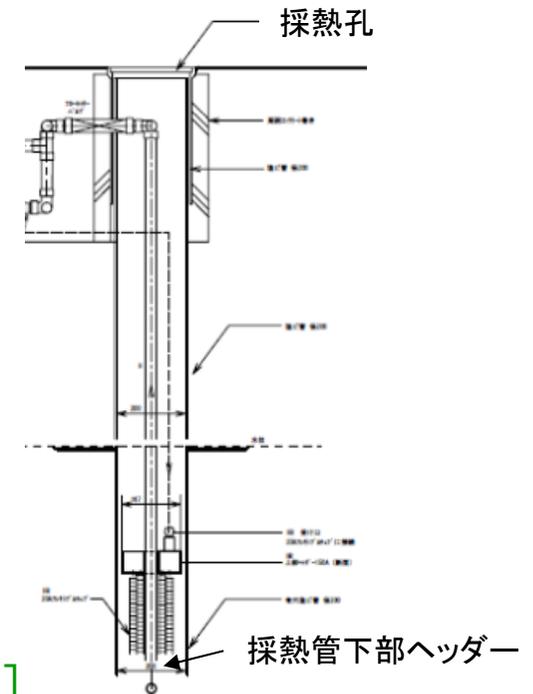
[地中熱循環パネル]



[採熱孔]

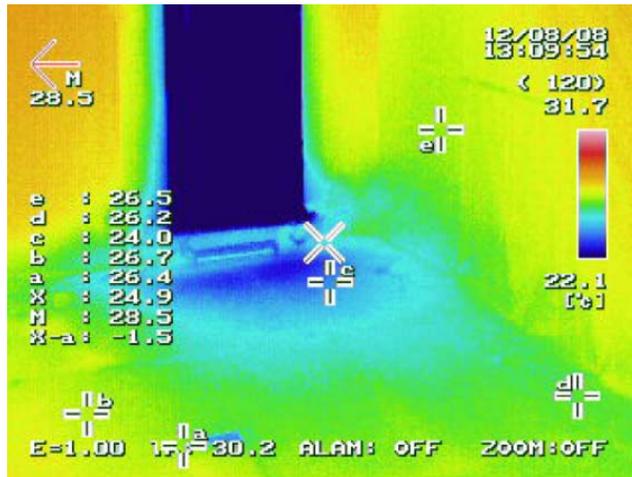


[採熱管下部ヘッダー]





[実験棟測定状況]



[サーモカメラによる温度分布測定]

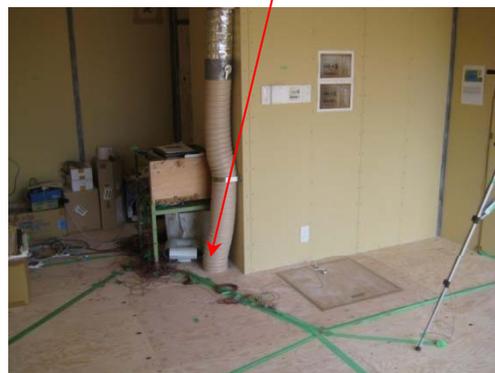
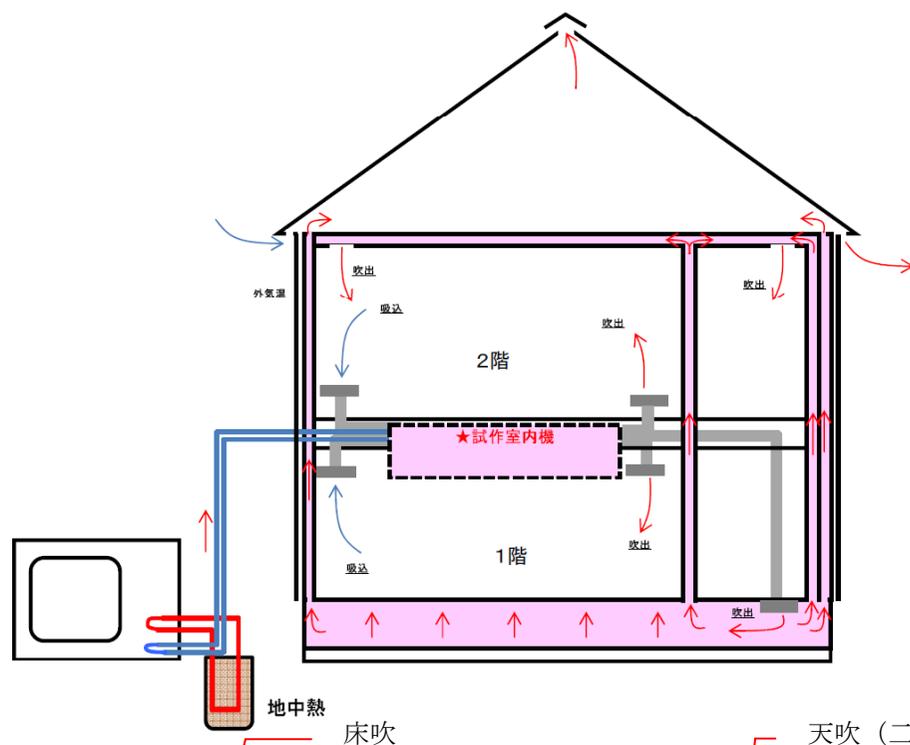
【冬季実験結果】

- 1) 地中熱は熱媒が約12~15°Cで比較的安定した温度で取得できた。
- 2) 地中熱熱媒のポンプによる運転後、床下コンクリート表面は約10°Cから12°C以上に、床下空気は約9°C~11°C以上に上昇した。
- 3) 地中熱利用住宅と一般住宅の床下温度は、地中熱住宅の方が平均して**約3.5°C高くなった**。

【夏季実験結果】

- 1) ある期間において、建物内の温度(自然室温)を設定室温(27°C)まで下げるのに必要な除去熱量について確認。
- 2) A棟地中熱のみ、B棟自然状態で、
 タイプ①: 外壁内通気(壁体内換気通気)
 タイプ②: 外壁内通気+間仕切通気
 タイプ③: 外壁内通気+間仕切通気+北外壁室内側通気を比較。
- 3) タイプ①に比べタイプ②の方が除去熱量は多く、省エネとなっていた。
- 4) タイプ②の7月、8月、9月の期間除去熱量は、-649.73kwh。**17,194円の電力料省エネ**になっている。(但し、A棟の地熱機器の電力料は無視)

地中熱利用空調システム



1F吹

1F吸

2F吸

2F吹

試作室内機

地中熱
床吹

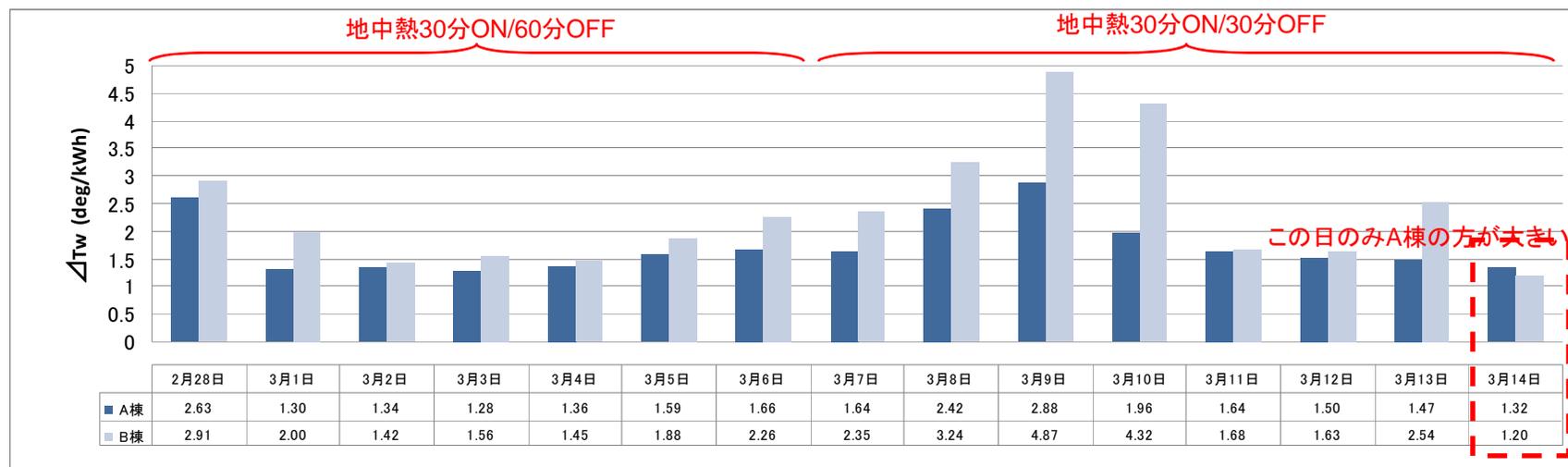
天吹 (二重天井)

冬期測定結果

A棟(地中熱利用空調システム)とB棟通常エアコンにおける省エネ性評価を行う。

1kWh当たりの温度上昇 ΔTw を算出し、A棟、B棟の比較を行った。

$$\Delta Tw = (\text{平均室温} - \text{外気温}) / \text{消費電力}$$



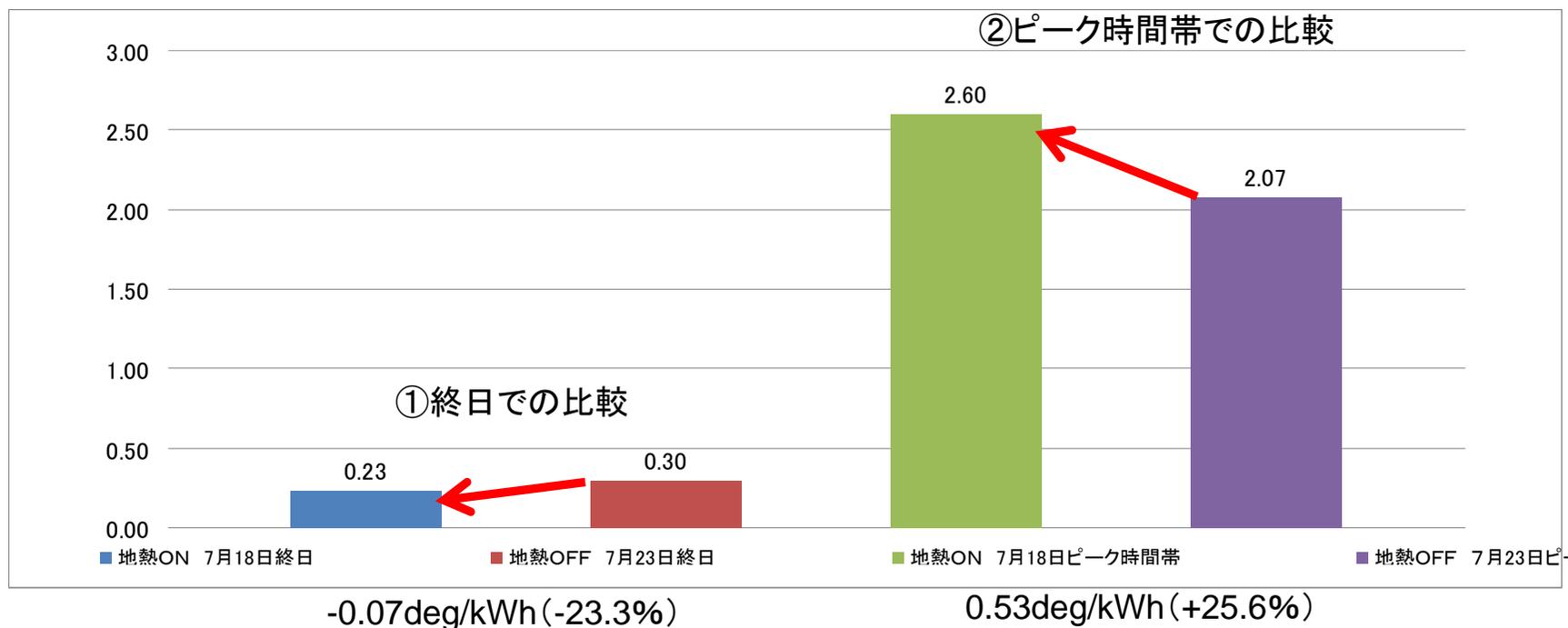
ほとんどの場合においてA棟の方が ΔTw が小さくなっており、**地中熱利用による省エネ効果が十分得られなかった。**

- ①外気温が高く空気熱のみで十分性能が出る場合でも地中熱回収しているケースがあり、ポンプ消費電力分アップとなっている。**⇒外気温、地中熱温度、設定温度等に応じた最適制御が必要**
- ②地中熱のメリットが出る昼から夕方にかけてサーモOFFとなっているため、地中熱が有効利用されていない。**⇒日中の外気温が低い冬場であればメリットがでる可能性あり。**
- ③B棟では床下空調を実施していない。A棟は、輻射熱のみの加熱であるが、床表面温度はB棟と大差なし。床下空調が床表面温度にほとんど寄与しておらず、熱損失となっている可能性あり。

⇒床下空調を停止することで消費電力の削減の可能性あり

夏期測定結果

A棟(地中熱利用空調システム)における地中熱ONとOFFの状態における省エネ性比較を行う。



②のピーク時間帯(12時～16時):地中熱ONの方が ΔTw が大きく、**地中熱による省エネ効果が得られている。**

①の終日データ:地中熱ONの方が ΔTw が小さくなっている。

これはピーク時間帯以外(外気温度が低い条件)においては、空気熱と地中熱とで冷却能力の差がなくなり、**地中熱ポンプ消費電力の分、逆に増エネ**となっていることが要因と判断される。

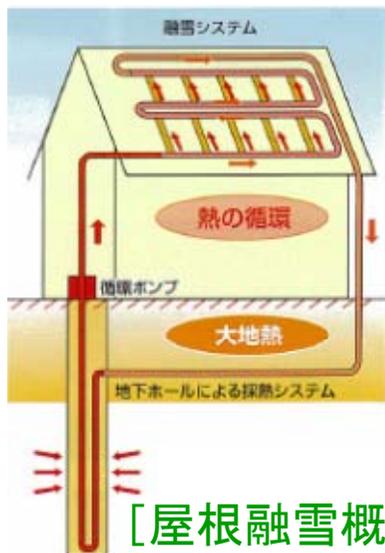
⇒外気温、地中熱温度、室内温度等を監視し、地中熱ポンプ運転の最適化を行うことで省エネ性の改善が可能と思われる。

地中熱を利用した屋根融雪装置の開発

豪雪地域では雪下ろしの際の事故、高額な費用がかかる等、融雪装置の要求は高い。



[屋根融雪施工試験]



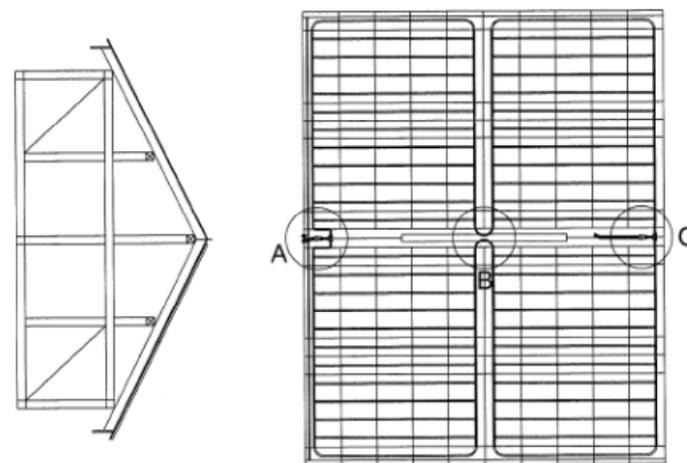
[屋根融雪概念図]



[屋根融雪効果]



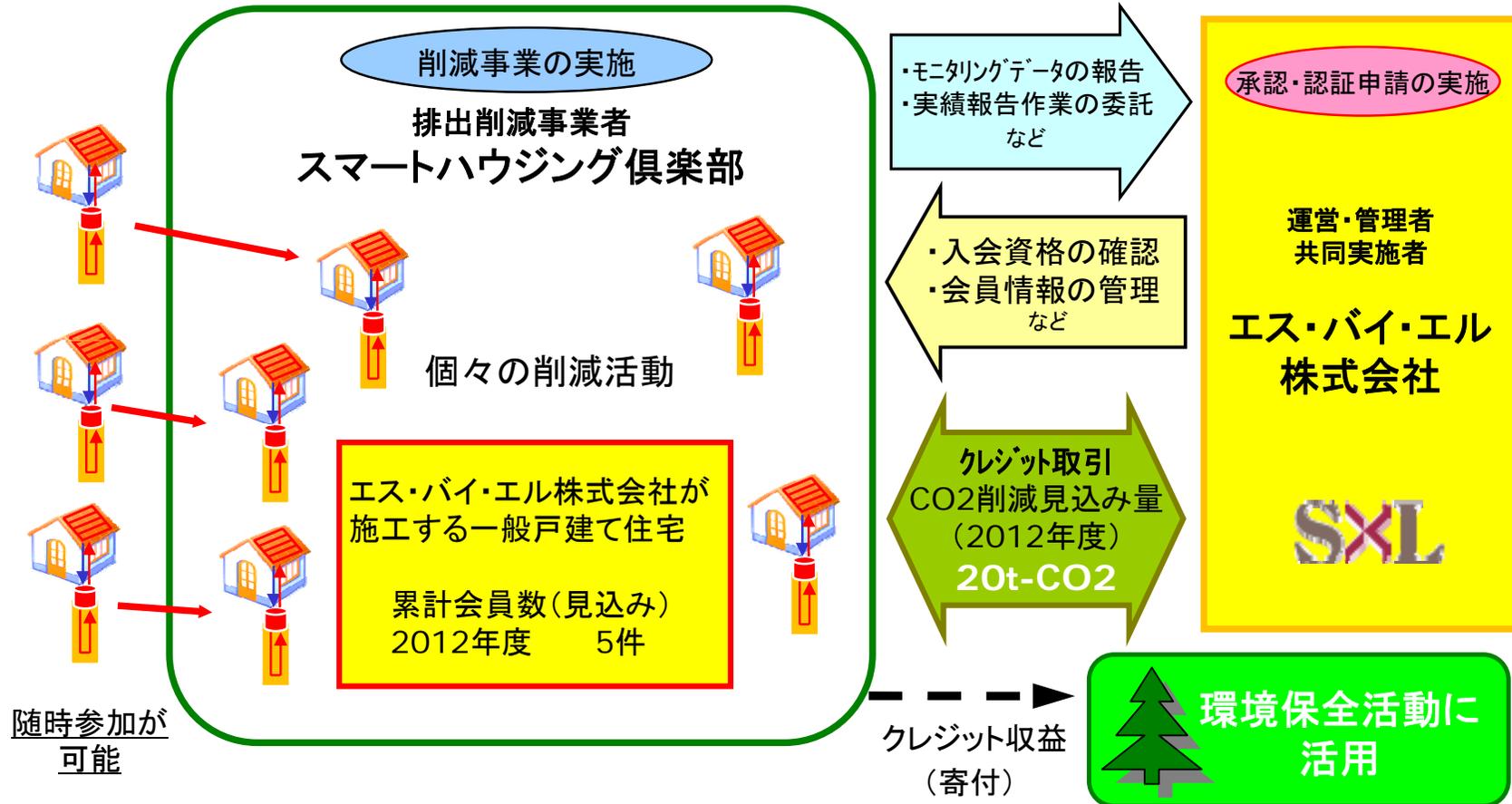
[配管状況]



[屋根融雪パネル配置図]

国内クレジット

プログラム型排出削減事業



平成24年11月30日

第28回国内クレジット認証委員会において、排出削減事業計画が承認されました

融雪装置設置実例

山形県東根市(T様邸)1階平面図



融雪装置設置実例

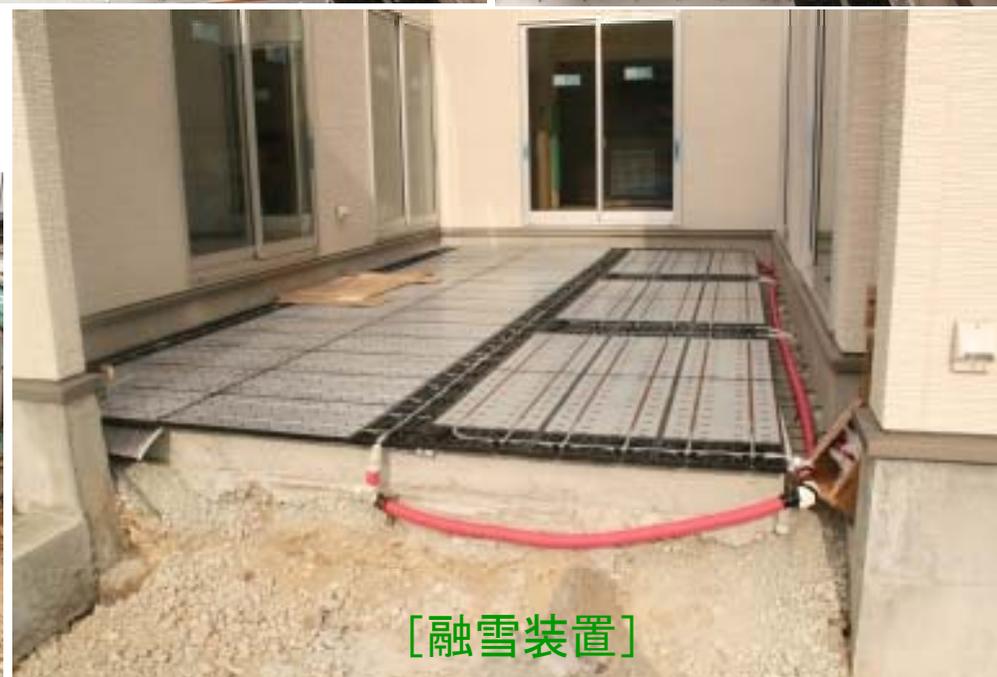
山形県東根市(T様邸)現場



[採熱管]



[温度・流量測定装置]

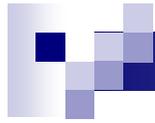


[融雪装置]

融雪装置設置事例

平成13年2月3日撮影





ご清聴ありがとうございました。