

5. 地中熱ヒートポンプ設置に係る検討の実施

5.1 熱需要概況調査

ボーリング調査を行った場所の近傍にある建物で地中熱を導入した場合の効果を把握するため、熱需要の調査等を実施した。

調査対象施設は公共施設であるが、一般家庭への普及を視野に入れ、空調方式、冷房稼働状況、使用電力、対象居室の面積、利用状況、建物外皮の断熱構造を、現地確認およびヒアリングにて行った。

調査箇所は、①沖縄県立博物館美術館、②沖縄コンベンションセンター、③沖縄県立総合教育センターの3ヶ所とし、導入可能な居室について調査した。熱需要調査結果は以下となった。

表 5.1 熱需要調査結果の概要

対象地	沖縄県立博物館美術館	沖縄コンベンションセンター	沖縄県総合教育センター
	会議室	劇場棟-管理事務室	産業技術センター 班長室
空調方式	ファンコイルユニット・ 単一ダクト併用方式	空冷式マルチパッケージ 方式	空冷式マルチパッケージ 方式
冷房稼働状況	4月～12月 660h	4月～12月 3294h	4月～12月 1320h
使用電力	7,267 Kwh	41,373 Kwh	1,164 Kwh
対象居室面積	71.6 m ²	204.4 m ²	46.2 m ²
利用状況	間歇利用	常時利用	常時利用
	10人～16人	5人～10人	1人
COP	2.8	2.2	2.6
給湯需要	温水器有り 食器類を洗う程度に利用	シャワー室有り 催事の時に利用	給湯利用は特にない

※各施設の空調方式が異なっている事や部屋毎の使用電力等が計測されていない事から、空調成績係数(COP)の算出においては、1系統の消費電力を給気量率等により按分した熱負荷を空気熱源方式(標準型)に読み替えたCOPを採用した。

(1) 沖縄県立博物館美術館（会議室）における空調利用の状況

会議室は、適宜5人から10人、部屋を利用する時に冷房を入れ、使用する。

空調方式：ファンコイルユニット・単一ダクト併用

表 5.2：調査票①

施設名	沖縄県立博物館・美術館		所在地	沖縄県那覇市おもろまち3丁目1番1号								
			電話/FAX	TEL:098-941-8200 FAX:098-941-2392								
敷地面積	31,287.4㎡											
建築面積	13,452.2㎡											
延床面積	23,721.79㎡											
建築年	2006年10月（平成18年度）		築年数	11年								
建物構成	本館：鉄筋コンクリート造、一部鉄骨造 地上4階、地下1階、塔屋1階											
居室												
会議室	一時（間歇）利用											
利用者	約10人											
執務室面積	71.6㎡	天井高さ	2.75m									
空調方式	ファンコイルユニット・単一ダクト併用											1台
能力	-	-										COP 2.8
空調利用状況												
設定温度	25℃											
冷房期間	9ヵ月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	合計	
週の使用日	月～金	10日	20日	22日	20日	22日	20日	21日	20日	10日	165日	
使用時間	約4h (8:30～17:30)	40h	80h	88h	80h	88h	80h	84h	80h	40h	660h	
使用電力(Kwh)		440	881	969	881	969	881	925	881	440	7267Kwh	
	※使用電力は部屋毎に計測されていないため、冷房能力を空冷式HPの仕様に読替えて算出した。											
建物外皮の断熱構造												
北側 外部	コンクリート打ち放しの上ア20発砲ウレタン吹付け 石膏ボード12.5mm+9.5mm (GL工法) EP塗装											
南側 廊下	コンクリート打ち放しの上モルタル薄塗り仕上げ EP塗装											
東側 居室	コンクリート打ち放しの上モルタル薄塗り仕上げ EP塗装											
西側 居室	コンクリート打ち放しの上モルタル薄塗り仕上げ EP塗装											
床	コンクリート金鏝押え、ア2.5長尺ビニルシート張り											
天井	軽鉄下地ア12.5mm石膏ボード下地+12mmロックウール化粧吸音板張り											
												
												
会議室												

(2) 沖縄コンベンションセンター（事務室）における空調利用の状況

事務室は常時10人から16人、冷房は8時30分から22時まで使用する。

空調方式：空冷式マルチパッケージ方式

表 5.3：調査票②

施設名	沖縄コンベンションセンター		所在地	沖縄県宜野湾市真志喜4-3-1										
	劇場棟		電話/FAX	TEL:098-898-3000 FAX:098-898-2202										
敷地面積	55,553. m ²													
建築面積	5,945. m ²													
延床面積	9,219. m ²													
建築年	1990年3月（平成2年度）						築年数	27年						
建物構成	劇場棟：鉄骨鉄筋コンクリート造・一部鉄骨造 地上7階、地下1階													
居室														
事務室	常時利用													
利用者	約16人													
執務室面積	204.4m ²		天井高さ	3.6m										
空調方式	空冷式マルチパッケージ型										2台			
能力	外機：冷房能力28.0KW、電力12.5KW					内機：冷房能力14.0KW、電力0.25KW					COP 2.2			
空調利用状況														
設定温度	25℃													
冷房期間	9カ月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	合計			
週の使用日	月～日	15日	31日	30日	31日	31日	30日	31日	30日	15日	244日			
使用時間	13.5h (8:30～22:00)	203h	419h	405h	419h	419h	405h	419h	405h	203h	3294h			
使用電力(Kwh)		2543	5256	5087	5256	5256	5087	5256	5087	2543	41373Kwh			
	※使用電力は部屋毎に計測されていないため、冷房能力を空冷式HPの仕様に読替えて算出した。													
建物外皮の断熱構造														
北側	廊下	軽鉄下地ア9.5mm+12.5mm平石膏* ^ト 下地VP塗り仕上(両面)												
南側	外部	コンクリート打ち放し補修VP塗装												
東側	居室	軽鉄下地石膏* ^ト 塗装仕上げ												
	外部	コンクリート打ち放し補修VP塗装												
西側	エントランス	コンクリート打ち放し補修VP塗装												
床	コンクリート金鋺押え、ア2.0t ^ニ 床タイル張り													
天井	軽鉄下地ア9.5mm平石膏* ^ト 下地+9mmロックウール化粧吸音板張り													
														
														

事務室

(3) 沖縄県立総合教育センター（班長室）における空調利用の状況

班長室は基本的に班長一人が利用し、来客や打合せ時にも利用する。冷房は8時30分から17時30分まで使用する。空調方式：空冷式マルチパッケージ方式

表 5.4：調査票③

施設名	沖縄県立総合教育センター 産業技術教育センター		所在地	沖縄県沖縄市与儀3丁目11番1号							
			電話/FAX	TEL:098-933-7555 FAX:098-933-3233							
敷地面積	7,337.6㎡										
建築面積	1,441.8㎡										
延床面積	3,447.2㎡										
建築年	1997年（平成9年度）			築年数			20年				
建物構成	本館:RC3F、他4棟										
居室											
班長室	常時利用										
利用者	1人										
執務室面積	46.2㎡		天井高さ		3.0m						
空調方式	空冷式マルチパッケージ型									1台	
仕様	外機：冷房能力50.4KW、電力19.2KW				内機：冷房能力4.5KW、電力0.118KW				COP 2.6		
空調利用状況											
設定温度	25℃										
冷房期間	9ヵ月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	合計
週の使用日	月～金	10日	20日	22日	20日	22日	20日	21日	20日	10日	165日
使用時間	8H(8:30～17:15)	80h	160h	176h	160h	176h	160h	168h	160h	80h	1320h
使用電力(Kwh)		71	141	155	141	155	141	148	141	71	1164Kwh
	※使用電力は部屋毎に計測されていないため、冷房能力を空冷式HPの仕様に読替えて算出した。										
建物外皮の断熱構造											
北側 廊下	軽鉄下地ア9.5mm+12.5mm平石膏ボード下地VP塗り仕上(両面)										
南側 外部	コンクリート打ち放し補修VP塗装										
東側 居室	軽鉄下地石膏ボード塗装仕上げ										
西側 エントランス	コンクリート打ち放し補修VP塗装										
床	コンクリート金鍍押え、ア2.0ビニル床タイル張り										
天井	軽鉄下地ア9.5mm平石膏ボード下地+9mmロックウール化粧吸音板張り										
 											
班長室											

(4) 調査対象施設の既存空調負荷の比較

調査する建物の空調負荷を簡易的に算出し、比較検討を行った。

沖縄県立博物館・美術館及び沖縄コンベンションセンターは、上階が無い場合、外部に面する率が高く、構造体としての熱負荷が高い。

沖縄コンベンションセンターは、天井が高く、居室面積も広い、更に窓の面積も大きいことから、冷房に要するエネルギー量も多くなる。

沖縄県立博物館・美術館は、温度と湿度が厳密に管理していることや会議室が間歇利用（使用する時に電源を入れる）としているため、前年度との稼働状況が異なり、比較できない恐れがある。

沖縄県立総合教育センターは、天井が3mと若干高いものの部屋の面積が小さく、利用人数も限られ、コピー機等もないことから、面積当たりの負荷が小さい。

各施設の熱需要の調査より、空調負荷を簡易的に算出した結果、面積当たりの空調負荷は、沖縄県立総合教育センター（班長室）は118w/m²、沖縄県立博物館・美術館（会議室）は159w/m²、沖縄コンベンションセンター（事務室）は196w/m²となった。

表 5.5 空調負荷比較表

階	面積 m ²	単位 w/m ²	構造体 熱負荷 w	人員 人	人員負荷				外気量 25 m ³ /h	熱交 換機 有無	外気 負荷 w	器具 合計 w	安全 率 1.1	全負荷 合計		空調 機 台数	面積当 り 負荷 w/m ²	
					事務仕事=70W/人	軽作業=75W/人	照明負荷合計	w						kw				
					外壁多い:120	最上階:180	事務仕事=70W/人	軽作業=75W/人						照明負荷合計	w			kw
・単位負荷 外壁多い:120 最上階:180 外壁多屋根有:150 外壁屋根無:70 外壁少:90 ・人員負荷 事務仕事=70W/人 軽作業=75W/人 激しい作業=100W/人 ・1人当たり外気量=20m ³ /人 ・外気負荷(エンルビ-差) 熱交換器有(60%):13.3kJ/kg(DA) 熱交換器無:36kJ/kg(DA) ・照明負荷 照明器具は不明な場合は下記による。 一般室:20w/m ² OA機器多:35w/m ² その他必要に応じ機器類の負荷を加算する。																		
1	71.5	120	8,580	10	55	550	10	715	250	有	1,097	10,392	1.1	11,432	11	2	5.5	159
1	204.4	150	30,660	16	70	1120	20	4,088	400	有	1,756	36,504	1.1	40,154	40	6	7	196
1	46.2	90	4,158	2	65	130	10	462	50	有	219	4,969	1.1	5,466	5	1	5	118

5.2 地中熱利用ヒートポンプ導入実証サイトの選定

(1) 実証試験の目的

試験を実施した施設を対象に、地中熱利用システムを試験的に導入する箇所を選定した。実証試験の目的は、エアコン（空気熱利用）との省エネ性の比較であり、省エネ（ランニング）効率を実証することにある。

選定に当たっては、下記の点を考慮した。

- ◆各施設における、現時点の資料調査から得られる省エネ効率を推算し、効率性が低いと判断される地点は除外する。
- ◆一般家庭への普及は大きなテーマである。いずれの施設も公共施設のため、一般家庭とは熱負荷や利用の条件が異なるが、なるべく、一般家庭に近い利用規模の施設で実証試験を行う。
- ◆正確な比較を行うため、両システムを同一負荷に実装できる施設であること。
- ◆地中熱利用のメリットの一つに排熱の給湯利用があり、一般家庭等への普及に当たってのセールスポイントである。給湯利用については直接的な実証施設が無くても、排熱量から給湯可能量を導くことが可能であり、施設選定の障害にはならない。
- ◆導入コストの回収年数については、熱負荷や使い方が大きく異なることや今後の普及、施工技術の進展等により初期費用を抑える事を課題としているため、施設選定に当たっては考慮しない。

(2) 各サイトに導入した場合の比較検討結果

3つの試験サイト（沖縄コンベンションセンター、沖縄県立博物館・美術館、沖縄県立総合教育センター）に、地中熱利用ヒートポンプシステム導入した場合の比較検討した結果は以下となった。

○ボーリング調査結果及び熱物性試験結果より、設計採熱能力は、県立博物館・美術館及び県立総合教育センターに比べ沖縄コンベンションセンターで5～10%僅かに高い数値を示すものの、ほぼ同等と評価される。（設計採熱能力）

○導入コストの面では、県立博物館・美術館及び県立総合教育センターの熱交換井 20m+50A 鋼管が有利である。（経済性）（県内での展開に向けた応用性）

○候補サイトにおける地中熱利用の導入効果の推算では、県立博物館美術館（会議室）では44.0%、沖縄コンベンションセンター（管理事務室）では56.0%、県立総合教育センター（事務室）では48.0%の電気量削減となり、各地点共に一定の効果が期待できる。コンベンションセンターの削減量がやや大きいのが、これは、同センターで使用している空調機の能力が低いため、削減効果が大きい結果となったものである。

○県立博物館・美術館は、温度および湿度管理が厳密に行われており、実証段階のシステムを導入するには時期尚早だと考える。

○県立総合教育センターは、熱交換井の増設場所を確保しやすく、拡張性の面で優れ、試験機

材の管理がしやすい。(拡張性その他)

○実証にあたっては、県外の実績データとも比較が容易となるよう、熱交換井延長 100m に対して 5kW のヒートポンプを設定することが有効である。

○県立総合教育センター（事務室）は熱負荷が小さいため、設置費用も抑えることができる。また、規模的にも一般家庭とも比較しやすいため県内での展開に向けた検討が行いやすい。(空調利用場所としての適性) (県内での展開に向けた応用性)

以上の点から沖縄県での普及のモデル事例として、地中熱ヒートポンプシステムの導入サイトとして「県立総合教育センター」が有効であると判断される。

表 5.6 地中熱利用における場所選定

対象地	県立博物館美術館 会議室 (71.6 m ²)	沖縄コンベンションセンター 劇場棟－管理事務室 (204.4 m ²)	県立総合教育センター 産業技術センター事務室 (46.2 m ²)
施工性	<ul style="list-style-type: none"> ・施設の特性上、温湿度管理が求められる。 ・ファンコイルユニットの天井内機器との取合い、スペースの検討、解体等の検討が必要 	<ul style="list-style-type: none"> ・部屋の容積が大きく、外部に面する比率が高いため、空調負荷が大き、他と比較し、導入設備が大型化し、設置台数も多くなる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・部屋の容積が小さく、配管用の開口も設ける事ができる。
	△	○	◎
地盤特性 設計採熱能力：官庁利用の場合	<ul style="list-style-type: none"> ・22.4W/m (L=20m) 	23.84W/m (L=50m)	22.23W/m (L=20m)
	○	○	○
導入機器の経済性 ※1.地盤状況はほぼ同じ評価であるため1次側を一律100mで計上した。	<ul style="list-style-type: none"> ・一次側：1,710(千円)※1 ・二次側：420(千円) HP:5Kw 級、FCU:3Kw 級 2台 ※配管等は含んでいません。 	<ul style="list-style-type: none"> ・一次側：3,660(千円)※1 ・二次側：1,140(千円) HP:10Kw 級、FCU:3Kw 級 3台 ※配管等は含んでいません。 	<ul style="list-style-type: none"> ・一次側：1,710(千円)※1 ・二次側：360(千円) HP:5Kw 級、FCU:3Kw 級 1台 ※配管等は含んでいません。
	△：二次側のコストが若干高額となる。	△：一次側、二次側ともコストが高額となる。	○：3ヶ所中一番コストが安い
利用や居室における省エネ効果	<ul style="list-style-type: none"> ・間歇利用であるため、省エネ効果が表れにくい。 	<ul style="list-style-type: none"> ・窓面積が大きいため、省エネ効果が表れにくい。 	<ul style="list-style-type: none"> ・常用のため、省エネ効果が現れやすく、計りやすい。
	△	△	○
導入効果 (推計値)	消費電力量 44.0%削減	消費電力量 56.0%削減	消費電力量 48.0%削減
	○	◎	○
熱交換井の設置スペース (拡張性)	<ul style="list-style-type: none"> ・熱交換井の設置スペースが植栽スペースとなっており、一部雨水管が埋設されているため、熱交換井が適切な間隔とならない。 	<ul style="list-style-type: none"> ・設置スペースが庭園となっているため、既存樹木や景観を重視することとなるため、熱交換井が適切な間隔とならない。 	<ul style="list-style-type: none"> ・設置スペースが建物の表側・裏側にあり、熱交換井が適切に増設できる。建物裏側に試験機材を置いても、管理上も特に利用可能
	△	△	◎
その他	<ul style="list-style-type: none"> ・公園に面していたため PRしやすい反面、試験機材の管理に注意が必要 	<ul style="list-style-type: none"> ・庭園は一般に開放していない専有空間となっており、演者や管理者の観賞を目的とした場所であるため、一般の利用者は、気軽に立ち入り見学ができない。 	<ul style="list-style-type: none"> ・道路に面しているため、フェンス越しに試験状況が見れるとともに、安全性と視認性が確保でき、PRが行える。
	△	△	○

※導入機器1次側とは、地中熱交換井、地中熱交換機、熱源機器（ヒートポンプ、循環ポンプ等）

※導入機器2次側とは、熱利用機器（冷暖房用室内機、放射^ハ 床、床暖房、給湯器等）

参考 家庭における地中熱の給湯利用効果

ある県内の標準的な家庭の年間電気使用量及び給湯使用量を元に、空冷式から地中熱利用方式を導入した場合について検討を行った。その結果、消費電力は48.0%※の削減として推計された。

地中熱利用は、地中にて熱交換を行うシステムとなっているが、別の見方をすれば、冷房時には、地中に排熱（放熱）していることになる。そのため、排熱を給湯に活用することでエネルギーを再利用することも可能である。

そこで、地中熱利用の際に排熱（放熱）を給湯に熱交換利用した効果を試算した。夏季及び中間期（4月～11月程度）に、冷房の排熱を給湯に利用した場合、ガスの消費量は38.6%削減※となり、システムとして構築することで更に省エネが可能となる。

年間	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12～3月	合計
空気熱HP+電気										
消費電力量(kWh)	110	104	102	165	221	228	209	75		1214kWh
冷房エネルギー量(kW)	286	270	265	429	575	593	543	195	0	3156kW
COP										2.6



地中熱HP										
消費電力量(kWh)	57	54	53	86	115	119	109	39	0	631kWh
放熱量(kW)	229	216	212	343	460	474	435	156	0	2525kW
冷房エネルギー量(kW)	286	270	265	429	575	593	543	195	0	3156kW
COP										5.0
消費電力量の低減率(%)										48.0%

給湯をシステム化した場合										
ガス従来消費量(m3)	8.3	2.6	2.2	1.7	1.5	1.4	1.7	1.8	33.7	55m3
システム化消費量(m3)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	33.7	34m3
消費ガス量の低減率(%)										38.6%

※試算結果であり、実証に基づくものではない。

(3) 地中熱利用における評価軸

地中熱利用は省エネ効果があるものの、実証においては、初期投資と運転費（維持管理費）等の費用面や地中熱交換器の効率性のバランスが重要となる。

下表は、地中熱利用を進める際の評価軸であり、現時点における評価も記載した。エネルギーの消費効率は、夏期の冷房需要期には地中熱が優位であると考えられるが、通年の効率については、利用方法も加味した検証が必要である。

設備費については、初期投資をどれだけ下げられるかが課題であり、コストダウンを目的とした NEDO 等の研究成果の沖縄への応用も期待される。

表 5.7：評価軸 ◎：大変良い、○：良い、△：普通

種別	空気熱HP	地中熱HP
省エネ	各メーカーの技術的向上により省エネが到達されている。	地中熱を利用することで更に省エネ効果を高められる。 ※夏期の冷房需要期には地中熱が優位であると考えられるが、通年の効率については、利用方法も加味した検証が必要。
	○	◎
省エネ性のポテンシャル	各メーカーの開発により省エネが期待される。	給湯とのシステム化や地中熱HPの普及により省エネ性の可能性が高い
	○	◎
快適性のポテンシャル	メーカー又は機器により空気清浄機能、加湿機能、個人の体感に合わせたセンサー機能等が開発されている。	後発的な部分もあるが各メーカーの優れた機能を取り込むことが可能
	○	○
初期費用（材料・設置）	室外機と内機の材料と設置費のため安い	地中熱交換井があるため、材料及び設置に費用が掛かる。
	◎	△
運転費	消費電力の少ない機器もあるため運転費を抑えられる。	地中熱交換井が長いほど省エネ化を図られるがその分循環ポンプを使用するためバランスが必要
	○	○
維持管理費	室外機の台風対策、中間期の内機の維持管理費が掛かる。	中間期に内機とポンプの管理を要する。
	○	○
静寂性	外機にファンがあるため音や熱風を発する。	外機にはファンがないため静寂である。
	△	◎
その他、課題等	※塩害対策 沖縄は台風以外でも潮風があるため、室外機の塩害対策が必須となる。 ※ヤモリ対策 中間期等の運転しない時にヤモリが侵入する可能性があるため対策が必要	※地中熱交換井の場所確保 狭い土地でのスペースの確保や密集した都心部でのあと施工、重機の搬入等が課題 ※循環ポンプを使用しているため、ポンプの安定した使用・制御が課題 ※冷房時の排熱を給湯に利用したり、地中熱に放出するため、ヒートアイランド現象を抑制する。

一般家庭への普及では「どのような快適性が提供できるか」と「導入コスト」が大きなポイントである。空気熱源と地中熱熱源における比較評価する際は、エネルギーの消費効率以外にも、多方面の検討が課題となる。

6. 県内企業の育成

沖縄県内の関連事業者を対象に、下表に示す内容の地中熱に関する育成事業を行った。

表 6.1 県内企業育成の実施内容

対象	目的	規模	募集方法	内容
建築設備設計技術者 空調設備施工技術者 ボーリング技術者	基礎的情報の 提供	20人程度	業界団体を通じて募集	基礎的講話（座学）：1.5日 モデルハウス：半日 熱応答試験現場：半日

地中熱利用についての県内の認知度はほぼゼロに近い。従って今年度はファーストステップとして現場見学や基礎的な講座を行った。具体的には、TRT 試験等の現場見学、今年度業務の成果についての紹介を含めた座学、金武町の地中熱利用のモデルハウスの見学等とした。募集は、事前に下記の業界団体に概要を説明し団体を通じてチラシを配布した。

表 6.2 呼びかけ団体の一覧

団体名	業種	会員数
沖縄県地質調査業協会	地盤解析 採熱装置（孔掘削、設置）	13社
沖縄スマートアイランドプロジェクト(OSIP)	電気設備	10社
NPO法人沖縄県環境管理技術センター	環境NPO 普及・啓発	
(一社)沖縄県設備設計事務所協会	建築設備設計、調査	33社
公益社団法人 沖縄県建築士会	建築設計	991名(正・準会員) 賛助会員88社
公益社団法人 日本建築家協会 沖縄支部	建築設計	84名(正・ジュニア・フェロー会員)

6.1 現地見学会の開催

現地見学会は、熱応答試験の現場である総合教育センターで平成29年2月16日に、午前の部と午後の部の2回に分けて実施した。

参加者は午前の部20名、午後の部10名の計30名で、職種内訳は、調査・設計系が21名、施工系5名、販売3名、製造1名であった。

会場では、熱応答試験の概要や目的について説明し、参加者からの質問に答えた。



会場の全景

6.2 技術講習会の開催

技術講習会は、平成 29 年 3 月 2 日～3 日にかけて 20 名の定員で、座学及びモデルハウスの見学を実施した。

座学では、地中熱利用技術の特長や課題、システムの概論についての講義と今年度業務の紹介として、現場で行った調査の内容や結果や採熱期待値マップシステムの概要を説明した。座学の締めくくりとして、参加者による意見交換を行った。



講習会の様子

【講習会における意見等】

◆全般について

- ・トータルで考えられるエンジニアの育成が重要である。
- ・メンテナンスのし易いシステムであることが重要である。
- ・コストが気になる。モデル的なシステムと導入価格について提示して欲しい。
- ・バランスの取れた冷暖房の運用が大切である。

◆採熱期待値マップシステムについて

- ・広く使ってもらうためには、Web 上で運用を目指して欲しい。
- ・ボーリングデータの追加と共有が大切である。
- ・期待値の設定が安全側なのは理解できるが、安全側に過ぎることは無いのか。

◆普及に向けて

- ・一般ユーザーへの勧め方や説明方法の検討が大切である。
- ・メリットをどう説明できるか、がポイント。
- ・モデル住宅を造って、そこで体感してもらうことが必要。
- ・離島での導入についても考えて欲しい。

二日目の午後は、モデルハウス（金武町）に場所を移し、機器の設置状況や運転状況を体感した。



モデルハウス室内での説明状況

今回の現地見学会や技術講習会からは、参加した技術者の関心の高さが感じられ、今後の企業育成や普及に関する認識を共有する契機となった。