ごあいさつ

低炭素社会の実現およびエネルギーセキュリティの向上に向けて、ソーラーエネルギーの有効利用は、住宅・建築物分野において、震災後ますます重要性を増してきております。その中でも、太陽熱利用は、熱を熱として利用するため、効率が高く、即効性がある技術でありながら、太陽光発電に比べ、普及政策等が遅れているのが現状であります。

「ソーラーエネルギー利用推進フォーラム」は、ソーラーエネルギーと調和する、環境性に優れた住宅・建築物の普及拡大のため、ガス体エネルギー事業者、住宅関連事業者、太陽熱利用機器メーカー、行政、有識者の連携組織として 2009 年 6 月に設立され、特に太陽熱の利用拡大に向けて様々な活動を行ってまいりました。2012 年度からは、一層の普及に向けた第 2 フェーズの活動を進めております。

今回のシンポジウムでは、本フォーラムの各専門部会活動について日本を代表する研究者がその成果を紹介し、また、九都県市のご協力のもと進めてきた「ソーラータウンデザインコンペティション 2013」の公開審査を行います。

今後も、わが国において、再生可能エネルギーであるソーラーエネルギーの住宅・建築物への適用を拡大し、環境にやさしく、自立性の高い持続可能な社会の実現に貢献していくための役割を、本フォーラムが果たしていけるよう、引き続き皆様のご協力をお願い申し上げます。

ソーラーエネルギー利用推進フォーラム
会長　中上　英俊

シンポジウム　プログラム

時間	内　容		
14：00	開会挨拶	日本ガス体エネルギー普及促進協議会 会長	広瀬 道明
14：05	来賓挨拶	経済産業省 資源エネルギー庁 省エネルギー・新エネルギー部 新エネルギー対策課長	村上 敬亮
		国土交通省 住宅局 住宅生産課長	伊藤 明子
		環境省 地球環境局 地球温暖化対策課長	和田 篤也
14：20 ～ 14：50 （30分）	講演	「太陽熱普及の課題と対応策」 芝浦工業大学工学部建築工学科 教授	秋元 孝之 （普及政策部会主査）
		「太陽熱利用システムの標準化に向けた取り組み」 工学院大学建築学部建築学科 教授	宇田川 光弘 （標準化部会主査）
14：50 ～ 16：10 （80分）	公開審査	『ソーラータウンデザインコンペティション2013』公開審査 審査委員長：　小玉 祐一郎（建築家・神戸芸術工科大学 教授） 審査委員：（五十音順）　秋元 孝之（芝浦工業大学 教授） 小泉 雅生（建築家・首都大学東京 教授） 下田 吉之（大阪大学 教授）	
16：10 ～ 16：40 （30分）	講演	「住宅用太陽熱利用システムと環境価値評価」 東京都市大学都市生活学部 教授	坊垣 和明 （住宅用技術部会主査）
		「ソーラークーリングシステムの普及に向けて」 東京大学大学院新領域創成科学研究科人間環境学専攻 教授	飛原 英治 （業務用技術部会主査）
16：40	表 彰 式	『ソーラータウンデザインコンペティション2013』表彰式	
16：55	閉会挨拶	㈱住環境計画研究所 代表取締役会長	中上 英俊 （ソーラーエネルギー利用推進フォーラム会長）

第5回 ソーラーエネルギー利用推進フォーラム シンポジウム

「太陽熱普及の課題と対応策」

普及政策部会 主査
芝浦工業大学 工学部 建築工学科
教授　秋元 孝之

ソーラーエネルギー利用推進フォーラム

本日の発表内容

1. 背　景
   太陽熱の特徴、導入意義、国家政策等
2. 課　題
   主な課題、コストダウン、認知度向上
3. 普及策
   国内普及策、英国RHI制度、新たな制度
4. 住宅への普及
   戸建住宅への普及、集合住宅への普及
5. 先進事例
   国内実証例、ドイツの事例
6. 普及ロードマップ

1

1.背景：太陽エネルギーの特徴と利用拡大の意義

■無尽蔵の再生可能エネルギー⇒枯渇の心配なし

■地球温暖化防止に寄与するCO_2を排出しないエネルギー⇒ 大きなCO_2削減効果

■世界のどこでも利用可能なエネルギー

⇒ 地産地消に適する。

エネルギー自給率向上に寄与（現自給率4％）

■自立・防災性に優れるエネルギー

東日本大震災の被災地でも太陽熱温水器が活躍

地球温暖化防止、自立・防災性向上の観点からも太陽熱利用拡大は有効

2

1.背景：住宅用太陽熱利用システムの特徴

・面積当たり一次エネルギー削減量で太陽電池を上回る
・設置スペースが少ないので、日当たり面積が小さい屋根・壁にも設置可能
・現時点では機器コストが高いレベルにあり、国や行政による「普及支援策」が必要

■ 家庭用太陽エネルギー利用システムの比較（都市ガスエリア、戸建住宅向）

利用機器	太陽熱利用温水システム	太陽光発電システム
屋根上設置スペース	4m²程度	16m² 程度（太陽熱4㎡の出力に相当する太陽電池面積）
年間出力	1．7 GJ/m² ※1	0．55GJ/m² ※2
一次エネルギー削減量	1．9 GJ/m²	1．5 GJ/m²

戸建住宅の場合、
太陽熱で給湯の約30％～50％を賄える
※集熱パネル面積4㎡の場合
（地域や設置条件、集熱パネル面積等により異なります。）

（太陽電池、太陽集熱器は、南面で水平に対し30°傾斜で設置、影はないものとした）
※1．太陽熱給湯システムの年間出力は、4m2タイプの住宅建築主基準より想定。
※2．シャープ製ND-166AAの公表値（定格効率14．4％）より想定。

0

1.背景：国家政策との関係

■「地球温暖化対策に係る中長期ロードマップ」（2010年3月）
・太陽熱利用機器　2020年　最大1000万台（5世帯に1世帯）と約3倍に

■「エネルギー基本計画」（2010年6月）
・2020年　一次エネルギー供給に占める再生可能エネルギーの割合10％
・太陽熱やバイオマス熱利用等の拡大に向けた取組を行う
・グリーン熱証書のさらなる利用拡大に向けた証書対象範囲拡大、認証基準作成等

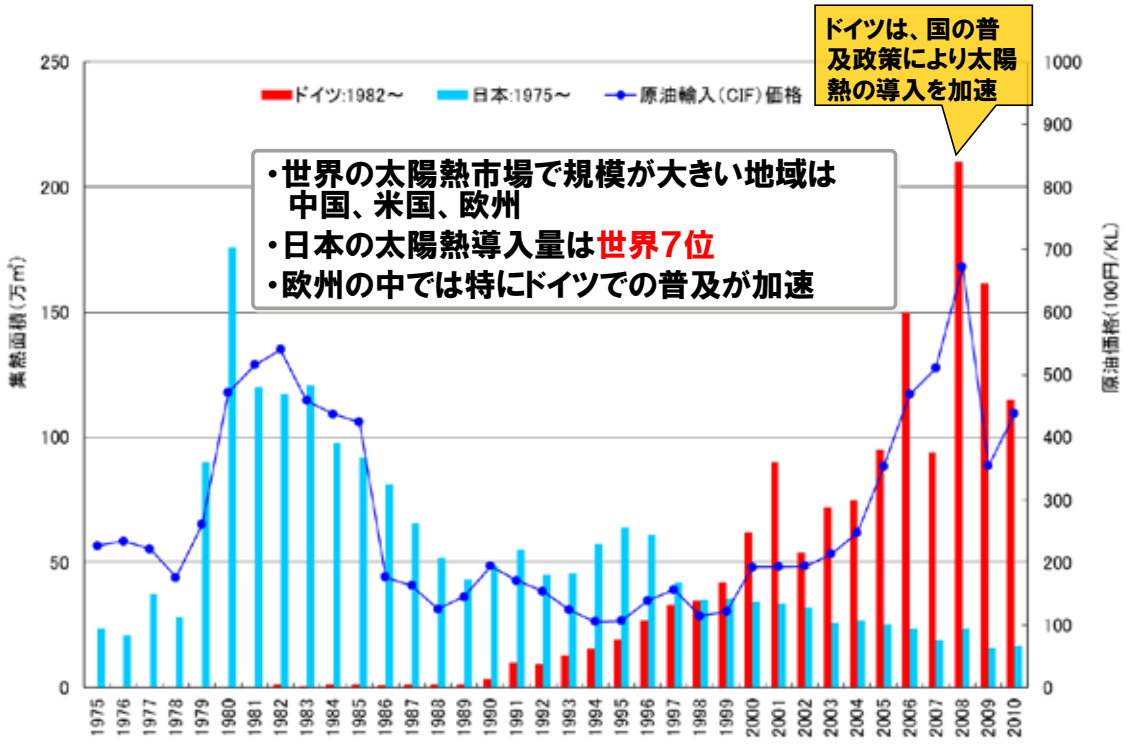
↓　東日本大震災後　：再生可能エネルギー導入ニーズのさらなる高まり

■「新成長戦略（日本再興戦略）」産業競争力会議　（2013年6月14日閣議決定）
・2030年に目指す社会　① クリーンで経済的なエネルギー供給、
② 競争を通じてエネルギーが効率的に流通、③ エネルギーを賢く消費
・陸上及び洋上風力、太陽光、小水力、地熱、バイオマス等の再生可能エネルギーの徹底活用を図る
・再生可能エネルギー投資が日本経済のコストではなく強みとなるよう、日本が得意とする分野の一層の強化を図る

■新たな「エネルギー基本計画」（2014年閣議決定予定）
・熱利用：コージェネレーションや再生可能エネルギー熱等の利用促進
河川熱、下水熱、地中熱、太陽熱、雪氷熱等の再生可能エネルギー熱をより有効に活用していくことも、エネルギー需給構造をより効率化する上で効果的な取組となる
・新たなエネルギー需給構造の実現に向けた具体的な取組
再生可能エネルギーの導入加速　～中長期的な自立化を目指して～
今後3年程度、最大限の導入を加速

4

1.背景：ドイツと日本の太陽熱利用の推移



5

1.背景：導入ポテンシャル

■住宅への導入ポテンシャル

- 太陽熱温水システムは**比較的小さな住宅にも設置可能**で、太陽電池よりも設置ポテンシャルが大きい。特に**バルコニーは**設置面積が3m²程度で**太陽熱向き**
- 戸建住宅への最大導入ポテンシャルは、1,300万戸から太陽電池の導入目標530万戸を除いた**770万戸**　→ ストック1,000万戸へ！
- 集合住宅への最大導入ポテンシャルは、**23万戸/年**

◇戸建住宅

		太陽熱温水システム	太陽電池
総戸数	フロー	45万戸/年	
	ストック	2,600万戸	
最大導入ポテンシャル	フロー	40万戸/年	30万戸/年
	ストック	1,300万戸	1,000万戸

太陽電池の2020年導入目標530万戸

［長期エネルギー需給見通し（再計算），2009年8月］

◇集合住宅

新築住戸数	51万戸/年＊
バルコニー設置型	16万戸/年
屋上設置のセントラル型	7万戸/年

＊ストック　2,000万戸

6

2.課題：普及に向けた課題

1）経済性の向上　→**本講演で説明**

2）環境性の明確化・向上　→他の講演で説明

3）部材・施工の標準化　→他の講演で説明

4）意匠性の向上　→**デザインコンペティション開催**

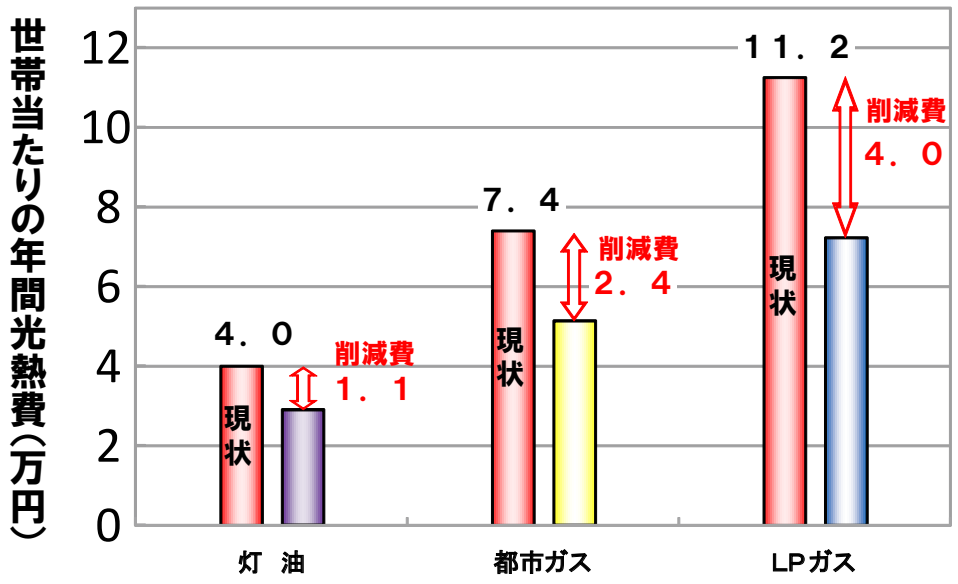
5）普及支援制度の整備　→**本講演で説明**

6）認知度の向上　→**本講演で説明**

統一名称導入　SOLAMO

7

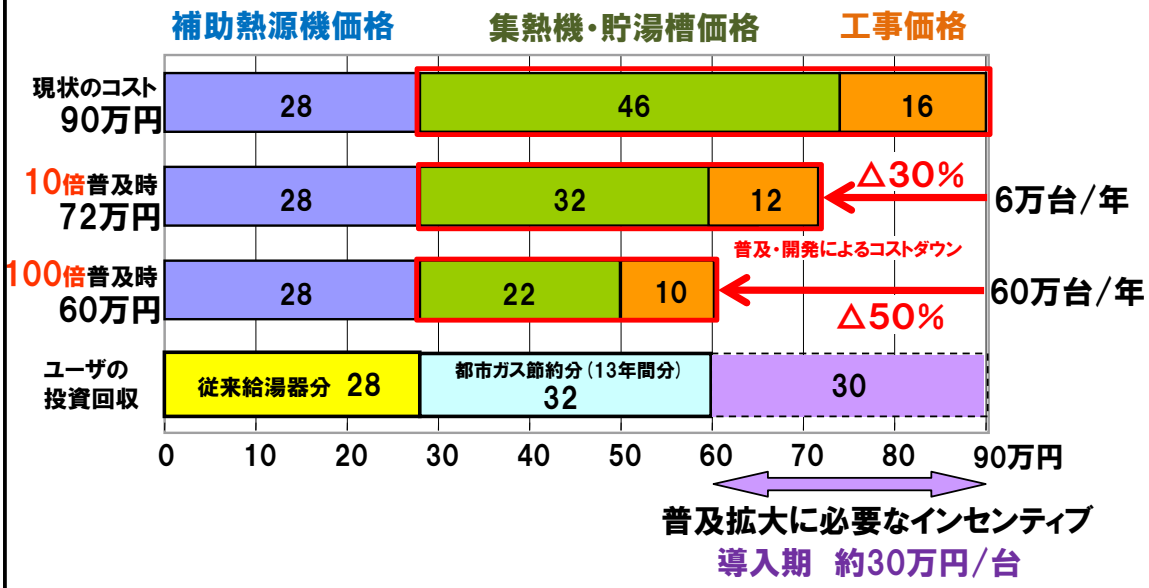
2.課題：光熱費の年間削減量



※設置方位：真南、設置角度：30°、熱利用量：給湯負荷Lモード500L/日、集熱面積：4㎡、貯湯槽：200L、東京地区
灯油1.98円/MJ、都市ガス3.67円/MJ、LPG5.56円/MJ、ポンプ動力電気25円/kWh
（家庭用エネルギー統計年報：2010年全国平均値）　　＜ソーラーエネルギー利用推進フォーラム試算＞

8

2.課題：コスト分析（都市ガスエリア、戸建住宅向）



☆コストダウン先進企業の見通し例（矢崎エナジーシステム）
2012年比　2014年　△33%　→　2016年　△50%
（中国の合弁企業での大量生産による製造コスト削減などによる）

9

2.課題：認知度の向上

■ PR動画共同制作

- 九都県市＊の「熱は熱で 太陽熱で」キャンペーンに協力し太陽熱PR動画を共同制作

＊：埼玉県・千葉県・東京都・神奈川県・横浜市・川崎市・千葉市・さいたま市・相模原市

- 街頭ビジョンやWEBなどで配信し、「熱は熱で」というキャッチコピーの浸透を図り、太陽熱利用についての認知度向上を図る

10

3.普及策：公的支援策

■国・自治体の主な支援策

対象	戸建住宅	集合住宅	業務産業用建物
事業者	[東京都] 集合住宅等太陽熱導入事業（1/2補助,戸建群可）	再生可能エネルギー熱利用加速化支援対策事業（1/3補助,集熱面積10m²以上）	
個人	自治体によって条件が異なる		

①集合住宅バルコニー設置型、業務産業用建物ソーラークーリングシステムは新技術のため、導入者の投資回収（15年）を確保すべく、導入期は補助率1/2以上が望まれる。
②戸建住宅、集合住宅の個人向けとして、補助率1/3以上（バルコニー設置型は1/2以上）の支援策が望まれる。

11

3.普及策：英国　再生可能熱インセンティブ制度

■英国の家庭用向け「再生可能熱インセンティブ（RHI）制度」

2013年7月提案骨子

①適用開始　2014年春～

②適用対象　一定要件を満たす以下の技術
- 太陽熱
- バイオマスボイラー、バイオマス・ペレット・ストーブ
- ヒートポンプ（冷温水給湯空調、地中熱源、水熱源）

③支払期間　7年間（四半期ごと）

④支払金額　「単価」×「利用熱量（太陽熱は見なし計量）」
- 太陽熱単価：19.2ペンス/kWh（＝約31円/kWh）（160円/GBP換算）

（参考）7年間の総支払金額：2,347ポンド（＝約38万円）（160円/GBP換算）

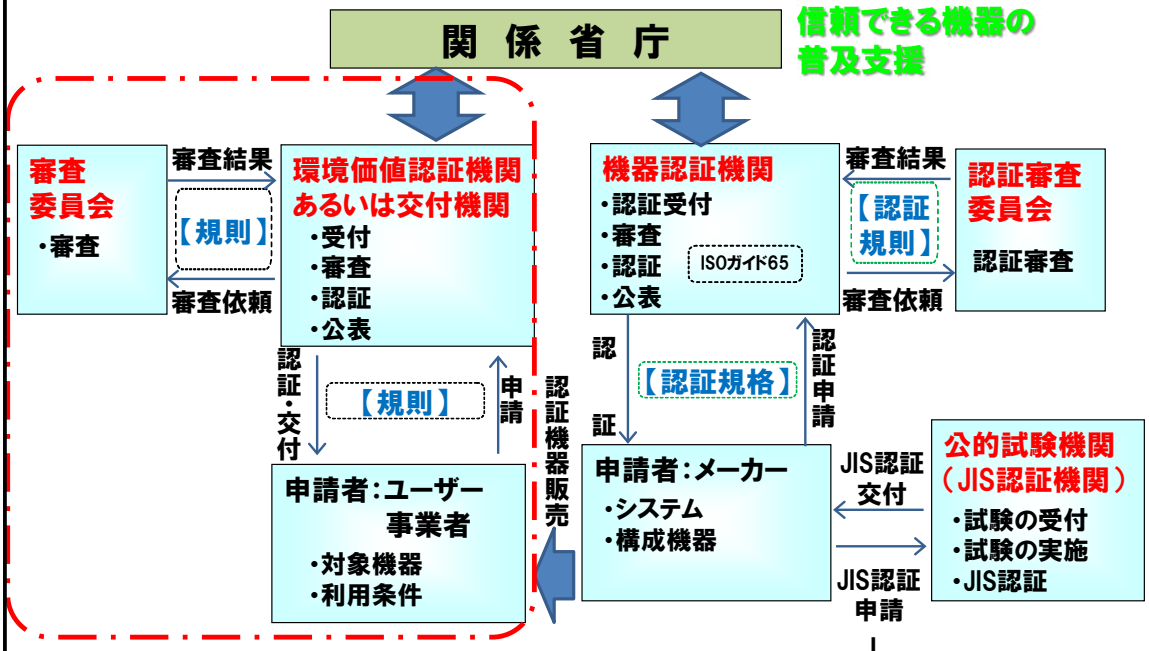
（注）英国ソーラー事業協会（Solar Trade Association）試算値
（4人家族、パネル4m^2、貯湯槽250ℓの場合）

①英国は、見なし計量に基づくランニング補助金制度を導入予定
②高い支援水準により投資回収年数が大きく短縮し、太陽熱の導入加速に向け、かなりのインパクトが期待される

12

3.普及策：機器認証制度・環境価値活用制度

■必要となる新たな機器認証・環境価値活用制度のイメージ



次ページ以降、報告

機器認証・公的試験機関の検討内容については、標準化に向けた取組みの中で報告

13

3.普及策：新たな環境価値活用制度

太陽熱の環境価値を活用した制度として、①環境価値の買取、②最終需要家への削減義務づけの制度設計（枠組み）を検討

	①環境価値の買取（ランニング補助金）	②最終需要家への削減義務づけ（キャップ&トレード等）
目的・概要	・国や自治体が再生可能エネルギー熱の利用促進のため、インセンティブを付与（英国のRHI制度と類似） ・実際の利用段階に着目したランニング補助金	・国や自治体がCO_2排出量や一次エネルギー量の削減のため、大規模需要家に削減を義務づけ ・対象需要家は自らの対策や他者対策による環境価値を取得（東京都等のキャップ&トレードと類似）
環境価値指標	・熱利用量（MJ） （注）補機動力使用は控除しない	・CO_2排出削減量（t-CO_2）or 一次エネルギー削減量（ℓ） （注）補機動力使用を控除
太陽熱の環境価値の算定	・小規模：見なし or 簡易計量 ・大規模：簡易計量 or 計量 （注）小規模は包括システム認証、大規模は個別システム認証のもの	・左記の熱利用量を換算（換算係数は省エネ法、温対法に準拠）
価格/取引	・追加費用を補填する単価設定 ・環境価値の取引なし	・環境価値は市場価格で取引 ・取引単価は固定 or 変動

14

3.普及策：新たな環境価値活用制度

①「環境価値の買取」制度
→英国の家庭用RHI制度の買取単価以内で
一定の単純投資回収年数（10年間程度）の実現も可

◇ 住宅用太陽熱の買取単価の試算例

	住宅用太陽熱の買取単価（試算例）		（参考）英国家庭用RHI制度
導入補助金の併用	1/3補助あり	補助なし	補助なし
買取期間（＝単純投資回収年数）	10年間		7年間
必要な買取単価	4．0円/MJ	7．7円/MJ	8．5円/MJ

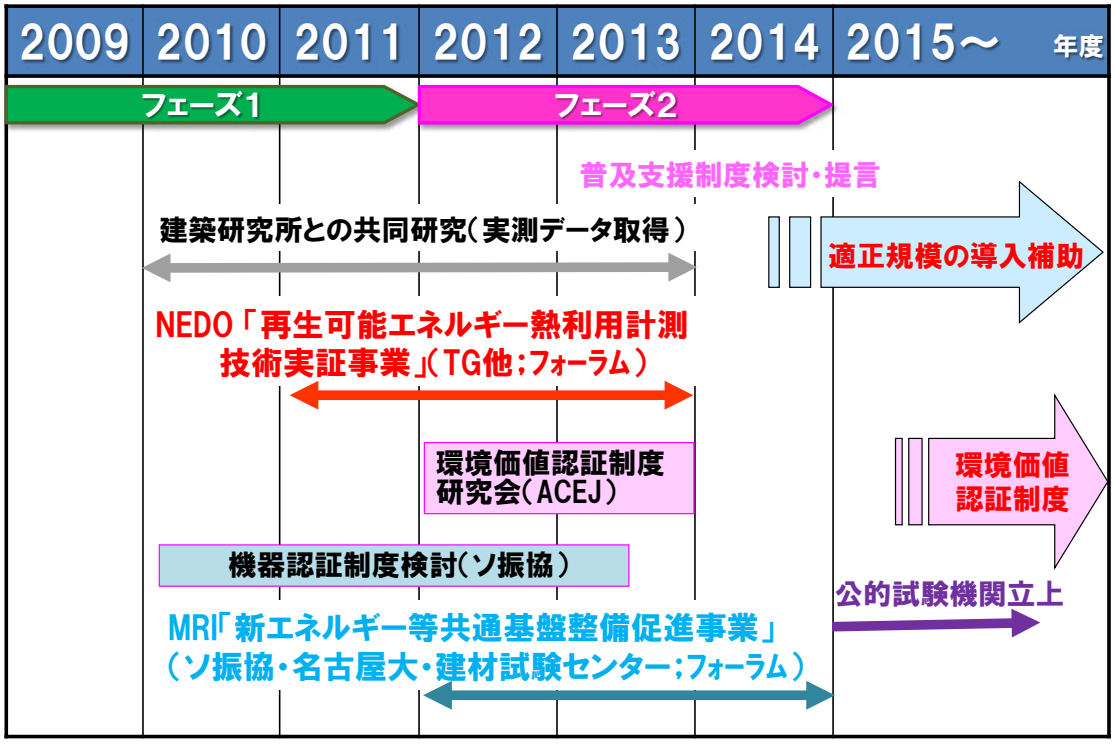
（主な前提）
・東京地区で給湯需要（390ℓ/日）の都市ガスシステム利用者が太陽熱システム（追加コスト：62万円）に切り替わる場合

②「最終需要家への削減義務づけ」制度
→現行の市場価ベースでは、単純投資回収年数の大幅な短縮は困難

◇住宅用太陽熱システムの試算例では現行市場価格で回収年数を1～3年程度短縮

15

3.普及策：新たな環境価値活用制度導入への取組



16

4.住宅への普及：戸建住宅への普及シナリオ

（都市ガスエリア）

Ⅰ.導入期　3年間程度
従来給湯器との差額の1/3（工事費込）のイニシャル補助等
によるユーザの投資回収確保
→メーカのコストダウン努力、出荷台数増によるコスト低減

Ⅱ.普及期　3～5年間程度
集熱器の単位面積当たり　3→1万円/m2のイニシャル補助
によるユーザの投資回収確保
→メーカのコストダウン努力、出荷台数増によるコスト低減

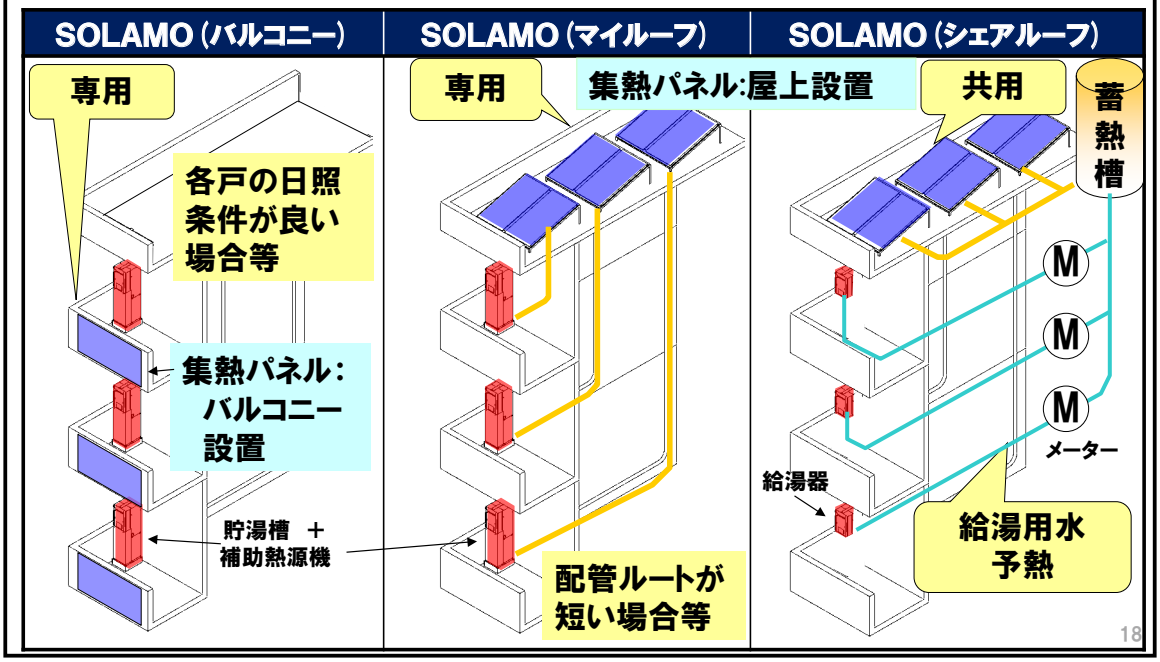
Ⅲ.本格普及期
環境価値ペイバックによるユーザの投資回収確保
→メーカのコストダウン努力、大量生産による大幅コスト低減

17

4.住宅への普及：集合住宅への普及

太陽熱温水システムは、集合住宅（戸当たり日射面積少）へ再生可能エネルギーを大量導入可能な希少な方策

＜導入形態例＞

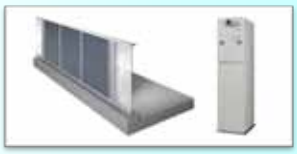


4.住宅への普及：集合住宅への導入事例

4.住宅への普及：集合住宅への普及課題

◇<u>バルコニー設置型</u>

①新技術なのでイニシャルコストが高額
　3m²タイプの標準価格：約130万円（材・工共、手すり除く）
➡ 更なるコストダウンを推進
　当面は、導入者のコスト回収を可能にする支援策が必要
　・再生可能エネルギー熱利用加速化支援補助金等の継続、補助率1／2以上が望ましい
　・自治体による支援との連携



◇<u>ルーフ設置型・バルコニー設置型共通</u>

②事業者（法人）向けの補助のみ
➡ 非法人の管理組合や個人が活用できる補助金

20

4.先進事例：国内実証例（経済産業省エネマネハウス2014）

日本初のソーラーデカスロン開催

経済産業省資源エネルギー庁の事業の一環として、大学と企業の連携により、“2030年の家”をテーマに、“エネルギー”、“ライフ”、“アジア”の3つのコンセプトの下、先進的な技術や新たな住まい方を提案するモデルハウス5棟を建築・展示します。

背景・目的

- 震災以降のZEHに必要な「価値」
- ×
- 課題解決を具現化する「住まい」
- ×
- 革新的アイデアのための「産官学連携」

“2030年の家”

①エネルギー
ZEHを実現するだけではなく、標準的な住宅に比して7～8割程度エネルギー消費削減を達成する。災害時に自立的にエネルギー供給できる。

②ライフ
課題先進国日本において、その解決を図りつつ、更に質の高い住まい方を提案する。

③アジア
アジア地域の気候への適合。アジア新興国等への海外展開を見据えた技術開発・実証を行い、新たな市場を開拓する。

審査項目

- (1)コンセプト・アイデア
- (2)技術
- (3)実行力
- (4)省エネルギー効果
- (5)教育・啓発効果
- (6)将来的な普及・展開

※ZEH：ネット・ゼロ・エネルギー・ハウス

21

4.先進事例：国内実証例（経済産業省エネマネハウス2014）

4.先進事例：海外事例（ドイツ）

ゲルゼンキルヘン市

72戸の種々の住宅に合計
470m²の太陽熱集熱器

ビーレフェルト市

太陽熱、太陽電池、雨水、天然ガス、
高断熱を条件に66戸の土地販売

4.先進事例：海外事例(ドイツ)

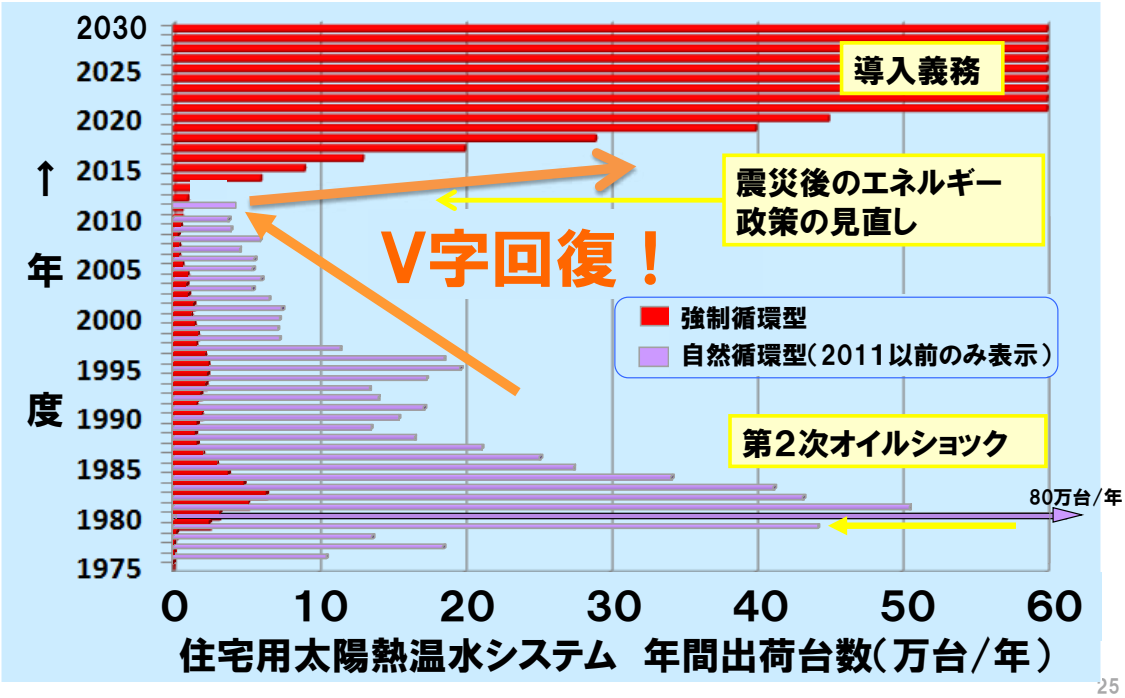
カールスルーエ市「ゲロルズエッカー団地」

5棟38戸の集合住宅に、合計160m²の太陽熱集熱器を設置
南向き二重ガラス大窓、ひさしに太陽熱集熱器、屋根に太陽電池

24

5. 住宅用太陽熱温水システムの普及ロードマップ

■ 産官学の連携のもと、国や自治体のご支援をいただきながら
太陽熱温水システム普及のV字回復を目指す



25

第5回 ソーラーエネルギー利用推進フォーラム シンポジウム

「太陽熱利用システムの標準化に向けた取り組み」

標準化部会主査
工学院大学　建築学部建築学科
教授　宇田川 光弘

ソーラーエネルギー利用推進フォーラム

はじめに

■太陽熱システムの標準化の目的

- o 性能・安全性の明確化
- o 部品・部材の共通化によるコストダウン
- o 施工品質の維持・向上

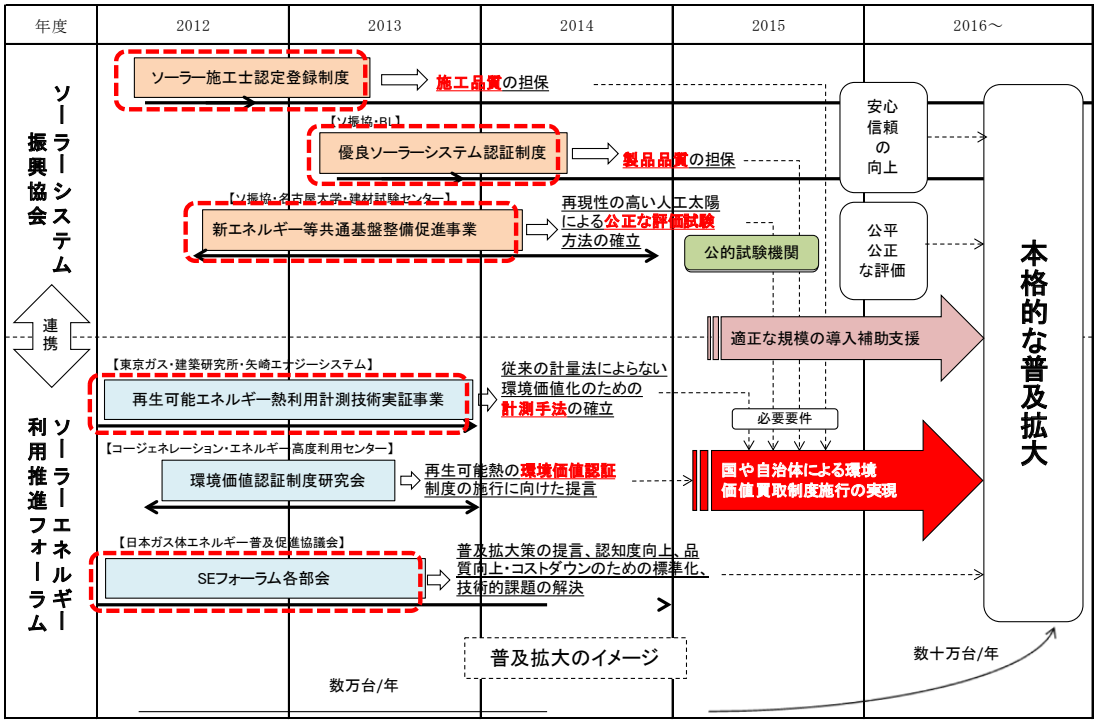
■本日紹介する取組み内容

1. 業界団体との連携
2. 施工士認定制度
3. 機器認証制度・環境価値活用制度
4. 機器認証制度
5. 公的試験機関の設立に向けた取組
6. 環境価値認証に向けた標準化
7. 今後の予定

1

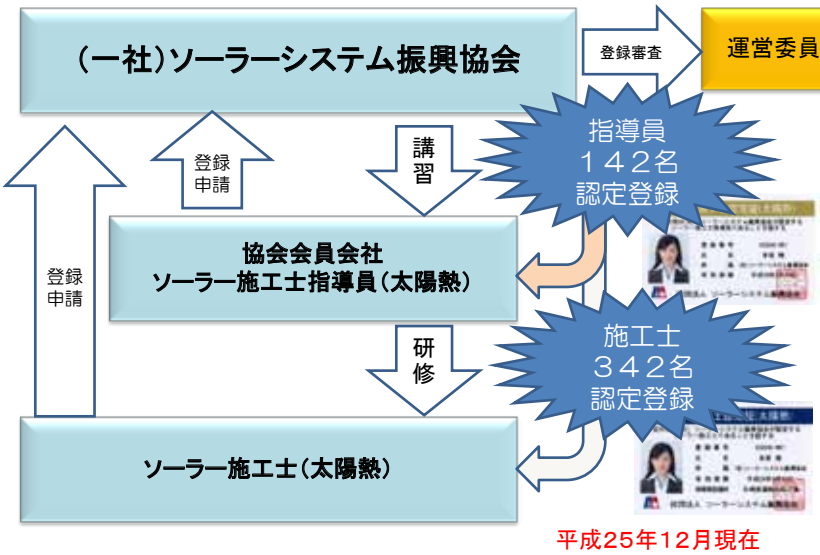
1. 業界団体との連携

■当フォーラムのロードマップによる普及拡大に向けた取組



2. 施工士認定制度

太陽熱利用機器（太陽熱温水器、ソーラーシステム等）の
施工品質の維持・向上を目的に、2011年7月にスタート



(1) 指導員
システムを施工する者等に講習を実施し、終了したものを『指導員』と認定、登録。

(2) 施工士
指導員による研修、講習を修了したものを『施工士』と認定、登録。

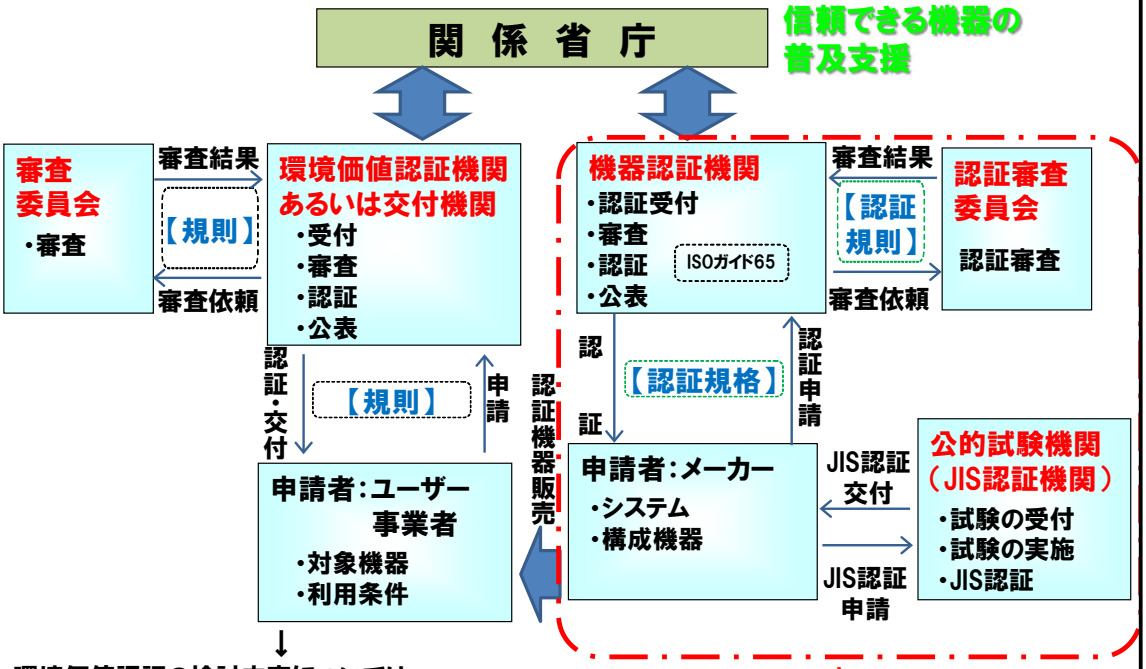
(3) 認定証
ソ振協は、『ソーラー施工士認定証』を交付。

※H25.4　住宅用ソーラー施工技術の基礎知識：住宅用太陽熱利用システム　設計・施工指針を発行

3

3. 機器認証制度・環境価値活用制度

■必要となる新たな機器認証・環境価値活用制度のイメージ



環境価値認証の検討内容については、普及課題と対応策の中で報告

次ページ以降、報告

4

4. 機器認証制度

概 要

種類	申請品目		認証分類	印刷イメージ
太陽熱温水器			合体認証該当品（3種類）	
ソーラーシステム	汎用システム	給湯システム	優良住宅部品認定（ＢＬ認定）＋優良ソーラーシステム認証（ソ振協認証） 合体認証	
		給湯・暖房システム		
		給湯・暖房・冷房システム		
		その他のシステム		
	個別システム		ソ振協認証品	
構成機器	太陽集熱器		優良ソーラーシステム認証	
	太陽蓄熱槽			
	集熱ファン			

優良な性能を有する機器等に対して認証

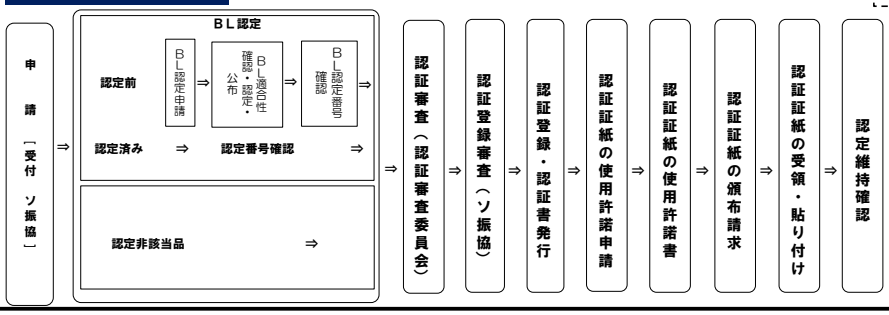
↓

消費者の信頼性向上

↓

更なる普及・拡大

申請フロー



5

5. 公的試験機関の設立に向けた取組み

目　的

自然太陽光による性能評価の限界を払拭すべく、同一の照射条件下での**迅速かつ公正な評価**を可能とする**人工光照射装置**を用いた、太陽熱利用システムの**性能評価手法の確立**

事業概要

『新エネルギー等共通基盤整備促進事業
太陽熱利用システムの性能評価技術の開発』
（経済産業省　→三菱総合研究所　→ソーラーシステム振興協会他）

- o 名古屋大学、（一財）建材試験センター、（一社）ソーラーシステム振興協会が受託
- o 名古屋大学の環境試験室の人工照射装置を改造、集熱器単体試験および貯湯ユニットを含めたシステム試験方法の検証、確立
- o 建材試験センターにて屋外試験を実施し、人工照射装置試験と比較、検証
- o その他　加速耐久評価試験方法の開発

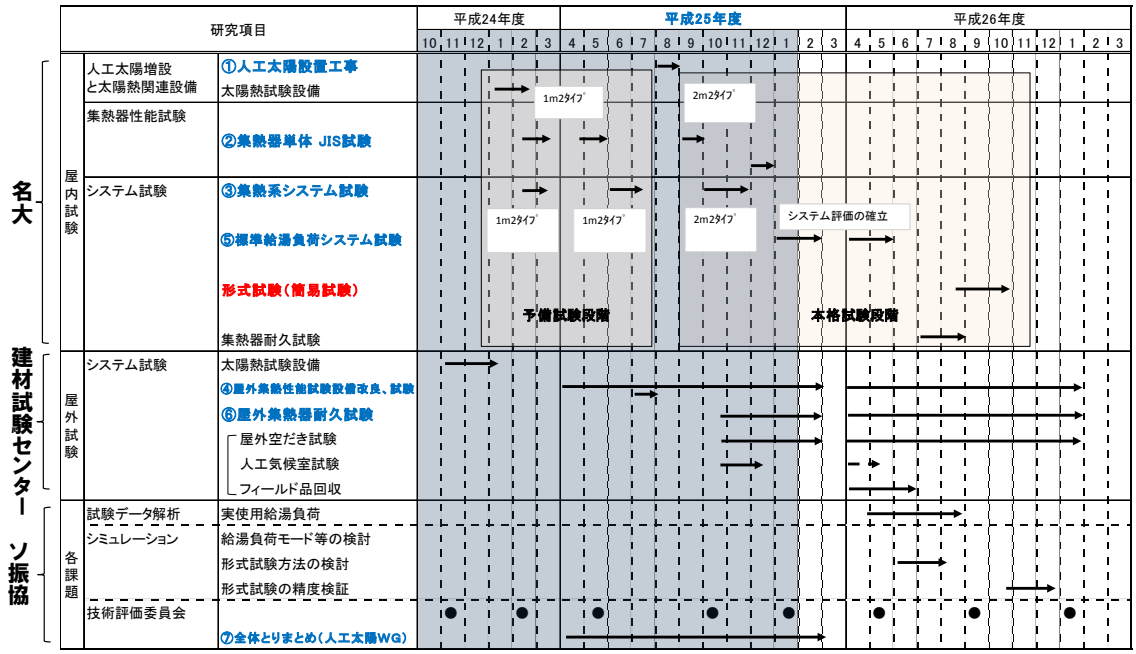
↓

- o 標準負荷におけるシステム性能評価手法の確立
  - ・**JIS化**
  - ・優良ソーラーシステム認証制度の必要**システム性能**要件
  - ・環境価値化における**“みなし計量”のための特性値**の測定
- o 事業終了後に**公的試験機関**の設立を目指す

6

5. 公的試験機関の設立に向けた取組み

事業スケジュール（H24～26年度）

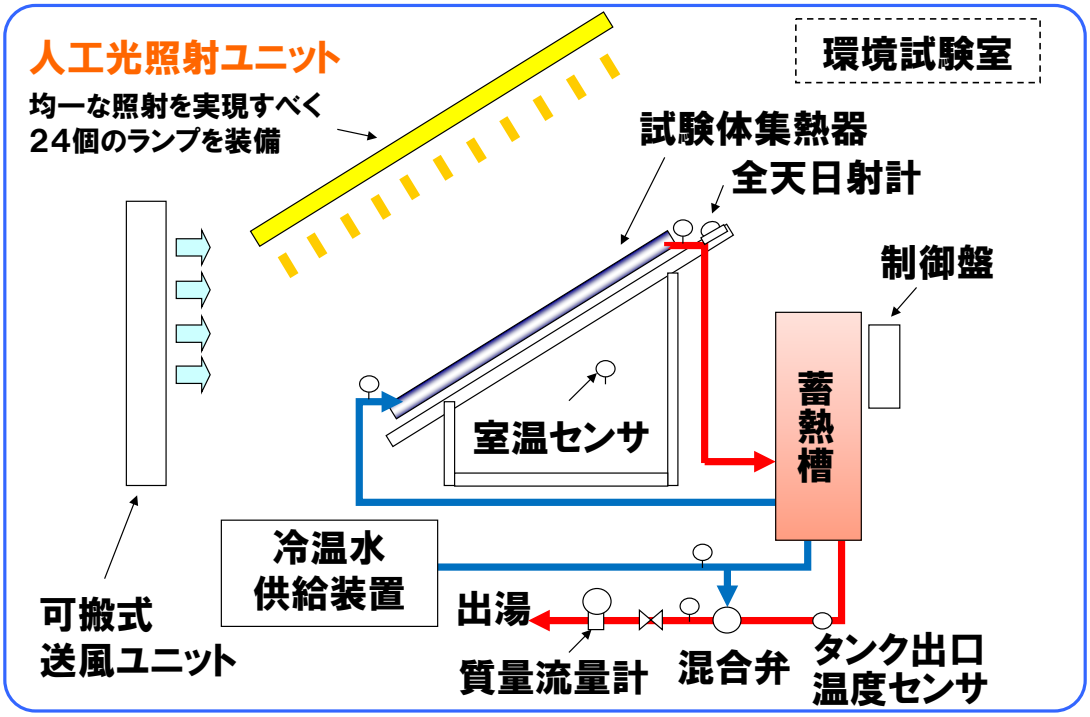


※事業終了後に公的試験機関の設立を目指す。

7

5. 公的試験機関の設立に向けた取組み

システムフロー



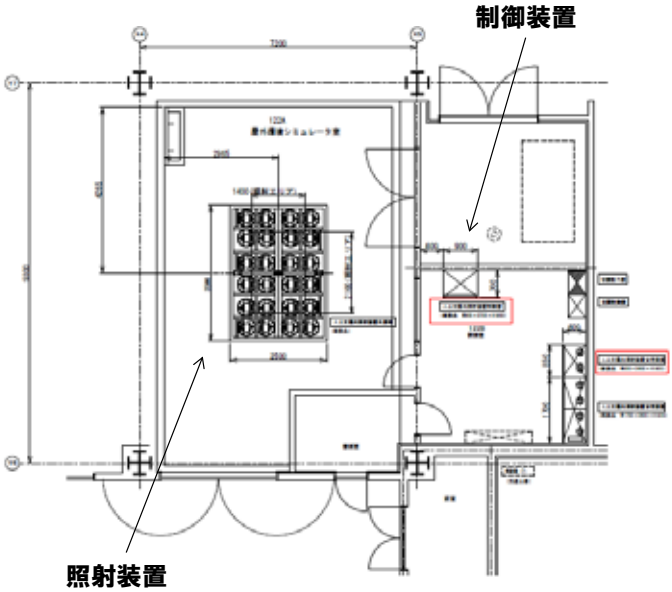
8

5. 公的試験機関の設立に向けた取組み

装置概要①

環境試験室

既存の名古屋大学の環境試験室を改造。



照射装置（ランプ）

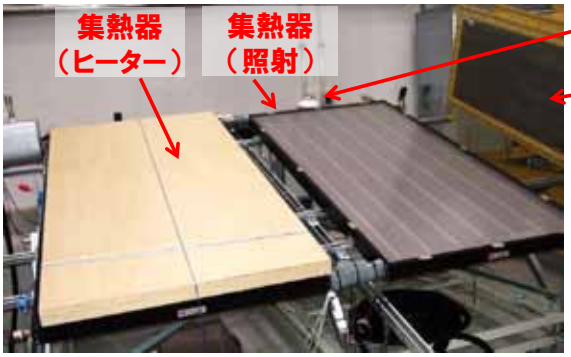
照射装置仕様

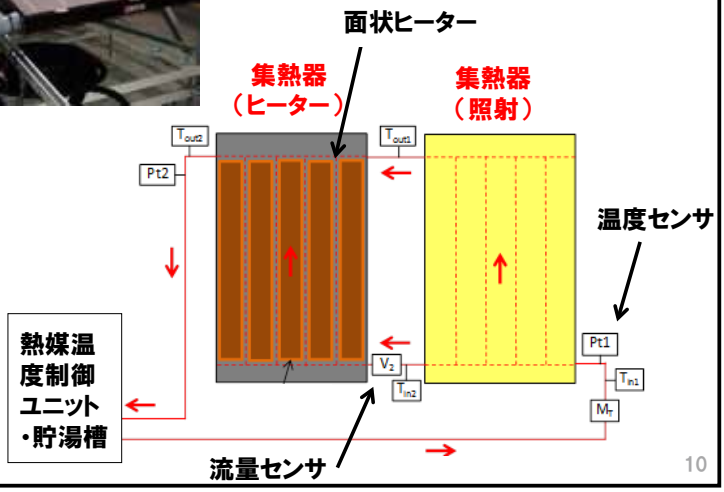
項　目	仕　　様
照射面積	2.1m×1.4m
照射強度	200～1,000W/㎡
照度均一性	C級（±10%以内）
照射距離	5m
ランプ仕様	2kWメタルハイドロランプ 6×4＝24灯
室内環境	20～35℃　50～80%RH（夏） 10～25℃　30～80%RH（冬）

9

5. 公的試験機関の設立に向けた取組み

装置概要②





照射面積が2.1×1.4mのため、
1枚の集熱パネルにランプ照射し、
もう1枚の集熱パネルはヒーターにより集熱状態を再現。

- 試験装置のコンパクト化
- 試験費用（光熱費）の削減

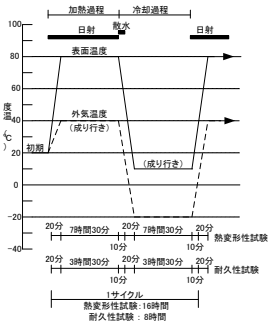
10

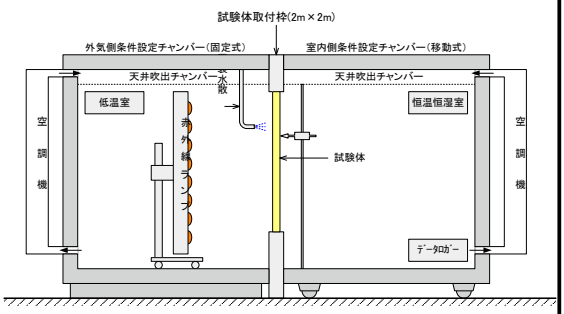
5. 公的試験機関の設立に向けた取組み

屋外試験装置

建材試験センター（草加市）にて屋外試験（性能試験および耐久試験）を実施。
人工照射装置による結果との比較、検証

屋内耐久試験





11

6. 環境価値認証に向けた標準化

■環境価値化の際の新たな計量手法

NEDO　再生可能エネルギー熱利用計測実証事業（H23～H25年度）により、システムに付属するリモコンによる太陽熱利用量の計測精度は高く、環境価値化の際の新たな計量器（内蔵簡易熱量計）として、有効であることを確認。

↓ ただし、環境価値化の際の計量器として位置づけるには、標準化（必要要件）が必要

〔必要要件〕
- o センサ精度、耐久性
- o 表示単位および表示桁数、表示名称、等
- o 太陽熱利用量算出ロジック
- o その他付加機能に対する対応

↓ 必要要件に関して標準化部会にて検討、取り纏めを実施

特に、センサ精度や耐久性については、
経済産業省「新エネルギー等共通基盤整備促進事業　熱量計の信頼性向上の解決のための、熱量計の評価手法の開発・実証」との連携

⇒最終的に簡易熱量計としての要件を纏め、国へ提言

12

7. 今後の予定

◇機器の標準化
- o 屋根直付施工方法、施工部材の標準化
- o 集熱ポンプ消費電力削減に向けた取組
- o リモコン表示値を環境価値認証の際の計量器と位置付けるための要件検討

◇公的試験機関の立上げ
- o 公的試験機関の設立
- o 評価手法のJIS化
- o 優良ソーラーシステム認証制度、環境価値認証制度での活用
- o システムの新規開発、改良への利用促進

↓

更なる
システム性能および信頼性の向上
コストダウン

13

第5回 ソーラーエネルギー利用推進フォーラム シンポジウム

「住宅用太陽熱利用システム と環境価値評価」

住宅用技術部会主査
東京都市大学　都市生活学部
教授　坊垣 和明

ソーラーエネルギー利用推進フォーラム

はじめに

■環境価値評価の目的

太陽熱利用機器の省CO_2性能の技術検証を行い、
太陽光発電と同様に地球温暖化対策に有効な
再生可能エネルギー利用機器としてのポジションを獲得する。

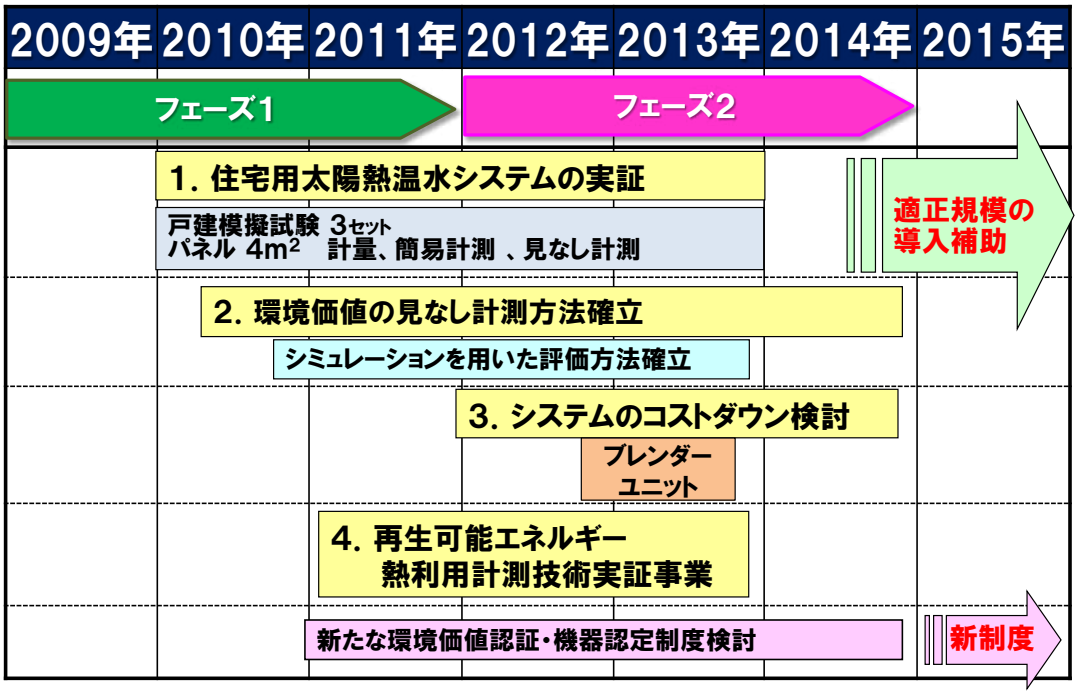
■本日の発表内容

1. 住宅用太陽熱温水システムの実証
2. 環境価値の見なし計測方法確立
3. ブレンダーユニットのコストダウン検討
4. 再生可能エネルギー熱利用計測技術実証事業
5. 結果のまとめおよび今後の予定

1

はじめに

■住宅用太陽熱温水システム実証計画



2

1．住宅用太陽熱温水システムの実証

■模擬負荷による戸建用システムの試験結果（４人家族）
（独）建築研究所との共同研究

A社製集熱パネルの外観

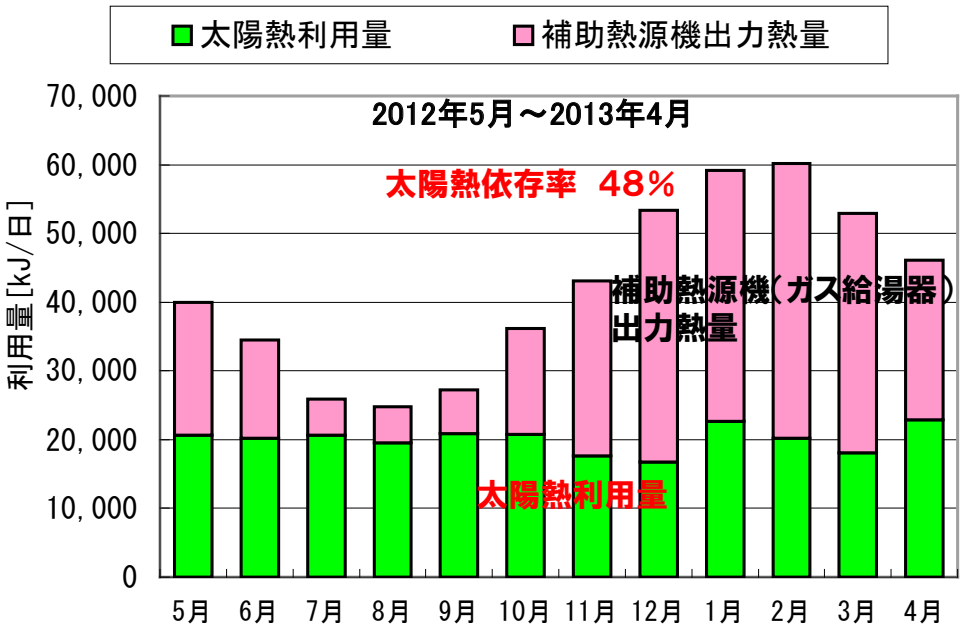
B社製集熱パネルの外観

集熱器面積4m²　、貯湯槽200ﾘｯﾄﾙ
の太陽熱温水システム（給湯用）の一部

3

1．住宅用太陽熱温水システムの実証

月別の太陽熱利用パターン例



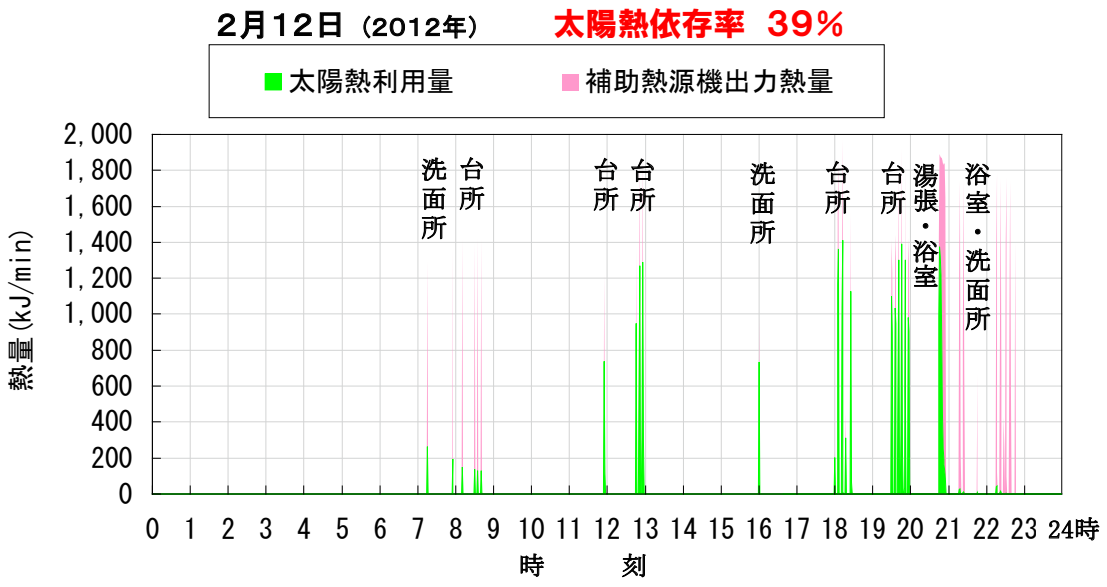
模擬負荷による戸建用システムの実証試験結果　（独）建築研究所との共同研究

集熱器4m²、 貯湯量200L、 4人家族負荷（修正M1モード）

4

1．住宅用太陽熱温水システムの実証

1日の太陽熱利用パターン例



模擬負荷による戸建用システムの実証試験結果　（独）建築研究所との共同研究

集熱器4m²、 貯湯量200L、 4人家族負荷（修正M1モード）

5

1. 住宅用太陽熱温水システムの実証

■模擬負荷による戸建用システムの試験結果（4人家族）
（独）建築研究所との共同研究

・期間平均のCO_2削減率は　最大37％
・CO_2削減率は、集熱効率、配管熱損失、制御方式に大きく依存

	A社製	B社製
集熱パネル面積、貯湯量	4m²	200L
貯湯ユニット構成	タンクのみ	補助熱源機一体
太陽熱利用範囲	給　湯	
負荷条件・計測日数	修正M1モード、363～381日（H22.8～H24.1）	
集熱器集熱量　MJ／日	27	24
集熱器集熱効率　％	47％	43％
太陽熱依存率	52％	48％
CO_2削減率（太陽熱分）	37％	35％

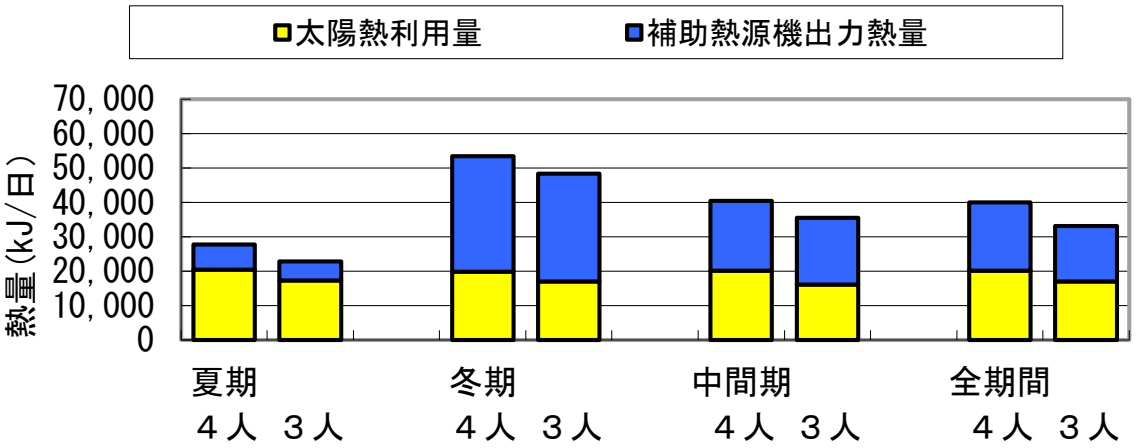
パネル設置条件：傾斜角 30°、方位角 南0°（真南）
●電力一次エネルギー換算値：9.76MJ/kWh、ガス熱量換算値：45MJ/m3N　●負荷熱量＝（負荷給湯温度［℃］－給水温度［℃］）×負荷給湯流量［L］
●2～4月に欠測あり　●集熱媒体（不凍液）の比熱・密度を考慮　●従来型熱源機効率は0.75

6

1. 住宅用太陽熱温水システムの実証

■ 4人負荷と3人負荷の比較

①季節別の太陽熱利用量
日射量条件が異なるので単純には比較できないが、
3人負荷モードは4人負荷モードの約15～20％減



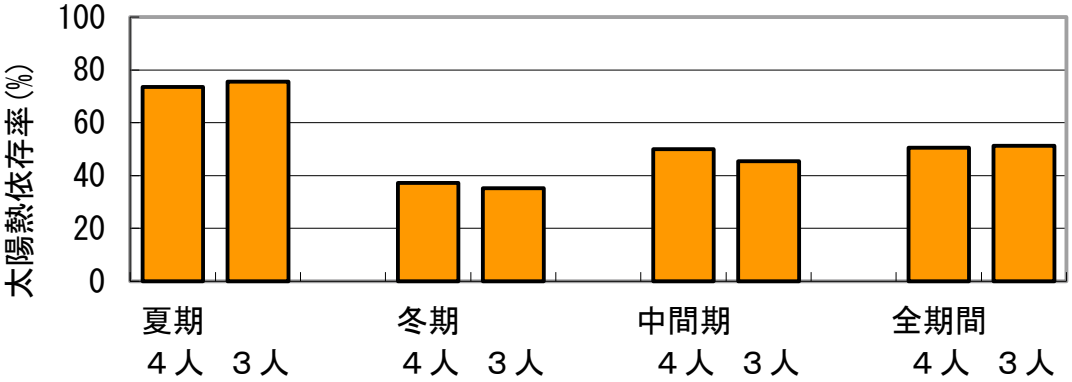
● 試験期間：4人負荷モード　H22年8月～H24年5月（有効日数462日）3人負荷モード　H24年6月～H25年3月（有効日数205日）
● 両負荷モードの日射量条件が異なることに留意。同一の日射量条件によるシミュレーション計算例では太陽熱利用量は約6％減、
太陽熱依存率は約3％増（つくば地区HASP標準気象データによる。日平均給湯流量は4人モード450L/日、3人モード400L/日を設定）

7

1. 住宅用太陽熱温水システムの実証

■ 4人負荷と3人負荷の比較

②季節別の太陽熱依存率
- ・両負荷モードで同程度
- ・全期間平均は　3人負荷モード 約51%
  （4人負荷モードより約1%増）



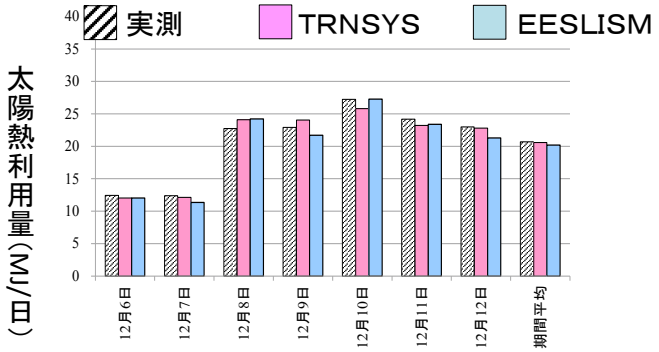
● 試験期間：4人負荷モード　H22年8月～H24年5月（有効日数462日）　3人負荷モード　H24年6月～H25年3月（有効日数205日）
● 両負荷モードの日射量条件が異なることに留意。同一の日射量条件によるシミュレーション計算例では太陽熱利用量は約6%減、太陽熱依存率は約3%増（つくば地区HASP標準気象データによる。日平均給湯流量は4人モード450L/日、3人モード400L/日を設定）

8

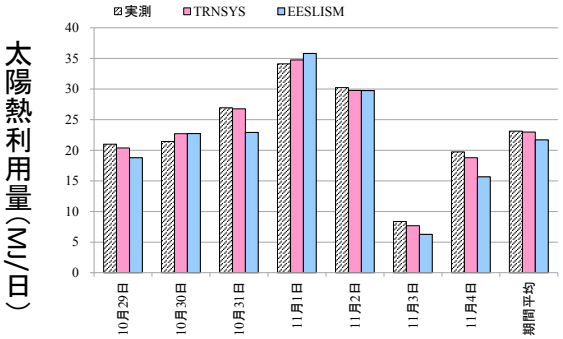
2. 環境価値の見なし計測方法確立

■シミュレーション計算値と実測値の比較例

冬　期
（2010年12月）



秋　期
（2011年10月～11月）



9

2. 環境価値の見なし計測方法確立

■シミュレーション計算値と実測値の比較

修正M1モード4人負荷による季節別の実測値と
シミュレーション計算値を比較

EESLISMのシミュレーション精度は
豪州の見なし計測で用いられている TRNSYSと同程度

太陽熱利用量の比較

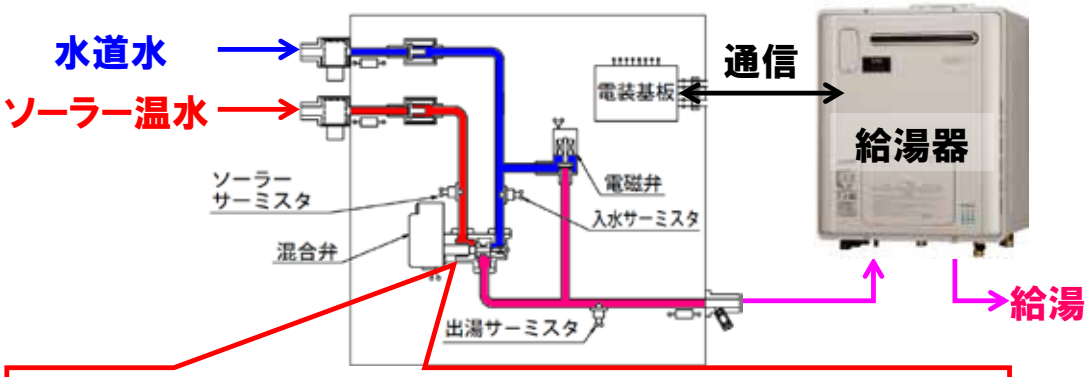
	実　測	TRNSYS	EESLISM
冬　期	100%	99. 5%	97. 5%
秋　期	100%	99. 4%	93. 9%

10

3. ブレンダーユニットのコストダウン検討

■ソーラーミキシングユニット①：ブレンダー方式

ソーラー温水温度＞給湯設定温度の時は、ガスを使わず給湯できるが、
ブレンダー内に給湯器への送水温度を制御する混合弁や電装基板が必要。



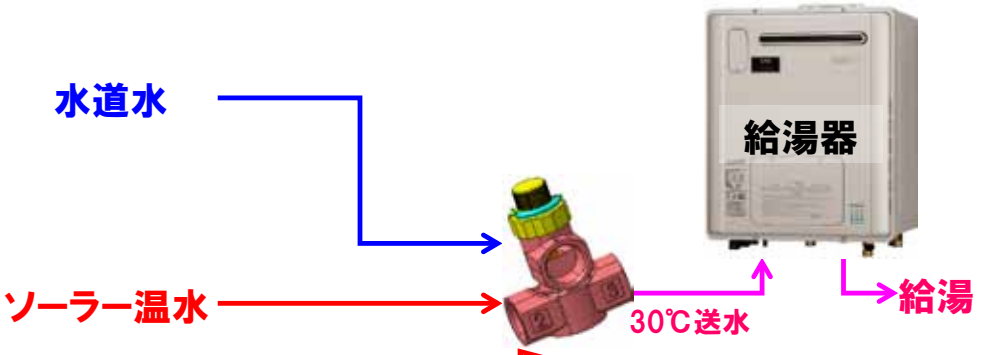
給湯器への送水温度
①ソーラー温水>40℃のとき
送水温度：40℃、給湯器：燃焼せず
②30℃<ソーラー温水≦40℃のとき
送水温度30℃、給湯器：30℃から40℃まで加熱
③ソーラー温水≦30℃のとき
送水温度：ソーラー温水温度、給湯器：ソーラー温水温度から40℃まで加熱

11

3. ブレンダーユニットのコストダウン検討

■ソーラーミキシングユニット②：サーモバルブ方式

常にガスを使って給湯するため、ブレンダー方式より省エネ性が劣るが、
シンプル構造のため、コストダウンが期待できる。（対ブレンダー方式3万円程度）



給湯器への送水温度

①ソーラー温水＞30℃のとき
　送水温度：30℃、給湯器：30℃から40℃まで加熱

②ソーラー温水≦30℃のとき
　送水温度：ソーラー温水温度、給湯器：ソーラー温水温度から40℃まで加熱

12

3. ブレンダーユニットのコストダウン検討　まとめ

シミュレーション（TRNSYS）によって、システムのコストダウンの可能性を検証した。

結論1. 集熱量や給湯負荷の大きさに応じて、投資回収面で最適な ソーラーミキシングユニットの方式を選択できる。

理由：サーモバルブ方式は給湯器の燃焼がより多く必要で、そのガス量によりブレンダー方式のコストアップを回収できるかが判断できる。混合温度30℃の場合、集熱量、給湯負荷により、回収年が変わってくる（10年以内であればブレンダー方式が最適）。

結論2. 給湯器の最小給湯能力を低減させることができれば、 混合温度を30℃⇒35℃にすることができ、コストダウン型であるサーモバルブ方式の 適用範囲が広がることを確認した。

理由：前述のガス量が低減でき、回収年数が10年以上となる。ただし、給湯器の最小能力低減には技術的課題（耐風性能等）、コスト的課題があり、それらの課題解決が必要である。

	給湯負荷	集熱量	投資回収面で最適なソーラーミキシングユニット方式	
			混合温度30℃（給湯最低能力4kW）	混合温度35℃（給湯最低能力2kW）
ケース1	多	多	ブレンダー方式	サーモバルブ方式
ケース2		少	サーモバルブ方式	
ケース3	少	多	ブレンダー方式	
ケース4		少	サーモバルブ方式	

13

4. 再生可能エネルギー熱利用計測技術実証事業

■「再生可能エネルギー熱利用計測技術実証事業」参画概要

事業：再生可能エネルギー熱の利用拡大のための環境価値の経済価値化に必要となる、「使用される熱量を低コストかつ20％未満の誤差で計測する技術」の確立が目的。（H23～H26年3月、補助率2/3以内）

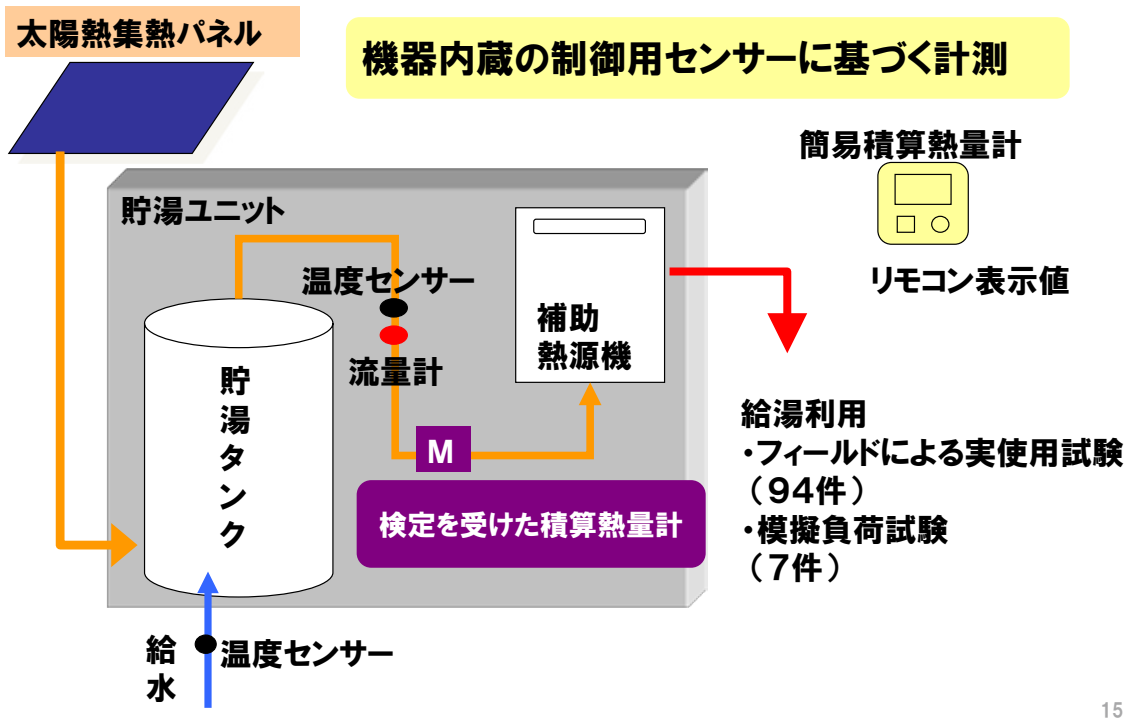
計画：外部から熱量計等の計測器を組み込み、実際の負荷条件のもとで1年以上熱量を実測
→ 設備に予め装備されているセンサーや、設備の仕様、設置地域の日射量等のデータを用いて熱量を計測（又は推定）し、実測結果と計測結果を比較検討・評価

体制：本フォーラムの取組の一環として、住宅用太陽熱温水システムを対象に（独）建築研究所、東京ガス（株）、矢崎エナジーシステム（株）が（独）新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）より共同研究を受託

14

4. 再生可能エネルギー熱利用計測技術実証事業

■簡易計量の実証



15

4. 再生可能エネルギー熱利用計測技術実証事業

■実証サイト例

簡易計量
機器内蔵センサー計測値
リモコン表示値

検定を受けた積算熱量計

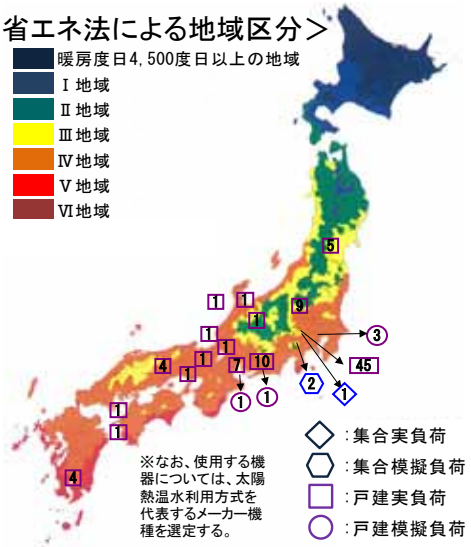
16

4. 再生可能エネルギー熱利用計測技術実証事業

■設置状況

NEDO再生可能エネルギー熱利用計測技術実証事業より

＜省エネ法による地域区分＞



＜フィールド一覧（戸）＞

		戸建		集合	
		実負荷	模擬負荷	実負荷	模擬負荷
東北	宮城	5			
関東	茨城		3		
	東京	45		1	
	神奈川				2
	栃木	9			
甲信	長野	1			
北陸	富山	1			
	石川	1			
	福井	1			
東海	岐阜	1			
	静岡	10	1		
	愛知	7	1		
近畿	大阪	1			
	滋賀	1			
	兵庫	4			
四国	高知	1			
	愛媛	1			
九州	宮崎	4			
	実績計	93	5	1	2

■家族構成

平均世帯人数：3.4人
日本の一般的なファミリー層を反映

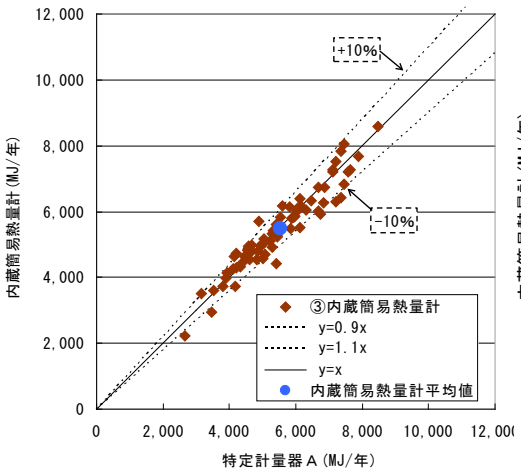
17

4. 再生可能エネルギー熱利用計測技術実証事業

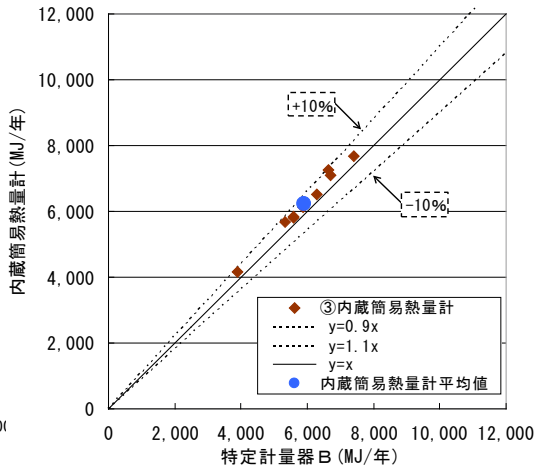
■実負荷による内蔵簡易熱量計測定結果

NEDO再生可能エネルギー熱利用計測技術実証事業より

ほとんどのフィールドにおいて誤差は±10%以内。
平均値では戸建：TGフィールドでは-1.0%、戸建：矢崎フィールドでは5.5%とほぼ誤差ゼロであり、計測精度は高い。



<特定計量器Aと内蔵簡易熱量計>
（戸建フィールド：TG）



<特定計量器Bと内蔵簡易熱量計>
（戸建フィールド：矢崎）

18

4. 再生可能エネルギー熱利用計測技術実証事業

■見なし計測の入力条件（シミュレーション概要）

NEDO再生可能エネルギー熱利用計測技術実証事業より

項　目	概　要
シミュレーションプログラム	・EESLISMシミュレーションプログラム （工学院大学宇田川研究室、2013年10月改訂版，Ver7.2）
計算期間	・標準１年間（1月1日～12月31日）
気象条件	・HASP標準気象データ
負荷条件	・年間給湯負荷（10歳未満の子供を0.5人とする修正家族人数による４区分） ・日給湯量：S(1～1.5人)180L/日，M1(2～2.5人)300L/日，M2(3～3.5人)400L/日， L(4人以上)450L/日　・給湯負荷パターン：IBECモードに準拠 ・給水温度：地区別月別平均給水温度、給湯温度：40℃
集熱器	・設置条件：傾斜角20度、方位角45度 ・集熱効率特性値：メーカー値　・集熱面積（総面積）：メーカー値 ・集熱媒体物性値：不凍液濃度はメーカー値（比熱、密度は40℃物性値）
貯湯槽	・容量：メーカー値　・熱損失量特性値：メーカー値　・仮想分割数：５
補助熱源機	・効率：運転時効率：0.85 ・補機電力消費量：補助熱源機出力熱量あたりの月別原単位
集熱ポンプ	・運転時消費電力：71W　・流量：5L/min　・発停条件（ON 6℃/OFF 3℃）
集熱配管	・配管長さ：往き20m，返り20m　・熱通過率：メーカー値
計算インターバル	・１時間

19

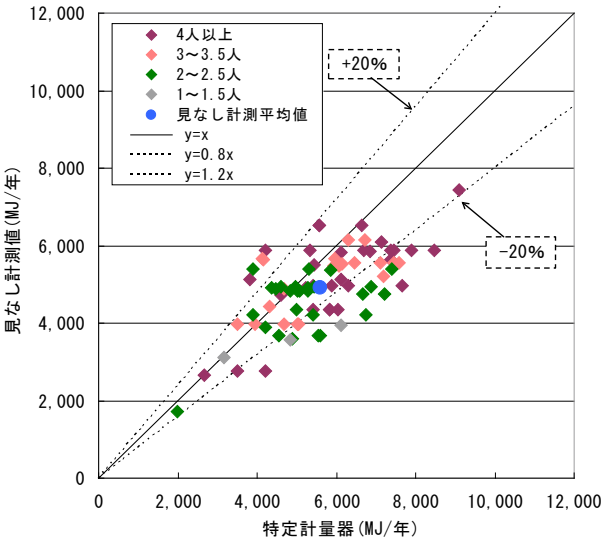
4. 再生可能エネルギー熱利用計測技術実証事業

NEDO再生可能エネルギー熱利用計測技術実証事業より

■年間見なし計測結果

省エネ法等の知見より給湯負荷を4区分に設定。各フィールドについてバラつきがあるが、平均誤差では−12.2%。給湯負荷の設定がカギ。

＜実負荷フィールドにおける特定計量器と見なし計測＞



＜給湯負荷区分＞

修正家族人数	給湯負荷区分	日給湯量
1～1.5人	S	180L/日
2～2.5人	M1	300L/日
3～3.5人	M2	400L/日
4人以上	L	450L/日
修正家族人数：10歳未満を0.5人		

4. 再生可能エネルギー熱利用計測技術実証事業

NEDO再生可能エネルギー熱利用計測技術実証事業より

■本実証事業で得られた知見

簡易計測および見なし計測が、環境価値評価の際に安価で精度の高い有効な計測手法であることを確認。

		見なし計測	簡易計測		特定計量器（リファレンス）	
			内蔵簡易熱量計	外付簡易熱量計	特定計量器A	特定計量器B
計量法		新たに太陽熱温水システムの環境価値化の際の計量器として位置づけ			現行計量法	
精　度		シミュレーション自体の精度は高いが、給湯負荷想定に大きく依存。実負荷フィールドにおいて、多少のばらつきが見られるものの平均誤差は-12.2%の誤差。	ほとんどの実負荷フィールドにおいて、リファレンスとの誤差は±10%以内であり、平均誤差は-1.0%（リファレンスは特定計量器A）。	全ての実負荷フィールドにおいて、リファレンスとの誤差は5%以内であり、平均誤差は2.6%（リファレンスは特定計量器B）。	JIAでの試験結果、定常状態では計測誤差+0.07%、給湯モード試験では-5.35%、両者の差異は-5.42%	JIAでの試験結果、定常状態では計測誤差-0.65%、給湯モード試験では-1.12%、両者の差異は-0.47%
目　標		リファレンスとの誤差±20%未満	リファレンスとの誤差±10%以内	リファレンスとの誤差±10%以内	－	－
計量費用	本体	不要	本体に内蔵	量産化すれば安価にできる	高価	Aよりは安価
	取付工事	不要	本体工事に含む	必要	必要	必要
	検針費用	不要	現状は必要（将来HEMS対応すれば必要なし）	現状は必要（将来HEMS対応すれば必要なし）	必要	必要
特　徴		新たな計量器の取付や検針等の事務費用が不要。あらゆる機器に対応。海外において見なし計測による環境価値化の実績あり。	・新たに計量器の取付が不要で、ほとんどの機器に対応。 ・環境価値化の要件で集熱ポンプ等の動力分を考慮する場合は本体側で対応可能。	計量精度は比較的高く、特定計量器よりは安価にできる。センサについては内蔵簡易熱量計と同等品。	温度センサにPt測温体を使用し、定常状態では計測精度は高い。しかし、一体型の計量器については温度変化に対する応答性能が悪く給湯モード負荷試験では、誤差が大きくなる。	温度センサにサーミスタ（簡易計測と同じ）を使用しており、温度変化による応答性能が良く、給湯モード試験においても精度は高い。
適用用途		全ての機器に対応	全ての機器に対応	コンパクト化や多機能化を図った機器に後から新たに取付けることは不可		
課　題		暖房利用や多機能化を図った機種について、シミュレーションモジュールの追加が必要	経済産業省の「新エネルギー等共通基盤整備促進事業　熱量計の信頼性向上の解決のための、熱量計の評価手法の開発・実証」との課題の共有化、両事業合せて最終提言を実施予定 ・簡易熱量計の詳細な要件定義（表示値および計算ロジック等の標準化） ・経年劣化による計測精度の変化の検証		普及のための環境価値化の計量器としては、コストや精度で難	従来の特定計量器Aよりは安価であるが、環境価値化の計量器としては更なるコストダウンが必要。

5. 結果のまとめおよび今後の予定

■結果のまとめ

- 修正M1モードによる4人負荷と3人負荷を比較した結果、季節別の太陽熱依存率はいずれの負荷モードも同程度で、全期間平均で50％程度であった。
- EELISMのシミュレーション精度が豪州の見なし評価で用いられるTRNSYSと同様であることを確認した。
- 「簡易計測」および「見なし計測」について有用性を実証した。
- シミュレーションを用いてソーラーミキシングユニットのコストダウンの可能性を提言した。

■今後の予定

- システムのさらなるコストダウンの検討推進
- 見なし評価のためのシミュレーション運用上の課題への対応

22

参考1：投稿論文一覧

◆平成24年度　空気調和・衛生工学会大会（H24.9.5～7）投稿論文

「住宅用太陽熱利用給湯システムにおける太陽熱利用の環境価値化手法に関する研究」
- その1　太陽熱温水システムの実証試験（桑沢保夫、坊垣和明、須田礼二）
- その2　EESLISMSシミュレーションによる代表期間の精度検証と年間計算結果（須田礼二、吉永美香、坊垣和明、奥宮正哉、宇田川光弘）
- その3　TRNSYSシミュレーションによる代表期間の精度検証と年間計算結果（吉永美香、須田礼二、奥宮正哉、坊垣和明、宇田川光弘）

◆平成24年度　建築学会大会（H24.9.12～14）投稿論文

「太陽熱利用の環境価値化に向けた研究」
- その1　太陽熱温水システムの実証試験（桑沢保夫、坊垣和明、須田礼二）
- その2　TRNSYSシミュレーションによる実証（吉永美香、須田礼二、奥宮正哉、坊垣和明、宇田川光弘）
- その3　EESLISMシミュレーションによる実証（須田礼二、吉永美香、坊垣和明、奥宮正哉、宇田川光弘）
- その4　ポルトガル・トルコにおける太陽熱利用普及のための制度等の動向（坊垣和明、小玉祐一郎、須田礼二）

23

参考2：投稿論文一覧

◆平成25年度　空気調和・衛生工学会大会（H25.9.25～27）投稿論文

「住宅用太陽熱利用給湯システムにおける太陽熱利用の環境価値化手法に関する研究」
- その4 太陽熱温水システムの実証試験（桑沢保夫、坊垣和明、須田礼二）
- その5 夏期・秋期における修正M1モード3人負荷でのTRNSYSによる精度検証（吉永美香、須田礼二、奥宮正哉、坊垣和明、宇田川光弘）
- その6 夏期・秋期における修正M1モード3人負荷でのEESLISMSシミュレーションによる精度検証（須田礼二、吉永美香、坊垣和明、奥宮正哉、宇田川光弘）

◆平成25年度　建築学会大会（H25.8.30～9.1）投稿論文

「太陽熱利用の環境価値化に向けた研究」
- その5 太陽熱温水システムの実証試験（桑沢保夫、坊垣和明、須田礼二）
- その6 夏期と秋期における修正M1モード3人負荷でのTRNSYSシミュレーションによる実証（吉永美香、須田礼二、奥宮正哉、坊垣和明、宇田川光弘）
- その7 夏期と秋期における修正M1モード3人負荷でのEESLISMシミュレーションによる実証（須田礼二、吉永美香、坊垣和明、奥宮正哉、宇田川光弘）
- その8 オーストラリアにおける太陽熱利用と熱証書制度の動向（秋元孝之、坊垣和明、須田礼二、角田曄平）

◆平成25年度　太陽エネルギー学会　投稿論文

「住宅用太陽熱利用給湯システムにおける太陽熱利用の環境価値化手法に関する研究」
- 住宅用太陽熱利用給湯システムにおける太陽熱の環境価値化手法に関する研究（吉永美香、須田礼二、奥宮正哉、坊垣和明、宇田川光弘）

24

第5回 ソーラーエネルギー利用推進フォーラム シンポジウム

「ソーラークーリングシステムの普及に向けて」

業務用技術部会主査
東京大学大学院
教授　飛原 英治

ソーラーエネルギー利用推進フォーラム

本日の発表内容

1. 業務用技術部会について
2. ソーラークーリングシステムとは
3. ソーラークーリングシステムの普及状況
4. フェーズ2の目標・課題
   - 4-1. イニシャルコスト低減の取り組み
   - 4-2. 環境価値の創造に向けて
   - 4-3. 品質確認　システム認証への取り組み
5. まとめ

1

1. 業務用技術部会について

■業務用技術部会の活動

低炭素化を推進していくためには、太陽熱の業務用分野での利用推進が必要であることから、業務用エネルギーの1/3を占める冷暖房への活用が可能なソーラークーリングシステムの開発・普及に取り組むことを目的として、2009年より取り組んできた。

■フェーズ1（2009～11年度）の主な成果

1. ソーラークーリング対応吸収冷温水機の開発・商品化
   - 2010年6月 市場投入

川重冷熱工業

Panasonic

日立アプライアンス

2. ソーラークーリングシステムの省エネ効果の確認
   - 実証試験により、年間のガス削減率が約10～20%に上ることを確認
3. 普及推進のための国への働きかけ
   - 再生可能エネルギー熱利用加速化支援事業補助の適用可能
4. 各種学会での発表等によるソーラークーリングシステムの認知度向上
   - 日本冷凍空調学会等での論文投稿、展示会等への出展等

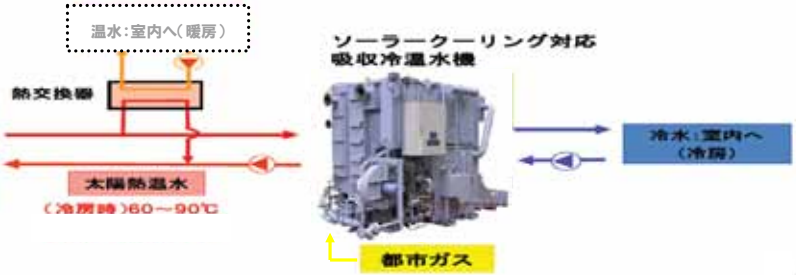
2

2. ソーラークーリングシステムとは

○再生可能エネルギーである太陽熱を利用して、建物を冷暖房するシステムである
- 冷房時は、ソーラークーリング対応吸収冷温水機が太陽熱温水を冷熱に変換
- 暖房時は、太陽熱温水と室内へ送る温水とで熱交換
- 冷房時及び暖房時ともに、太陽熱が不足する場合はガスでバックアップ

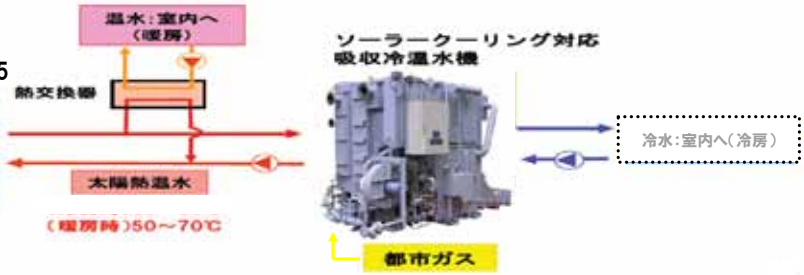
冷房時

ガス焚き冷房のCOP　1.3



暖房時

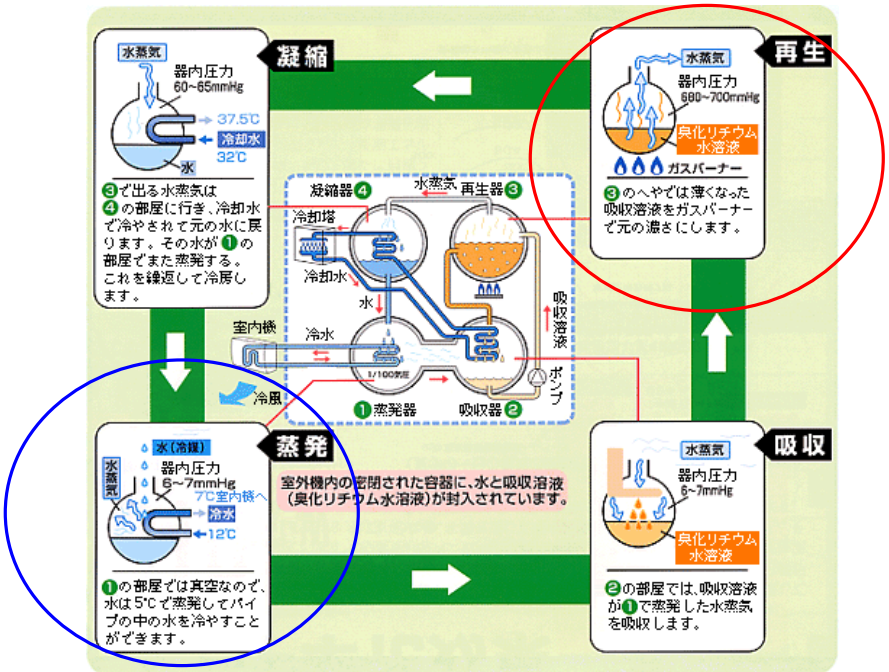
暖房COP（ボイラ運転）　0.85



3

参考：ガス吸収式の原理

○打ち水と同じ原理で、水が蒸発する際に温度を奪うことを利用して冷気を作り出す
○蒸発した水蒸気を吸収した溶液をガスで温めて再び水蒸気を取り出す



4

3. ソーラークーリングシステムの普及状況

○2009年度に実用化後、新築既築問わず、様々な建物用途に導入されている
・現在の導入状況は2014年度計画を含め、全国では数十サイトにのぼる

■導入例

建物用途	都道府県	既築／新築	集熱面積（㎡）	ソーラークーリング対応吸収冷温水機の容量（RT）	状況
事務所	K	新築	38	150	稼動
事務所	T	新築	61	80	稼動
事務所	K	既築	147	120	稼動
事務所	A	既築	100	30	稼動
商業施設	Y	新築	164	80	稼動
ホテル	T	新築	116	80	稼動
大学	K	既築	50	80	稼動
病院	T	新築	150	130	稼動
工場	S	既築	213	210	稼動
都市環境施設	T	既築	317	200	稼動
集合住宅	H	新築	60	10	稼動
集合住宅	O	新築	150	80	稼動
商業施設	M	新築	164	100	設計中
大学	O	新築	100	100	設計中

5

4. フェーズ2の目標・課題

○ソーラークーリングシステム普及の<u>最大の課題は投資回収年数が長いことである</u>

・投資改修年の改善のためには、イニシャルコストを削減するとともに太陽熱の環境価値を経済価値化するルールや制度について検討する必要がある

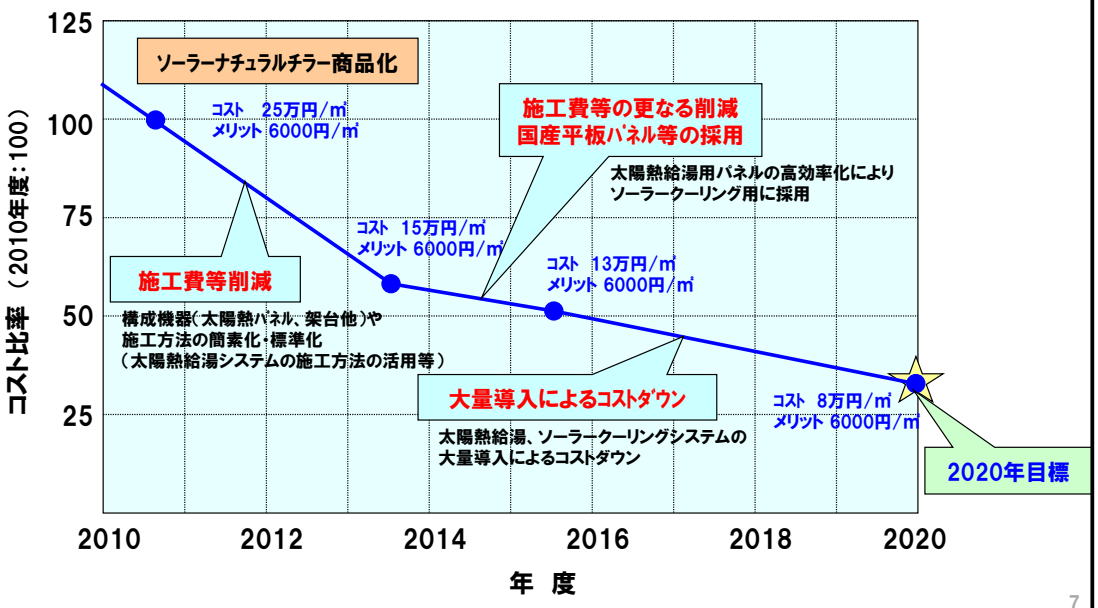
○課題解決に向けて、フェーズ2では以下の活動に取り組んだ

イニシャルコスト低減	構成機器（太陽熱パネル、架台他）や施工方法の簡素化・標準化によるコストダウン推進 安価な熱量計測手法の確立（NEDO実証事業）
環境価値の創造	太陽熱の新たな環境価値の評価手法の検討 （NEDO実証事業およびコージェネレーション・エネルギー高度利用センター【ACEJ】における環境価値認証に関する研究会）
品質確認	ソーラーシステム振興協会【ソ振協】のソーラーシステム認証制度適用条件の整理

6

参考：イニシャルコストの目標（コストダウンロードマップ）

○施工費の削減や大量導入等により、2020年にコスト比率を30%（2010年度比）とすることが当面の目標である。



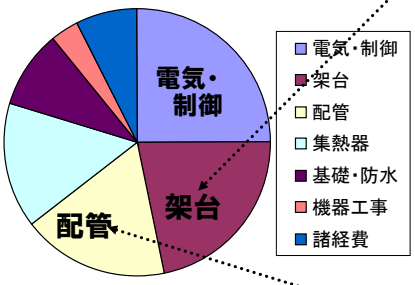
7

4-1. イニシャルコスト低減の取り組み　①コスト分析

○イニシャルコストにおける主な高コスト要因は、架台、基礎、配管及び電気・制御工事部分等である

■システムコスト　内訳の一例

（集熱面積162m2の場合）



太陽熱パネル、架台

集熱配管

8

4-1. イニシャルコスト低減の取り組み　②コストダウンの取組

①反射板なし真空管式太陽熱ﾊﾟﾈﾙ（非集光式）の水平設置による太陽熱ﾊﾟﾈﾙ施工費低減

・架台レス化による部材費低減　・風荷重低減による基礎製作費低減

②集熱配管の材質と工法変更による施工費低減

・断熱材付銅管の使用　・ﾍｯﾀﾞ工法による工期短縮　・保温ﾗｯｷﾝｸﾞ工事不要化

③機能絞込み等による制御盤の低価格化

・計測機能を必要最小化　・動力盤（集熱ﾎﾟﾝﾌﾟやﾗｼﾞｴｰﾀ電源用）機能の統合

④補機類のﾊﾟｯｹｰｼﾞ化による施工費低減

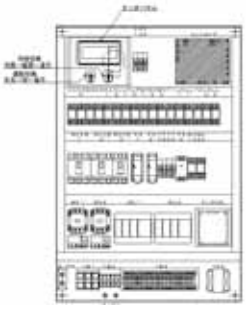
・ﾗｼﾞｴｰﾀと膨張ﾀﾝｸ以外の機器類の工場製作による現場工程削減　など

太陽熱ﾊﾟﾈﾙ水平設置

断熱材付銅配管

ﾍｯﾀﾞ工法

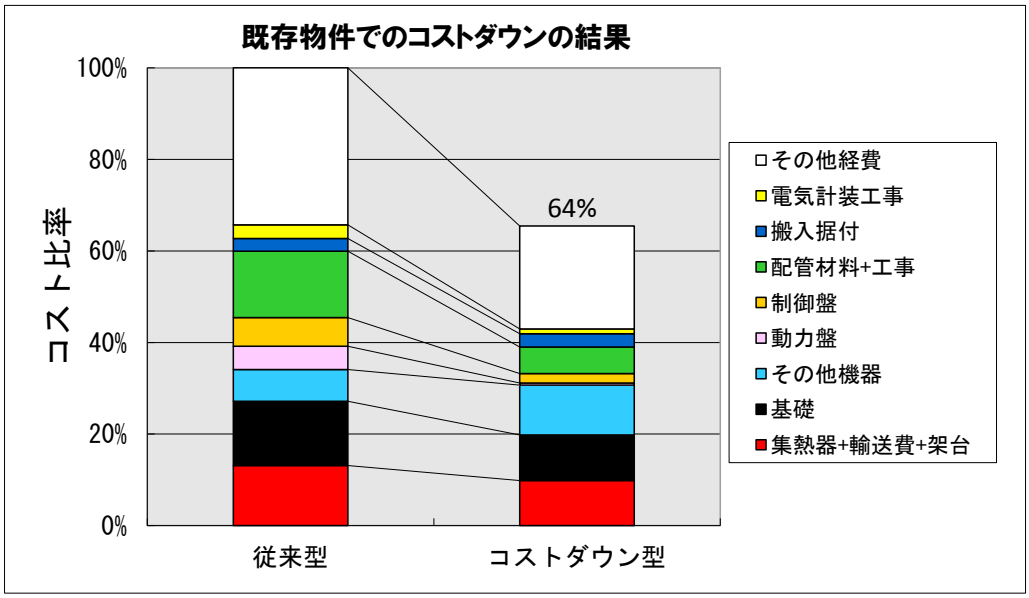
オールイン型自動制御盤



9

4-1. イニシャルコスト低減の取り組み　③低減のイメージ

○架台、基礎、配管及び電気制御部分の大幅なコストダウンにより、40%程度のコストダウンが可能となることが判明。これにより、コストダウンロードマップにおける2013年目標は達成した



10

4-2. 環境価値の創造に向けて（1)NEDO実証事業　①概要

○ソーラークーリングシステムによる太陽熱利用分の環境価値を定量化することを目的として、NEDOの実証事業に参画、太陽熱利用熱量の定義や計測方法等の評価方法を確立する

■再生可能エネルギー熱利用計測技術実証事業（NEDO事業）

東京ガス・アズビルによる実証事業への参画（研究期間：H23～25年度）

1. 低コスト型熱量計の計測技術確立
   - ・超音波式熱量計を施設（2件）に組み込み、実際の負荷のもとで評価を実施、精度を検証
2. ソーラークーリングシステムの稼動評価
   - ・太陽熱利用熱量の定義やシステム性能の評価手法を確立

【平成23年度実績】
①超音波式熱量計等取付位置検討・選定
②超音波式熱量計等取付工事・データ収集装置設置

【平成24年度以降実績】
①超音波式熱量計評価
②ソーラークーリングシステムの評価手法検討
③技術評価委員会での検討

湘南ビル

熊谷ビル

11

4-2. 環境価値の創造に向けて

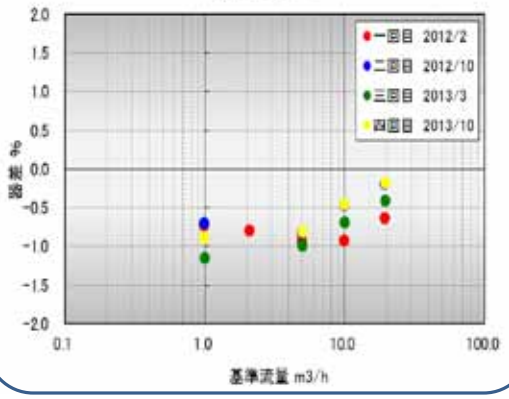
（1）NEDO実証事業　②成果
（i）低コスト型熱量計

○太陽熱利用量の計測を低コストで行うため、低コスト型熱量計（超音波式）について、実物件で評価を実施した

○経年的な性能低下は見られないこと、直管部が短くても精度への影響は微小であることを確認した

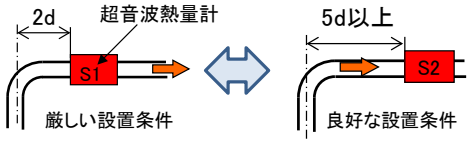
①経年的な性能変化

- 6ヶ月毎に熱量計を配管から取り外し、JCSS校正用設備を使い、流量精度の経年変化を評価。
- 最大でも1.2%の誤差に収まることを確認



②上流側直管長さの影響

- 上流側直管長が短い場合に、精度良く流量を計測できるか評価。
- 曲管部から配管径dの5倍以上確保した場合と比較して、2d程度の直管部があれば、実使用上問題ないことを確認。



	2012年		2013年	
	5月	10月	4月	10月
超音波S1 m3/h	5.22	5.33	5.37	5.33
超音波S2 m3/h	5.20	5.32	5.42	5.30
差異　%	-0.3%	-0.3%	0.8%	-0.5%

12

4-2. 環境価値の創造に向けて

（1）NEDO実証事業　②成果
（ii）太陽熱利用効率

○年間を通じて、太陽光日射量の約4割程度を「熱」に変換していることが確認できた

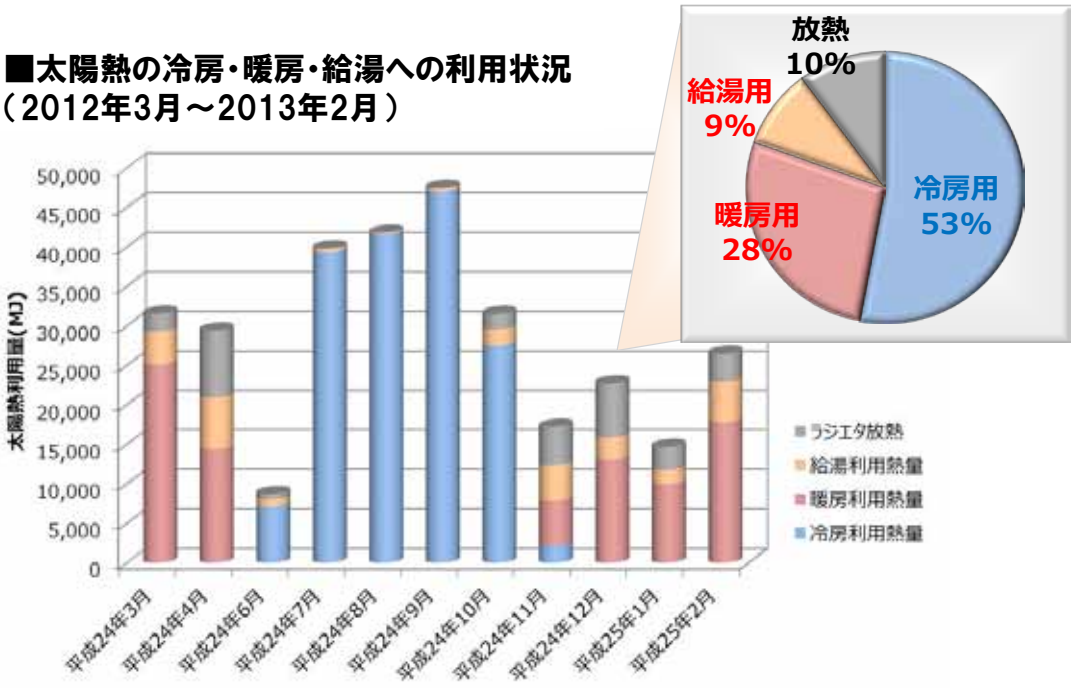
13

4-2. 環境価値の創造に向けて

（1）NEDO実証事業　②成果
（ii）太陽熱利用効率

○集熱した太陽熱の9割が、冷房・暖房・給湯に活用されていることが確認できた

■太陽熱の冷房・暖房・給湯への利用状況
（2012年3月～2013年2月）



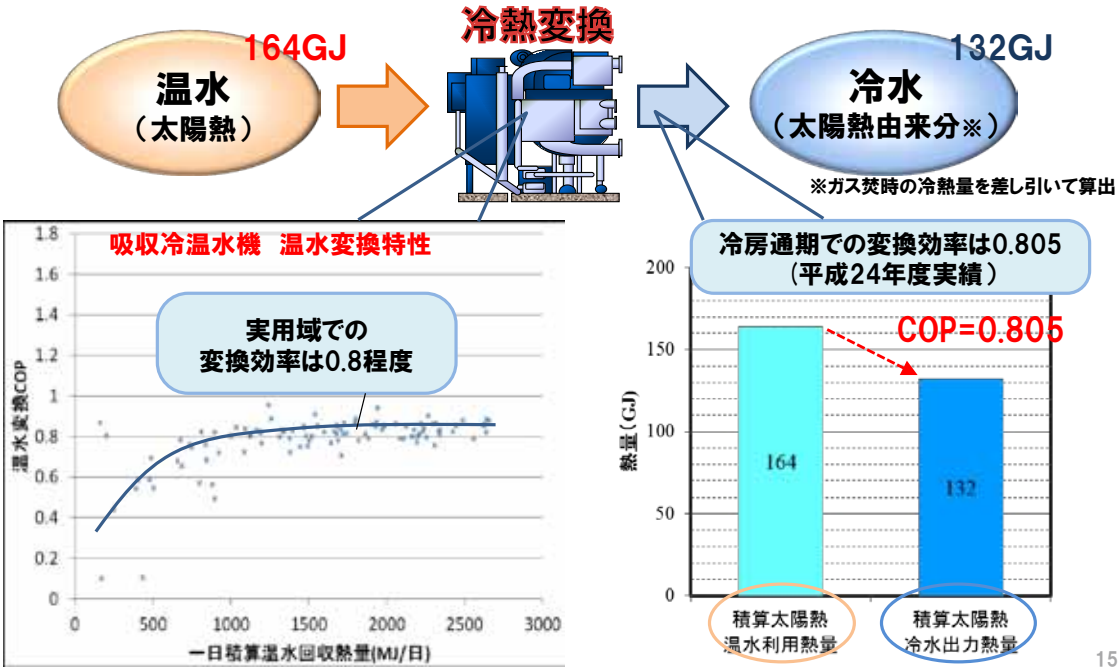
14

4-2. 環境価値の創造に向けて

（1）NEDO実証事業　②成果
（iii）冷房運転時の変換効率

○太陽熱を冷熱に変換する際の効率は、約0.8であった※

※ソーラークーリング対応型吸収冷温水機を用いた場合



15

4-2. 環境価値の創造に向けて （2）環境価値認証に関する研究会

○ソーラークーリングによる太陽熱利用分の環境価値を制度的に取り扱うための検討を実施した（ACEJ※「環境価値認証に関する研究会」による検討）

・再生可能電力だけでなく再生可能エネルギーの熱としての利用分を環境価値として評価する制度について検討した☞詳細は普及政策部会報告

※ACEJ：一般財団法人コージェネレーション・エネルギー高度利用センター

■ソーラークーリングシステムの環境価値の算定の考え方（部分抜粋）

環境価値指標	基本的な考え方	算式
熱利用量 （MJ）	簡易計量 or 計量	＝給湯利用量＋暖房利用量＋冷房利用量 *給湯/暖房/利用量：熱交換器or吸収冷温水機への太陽熱投入量
一次エネルギー削減量 （ℓ）	熱利用量から換算 （換算係数は省エネ法 or 温対法に準拠）	＝熱利用量（MJ）×熱の一次エネルギー換算係数（MJ/MJ）－集熱ポンプ補機電力使用量（kWh）×電気の一次エネルギー換算係数（MJ/kWh））×原油換算係数（ℓ/MJ） *冷房利用量には冷熱変換効率（0.8）を乗じて算定 *熱の一次エネ換算係数：1.36（省エネ法に準拠）
CO2排出削減量 （t-CO2）		＝熱利用量（MJ）×熱のCO_2換算係数（t-CO_2/MJ）－集熱ポンプ補機電力使用量（kWh）×電気のCO_2換算係数（t-CO_2/kWh） *冷房利用量には冷熱変換効率（0.8）を乗じて算定 *熱のCO_2換算係数：0.057（温対法に準拠）

16

4-3. 品質確認　システム認証への取り組み　①背景

○ソーラクーリングシステムの性能担保と品質確認に向けて、「優良ソーラーシステム認証制度」※に、当該システムが適合するための条件を整理した

・現在商品化されているソーラークーリングシステムは70℃以上の温水を必要とするため、真空ガラス管型集熱器が適しており、海外製が主流となっている。このため日本の品質規格であるJIS規格ではなく欧州の品質規格であるEN規格品を用いたシステムが主流である

・EN規格と優良ソーラーシステム認証制度、JIS規格の違い等を整理し、適用のための課題抽出を行った

※「優良ソーラーシステム認証制度」の概要

- ソーラーシステム振興協会（ソ振協）が、JIS規格をベースに策定。
- ソーラークーリングシステムは個別システムに該当する（下記参照）。設計事務所もしくは設備業者、ユーザーが申請者となる。

	個別システム	汎用システム
対象	ソーラークーリングシステム、業務用給湯システムなど	家庭用給湯システム
申請者	設計事務所、設備業者、ユーザー	機器メーカー
ベースとなる規格	JIS A 4112 太陽集熱器 JIS A 4113 太陽蓄熱槽	

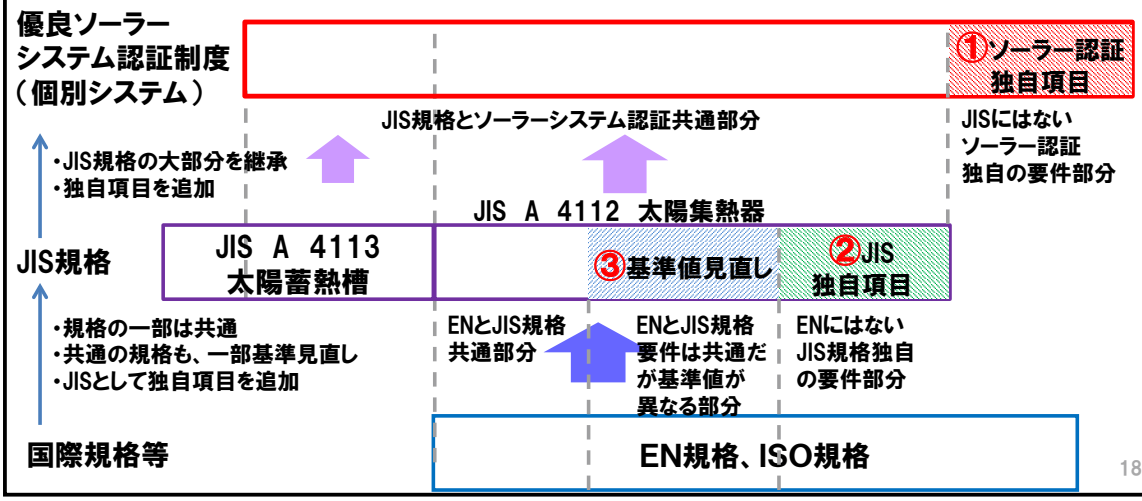
17

4-3. 品質確認　システム認証への取り組み　②JISとEN規格の比較

○規格を比較した結果、要件に差異があり追加対応が必要な内容（下図①、②）、同一要件でも基準値等が異なる内容（③）が判明した。対応のためには追加試験等が必要となる

○①、②にはソーラークーリングへの適用を前提としていない項目もある性能担保と品質確認に向け、実案件ベースでソ振協と調整・適合化を図っていく

■各規程の要件のイメージ



18

5. まとめ

○業務用技術部会の主な成果（2009年度～13年度）は以下の通りである

1. ソーラークーリング対応吸収冷温水機の開発・商品化
2. ソーラークーリングシステムの省エネ効果の確認

第1フェーズ（2009～11年度）

3. ソーラークーリングシステム普及のための国との連携・働きかけ
4. 学会発表等を活用したソーラークーリングシステムのPR活動
5. ソーラークーリングシステムの様々な用途への導入

第1、2フェーズ（2009～13年度）

6. ソーラークーリングシステムのコストダウンへの取り組み
7. 太陽熱の環境価値評価手法の提案

第2フェーズ（2012～13年度）

○今後はこの成果ならびに知見を活用し、ソーラークーリングシステムの更なる普及促進に向けて、メーカー、設備工事会社、エネルギー会社等が連携し、実績構築を進めながら、更なるコストダウン、普及促進を目指していく

19

メモ

メモ

メモ