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平成 21 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。平成２４年度からは、一層の普及に向けた第２フェーズの活動を開始しております。

今回のシンポジウムでは、サブタイトルを「日独ＳＯＬＡＲ ＤＡＹ」として、ドイツ連邦環境・自然保護・原子力安全省やドイツを代表する太陽熱関連のキーパーソンをお招きし、太陽熱利用先進国の普及政策や開発状況に関する情報も共有するとともに、フォーラム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、さらに将来の普及に向けソーラータウンに関するパネルディスカッションを行います。

今後も、わが国において、再生可能エネルギーである太陽熱や太陽光などの住宅・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　新エネルギー対策課長	村上 敬亮
		国土交通省　住宅生産課長	橋本 公博
		環境省　地球温暖化対策課長	室石 泰弘
		ドイツ連邦共和国大使館 原子力安全・放射線防護・再生可能エネルギー・自然保護・環境政策担当 参事官	クリスティーネ・ワシレフ
14：20 ～ 16：00 （各講演 15 分）	セッション1 講演	「将来のエネルギーシステムにおける太陽熱の位置付け」 フラウンホーファーソーラーエネルギー研究所　エネルギー政策部 部長	ゲルハルド・スティリ - ヒップ
		「日本における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
		「ドイツにおける太陽熱普及政策」 ドイツ連邦環境・自然保護・原子力安全省 国際・欧州部再生可能エネルギーおよび OECD 加盟国連携部門 副部長	ハラルド・ナイツェル
		「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
		「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
		「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
16：05 ～ 16：55	セッション2 パネル ディスカッション	テーマ：「ソーラータウンの実現に向けて」 コーディネーター：神戸芸術工科大学　教授	小玉 祐一郎
		パネリスト：フラウンホーファーソーラーエネルギー研究所　エネルギー政策部　部長	ゲルハルド・スティリ - ヒップ
		東京都 環境局 都市地球環境部 再生可能エネルギー担当課長	三浦 大助
		芝浦工業大学工学部建築工学科　教授	秋元 孝之
		プレゼンター：ソーラータウンデザインコンペティション最優秀賞受賞者	山崎新太（㈱日本設計）、御手洗僚子（フリー）
16：55	閉会挨拶	ソーラーエネルギー利用推進フォーラム会長 ㈱住環境計画研究所　代表取締役所長	中上 英俊

ソーラーエネルギーシンポジウム
～日独ＳＯＬＡＲ　ＤＡＹ～
ドイツ招聘講師プロフィール

フラウンホーファー・ソーラーエネルギー研究所(ISE)
エネルギー政策部　部長

ゲルハルド・スティリ － ヒップ
Gerhard Stryi-Hipp

1962 年生まれ。フライブルグ大学にて物理学専攻、修士課程修了。1992 年よりドイツおよび欧州域にて、太陽光発電および太陽熱エネルギー分野における技術開発、市場開拓、政策支援、啓蒙広報活動に取り組む。近年、スマートエネルギーシティーおよび再生可能エネルギーコンセプト構築が活動分野に加わる。1994 年～2008 年、ドイツソーラー産業連盟(BSW)理事。2009 年より欧州最大のソーラー研究所フラウンホーファー・ソーラーエネルギー研究所(ISE)にてエネルギー政策部部長、太陽集熱器とその利用およびスマートエネルギーシティーグループリーダー。

再生可能な熱と冷却のための欧州技術プラットフォーム会長、ドイツ太陽熱技術プラットフォーム(DSTTP)および　欧州太陽熱技術プラットフォーム (ESTTP)運営委員長。

ドイツ連邦環境・自然保護・原子力安全省 (BMU)
国際・欧州部再生可能エネルギーおよび OECD 加盟国連携部門　副部長

ハラルド・ナイツェル
Harald Neitzel

1954 年生まれ。政治科学を専攻。80 年代よりドイツ連邦環境庁(UBA)にて環境ラベル「ブルーエンジェル」をはじめ、製品のライフサイクルアセスメント、フェアトレーディング、持続可能な消費など、製品関連の環境保全のテーマに取り組みグループリーダーを務める。
国際レベルでは、グローバルエコラベリングネットワークの実行委員会メンバーおよび ISO14000 作業のドイツ代表派遣団リーダーを務める。

2000 年よりドイツ連邦環境・自然保護・原子力安全省 (略称 BMU) 国際部にて、多国間協力(日本も含む)の分野で、気象保護と影響、再生可能エネルギーの他、世界気象保護イニシャティブのプロジェクトに携わり現在に至る。OECD「グローバル・構築的政策のためのワーキンググループ」副委員長(2006－2010 年)。

The Role of Solar Thermal Energy in the Future Energy System and the Technological Potential

Gerhard Stryi-Hipp

Group leader
Solar Thermal Systems
Fraunhofer Institute for
Solar Energy Systems ISE

President
European Technology Platform on
Renewable Heating and Cooling

German-Japanese Solar Day
Tokyo, June 22, 2012

Fraunhofer ISE

Relevance of the Heating and Cooling Market

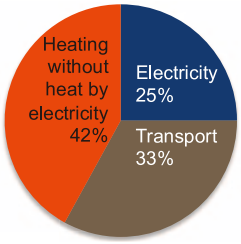
Heating & cooling has the largest share on final energy demand

Oil and natural gas price is growing continuously

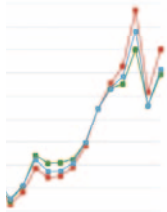
Dependency on fossil fuels import is growing

⇒ **In future, energy policy must focus equally on electricity, transport AND heating & cooling**

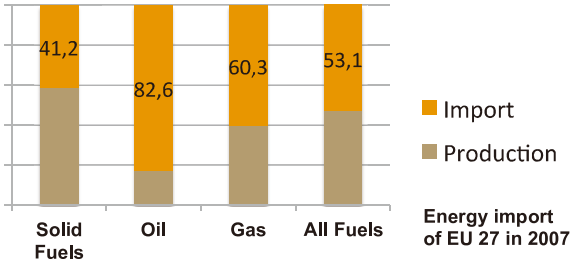
Final energy EU 27



Oil price development



1998 2010



Energy import of EU 27 in 2007

© Fraunhofer ISE 2012

Fraunhofer ISE

Important Part of the Solution: RHC-Technologies

RHC = Renewable Heating and Cooling

Heating & cooling demand can be reduced significantly and satisfied increasingly by RHC.

⇒ **Until 2040 we can reach 100% RES for heating & cooling**

Benefits of RHC-technologies

Mitigation of climate change

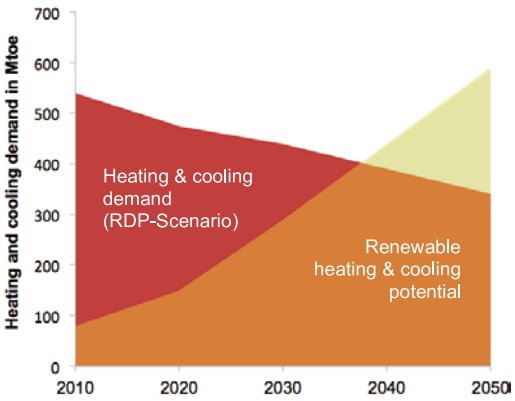
Reducing import dependencies

High security of supply

Protection against oil price increase (social aspects)

Local added value, creating jobs

Heating and cooling demand and RHC-potential in EU 27



Source: EHC-platform, Common vision for the RHC-sector, 2011
RDP-Scenario = Full Research, development and policy scenario

© Fraunhofer ISE 2012

Fraunhofer ISE

Solar Thermal Energy - Characteristics

MARKET 2010 (EU-27 + Switzerland)

- Newly Installed: 3.7 Mio m^2 / 2.6 GW_{th}
- Total installed: 34 Mio m^2 / 24 GW_{th}
- **Heat produced: 1.5 Mtoe / 17 TWh**

CHARACTERISTICS

- Solar radiation: for free and everywhere
- Daily and seasonal solar variation
  Storage and auxiliary heating source needed

CHALLENGES

- Increase the solar fraction per building
  From hot water to Solar-Active-Houses
- Enlarge the type of applications
  Large systems, district heating, process heat, higher temperature, solar assisted cooling
- Reduction of costs

APPLICATIONS

Domestic hot water & space heating

- One/two/multi family homes
- Hotels, hospitals, residential homes,…
- District heating systems
- Multifunctional façades
- PV-Thermal (PV-T) hybrid collectors

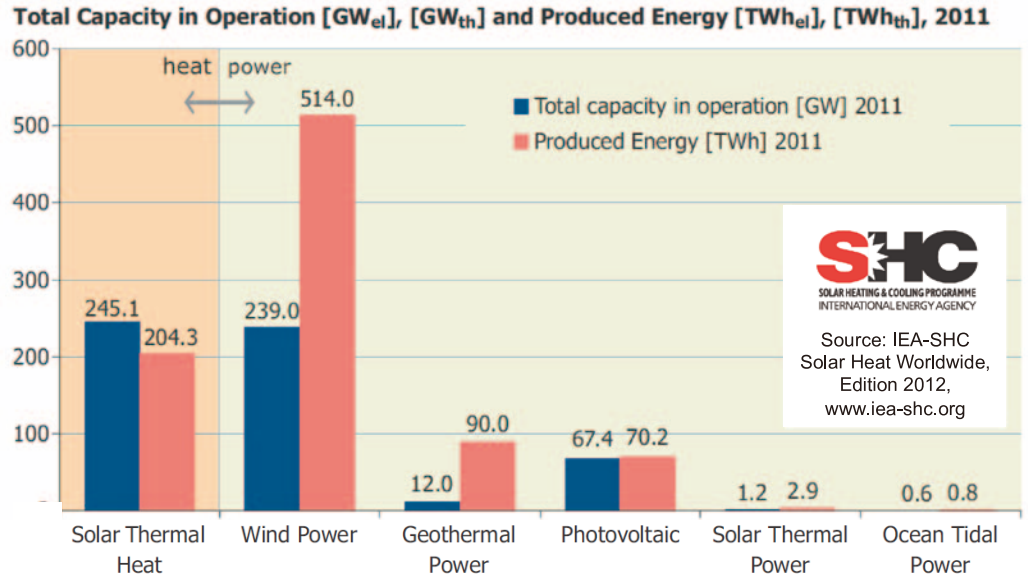
Process heat

- Low up to 100°C
- Medium up to 250°C
- Solar assisted cooling and refrigeration

© Fraunhofer ISE 2012

Fraunhofer ISE

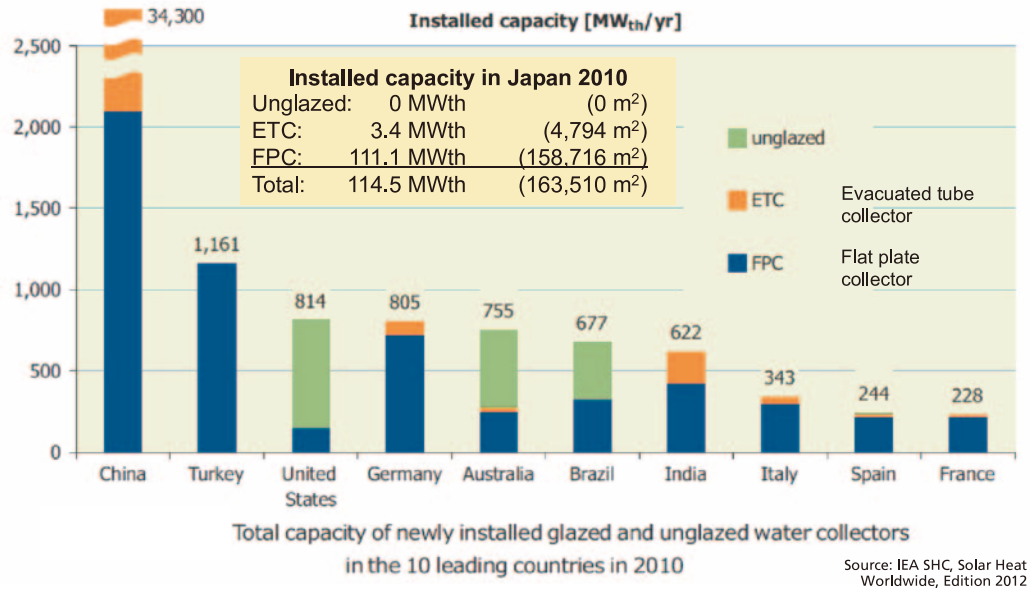
Solar Thermal Energy: Underestimated Source of Power



© Fraunhofer ISE 2012

Fraunhofer ISE

Solar Thermal World Market 2010 – 10 largest markets

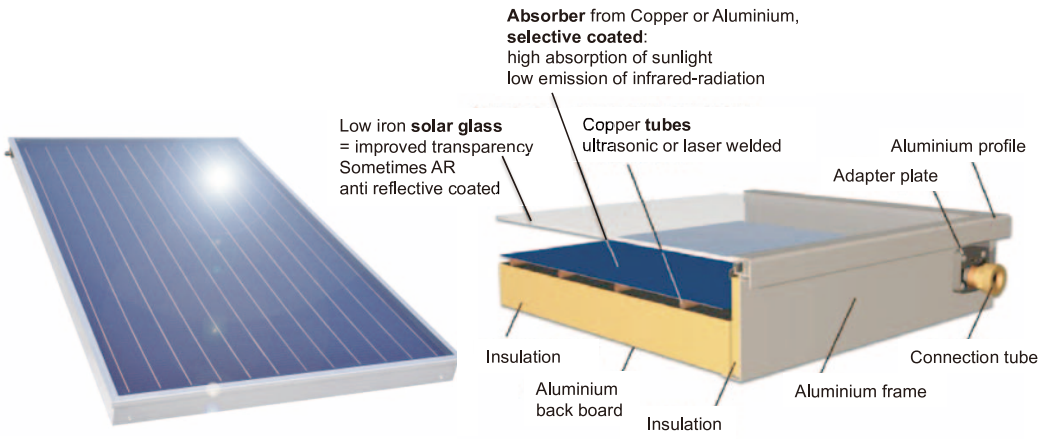


© Fraunhofer ISE 2012

Fraunhofer ISE

Flat Plate Collector - Construction

- Typical high efficient aluminium framed flat plate collector

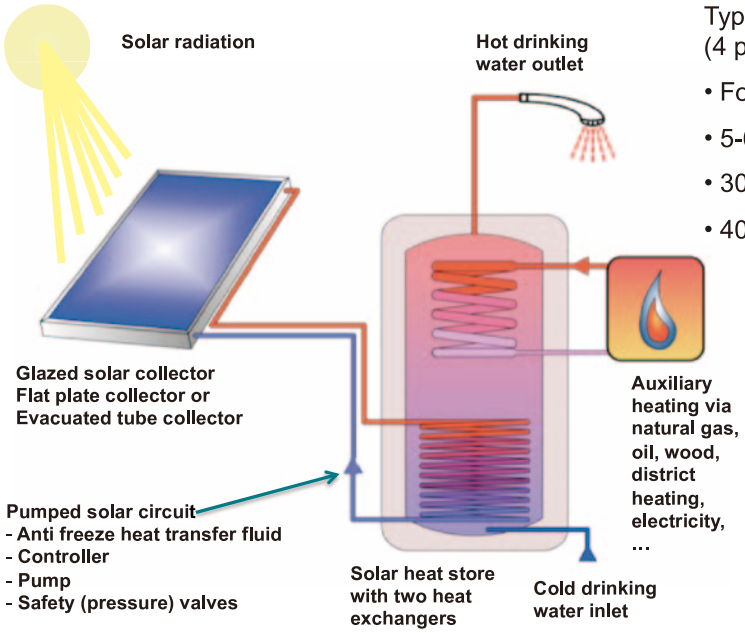


Source: GreenOneTec

© Fraunhofer ISE 2012

Fraunhofer ISE

Solar Domestic Hot Water System – forced circulation



Typical system in Germany (4 person household):

- Forced circulation
- 5-6 m² collector area
- 300 liter storage tank
- 4000 € – 5000 €

© Fraunhofer ISE 2012

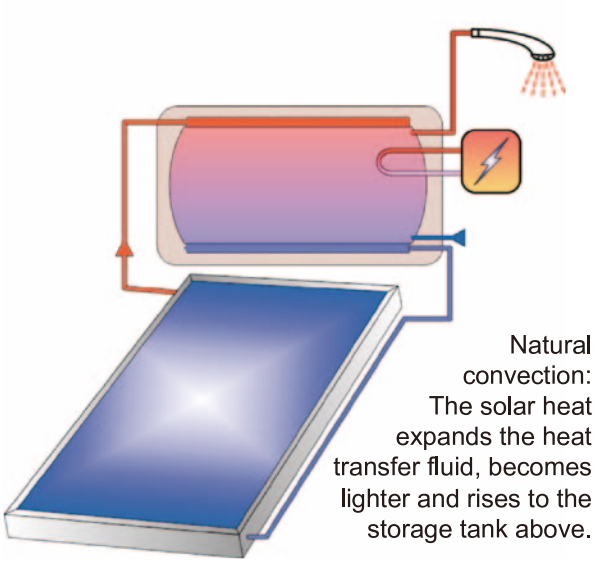
Fraunhofer ISE

Thermosiphon Solar Domestic Hot Water Systems

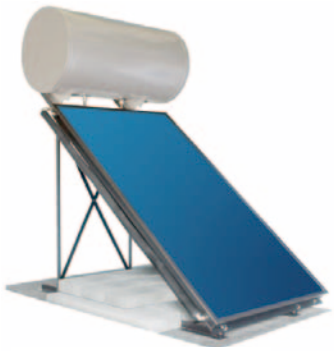
are mainly used in southern countries

Typical system for Southern Europe:

- Thermosiphon system
- 2-4 m² collector area
- 80-150 liter storage tank
- Natural circulation



Natural convection: The solar heat expands the heat transfer fluid, becomes lighter and rises to the storage tank above.



Source: Schueco

© Fraunhofer ISE 2012

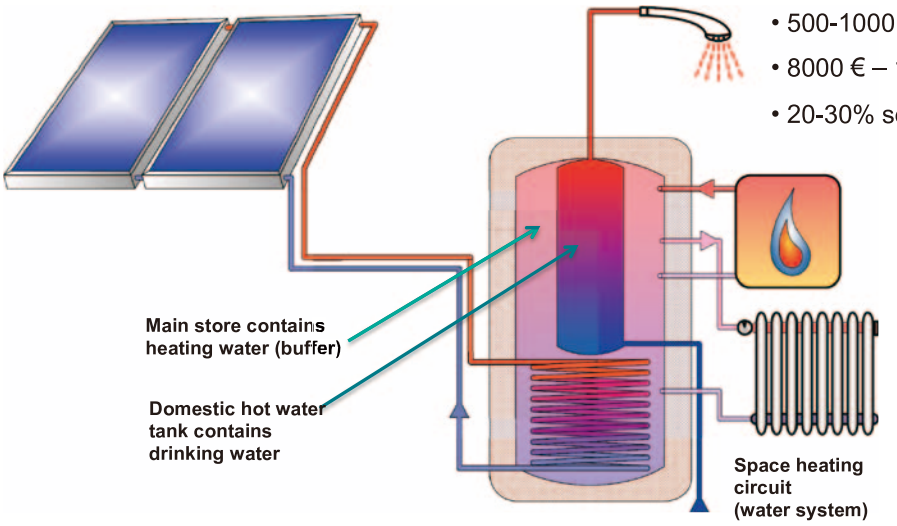
Fraunhofer ISE

Typical Solar Thermal Combi-System

for domestic hot water and space heating

Typical system in Germany:

- 10-15 m² collector area
- 500-1000 liter storage tank
- 8000 € – 12000 €
- 20-30% solar fraction



Combi store

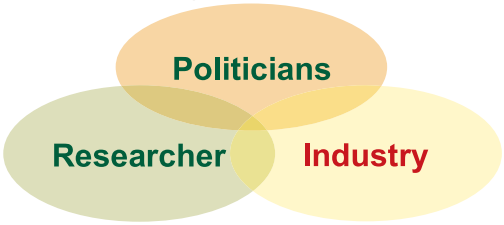
© Fraunhofer ISE 2012

Fraunhofer ISE

Solar Thermal Technology Platform

Support of technological development in Europe and Germany

Objective: accelerate the technological development



Solar Thermal Research Agenda published:
www.rhc-platform.org
www.dsttp.de

Solar Thermal Vision 2030

Role of solar thermal energy in 2030, which technologies will be used?

Strategic Research Agenda

Which R&D is necessary to let the vision become reality?

Implementation

Stimulation of new R&D programs, political advice, lobbying,…

© Fraunhofer ISE 2012

Fraunhofer ISE

Solar Thermal Vision 2030

of the Solar Thermal Technology Panel of the European Technology Platform on RHC

- **New buildings: Active Solar House**
  - 100% solar heated buildings will be the building standard
- **Existing building stock: Solar Refurbishment**
  - Solar refurbished buildings > 50% solar heated, will be the most cost effective way to refurbish the building stock
- **Commercial + Agricultural Solar Applications**
  - Solar thermal systems will cover process heating and cooling demands
- **Solar district heating and cooling networks**
  - will be widely solar assisted

Overall goal: ca. 50% of the low temperature needs (up to 250°C) will be provided by solar thermal

Source: Solifer

Source: Schüco

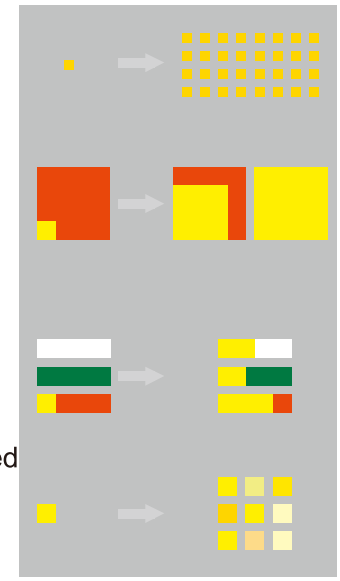
Source: Solvis

© Fraunhofer ISE 2012

Fraunhofer ISE

Four Strategies to develop the full potential of ST

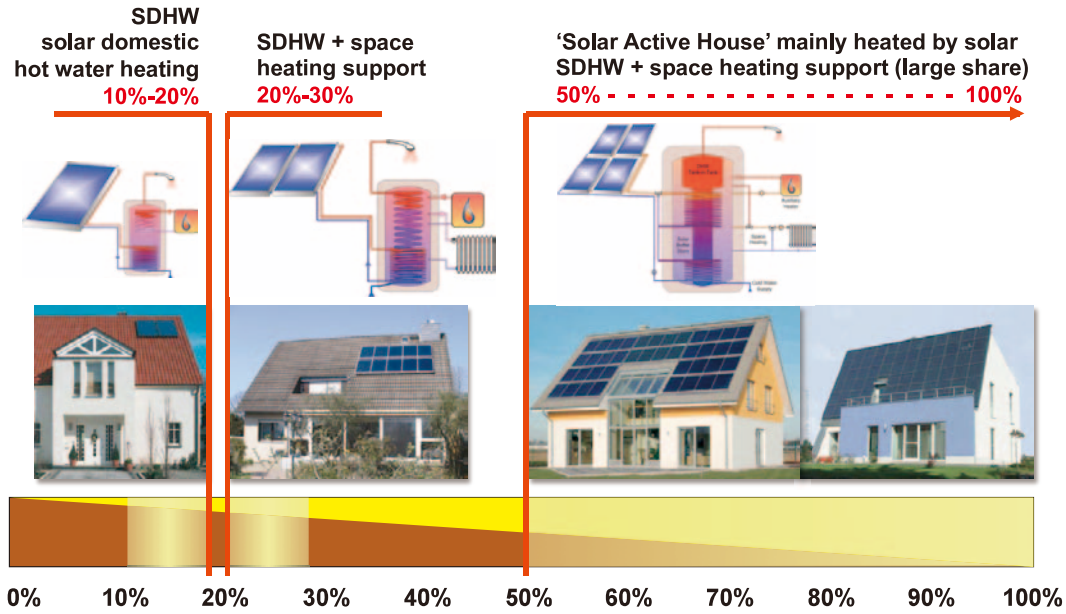
1. The number of solar thermal systems has to be sharply increased
   => lower costs for standard technology,…
2. The share of solar thermal energy per building has to be increased step-by-step up to 100%
   => system technology, storage tanks,…
3. ST has to be introduced in new market segments like public buildings and the commercial sector
   => Adapted collector & system technology,…
4. New technologies & applications have to be developed like solar assisted cooling and district and process heating
   => Adapt ST and application technology…



© Fraunhofer ISE 2012

Fraunhofer ISE

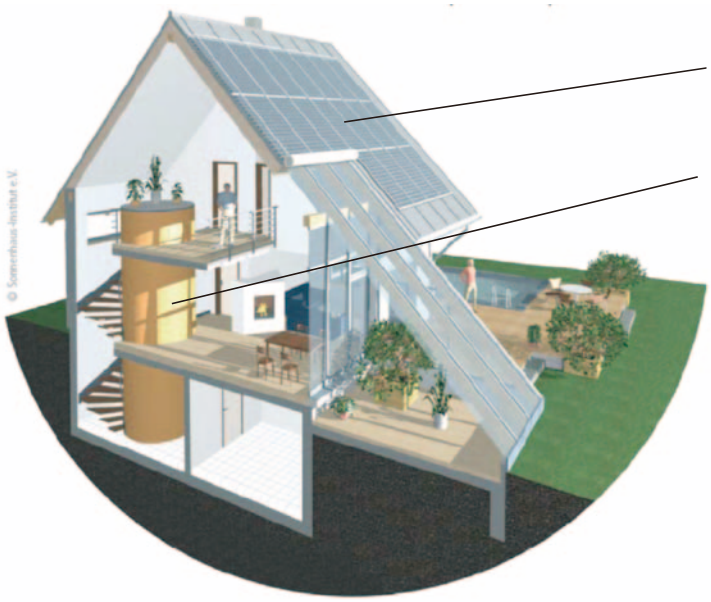
From SDHW only ..... to 100% Solar Heated Houses



© Fraunhofer ISE 2012

Fraunhofer ISE

Concept of Solar Heated Building



Solar Thermal Collectors 30m² - 60m²

Seasonal Heat Storage (Water) 6 – 10 m³

Solar Fraction (share of the overall heat demand): 60% - 70%

© Fraunhofer ISE 2012

Fraunhofer ISE

Large Solar Thermal Systems

- For multi family homes, hotels, hospitals, nursing homes
- Crucial: management of the different heat sources

Image: Solvis

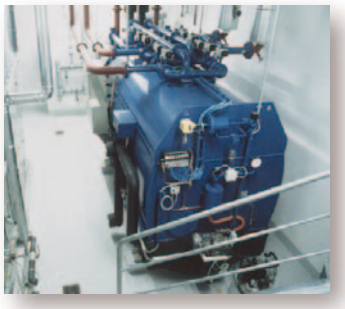
Image: Wagner & Co

© Fraunhofer ISE 2012

Fraunhofer ISE

Promising Technology
Solar Assisted Cooling

- (Solar) thermally driven cooling machines
- Cooling demand and solar supply patterns match well
- There are already more than 400 pilot systems installed in Europe
- Small systems are under development



Adsorption cooling machine

Source: Viessmann

Source: Fraunhofer ISE

© Fraunhofer ISE 2012

Fraunhofer ISE

Promising Application
Solar District Heating
- will play a big role in the future

Solar District Heating, Marstal, Denmark
collector area 17,000 m²

© Arcon

© Solites

Semi-detached houses in Neckarsulm, Germany

© Solites

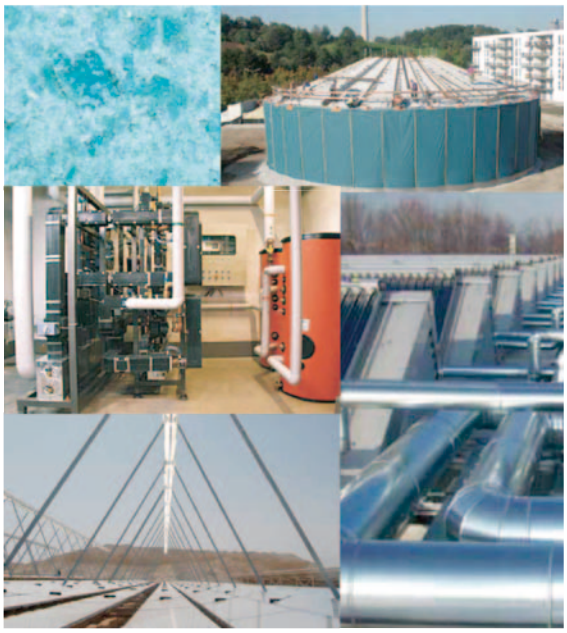
12,000 m³ seasonal storage, Friedrichshafen, Germany

© Fraunhofer ISE 2012

Fraunhofer ISE

Solar Thermal R&D topics identified

- Solar Thermal Collectors
- Thermal storages for single buildings
- Seasonal thermal storages for district heating grids
- System technology
- Solar process heat
- Solar cooling and refrigeration



© Fraunhofer ISE 2012

Fraunhofer ISE

Example: R&D topics of flat plate collectors

Overall goals: Cost reduction, adapted to application

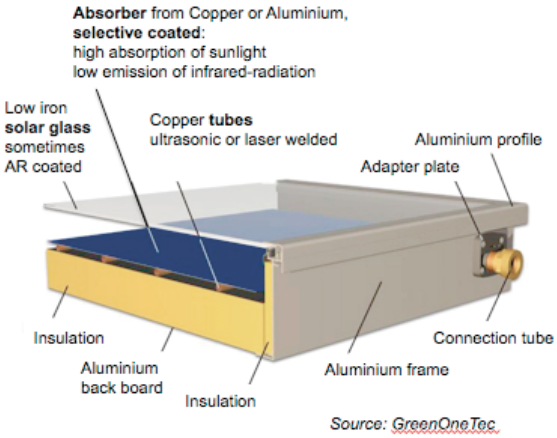
New materials
- plastic, steel, ...

New production methods
- absorber, housing,...

Security, operation
- avoid stagnation (switchable,..)

Adapted to the application
- temperature up to 250 °C
- Roof / façade integration

Special constructions
- Air collectors
- PV-Thermal hybrid collectors
- Integrated storage collectors



© Fraunhofer ISE 2012

Fraunhofer ISE

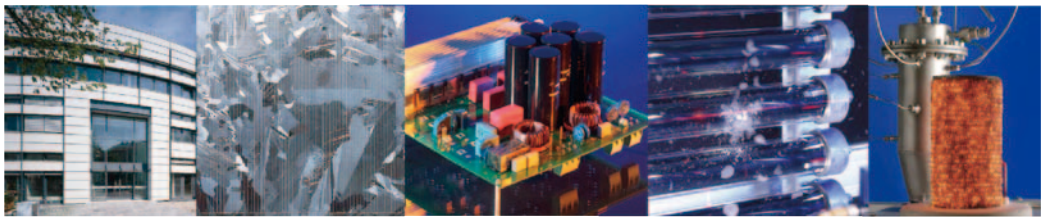
Conclusions

- Solar thermal technology is a well established technology in Germany and Europe, however, the market is stagnating in recent years
- Solar thermal energy can cover up to 50% of the overall energy demand for heating and cooling in Germany and Europe
- German and European Technology Platforms identified a huge potential for technological development of solar thermal energy
- R&D activities in the fields of solar thermal energy are growing in Germany and Europe

© Fraunhofer ISE 2012

Fraunhofer ISE

Thank you very much for your attention



Fraunhofer Institute for Solar Energy Systems ISE

Gerhard Stryi-Hipp

www.ise.fraunhofer.de

gerhard.stryi-hipp@ise.fraunhofer.de

© Fraunhofer ISE 2012

Fraunhofer ISE

第4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
日 独 SOLAR DAY

ソーラーエネルギー利用推進フォーラム

「日本における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

概　　要

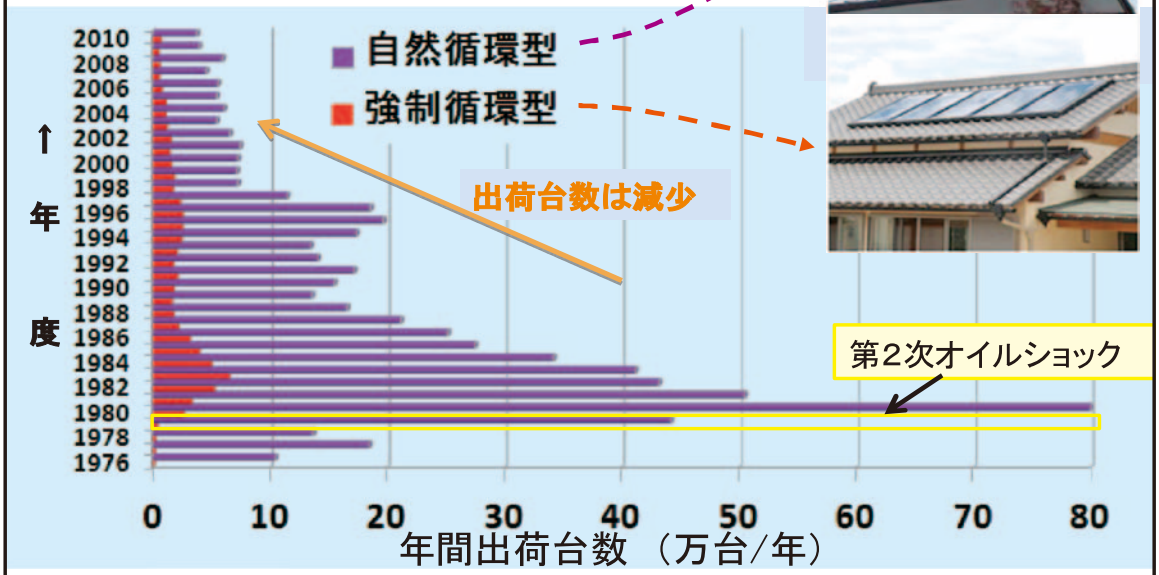
■本日の発表内容

1. 住宅用太陽熱温水システムの普及状況
2. 住宅用太陽熱温水システムの導入ポテンシャル
3. 住宅用太陽熱温水システムの特徴と普及に向けた課題
4. コストダウン
5. 公的支援策
6. オーストラリア「再生可能エネルギー証書制度」
7. 環境価値活用スキーム
8. 新たな環境価値認証・機器認証制度
9. 戸建住宅への普及シナリオ
10. 集合住宅への普及課題
11. 住宅用太陽熱温水システムの普及ロードマップ

1

1. 住宅用太陽熱温水システムの普及状況

■ 住宅用太陽熱温水システムの出荷台数は第2次オイルショック直後をピークに、減少傾向にある



2

1. 住宅用太陽熱温水システムの普及状況

■「望ましいエネルギーミックスの方向性」の転換により再び普及へ！

①需要家の行動様式や社会インフラ変革も視野に入れ、省エネ・節電対策を抜本的に強化する

②再生可能エネルギーの開発・利用を最大限加速させる

③天然ガスシフトを始め、環境負荷に最大限考慮しながら化石燃料を有効活用（化石燃料のクリーン利用）する

④原発への依存度をできる限り低減させる

（総合資源エネルギー調査会 基本問題委員会　論点整理 平成23年12月20日）

3

2. 住宅用太陽熱温水システムの導入ポテンシャル

■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
・集合住宅への最大導入ポテンシャルは、23万戸/年

→ ストック1000万戸へ！

100万kWの火力発電所　4基程度に相当

◇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

0

3. 住宅用太陽熱温水システムの特徴と普及に向けた課題

■太陽熱温水システムの特徴

・面積当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くてすむので日当たり面積が小さい屋根・壁にも設置可能
・住宅の最終エネルギー消費の過半を占める熱需要を満たせる
・強制循環型の場合、夜間や日照条件が悪い日にも、給湯器のバックアップにより湯切れの心配なし

■普及に向けた課題

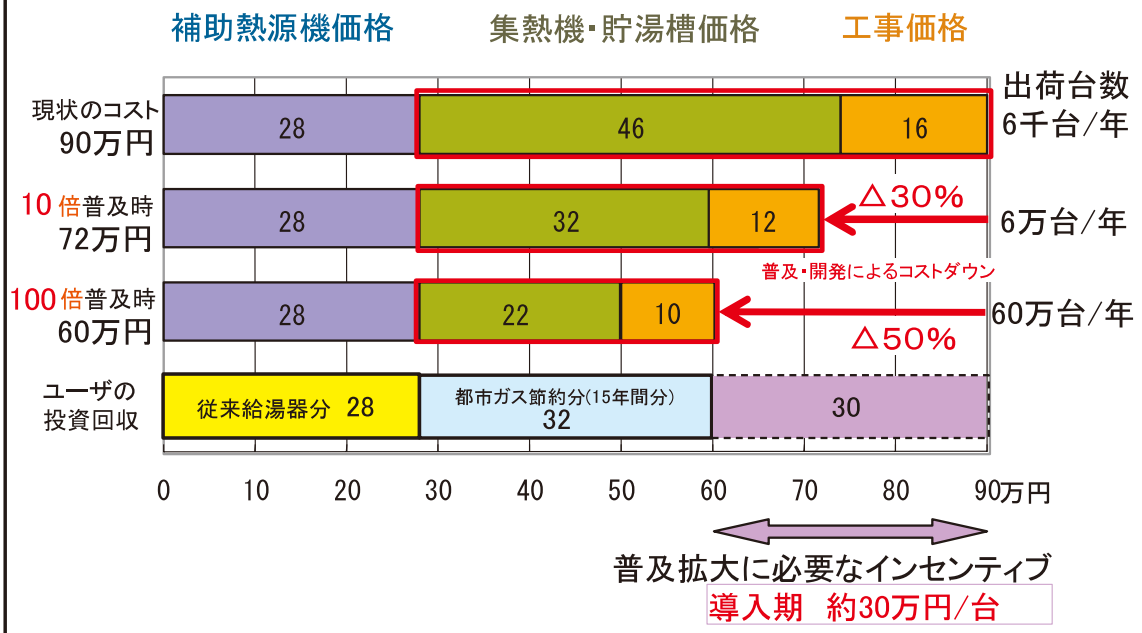
1）経済性の向上　→本講演で説明
2）環境性の明確化・向上　→他の講演で説明
3）部材・施工の標準化　→他の講演で説明
4）意匠性の向上　→パネルディスカッション内で説明
5）普及支援制度の整備　→本講演で説明
6）認知度の向上　→統一名称導入

太陽熱利用ガス温水システム SOLAMO

5

4. コストダウン

■コスト分析 （都市ガスエリア、戸建住宅向）



6

5. 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		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）	
	[東京都] 集合住宅等太陽熱導入事業（1/2補助,戸建群可）		
個人	住宅エコポイント（2万ポイント）		

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。

100万kWの火力発電所 4基程度分の1次エネルギー削減

7

6. オーストラリア「再生可能エネルギー証書制度」

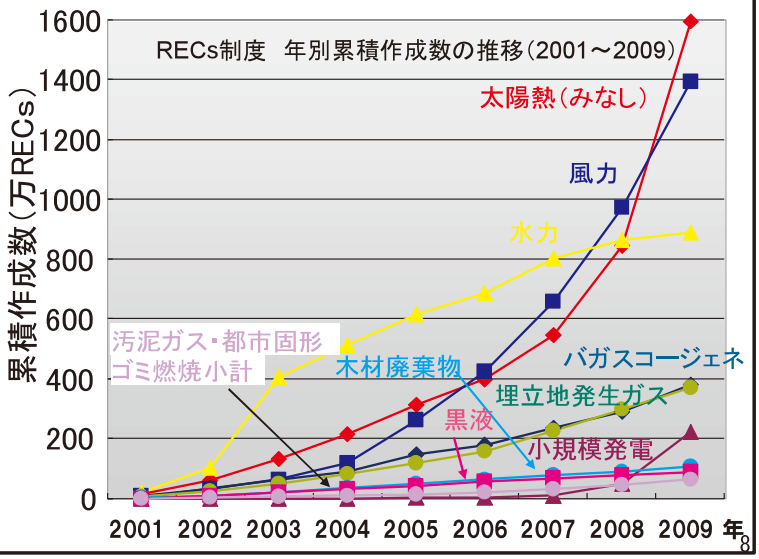
■オーストラリア「再生可能エネルギー証書制度」

- 太陽熱は電熱式給湯器からの取替えが条件で、電熱式給湯器と太陽熱温水器の年間エネルギー消費量の差を10倍した10年間の電力削減量が環境価値　1REC。
- 2009年末RECs累積数は約5,300万RECsに達し、REC市場規模は創設時の80倍に拡大。
- 燃料種類別にみると、「太陽熱（みなし）」が第一位で約1,600万RECs。
- 証書収入（REC制度）、連邦政府・州政府の補助を活用すると、ユーザのコスト負担は4割。
- 環境価値はTRNSYSのシミュレーションを用いみなし評価。機器性能は試験機関が認定。

ユーザ負担の例
（単位：豪ドル）

機器コスト	4,500
RECs収入	−1,600
連邦政府補助	−1,000
州政府補助	− 300
ユーザ負担	1,600（36%）

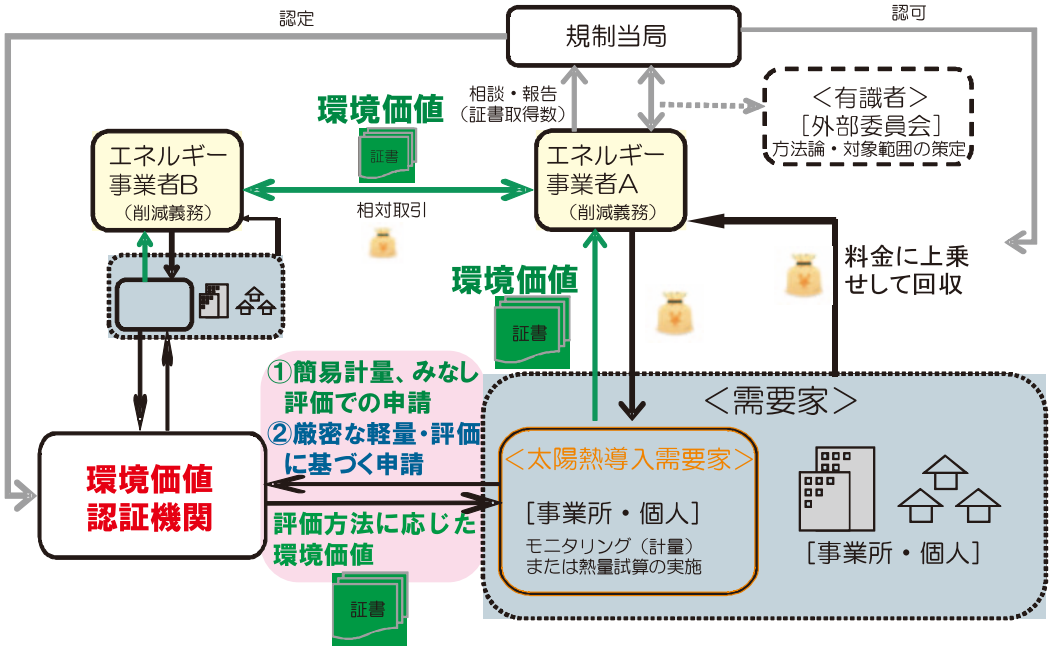
→ 電熱式給湯器の買替コスト1,500と同等の負担
SHW：40RECs、HP：30RECs、1RECs＝40豪＄と想定（ヒアリングによる）



8

7. 環境価値活用スキーム

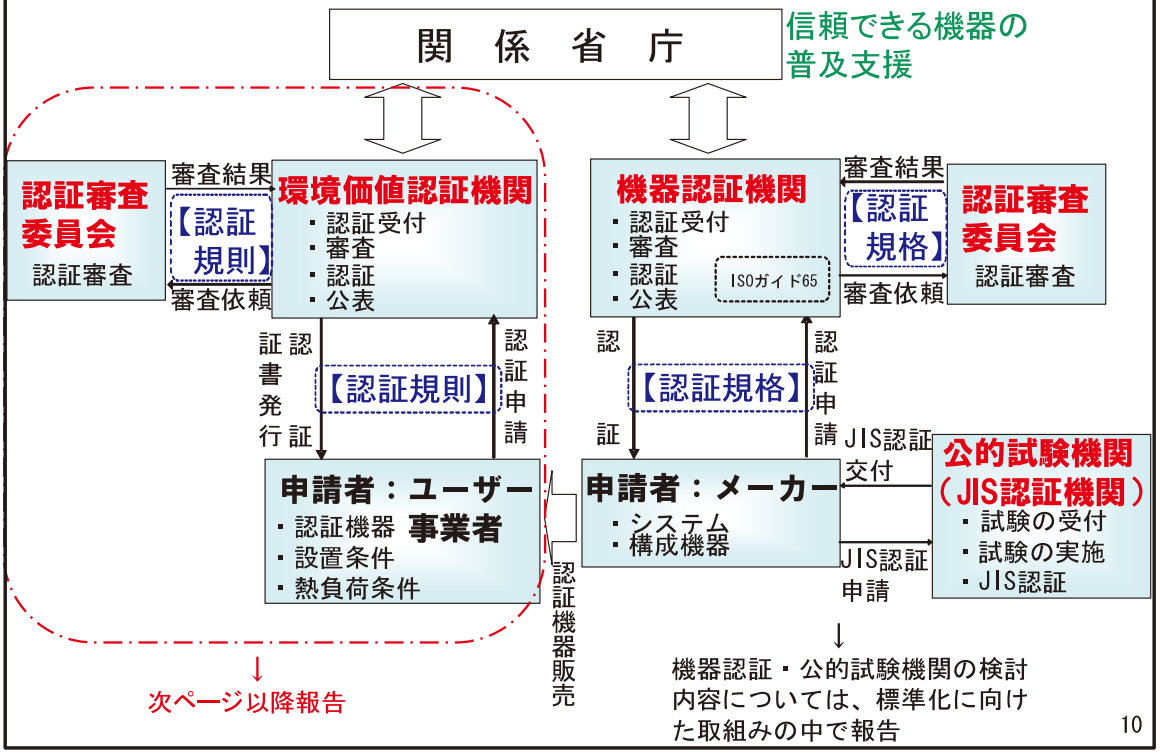
■環境価値の将来の活用スキーム
海外事例（イタリア等省エネ証書制度）を参考にした将来スキーム案



9

8. 新たな環境価値認証・機器認証制度

■必要となる新たな機器認証・環境価値認証制度のイメージ



10

8. 新たな環境価値認証・機器認証制度の検討

■新たな環境価値認証制度の主な検討内容

対　　象	太陽熱
システム	強制循環式の給湯または暖房（空気式も含む） 太陽熱冷房（ソーラークーリング）
計量の要件	・家庭用は、「みなし評価」または「簡易計量」（機器内蔵の計測センサーもしくは外付け簡易積算熱量計で測定） （注）「規制・制度改革に関する分科会（H23年度）」において、NEDO計測技術実証の結果を踏まえ、再生可能エネルギー熱に係る熱量推計手法が今後確立されることが決定。 ・業務・産業用は、簡易計量または積算熱量計による計量
熱設備の確認	・家庭用のみなし評価の場合は抜き取り検査を行なわず、証書申請時の機器購入の領収書や製造番号入の保証書等で確認 ・業務・産業用は熱設備の現地確認
環境価値	①一次エネルギー削減量、②CO_2削減量、③再生可能エネルギー熱利用量　を候補として検討中
証書化の方法	「数年分の環境価値を最初に証書化」 または「一定期間の計測分を証書化」
試　　行	2013年度以降、計量手法の有効性確認、運営課題の抽出・対応を目的とした試行を予定

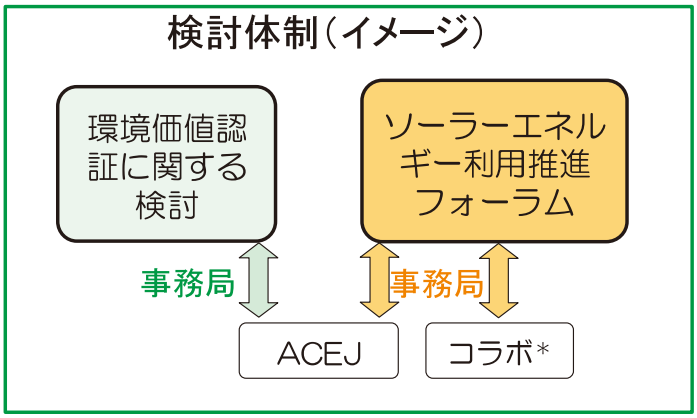
11

8. 新たな環境価値認証・機器認証制度

■新たな環境価値認証に関する今後の検討方針

本年度下期以降、環境価値認証に関する検討を行う予定

・事務局：　ｺｰｼﾞｪﾈﾚｰｼｮﾝ･ｴﾈﾙｷﾞｰ高度利用ｾﾝﾀｰ　（ACEJ）
・メンバー：　学識経験者、関連業界
・検討内容：太陽熱等の環境価値の認証スキームの具体化に向けた
　　①認証基準　②計測データ評価　③証書化試行　等

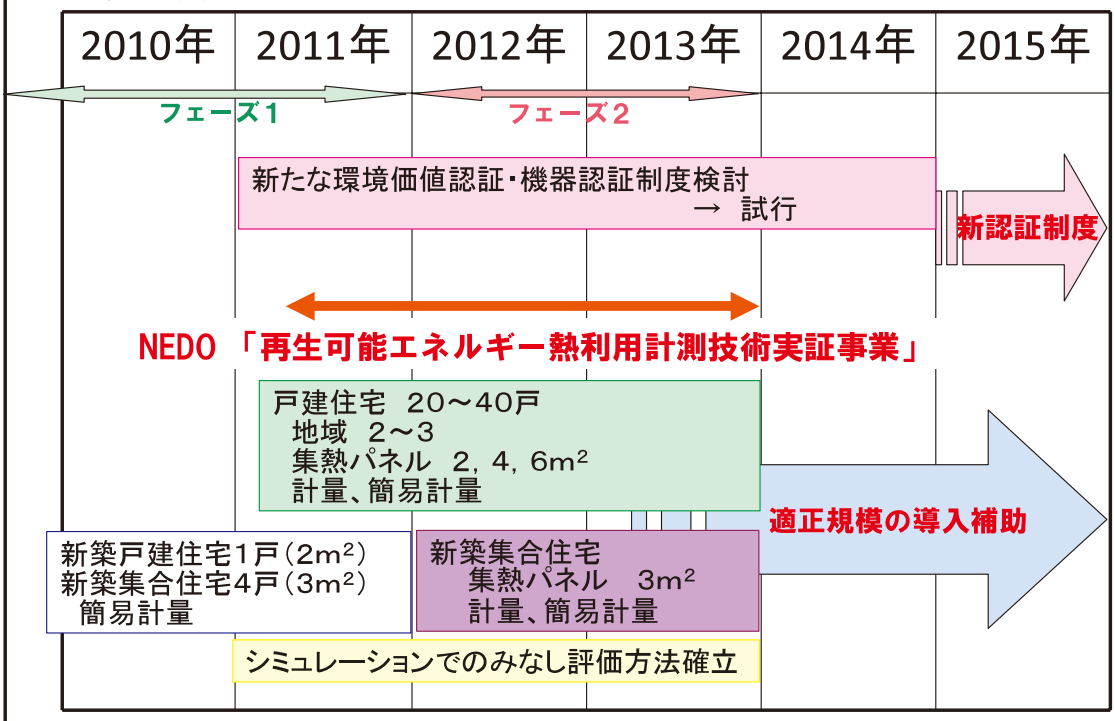


コラボ＊：
日本ガス体エネルギー普及促進協議会

12

8. 新たな環境価値認証・機器認証制度

■普及制度立上げに向けた本フォーラムの取組み計画



13

9. 戸建住宅への普及シナリオ

■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

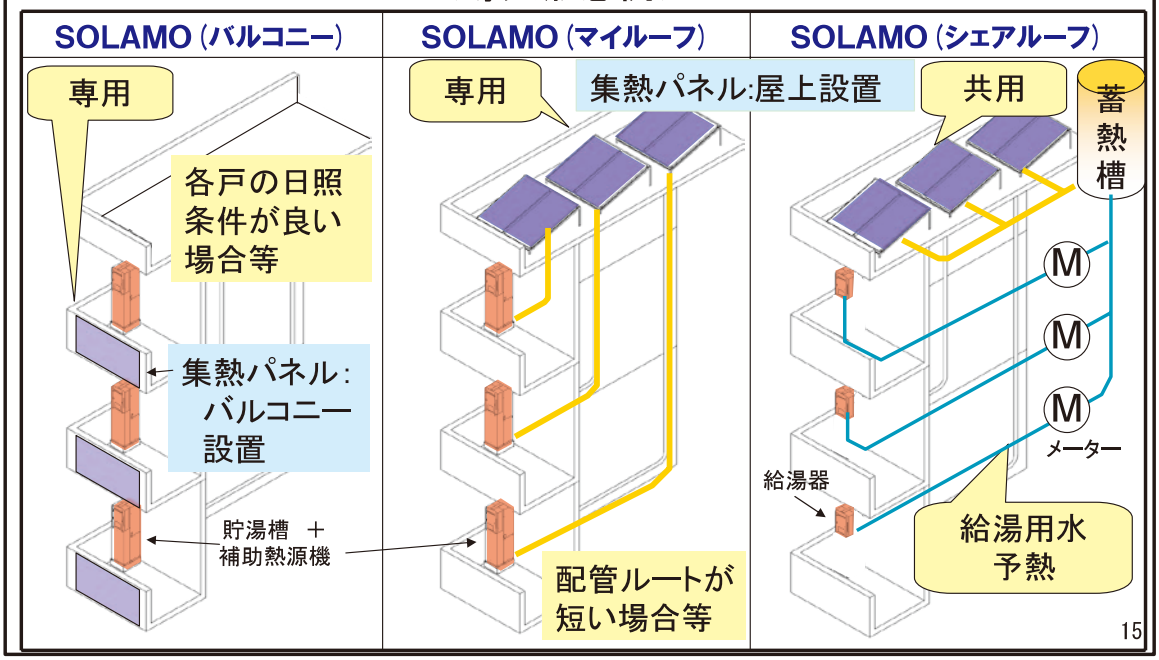
II.普及期　３～５年間程度
集熱器の単位面積当たり　3→1万円/m2のイニシャル補助
によるユーザの投資回収確保
→メーカのコストダウン努力、出荷台数増によるコスト低減

III.本格普及期
証書等の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

14

10. 集合住宅への普及課題

■集合住宅用太陽熱温水システム
集合住宅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＞



15

10. 集合住宅への普及課題

◇バルコニー設置型

①新技術なのでイニシャルコストが高額

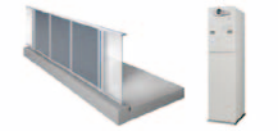
3m²タイプの標準価格：約130万円（材・工共、手すり除く）

➡ 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

・東京都等自治体による支援との連携



◇ルーフ設置型・バルコニー設置型共通

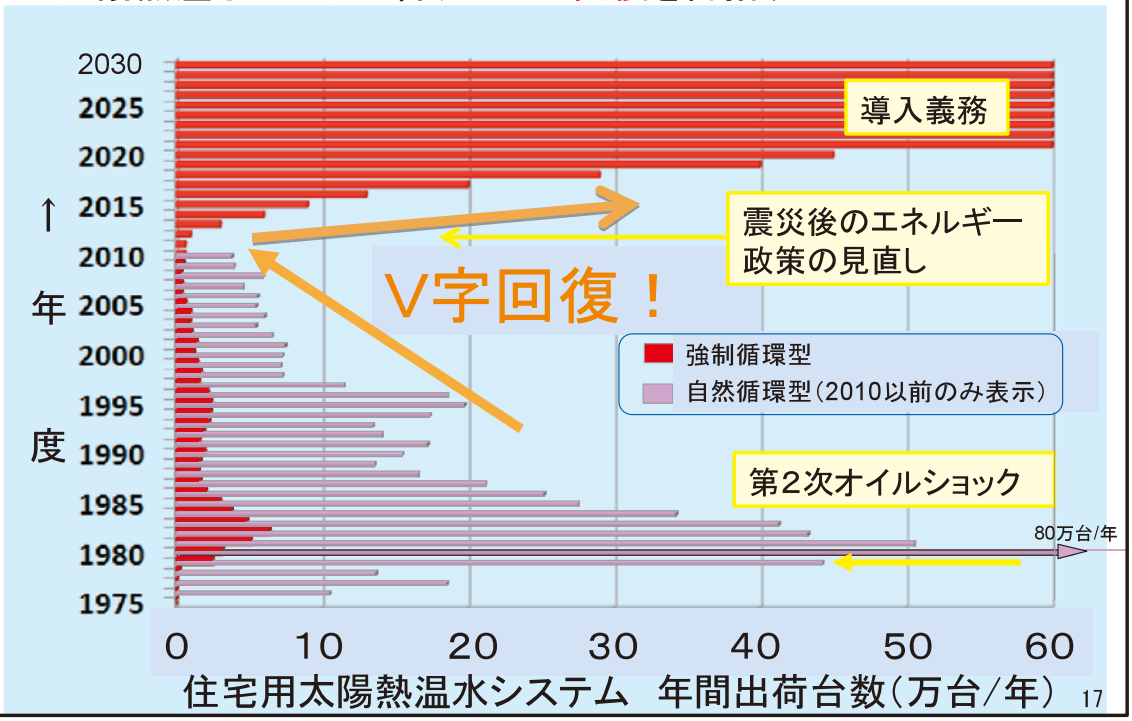
②事業者（法人）向けの補助のみ

➡ 非法人の管理組合や個人が活用できる補助金

16

11. 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



17

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit

Solar Thermal Energy in Germany

Presentation

by the Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety

Solar Energy Symposium
Iino Hall
Tokyo, 22 June 2012

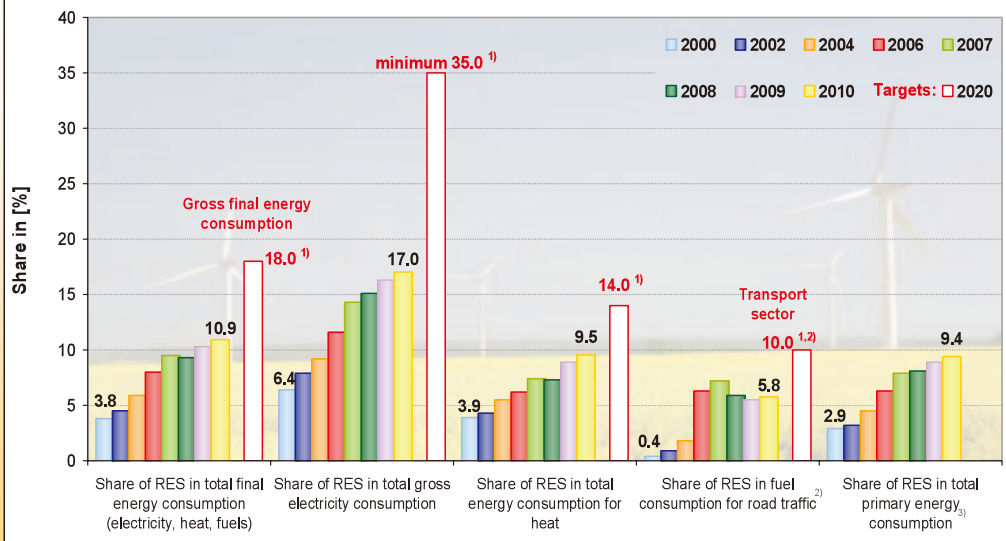
Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit

Energy concept - specific targets

	Climate	Renewable energies		Efficiency		
	greenhouse gases (vs. 1990)	share electr.	share total	primary energy	energy pro-ductivity	building renova-tion
2020	- 40%	35%	18%	- 20%	increase by 2.1%/year	doubling of rate 1% --> 2%
2030	- 55%	50%	30%	⋮		
2040	- 70%	65%	45%			
2050	- 80-95%	80%	60%	- 50%		

Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz
und Reaktorsicherheit

Renewable energy sources as a share of energy supply in Germany



1) Sources: Targets of the German Government according to Energy Concept, Renewable Energy Sources Act (EEG); Renewable Energy Sources Heat Act (EEWärmeG), EU-Directive 2009/28/EC; 2) Total consumption of engine fuels, excluding fuel in air traffic; 3) Calculated using efficiency method; Source: Working Group on Energy Balances e.V. (AGEB); RES: Renewable Energy Sources; Source: BMU-KI III 1 according to Working Group on Renewable Energy-Statistics (AGEE-Stat); image: BMU / Brigitte Hiss; as at: July 2011; all figures provisional

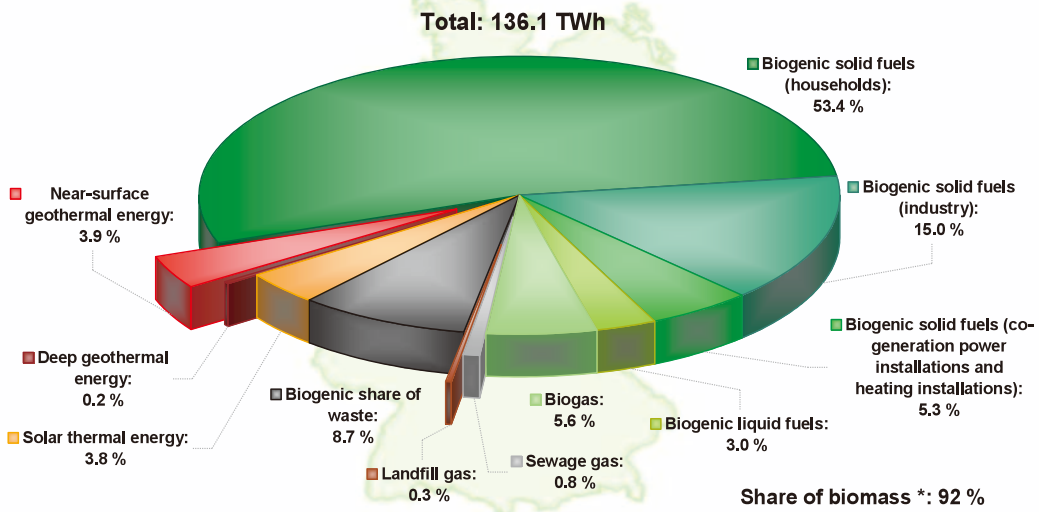
BMU – KI III 1

Development of renewable energy sources in Germany in 2010

3

Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz
und Reaktorsicherheit

Structure of heat supply from renewable energy sources in Germany 2010



* Solid and liquid biomass, biogas, sewage and landfill gas, biogenic share of waste; Source: BMU-KI III 1 according to Working Group on Renewable Energy-Statistics (AGEE-Stat); 1 TWh = 1 Bill. kWh; deviations in the totals are due to rounding; as at: July 2011; all figures provisional

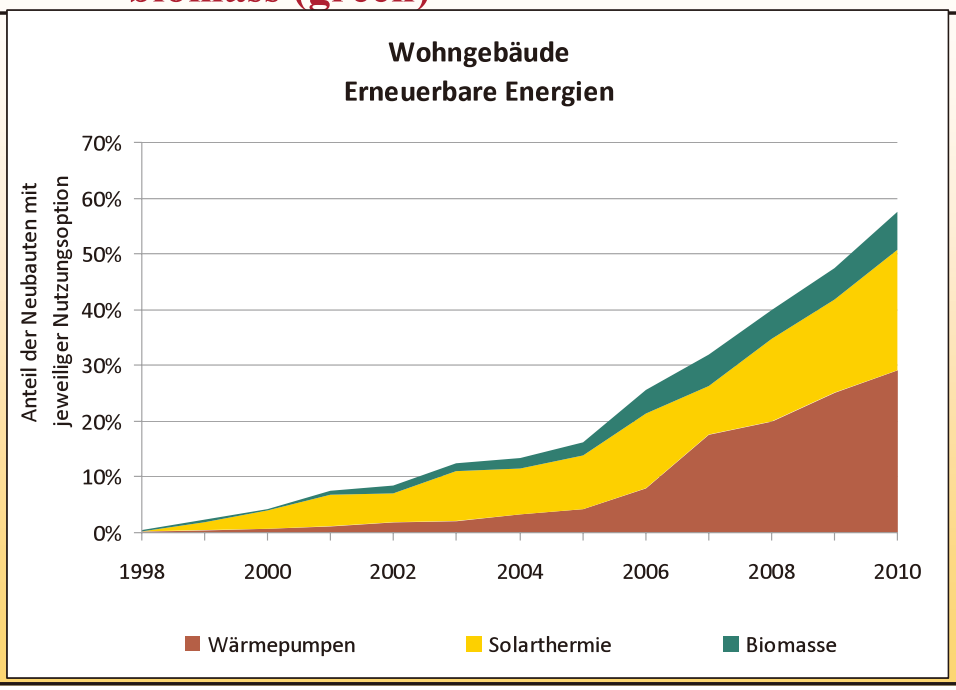
BMU – KI III 1

Development of renewable energy sources in Germany in 2010

4

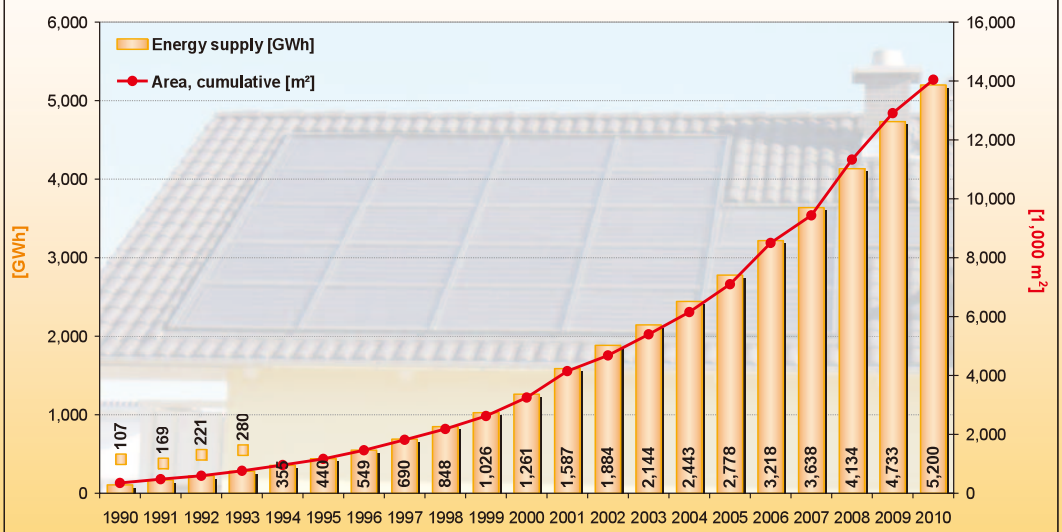
Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit

Renewable energies in new buildings: heat pumps (red), solar collectors (yellow) biomass (green)



Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit

Development of collector area and energy supply of solar thermal installations for heat supply in Germany



Source: BMU-KI III 1 according to Working Group on Renewable Energy-Statistics (AGEE-Stat); 1 GWh = 1 Mill. kWh; image: ZSW / Ulrike Zimmer; as at: July 2011; all figures provisional

BMU – KI III 1

Development of renewable energy sources in Germany in 2010

6

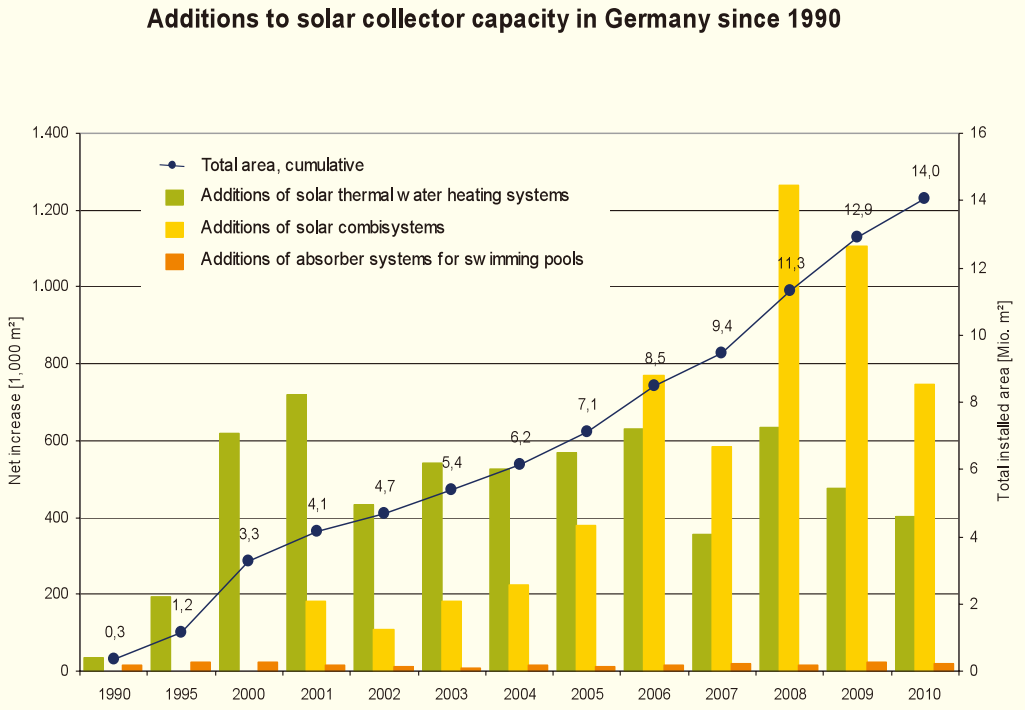


Diagram takes account of decommissioning of old installations; combined solar thermal installations: hot water heating and central heating support
Sources: BMU based on AGEE-Stat and ZSW, BMU-Publication "Renewable Energy Sources in Figures – National and International Development", July 2011

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit

Solar thermal collectors: types, costs and quality standards

- at least 80 % **flat plate collectors**, 10 - 17 % vacuum tube collectors, under 1 % other types
- **moderate cost trends**: 30 % cost reduction between 2000-2007; currently type-related range from 745 € /m² to 1320 €/ m², average costs of 794 €/ m²

no legal quality standards, however

- European Standard (DIN EN 12975)
- Criteria Set for the „Blue Angel" (47 products certified and labelled)
- excellent valuation by consumer institution „Stiftung Warentest" (2008)
- quality certification for solar collector installars (RAL)
- no need for further regulation

Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz
und Reaktorsicherheit

Labelling on Solar Thermal Collectors

Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz
und Reaktorsicherheit

German solar thermal market 2010

- total investments: 2.1 Bio. €
- turn over of SME-based solar collector producers in 2009: 1.2 Bio €
- annual economic growth in the last decade: appr. 20 %
- 11.000 jobs (2010);
- share of German companies: 69 %
- importing countries include Austria and China
- 75 % economic value added realized in Germany (including installations)

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit

Solar heating – fostered by the new Renewable Energies Heat Act

- Came into effect on January 1, 2009
- Target: 14% renewables share in energy for heat and cold by 2020 (fixed in law)
- Obligatory use: new buildings must use renewable energies or comparable efficiency technology
- The Länder are empowered to introduce obligations for existing buildings (First Land: Baden-Wurttemberg from 2010)
- Market incentive program – focus on existing buildings - is part of the Renewable Energies Heat Act: up to 500 mio. € p.a. from 2009-2012

11/22

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit

Solar heating - funding by Market Incentive Programme (1)

Programme Targets:

- Focus: heat generating technologies from renewable energy sources and infrastructure, for example innovative solar heating systems
- enable market development through stimulation of turn-over
- Induce cost reduction potentials and technology development
- Grants are only available if installations comply with ambitious standards, for example “Solar key mark”

12/22

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit

Solar heating - funding by Market Incentive Programme (2)

Market Incentive Programme – numbers of funding for solar heating systems

- from 1999 to 2010 over 1 mill. plants have been funded, mainly small scale systems with max. 40 m^2 collector area, large scale plants over 40 m^2 in ca. 300 cases
- investments of 8.4 Bio. € were stimulated
- funding, types and quotes:
  - investment grants for small scale systems, averagely 14 % of the amount invested
  - low-interest loans with redemption subsidies for large scale plants, up to 30 % of the amount invested

13/22

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit

Short- and mid-term challenges for the deployment of solar thermal energy (1)

- Multy family houses (only 3 % use solarthermic)
- few innovative buildings were already realized with a 60-70% coverage of solar thermal energy for heat supply, depending on effcient storage technologies
- Large plants for solar energy support for heat grids: 15 pilot projects realised; more cost degression and efficiency effects needed
- Solar cooling: Market Incentive Programme has currently only supported 7 solar cooling investments

Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz
und Reaktorsicherheit

Short- and mid-term challenges for the deployment of solar thermal energy (2)

- Process heating and cooling (industrial applications)
- Municipal and public buildings
- all other non-residential buildings
- The Market Incentive Programme has currently only supported 337 large plants
- Business plan of the Solarthermic industries to 2010: 30 % growth p.a.; 10 times higher share of solar thermal energy in heat supply

Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz
und Reaktorsicherheit

German Solar Thermal Technology Platform (DSTTP)

- DSTTP: German Solar Thermal Technology Platform - 100 experts from companies and R&D institutions involved
- long-term vision of DSTTP for 2030: 50% of heat supply can be provided by solar thermal energy
- 8 working groups have determined five technology areas where further work is needed in order to reach this target:
- 1) improvement of solar collectors; 2) storage technologies; 3) system technologies; 4) solar cooling; 5) process heat
- R&D institutions and companies are invited to propose promising R&D projects
- **Internet (in German language)**
  http://www.solarthermietechnologie.de/home/dsttp-aktuelles/detailansicht/article/35/solarwaerme-f/

Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz
und Reaktorsicherheit

German-Japanese cooperation on solar thermal energy ?

- government: exchange on information, experiences and lessons learnt on promotion measures
- business: „joint ventures“??
- research and development: options for joint project can be explored
- technical issues eg.:
  - quality standards
  - PVT (combined PV and solar thermal collector)
  - heat storage technology
  - solar cooling

第4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
日 独 SOLAR DAY

ソーラーエネルギー利用推進フォーラム

「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

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。

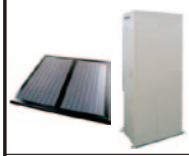
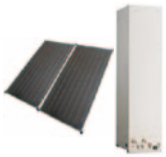
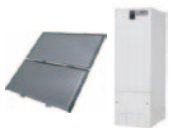
■本日の発表内容

1. 住宅用太陽熱温水システムの紹介
2. 住宅用太陽熱温水システムの実証
3. 再生可能エネルギー熱利用計測技術実証事業
4. 環境価値のみなし評価方法確立
5. 結果のまとめおよび今後の予定

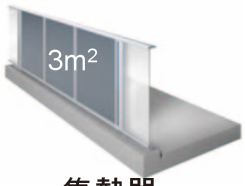
1

1. 住宅用最新太陽熱温水システムの紹介

■戸建住宅用　SOLAMO

長府製作所	髙木産業	ノーリツ	ノーリツ	ガスター	長州産業
					
4m²	4m²	2～4m²	4～6m²	4m²	2m²
200L	180L	90L	200L	100L	100L
太陽熱給湯	太陽熱給湯＆暖房		太陽熱給湯 補助熱源機別置型		太陽熱給湯 PVと組合せ

■集合住宅用（バルコニー設置型　太陽熱給湯）　SOLAMO

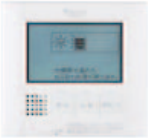


集熱器

＋

貯湯ユニット

＋



リモコンセット

2

2. 住宅用太陽熱温水システムの実証

①白幡アパートでの集合用SOLAMOの試験結果

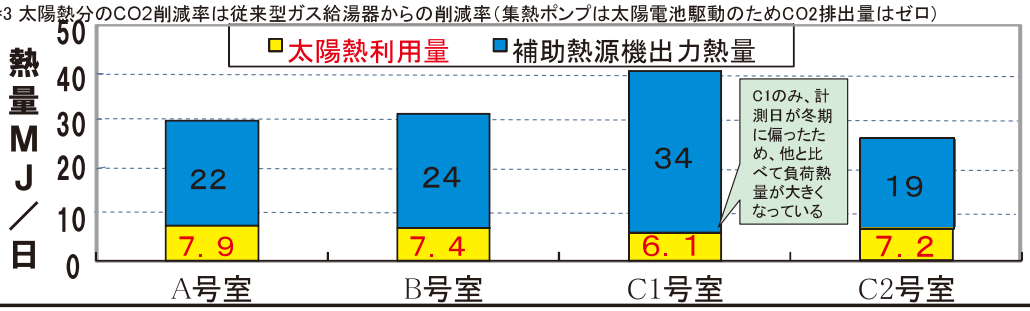
（H21国土交通省「住宅・建築物省CO_2推進モデル事業」採択）

太陽熱集熱パネル３m²
貯湯槽１００L

試験結果
（H22年２月～H24年２月）

	A号室	B号室	C1号室	C2号室
世帯構成	大人２，子供１	大人２，子供１	大人２，子供１	大人２
計測日数	６２１	６９５	１５７*2	３５２
有効集熱効率*1	28%	26%	29%	26%
太陽熱依存率	27%	24%	15%	27%
CO2削減率*3（太陽熱分）	27%	24%	15%	27%

*1 有効集熱効率＝太陽熱利用量÷（垂直面日射量×3㎡）　*2取得期間（H22年2月25日～8月8日）
*3 太陽熱分のCO2削減率は従来型ガス給湯器からの削減率（集熱ポンプは太陽電池駆動のためCO2排出量はゼロ）



3

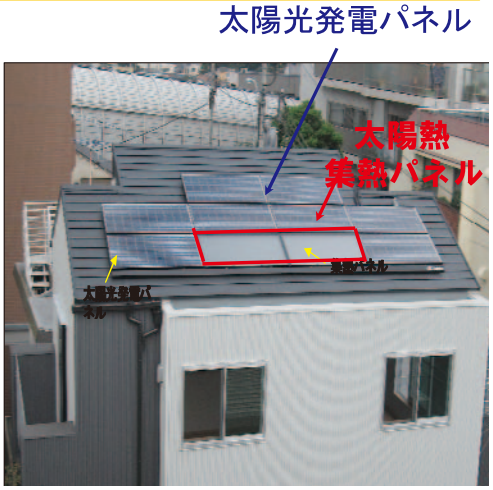
2. 住宅用太陽熱温水システムの実証

②一般戸建住宅でのWソーラーシステムの試験結果

都市部の典型的小規模住宅にWソーラーシステムを設置
太陽熱温水システム　＋　太陽光発電システム
2.2㎡　貯湯槽100L　　8.7㎡　1.2kW
（傾斜角24°　方位角東30°　）

計測結果　（H22年9月～H24年2月、542日）

太陽熱	太陽熱利用量MJ/日	7.5
	集熱効率	30%
	太陽熱依存率	20%
	CO_2削減率*1（太陽熱分）	13%
太陽光発電	PV発電量kWh/日	3.8
	PV発電効率	11%
	太陽光発電寄与率	20%
	CO_2削減率*2	20%



*1 太陽熱分の CO2削減率は従来型ガス給湯器からの削減率（集熱ポンプは商用電力駆動でポンプ電力のCO2排出量割合が大きいため太陽熱依存率よりも小さい）　*2 太陽光発電のCO2削減率は、系統電力購入時からの削減率。

4

2. 住宅用太陽熱温水システムの実証

③模擬負荷による戸建用システムの試験結果
（独）建築研究所との共同研究

・期間平均のCO2削減率は　最大37%
・CO2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	C社製
集熱パネル面積、貯湯量	4m²　200L	4m²　180L	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	給湯・暖房	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	23	24
集熱器集熱効率　%	47%	41%	43%
太陽熱依存率	52%	26%	48%
CO_2削減率（太陽熱分）	37%	15%	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
●B社の太陽熱依存率が少ない理由：給湯・暖房方式で給湯利用が熱交換方式であり集熱ポンプが温度検知制御のため発停回数が大で放熱量が大きいため。

5

3. 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」の確立を目的に、NEDOがH23～H26年2月に補助率2/3以内で行う事業。

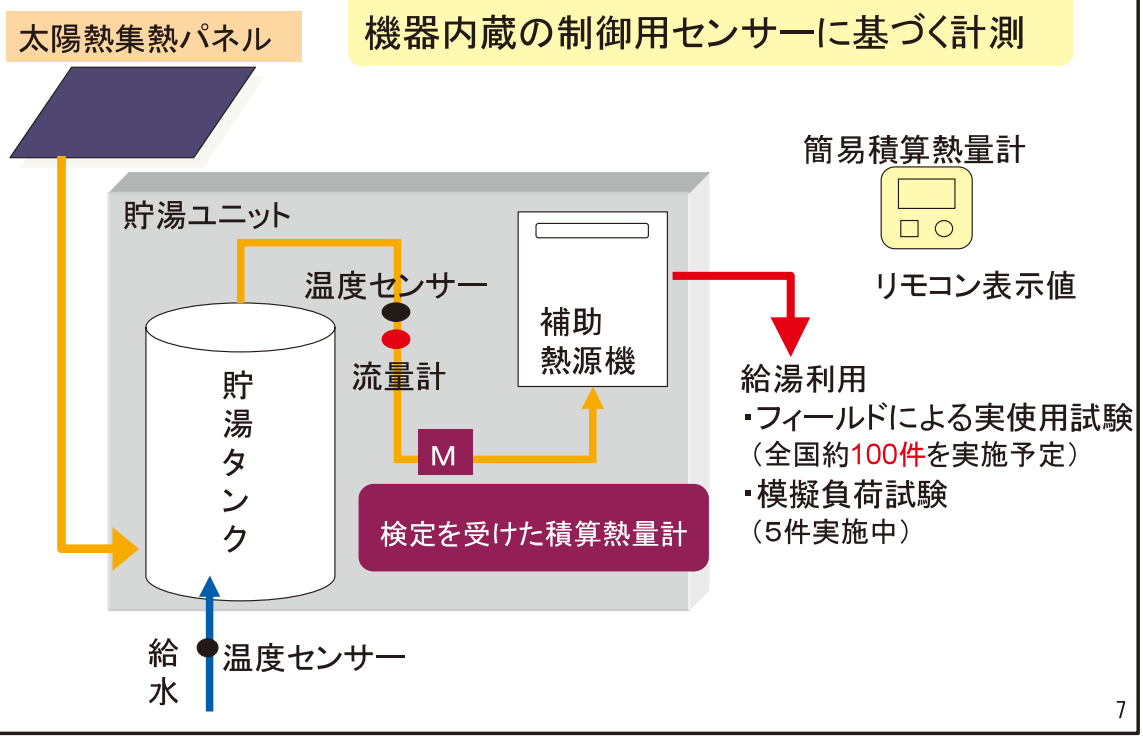
計画：外部から熱量計等の計測器を組み込み、実際の負荷条件のもとで1年以上熱量を実測
→ 設備に予め装備されているセンサーや、設備の仕様、設置地域の日射量等のデータを用いて熱量を計測（又は推定）し、実測結果と計測結果を比較検討・評価

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㈱、矢崎資源㈱が共同受託。

6

3. 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



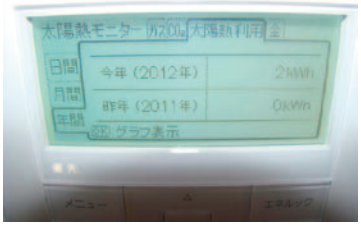
7

3. 再生可能エネルギー熱利用計測技術実証事業

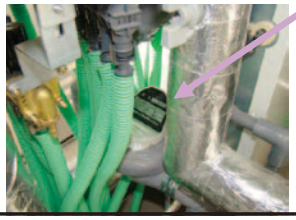
■実証サイト例

太陽熱集熱パネル

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



8

4. 環境価値のみなし評価方法確立

①シミュレーションを用いた環境価値のみなし評価方法の検討

1)目的
太陽熱温水システムの環境価値の「みなし評価方法」を確立するための簡易に運用可能なシミュレーション手法の検討

2）検討対象シミュレーションソフト
①TRNSYS（豪州等海外で利用されているソフト）
②EESLISM（ソーラーシステム振興協会で活用中のソフト）

3）スケジュール
H25年度までに検証完了予定

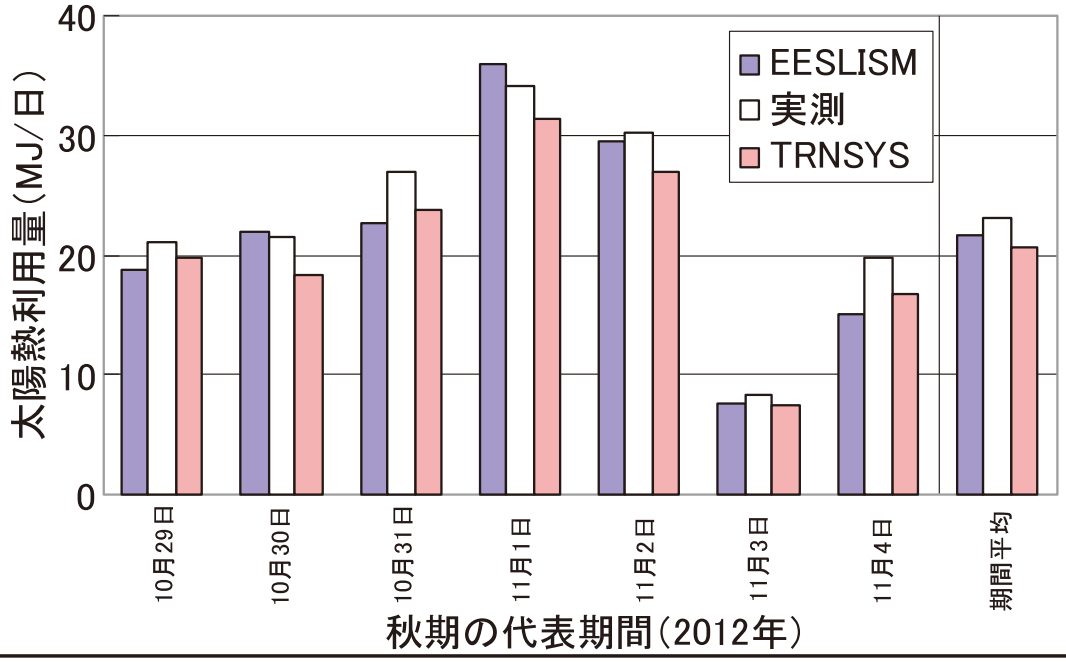
4）進捗状況
模擬負荷を用いた実証の実測結果をシミュレーション結果と比較［夏期、冬期、中間期の代表期間（1週間）］

9

4. 環境価値のみなし評価方法確立

5）シミュレーション計算値と実測値の比較例

EESLISMのシミュレーション精度は、豪州のみなし評価で用いられているTRNSYSと同程度



10

4. 環境価値のみなし評価方法確立

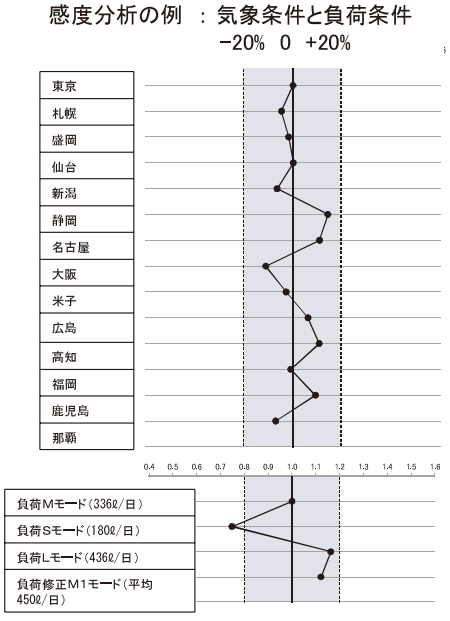
②環境価値みなし評価のためのシミュレーション感度分析結果

- 感度分析結果には気象条件の影響もみられるが負荷条件も大きく影響
- 機器の構造による誤差を抑えるべく異種構造機器のモデルも作成予定

感度分析のパラメータ

1)気象条件（外気温、日射量）
2)給水温度
3)給湯負荷量と負荷パターン
4)集熱効率特性
5)貯湯タンク特性
6)集熱器設置傾斜角と方位角
7)集熱面積と貯湯タンク容量
8)集熱媒体物性値
9)集熱配管延長
10)集熱配管熱損失特性
11)計算インターバル
12)補助熱源機運転時効率
13)集熱ポンプ消費電力

感度分析の例　：気象条件と負荷条件



11

4. 環境価値のみなし評価方法確立

③オーストラリアのREC制度での環境価値推計方法

- 電熱式給湯器からの取替えが条件で、太陽熱温水器との年間エネルギー消費量の差の推計値を10倍した10年間の電力削減量が環境価値　1REC
- AS/NZS4234規格のTRNSYSシミュレーションソフトを用いたみなし評価による
- シミュレーションの主な入力条件

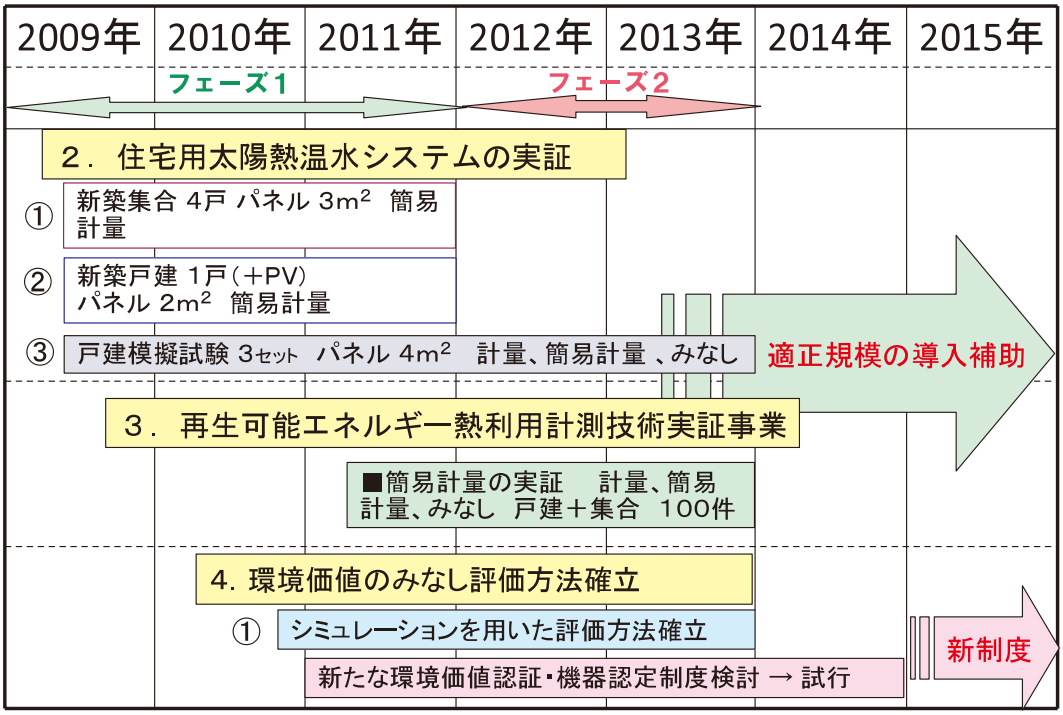
1. 機器性能
   - ・太陽熱集熱器の集熱効率特性　（AS/NZS2535規格試験値）
   - ・貯湯タンクの熱損失特性　（AS/NZS4692_1規格試験値）

   試験機関が認定
2. 設置条件
   - ・集熱器の設置条件　→平均的条件で固定　傾斜角20°、方位角45°
   - ・配管長さ
3. 負荷条件
   - ・貯湯タンク容量　→3区分から選択　小 ＜220L≦ 中 ＜400L≦ 大
   - ・取替前の電熱式給湯器のサイズ　→大中小3区分から選択
   - ・設置位置が属する気候ゾーン　→4つから選択
   - ・月別エネルギー消費量パターン　→気候ゾーン別に設定
   - ・月別給水温度　→気候ゾーン別に入力
   - ・冬期1日のピーク負荷量　→気候ゾーンと貯湯タンク容量区分で設定

12

5. 結果のまとめおよび今後の予定

■住宅用太陽熱温水システム実証計画



13

5. 結果のまとめおよび今後の予定

■結果のまとめ

・太陽熱温水システムの目標とする環境性は
　CO_2削減率　10%/m²（集熱パネル面積）［戸建住宅標準負荷］
・ 模擬負荷による実測結果とシミュレーション結果の比較や感度分析により、環境価値のみなし評価の見通しを立てた
・ EESLISMのシミュレーション精度は、豪州のみなし評価で用いられているTRNSYSと同程度
・ シミュレーション結果には、負荷条件が大きく影響する

■今後の予定

・多様な実証結果により、簡易計測による評価およびみなし評価の精度を確認し、環境価値評価の具体的方法を確立
・機器の構造によるみなし誤差を抑えるべく、異種構造の他機種のシミュレーションモデルを作成
・必要な精度を満たす最低限の入力項目の絞り込みを検討

14

参　　考

■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）

15

第4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
日 独 SOLAR DAY

ソーラーエネルギー利用推進フォーラム

「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

概　　要

■本日の発表内容

1. ソーラークーリングシステムとは
2. フェーズ1の成果
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
5. イニシャルコストダウン
6. 太陽熱利用の推進施策への対応
7. フェーズ2の今後の予定

1

1. ソーラークーリングシステムとは

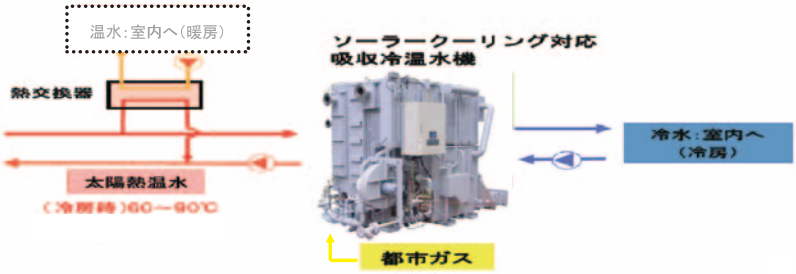
○再生可能エネルギーである太陽熱を利用して、建物を冷暖房するシステム

- 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

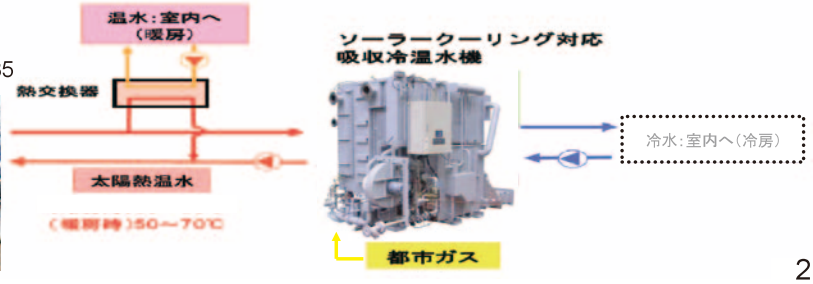
太陽熱パネル



暖房時

暖房COP（ボイラ運転）　0.85

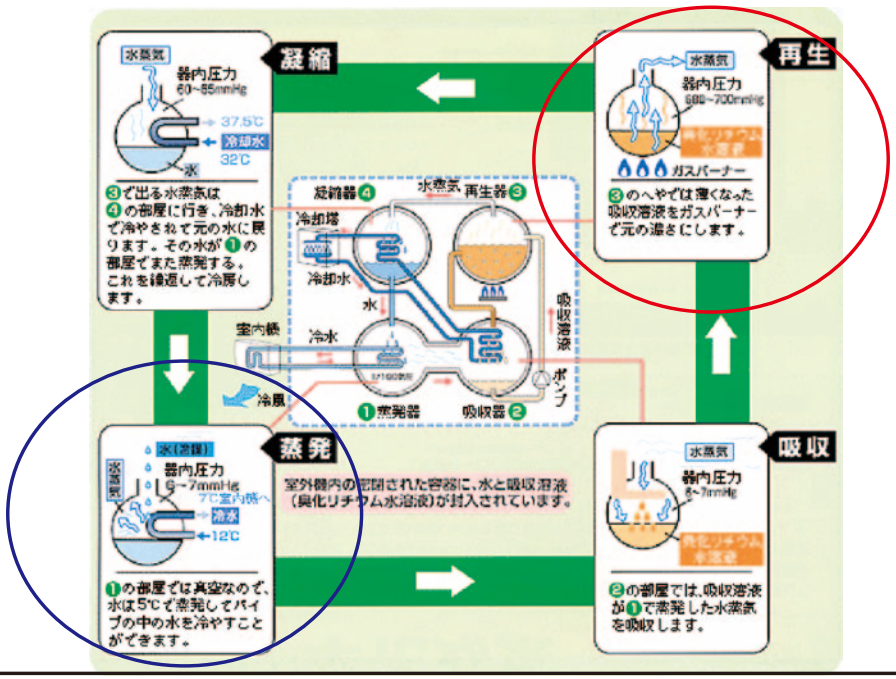
太陽熱パネル



2

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。



3

2. フェーズ1の成果

◆ソーラークーリング対応吸収冷温水機の開発・市場投入（平成22年6月）

川重冷熱工業

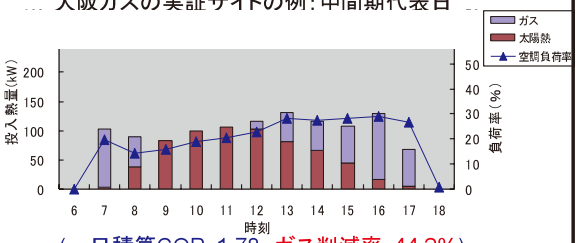
Panasonic

日立アプライアンス

◆実証試験によるソーラークーリングシステムの効果の確認

・年間のガス削減率は約20%～10%超を確認

大阪ガスの実証サイトの例：中間期代表日



（一日積算COP：1.78、ガス削減率：44.2%）

◆普及推進のための国への政策提言

・補助金制度の創設と採択条件の緩和

◆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

・日本冷凍空調学会での論文投稿、ENEX2012に展示出展など

4

3. ソーラークーリングシステムの普及状況

ソーラークーリング対応吸収冷温水機の販売開始後、新築既築問わず、様々な建物用途において、稼動及び導入に向け設計されている。

物件	建物用途	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
A	大学	既築	50	80	稼動
B	事務所	新築	38	150	稼動
C	工場	既築	213	210	稼動
D	商業施設	新築	164	80	稼動
E	事務所	既築	114	80	稼動
F	大学	新築	171	130	稼動
G	ホテル	新築	116	80	設計中
H	事務所	新築	61	80	設計中
I	集合住宅	新築	155	80	設計中
J	事務所	既築	164	80	設計中
K	病院	新築	300	450	設計中
L	大学	新築	150	80×2台	設計中

他

5

4. フェーズ2の目標・課題

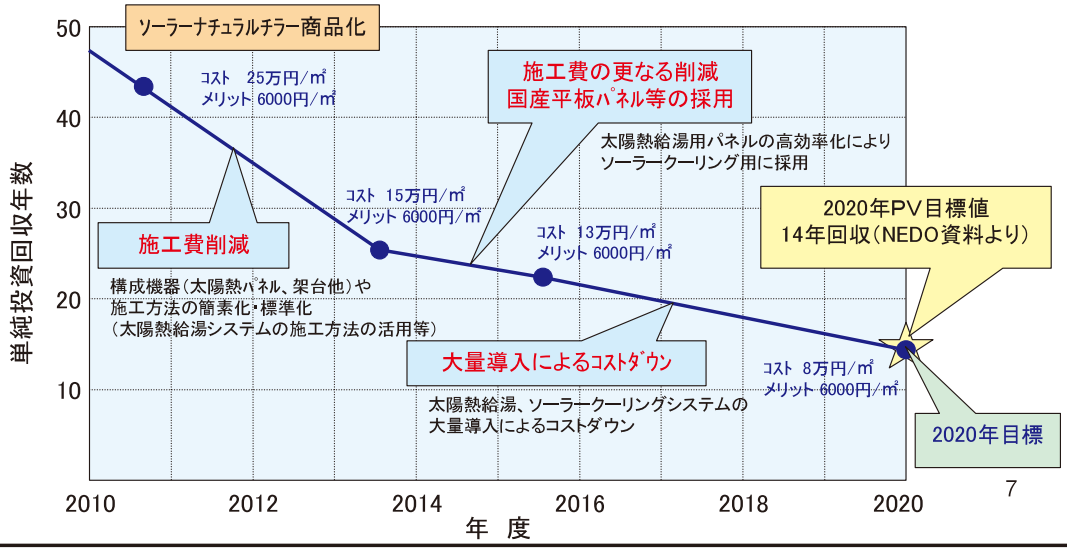
ソーラークーリングシステム普及拡大に向けて、フェーズ2では以下の活動に取り組む。

イニシャルコスト削減	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
情報発信（PR）	実証事業等の実績や省エネ効果などの学会発表等対外PR 国等の表彰制度への参加 空調用シミュレーター（TRNSYS等）への組み込み
政策提言	太陽熱利用の普及に関する推進施策の要望 太陽熱の環境価値の評価手法の検討

6

5-1. イニシャルコストダウンの目標(コストダウンロードマップ)

- ソーラークーリングシステムは一般空調機器と比較しまだまだ高コスト、コストダウンが課題。
- 施工費の削減や大量導入等により、太陽光発電と同様の2020年に、単純回収年数14年が目標。

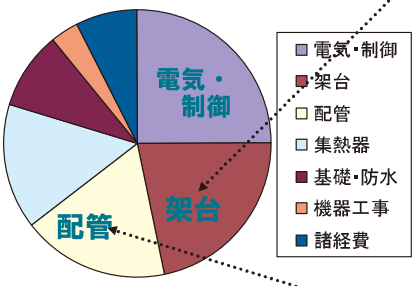


7

5-2. イニシャルコストの分析

・イニシャルコストでは、架台、基礎、配管及び電気・制御工事部分が高コスト。

システムコスト内訳の一例（集熱面積162m2）



太陽熱パネル、架台

集熱配管

8

5-3. イニシャルコストダウンの取組状況

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

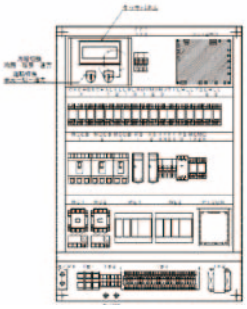
など

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

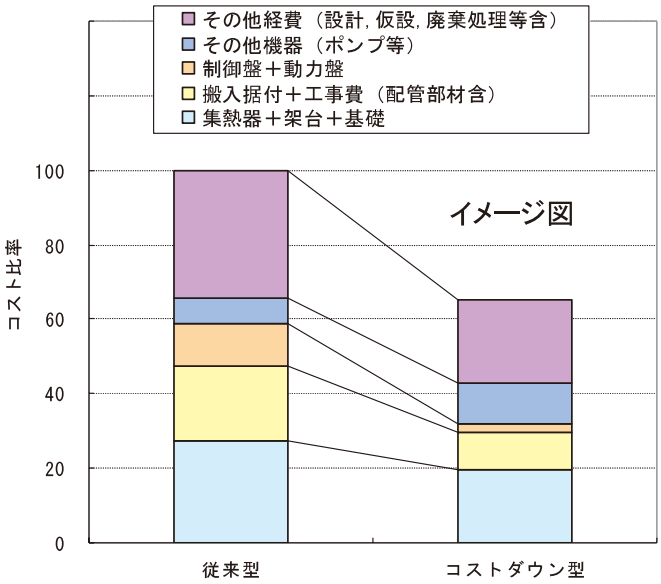


9

5-4. イニシャルコストダウンのイメージ

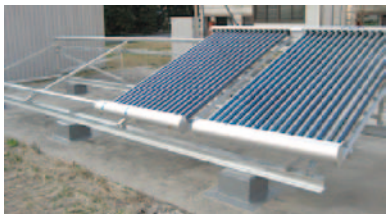
・架台、基礎、配管及び電気制御部分の大幅なコストダウンにより、コスト半減を目指す。

既存物件でのコストダウンの結果



さらにコストダウンを検討

架台一体型集熱器



10

6-1. 太陽熱利用の推進施策への対応

・ソーラークーリングシステム普及推進には、経済性の観点から、現段階では補助金等による政策的支援が必要であり、現行補助制度の継続・拡充や環境価値の経済価値化等が望まれる。

1. 現行の補助制度

○再生可能エネルギー熱事業者支援対策事業

○地域再生可能エネルギー熱利用導入促進事業　等

2. 新たな推進制度の検討（環境価値の経済価値化）

・ソーラークーリングシステム利用に伴う環境価値を経済価値に変換し、その導入促進に活用する制度の導入に向けて、コージェネレーション・エネルギー高度利用センターにおける環境価値認証制度の検討と連携

＜主な検討項目＞

①設備認証基準

②環境価値のオプション（熱量、省エネ量、省CO2量）とその算定手法（計測、推定方法等）

③証書化手続き、取引ルール等

11

6-2. 太陽熱利用の推進施策への対応

・NEDO実証事業への参加による太陽熱の環境価値の評価手法の検討・立案。

◆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

12

7. フェーズ2の今後の予定

1. 低コスト型ソーラークーリングシステムの基本技術確立

① 実施設での機能・性能検証実施
- 各種コストダウン手法を導入したソーラークーリングシステムを、実際の施設で構築。実負荷ベースでの運転試験を行い、機能・性能面で仕様を満足していることを検証する。

② システム制御方法の見直し
- ソーラークーリング対応吸収冷温水機やポンプ等の補機について、制御方法の見直しを行い、システム効率の改善を図る。

2. 太陽熱の環境価値の評価手法の確立と制度設計

① NEDO実証事業への参画（継続）
- NEDO実証事業において太陽熱利用量の定義と計測手法を確立する。

② 太陽熱利用量を環境価値、経済価値に変換し、太陽熱利用の普及促進に資する制度の検討
- コージェネレーション・エネルギー高度利用センターにおける検討会との連携を図る。

13

第4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
日 独 SOLAR DAY

ソーラーエネルギー利用推進フォーラム

「太陽熱利用システムの標準化に向けた取組み」

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

はじめに

■太陽熱システムの標準化の目的

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

■本日紹介する取組み内容

(1)施工標準化
　・住宅用太陽熱利用システム屋根直付工法
　・集熱配管施工方法
　・補助熱源機接続方法
(2)施工士認定制度
(3)機器認証制度
(4)公的試験機関の設立に向けた検討
(5)要望と今後の予定

2

（1）施工標準化

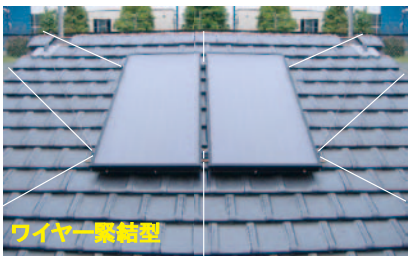
■住宅用太陽熱システムの施工標準化の検討結果を整理して出版
『住宅用ソーラー施工技術の基礎知識』
社団法人ソーラーシステム振興協会

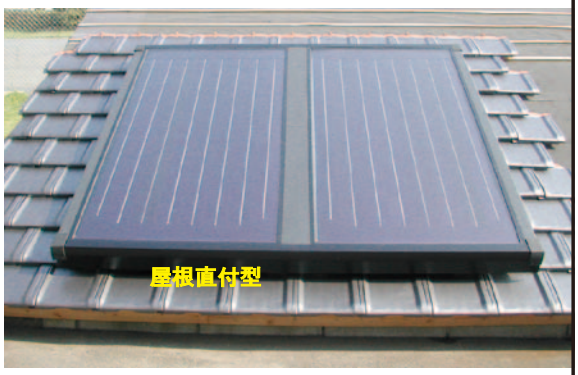
①適用範囲：　主として戸建住宅用
②施工方式の分類体系を整理
③集熱器の施工
　太陽電池の施工との共通化を図る施工
　屋根直付施工　等
④集熱配管の施工
　雨樋を利用した美観に優れる施工　等
⑤補助熱源機の接続
　高温出湯を防止する接続する方法　等

3

（1）施工標準化

■住宅用太陽熱温水システムの屋根直付工法





＜従来のワイヤー緊結型＞
○：屋根材を選ばず設置可能
△：意匠性に劣ることから
　ハウスメーカーやエンド
　ユーザーからの改善要望大

＜屋根直付型＞
○：美観に優れる
△：屋根材や取付金具との
　組合せが限定される
　→標準化が求められる

4

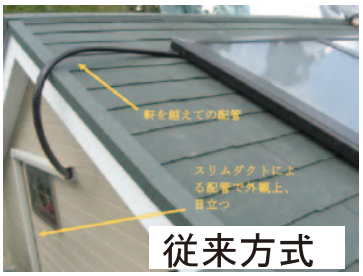
（1）施工標準化

■集熱配管施工方法

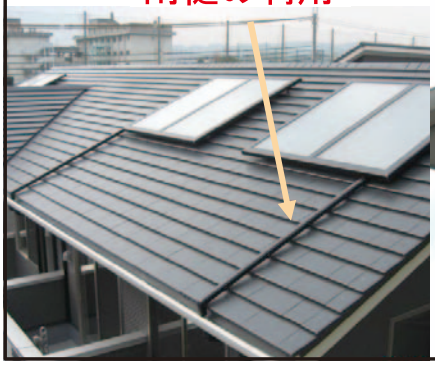
＜従来方式＞

×軒先を配管する際に大きく弧を描く

×従来スリムダクトを使用する場合、建物との一体感に欠ける



雨樋の利用



樋貫通方式

樋迂回方式

5

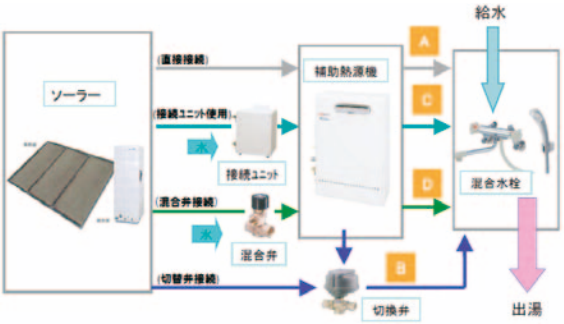
（1）施工標準化

■補助熱源機接続方法

×既築住宅の需要が多い

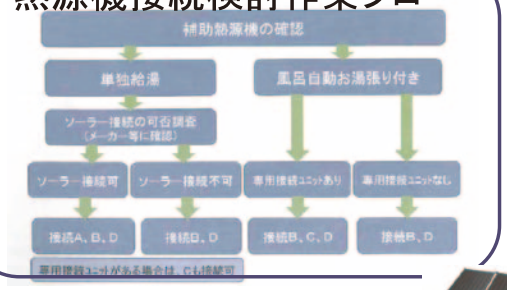
×熱源機の種類が多種多様

×接続を誤ると、効率良く太陽熱を利用できず、火傷や機器破損のおそれあり



主な接続方法を4つに分類→接続のポイントと注意事項を明確化

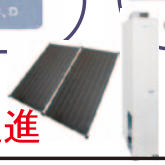
熱源機接続検討作業フロー



推奨接続方法

	A	B	C	D
安全性	△	△	◎	◎
省エネ性	○	△	◎	△
汎用性	△	○	△	○
利便性	△	△	○	○

◎：高　○：中　△：低　▲：推奨



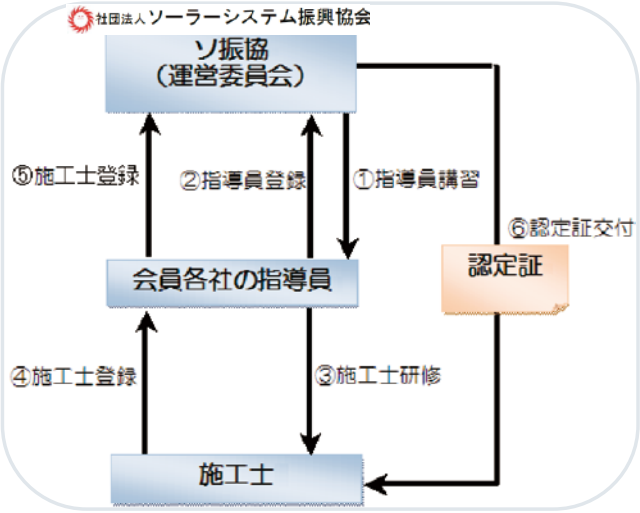
→ 熱源機一体型の普及を促進

6

(2)施工士認定制度

■ソーラー施工士認定登録制度

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)（社）ソーラーシステム振興協会は、太陽熱利用システムを施工する者等を教育する各会員会社の者に対し、講習を行い、 修了したものを『指導員』と認定し登録

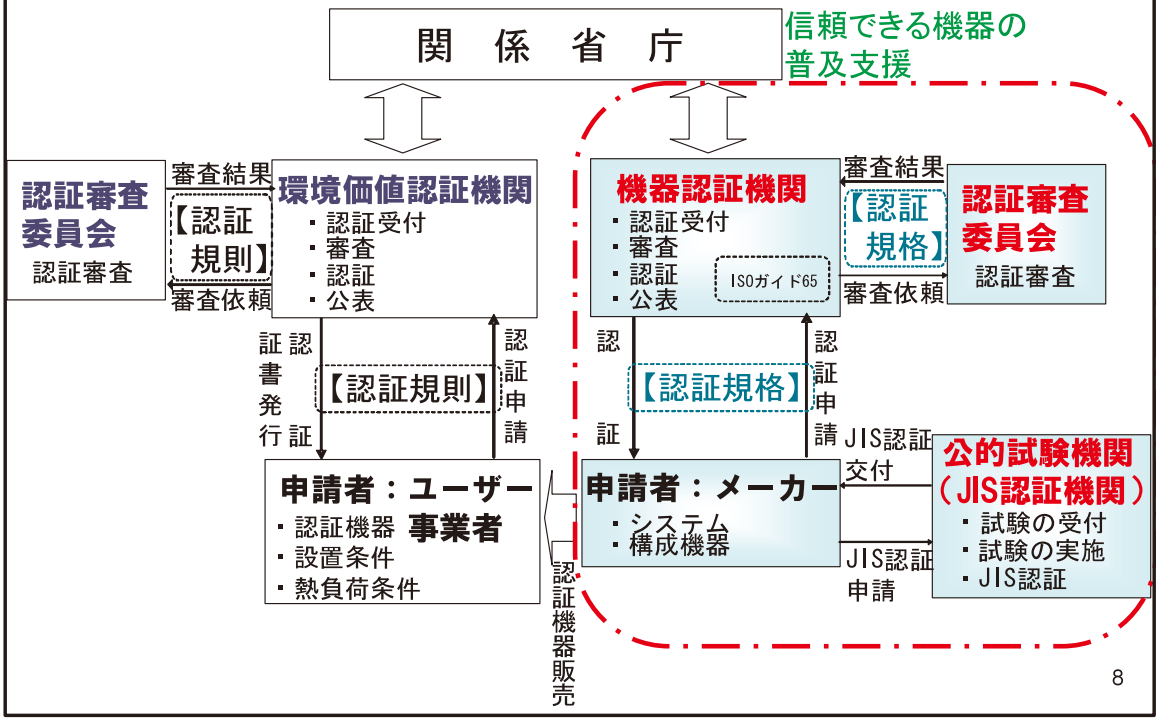
(2) 認定された『指導員』は、講師として自社系列の施工店の者を研修し、講習を修了した者を『施工士』 としてソ振協に登録。

(3) ソ振協は登録された『施工士』に、「ソーラー施工士認定証」を交付。

7

(3)機器認証制度

■新たな機器認証制度のイメージ



8

(3)機器認証制度

■機器認証の適用範囲
業務用を含む給湯、暖房、冷房、その他のシステムを包含

■機器認証の構成と主な要件

システム認証
- 特定システム　（業務用等、設置先特定可）
- 不特定システム（家庭用等、設置先特定難）
- 太陽熱温水器

構成機器認証
- 太陽集熱器
- 太陽蓄熱槽
- 他

＜システム＞
- システム全体の性能及び施工品質も含めた評価基準
- 太陽集熱器は構成機器認証取得済みである事が基本

＜構成機器＞
- 日本工業規格JIS A 4111, A 4112, A 4113の基準を満たすこと
- 上記の他、ベターリビング認定基準と同等以上にて検討中
- 業務用等、上記JISの適用範囲外の機器　⇒業界自主基準を検討中

9

(4)公的試験機関設立に向けた検討

■太陽熱利用システムの性能評価技術の開発

1. 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

◇耐久性、デザイン性改良等新たな技術開発加速による太陽熱利用の普及拡大

2. 事業概要

◇性能評価技術の整備
再現可能な人工光照射装置を用いたJISA4112に基づく、集熱器単体性能試験と標準熱需要負荷によるシステム性能試験方法の標準化、および太陽熱利用システム性能評価技術指針の確立

◇耐久性評価試験方法等の開発
自然光では不可能な人工光照射装置を用いた製品の加速耐久評価試験方法の開発

10

（4）公的試験機関設立に向けた検討

■太陽熱利用システムの性能評価技術の開発

3. 期待される効果

◇人工光照射装置試験方法の標準化
→ ・迅速かつ公正な評価の実現
・ユーザーに対するシステム信頼性の向上

◇性能試験時間、コストの圧縮
→ ・新製品開発の促進
・コストダウンの推進

◇耐久性評価試験方法確立
→ ・システムの長期的信頼性の向上
・将来的な中古太陽熱利用システム市場形成への寄与

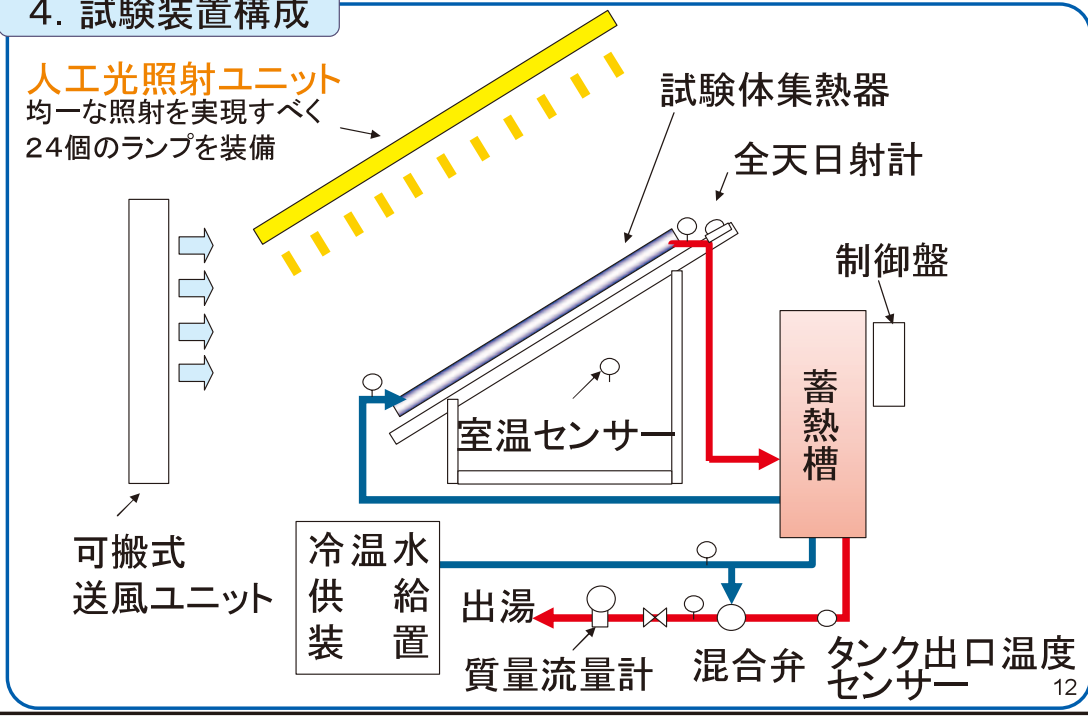
◇太陽熱利用システムの世界規模での市場拡大に向けた、公正な性能評価の実現
→ ・国産品海外輸出の促進
・海外粗悪品の国内市場流通の未然防止

11

（4）公的試験機関設立に向けた検討

■太陽熱利用システムの性能評価技術の開発

4. 試験装置構成



12

(5)要望と今後の予定

■公的支援要望

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と「公的試験機関設立」に対する公的なご支援

例：『新エネルギー等共通基盤整備事業』
経済産業省（H24予算8.8億円）

■今後の予定

施工標準化をさらに進めながら新たな機器認証制度を検討
2013年度　機器認証要件の決定
2014年度　人工光照射装置を用いた性能評価手法確立
2015年度　公的試験機関の立上げ開始

13

パネルディスカッション「ソーラータウンの実現に向けて」登壇者プロフィール

コーディネーター

神戸芸術工科大学　教授・建築家　小玉 祐一郎

1969 年東京工業大学建築学科卒業、1976 年東京工業大学大学院博士課程修了、学位 工学博士。建設省建築研究所研究員・室長・部長を経てエステック計画研究所主宰。現在は神戸芸術工科大学 環境・建築デザイン学科教授を務める。専門分野は建築環境計画、建築設計計画、建築デザイン、サステナブルデザイン。ソーラーエネルギー利用推進フォーラムでは、デザイン部会の主査を務める。

パネリスト

フラウンホーファーソーラーエネルギー研究所
エネルギー政策部部長　ゲルハルド・スティリ - ヒップ

フライブルグ大学にて物理学専攻、修士課程修了。1992 年よりドイツおよび欧州域にて、太陽光発電および太陽熱エネルギー分野における技術開発、市場開拓、政策支援、啓蒙広報活動に取り組む。近年、スマートエネルギーシティーおよび再生可能エネルギーコンセプト構築が活動分野に加わる。1994 年～2008 年、ドイツソーラー産業連盟(BSW)理事。2009 年より欧州最大のソーラー研究所フラウンホーファー・ソーラーエネルギー研究所(ISE)にてエネルギー政策部部長、太陽集熱器とその利用およびスマートエネルギーシティーグループリーダー。

再生可能な熱と冷却のための欧州技術プラットフォーム会長、ドイツ太陽熱技術プラットフォーム(DSTTP)および　欧州太陽熱技術プラットフォーム (ESTTP)運営委員長。

東京都　環境局　都市地球環境部　再生可能エネルギー担当課長　三浦 大助

2007 年４月より 2009 年７月まで、環境局環境政策主査として気候変動対策に従事、都庁における全庁横断的取組を推進。2011 年４月より現職、３.11 震災に伴う電力危機対策として家庭における創エネルギー機器（太陽光発電システム等）導入促進事業を構築、さらに、太陽熱市場の再生を目指し新築住宅向け太陽熱導入促進事業を構築。

芝浦工業大学工学部建築工学科　教授　秋元 孝之

1988 年早稲田大学大学院理工学研究科建設工学専攻修了。カリフォルニア大学バークレー校環境計画研究所に留学。博士（工学）、一級建築士。清水建設株式会社、関東学院大学工学部建築学科を経て、現在、芝浦工業大学工学部建築工学科教授。専門分野は建築設備、特に空気調和設備および熱環境・空気環境。経済産業省、国土交通省の審議会各種委員としても活躍。ソーラーエネルギー利用推進フォーラムでは、普及政策部会の主査を務める。

第4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
日 独 SOLAR DAY

ソーラーエネルギー利用推進フォーラム

パネルディスカッション
「ソーラータウンの実現に向けて」

コーディネーター：神戸芸術工科大学 教授 小玉祐一郎

パネリスト：フラウンホーファーソーラーエネルギー研究所
エネルギー政策部 部長 ゲルハルド・スティリ-ヒップ
東京都環境局 都市地球環境部 再生可能エネルギー担当課長
三浦大助
芝浦工業大学 工学部 建築工学科 教授 秋元 孝之

プレゼンター：ソーラータウンデザインコンペティション最優秀賞受賞者
山崎新太（㈱日本設計 ）、御手洗僚子（フリー）

■パネルコンセプト

・将来のまちづくりに求められる視点とは何か。

・ソーラータウン実現への課題は。

・ソーラータウンに今後求められる要素とは。

2

「ソーラータウンデザインコンペ」の開催

■コンペ概要

○太陽熱温水システムを街全体で活用するコンセプト、デザインを募集

○主な要件

・10～20年後のソーラーエネルギーを活用した街

・都市近郊型で広さは25～30ha程度の実在する街。

・構成要素として、戸建・集合住宅を必ず含め、学校、商業施設、病院、高齢者福祉施設の少なくとも一つを含める。他は自由。

○募集期間は平成23年9月から平成24年1月。平成24年2月20日に公開審査を実施し、各賞を決定。

■結果

・応募件数　66件

・各賞：最優秀賞2作品、佳作5作品、アイデア賞2作品

3

「ソーラータウンデザインコンペ」が意図した方向性

○街並み・建物とマッチングしたデザイン

○環境にやさしい街づくり

○エネルギー自立性にも優れた街

太陽熱利用システムが導入される街づくり

4

メモ

メモ

メモ