ZEH＋水
ー水と暮らしの重ね箱ー
立命館大学

1. コンセプト・アイデア
2. 省エネルギー効果
3. 技術
4. 実行力
5. 教育・啓発・コミュニケーション
6. 将来的な普及・展開

エネルギー → 省エネ・創エネの徹底で「ZEH」
「+水」でさらなる領域へ

ライフ → 多世代の住み継ぎ

アジア → 「ZEH+水」で
オフグリッド地域への展開

守るべきコア・環境調整空間の入れ子構造

周辺部分
（環境調整空間）

光と風を
選択的に取り入れる
ことでコアを守る

コア
（空調空間）

守られることで
空調負荷を
大幅に削減

省エネ・創エネの徹底でZEHへ

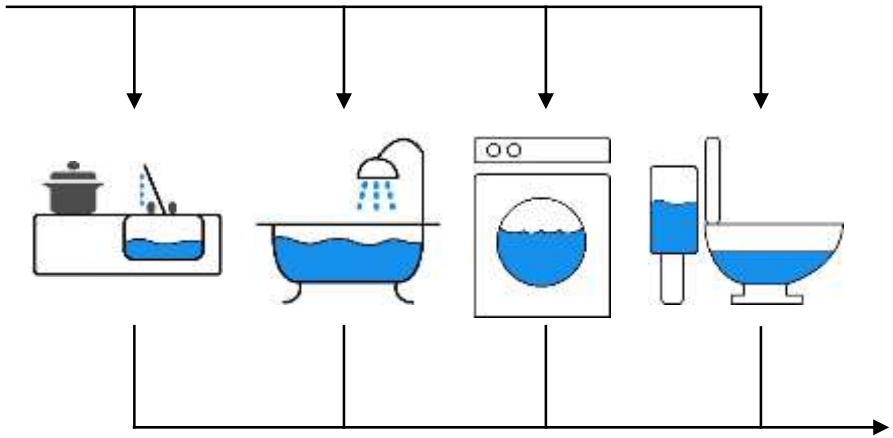
省エネ技術

- 断熱工法や建具の工夫
- 蒸散作用の利用
- PVパネルのルーバー配置

創エネ技術

- 自然エネルギーの利用
（太陽光・太陽熱）
- 高効率な電源の利用
（燃料電池）

「ZEH+水」水の垂直カスケード利用

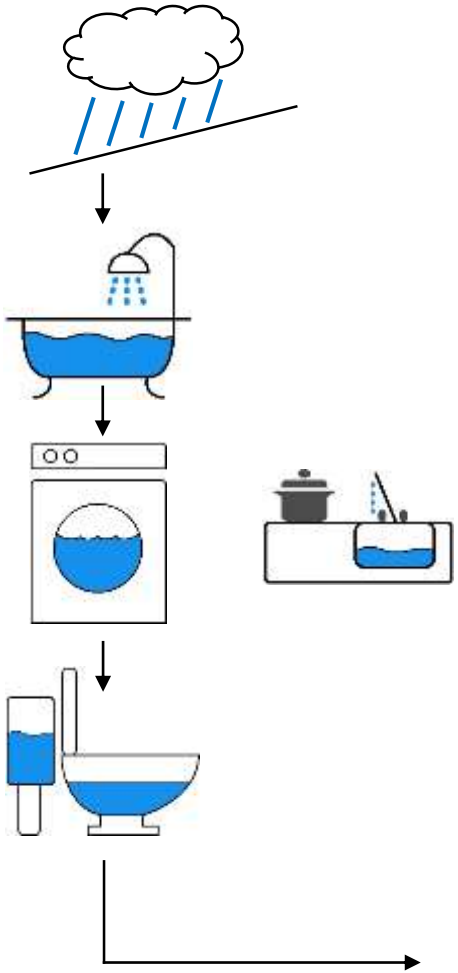


すべての用途に
飲用可能な水を使用
そしてすべて排水

従来の家

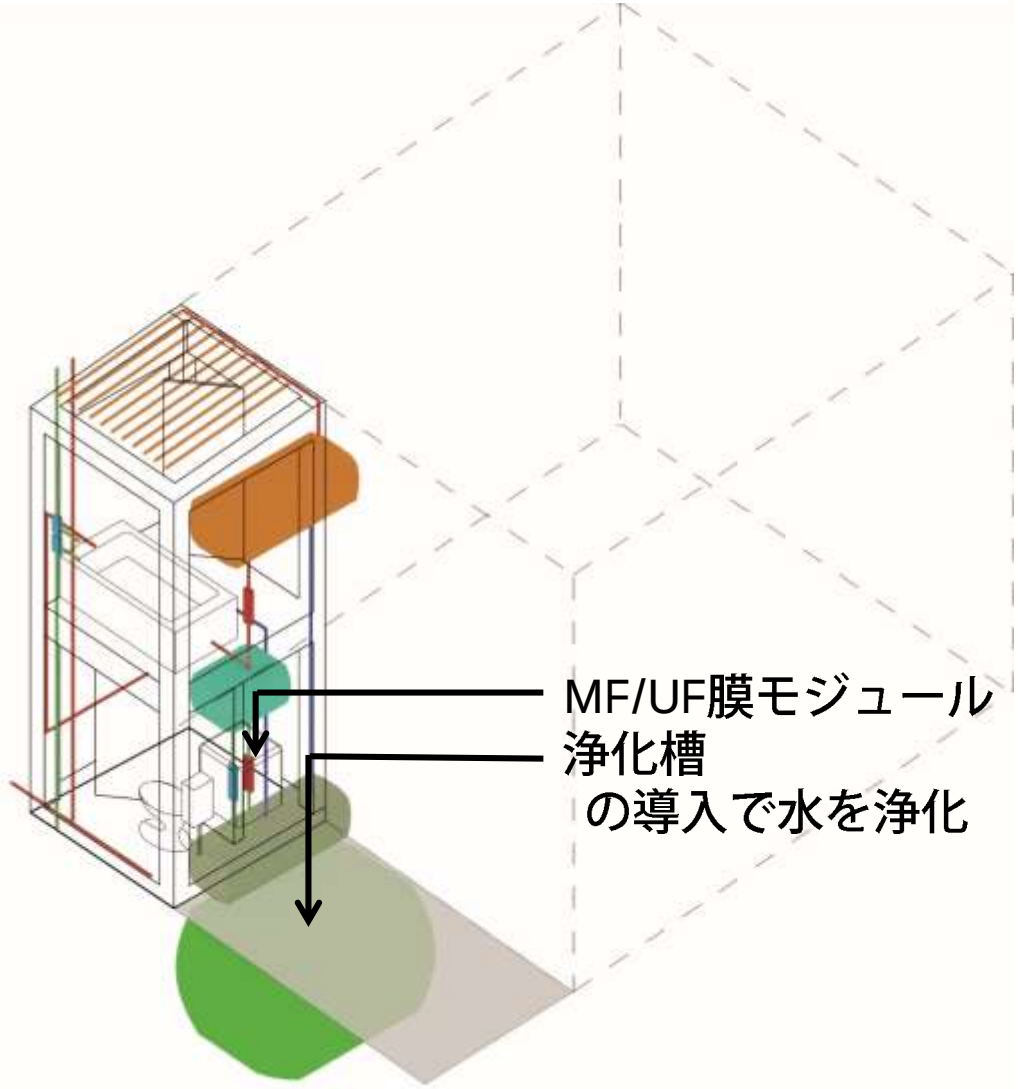
可能な限り
要求される
水質順に
繰り返し利用

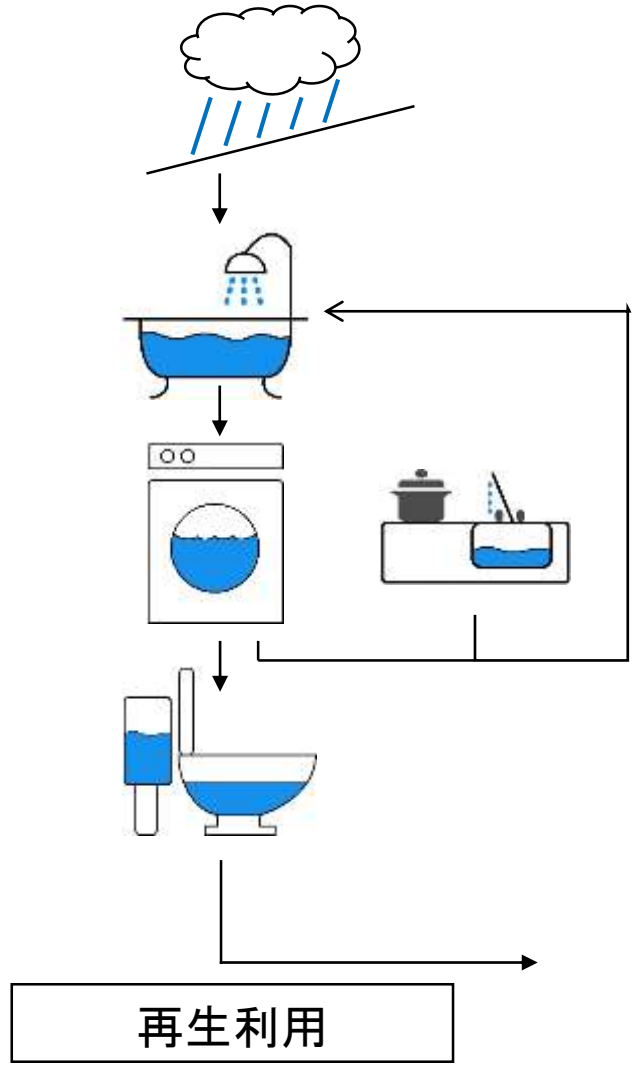
さらに屋根か
ら集めた
雨水を利用



垂直カスケード利用

垂直カスケード利用＆再生利用





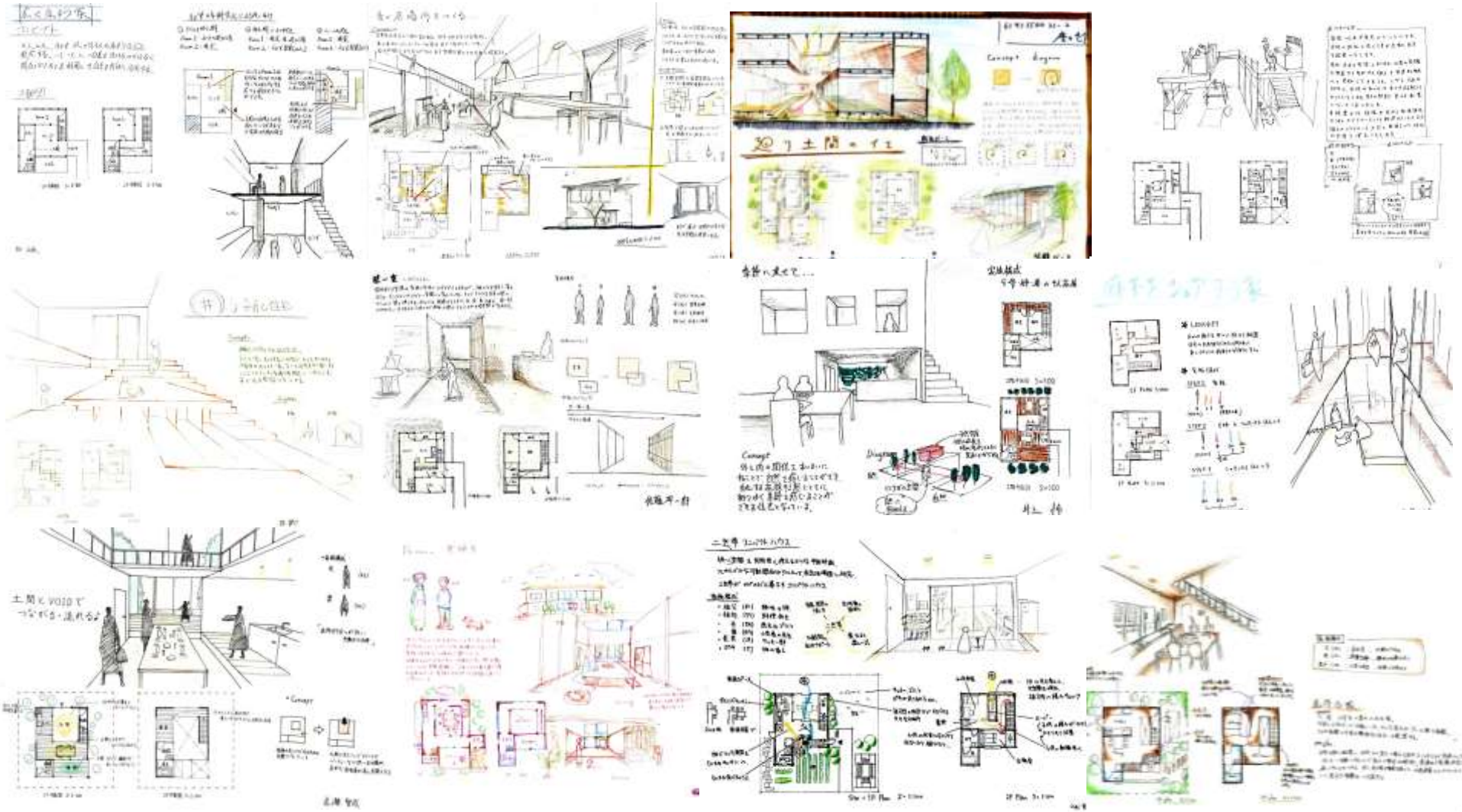
多世代の住み継ぎが可能なプラン

家族構成：夫　妻　長男

1F

2F

様々な住み継ぎの案が提案された



展開される住み継ぎのプラン

Concept： 廻るように住居間を貫く土間は室内環境を向上させるための光・通風はもちろん、ときには地域の人たちと交流することができる土間ダイニングとしても活用することができる。

家族構成： 夫　妻　犬

1F

2F

水の利用が見える暮らし

オフグリッドでも展開可能な小型分散型のインフラ

大量のエネルギーを使用している

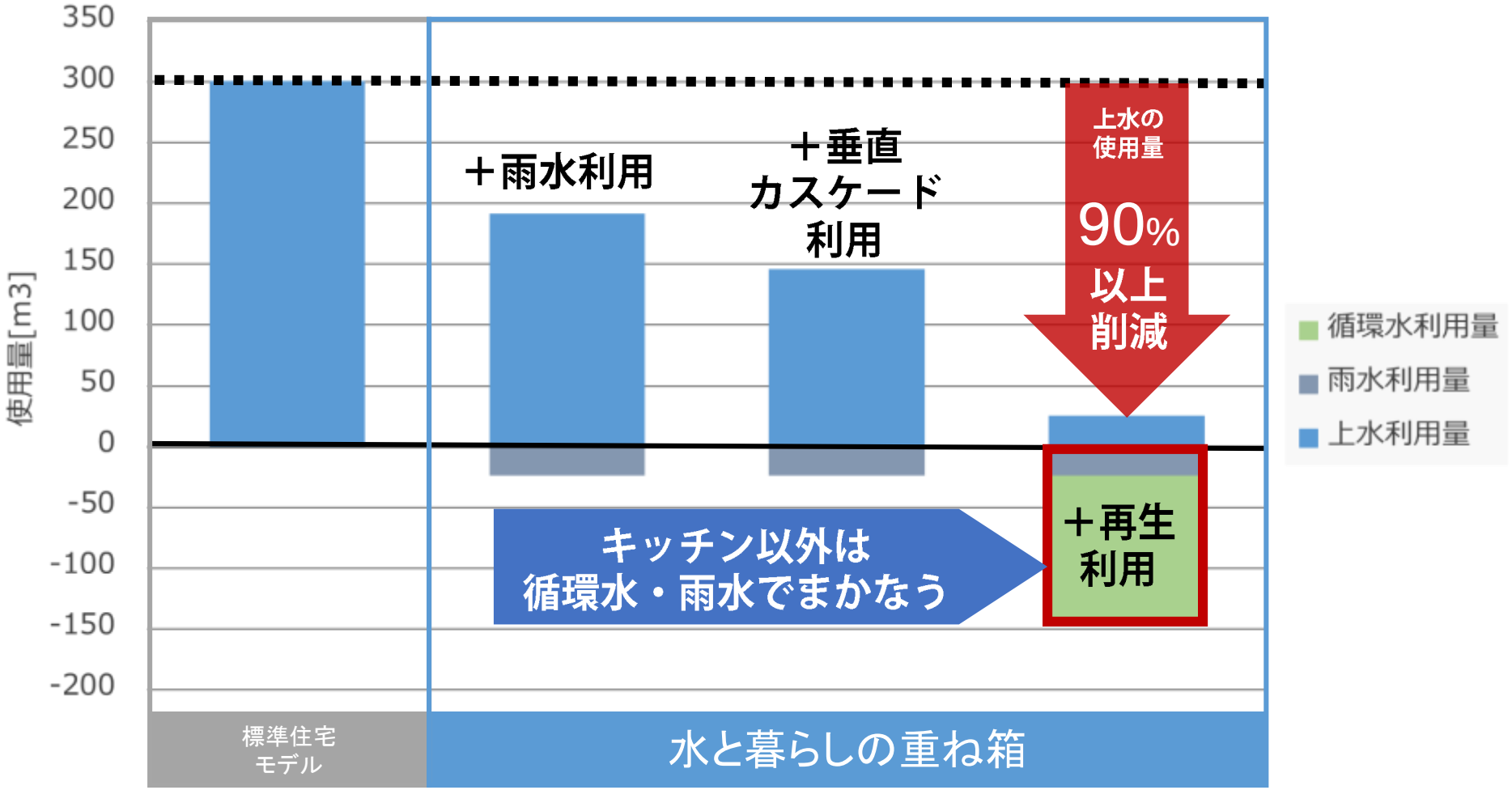
自然エネルギーを活用し
自立した水インフラを各家庭に

R
立命館大学
Episode：015　大学院理工学研究科　水環境工学研究室
Md. Mahmodul Hasan
ヒ素入りの水を飲むか、
飲まずに干上がるか。
そんな命の選択をなくしたい。
ヒ素は毒だ。
この事実を知っていながらも、バングラデシュではその毒を口にする。
基準値を大きく超えるヒ素が井戸から検出されるが、それを防ぐための
手段が他にない。1杯ごとに死へと近づいているとわかっていながらも、
生きるために飲まざるを得ない。
究極の予産にさらされている数、約6700万人。
ヒ素を除去する試みは何度も試された。
しかし、資材が高価で広まらない、メンテナンスが難しく継続できない、
電気も安定していないこの国では、先進国からの支援資材はどれも
実用には至らなかった。
そんな現地の事情を考慮して開発されたのが、円柱のセラミックフィルター。
瓶に貯めた水をこのフィルターで5通すだけの簡単さ。
当時の土で生産され、約30円のローコスト、壊れてもすぐに交換が可能と、
彼は2年以上の歳月をかけ、現地でリサーチを続け実用性を証明した。
バングラデシュの特許も取得し、最終の実証テストの後に発売へ。
彼は志うに苦しんでいるすべての国に、この7イルターを届けたいと。
Arsenic is a poison. And even though the people of Bangladesh know this fact,
many still consume it daily.
Unsafe levels of arsenic have been found in many wells, but for many there are
no other means of collecting water.
Even though each glassful brings them closer to death, they must drink it to live.
In Bangladesh alone roughly 67 million people are at risk.
Many attempts to rid the water of this arsenic have been made.
But high cost and difficulty of use and maintenance make sustained use impossible.
In a country where electricity is unstable, much of the equipment provided by
developed nations goes underutilized.
Keeping this all in mind, a cylindrical ceramic filter was developed.
The simplicity of passing water stored in an earthenware pot through the filter.
Being made with local soil, and the low cost of roughly 30 yen per filter make it
easy to replace if broken.
Through over two years of local research and testing,
its usability and sustainability have been proven.
Once patents are received and tests by the Bangladesh government completed,
the filter will be sold commercially.
"I want to deploy this filter worldwide as a shield for the millions suffering from
arsenic poisoning."
超えていけ。
RITSUMEIKAN
www.ritsumei.jp
Beyond
Borders

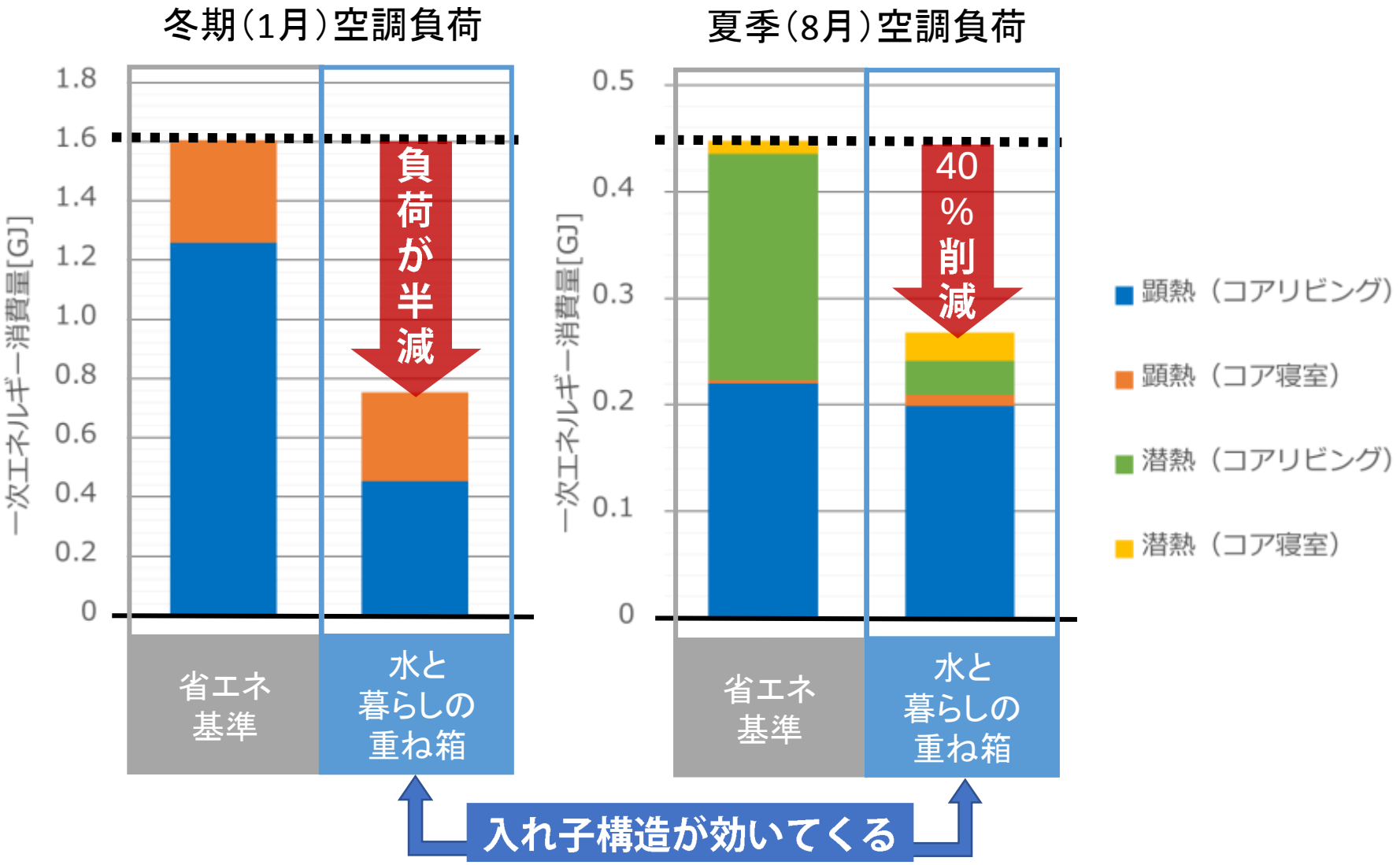
「+水」がエンジンとなりZEHをアジアへ

1. コンセプト・アイデア
2. 省エネルギー効果
3. 技術
4. 実行力
5. 教育・啓発・コミュニケーション
6. 将来的な普及・展開

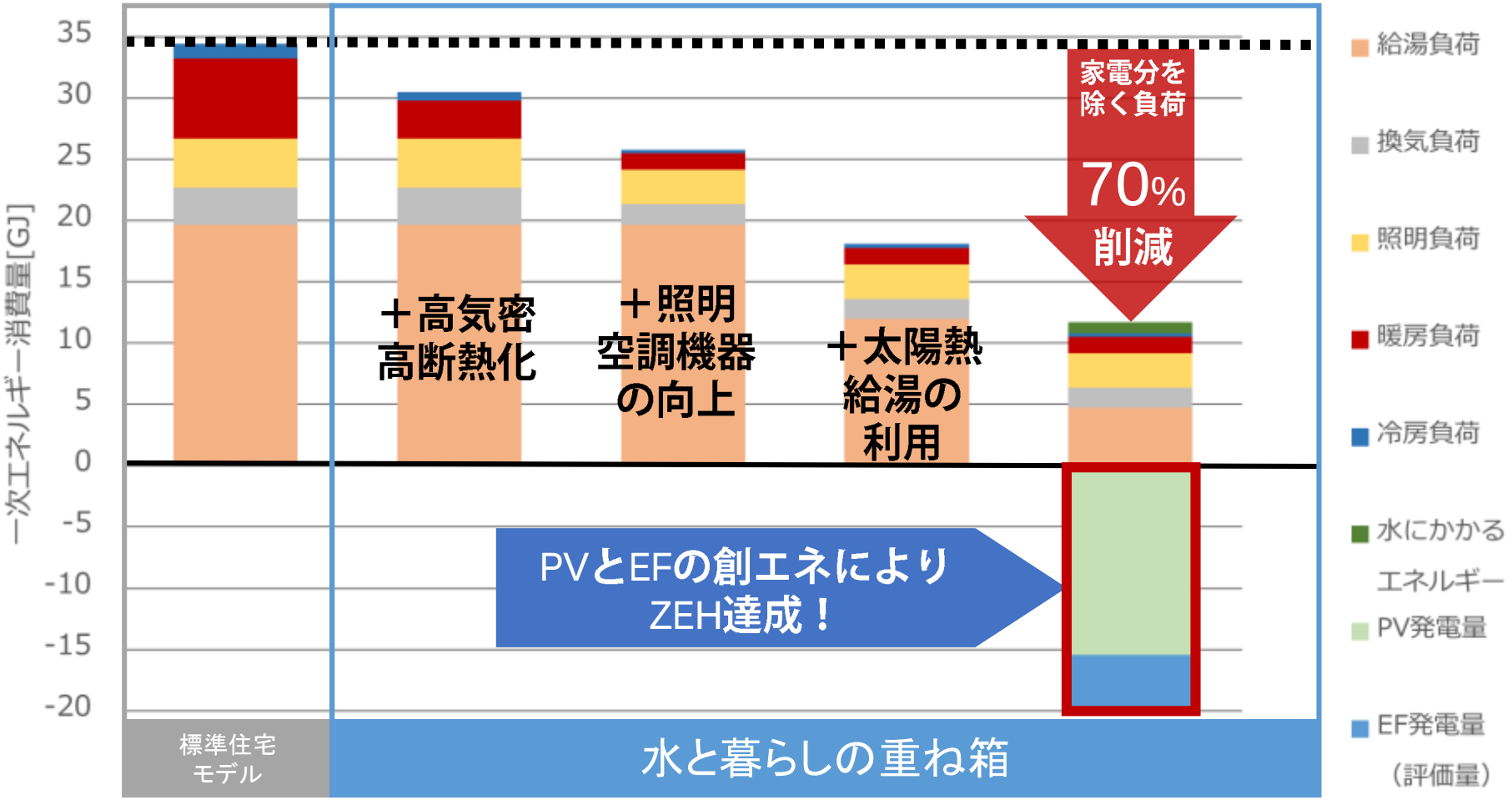
水のコアにより水の使用量を大幅に削減



入れ子構造で冬期・夏期ともに大幅な空調負荷削減



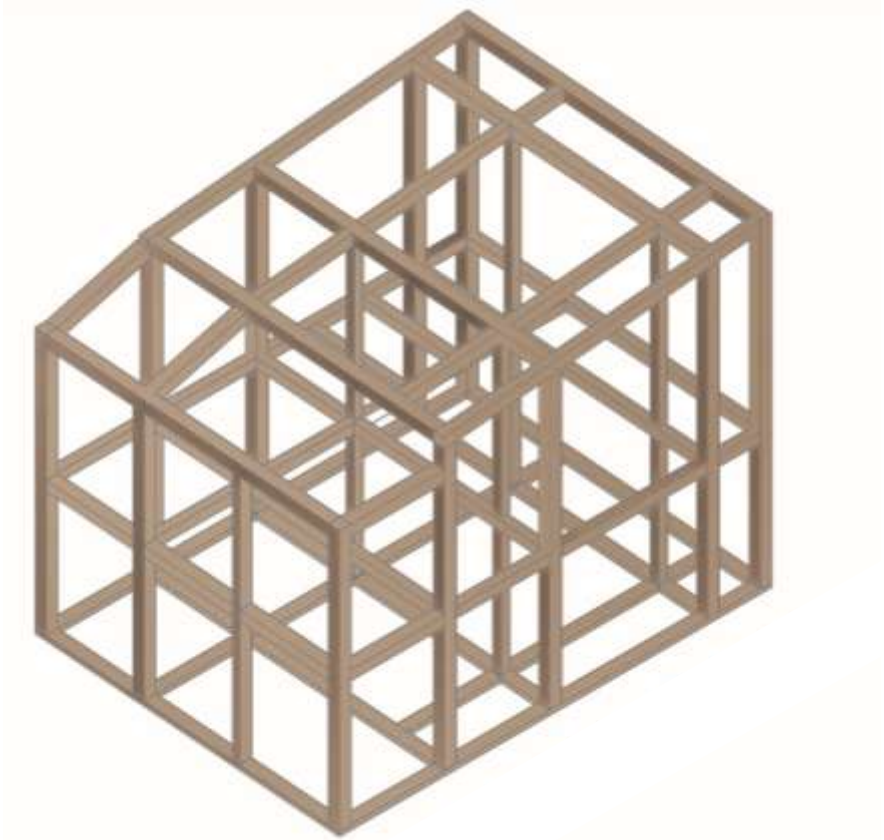
高断熱・高気密化と各種設備によりZEH達成



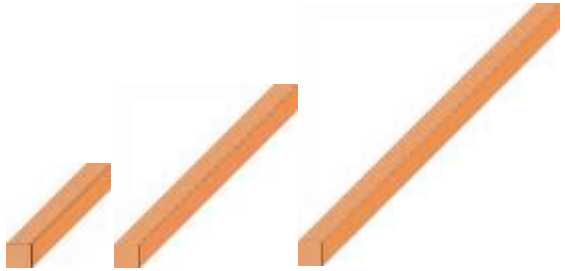
計算方法　冷房・暖房はTHERBにより計算
照明・換気・給湯は住宅・住戸の省エネルギー性能の判定プログラムVersion1.14.2により計算
PV発電量はLIXILの太陽光発電システム導入シミュレーションにより計算
EF発電量は発電所のエネルギー変換効率とEFのエネルギー変換効率より評価量として計算

1. コンセプト・アイデア
2. 省エネルギー効果
3. 技術
4. 実行力
5. 教育・啓発・コミュニケーション
6. 将来的な普及・展開

あえて在来工法を採用し広い普及をはかる



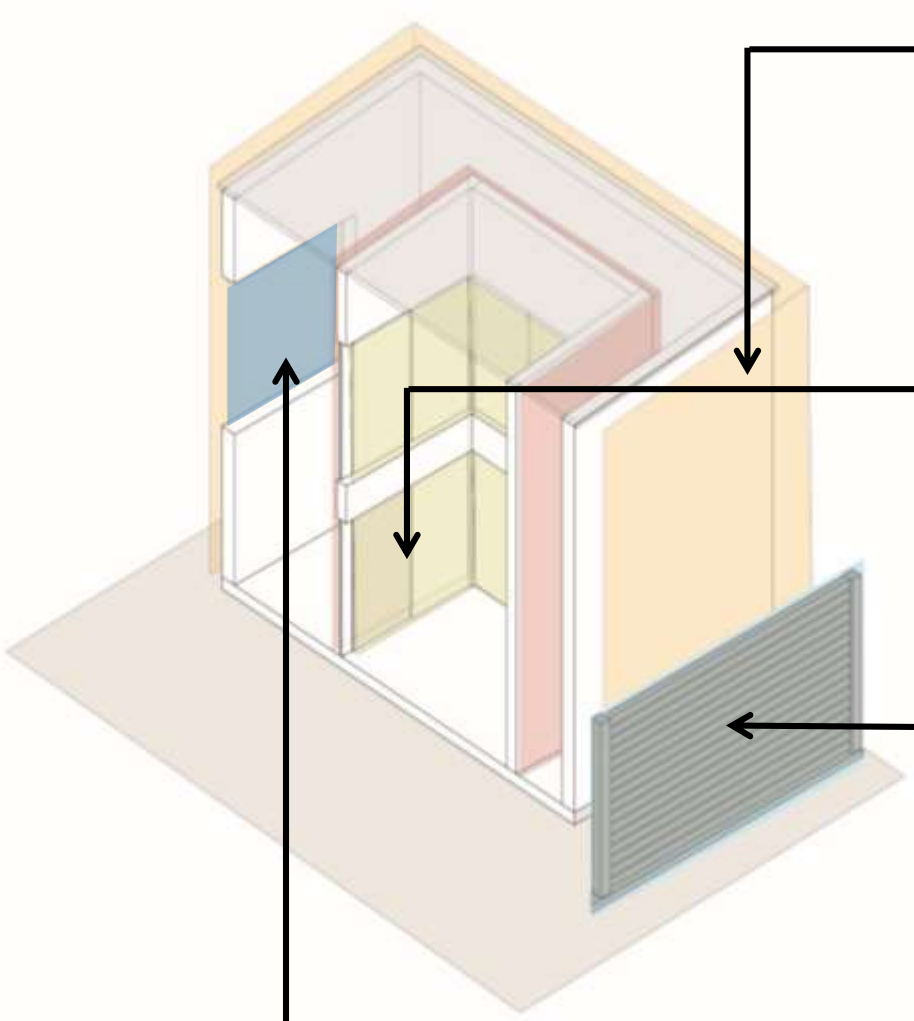
- 木材の入手が簡単
- 東南アジアの住宅の多くが木造



- 900/1800/2700の
  標準的なグリッド
- 柱梁部材の統一化

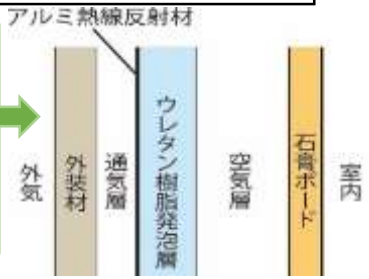
様々な点から
既存の建物への応用が容易
輸出のきっかけにもなる

外皮負荷の徹底的な抑制

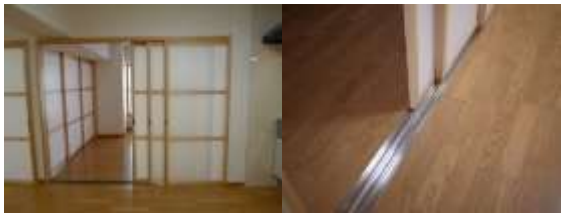


硬質ウレタン吹付け＋アルミパネル

硬質ウレタン樹脂発泡層
（対流熱、伝導熱対策）
アルミ反射材（輻射熱対策）
通気層（対流熱対策）



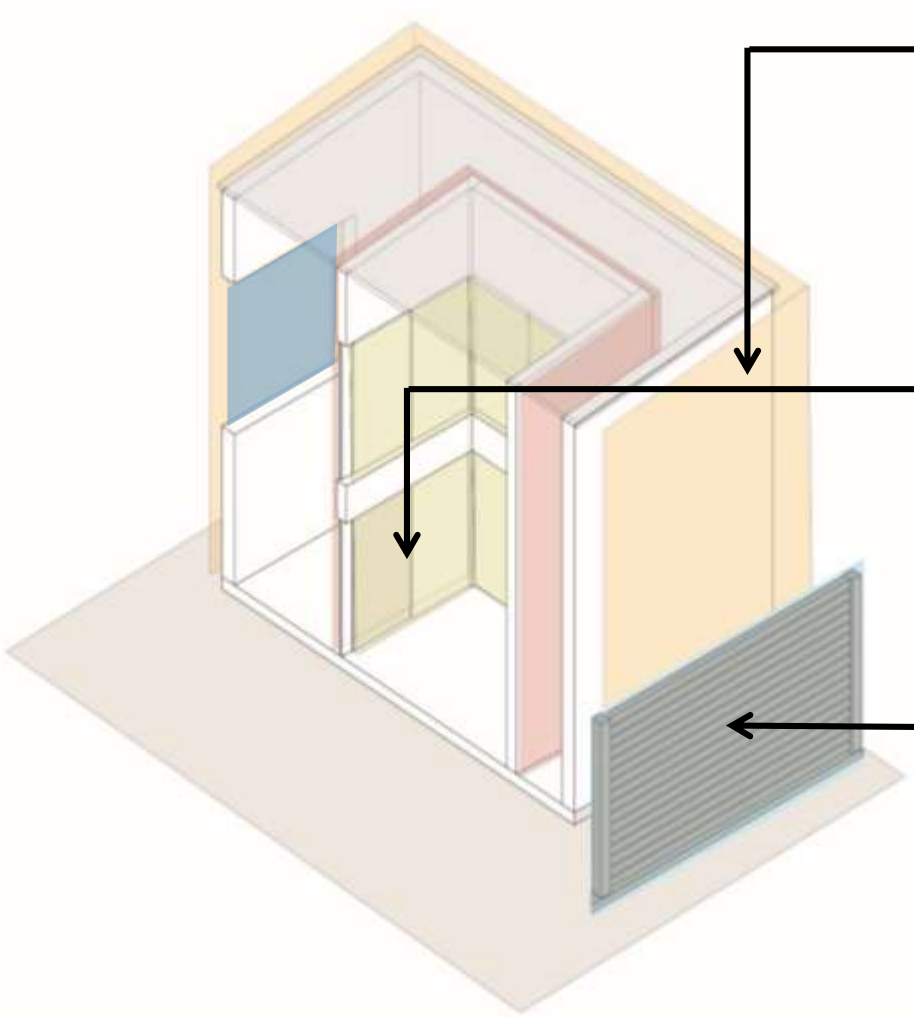
断熱建具



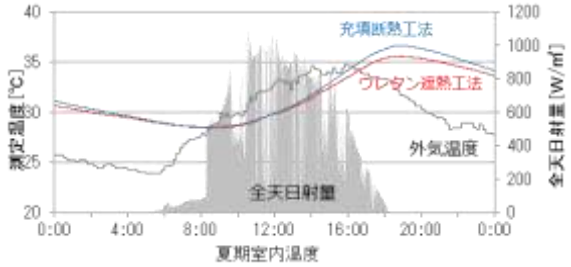
信楽焼蒸散ルーバー

Low-E三層ガラス

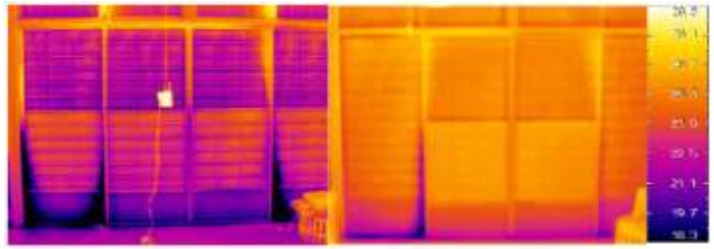
3つの技術は研究で性能を検証したもの



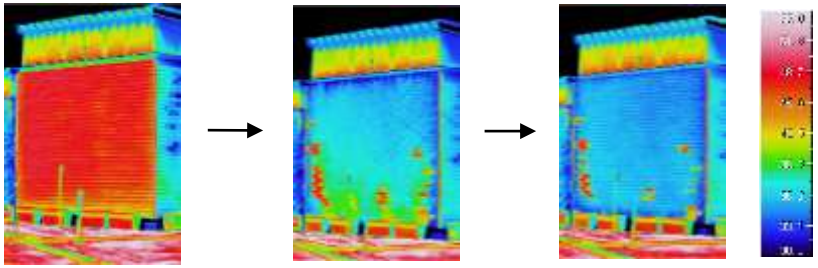
硬質ウレタン吹付け＋アルミパネル



断熱建具

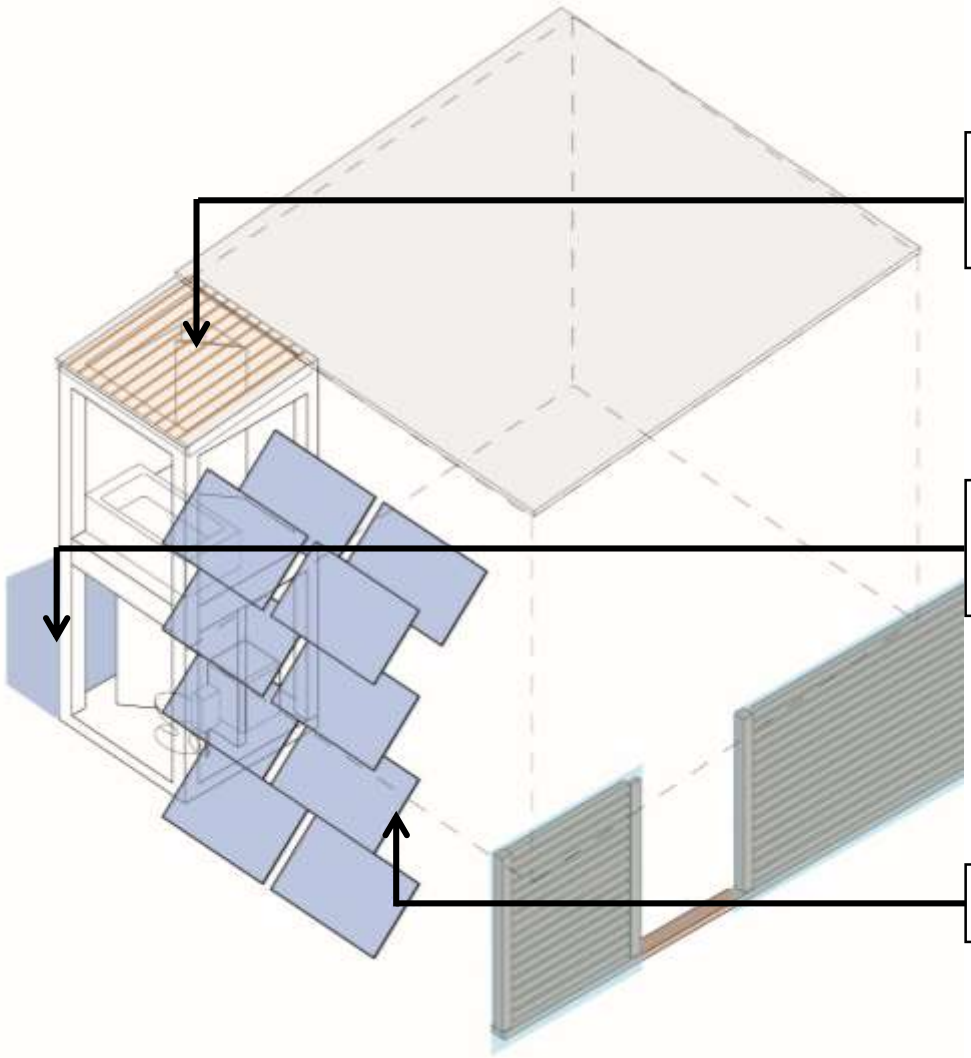


信楽焼蒸散ルーバー



散水前　5分後

自然エネルギー利用と燃料電池のベストミックス



真空管式
太陽熱集熱装置

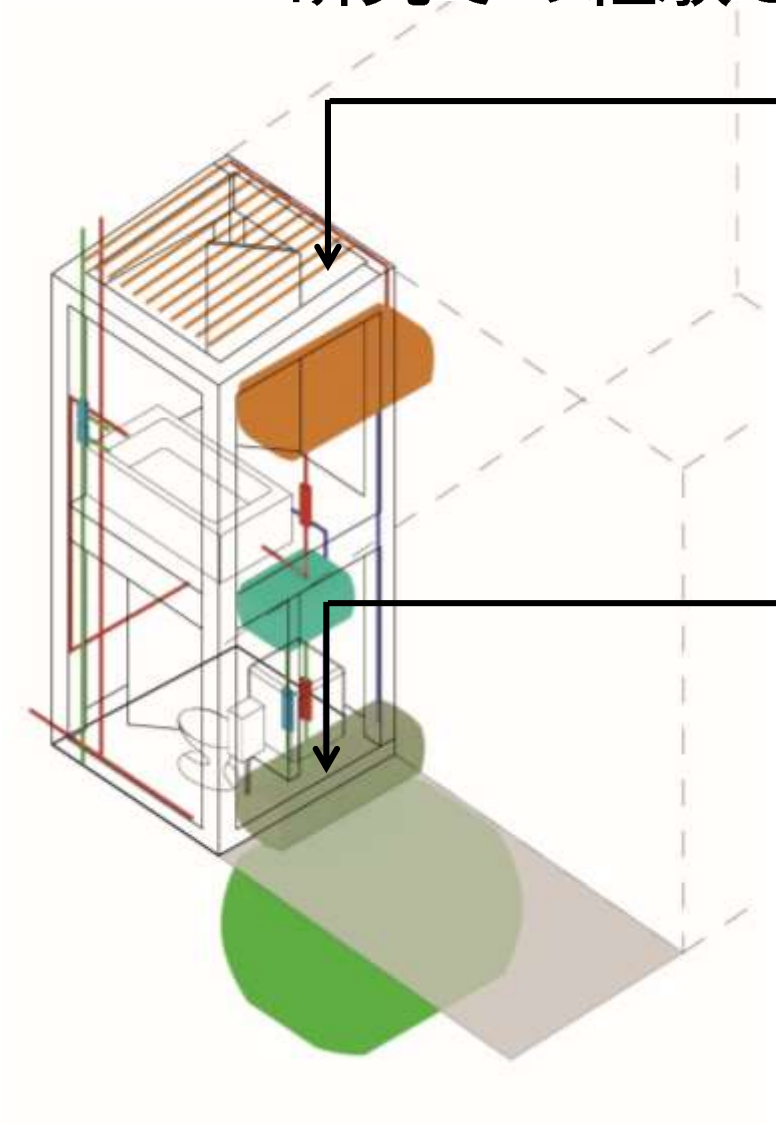
燃料電池
（SOFC）

PVパネル

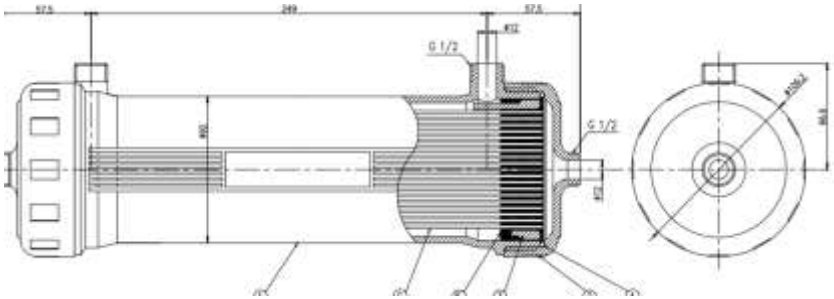
熱

電気

研究での経験を生かした水のコア

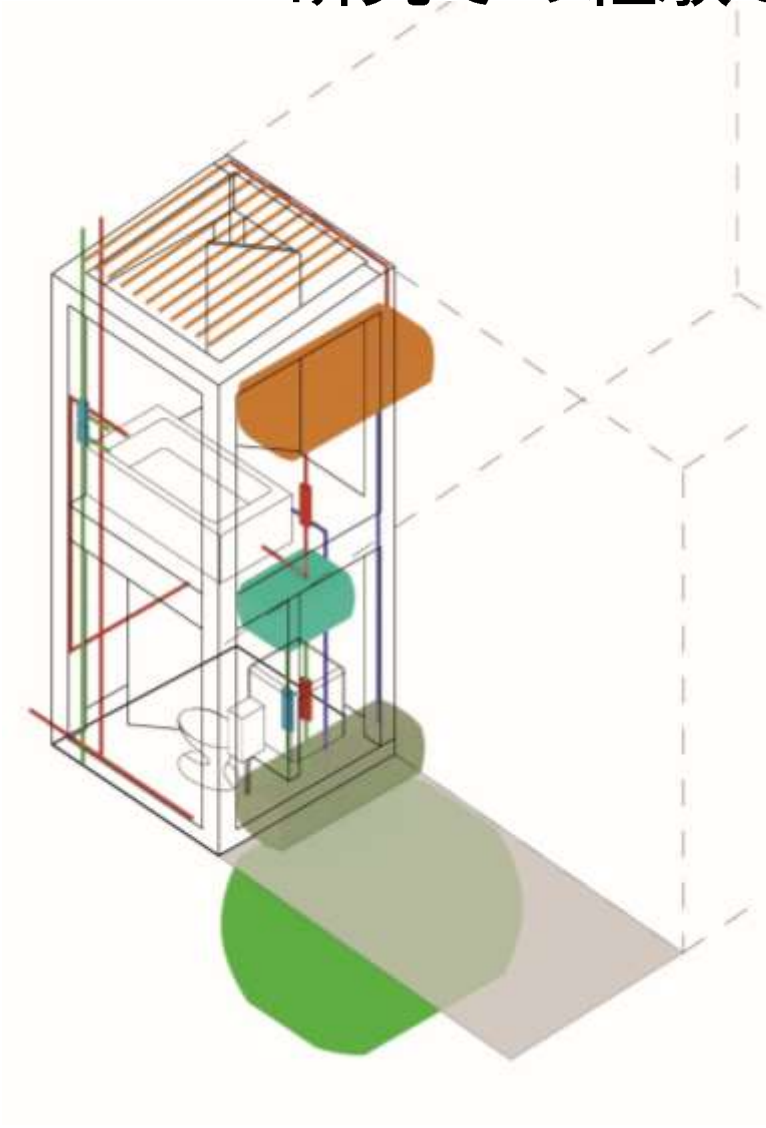


MF/UF膜モジュール

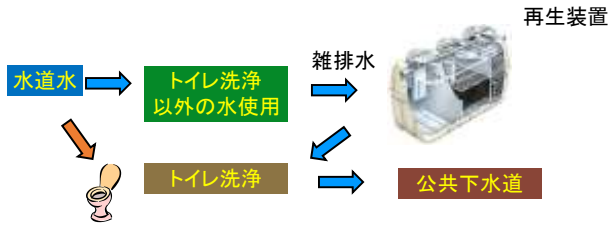


浄化槽

研究での経験を生かした水のコア



浄化槽＋MF膜



雑排水　浄化槽　MF膜ろ過

1. コンセプト・アイデア
2. 省エネルギー効果
3. 技術
4. 実行力
5. 教育・啓発・コミュニケーション
6. 将来的な普及・展開

建築系と水環境の強力なコラボレーション

建築計画研究室
（宗本研）

建築環境・設備研究室
(近本研)

水環境工学研究室
（中島研）

都市空間デザイン研究室
（及川研）

ランドスケープデザイン研究室
（武田研）

建築都市デザイン学科

太陽光発電研究室（峯元研）

立命館大学BKCリサーチオフィス
（学内と企業のバックアップ）

RITSUMEIKAN

協力企業

設計協力

SMA
㈱宗本晋作設計事務所

株式会社三晃空調

各分野からの技術協力・資材提供・資金協力

施工
- ㈱タナカヤ
- ㈱コラボハウス

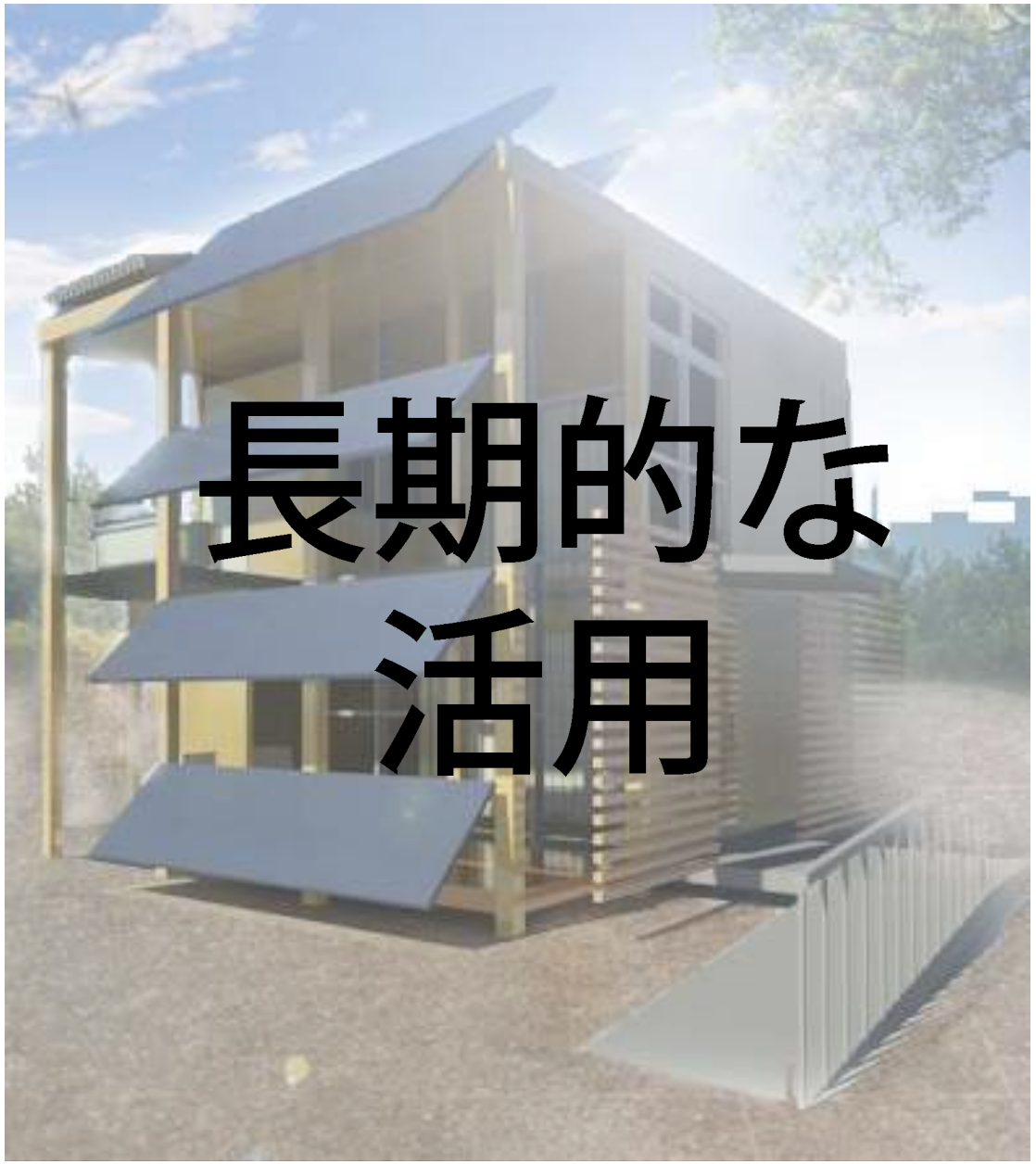
エネルギー
- 大阪ガス
- KYOCERA
- Panasonic エコソリューションズ社

断熱・外皮
- Win Gate Co.,Ltd. ㈱ウィンゲート
- 近江化学陶器株式会社
- AGC 旭硝子

空調
- SINKO 新晃工業株式会社

水処理
- DAICEL ダイセルグループ
- ダイセン・メンブレン・システムズ株式会社

1. コンセプト・アイデア
2. 省エネルギー効果
3. 技術
4. 実行力
5. 教育・啓発・コミュニケーション
6. 将来的な普及・展開



産学連携で新しいものをつくる

グリーンビルディングコンソーシアム参加企業（一部）

大阪ガス　安井建築設計事務所 YASUI ARCHITECTS & ENGINEERS, INC.　東畑建築事務所 TOHATA ARCHITECTS & ENGINEERS　東邦レオ株式会社　Panasonic

SINKO 新晃工業株式会社　Win Gate Co.,Ltd.　SEKISUI 積水化学工業株式会社　TOTO　フジクリーン工業株式会社

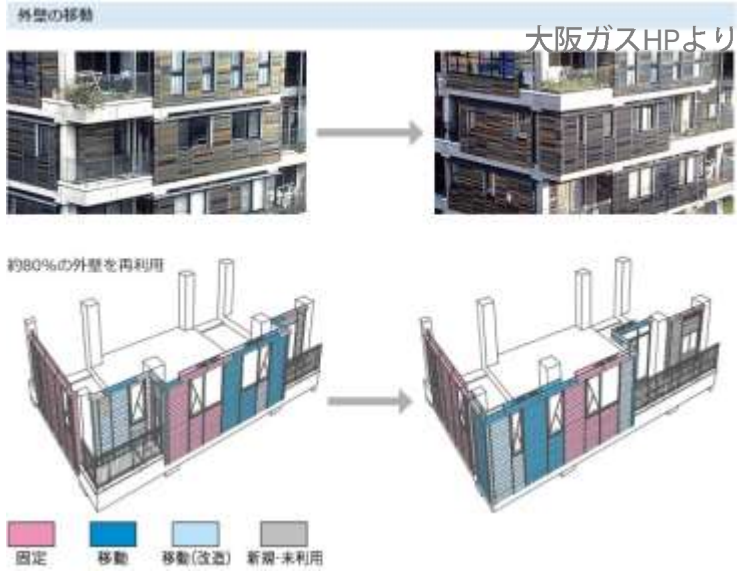
建設後は徹底的な研究の場として活用

水とグリーンビル研究会　→「ZEB+水」はすでに実践
エネマネハウスでは　→「ZEH+水」に挑戦

住まい実験など　技術系の研究にとどまらない

「水と暮らしの重ね箱」を大学敷地内に移築後
住まい方提案学内コンペの結果を
学生とともに実践する

→計画系の研究にも応用



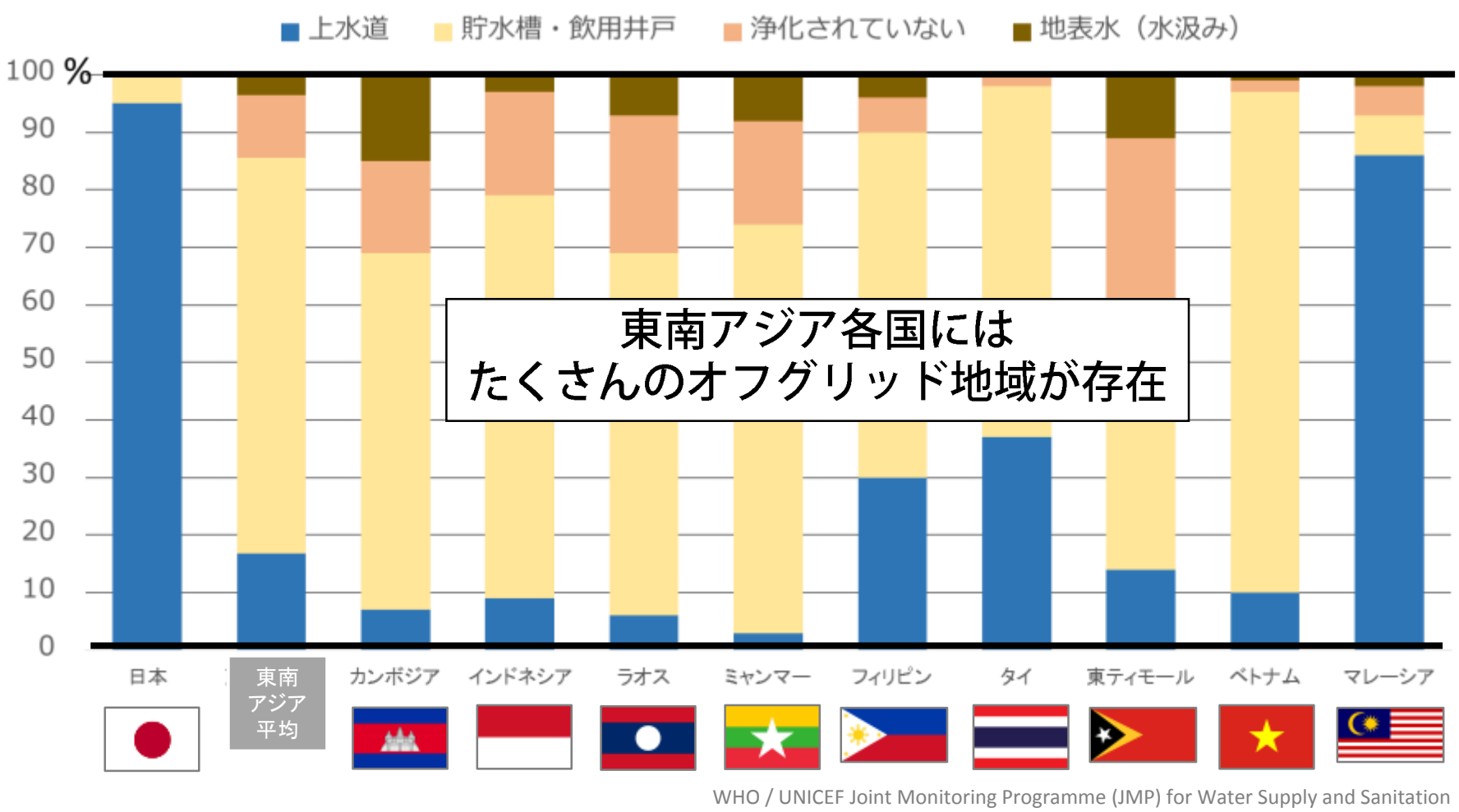
全国の工務店に紹介し　ZEHを幅広く普及

全国の工務店の方向けに
断熱工法の勉強会・見学会を毎年実施
今後はエネマネハウスを紹介

→ZEHの技術を広く発信

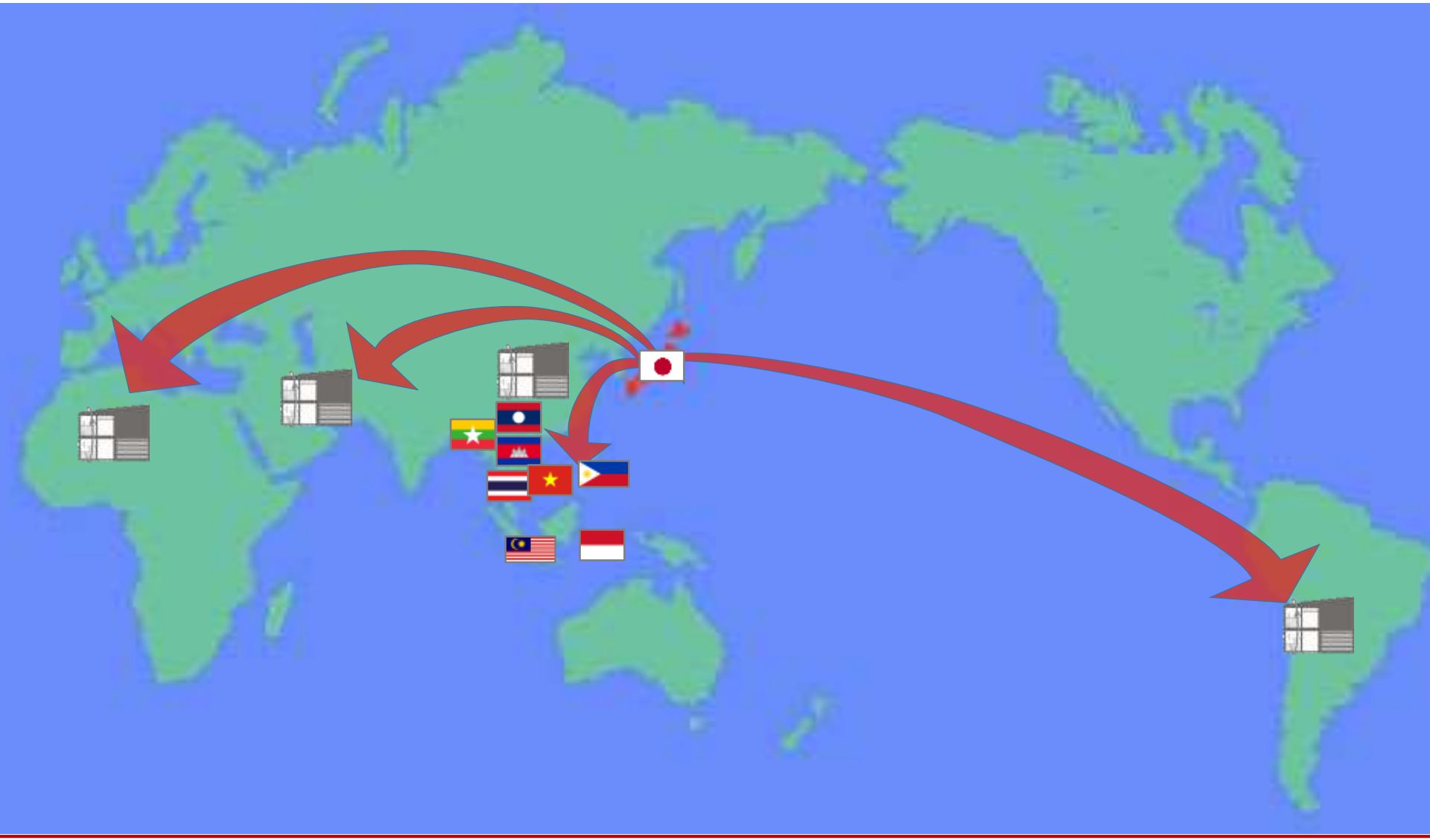
1. コンセプト・アイデア
2. 省エネルギー効果
3. 技術
4. 実行力
5. 教育・啓発・コミュニケーション
6. 将来的な普及・展開

ZEH+水でオフグリッド地域への展開が可能



WHO / UNICEF Joint Monitoring Programme (JMP) for Water Supply and Sanitation

オフグリッド地域への展開でZEHのポテンシャルUP



これからの時代は
ZEH+水
すなわち
ZEH+ZWH
エネルギーと水資源の両方に関して
高度に自立した住宅