

やまぐちさんの風の家


～地域資源を集めてつくる地域型ZEHモデルの提案～

山口大学

エネマネハウス2015県内協力団体向け進捗報告会

目次

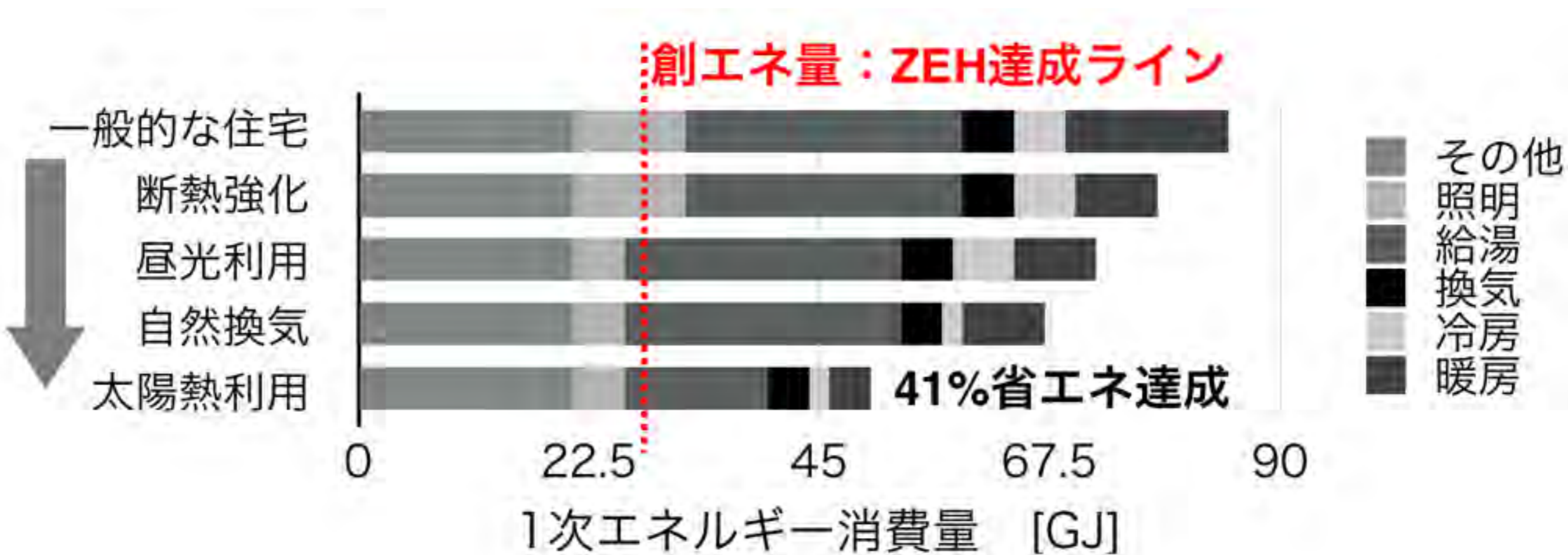
- 1.プロジェクトのコンセプト
- 2.提案住宅の概要
- 3.デザインプロセスと省エネ効果の試算
- 4.教育/啓発/コミュニケーション
- 5.事業スケジュールと進捗状況



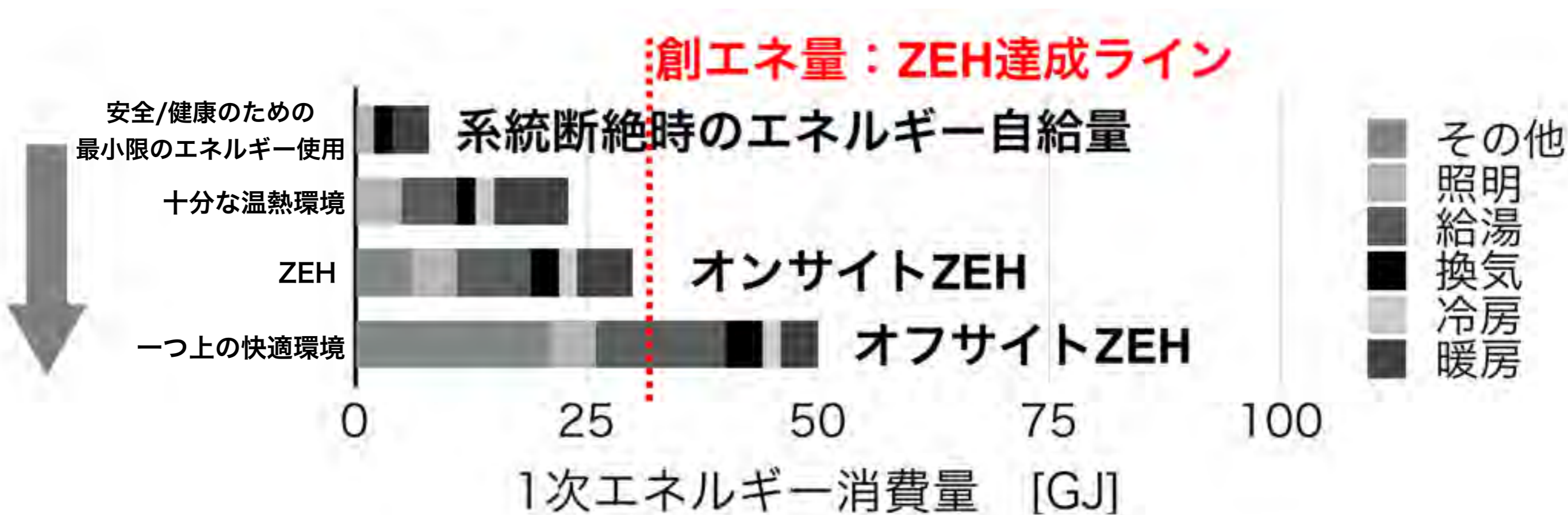
僕らの生まれた時には、
既に環境問題が世界の終末を刻んでいた。

そんな僕らが、考える住宅とは？

高度成長期に形づくられた“一般的な住宅”を
スタート地点とした“**削り取る省エネ設計**”からの脱却



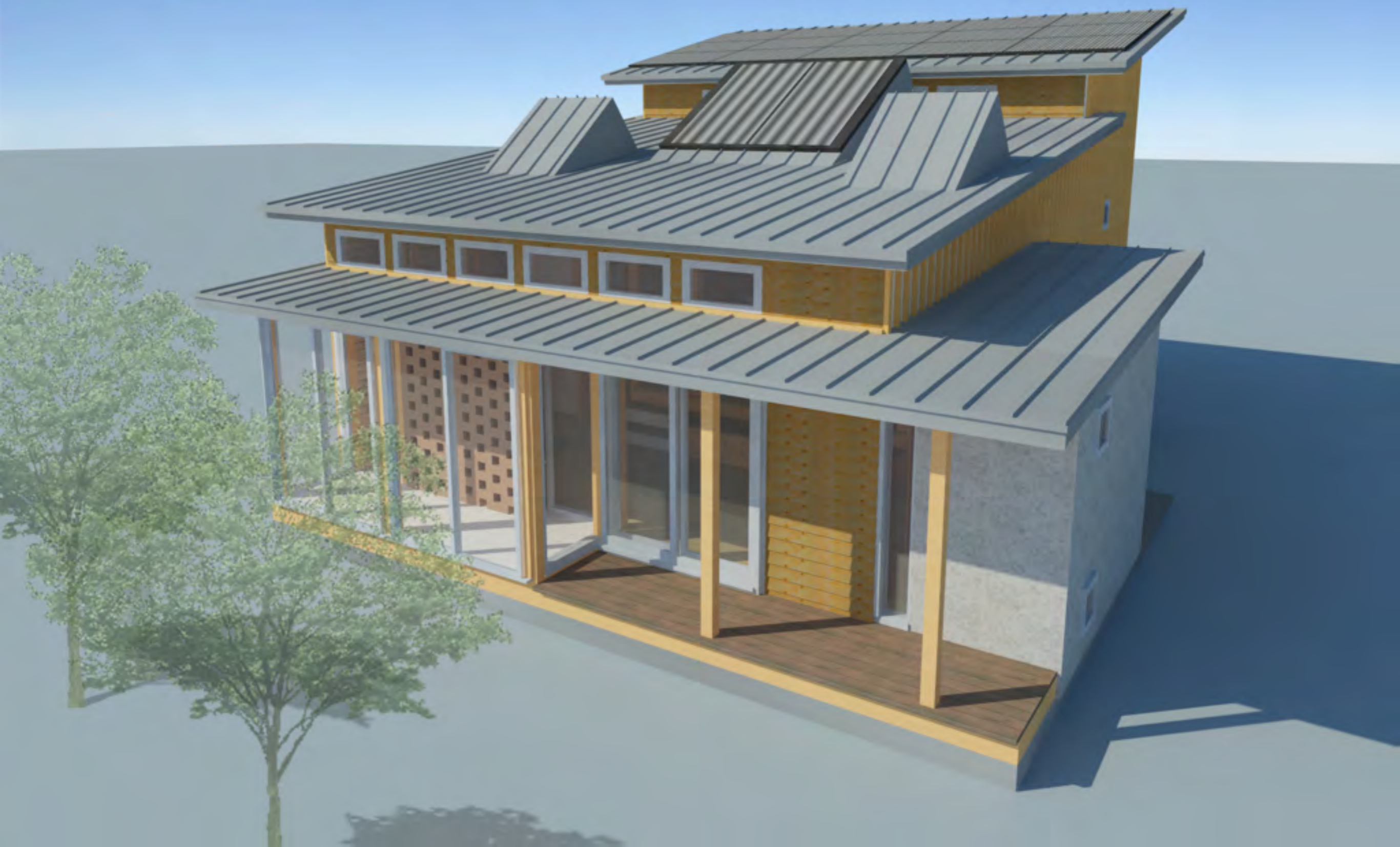
与えられた有限のエネルギーの下で、多様な ライフスタイルを構築する“**積み上げるZEH**”の提案



目次

- 1.プロジェクトのコンセプト
- 2.提案住宅の概要
- 3.デザインプロセスと省エネ効果の試算
- 4.教育/啓発/コミュニケーション
- 5.事業スケジュールと進捗状況

削り取る省エネから 積み上げるZEHへ



削り取る省エネから 積み上げるZEHへ

成長期に確立された「均質なライフスタイル」の延長線上にある「削り取る省エネ住宅」ではなく、多様な価値観を持つ若者が、自らのくらしのスタイルを選択する「積み上げるZEH」を提案する。

それは、

普遍的近代技術と、地域固有の技術や生活文化との統合により実現する地域型ZEHモデルである。

“学生が考える、将来の家”に求められる3つのコンセプト

<エネルギー>

地域の潜在的なあらゆる資源を集め、効率的なネットワークを形成してつくりあげる地域型ZEH

<ライフ>

成長期につくりあげられた一元的な価値観を越え、住まい手が自ら選択的に個性豊かなくらし方を獲得できる家

<アジア>

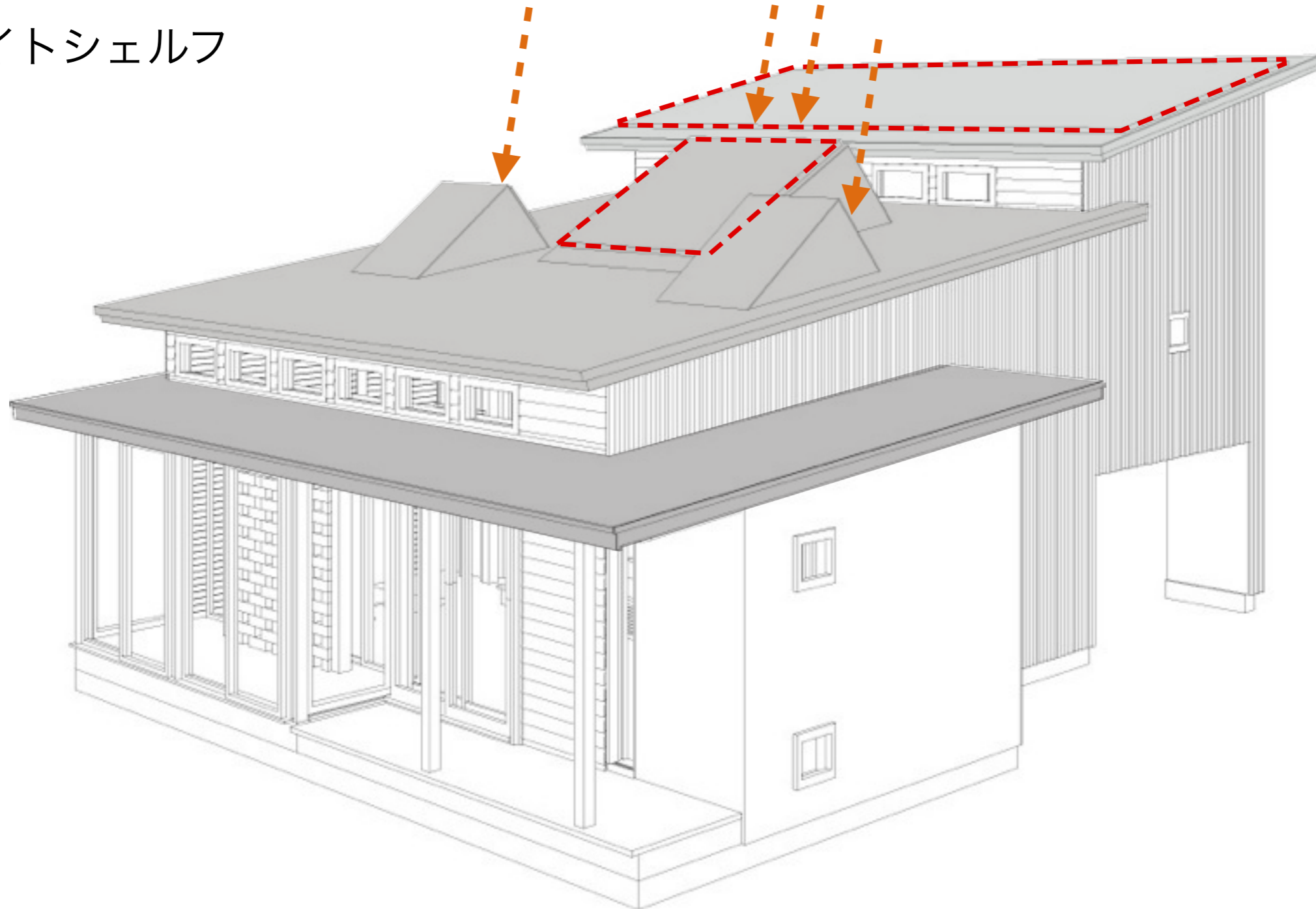
大地とのつながりを大切にし、地域に根付く「アジアの家」の地域モデルの提案

< エネルギーを考えることで導き出したかたち >

熱と光を受けとめ、風の流れをつくり出す

■役割に応じて重なる3枚の屋根

1. 太陽光発電パネル
2. 太陽熱給湯器（北面はトップライトで採光、通風を確保する）
3. ライトシェルフ



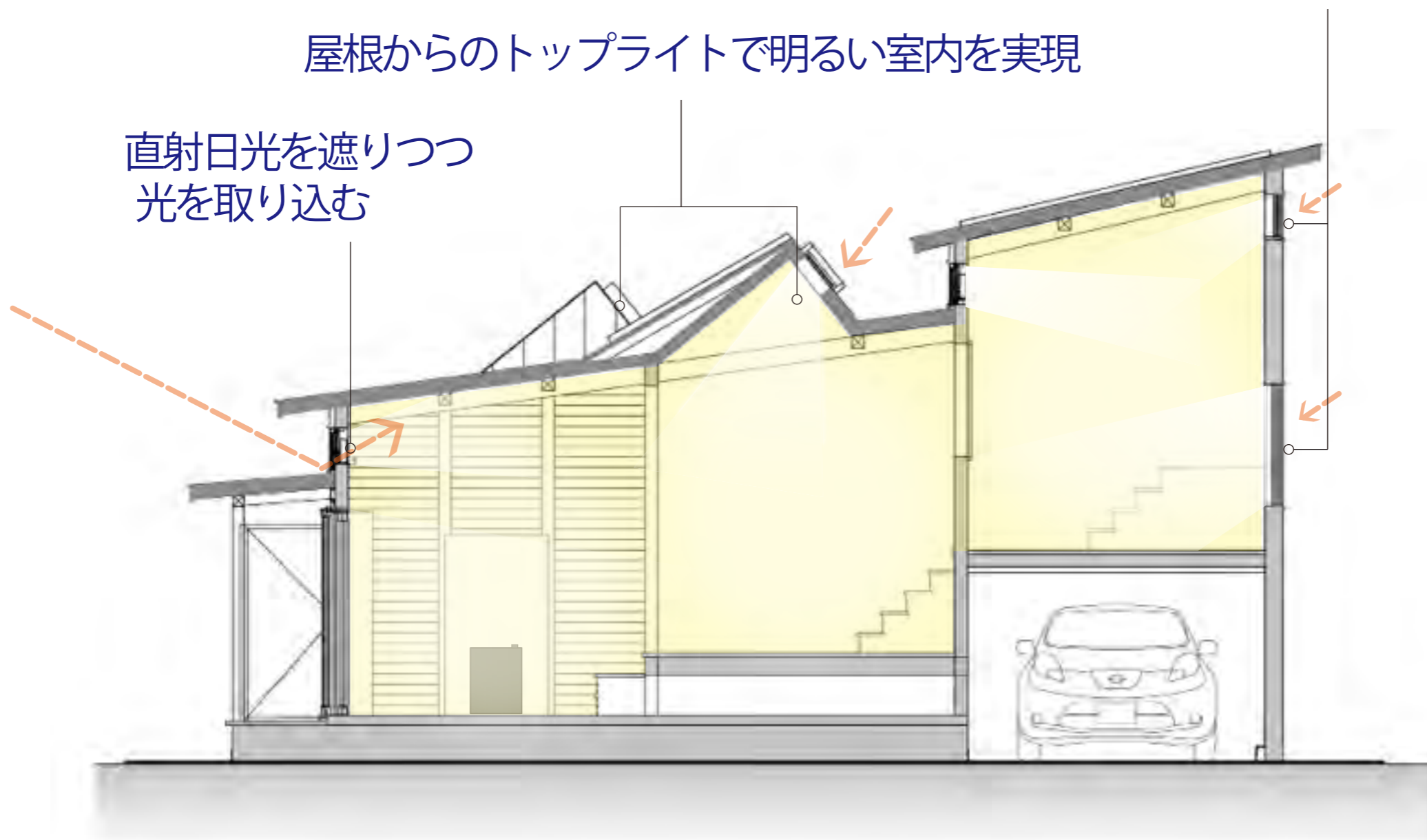
熱と光を受けとめ、風の流れをつくり出す

■屋根からの自然採光で照明利用を減らす

北面からの安定した光を取り入れる

屋根からのトップライトで明るい室内を実現

直射日光を遮りつつ
光を取り込む



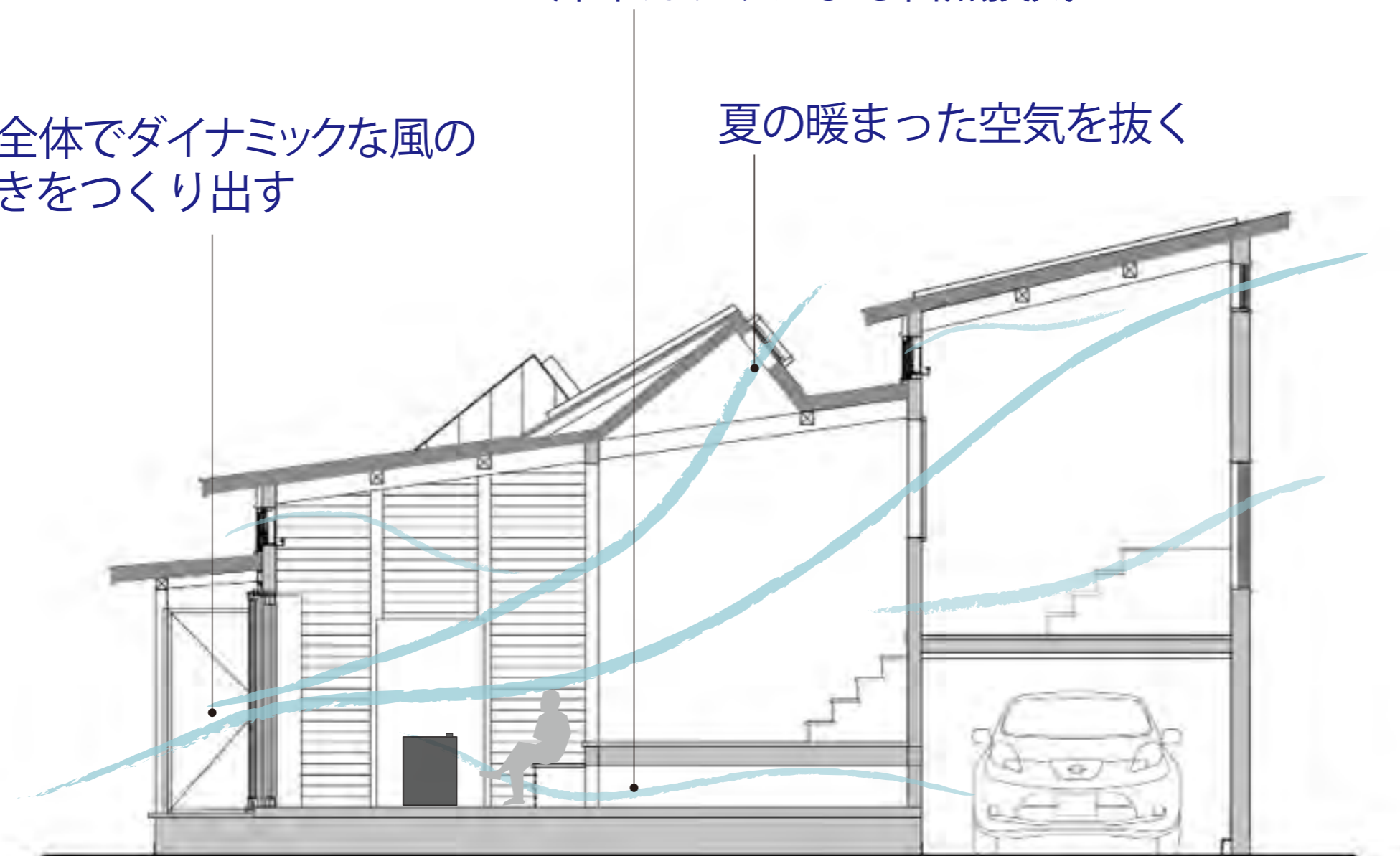
熱と光を受けとめ、風の流れをつくり出す

■ダイナミックな風の動きをデザインする

床下ガラリによる自然換気

建物全体でダイナミックな風の動きをつくり出す

夏の暖まった空気を抜く

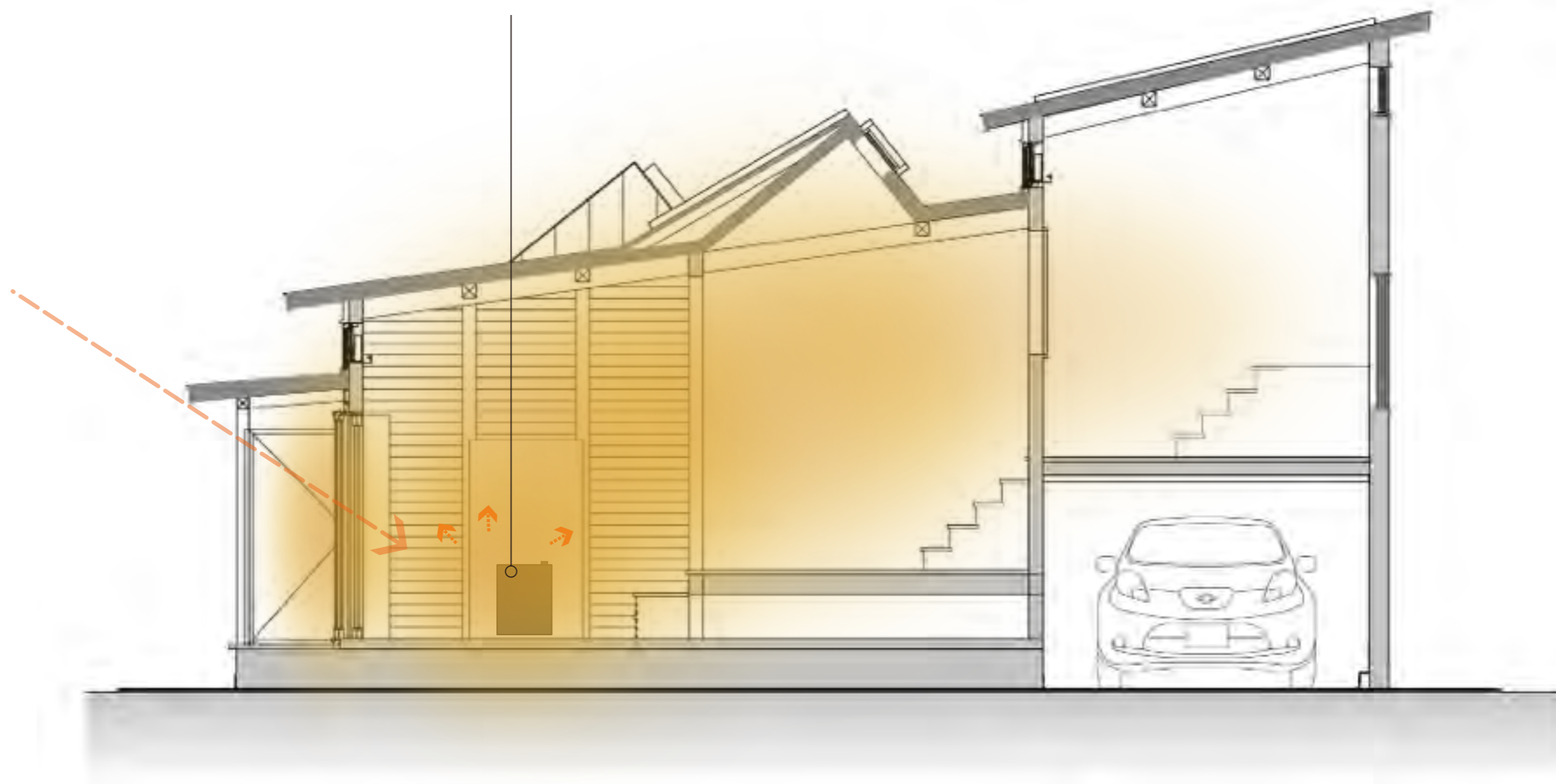


自然採光、自然換気により設備への
依存度を極限まで減らす

熱と光を受けとめ、風の流れをつくり出す

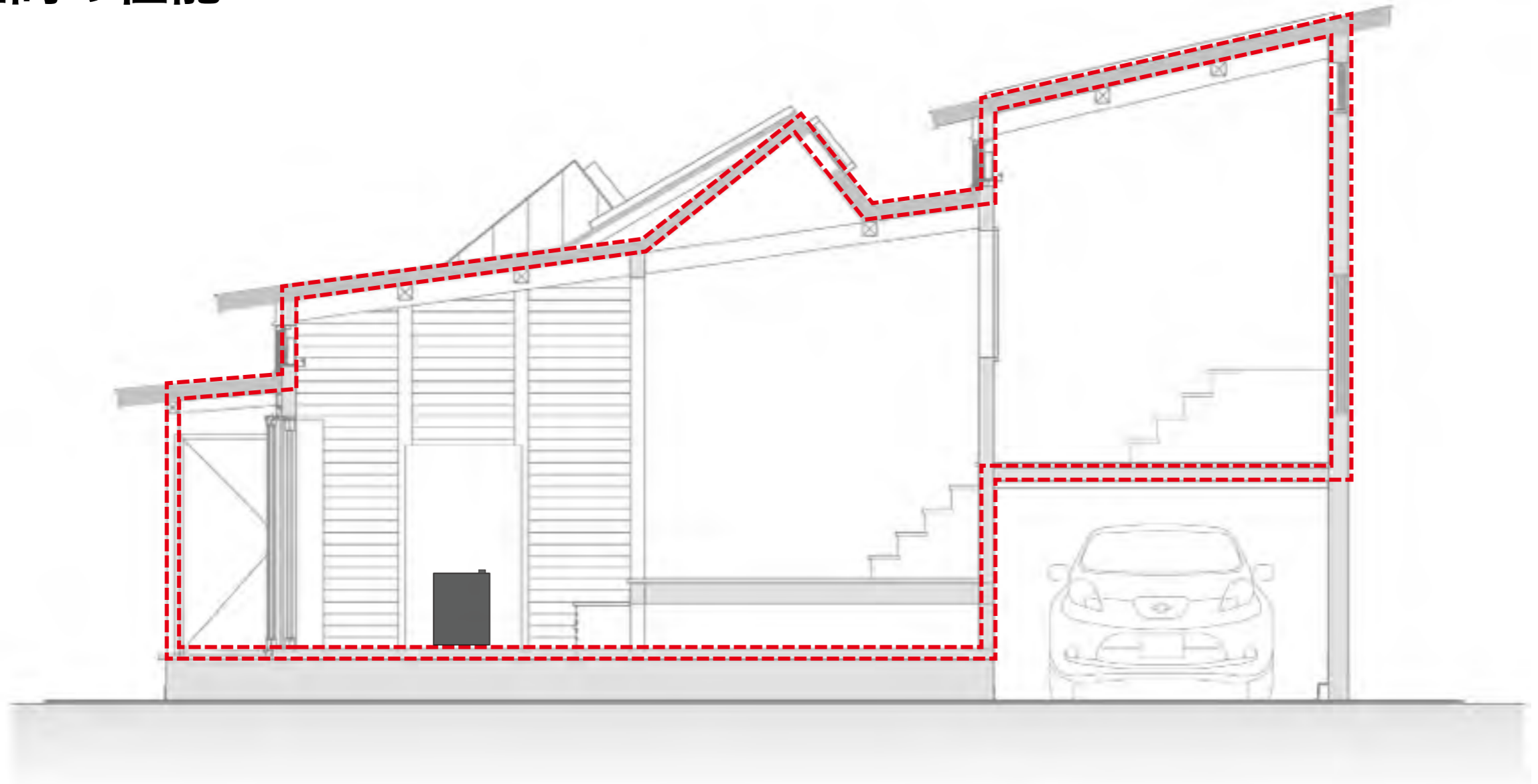
■ペレットの炎を中心に広がる暖かな空気

ペレットストーブと蓄熱壁により中心から建物全体を暖める



熱と光を受けとめ、風の流れをつくり出す

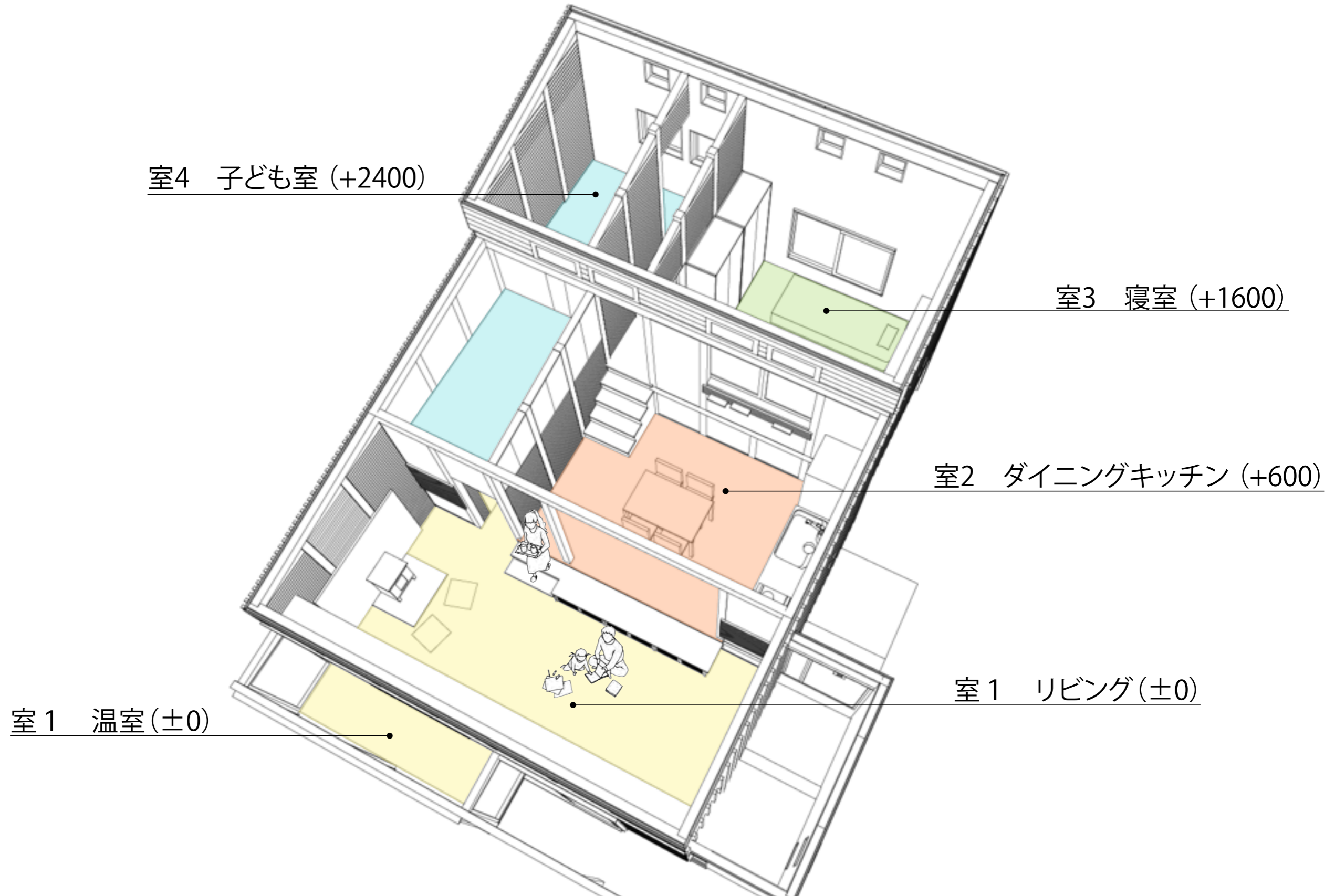
■空間の性能



自然エネルギーの選択・透過を可能にするために
必要な断熱性能を確保する。

<多様なライフスタイルを実現する内部空間>

家族の多様なくらしを包む階段状のワンルーム



家族の多様なくらしを包む階段状のワンルーム



家族の多様なくらしを包む階段状のワンルーム



家族の多様なくらしを包む階段状のワンルーム



家族の多様なくらしを包む階段状のワンルーム



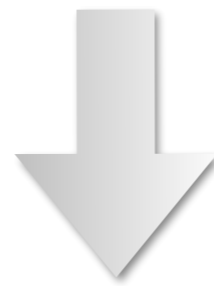
家族の多様なくらしを包む階段状のワンルーム

創エネは、省エネの足しではなく、
個性豊かなライフスタイルの**原資**に。



<アジアにおける積み上げ型ZEHの展開>

大地とのつながりを大切にし、地域に根付く
「アジアの家」 の地域モデルの提案

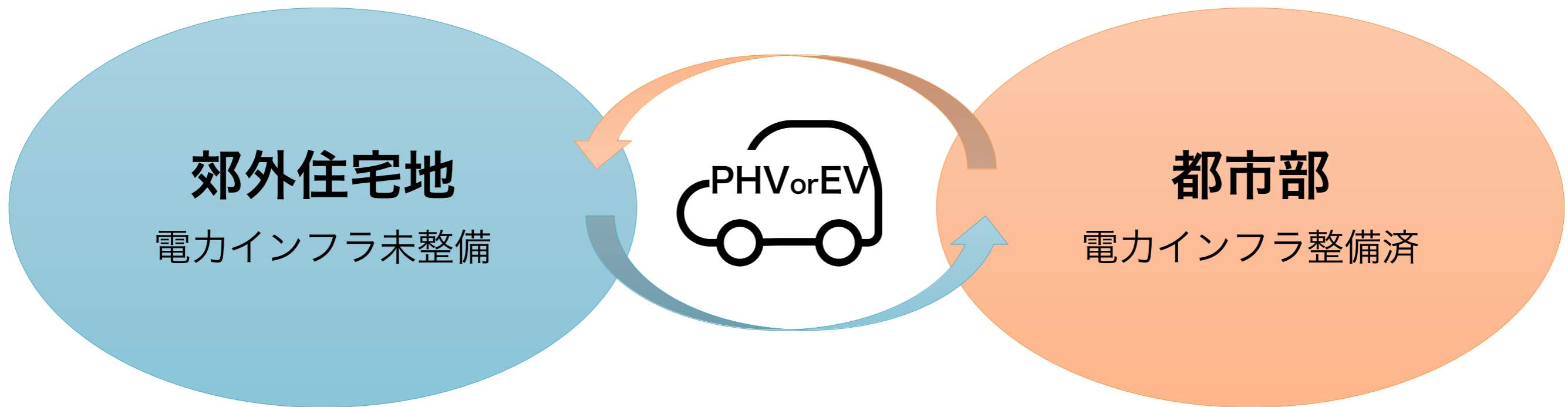


地域の資源をつかった“積み上げ型ZEH”であり
アジアの他の国においても適応可能なシステムである



やまぐちの土を使った蓄熱壁に使う“土ブロック”の試作

電力インフラの未整備地区において
電力インフラへの依存度を極限まで抑制



自動車業界と連携した**“電力のお持ち帰り”**システムを提案

あれやこれや、試行錯誤の過程



エスキス模型製作風景

やっとコンセプトを表現するかたちを発見！

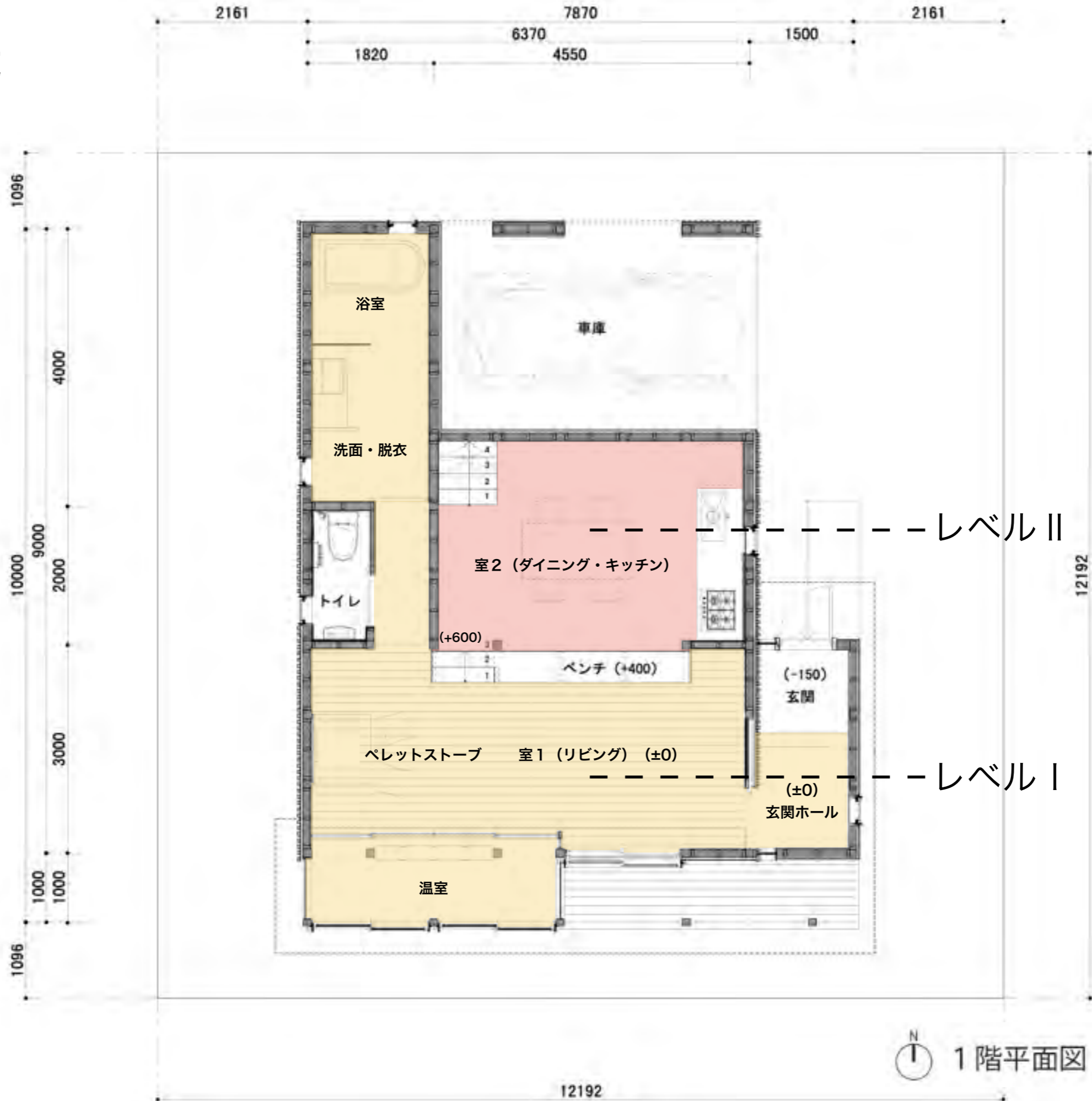


エスキス1/20模型

目次

1. プロジェクトのコンセプト
- 2. 提案住宅の概要**
3. デザインプロセスと省エネ効果の試算
4. 教育/啓発/コミュニケーション
5. 事業スケジュールと進捗状況

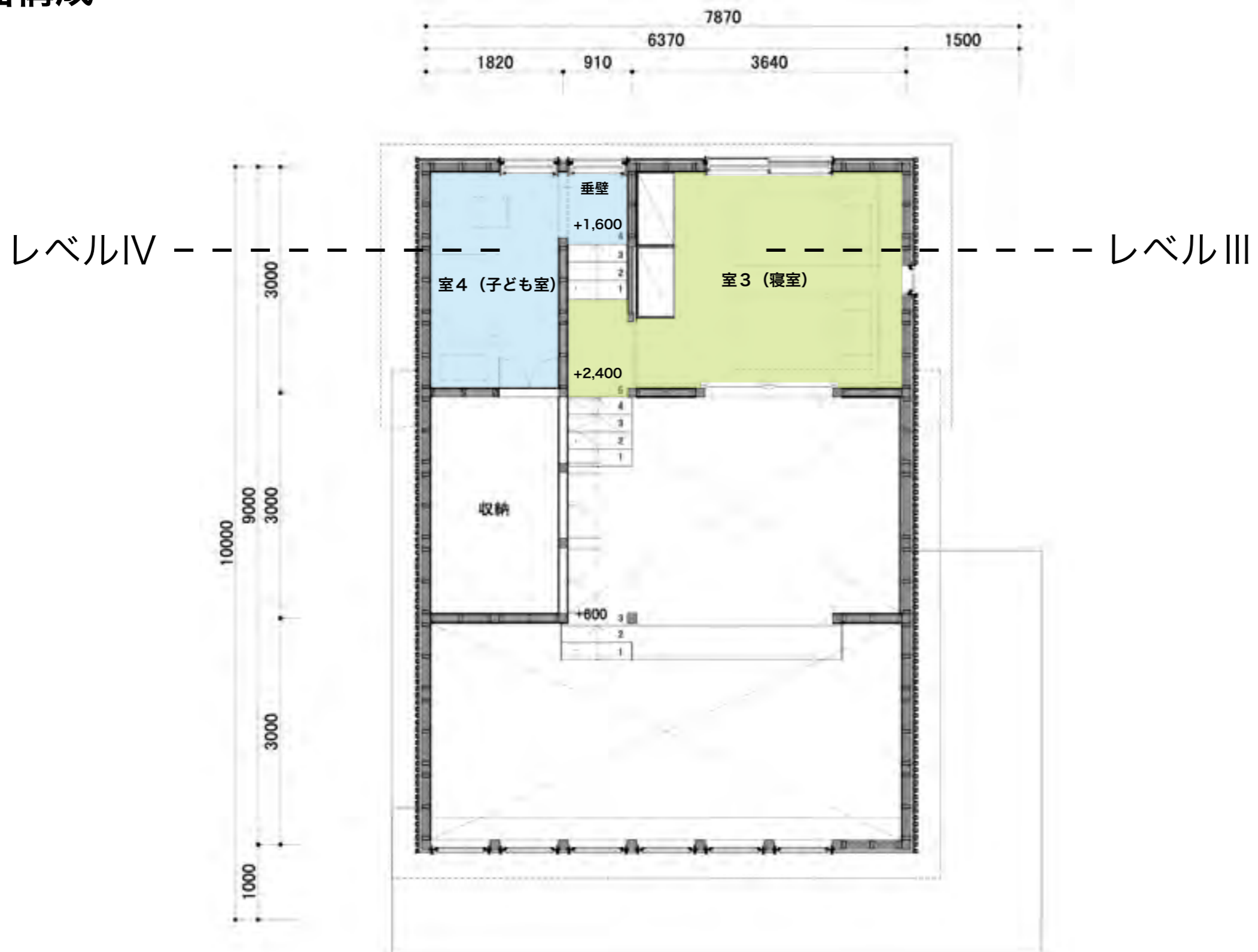
平面構成



N
1階平面図 S=1:100

12192

平面構成

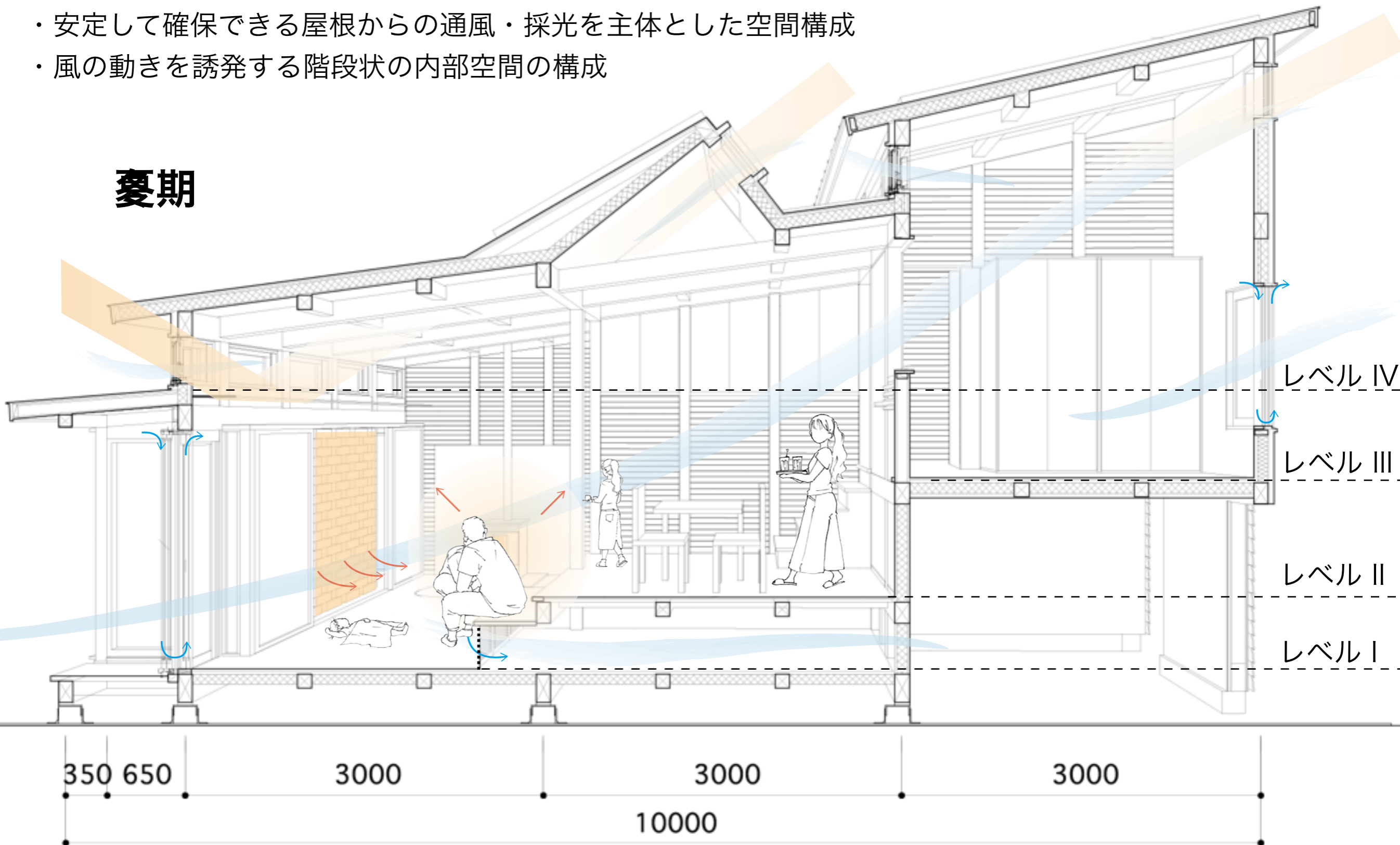


断面構成

密集住宅地の中のZEH

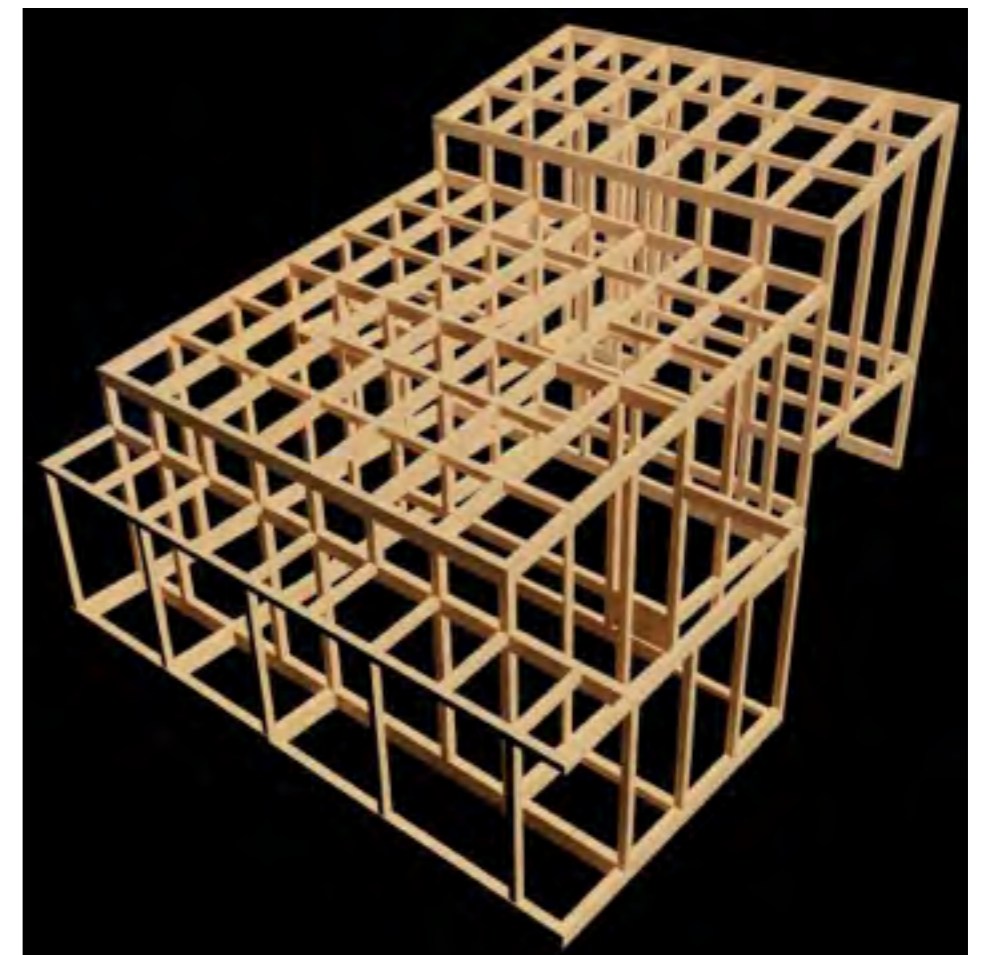
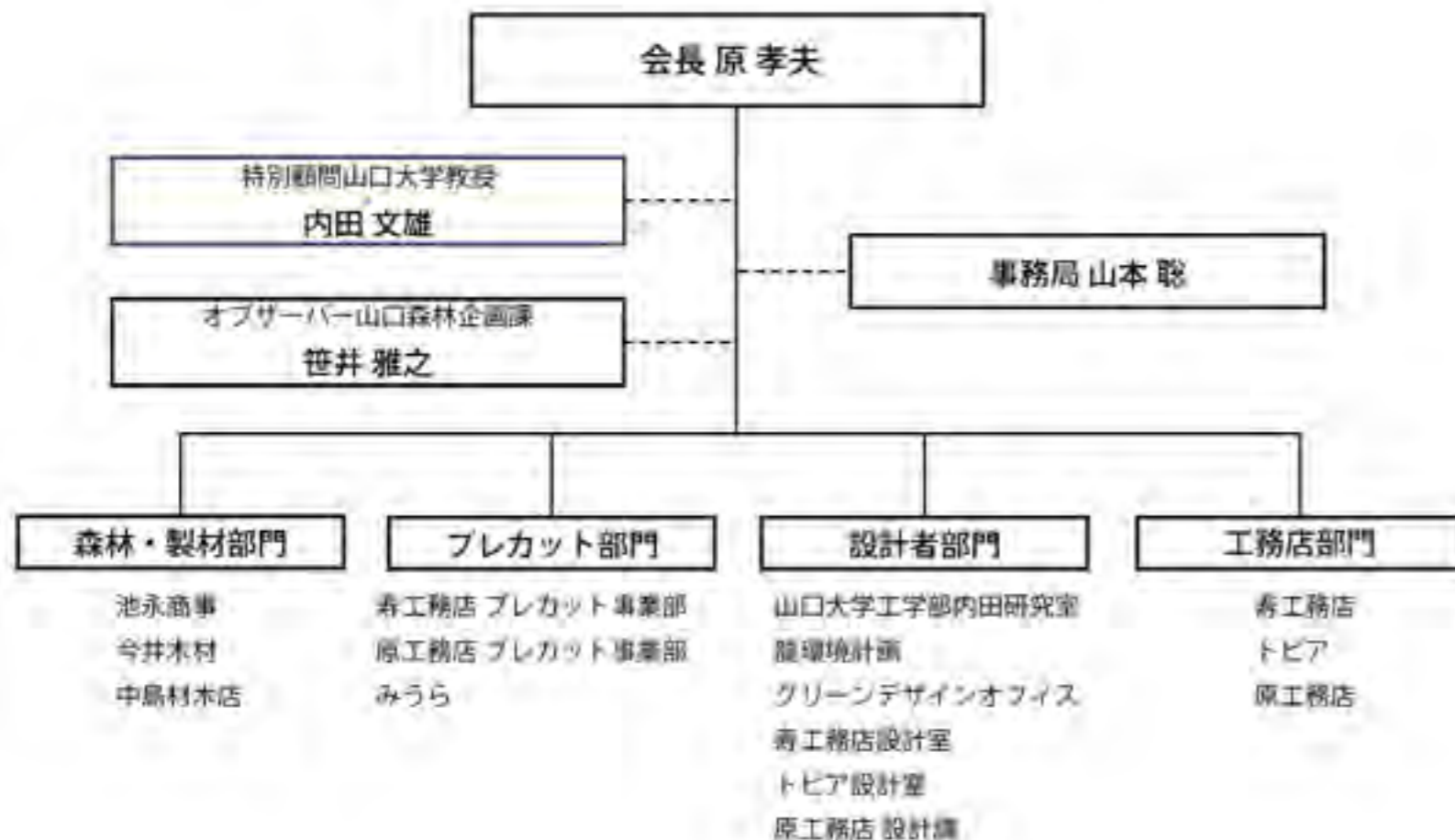
- ・ 安定して確保できる屋根からの通風・採光を主体とした空間構成
- ・ 風の動きを誘発する階段状の内部空間の構成

夏期



地域産材活用ネットワークグループの総力を挙げてつくる 木造軸組の家

- ・川上から川下までの水平連携組織である「やまぐち木の家ネットワーク」の認証材を使う。
- ・ネットワーク構成企業が開発した、新木造軸組工法用緊結金物(ハラテック)を使用し、強度の確保と工期短縮を実現する。



軸組モデル図

目次

1. プロジェクトのコンセプト
2. 提案住宅の概要
3. デザインプロセスと省エネ効果の試算
4. 教育/啓発/コミュニケーション
5. 事業スケジュールと進捗状況

デザインプロセス

1. エネルギーを効率的に創出する。
2. エネルギーへの依存度を最小化する。
3. 1次エネルギー消費量を最小化する。
4. 最小限のエネルギーを無駄なく使う。

デザインプロセス

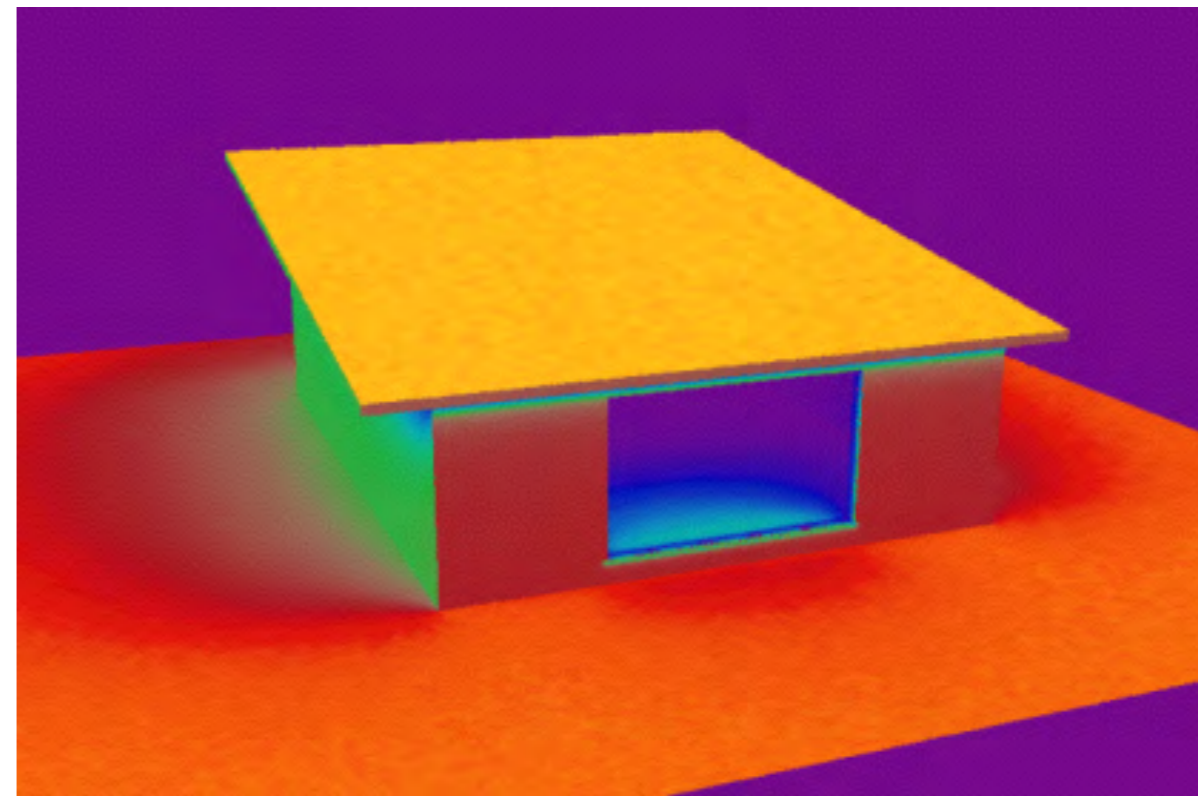
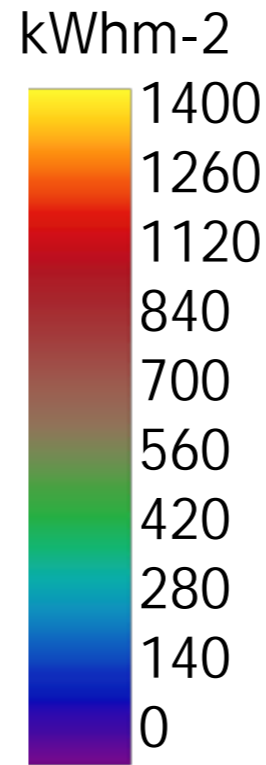
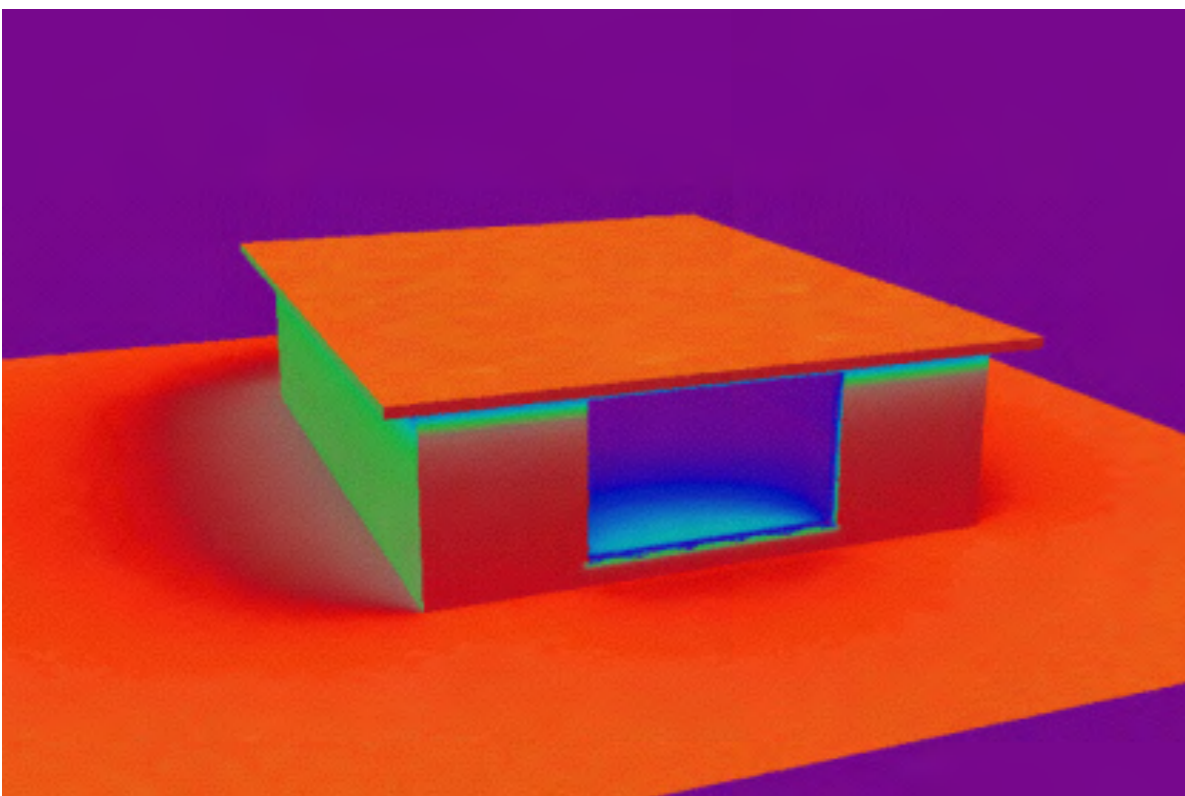
1. エネルギーを効率的に創出する。
 - 太陽光発電量と太陽熱集熱量の最大化
2. エネルギーへの依存度を最小化する。
3. 1次エネルギー消費量を最小化する。
4. 最小限のエネルギーを無駄なく使う。

エネルギーを効率的に創出する

✓ 屋根勾配を設定することで

太陽光発電の“年間総発電量”を増加（約1割の増加）

✓ 8月の“月間総発電量”の最大化によるピークシフトの実現



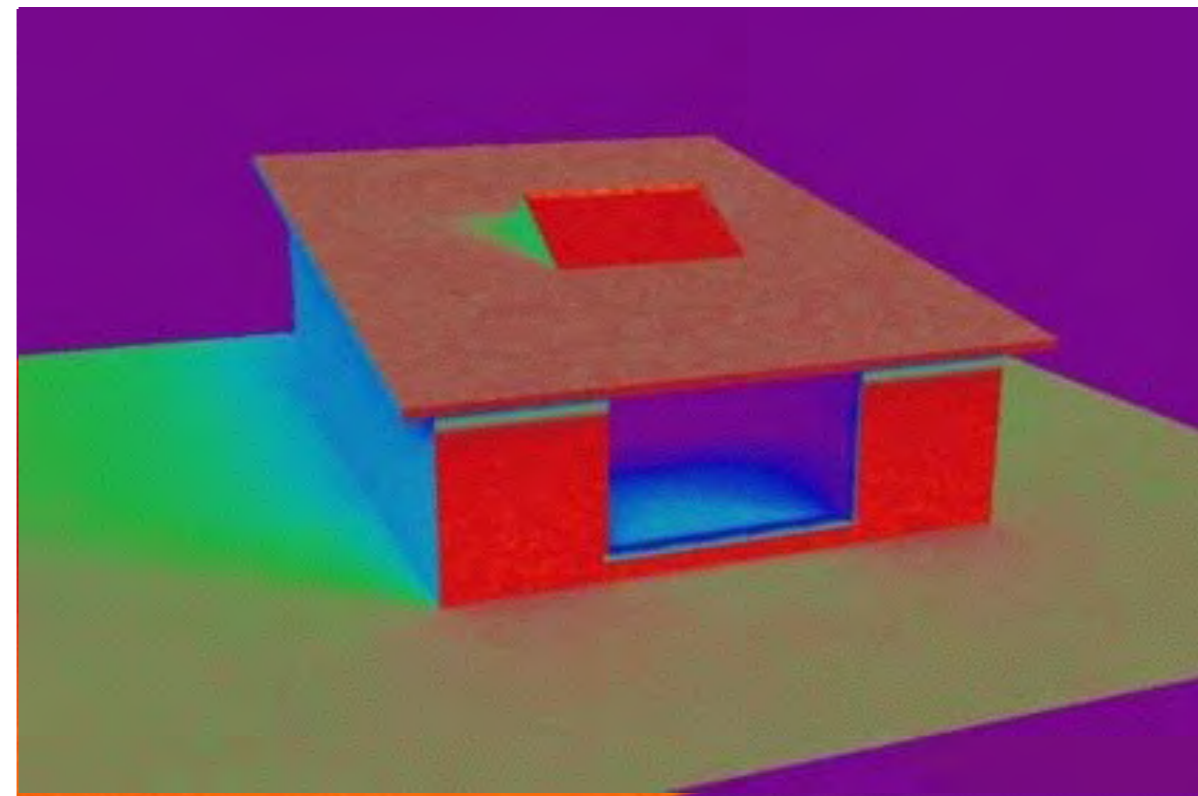
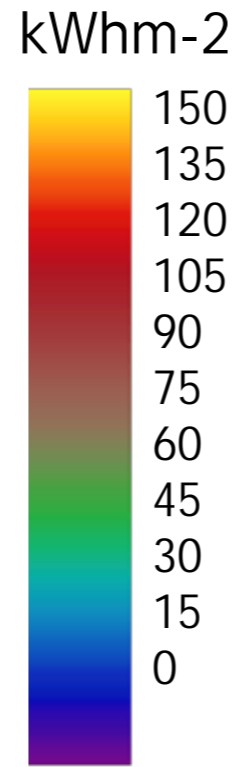
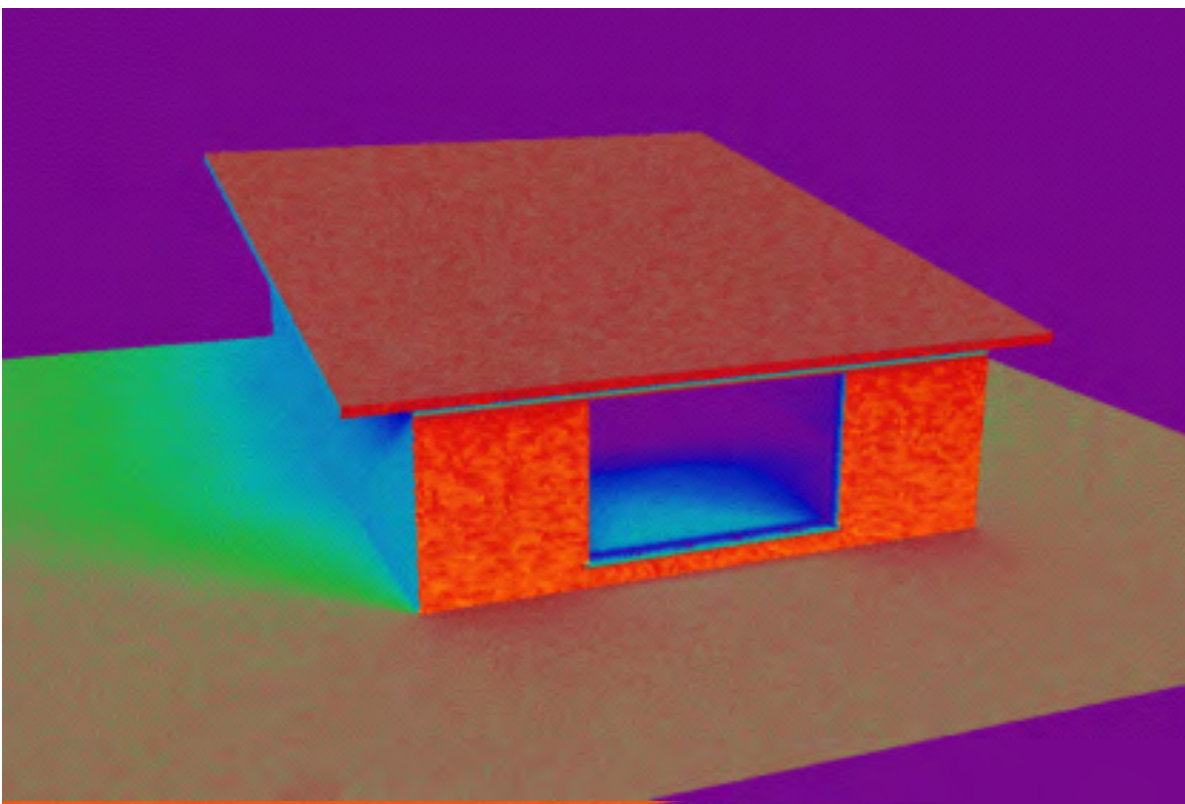
勾配無し：1,300kWh/m²

勾配有り：1,400kWh/m²

屋根面の年間積算日射量（シミュレーション結果）

エネルギーを効率的に創出する

- ✓ 冬期の給湯需要増加に対応した部分的な屋根勾配の変更により
給湯需要の年較差を考慮した太陽熱集熱が可能



変更前：90kWh/m²

変更後：120kWh/m²

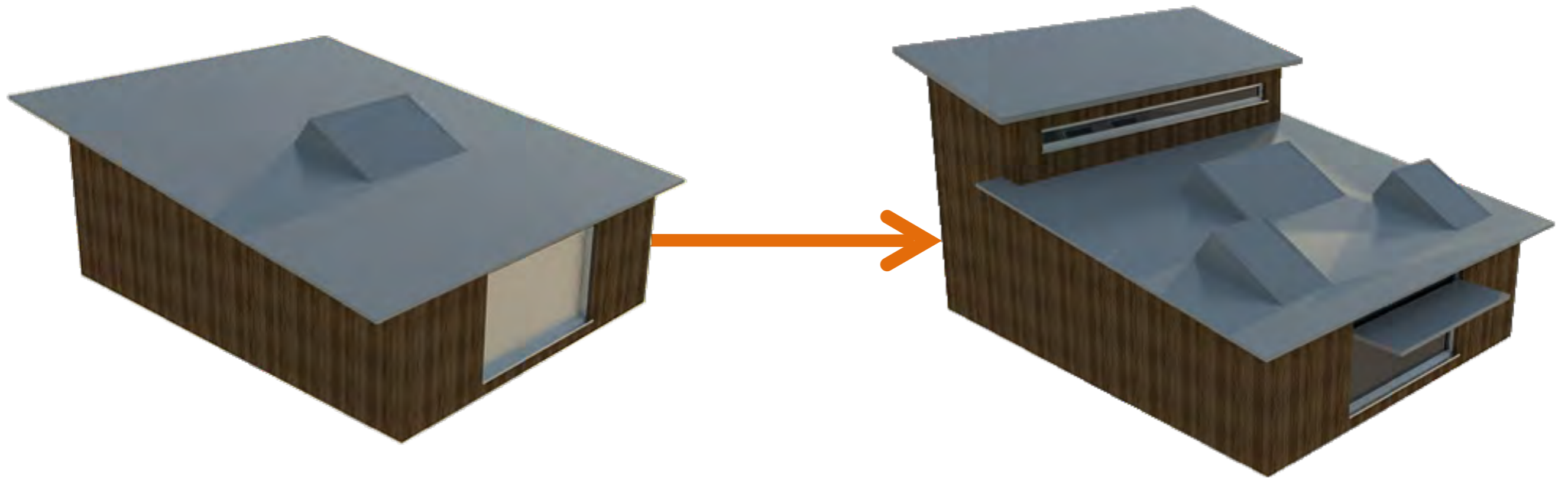
屋根面の月間積算日射量（1月）

デザインプロセス

1. エネルギーを効率的に創出する。
2. エネルギーへの依存度を最小化する。
 - 自然採光による人工照明時間の削減
 - 自然換気による冷房時間の削減
3. 1次エネルギー消費量を最小化する。
4. 最小限のエネルギーを無駄なく使う。

エネルギーへの依存度を最小化する

- ✓ トップライト（天窗）、ライトシェルフを設置することによりリビングの**Daylight Autonomy***が増加（4割の増加）

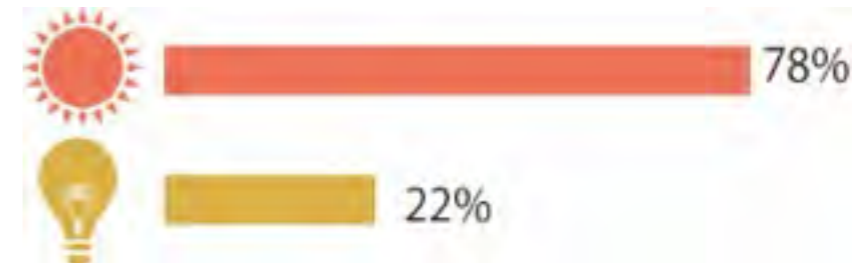


リビングにおける**Daylight Autonomy**

*Daylight Autonomyとは、日の出ている時間帯において照明が不要な時間帯の割合

エネルギーへの依存度を最小化する

- ✓ トップライト（天窓）、ライトシェルフを設置することによりリビングのDaylight Autonomy*が増加（4割の増加）



リビングにおけるDaylight Autonomy

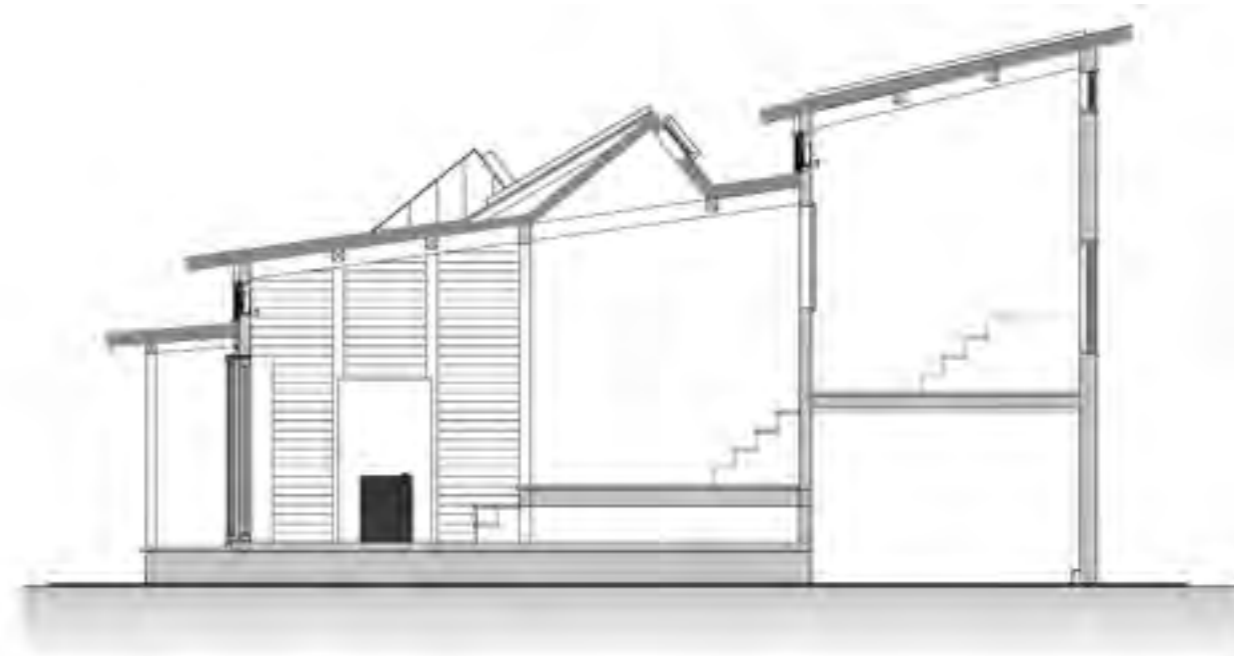
*Daylight Autonomyとは、日の出ている時間帯において照明が不要な時間帯の割合

エネルギーへの依存度を最小化する

- ✓ 屋根勾配に沿って床面を配置することにより
ダイニング（基準床面+600mm）の**Daylight Autonomy** *が増加



平らな床面



スキップフロア

*Daylight Autonomyとは、日の出ている時間帯において照明が不要な時間帯の割合

エネルギーへの依存度を最小化する

✓ 屋根勾配に沿って床面を配置することにより

ダイニング（基準床面+600mm）の**Daylight Autonomy** *が増加



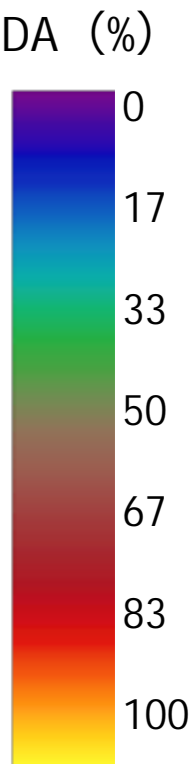
平らな床面

Daylight Autonomy : 75%



スキップフロア

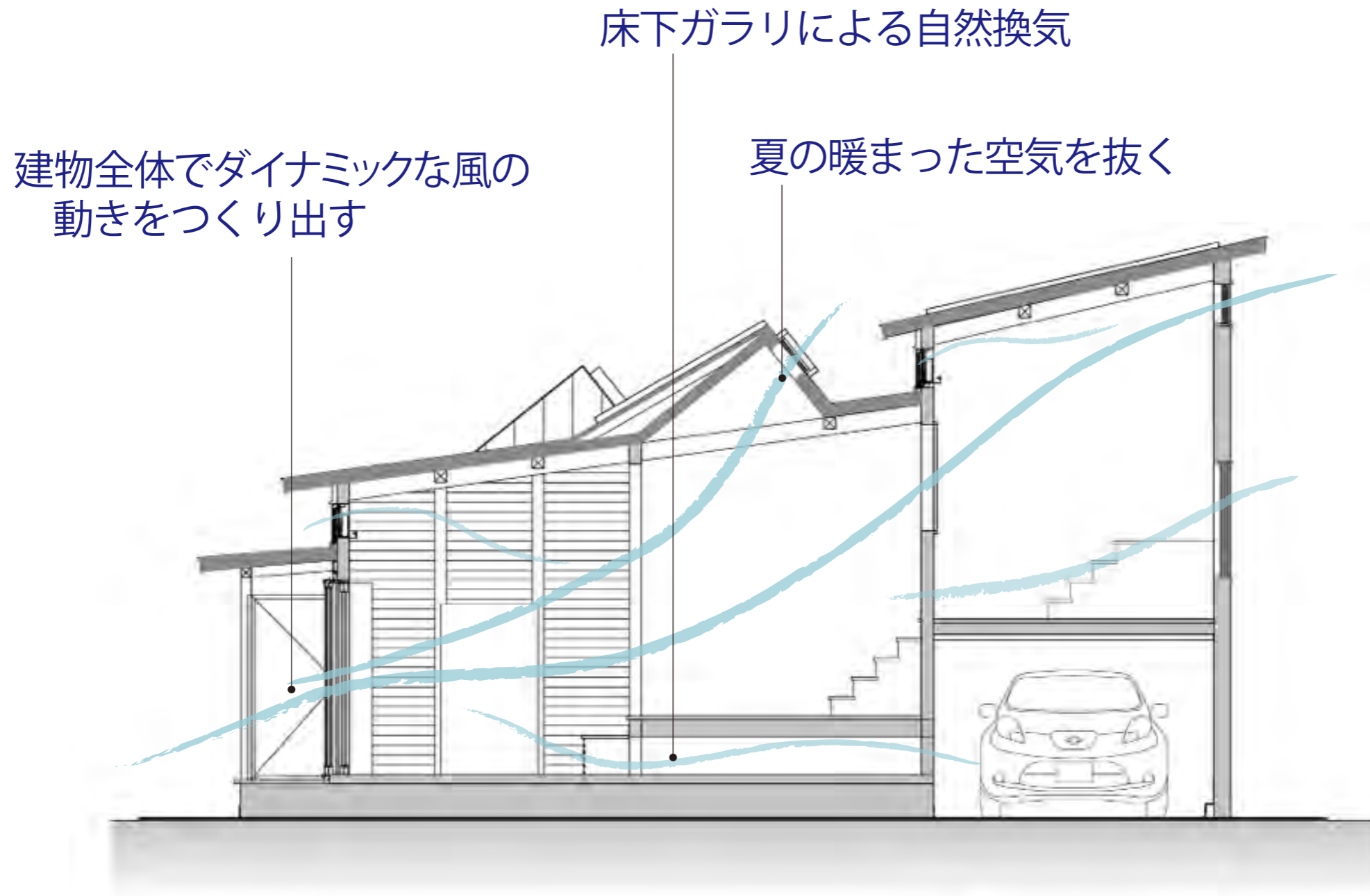
Daylight Autonomy : 80%



*Daylight Autonomyとは、日の出ている時間帯において照明が不要な時間帯の割合

エネルギーへの依存度を最小化する

- ✓ 縦に展開した空間と空気の浮力を活かした自然換気（重力換気）により冷房必要時間の減少



エネルギーへの依存度を最小化する

✓ 縦に展開した空間と空気の浮力を活かした自然換気（重力換気）により冷房必要時間の減少

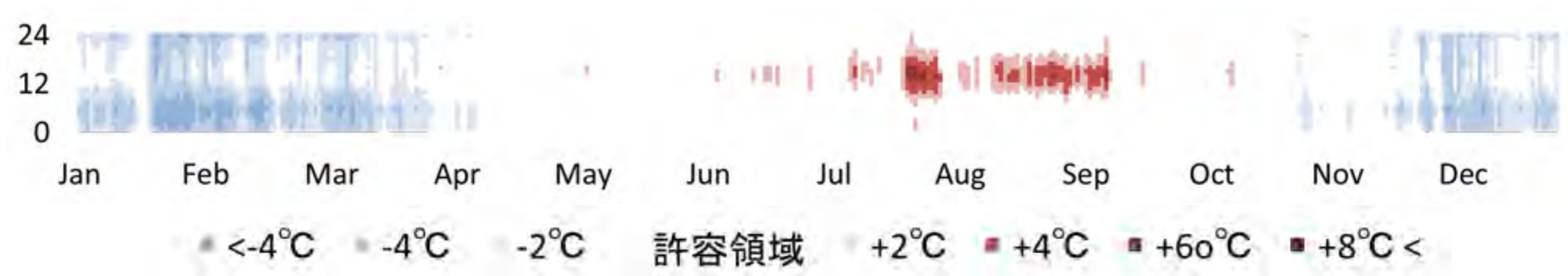
● 自然換気 無

冷房必要時間 = 1266時間（53日間）



● 自然換気 有

冷房必要時間 = 486時間（20日間）



デザインプロセス

1. エネルギーを効率的に創出する。
2. エネルギーへの依存度を最小化する。
3. 1次エネルギー消費量を最小化する。
 - 再生可能エネルギー（ペレット）の利用
 - 地産地消によるエンベッドエネルギーの削減
4. 最小限のエネルギーを無駄なく使う。

1次エネルギー消費量の最小化

✓ペレットストーブを利用することにより
暖房COP（電力換算）=100以上

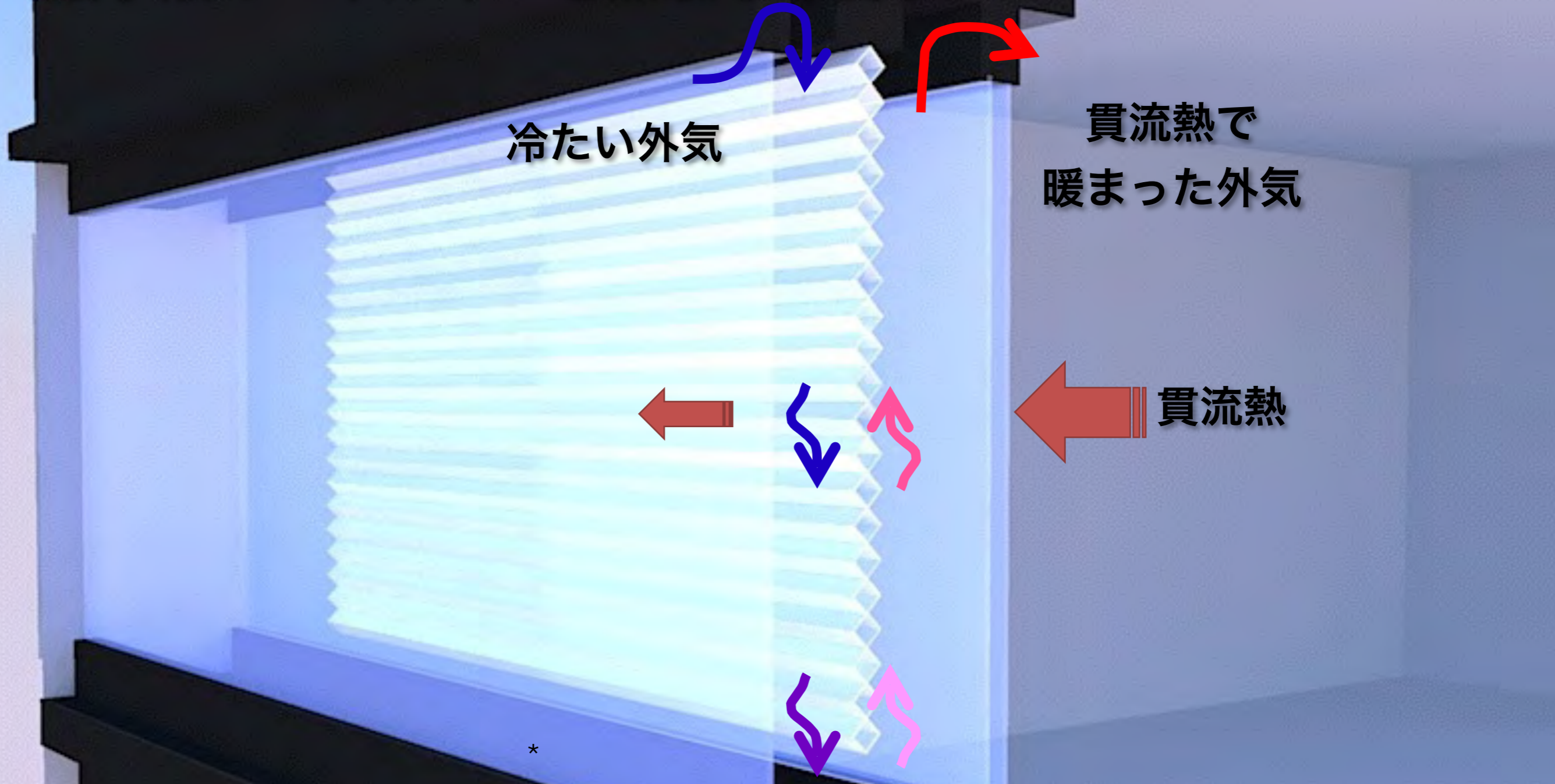
1次エネルギー消費量の最小化

- ✓ 地産材を活用することで
輸送に伴う資材のエンベッドエネルギーを削減

デザインプロセス

1. エネルギーを効率的に創出する。
2. エネルギーへの依存度を最小化する。
3. 1次エネルギー消費量を最小化する。
4. 最小限のエネルギーを無駄なく使う。
 - 高断熱/高気密化
 - 高効率設備の採用

最小限のエネルギーを無駄なく使う

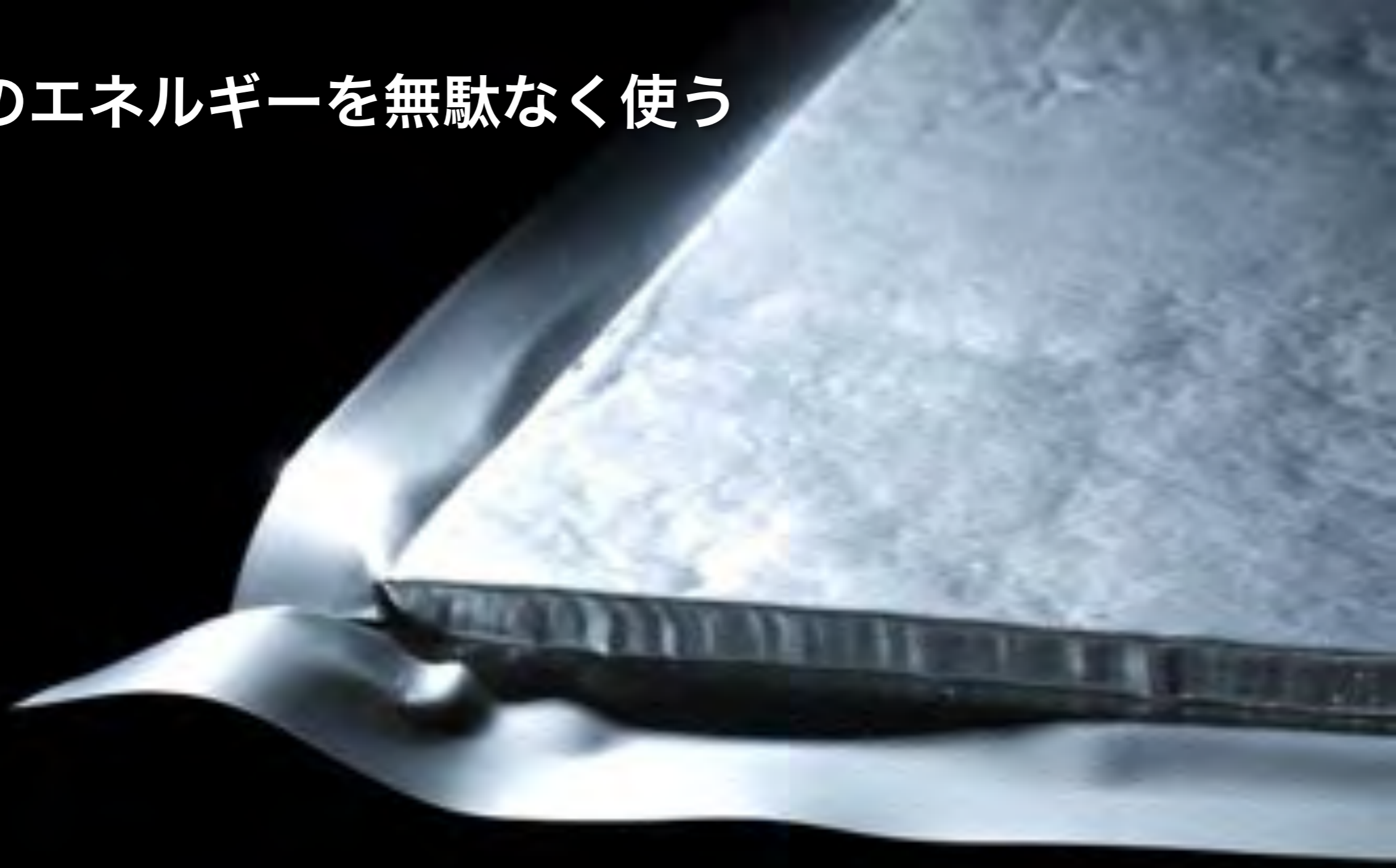


種類	U値 (W/m ² K)
透明ガラス (単板)	5 程度
透明ガラス (複層)	3 程度
Low-eガラス (複層)	1.5 程度
DI窓	0.7

✓ DI窓(三協立山)を使用することによる超高断熱化

*U値とは、部材の熱の伝わりやすさを表す指標

最小限のエネルギーを無駄なく使う

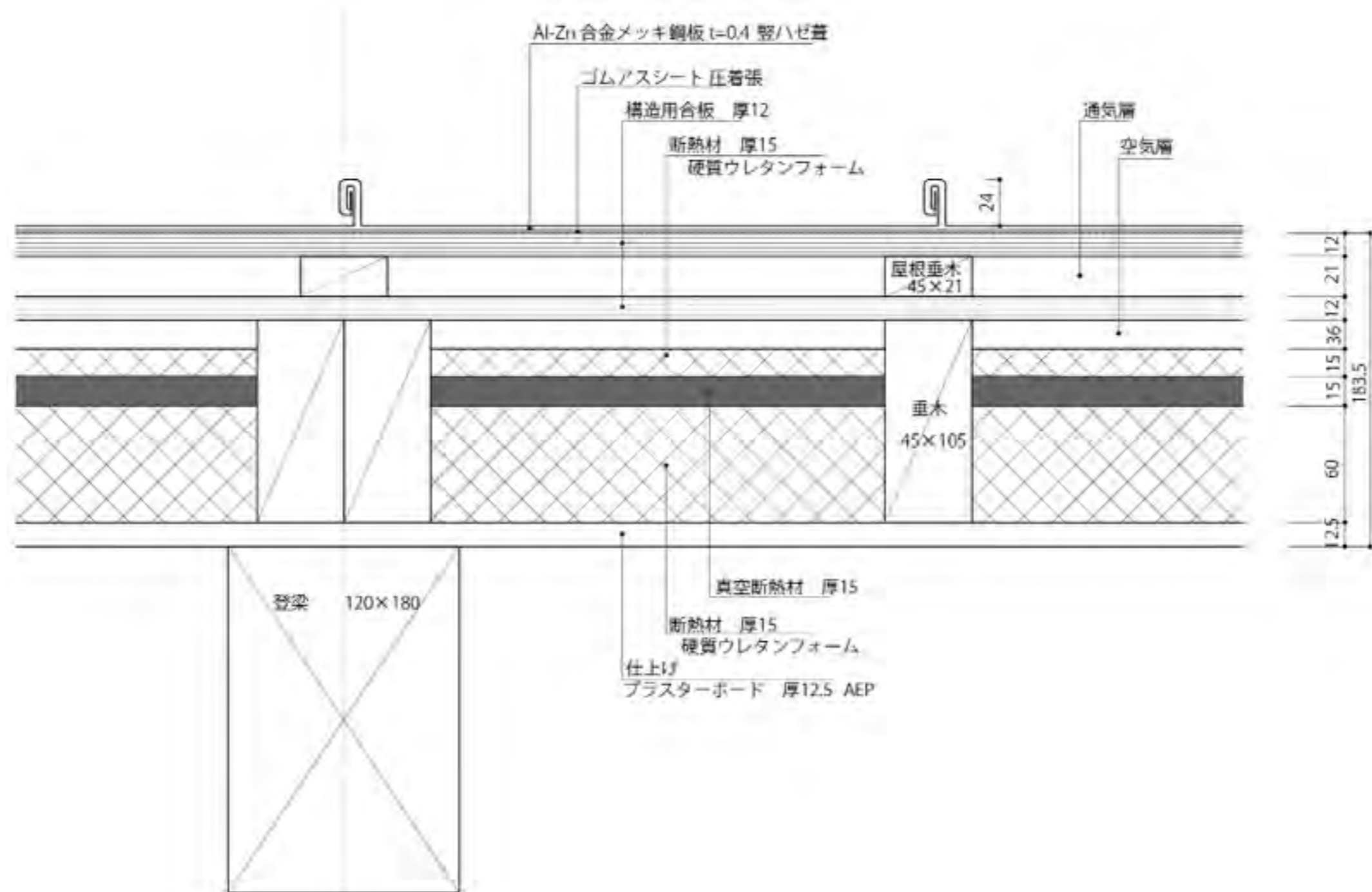


種類	厚さ (mm)
グラスウール	100 程度
ウレタンフォーム	50 程度
真空断熱材	4 程度

- ✓ 真空断熱材(アキレス)等高性能断熱材を使用することで厚さを抑えつつ外皮を超高断熱化

最小限のエネルギーを無駄なく使う

屋根詳細断面



目次

1. プロジェクトのコンセプト
2. 提案住宅の概要
3. デザインプロセスと省エネ効果の試算
4. 教育/啓発/コミュニケーション
5. 事業スケジュールと進捗状況

参加学生一覧



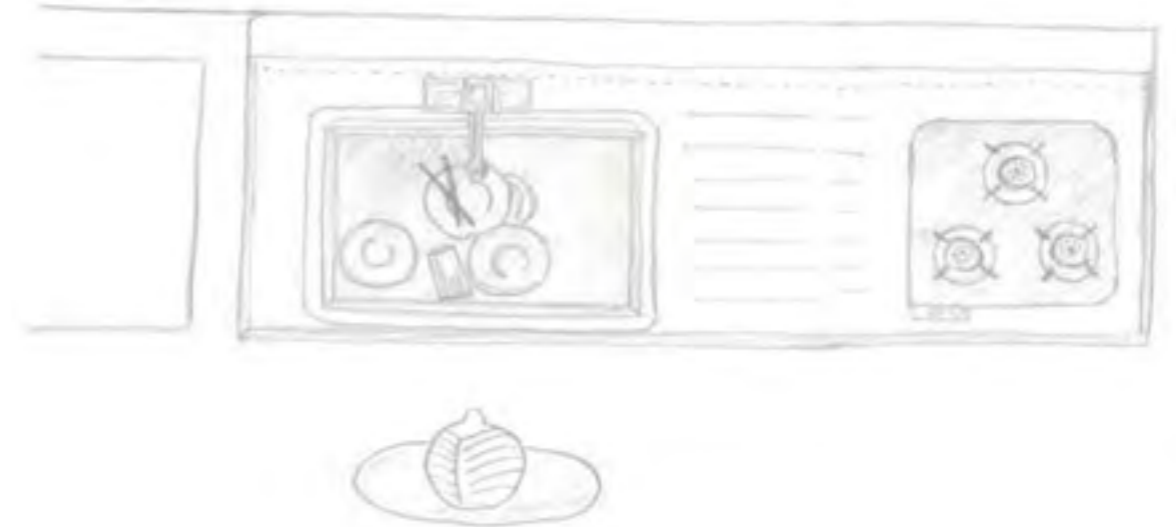
学生ワークショップ

✓ モーションセンサを使用した生活利便性の向上

ex) ・ 空調のOn/Off

・ テレビのOn/Off

・ 照明のOn/Off



キッチンにおける“照明の自動化”

産学官連携

生産現場体験/見学

- ✓ 県産木材の調達・加工：やまぐち木の家ネットワーク
- ✓ 構造体ユニット・施工：九州・山口匠の会
- ✓ 給湯設備：長府製作所（山口県下関市）
- ✓ 太陽光発電パネル：長州産業（山口県山陽小野田市）



産学官連携

地方公共団体（山口県等）との連携

- ✓ 官学勉強会を通じた交流

地方における情報発信

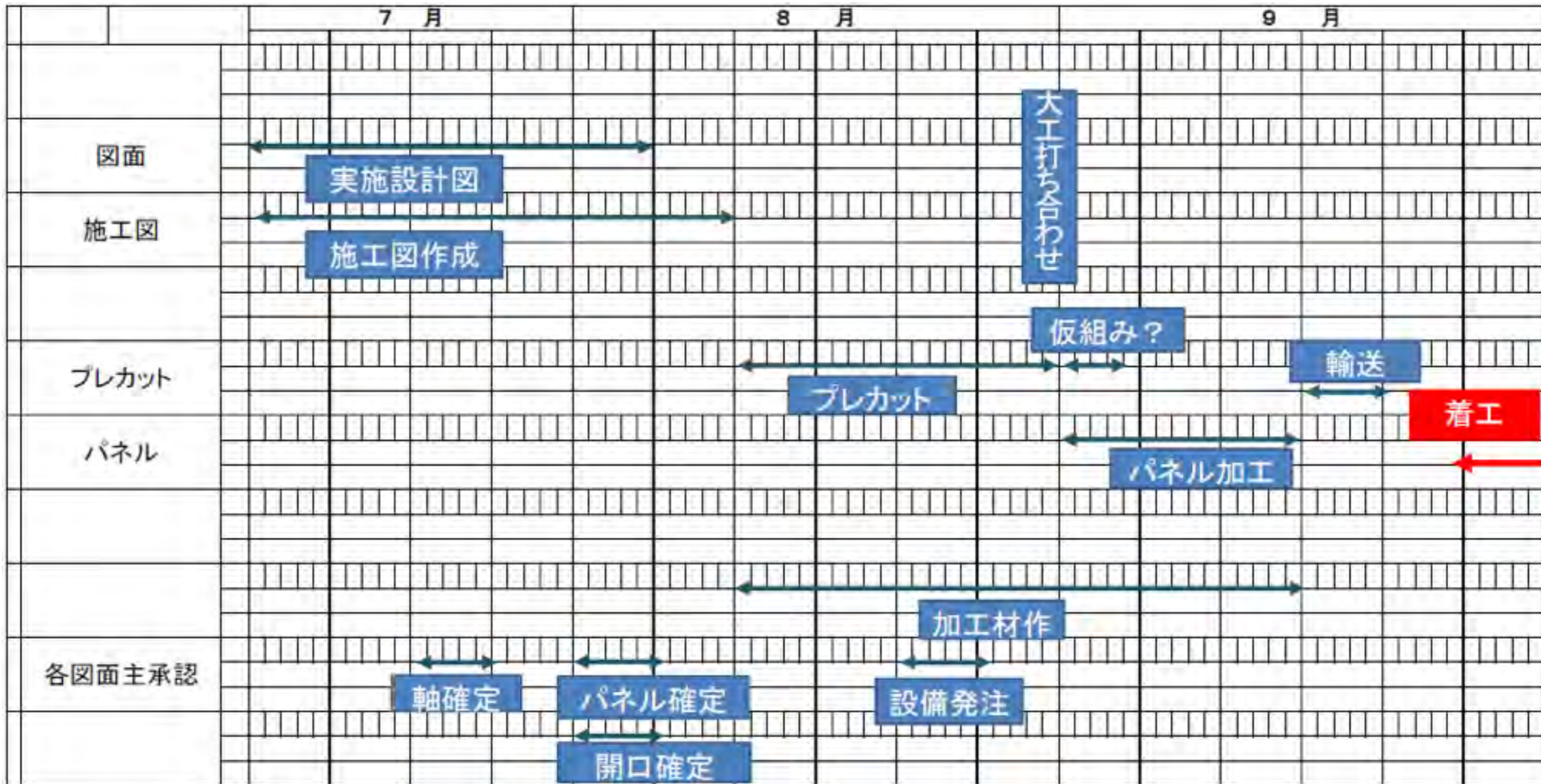
- ✓ 地方メディア（山口放送、山口新聞、宇部日報）を通じた
県民への情報発信



目次

1. プロジェクトのコンセプト
2. 提案住宅の概要
3. デザインプロセスと省エネ効果の試算
4. 教育/啓発/コミュニケーション
5. 事業スケジュールと進捗状況

スケジュール



オールやまぐちで臨む実施体制

中間発表（8/6）時点

国立大学法人 山口大学

プロジェクト・リーダー
内田文雄

プロジェクト・サブリーダー
樋山恭助

感性デザイン工学科

建築意匠：内田研究室
建築設備：小金井研究室
建築環境：樋山研究室
建築構造：秋田研究室

電気電子工学科

パワーエレクトロニクス：田中研究室
LED照明システム：山田洋研究室

電気電子工学科

情報メディア表現：水上研究室

施工・県産木材供給

やまぐち木の家ネットワーク
九州・山口匠の会 (株)原工務店・(株)トピア

技術協力

東京大学生産技術研究所・加藤(信)研究室
国立成功大学・蔡耀賢研究室(台湾台南市)

後援

山口県
山口県宇部市

広報協力

山口放送
山口新聞
宇部日報

設計協力

(株)龍環境計画

技術協力(順不同)

*山口県内企業

三協立山(株)	岡谷鋼機(株)
山口日産自動車(株)*	(有)アーキキューブ
長州産業(株)*	(株)長府製作所 *
(株)ジェイアイエヌ (JINS)	日本ベルックス(株)
(株)朝日工業社	(株)ソフトウェアクレイドル
(株) LIXIL	エコマス(株)*

-----エコ・コマースシャルビルプログラム(幹事:バイエル)-----

バイエルマテリアルサイエンス(株)	(株)ウェルシイ
ダイキンエアテクノ(株)	(株)ユニゾン
石原産業(株)	アキレス(株)
アイジー工業(株)	日本ノボパン工業(株)
タキロン(株)	住友化学(株)