

森林総合研究所
第2期中期計画成果9
(安全・安心 - 5)



森林総合研究所設計コンペ
「近未来の木造住宅」
—安全・快適・高耐久・省エネ—
受賞作品集

独立行政法人
森林総合研究所



独立行政法人 森林総合研究所
Forestry and Forest Products Research Institute

* この印刷物は、印刷用の紙へリサイクルできます

独立行政法人 森林総合研究所
2009.09

序文

森林総合研究所は平成 17 年度に設立 100 周年を迎えました。平成 13 年度に独立法人化され、昨年 4 月には独立行政法人林木育種センターを統合するなど、新たな変革の時期にさしかかっております。

独立行政法人とは公共の利益のために必要ではあるが、国が直接手掛けなくとも済む事業を担う組織とされております。森林は日本の国土の 67% を占めているわけですから、まさに緑の社会的共通資本であり、森林林業・木材産業を研究対象とする森林総合研究所は大きな公共的使命を背負っております。

そのなかで、平成 18 年からは新たな中期計画を策定し、開発研究の一層の重点化を目指しています。わが国の技術立国としての発展に貢献することを目標とし、基礎研究の分野についても明確に設定いたしました。特に林業および木材産業における課題の解決と、新たな展開に向けた開発研究を重視しております。地球温暖化への対策、森林環境と木材利用による快適な生活環境の創出、社会情勢の変化に対応した新たな林業と木材利用のありかた、といった 3 分野の研究を取り上げ、川上から川下まで一貫した検討により、問題解決に向けた研究活動を進めております。

また、様々な社会の要請に応える研究開発の方向性と目標をより明確にするため、2050 年を見据えた長期計画として「ロードマップ」というものを作成しました。これは、化石エネルギー資源の涸渇、地球温暖化など、深刻な問題を抱えている 21 世紀の社会において、私どもが考える“2050 年の日本の森”のあるべき姿を描いたものです。

森林は国土の保全や水資源のかん養など、国民の安全・安心な暮らしに不可欠な多面的な機能を持っています。たとえば、二酸化炭素の吸収・固定による森の地球温暖化防止機能もそのひとつです。今回作成したロードマップでは、研究・技術開発を大きく 4 つの分野に分けましたが、その一つが「資源の循環利用」です。「木材製品への代替による環境負荷の大幅な低減」、「木材の循環利用を中核とした安全で快適な住環境の創成」を 2050 年のゴールとして示し、新材料の開発、補修・保全技術の開発、耐震性能や耐久性能の強化、リサイクル・リユースの技術開発、などのハード面の研究に加え、居住環境の向上、環境負荷評価などの研究にも取り組み、最終的に木材製品の総合的な性能を高めることを目標とするものです。

また、政府においても、豊かさを実感できる社会の実現に向けて、長期戦略「イノベーション25」をキーワードに、イノベーション立国に向けて高い目標設定に挑戦しています。その必要条件として、一見不可能とも思える高い目標、困難に立ち向かいそれを現実のものとしようとするチャレンジ精神、そして高い志を持った人の存在を挙げています。

イノベーションとは、新たな価値が生まれて社会が豊かになっていく、創造的破壊です。21世紀の社会ではさまざまな問題が山積しています。とりわけ地球温暖化防止は、人間のみならずすべての生き物に大きな影響を及ぼす最も重要な課題と言えるでしょう。地球温暖化防止については省エネルギー・新エネルギーの開発、二酸化炭素の貯留、植物による二酸化炭素吸収の増大などさまざまな方策がありますが、このプロジェクトでは、省エネルギーが主な課題の一つになっています。

これらの多くの問題解決の達成に向け重点的に取り組み、ブレークスルーとなる要素技術を見いだすための一つのステップとして、今回の設計コンペが位置づけられています。

様々な問題の解決のためにも、森林や木材資源が担う役割は今後さらに大きくなっていくことでしょう。そして、森林・林業・木材産業に関わる研究を通じて、豊かで多様な森林の恵みを活かした循環型社会の形成に努め、人類の持続可能な発展に寄与すること。それが、森林総合研究所の使命です。

独立行政法人 森林総合研究所 前理事 石塚和裕
(平成21年3月23日 授賞式の挨拶より)

目 次

- ・ コンペの概要..... 1
- ・ 設計条件..... 3
- ・ 審査員講評..... 7
- ・ 受賞作品紹介..... 1 0
 - 最優秀賞..... 1 1
 - 優秀賞..... 1 2
 - 審査員特別賞..... 1 3
 - 審査員奨励賞..... 1 4
 - 佳作..... 1 6
- ・ 受賞作品 設計コンセプト..... 2 2
- ・ 審査経過報告..... 2 6
- ・ 授賞式の様子..... 2 9

コンペの概要

1. 趣旨

独立行政法人森林総合研究所では、地球環境問題、森林の多面的機能および木材利用に対する国民の関心が高まる中、重点分野の一つとして、木材による安全・安心・快適な生活環境の創出に向けた研究を推進してきました。今回これらの研究成果を総合化すべく、安全・快適・高耐久・省エネをキーワードとした「近未来の木造住宅」設計コンペを実施しました。

この設計コンペでは特に、国産材の需要拡大に大きく貢献し、耐震性に優れた建物を比較的容易に建設することが可能な厚物構造用合板を、主要な構造部に用いた建物とすることにしました。木材という自然素材の持つ安らぎが意識できるデザインで、自然エネルギーが利用可能な住宅のアイデアを募集しました。

コンペの最優秀作品は、森林総合研究所構内に実際に建てられ、「近未来の木造住宅」としての性能を検証すべく、関係の研究者がそれぞれの課題に取り組むとともに、外部との共同研究を推進しながら、成果を社会に還元し、持続可能な循環型社会の形成の実現に貢献できるよう努力していきたいと考えております。

2. 表彰および賞金

- ・ 最優秀賞 1 点 10 万円
- ・ 優秀賞 1 点 5 万円
- ・ 審査員特別賞 1 点 5 万円
- ・ 佳作 数点 なし

3. スケジュール

2008 年 11 月上旬	コンペ募集要領公示
12 月 8 日	公開説明会
12 月 11 日	質疑事項受付締切
12 月 18 日	質疑事項回答公開
12 月 22 日	登録締切
2009 年 2 月 4 日	作品提出締切
2 月下旬	1 次審査
3 月上旬	2 次審査
3 月中旬	入賞作品公表
3 月下旬	授賞式(受賞作品プレゼンテーション)
2009 年 4 月下旬～	実施設計

4. 応 募

- ・ 提出作品

- ① A1 用紙縦使い 1 枚とし、パネル化しないこと。
- ② 作品タイトル、設計コンセプト、建物概要、図面（縮尺 1/100 の配置図、各階平面図・立面図・断面図）、パースなど、を入れること。

5. 審 査

■ 審査委員会

審査委員長 三井所清典 （芝浦工業大学名誉教授、(株) アルセッド建築研究所）

審査委員 澤地 孝男 （(独) 建築研究所）

袴田 喜夫 （袴田喜夫建築設計室（有））

平野 陽子 （(株) ドット・コーポレーション）

林 知行 （(独) 森林総合研究所）

■ 審査方法

2 段階審査とします。

- ・ 1 次審査 2009 年 2 月下旬

審査は匿名にて行います。審査員により優秀な作品 10 点程度に絞ります。

- ・ 2 次審査 2009 年 3 月上旬

1 次審査通過作品について、非匿名の審査を行います。2 次審査の対象となる作品についてプレゼンテーションをしていただく場合があります。

設計条件

設計条件

1. 構造種別：木造（平屋建てを除く）。RC 造等との混構造としないこと。
2. 使用材料：主要な耐力壁には、厚さ 24mm の構造用合板（ネダノンスタッドレス 5+）を使用すること。また主要な床構面の面材には、厚さ 28mm の構造用合板（ネダノン）あるいは厚さ 30mm のパーティクルボード等を使用すること。
また木質材料の選定にあたっては「参考資料 1～3」を参照し、国産材を使うよう努めること。
3. 敷地条件：
 - 想定する敷地の条件
敷地面積：210 m²
用途地域等／第 1 種低層住居専用地域，都市計画区域内，市街化区域
建ぺい率・容積率／建ぺい率／40%，容積率／80%
 - 前面道路との関係
北側で幅員約 6m の道路に接する。
（支持地盤および敷地詳細は「建設予定地」の項を参照）
4. 建物規模：延べ床面積 120m²程度
5. 家族構成：夫婦および子ども 2 人。
6. 駐車場：敷地内に 2 台分の駐車場を設けること。ただし建物内に車庫は設けないこと。
7. 建築工事費：4,000 万円以下で建設できる見通しがあること（基礎工事、設備、外構等工事を含む総工事費とし、実施設計料は含まない）。ただし寄付や無償提供は含めないものとする。
8. 建築地の気候条件：冬期に晴天の日が多く、夏期に高温多湿で日射量の多い太平洋側の IV 地域（省エネルギー基準による地域区分）とする。
9. 耐震性能：壁量は建築基準法に規定されている所要壁量の 2 倍以上とすること。
10. 断熱・気密性能：下記 11. の省エネルギー性能をめざした断熱・気密性能とすること。
機械換気に加えて、自然換気の活用にも努めること。
11. 省エネルギー性能：「自立循環型住宅への設計ガイドライン」などに記されている要素技術を採用、または「参考資料 4」に示した技術等を活用することで、3 kw 程度の太陽光発電パネルを装備した場合に、エネルギー収支がプラスになる創エネルギー住宅となる事をめざすこと。ただし、「自立循環型住宅への設計ガイドライン」に記された要素技術以外であっても、省エネが達成できる技術であれば採用してよい。
12. 耐久性：日本住宅性能表示基準における「劣化の軽減」において、等級 3 以上であること。

13. 室内空気質：日本住宅性能表示基準における「室内空気中の化学物質濃度等」の特定測定物質の放散に配慮した建材を使用すること。

特記事項

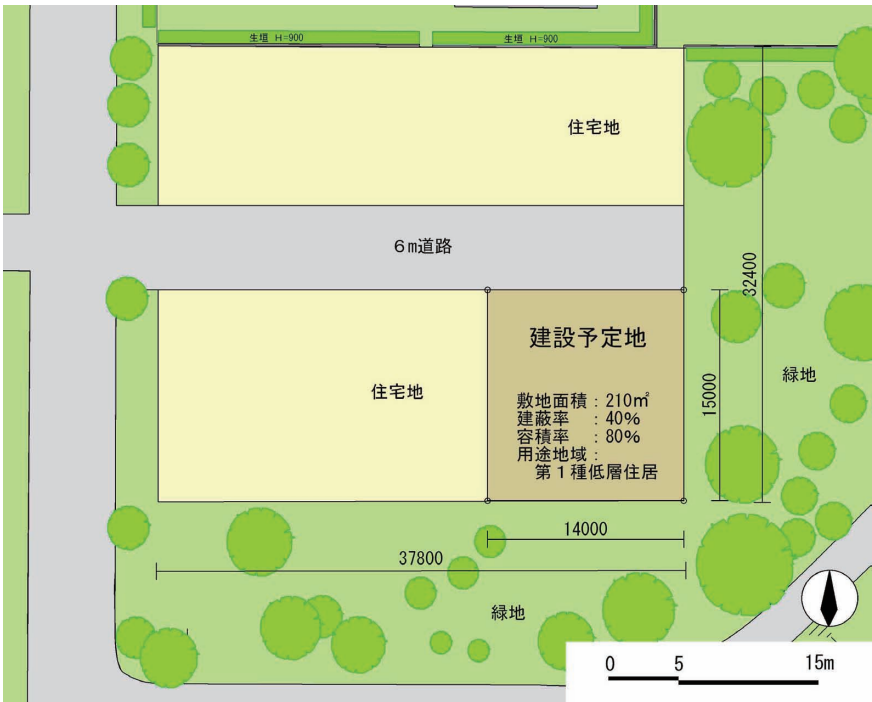
実施設計においては、最優秀作品受賞者が提案したアイデアを尊重するものとするが、当該建物の目的が実験住棟であるため、研究遂行上の理由から主催者との協議により部分的な変更を求めることがある。

建設予定地

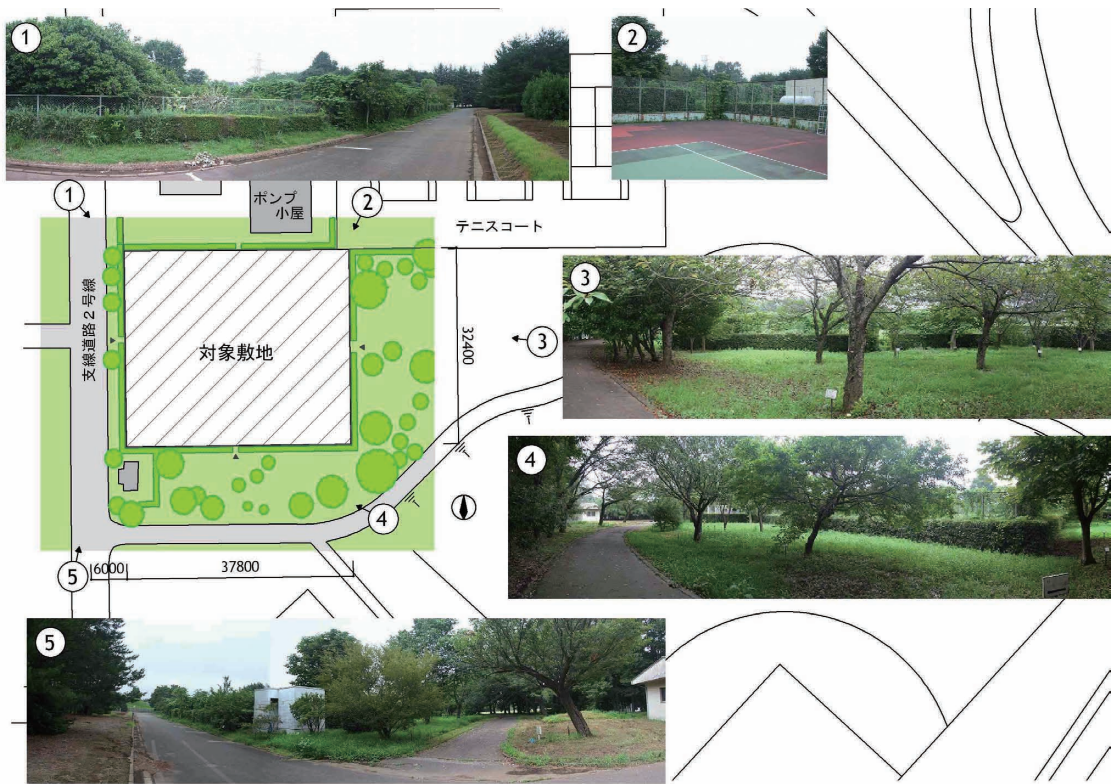
場所：（独）森林総合研究所（茨城県つくば市松の里1）敷地内



敷地案内図



配置図



敷地状況

参考資料

1. 構造用材料の例

軸材料：製材、集成材、LVL など
面材料：厚物構造用合板、厚物パーティクルボード、スギ3層ボードなど

2. 外装材、内装材の例（関連法規上可能な範囲での使用とする）

外装材：木製窓枠、窓枠周り、玄関ドア、ウッドデッキ、遮光用あるいは目隠し用の木製ルーバー、木製フェンス など
内装材：木製建具、木製サッシ、木製手すり など

3. 森林総合研究所が研究・開発に関与した木質材料・技術等

NO	部材		商品名	連絡先	ホームページ
1	軸材料	異樹種集成材	ハイブリッド・ビーム	中国木材（株）	http://www.chugokumokuzai.co.jp/
2				伊藤組木材株式会社	http://www.itogumi-mokuzai.co.jp/index.html
3		スギ集成材	(特徴：L30、L40ラミナ使用)	ウッドエナジー協同組合	http://www.woodenergy.or.jp/
4		単板積層材	JWOOD	(株) ウッドワン	http://www.woodone.co.jp/maintenance/main6.html
5		スギ乾燥材		(社) 全国木材組合連合会	http://www.zenmoku.jp/index.php
6		木質接着成形軸材料	エコバリューウッド	積水化学工業(株)	http://www.sekisui.co.jp/wood/index.html
7	面材料	厚物構造用合板	ネダノン	東京・東北合板工業組合	http://www.ply-wood.net/
8			ネダノンQF45（準耐火）		
9			ネダノンスタッドレス5+ （壁倍率5倍）		
10		厚物パーティクルボード （再構成木材）	グリーンベース30(GB30)	日本繊維板工業会	http://www.jfpma.jp/index.html
11		木質断熱複合パネル	ダブルシールドパネル	三井ホーム(株)	http://www.mitsuihome.co.jp/
12	内装材	準不燃内装材料	岩手準不燃スーパーパネル	合資会社ヤマゼン木材	http://www15.ocn.ne.jp/~yamazen/info.html

4. 省エネルギー性に配慮した技術一覧

●自然エネルギー利用
<u>太陽エネルギー</u>
・太陽熱利用給湯システム ・太陽熱利用蓄熱冷暖空調システム
・太陽熱室内蓄熱壁/床 ・太陽光発電 ・ソーラー照明灯 など
<u>風力エネルギー</u>
・風力発電システム
<u>地熱エネルギー</u>
・地熱利用システム
<u>バイオマスエネルギー</u>
・ペレットストーブ など
●高効率設備機器の利用
・高効率エコキュート ・温水ヒーター床下暖房 ・高効率エアコン ・LED 照明設備 など
●その他
・植栽や外構による通風や日射の制御 ・屋上や壁面の緑化 ・雨水の有効利用 など

三井所 清典 審査委員長

(芝浦工業大学名誉教授、(株)アルセッド建築研究所代表取締役)

今回のコンペには条件がついていた。森林総研の研究成果を活かし、国産材の需要に貢献することとし、具体的には厚物合板を活用して未来の住宅を造るという条件である。木材は自然素材であることから快適な住まいとなるデザインにしてほしいし、当然ながら自然エネルギーを活用するなどの条件もあった。材料に制約があったものの住まい全体として総合性のあるレベルの高い課題であった。

応募者からは様々な観点からの提案があった。厚物構造用合板については真壁の芯に用いる提案、合板張り耐力壁の足元の引き抜きを考えながら構造を考える提案、耐力壁を中央に集中させる案、逆に外側に配置する案、剛性の高い水平床構面を活用し耐力壁の1・2階の配置を変え、プランに自由度をもたせる案などである。合板だけの構造の提案もあった。柱梁を用いない合板による木構造案である。通風についても様々なアイデアがあった。室内空気の動きに関して、風の南・北の吹き抜けやいくつかの窓の開閉を外部の風の向きや強さと室内で風の欲しい場所を判断しながら採風する案など。自立循環型住宅のガイドラインに基づいて設計を行い、生活時にどの程度のエネルギー消費の削減ができるか試算したものもあった。

環境的なことに関して、室内外の環境制御に関する研究は最近大変進んでいる。ただ、制御する壁や屋根の層の中がどうなっているかの研究はまだ十分でない。材料の耐久性の観点から、層を重ねた中の環境がどうなるかは重要な研究であるが、これからである。また、通り土間や水回りが緩衝的な空間として効果を発揮するケースとか、テラスの効果なども環境的評価が十分には進んでおらず、これからの研究が必要なところである。

テーマの「近未来」の時期の設定に個人差があったようだが、実験の成果が早く応用されることを念頭におき審査を行った。最優秀賞については実際に建設して実験的研究を進めて結果を公表し、建物をデモンストレーションとして成果の普及に努めることを重視して評価した。

神家氏の作品は材料的には合板を使いながら仕上げに自然素材の木を使い、「家の中で有益なものは外からやってくる」という考えの下、自然の変化、四季を楽しむということで開口部を大きく取り、内外の状況に応じて生活を楽しむというもので、日本人の基本的な欲求を満たすものである。窓を開けにくい都心では難しいかと思うが、日本の住まいの原点を確認するうえで優れており、実験棟としても有意義であると判断した。さらに特徴的なのは竹木舞の土塗り壁が使われていること。土塗り壁については環境学的な研究で



近々明らかにすることが望まれているところである。水蒸気や結露、土と合板の組合せの問題、合板と他の材料との組合せ、土と合板以外の材料との組合せなどを検討することを配慮して最優秀とした。

田中氏の作品は基本的にマイナスを言うところが無く、出来あがっている感じだった。国産材利用とウッドマイルを提案しており、エネルギー的にも質の高い提案である。

金子氏の作品は、気密性の配慮がよい。現代における北方型住宅の完成形ともいうべき提案であった。

いずれもレベルの高い案であったが、実験によって解決策を引き出すことが多いのはどちらかということで最終的な判断がなされたと思っている。

近未来の住宅ということで様々な提案があったが、それらは、何らかの形で成果が公表されていくことになるだろう。応募案のまじめさと質の良さで、審査員も誠実に審査できたと思っている。皆さんにお礼を言いたい。

澤地 孝男 審査委員 ((独) 建築研究所)

作成に関わった自立循環住宅のガイドラインは、実用的・実効性の高い技術の省エネ効果をまとめたものだが、まだまだ発展途上と考えている。森林総研の判断でコンペの条件にいられてもらえたことは有難い。提出案の現物をよく見て、設計法をどのように理解してもらっているのか見させてもらうことができ有難かった。

住宅の省エネ設計はわからないところはまだある。手堅く実効性がわかったもののガイドラインと、直感的に効果があるだろうと期待されるものの二つに大きく分けられる。後者に関しては審査が難しい。実験も難しいため、今回の審査では前者を優先して評価を行った。

神家氏は、省エネ率 87%と算出している。伝統的な土壁構法に現代的な耐久性・防露性を考えた断熱工法を適用し、次世代基準の断熱性を実現している。燃料電池、廃熱利用、昼光利用、人工照明などバランス良い案で、省エネの機能だけが際だつこと無く全体にうまくとけ込んでいる。

田中氏の作品は、パッシブ設計を活用している。日射通風について良く配慮されており、実現性が高い案である。今後ともこのような住宅を多く供給していただきたい。

金子氏の作品は 85%のエネルギー削減を様々な手法を組み合わせで実現している。非常に現実的で実効性が高い。寒い地域で提供していただきたい。

省エネ技術の実効性を高めていくことは難しい作業だが、設計者の方には直感と経験を含めて普及活動を進めていただきたい。



袴田 喜夫 審査委員 （袴田喜夫建築設計室（有））

大変バランスの良い作品が多く、審査に時間がかかった。内容的に難しいコンペだったのではないかな。近未来をどの辺に捉えるのかに関して誤解をした方もいたようでびっくりするような提案もあったが、実施案とすることが前提だったためそのような案は外し、バランスのいい案を選んだ。また、近未来の生活スタイルを提案することも重要と考えた。クライアントがいない設計は難しいが、個別の状況や地域性の背景としてのスタンダードがあるはず。

神家氏の作品については今後実施設計が行われるが、成果が参加者を含めて多くの人に還元できるようご尽力いただきたい。



受賞作品紹介

最優秀賞	神家 昭雄 （神家昭雄建築研究室） 「近未来の木造住宅」 p. 11
優秀賞	田中 康夫 （住友林業（株）） 「Sustainable Energy House （サステナブルエナジーハウス）」 p. 12
審査員特別賞	金子 一弘 （金子建築工業（株）） 「Minerva House（ミネルバハウス）」 p. 13
審査員奨励賞	藤森 伝一 （藤森伝一建築設計事務所） 「四方に開く家」 p. 14
	山崎 たいく （R 4 製作所） 「懐石の家」 p. 15
佳 作 (五十音順)	浅野 崇 （浅野崇建築設計室） 「室内気候の重心」 p. 16
	石山 聡 （石山土木工業（株）） 「室礼の家」 p. 17
	高島 ゆかり （アトリエ結） 「見て、見ぬふりをしない家」 p. 18
	寺田 佳弘 （（株）日本システム設計） 「合板ドミノハウス」 p. 19
	野村 昌史 （野村昌史建築研究所） 「アクティブ・パッシブハウス」 p. 20
	南 宗和 （（株）里仁舎） 「カザグルマハウス」 p. 21

近未来の木造住宅

近未来の住宅は、製造エネルギーの少ない木材、土、シッケイ、石などの自然素材を使い、それぞれの素材の性能と特徴を活かして快適性や安らぎを与え、自然エネルギーを利用し、日本の文化である個人の住生活を生かした美しい住まいでありたいと思う。

国産材と再生材の組み合わせ、調湿しと木構造の美しさを追求し、床は松、天井は杉板を基本とし、自然素材の思ひを住み手十分に感じられるインテリアとしている。

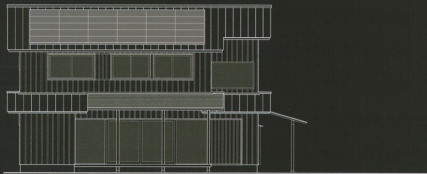
外観は杉板を纏い、耐震性と耐火性を高める。また木材を内外装に多く使うことでCO₂の固定化にも役立っている。

家は竹小舞土壁とし、土壁やシッケイで仕上げ調湿性能を持たせている。

住まいにとって有益なものは外部からやってくるので、開口部は敷居地盤面を低くし、位置、大きさを考え、さらに美しい光や風が入る工夫をしている。

構造は軸組工法で耐力壁に厚物構造用合板を使用しバランスの良い壁を配置することで開放的でありながら各室に閉鎖性の高い住居を実現している。

基礎はエネルギーの利用率を第一に考え、ソーラーパネル、深い地、蓄熱土間、蓄熱壁、通風の検討を行っている。さらにCO₂排出量の少ない燃料電池を採用している。



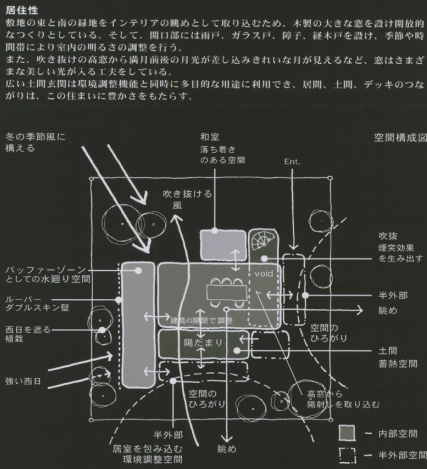
南側立面図 S=1:100

耐震性
厚物構造用合板(28mm)を使用することで強い水平構面をつくり、バランスの良い壁の配置と厚物構造用合板(24mm)を使用した性能の高い耐力壁を設けることで、軸組工法の良さでもある開放的な間取りでありながら耐震性の高い建物としている。基礎は強い引き抜き抵抗を考慮し地中固定をまわしベタ基礎とする。

断熱性
1階 N方向 3.6倍 Y方向 2.8倍
2階 N方向 4.2倍 Y方向 3.6倍
(倍率は建築基準法必要断熱とを比較)

耐久性
木材、土、シッケイ、石などの自然素材でつくる。これらの素材は時間と共に変化し味わいが増し、古びる良さを楽しむ。自然素材は劣化が早く耐久性が高い。
ベタ基礎は高耐久コンクリートを使用し、土台は枕または120角、柱は松120角、を基本とする。床下換気はミカゲ石(30)のボックスを使用し十分な換気を行う。
断熱は竹小舞土壁+ネオマフォームの組み合わせとし耐久性の高い構造としている。
外観は杉板を敷きことと表面を炭化しせ実装で使うことで耐久性を高める。
耐用年数のある設備は交換が容易にできる配慮をする。

居住性
敷地の東と南の緑地をインテリアの端として取り込むため、木製の大きな窓を設け開放的なつくりとしている。そして、開口部には雨戸、ガラス戸、障子、紙戸を設け、季節や時間帯により室内の明るさの調整を行う。
また、吹き抜けの窓から満月前後の月光が差し込みきれいな月が見えるなど、窓はさまざまな見え方がある工夫をしている。
広い土間空間は環境設備機能と同時に多目的な用途に利用でき、居間、土間、デッキのつながりは、この住まいに欠かせない要素。



省エネルギー性能

A. 自然エネルギー活用

■自然エネルギー活用
開口部の位置、大きさを検討し自然風を取り込む。温度差を利用し夜間を通して換気用窓を設け、換気は基本に自然換気とし、必要に応じて機械換気を使用する。
周辺緑地や敷地内の緑地の間を風が流れるように設計する。

■日光利用
各居室は基本的に二方向外観にすることで計画。開口部の位置と大きさを検討し、深い庇を設け、深い庇によって太陽光の差し込みを調整する。
障子や紙戸などの建具構成によって調整する。

■太陽光発電
大屋根の南面に4.9kWの太陽光発電を。屋根に土を敷き日射熱を取り込む。熱蓄熱の大きい床材と蓄熱土間を組み合わせる。竹小舞土壁による蓄熱効果。

■自然換気
開口部の位置と大きさを検討し、深い庇を設け、深い庇によって太陽光の差し込みを調整する。障子や紙戸などの建具構成によって調整する。

B. 建物外皮の断熱断熱技術

■断熱外皮の計画
断熱外皮(屋根、壁、床下)に断熱層を設ける。断熱層を外装材に包み込む断熱構造とし、断熱性能を高める。外装材は断熱外皮として設計し、強い日差しを遮る。断熱層は断熱外皮+断熱材+断熱材で構成する。断熱層は断熱外皮+断熱材+断熱材で構成する。断熱層は断熱外皮+断熱材+断熱材で構成する。

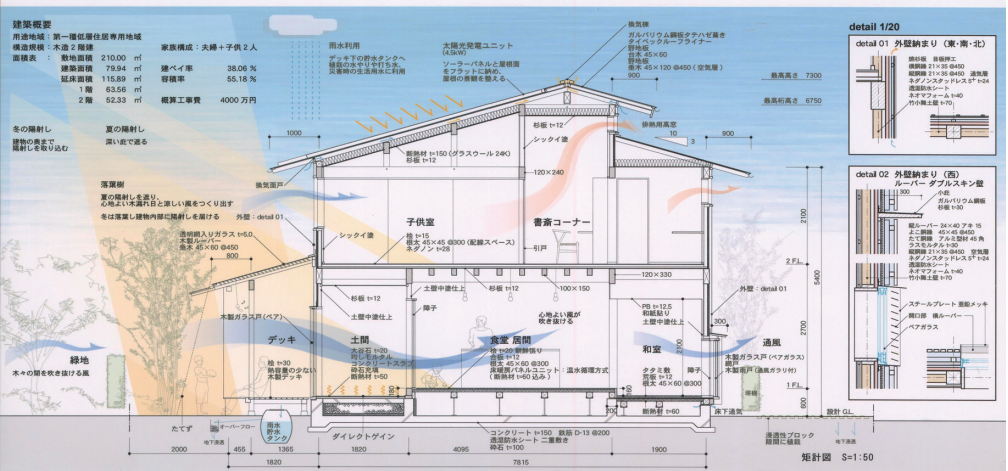
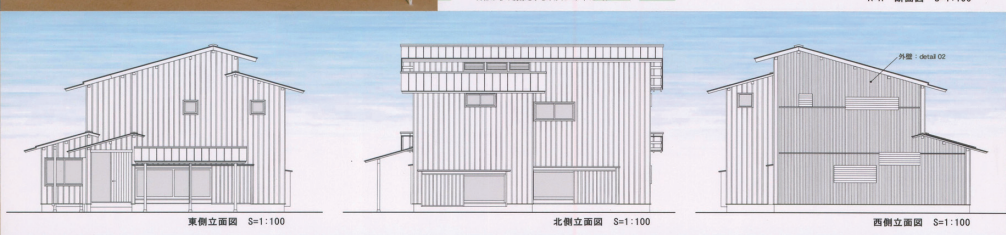
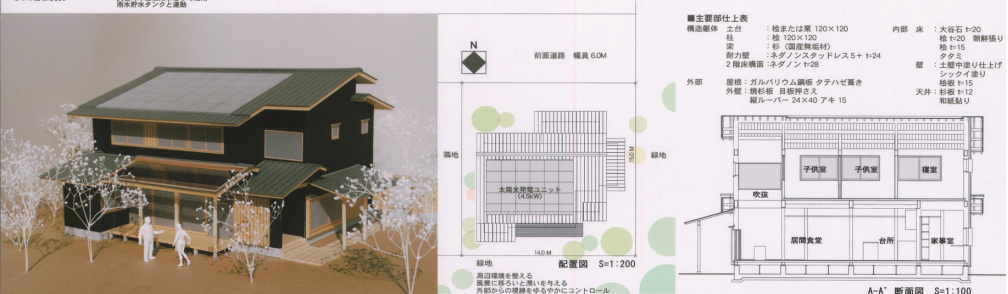
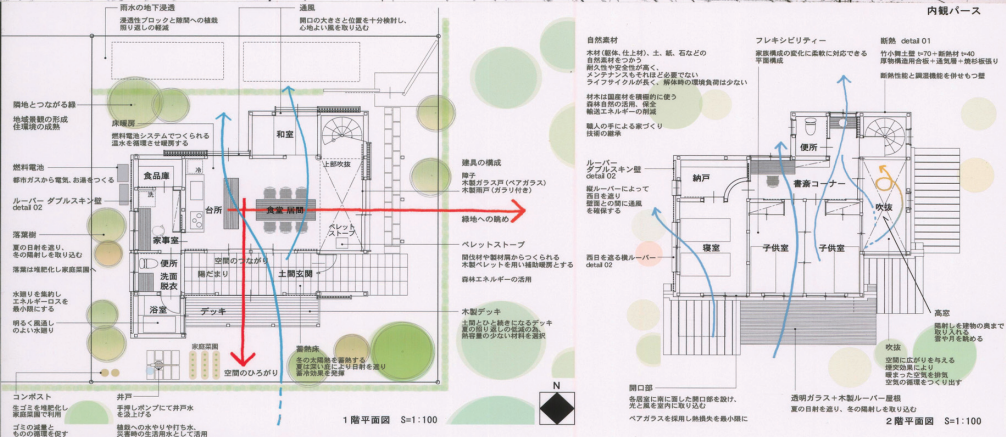
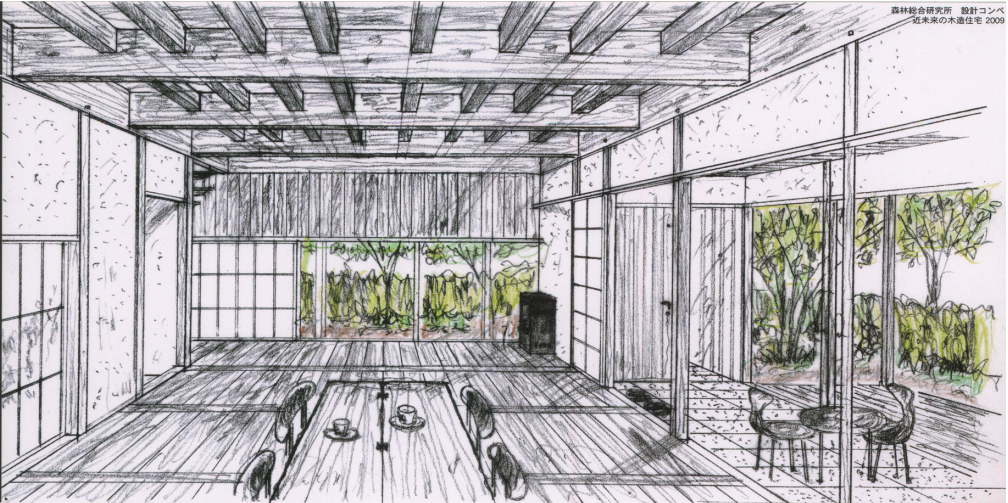
■断熱外皮の計画
断熱外皮(屋根、壁、床下)に断熱層を設ける。断熱層を外装材に包み込む断熱構造とし、断熱性能を高める。外装材は断熱外皮として設計し、強い日差しを遮る。断熱層は断熱外皮+断熱材+断熱材で構成する。断熱層は断熱外皮+断熱材+断熱材で構成する。断熱層は断熱外皮+断熱材+断熱材で構成する。

C. 省エネルギー設備技術

■省エネルギー設備技術
都市ガスを利用する燃料電池を採用し、電気とお湯をつくる。水取りを集約し、エネルギーロスを最小限に抑える。

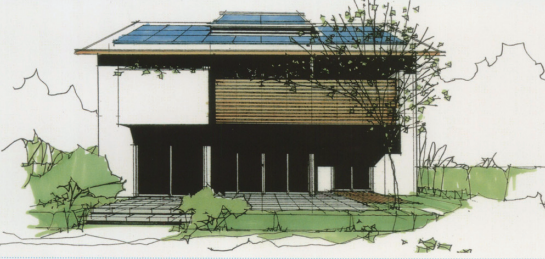
■省エネルギー設備技術
都市ガスを利用する燃料電池を採用し、電気とお湯をつくる。水取りを集約し、エネルギーロスを最小限に抑える。

■省エネルギー設備技術
都市ガスを利用する燃料電池を採用し、電気とお湯をつくる。水取りを集約し、エネルギーロスを最小限に抑える。



Sustainable Energy House

<サステナブルエネルギーハウス>



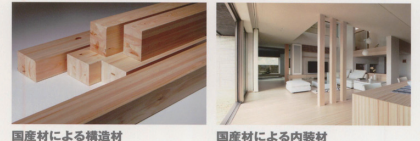
CONCEPT

エネルギーの“地産地消”を実現する未来の住まい。
住まいで採れたエネルギーを家電、照明、給湯、さらには車にも供給してエネルギー負荷を減らす暮らしを実現する。
国産材を活用し、長持ちする住まいの構造と、
自然の力を上手に活用した“サステナブルエネルギー”で
地球にもひとにも優しい暮らしを提案する。

国産材の利用

日本の木で家づくり

海外からの木材輸入によるCO₂排出量を削減。
国内林業の活性化によるCO₂吸収量増大。
森の恵みである木で家づくり、人の手で森を育て、また家をつくる。
このサイクルを続けていくことで、枯渇しない再生可能な資源として
使い続けることができ、地球環境を守ることにもつながる。



国産材による構造材

国産材による内装材

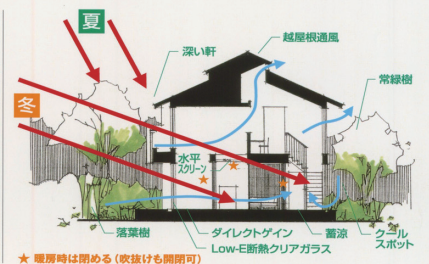
パッシブ設計 (風・太陽・緑)

夏涼しく冬温かく暮らす

太陽・風・緑を上手に利用し“夏”も“冬”も旨とする住まい。
次世代省エネルギー基準II地域レベルの断熱・気密性能をベースに、日射のコントロールや土間(インナーテラス)を利用した熱エネルギーの取得、方位別に考える開口部の計画、ほどよい体感温度で冷暖房に頼りすぎない暮らしをデザインする。

“樹木”も“建物”も季節にあわせて衣替え

南側のインナーテラスは「蓄熱」として。北側のインナーテラスは「蓄涼」として利用。さらに、間仕切り建具を閉めれば熱緩衝空間にもなる。深い軒や土間、越屋根、開放的な間取りで、季節に合わせて開けたり閉めたりする使い方は伝統的な民家の知恵を現代的に工夫したアイデアである。



★ 暖房時は閉める(吹抜けも開閉可)

太陽エネルギーの利用 (Wソーラー+蓄電)

太陽の恵みから“電気”も“お湯”も

熱の利用には太陽熱を、電力には太陽光を利用し、
太陽エネルギーを最大限に有効利用する。

太陽光発電+蓄電システム(発電容量3.52kW+蓄電容量10kWh)
今後、太陽光発電が急速に普及すると、現在の電力系統に全て逆潮流させることが難しくなる可能性がある。系統連系による発電以外の選択方法として蓄電システムを採用。自分の家で採れたての電気を使うエネルギーの“地産地消”を実現。
将来は、家電製品は直流化が進み、直流電力により更なる効率的な利用が可能となる。



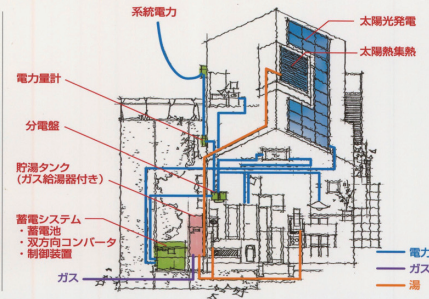
3.25kWの太陽光発電システムを屋根に

太陽熱利用給湯システム

太陽エネルギーを最大限に利用するためには、発電以外に、直接「熱」として利用することが有効である。また、オール電化として、全ての消費電力を太陽光発電で賄おうとすると約6kW以上必要であるが、一般的には屋根面積に限度があるため、3~4kW程度の発電容量と太陽熱給湯との組み合わせが有効であると考えられる。

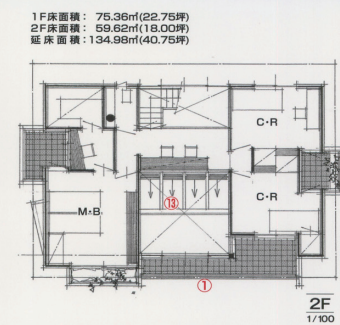
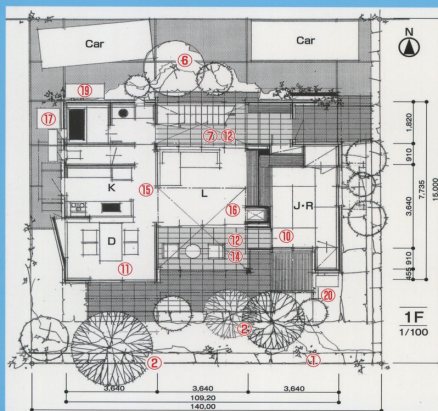


施工品質と設置性能を考慮し設計による設置



配置図・平面図、導入技術

夏の日射遮蔽と冬の日射取得に配慮するには、建物を東西に長く、
南北に短い設計及び配置とする。



1F床面積: 75.98㎡(22.75坪)
2F床面積: 59.82㎡(18.00坪)
延床面積: 134.99㎡(40.75坪)

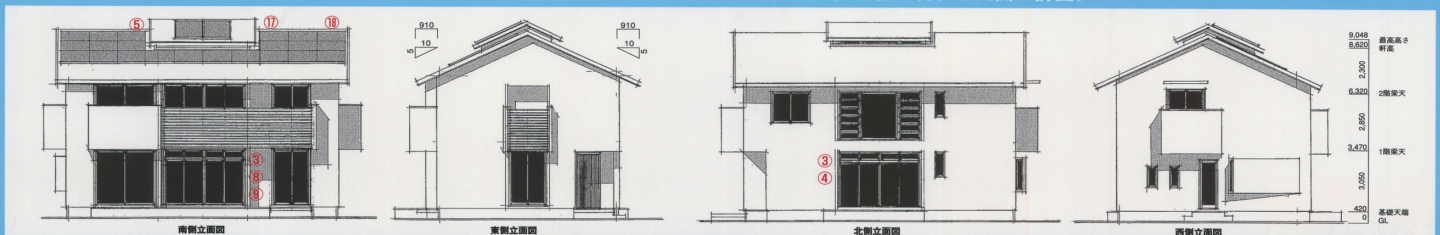
使用した国産材に固定されている炭素量は、
約6,000kg-C(22,000kg-CO₂)を吸収
年間CO₂排出量: 1,380(一般の住宅より約70%削減)

導入技術リスト(省エネ関連)

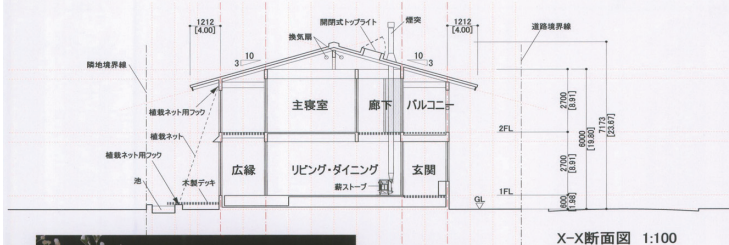
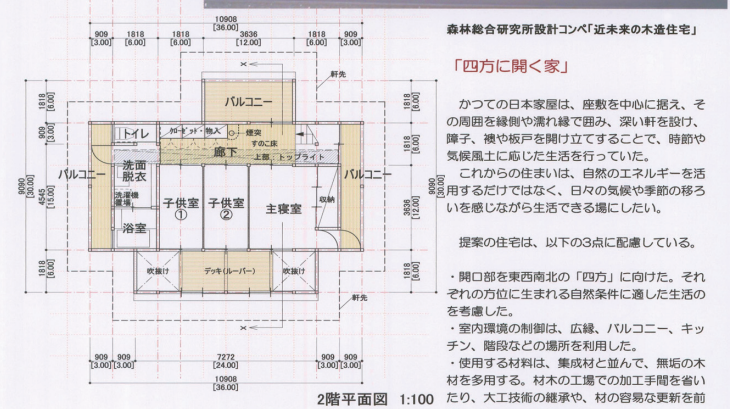
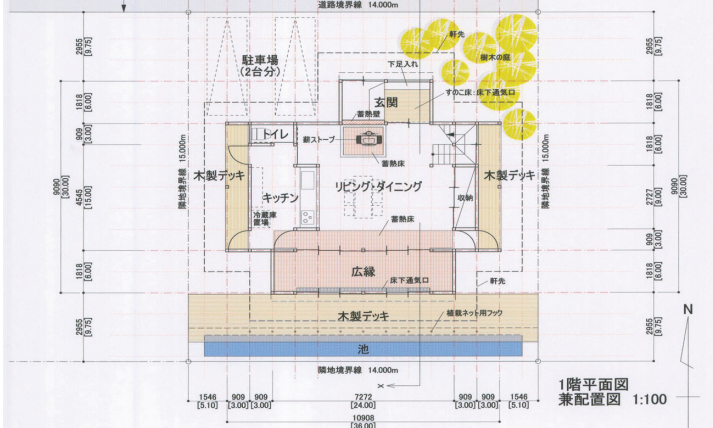
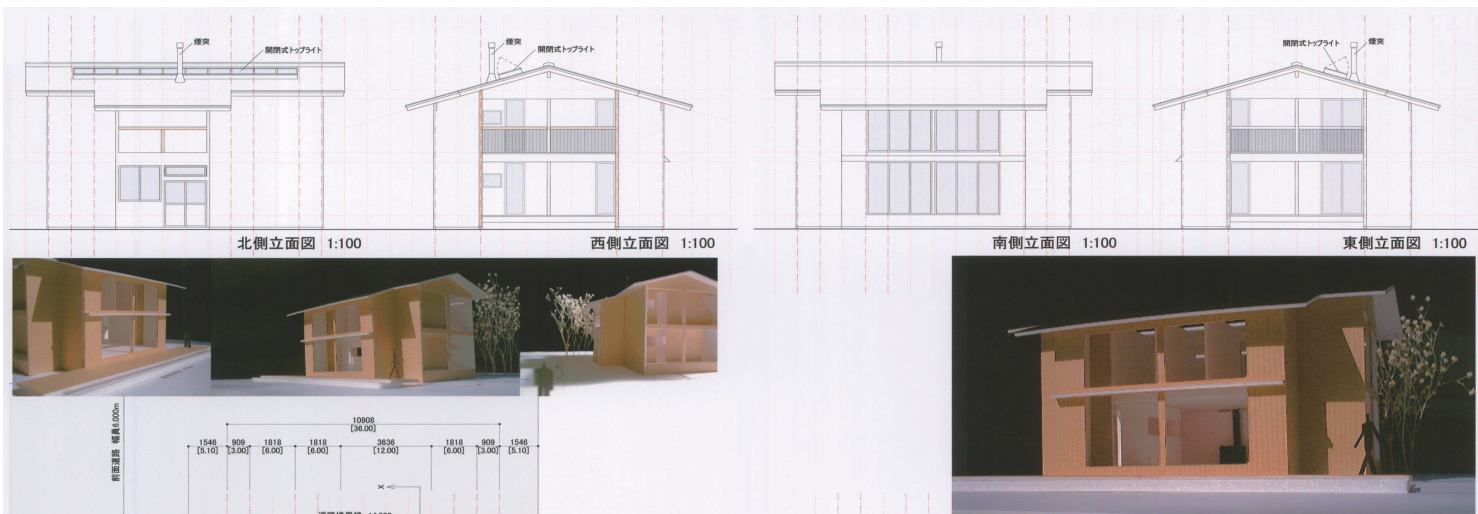
項目	対策	備考
日射遮蔽	①深い軒	軒の出750mm
夏	②落葉樹	落葉高木
通風	③ランマ	インナーテラス(南北共)のサッシ
蓄涼	④北側大開口	北側テラス(北側共)の冷気を取り入れる
日射取得	⑤越屋根(越屋根の窓から採熱)	太陽熱集熱器を搭載した越屋根の窓を通風へ利用
冬	⑥北側常緑樹	クールスポット形成
蓄熱	⑦北側インナーテラス	クールスポット、ナイトバージによる冷気を蓄える
断熱・気密	⑧南側大開口	集熱装置となる
蓄電システム	⑨南側ガラス(Low-E断熱クリア)	南面以外はLow-E遮熱グリーン
冷暖房	⑩落葉樹・深い軒	南面は、夏の日射遮蔽と冬の日射取得が成立する
給湯	⑪次世代省エネ基準II地域レベル	IV地域レベル → II地域レベルへアップ
創エネルギー	⑫断熱障子	太陽取得のための大きな窓の断熱強化
蓄電システム	⑬ハニカムサーモスクリーン	インナーテラス(南北共)の建具を閉め、熱損失を抑制
給水	⑭断熱的緩衝空間(インナーテラス)	ハニカムサーモスクリーンを水平に使用して閉じる
エネルギー管理	⑮吹き抜けを閉鎖	ダイレクトゲイン、床はタイル+蓄熱蓄熱材
冷暖房	⑯南側インナーテラス	リビングへ設置
給湯	⑰放射ラジエーター(放熱ラジエーター-冷暖房)	放熱ラジエーター-冷暖房(ヒース HR-C)
創エネルギー	⑱太陽熱利用給湯	架台による設置で意匠向上、ガス給湯器をタンクへ組み込み
蓄電システム	⑲Wソーラー	発電余剰電力は蓄電、不足分は系統電力より購入
給水	⑳蓄電システム	将来、電気自動車と共用、直流機器では直流給電
エネルギー管理	㉑雨水利用	タンクに雨水を貯め、ガーデニング、洗車へ利用
エネルギー管理	㉒電力モニター	電力の見え方、省エネ意識向上

立面図

南北の窓は大きく、東西の窓は小さく。南面はLow-E断熱クリア仕様。
他の方位はLow-E遮熱グリーン仕様を採用。方位に合わせた開口計画。



審査員奨励賞 藤森伝一氏（藤森伝一建築設計事務所） 「四方に開く家」



方位に応じた生活のあり方

建物の開口部は、東西南北の「四方」に向けて設けた。それぞれの方位と生活の機能に応じた開口部の形状とした。

北側

断熱を考慮して、外壁の量を多くし、開口部を制限した。

1階の玄関には、薪ストーブの蓄熱壁があり、冬季の寒さを和らげる。

2階のバルコニーは、夏季に涼みながら道路を眺められる。

西側

駐車場にも近く、生活の機能の延長として、日常的に使えるように配慮した。

1階の木製デッキは、キッチンの勝手口として利用する。駐車場から買い物を運び込んだり、土付きの野菜を置いたり、庭仕事をする時の出入り口でもある。

2階のバルコニーは、天気の変化が心配な日に、洗濯物を干すこともできる。

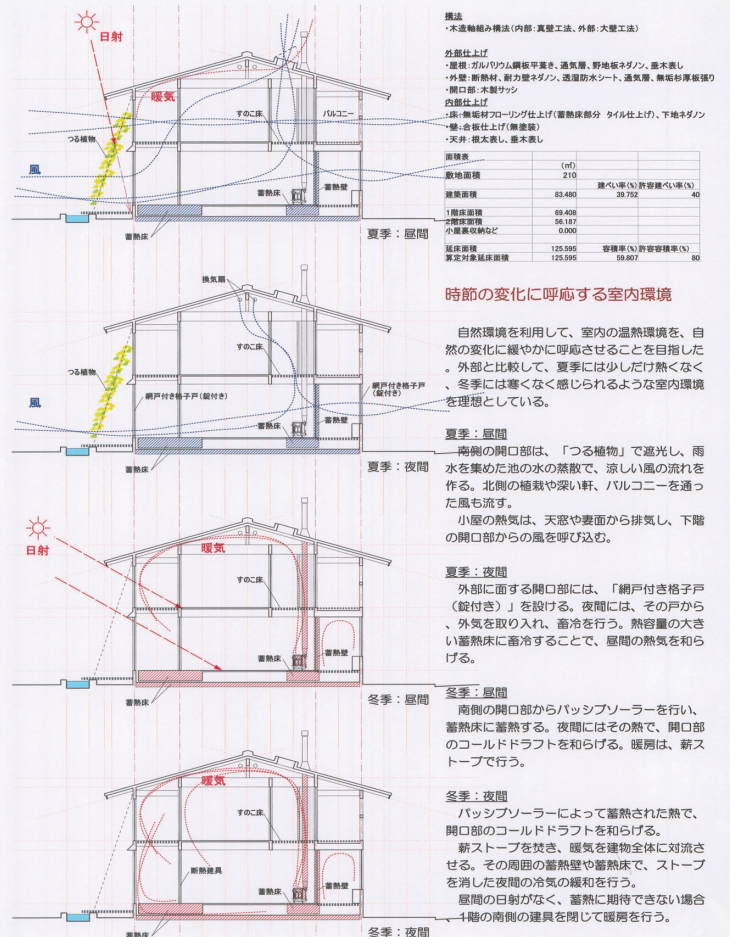
南側

パッシブソーラーの効果を上げるため、大きな開口部を設けた。吹抜けに設けた2階のデッキはルーバー形状にする。上下階の通気を妨げず、2階の個室から窓の開閉ができたり、洗濯物も干せる。

外部には東西に長い木製デッキと池を設けて、夏季の通風の助けにするとともに、外部での生活を楽しむための拠り所とする。

東側

木製デッキでは、周辺の緑地の様子を眺めて過ごす。



懐石の家

計画概要

社会を取り巻く様々な分野が激的な変革期に突入した現在、求められるキーワードは「サステナブル」。住宅もまたその一分野である。

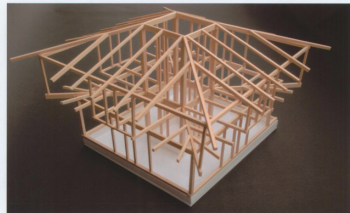
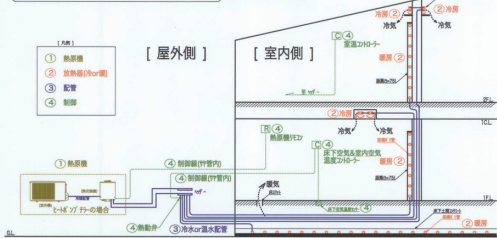
エコや省エネというような言葉が叫ばれはじめたが、設備機器の新たな商品開発も激化し高度化も同時に激化の一途をたどる。特に大きな問題として挙げられるのが主エネルギーである。末端部分では電気エネルギーへ転換していくと見られるが、その電気エネルギーが何でつくられるかが曖昧な状況が続く。また、商品開発の激化に伴う設備機器の社会的劣化（販売や部品生産の中止等）が住宅と消費者との様々な負担となっている。

近未来の住宅として私達が提案したいのは、社会の変化や工法、エネルギー源などが変化しても対応できる持続可能な住居づくり。そんな住宅のプロトタイプを目標に本計画をまとめることにした。

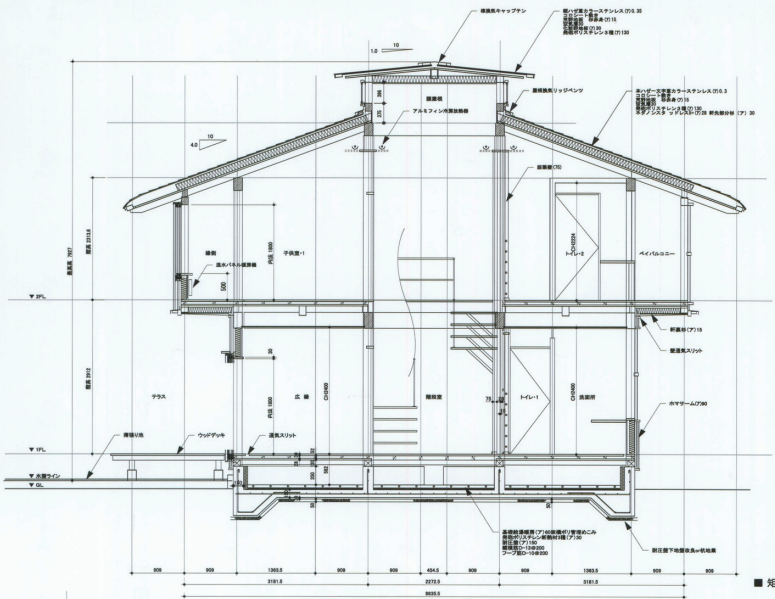
この住宅は、センターコアに吹き抜けとなる階段室を持つ、隠れた行方不明、せがいで採用した。センターコアは、蓄熱体（底層・土間）としても機能し、面する部屋の暖気のドラフト効果を得ることと同時に空調機能も持たせている。構造もプレキャストが利用できるシンプルな架工を目指した。そのシンプルな架工からプランに可変性、回遊性を持たせるなど、季節的また、将来的に様々なバリエーションの居場所をつくることが可能となった。

そんなシンプルで質素な組み合わせから、この豊かな住宅を、懐石の語源でもある、遺物を懐に入れる行為になぞらえて、住まいの懐に遺る（蓄熱センターコア）をいれる住宅。それを「懐石の家」呼ぶことにした。

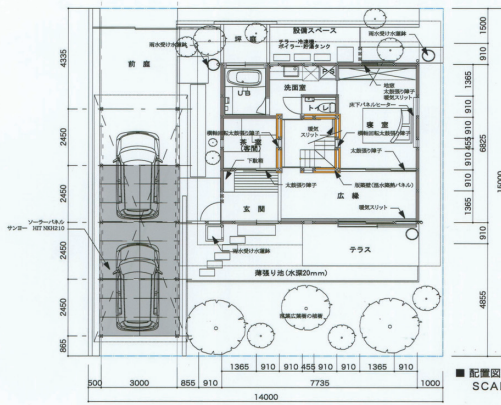
4つのパーツ概念図（冷暖房）



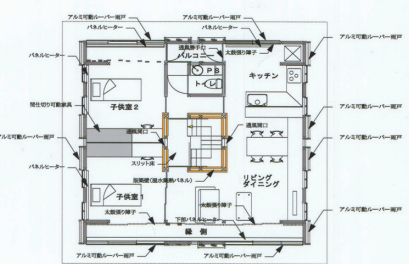
軸組模型



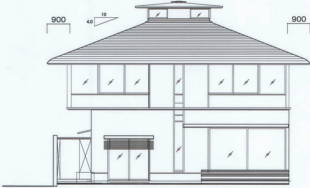
■ 矩計図



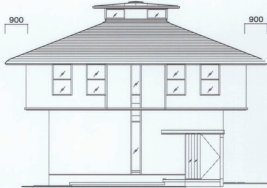
■ 配置図・1階平面図
SCALE 1/100



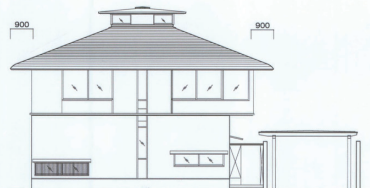
■ 2階平面図
SCALE 1/100



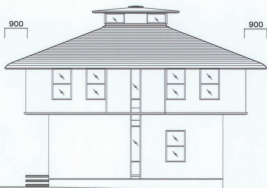
■ 南側立面図
SCALE 1/100



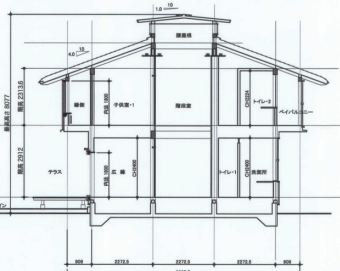
■ 西側立面図
SCALE 1/100



■ 北側立面図
SCALE 1/100



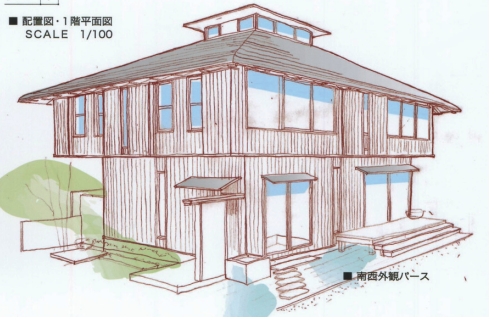
■ 東側立面図
SCALE 1/100



■ 断面図
SCALE 1/100

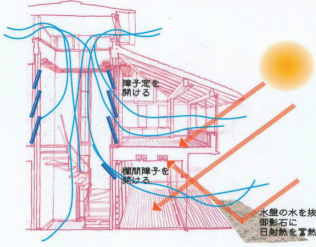


■ 架橋ボリ管を版築に埋め込む施工風景

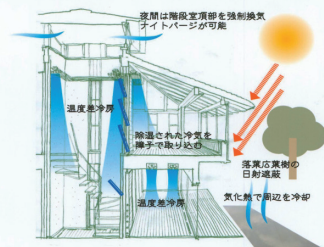


■ 南西外観パース

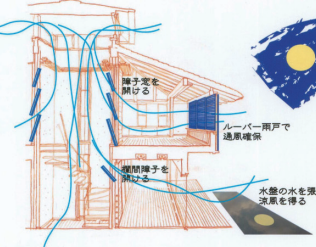
春 自然換気とダイレクトゲインで陽だまりを楽しむ



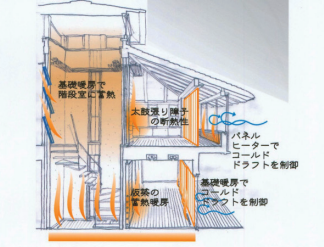
夏 軒の出と可動ルーバー雨戸で日射遮蔽



秋 自然換気と強制換気で涼風を感じる



冬 温度差暖房で風を利用しない暖房



室内気候の重心」／近未来の木造住宅

□ 設計趣旨

厚物合板の規格寸法より定められる空間単位や、合板一般の木質で広い面をくり出せるその質感。未来に向けて有用なこの素材の性格を活かしてつくれる、「室内気候の重心」を有することをテーマとする住居を提案します。

「室内気候の重心」は、今日の環境課題である自然エネルギー利用、そしてもう一つ、一人ひとりと家族とのこと、住居とまちや自然など、様々な関係を一併に捉えることによる、それら全ての結び目のような場所という観点からつくり出されてゆく。

室内外の主な壁は厚物合板をコアに三枚の合板の真壁構成によってつくり、断熱性、調湿性、また部材交換の更新性、維持管理の容易さなどの役割を担う。一方、合板がつくれる過程での規格寸法は、壁面、窓、入り口の大きさと位置を決定する秩序と合理性をもつが、それを室内空間に積極的に活かす。

また、基礎、躯体（室内）、屋根、住居のこの普遍的な三つの要素を明確に分けて捉え直し、室内環境と耐震性の向上に努める。

□ 建築概要

- 所在地／茨城県つくば市
- 敷地面積／210m²
- 建築面積／78.24m²（37.26%）
- 延べ床面積／118.42m²（56.39%）
 - 一階／66.25m²
 - 二階／52.17m²
- 構造種別／木造軸組構造
- 階高／地上二階
- 建物の高さ／8.13m
- 使用材料／主要な耐力壁、厚物構造用合板24mm／主要な床構面、厚物構造用合板28mm／その他の構造部材、乾燥木製材、軸組用集成材

□ 主な外部仕上げ

- 屋根／塗装ガルバリウム鋼板一文字葺き
- 外壁／表面化粧加工合板張り、一部漆喰塗り
- 建具／木製建具

□ 主な内部仕上げ

- 天井／一階居室、表面化粧加工合板張り／吹抜け、和紙クロス張り／二階居室、和紙クロス張り
- 壁／一階居室、表面化粧加工合板張り、一部漆喰塗り／二階居室、表面化粧加工合板張り
- 床／一階居室、板張り、一部石タイル張り（薪ストーブ）、畳敷き／二階居室、板張り

□ 設備

- 暖房／電気ヒートポンプエアコン、電気ヒートポンプ温水パナネルヒーター、ペレットストーブ
- 冷房／電気ヒートポンプエアコン、地熱利用冷暖気（クールチューブ）
- 給湯／電気ヒートポンプ給湯
- 発電／太陽光発電パネル

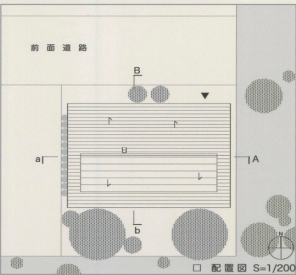
□ エネルギー消費の算定（自立循環型住宅への設計ガイドラインの算定より）

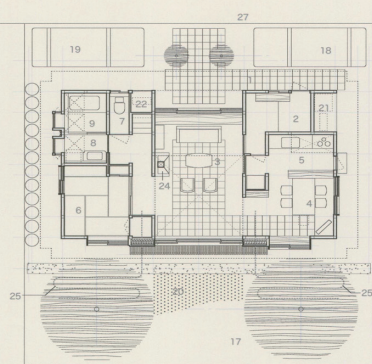
- 暖房／12.8x(0.65x0.9x0.6) = 4.5GJ
- 冷房／2.4x(0.8x0.55x0.6) = 0.6GJ
- 換気／4.7x0.6 = 2.8GJ
- 給湯／24.5x0.8 = 19.6GJ
- 照明／10.7x(0.9x0.5) = 4.8GJ
- 家電／23.7x0.6 = 14.2GJ
- 他調理／4.4x1.0 = 4.4GJ

・合計消費量／50.9GJ（基準値、82.3GJ）

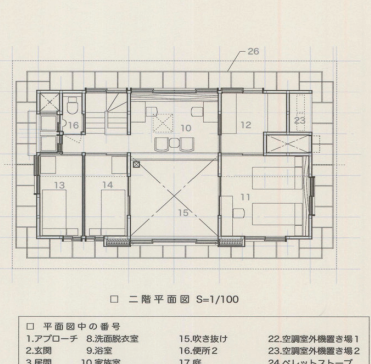
- 電力／太陽電池による発電量、29.3GJ
- エネルギー収支／-50.9+29.3 = -21.6GJ

□ 前面道路





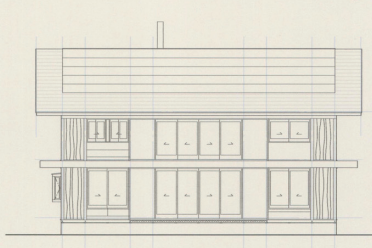
□ 一階平面図 S=1/100



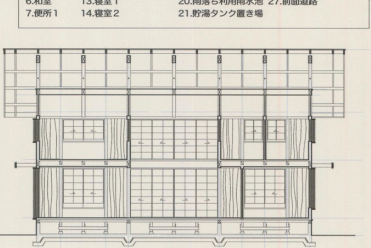
□ 二階平面図 S=1/100

□ 平面図中の番号

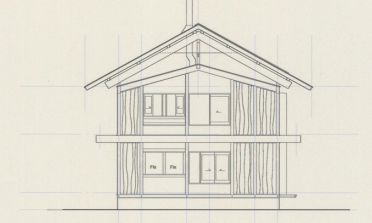
1.アプローチ	8.洗面脱衣室	15.吹き抜け	22.空調室外機置き場1
2.玄関	9.浴室	16.便所2	23.空調室外機置き場2
3.居間	10.家族室	17.庭	24.ペレットストーブ
4.食堂	11.主寝室、上部ロフト	18.駐車1	25.冷熱処理設備
5.倉所	12.クロゼット	19.駐車2	26.多機能格子
6.和室	13.居室1	20.雨落ち利用水溜	27.前面道路
7.便所1	14.居室2	21.貯湯タンク置き場	



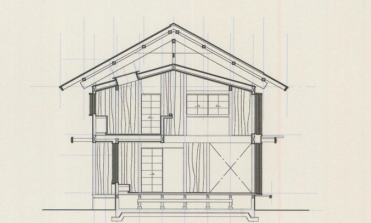
□ 南側立面図 S=1/100



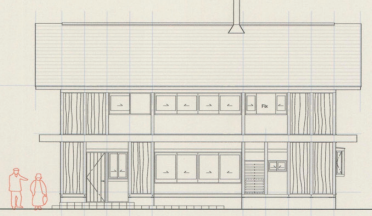
□ A-a断面図 S=1/100



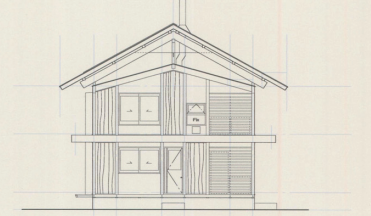
□ 西側立面図 S=1/100



□ B-b断面図 S=1/100



□ 北側立面図 S=1/100



□ 東側立面図 S=1/100

□ 技術要素

- 「合板による内外真壁造」

耐力壁は、コアとなる厚物構造用合板をはさみ、内外の仕上用合板により構成する。この木材製品の規格そのものが、住居の質感、リズム、耐力性、また断熱性能などを担う。

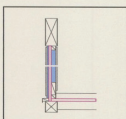
- 1-1. 壁面

- ・910モジュールの耐力壁どうしを垂れ壁、腰壁でつなぎ安定した一体の断面をつくる。
- ・壁面材と建具の種は、柱の内法に設置し、雨風の場合は部材ごとに交換できる。
- ・耐力壁ごとに林立する木質の面は、居住者に車とのつながりを想起させてくれる。



- 1-2. 断熱

- ・壁内のコアとなる厚物合板をはさみ二つの空気層をつくる。
- ・断熱層が大量と比べ薄いのが欠点であるが、木材の持つ調湿性と確実な通気性により、軸組の健全性と断熱性が保たれる。
- ・内側を断熱層と蓄熱層、外側を通気層や断熱層にするなど、住居の各部位ごとに工夫できる。



2. 「基礎、躯体、屋根の分節」

基礎（地）と屋根（空）の間に躯体（住）をつくることは住居のかわらないテーマである。それらを構成上明確に分節して再考することで、室内環境と耐震性を向上させる発想の手がかりとする。

- 2-1. 耐震性と断熱性

- ・躯体は厚物合板によって剛性の高い箱のようなになる（耐震性）。
- ・躯体と、屋根、基礎の隙を断熱性を目的とした割木（縦割材など）のめり込みや変形などによる分節を行うことで、躯体が地震の強大なエネルギーを溜めなくなる。
- ・割木となるシンプルな縦割材と引き抜きのみを目的と合理的なアンカーの利用方法検討が必要となる。



- 2-2. 躯体を包む空気の層

- ・躯体の全周囲が流れる空気の層で包まれる。
- ・屋根勾配と室内空間を分節することで、特に屋根からの輻射熱が大幅に軽減されると見られる。（空気で固めた躯体と、屋根架構を分節した事例は、防火を目的とした古い倉に見ることができる。）
- ・夏期には、床下や地中の冷熱を取り込める。



3. 「室内気候の重心」をつくる

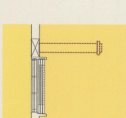
住居の要に、自然環境を大きく調節できる室内気候全体の重心をつくる。自然環境を効率的に活かしながら、自然とともに工夫して生活する、そのことが生活の喜びとなる住居を理想とした。

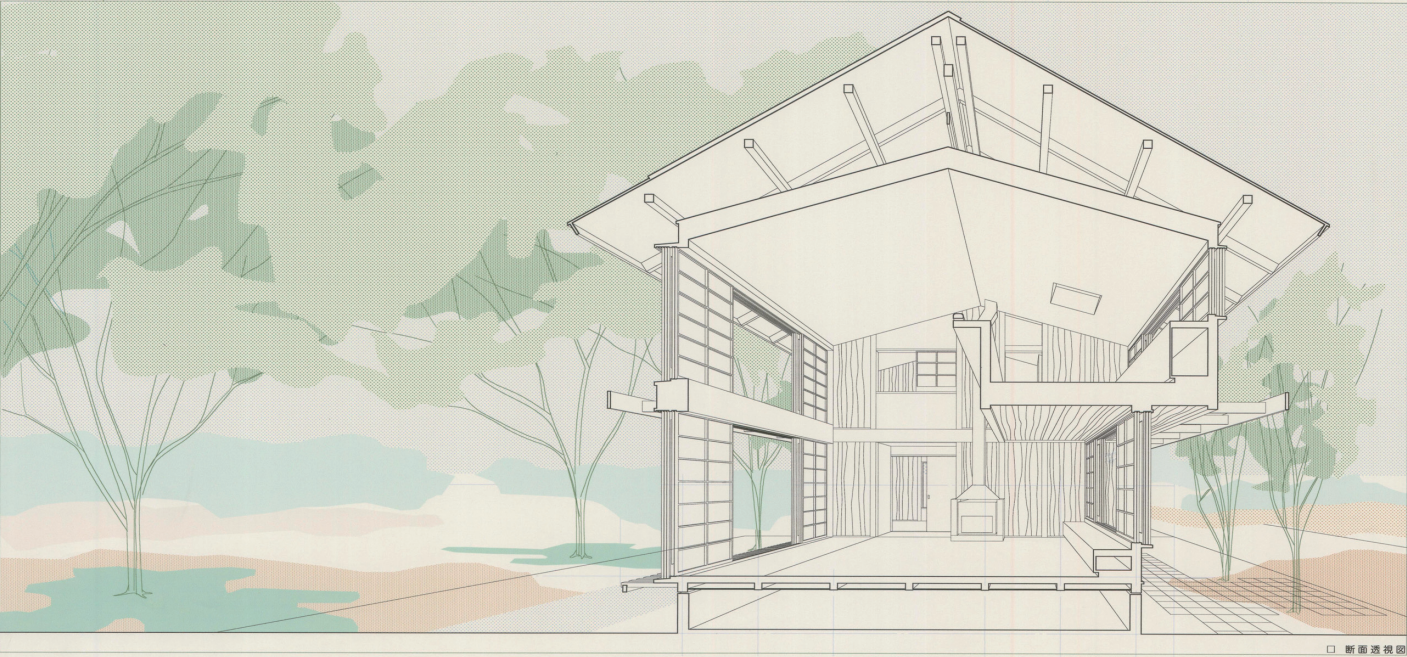
- 3-1. 配置

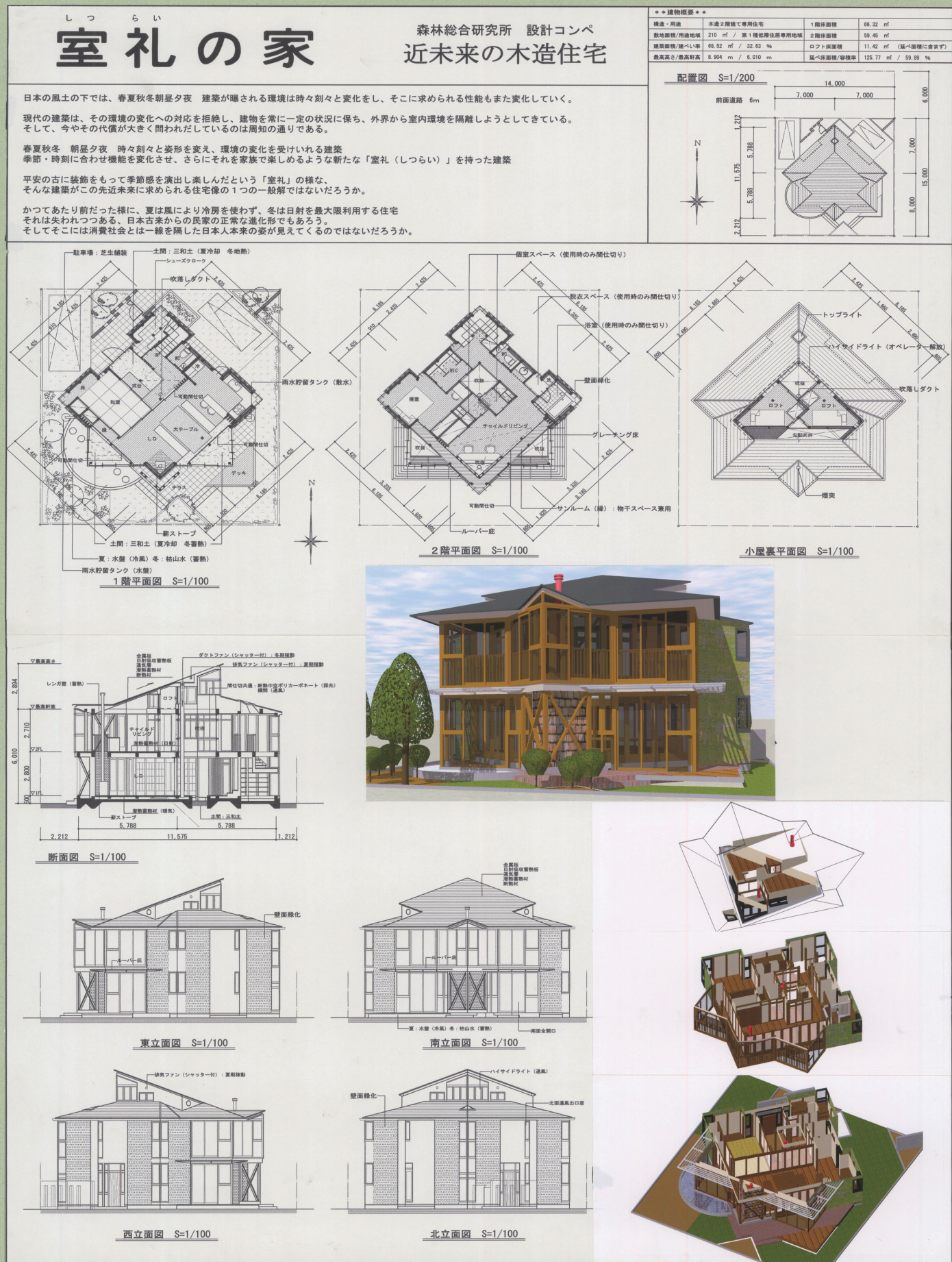
- ・居間は庭とつながる大きな気候を持ち、通風、導光、蓄熱などの効果がある。
- ・季節のよい時は、居間の南の建具は全て引き込み、縁側のよう解放することができる。また、冬期には吹抜けを通した太陽光が部屋を遠征のように暖める。
- ・各部屋は、居間の大きな室内気候とつながる室内の窓を有し、部屋ごとの温度差が少なくなる。
- ・耐力壁の多い部屋を両翼に置き構造を安定させる。

- 3-2. 開口部周り

- ・建具によるこまめな調節により快適な室内気候がつけられる。
- ・建具の気密性対策は、戸じりや枠との重ね、居室には原則的に障子をつける。
- ・扉差部分に多機能な格子を巡らす。扉をひく、シェードや植物を下げる、後付けの配管を配置することなどに使える。







見て、見ぬふりをしない家

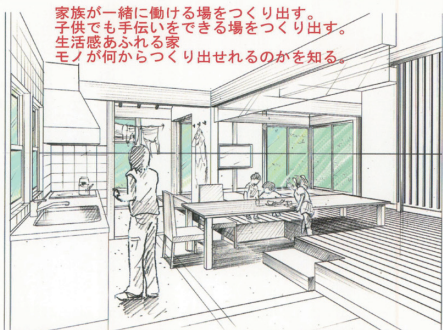
日本の住まいの基本に立ちかえる。
構造的に単純であること。日本の気候に合っていること。
高齢になっても、介護が必要になっても
家族と一緒に暮らせること。

プライバシーはあるが、毎日の生活が家族にも、
周囲にも垣間見れることは、多くの安心と安全を生み
何よりもお互いに、思いやりを持ちながら
高めあえる関係を築いていく。



住まいの安全は「設備」ではなく、
家族をはじめ、地域で見守れること。

家族の生活の仕方がまちに住む人にも垣間見れる。人が寄りやすい家。



家族と一緒に働ける場をつくり出す。
子供でも手伝いをできる場をつくり出す。
生活感あふれる家
モノが何からつくり出せるのかを知る。

我が家はどんな生活をしているのかが、家族にも、子供にも
まちの人達にもわかる。
見栄を張らない、身の丈にあった生活を大切にする。

建物概要

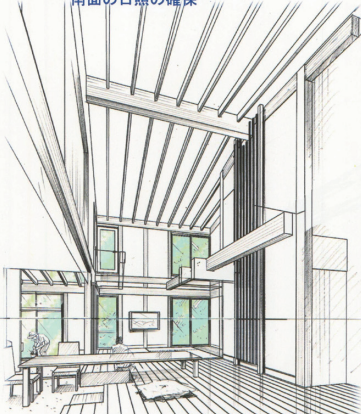
構造・規模：木造2階建て

面積表

1階床面積	70.38	m ²	(21.25 坪)
2階床面積	52.99	m ²	(16 坪)
延べ床面積	123.37	m ²	(37.25 坪)
容積率	58.74	%	
建築面積	81.15	m ²	
建ぺい率	38.64	%	

食堂・居間吹抜のそれぞれの目的

- ・1階・2階同じ位置で大きな壁を通す。
構造上の安全。配管スペースの意匠化。
- ・食堂吹抜
地熱利用の輻射熱パネルの開放
1階・2階の空気の循環
家族の見守り空間
- ・居間の吹抜
将来の増改築可能スペース
南面の日照の確保

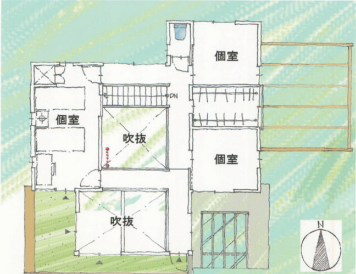


これからのそれぞれの家族事情は様々。
その状況で、
核家族から2世帯、3世帯になることもある。
または一人暮らしになる可能性もある。
家の外観・主要構造は変わらなくても
梁と床合板により、内部空間が変化していく。

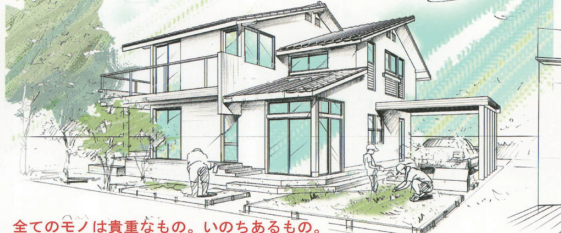
予期しない事態が起こることがあり
特に高齢になると人は必ず老いていきます。
身体が不自由になり介護が必要となった場合でも
出来るだけ家族と暮らし、地域で生活していくことは、
その人を通して「生きるということ」を学ぶことです。
お互いがお互いを通して、「人が生きる」と
いうことを考えることができる「家」であるべきです。



配置図・1階平面図 / S = 1:100



2階平面図 / S = 1:100

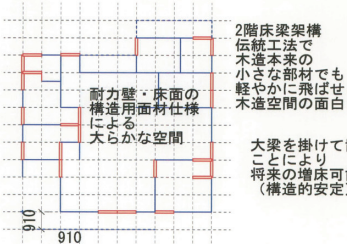


全てのモノは貴重なもの。いのちあるもの。
大切に育てる。大事にする。

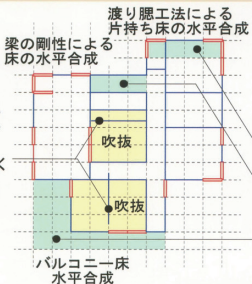
家の何処にいても、お互いが何をしているか見える。
「見て、見ぬふりをしない」空気をふくみ出す。

伝統工法（渡り隠工法）
と構造用面材の融合

木構造は本来は他の構造とは違い、軽やかな空間である。しかし細い部材では大きな空間をつくり出すことは難しい。
木の摩擦抵抗を利用した大工の伝統工法による仕口加工接合と、構造用面材を有効に使い、耐震性を向上させ
大きな内部空間の実現と、木の梁の架構の軽やかさを空間に反映させた。

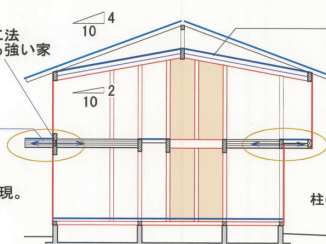


1階耐力壁位置図 S = 1:120



2階耐力壁位置図 S = 1:120

伝統工法
木造木組・渡り隠工法
構造上、粘りのある強い家
吹抜があっても
バルコニー床を
建築と一体化させ
水平合成を高める
耐風梁的役目。
2階の自由空間の実現。



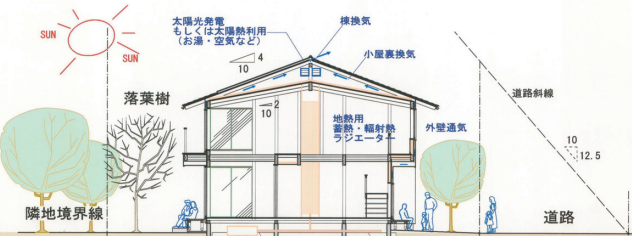
構造システム断面図 S = 1:80

2重垂木
・上部屋根垂木
小屋裏通気用・外観上
耐久性向上のための
4寸勾配
・下部天井垂木
構造の屋根の水平合成
(3寸以下が望ましい)
内部空間上の2寸勾配の心地よさ。
柱のない外部空間

出来るだけエネルギーは自然エネルギーを
有効に利用した技術を探し出す。

屋根面では太陽光・太陽熱エネルギーを利用し
エネルギーをつくり出す。
外壁・小屋裏には換気用の通気層を取り
室内環境をバンプだが快適にする。
建物耐久性をさせる。

植栽による工夫で、生活に涼と潤いを与える。



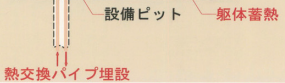
吹抜のある効果
地熱仕様の輻射熱で、家全体が空気が循環できる空間が
吹抜であり、生活空間を大らかにしてくれる。

家の何処にいても暖かいことは、
住宅内で起こる、事故防止にも繋がる。
お互いの様子が解る。

南北断面図 S = 1:100

エネルギーをつくり出す

地熱利用による冷暖房



自然エネルギーの有効利用は21世紀の建築において大きな課題である。
設備技術は日々進化していきだろう。ただし、家の耐久性と設備機器の
耐久性は違う。隠ぺいする工法ではなくて、メンテナンス可能な建築の
つくり方が必要である。



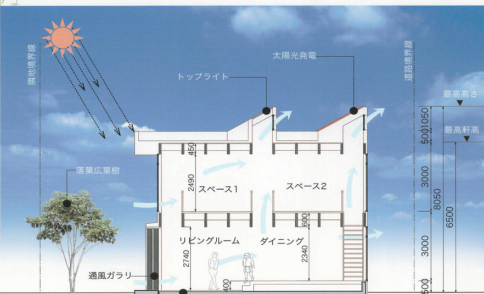
【南側外観イメージ】



【南東側外観イメージ】



【北西側外観イメージ】



【断面図 1/100】



【内部空間イメージ】 南側より土間リビング・浴室を見る

合板ドミノハウス

【コンセプト】

木造による長期にわたるフレキシビリティの高い空間を可能にするために、構造用合板を張合わせたリブ状のパネルを主構造とした合板モノコック構造的なスケルトンを考えた。東西の外壁の奥行き600程度のリブ空間は壁面収納などに有効に利用でき、約9mの南北面は完全に開放され、自然エネルギーを効率よく取り入れるため、制御しやすいかたちとなった。

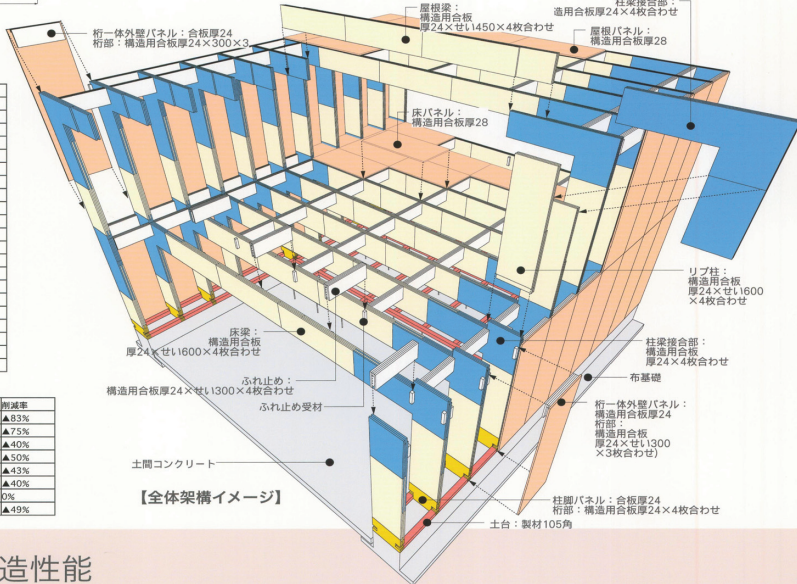
【省エネルギー性能】

自然エネルギーを積極的に活用するため、様々な建築的な工夫を行うことごとによって省エネルギー性能を高める。以下に本建築物で用いる建築的工夫を示す。

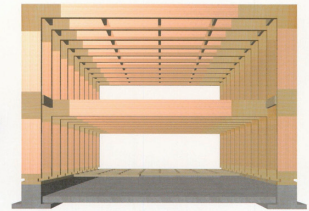
項目		建築的工夫
夏期	日射遮蔽	南面庇 苦草置置架 LOW-ガラス(遮熱複層)
		アルミサッシ 複層複断熱強化(改定世代エネルギー地域相当)
通風		省電力の開口部(通風経路確保) 夜間断熱(南面ガラス側) 通風経路 南側・北側縁起 ペインツビキャッチ(東西両向き窓)
冬期	日射取得(集熱)	南面大開口 コンクリート蓄熱(リビングルーム) 改定世代エネルギー基準
		断熱強化 (外断熱)
		断熱性: 北・南・東・西 120 外断熱: 北・南・東・西 35 基礎: 北・南・東・西 35 開口部: LOW-ガラス、ブラインド
その他	昼光利用 太陽光発電 照明システム	トップライト・天板 約3kW(設置面積20m ²) 省エネルギー LED照明

【エネルギー消費量の算定】

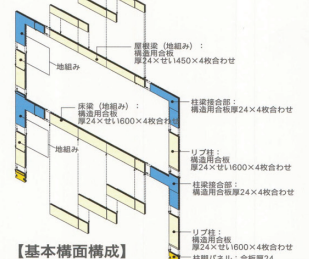
用途	12.8x (12.8x)(0.45x0.6x0.6)	12.6x 2.1GJ	12.8x 2.8GJ	増減率
焼房	(2.4x)(0.4x0.55x0.6)	0.6GJ	2.4GJ	▲83%
焼房	(4.7x)(0.6)	2.8GJ	4.7GJ	▲40%
給湯	(24.5x)(0.5)	12.3GJ	24.5GJ	▲50%
照明	(10.7x)(0.95x0.6)	6.1GJ	10.7GJ	▲43%
家電	(23.7x)(0.6)	14.2GJ	23.7GJ	▲40%
その他(調理)		4.4GJ	4.4GJ	0%
合計		42.5GJ	83.2GJ	▲49%



【全体架構イメージ】



【合板ドミノシステムイメージ】

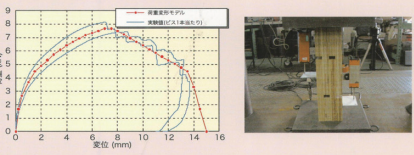


【基本構面構成】

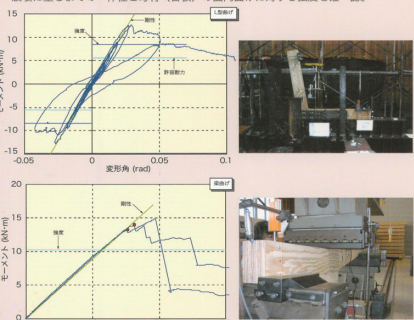
積層合板ラーメンの構造性能

・性能確認予備実験・

【積層合板接合部圧縮実験】
接合ビス1本当りのQ- δ を確認。

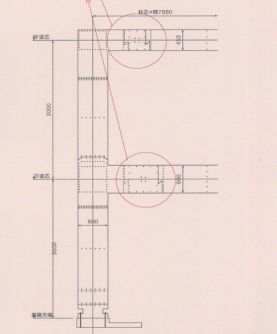
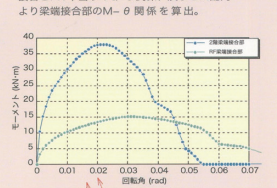


【積層合板曲げ実験】
破壊に至るまでの一体性と母材（合板）の面内曲げに対する強度を確認。



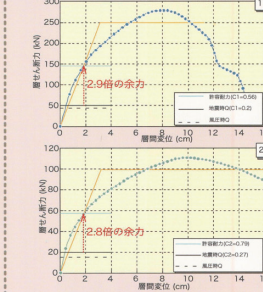
-接合部モデル-

【梁端接合部M- θ 関係】
接合ビス1本当りのQ- δ 関係、及びビス群より梁端接合部のM- θ 関係を算出。

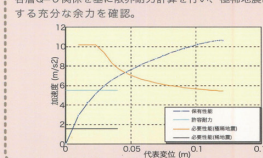


---水平耐力性能

【地震時・風圧時の構造安全性】
梁端接合部M-θ関係、及び母材の弾性変形より、各関係を算出。完全弾塑性モデル化により許容耐力を地震時・風圧時に対する2倍以上の余力を確認。



【極稀地震時の構造安全性】
各層Q- δ 関係を基に限界耐力計算を行い、極稀地震時に対



【合板積層ラーメンの構造・構法上の特長】

本構法では厚物合板を面材としてだけでなく、積層ビスにより一体化することで軸材とし構造骨組として使用する。これにより次のような特長が生まれる。

- 1) 摩擦係数を現場で確認し、つなぎ合わせて軸材とするため、長尺部材の歪曲が不要であり、狭小道路に面する敷地にも対応が容易。
- 2) 摩擦係数を必要とする部分は摩擦を低減した重なるフリンジョイント形式を採用することにより歪曲による断面積の減少、2倍の長さのせん断断面積が少なくなることも、含板相互の摩擦係力が大きくなり、高いエネルギー吸収能力を有する。
- 3) 本装置では1本ピン梁架として設計が、これ以外にも多スパンランダムな長ささまざまな重なるフリンジョイントに対応可能である。また、ピンス数・間隔としてフリンジョイント形式部材の特性を把握でき、さらにこの間隔と水平力に対する重要部材の含板耐力がほぼ等しいと見て、耐力と配筋計算に対する適合性がある。これらとの相違、さらに一般規格となり得ることで、耐力設計に資する。

耐震性能
本構法では梁端方向をラメン構造、桁方向を耐力壁構造としている。梁端方向のラメン梁は厚肉の柱を隔断しスリットにより一体化構成されている。本ラメン梁構造の水耐力能力は従来の橋梁実物の結果に基づいて評価されている。現行設計基準における耐震性能の検証を行った結果、橋脚貫通型では橋地盤時水耐力の約2.8倍であること、および最大耐震力時耐力は橋地盤地震時耐力の2倍以上であることを確認できた。なお、安全限界変位は最大耐震力時変位より大い。桁方向については、「震害501」, 96K-10-84として計測した許容水耐力が許容変位方向における要する耐力の2倍を超えることを確認した。

耐力壁方向について

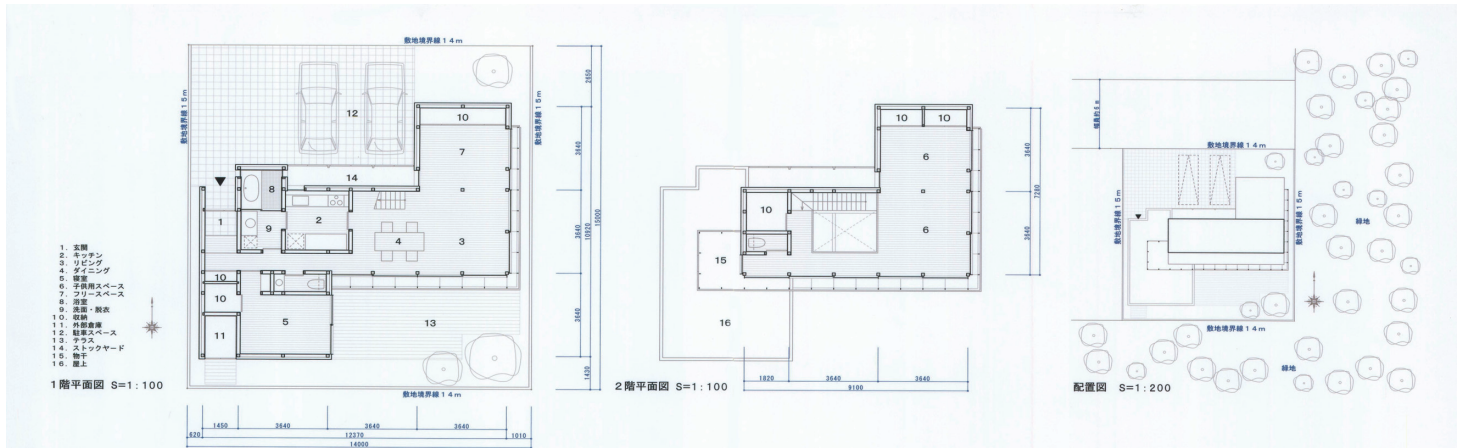
【地震時・風圧時の構造安全性】
地震時・風圧時に対する2倍以上
の余力を確認。

$$\begin{aligned} \frac{Q_2}{\text{消費時}Q} &= \frac{107.0}{51.3} = 2.1 \\ \frac{Q_2}{\text{基準時}Q} &= \frac{107.0}{44.0} = 2.4 \end{aligned}$$

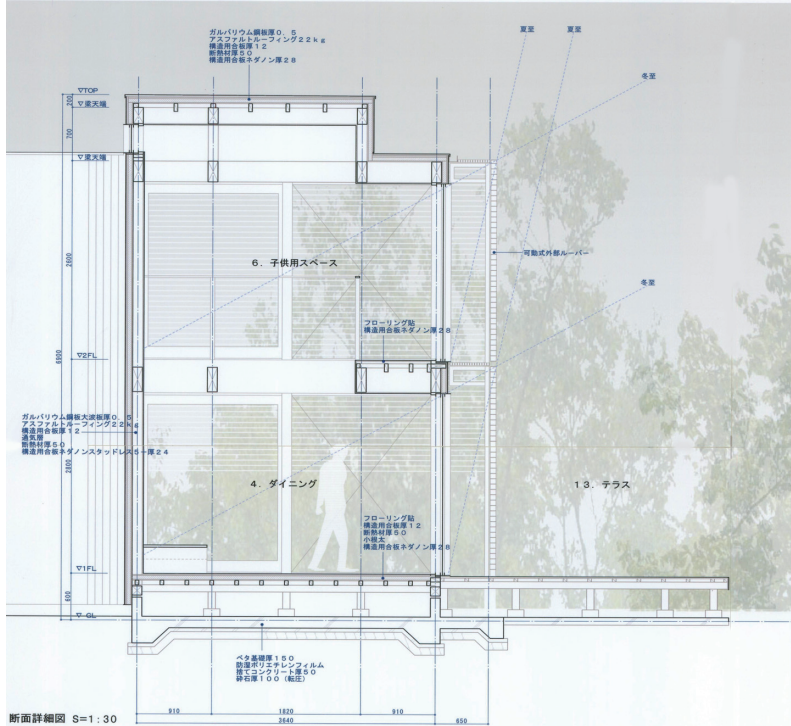
Q_2 ：許容電力(標称率 5.0、倍率 12m と)

$$\begin{aligned} \frac{Q_2}{\text{消費時}Q} &= \frac{98.0}{20.0} = 4.9 \\ \frac{Q_2}{\text{基準時}Q} &= \frac{98.0}{15.0} = 6.5 \end{aligned}$$

Q_2 ：許容電力(標称率 5.0、倍率 10m と)



(独) 森林総合研究所 設計コンペ
「近未来の木造住宅」
アクティブ・パッシブハウス



断面詳細図 S=1:30

概要

■主体構造：木造軸組工法
基礎：ベタ基礎

■主要仕上材料

外部（屋根）：ガルバリウム
外部（屋上）：FRP防水
外部（外壁）：ガルバリウム
開口部：アルミサッシュ、
内部（壁）：PBB下地、建
ラワン合板下
内部（床）：フローリング

■各面積

建築面積：78.46㎡（4
1階床面積：78.46㎡
2階床面積：46.37㎡
延床面積：124.83㎡

■概算工事費

建物本体工事費：3,700
外構工事費：250万円

コンセプト

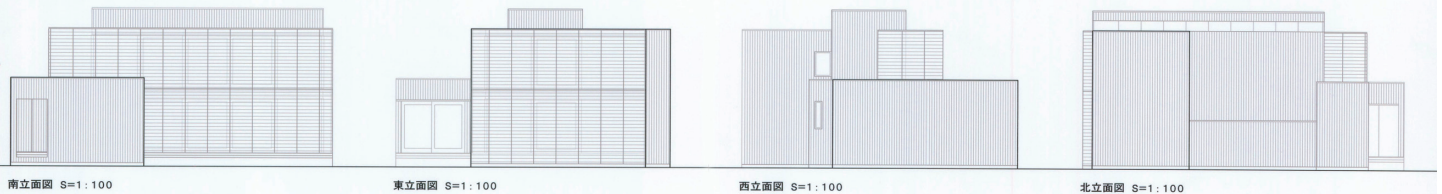
敷地計画
敷地の条件である隣接緑地と接し、建築物を、南面に大きく開き、その他方位は閉じた空間構成を採用した。また、敷地を南北に二分し、南半分は緑地と隣接する敷地を南庭と位置づけ、敷地全体を通じて自由に伸縮、展開するようイメージで建築物の平面・立面を決定している。

構造成造計画
施工費が安定しないという点に、最も費用の高い木構造組工法を採用して設計している。
910mmの柱と2400mmの梁で計算し、柱・梁の断面でも20mm程度の差を、軸組に余裕の多い断面と計している。開放的な高い空間、南面はガラスによって構築する。その他部分は構造費を抑えるための耐力壁を配置している。耐力壁は2～5mmまで併用し、建築基準法規定による壁量の確保を確保する。

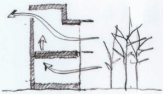
居住性
敷地内に建たれど、屋根は既存の瓦葺い屋根を保持し、外壁内装には換気扇を設け、浴室の換気扇を逃がすように、細断材の雨水受けを考慮する。
また、敷地内には、敷地を一体的に計画、また床下空間にも常時、空気が流れるように、パンプクーリングを採用し、おなじみの隣接緑地と一体化としている。

[illegible]

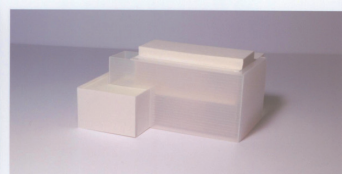
■その他
 良き佇まいや環境が維持できるように、特に外部廻りの収納スペースに留意した。
 ストックヤード、外部倉庫を建物と一体的に計画する事でデザインを統一し、また周囲と共有する
 景観についても阻害される事がないように、ボリュームの調整を行っている。



建物を通り抜ける風



南西より望む



南東より望む

受賞作品 設計コンセプト

最優秀賞 神家昭雄氏（神家昭雄建築研究室）

「近未来の木造住宅」

外壁に焼きスギ板を使用し、緑の中で映える外観とした。壁量は基準法で求められている量の 2 倍以上を確保した。木材・石・土・和紙・漆喰等の自然素材を用い、安らぎのある空間の創出、空気の汚染防止に努めている。自然エネルギーを積極的に取り入れ、身体的な快適性を充たしている。土台や柱に 4 寸角のヒノキ、土台の下に御影石の基礎パッキンを採用した。深い庇、広い土間の活用を図った。屋根に 4.5kw の太陽光発電を設け、燃料電池によりさらに 1kw の発電を行い、断熱性能を確保してエネルギー削減率を 90%にする。床には厚物の構造用合板を使用した。土壁の断熱性能、蓄熱性能、調湿作用がこの住宅によって検証できるのではないかと？ハイテクの設備と職人の知恵と技術を活かしたハイブリッドな住宅を提案したい。

優秀賞 田中康夫氏（住友林業(株)）

「Sustainable Energy House（サステナブルエナジーハウス）」

近未来を 10 年後と仮定した。コンセプトは①国産材の利用により長持ちする住まいの構造、②風・太陽・緑を上手に活用したパッシブ設計、③太陽エネルギーで電気もお湯も地産地消。外観は奇をてらわず飽きのこないデザイン。スギ板を格子状に張り合わせた耐力面材を外壁に利用し、さらに厚物合板を使用。スギ辺材を床・ダイニングテーブルなどに使用し、木材資源の有効活用を図った。方位に合わせた開口計画による日射の調節、さらに、夏には深い軒、落葉樹、欄間の活用、越屋根による排熱、北側の常緑樹と土間による蓄冷を行う。冬には南面の大開口は Low-E 断熱クリアガラスで、インナーテラスへ蓄熱する。太陽光発電による電力は売電せずに蓄電し、自家消費する。年間のエネルギー使用量を 50%削減、CO2 排出量を 70%削減する。

審査員特別賞 金子一弘氏（金子建築工業(株)）

「Minerva House（ミネルバハウス）」

主に考えたのは寒い地域での省エネルギー性能であり、現在まで実践的な実験を繰り返してきている。それを踏まえたプランの提案となっている。蓄熱床の配置と空気の流れ、気密断熱に神経を使った。太陽光を有効に取り込むために、庇の長さをつくば地域に合うように計算により決定した。耐力壁は外周に配置、厚物合板を室内側に真壁仕様として用いた。基礎断熱を採用し、基礎高を高く設定した。御影石を蓄熱床に使用し、ヒノキのフローリングとした。木粉入り珪藻土、木質繊維断熱ボード（断熱材）なども採用した。

審査員奨励賞 藤森伝一氏 （藤森伝一建築設計事務所）

「四方に開く家」

室内環境は、自然環境に穏やかに追従するような状態が理想である。夏季や冬季の外部環境が厳しい時に、それを和らげ、春季や秋季には周囲の自然と一体となって開放的に生活できる住まいを目指した。

かつての日本家屋の縁側や深い軒に見られるような自然環境の制御方法を参考にした。各地方に伝承的に伝わってきた木造の技術や知恵を現代の生活や研究成果に照らして見直し活用することが、次世代へより良い環境を引き継ぐことになる。

審査員奨励賞 山崎たいく氏 （R 4 製作所）

「懐石の家」

近未来の木造住宅として私たちが提案したいのは、社会の変化や工法、エネルギー源などが変化しても対応できる持続可能な住む器づくり。そんな住宅のプロトタイプを目標に本計画をまとめることにした。

この住宅は、センターコアに吹き抜けとなる階段室を持ち、越屋根付方形屋根、せがい造りを採用した。

センターコアは、蓄熱体としても機能し、面する部屋の換気のドラフト効果を得ることと同時に空調機能も持たせている。構造もプレカットが利用できるシンプルな架構を目指した。そのシンプルな架構からプランに可変性、回遊性を持たせるなど、季節的また、将来的に様々なバリエーションの居場所をつくることが可能となった。

佳作 浅野崇氏 （浅野崇建築設計室）

「室内気候の重心」

厚物合板の規格寸法から現される空間単位や、合板一般の木質の広い面を作り出せるその質感。未来に向けて有用なこの素材の性格が活かされ、「室内気候の重心」を有することをテーマとした住居を提案します。

「室内気候の重心」は、今日的な環境課題である自然エネルギー利用、そしてもう一方、一人ひとりと家族とのこと、住居とまちや自然など、さまざまな関係を一体に捉えることによる、それら全ての結び目のような場所という観点からつくり出されてゆく。

室内外の主な壁は厚物合板をコアに三枚の合板による真壁構成によってつくり、断熱性、調湿性などの機能、また部材交換の更新性、維持管理の容易さなどの目的を担う。一方、合板がつくられる過程での規格サイズは、壁面、窓、入りの大きさと位置を決定する秩序と合理性をもつが、それを室内空間に積極的に現す。

また、基礎、躯体（室内）、屋根、住居のこの普遍的な三つの要素を明確に分節してとらえ直し、室内環境と耐震性の向上に努める。

佳作 石山聡氏 （石山土木工業（株））

「室礼の家」

「室礼」という言葉で表せる様な、気候・環境の変化に対応して自ずから形を変えていくような住宅を提案する。

現代の住宅は行き過ぎた個室主義が小割りの間取りを生み、昼光を浴びながらも昼間利用されない空間を生んだり、その一方では風の通りを悪くし、結果、空調に頼るという悪循環に陥ってる様に思う。そこで、まずは次世代に向けて自立循環型住宅の要素の内、付加的な装置等ではなく建築として対応する「自然風・昼光・日射熱の利用」「断熱外皮・日射遮断」の要素を最大限有効利用する事をめざす。

具体的には、南面は全開口とし、夏の冷風・冬の日射を最大限採り入れるようにし、北面は風の出口としての開口のみとする。風の通り道となる室内は個室主義を廃し、結果として就寝時以外は家族と居るような大空間を持つ住宅とする。

住宅とは個人の空間の集まりではなく、ひとつの空間を家族で共有する建築である。そしてその共有空間は季節の移ろいの中で、一日の時刻の移ろいの中で、必要とされる要求性能に合わせ、自ずと姿形を変えていくのである。

佳作 高島ゆかり氏 （アトリエ結）

「見て、見ぬふりをしない家」

日本の住まいの基本に立ちかえる。

構造的に単純であること。日本の気候にあっていること。

高齢になっても、介護が必要になっても、できるだけ家族と一緒に暮らせること。

プライバシーはあるが、毎日の生活が家族にも、周囲にも垣間見れることは、

多くの安心と安全を生み、何よりもお互いに、

思いやりを持ちながら、高めあえる関係を築いていける。

佳作 寺田佳弘氏 （（株）日本システム設計）

「合板ドミノハウス」

長期にわたり安心して住み続けることができるスケルトン住宅の提案

- ・ライフスタイルの変化に応じて空間の可変が可能な合板によるラーメン構造
- ・建築的工夫により自然エネルギーを積極的にとり入れたほどよい快適さの実現

佳作 野村昌史氏 （野村昌史建築研究所）

「アクティブ・パッシブハウス」

敷地特有の条件である隣地緑地を考慮し、建物を東・南面に大きく開き、その他方位は閉じる空間構成を採用した。

また、都市型環境ではなく、ゆとりのある敷地面積と周辺環境を考慮し、敷地全体に

わたって自由に伸縮、展開するようなイメージで建物のボリュームと平面を決定している。

佳作 南宗和氏 （(株) 里仁舎）

「カザグルマハウス」

断熱設計や開口部仕様など、自立循環型住宅への設計ガイドラインにそった計画とし、そしてその上で通風、日射熱取得、遮光の検討や生活スタイルの提案に至るまで、さまざまな面から検討を行い、住宅性能の向上を図った。

デザインもそれらをそのまま形にすることを心がけ、シンプルな形状にまとめている。本コンペティションは実施設計を前提をしたものであり、基本に忠実な提案をすることが重要であるが、同時に試験的な試みを行える機会でもある。特に冬場における生活ゾーンを、時間とともにカザグルマを螺旋状に上がっていく空間構成と、暖気の上昇を絡めた提案が、循環型住宅の一つのプロトタイプになりうるのではないかと考えている。ウィンドキャッチャーと耐震性を高める袖壁など、自立循環型住宅を追い求める過程で生まれたカザグルマ形状の可能性を、今後深く考え、改善していきたい。

審査経過報告

標記設計コンペの審査に際しては、下記の要領で実施した。

1. 審査委員会（順不同・敬称略）

審査委員長 三井所清典（アルセッド建築研究所代表取締役・芝浦工業大学名誉教授）

審査委員 澤地 孝男（建築研究所）

平野 陽子（ドット・コーポレーション）

袴田 喜夫（袴田喜夫建築設計室）

林 知行（森林総合研究所）

2. 入 賞

最優秀賞 1点（副賞 10万円）

優秀賞 1点（副賞 5万円）

審査員特別賞 1点（副賞 5万円）

佳作 数点（副賞なし）

3. 審査委員会実施日程

2008年10月17日（金）第1回事前委員会

（2008年12月08日（月）公開説明会）

（2008年12月22日（月）登録締め切り）

2009年01月16日（金）第2回事前委員会

（2009年02月04日（水）作品提出締め切り）

2009年02月13日（金）～2月18日（水）1次審査

ただし、02月13日（金）

02月16日（月）

02月17日（火）

02月18日（水）

2009年03月02日（月）2次審査

2009年03月13日（月）3次審査

2009年03月23日（月）授賞式

4. 審査の方法

本設計コンペの実施事務局を森林総合研究所内に置く（以下、森林総研事務局と呼ぶ）。また森林総研事務局を補佐する目的からその一部を代行する事務局を建築研究開発コンソーシアム内に置く（以下、コンソ事務局と呼ぶ）。

本設計コンペの審査は下記の方法によって行う。

- ・ 作品の提出先はコンソ事務局とする。
- ・ 1次審査および2次審査は匿名で実施する。その際、匿名性を担保するため、コンソ事務局が、提出された作品ごとに関連のないID番号を振り、その番号をもって審査委員は審査を実施する。ID番号と作品提出者との関係は、2次審査が終了するまで、コンソ事務局しか知り得ないよう、厳重に情報管理を行う。
- ・ 1次審査では、各審査委員は全ての作品を対象とし（審査分担は行わない）、上位10点を個別に選考する。選考に際しては、他の委員との情報・意見交換は行わないこととする。
- ・ 1次審査では、各審査委員が選考した上位10点のうち、A評価3点、B評価4点、C評価3点にそれぞれ区分する。このとき、A評価には3ポイント、B評価には2ポイント、C評価には1ポイントをそれぞれ加算し、全作品のポイントを集計する。
- ・ 2次審査時の資料とするため、1次審査の際に原則として各評価の中でも順位をつけ、それをA、B、C評価の順に並べることにより、結果として各委員ごとに1位から10位までの順位付けをする（1～3位がA評価、4～7位がB評価、8～10位がC評価に該当）。
- ・ 2次審査では、1次審査で各委員が選考した作品を対象として、委員会形式で討議して絞り込みを行う。最終的に合意された作品10点程度を、2次審査通過作品とする。
- ・ 3次審査は非匿名で行う。3次審査対象作品のうち、審査委員会が必要と判断した作品数点もしくはすべてにヒアリング審査を実施する。ヒアリングは非公開とし、作品ごとに個別に実施する。ヒアリングの結果を踏まえ委員会形式で討議を行い、入賞作として、最優秀賞1点、優秀賞1点、審査員特別賞1点、佳作数点を最終決定する。

5. 審査の経緯

(a). 第1回事前委員会（2008年10月17日）

審査委員会の体制について了承された。また、本設計コンペの実施（応募）要領についても了承された。

(b). 第2回事前委員会（2009年1月16日）

本設計コンペの事前登録が2008年12月22日に締め切られ、登録者は116件であることが報告された。また審査実施要領が討議され、下記の要領で行うことが了承された。

- ・ 上記「4. 審査の方法」によって審査を行うことが了承された。
- ・ 審査に際しては、原則として全ての作品を対象とし、森林総研事務局（コンソ事務局を含む）による事前審査は行わないこととした。ただし森林総研事務局は、提出された作品にコンペ募集要領等に合致しない事項や何らかの不備があった場合、その内容を審査委員会に具申し、その作品の扱いについては審査委員会が判断することとした。

(c). 1次審査（2009年2月13日～18日）

- ・ 提出された作品は58点だった。
- ・ 各審査委員は、その専門とする分野に則した評価項目を挙げ、全ての作品を対象に審査を行った。
- ・ 本設計コンペにおける最優秀賞受賞作品は、2009年度から森林総合研究所内に建設され

る予定であるため「現行法規で建設が可能な建物であること」との条件が付されているが、現時点で建築主事確認を受けることが難しいのではないかと推測される作品であっても1次審査の対象とすることとした。

- ・ 1次審査の結果、各審査委員がA～C評価のいずれかに挙げた作品は、重複したものを除き27点だった。A評価（3ポイント）、B評価（2ポイント）、C評価（1ポイント）として各審査委員の選考結果を集計したところ、最高点は9ポイントだった。

(d). 2次審査（2009年3月2日）

- ・ 1次審査で各委員が上位10点に選考した作品27点について、委員会形式で討議された。
- ・ 入賞作品数については、最優秀賞1点、優秀賞1点、審査員特別賞1点は本コンペ募集要領どおりとし、佳作のうち上位数点については、審査員奨励賞（仮称）を設定することになった。なお審査員奨励賞および佳作は、本コンペ募集要領どおり副賞はなしとした。
- ・ 最終的に11点を、3次審査対象（2次審査通過）作品とすることになった。
- ・ 討議の結果、3次審査においてヒアリングが必要と判断される作品は11点中5点となった。ヒアリングの順序は原則としてID番号順とし、発表者の都合によっては順序の入れ替え等の調整を行うことにした。

(e). 3次審査（2009年3月13日）

- ・ 2次審査を通過した作品11点のうち、審査委員会がヒアリングの対象とした5点について、順次ヒアリングを実施した。1点あたりの持ち時間は30分とし、うち15分で作品に関するプレゼンテーションを、残り15分で質疑応答を行った。またヒアリングは非公開とし、1点ずつ行っては発表者（共同提案者を含む）を入れ替える形式とした。
- ・ ヒアリング終了後、各賞について、委員会形式で討議された。
- ・ 上位3賞の選考に際しては、「現行法規で建設が可能な建物」であることを条件とした。
- ・ 2次審査で設定された佳作の上位賞の名称は、審査員奨励賞とすることになった。
- ・ 最終的に入賞作品は、最優秀賞1点、優秀賞1点、審査員特別賞1点、審査員奨励賞2点、佳作6点がそれぞれ選考された。該当者は下記のとおりである。

最優秀賞	神家昭雄建築研究室	神家 昭雄
優秀賞	住友林業（株）	田中 康夫
審査員特別賞	金子建築工業（株）	金子 一弘
審査員奨励賞	藤森伝一建築設計事務所	藤森 伝一
審査員奨励賞	R4製作所	山崎 たいく
佳 作	浅野崇建築設計事務所	浅野 崇
佳 作	石山土木工業（株）	石山 聡
佳 作	アトリエ結	高島 ゆかり
佳 作	（株）日本システム設計	寺田 佳弘
佳 作	野村昌史建築研究所	野村 昌史
佳 作	（株）里仁舎	南 宗和

授賞式の様子

2009年3月23日にコクヨホールにおいて入賞作品の授賞式を行った。
各賞の賞状・記念品の授与の後審査員による講評を行い、引き続き受賞者による作品プレゼンテーションを行った。
また、授賞式にあわせて今後の木造住宅のあり方に関する記念講演を行った。

○授賞式概要

日時： 2009年3月23日（月） 13：00～16：50

場所： コクヨホール 品川駅 港南口

開会挨拶	石塚和裕（森林総合研究所 研究担当理事）
受賞作品の発表・授賞式	最優秀賞・優秀賞・審査員特別賞・審査員奨励賞・佳作
審査講評	審査委員長：三井所清典（芝浦工業大学名誉教授・(株)アルセッド建築研究所）
	審査委員：袴田喜夫（袴田喜夫建築設計室(有)）
	澤地孝男（(独)建築研究所）
受賞者によるプレゼンテーション	各賞受賞者（最優秀賞・優秀賞・審査員特別賞）
記念講演「木造住宅の構造安全性」	神谷文夫（森林総合研究所 研究コーディネータ）
記念講演「伝統構法にみる木造建築長寿命化の設計戦略」	中島正夫（関東学院大学工学部 教授）
森林総合研究所プロジェクト紹介	末吉修三（森林総合研究所 構造利用研究領域 室長）
閉会挨拶	林 知行（森林総合研究所 構造利用研究領域長）

○授賞式・講演会の様子



会場のコクヨホール



作品パネルの展示



授賞式（最優秀賞 神家氏）



受賞作品のプレゼンテーション（最優秀賞 神家氏）



受賞者全員での記念撮影

森林総合研究所設計コンペ

「近未来の木造住宅」

ー安全・快適・高耐久・省エネー
受賞作品集

発行日 2009年9月30日

発 行 独立行政法人 森林総合研究所

〒305-8687

茨城県つくば市松の里1

TEL 029-873-3211(代表)

URL <http://www.ffpri.affrc.go.jp/index-j.html>

印刷所 茨城青写真製本株式会社

本コンペは、森林総合研究所運営費交付金プロジェクト(課題番号:200801)により実施された。

本作品集は、森林総合研究所運営費交付金プロジェクト(課題番号:200903)により刊行された。