

災害時等の状況下における adhoc な小屋の建設

—C 型鋼のリユースによる構築可能性の検討—

足立 裕司^{1*}・木上 理恵²

¹ 神戸大学名誉教授

² 工学研究科建築学専攻

キーワード： C 型鋼、仮設住宅、リユース、adhoc、方丈庵

Adhocism という視点は、工業化社会の論理を補完する考え方として、特に社会のシステムが通常通り働かなくなった緊急時においては未だに再考する余地を残している。ここでは、震災後に大量に供給された軽量鉄骨系の仮設住宅のリユースを目的として、専門性を持たない個人レベルでの建設を念頭に置きながら、何段階かのより高度な可能性も含めて考察する。

なお、専門性を持たない個人が建設するに際し、建築基準法等の法令上の規則の対象外となっている 10 m²未満の小屋 (shed) を検討する。その日本的な原型として鴨長明の「方一丈」の庵にもられた仮設性、移動可能性、そして何よりもその精神に立ち返った原型として、現在社会に置き換えても建設可能な「小屋」を構想する。素材は市販されている汎用性のある最低限の部材と最小限の工具による。

1. はじめに

C.ジェンクス (Charles Jencks) と N.シルバー (Nathan Silver) により ”ADHOCISM — The Case for Improvisation” (MIT Press) と題する著書が出版されたのは、モダニズムが曲がり角を迎えていた 1972 年のことである。ポストモダニズムの潮流に流されて、この著書が目されることはあまり無かったのではないかとと思われる。

この書が取り扱おうとしているテーマは、本質的にはポストモダニズムの思潮と深く関係しているのであるが、ややもするとデザイン面に重きが置かれたポストモダニズムに対して、Adhocism という考え方は専門家である建築家の目には留まらなかったようである。

しかし、Adhocism という視点は、モダニズムが基本とした工業化社会が指向する世界と正反対の理念をもつ、あるいは否応なしに進んでいく工業化社会の論理を補完する考え方として、特に社会のシステムが通常通り働かなくなった緊急時においては未だに再考する余地を残していると考えられる。ここでは、震災後に大量に供給された軽量鉄骨系の仮設住宅のリユースを目的として、専門性を持たない個人レベルでの建設を念頭に置きながら、何段階かのより高度な可能性も含めて考察する。

なお、専門性を持たない個人が建設するに際し、ここでは建築基準法等の法令上の規則の対象外となっている 10 m²未満の小屋 (shed) を検討する。その日本的な原型として鴨長明の「方一丈」の庵にもられた仮設性、移動可能性、

そして何よりもその精神に立ち返った原型として、現在社会に置き換えても建設可能な「小屋」として構想することによって、市販されている最低限の部材と最小限の工具により、比較的恒久性のある最小限の「住宅」を提示することができるのではないと思われる。さらに、やや牽強附会のそしりを受けるかもしれないが、より大きなテーマとしてのプレハブ住宅のリノベーションという課題にとっても示唆を得ることができるのではないかとと思われる。

ところで、先に挙げた Adhocism とは、二人の著者の造語であるが、「特にそのための、その場限りの」というような意味で用いられる形容詞を元に、ひとつの思考方法、あるいはモダニズムの価値観とは別の価値観として維持されてきた、どこにでもある、素人の「物づくり」に光を当てようとして名付けられた。

基本となっている思想は C.L. ストロースの『野生の思考』(仏題: *La Pensee sauvage*, 1962 年) である。文明人の思考と「野蛮人の思考」を対極的に扱おうとする文明人の偏見に対し、野蛮人が実は豊かな自然や物との関わりをもっていること、その背景に文明人とは異なる思考方法があることを、ストロースは提示しようとした。その説明の中で、ストロースは現代人にも似たような野生の思考があること示し、その例として器用仕事 (bricolage) を取り上げた。現代における器用仕事の対極は言うまでもなく技術者の仕事であり、その一貫した思考の合理性に対して、器用仕事とは経験的、場当たりのあり、何よりも「今、ここにある課題を、手持ちの材料」で解決しようとするきわめて現実的、実際的な思考であることを示唆し、野生の思考

との構造的類似性を示そうとしたのである。

C.ジェンクスと N.シルバーは、このストロースの考えを敷衍し、モダニズムの建築家達の思考上の特徴である一貫した形態合理性の追求、完結した形態への志向とは逆の、「今、このためにだけ (adhoc)」の必要に合わせた道具やモノが求められることが日常世界では多々あることを示し、そのために行われている素人の活動を専門家の行為と対比的に評価しようとしたのである。

この両者が取り上げた adhoc な品々とは、最近では DIY とか日曜大工とか言われているものであるが、例えば F.ゲーリーの初期作品にみられる市場に出回っているありふれた製品をアSEMBルする手法など、単に素人細工として終わらせることはできない思潮も一方では指摘される。ジェンクスらは、それを adhocism と命名し、一つの思潮、無自覚 (unselfconscious) の環境形成行為として評価しようとしたと考えられる。

このような、日常にあふれる事物と人間との関係は、近代絵画史にみられたコラージュ、あるいはロシア構成主義の時代にタトリンが唱えたカウンター・レリーフなど芸術活動に広く散見される傾向であり、建築でも C.ロウの「コラージュ・シティ」で既に取り上げられている。

ストロースが指摘した現代人の「bricolage」とは、人間と環境との関わりにおいて重要な視点を内包しており、いわば発生学的に身につけていく人間のモノへの対処法であり、原・工人 (ur-homo-faber) としての思考ともいえよう。この原・工人から先端的原理に基づいて思考する近代的技師、工学士へは、実は発生的展開というべきなのかもしれない。

ジェンクスらがその著で取り上げた自動車の発達史でも、現代の自動車のルーツである馬車型の T 型フォードでは、既存の形を残存させながら、必要な形を作り出したことが指摘されている。それは取りあえず蒸気機関を載せるための馬車、という adhoc な思考からの始まりであり、一貫した工学的思考へと展開していく間の傾向であり、実は様々なモノづくりにみられる思考でもあるといえる。

私たちは、今高度に規格化され、方向付けられた環境のなかで過ごしており、その環境と向き合う人間が何らかの特殊な要求を持たない限り、または属している環境に何らかの綻びがでないかぎり、安定した、居心地のいい世界である。しかし、例えば大災害の後など、仮にそうした原点を忘れてしまった緊急事態下では、ビス一本足りないだけで生産ラインが止まったように、硬直化した対応しかできなくなるのではないだろうか。

実は、今回の軽量鉄骨による方丈の提案を待つまでもなく、プレハブ住宅の草創期の架構法の検討では実に様々な、それも今日の建築的思考からはかなり離れた工夫を含めて、試みたようである。その好例は外壁を留めるピンの形状が未だに当初のかなり素朴な発想を引き継いでいることにも現れていると思われる。

災害時の方丈を提案する前に、まずはその原点を確認しておきたい。

2. 積水ハウス A 型の検討

現在の積水ハウスの軽量鉄骨系の工業化住宅に至る過程で、A 型 (昭和 35 年、1960 年) と呼ばれる型式は原点ともいうべきものである。発売されて一年で次の B 型式へと移ったために、やや試作的な傾向をもつものとされているが、工業化された部分が少ないだけに、逆に adhoc な解決がなされているところが興味深い。この積水ハウス A 型の前後に大和ハウス工業のミゼットハウス (昭和 34 年、1959 年) や松下 1 号 (昭和 36 年、1961) などの軽量鉄骨によるプレハブ住宅が販売され始めている。

特に積水ハウス A 型については、京都の試験場に部分的に保存されているので、その架構方法をみてみよう。A 型は建物のコーナーに当たる主要構造材に C-60×30×10×2.3 の C 型鋼をダブルで用いる。ダブルの C 型鋼はベースプレートやオメガボルトと呼ばれている外壁を留める金物を挿入できるクリアランスを持たせてある。C 型鋼を背中合わせて用いている点では、現在の型式と基本的には変わらない。

RC 基礎と柱の取付は T 型のベースプレートを背中合わせの C 型鋼を挿入してボルト締めしている。梁との取り合いも三角形のブラケットを、C 型鋼の間に挿入してボルト締めとしている点では同じ方法である。きわめてシンプルな構成法であり、今回の方丈の架構において参考となるが、規格化された金物が必要となることや C 型鋼の断面にプレートを溶接している点で、やはり工場加工が重要な部分を担っているといえる。現場での作業を増やすには、これらの接合部の要所で用いられている溶接部をどのように置き換えるか工夫が必要となる。

3. 素材構成からみた構築可能性

原則—adhoc 性と許容誤差

緊急時に比較的容易に入手できる材料・道具により、しかも素人でも構築できることを目指す。しかし、素人と言っても工具を全く使ったことがない人には難しいために、日曜大工程度の作業には慣れた人を対象とする。この場合、工具としては鋼材を切断することができる電動のこぎり、電動ドリルとその他スパナ、ハンマー等の工具類、水準器などを想定する。

許容誤差は経験度、熟練度で大きく異なるが、ここでリユースの対象とする C 型鋼の加工精度は 1 メートルモジュール当たり 5% 以内を想定する。当然のことであるが、この許容誤差を想定すると、各建付け段階での誤差を吸収する必要が生じる。例えば高さ 3 メートルで水平距離 15 ミリの誤差を許容するためには、個々の接合部での調整が必要となる。

材料

1) C 型鋼(100×50×3,000,t:2.3)を用いる

(リユース材としては C-120×60,t:3.2 であるが、ここでは実験的に一回り小さい材を用いる。)

検討：ボックス材の 75×75 や 100×100 は設計においても構築上でも平易な構成となるが、材同士を接続する際

にボルトを使用することが難しくなる。C型鋼は方向により、強度・剛性が大きく異なるが、比較的容易に入手できるL型の金物等により接続が可能であることが評価される。

2) 接続金物とブレース

特殊な形状をした接続用金物を製作したり、溶接を用いると組立は格段に容易になるが、どのような状況下でも製作・入手できる保証はないので、ここでは市販されている単純なプレート、L型金物、ボルト・ナット等で可能な組立方法を検討する。

ブレースはプレハブ住宅でも取付け部の形状が複雑であり、多くは工場加工による部品を前提としている。初期のA型でも、ブレース取付け部分が最も複雑な形状を有することから、単純な取付け方法では局部座屈も懸念されることから、比較的融通が利く木製のパネル、筋違い等を用いることとする。

3) 基礎

ここでは、緊急時を想定して仮設の基礎とする。基礎は恒久性よりも緊急性を優先するので、材料としては250～300mm角の既成のコンクリート製柵、フェンス用の既成コンクリート基礎を利用し、手練りのコンクリートを充填して使用する。その他、コンクリートブロックを用いることも可能であり、厚さ100ミリのCBを型枠代わりとして使い、400mm角程度とする。

何れの材料を用いるにしても基礎の根入れは200mm程度を確保することとし、アンカーボルトφ12mmを各隅1本以上配する。

4) 外壁

仮設住宅の外壁がそのままの仕様で用いられる場合は、そのまま用いることは最も簡便であるが、各社それぞれの外壁仕様をもっており、再用することが難しい場合が考えられる。ここでは、基本的にはどこでも、だれにでも入手しやすい木材をC型鋼の補助材料として使い、釘またはコースレッドによる施工を想定する。防水は可能であればアスファルトルーフィング等、市販の防水シートなどを用いるが、枠周り以外は無くても防水性が確保できることを基本とする。外壁は地元で入手できる板材を用いることを基本とするが、適宜ガルバリウム鋼板や特殊な工法を要しないサイディングボード等でも可とする。

5) 建具

外付けのアルミサッシであれば、外壁への取付けは容易にできると考えられるが、ここでは枠周りは木製とする。枠が木製の場合は、付け樋端(ひばた)等を施すことにより、様々な形状の建具、障子を用いることができる。また、雨戸は防寒や風雨の激しい時に必要であるが、ここでは半扉戸を用いることとする。半扉戸は跳ね上げれば庇になり、落とし込み戸の方は濡縁、床代わりにもなり、比較的施工も簡単である。

6) 内装材

枠周りや細部仕上げ材は木材とし、内部の壁、天井材は基本を板材とするが、用いやすいボード類も適宜可する。断熱材はグラスウール等適宜手に入るものを使用。

7) 屋根

屋根は最も簡単なポリカーボネイト製波板等の仕様から、キーストンプレート、ガルバリウム鋼板、アスファルトシングル、セメント系屋根材など考えられるが、防水シートを用いることができれば、耐水合板張り、目板張りなどの簡略な仕様も可能であると考えられる。

樋は適宜、必要に応じて考慮する事とするが、半割の竹なども緊急時としては利用しても良いと思われる。

8) 設備

ここでは水道と電気は使用可能であるとしているが、電気は太陽光発電、風力発電等、水道は雨水利用、簡易浄水槽利用など、段階的な整備手法も取り入れることができることを想定して、ウッドデッキを介したスペースに便所と台所を用意することとする。台所、便所は集合的な利用も考えられるが、単独でも生活可能な設備を想定する。照明器具は蠟燭、ランプ、電池式照明器具など、台所は七輪、キャンプ用調理器具等からプロパンガス、都市ガスまで、便所はコンポスト、工事用便所等の利用から、水洗便所への移行など状況により適宜決定することとする。

暖冷房機器は用いないが、太陽熱と通風の確保を前提として方位等を決定する。暖房はパッシブソーラーが利用できることが望まれるが、緊急的には炭火等で暖を取ることにする。

4. 施工からみた構築可能性

設計上は可能であっても、施工上の問題として、精度以外にも幾つかの課題が残る。最終的には実験が必要であるが、想定される問題点を整理しておきたい。

1) 仮設足場

仮設足場なしで施工できることを目指し、複数の脚立と歩み板程度で施工できるように構想する。問題として想定されるのは組立途中での調整と仮組が難航しそうなことである。水平垂直を調整するには、適宜支保を行う必要があるが、できるだけ支保作業を減らすには、地上で各面を部分的に仮組みし、それから建て起こすことが有効と考えられる。支保は複数方向から斜材、ロープ等で支えることで可能と思われる。

2) 部材加工

電気が利用できる場所が最低条件である。施工誤差を吸収するための「逃げ」の検討が必要と思われるが、実験による経験的なデータ収集が求められる。

3) 架構

柱と梁は地上作業で仮組みしておけば比較的容易に建て起こしできると思われるが、土台となるC型鋼と柱との接合部は難航が予想される。C型鋼はアンカーとの取り合いの関係から、20mmの曲げ部分を上部に向ける設置となるが、隙間のある部材上には建てられないので、一旦4～5mm厚程度のプレートを置くなど施工性の検討が必要となる。

図-1はその検討結果の主なものであるが、まず、C型鋼をシングルで用いる構成法とダブルで組む方法が考えられる。この作業を簡略化するには、ベースプレートがあればいいのであるが、先にも記したように特殊な部材が必要

となるものは、工場加工等の設備を必要とすることから adhoc な性格は薄れることになる。
問題となる隅部分の納め方であるが、基礎と土台、柱の取り合いにより7通りの可能性を示した。一番下の構成法は、土台と柱、ブレースが既に溶接加工されているフレームを利用した例であり、他の6つの方法と比べると、納まりや施工性はかなり簡略化できる。

5. 方丈庵の検討

1) 基本形の検討

C型鋼を用いた方丈庵は、架構ができれば外部仕上げ、内部仕上げ共にそれほど大きな問題はないと思われる。ここではウッドデッキを介して便所と台所を付した、デザイン先行の特殊解を示すが(図-2)、方一丈の中に必要な生活機能を配して、分棟型を採用することも可能である。

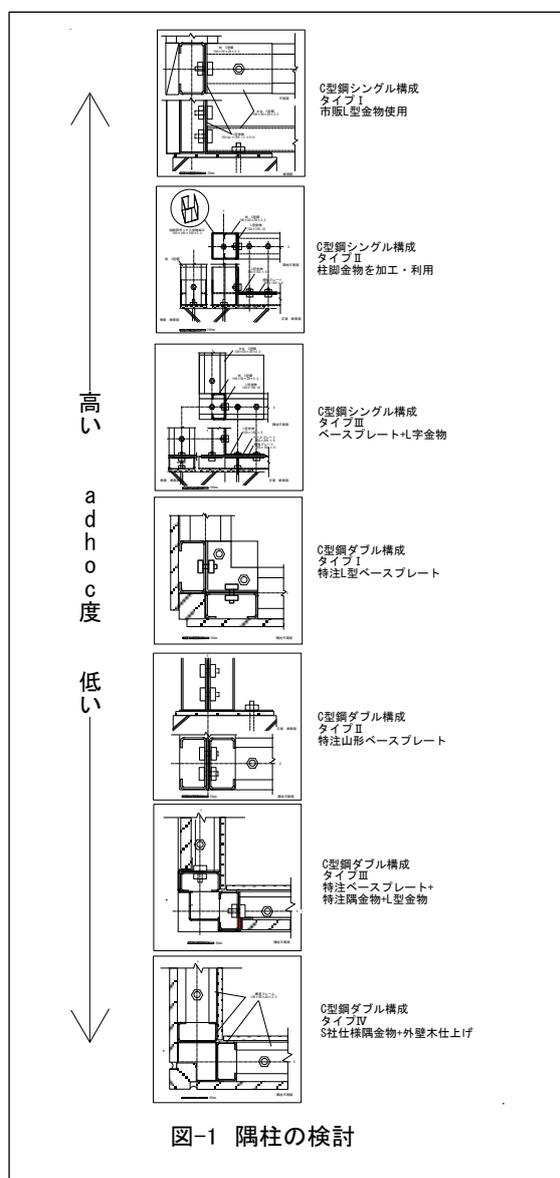


図-1 隅柱の検討

屋根は梁の上部に木製の束、母屋を架構することにより、どのような形状でも採れるが、ここでは緩やかな勾配をもつ陸屋根(図-3,4,5)と2方向に流れる寄棟の案(図-6)を提示する。

開口部についても仮設のアルミサッシのリユース、市販の規格サッシ等を用いる方が簡便であるが、ここでは木サッシを用いている。

2) 基本形からの発展形

かつてル・コルビュジェがペサック住宅で示したような基本形を組み合わせることで様々な平面形を提示することができる(図-7)。現在のプレハブ住宅ではほとんど顧みられないアイデアではあるが、災害後に速やかに生活を取り戻すための最小限住宅から、徐々に通常の生活へ回復していくための方策として、再考されてもよいと思われる。また、例えば第一次世界大戦後のドイツでマルチン・ワグナーが唱えたような成長する家"Das wachsende Haus"のような状況の変化に応じて進展していく住宅として、ライフサイクルを考慮した提案も可能であろう。

6. 仮設から恒久的住宅への可能性

阪神大震災の仮設住宅は、3年の使用期間を過ぎた後に解体され、ほとんどの部材は有効には利用されないまま除却された。その一部はトルコや台湾の大地震の被災者用仮設住宅等に提供したといわれているが、現地での活用の実態を考慮すると事実上は有効なリユースがなされたとはいいがたい。

最終的には約5万戸の仮設住宅が建設され、使用を終えた仮設住宅は県の管理下で回収され、業者に払い下げられている。払い下げられた部材はデポ・センターなどと呼ばれる循環拠点(ストックヤード)に回収され、再利用に回される構造部材と廃棄部材に分けられたという(註:黒川めぐみ、小松幸夫「応急仮設住宅の供給システムに関する研究」2008年)

阪神大震災時の教訓からリユースが奨励されているとはいえ、おそらく東日本大震災後の仮設住宅も、阪神大震災と同じような経路を辿ることが予想される。東日本大震災の場合は津波被害逐地区の移転及びかさ上げ工事が途上のために、ほとんどの仮設住宅がまだ使用されているため、多くの仮設住宅はまだその処分は決定されていないが、福島県ではつい最近になって木造仮設6500戸を恒久住宅に活用することを決定したと福島民報(2015年5月6日付)が伝えている。木造ならではの措置と考えられ、軽量鉄骨構造の仮設住宅についても恒久住宅への転換が考慮されるべきであろう。

軽量鉄骨構造の仮設住宅の恒久住宅への再利用を阻んでいる原因は、既に述べてきたように高度に規格化された軽量鉄骨系のプレハブ住宅は自由な再利用が難しいと考えられているからであり、また、仮設住宅生活者への適切な譲渡価格の設定が困難であること、再利用の可能性があまり理解されていないことに起因していると思われる。

注意すべきは、ここで再生案を提示する積水ハウスが建設した2,762戸の仮設住宅は、通常販売されている住宅と仕様

が同じであることから、恒久住宅への転換は主要部材の品質上は問題ないと考えられる。具体的な利用としては、生活支援を必要としている人々への提供や移転により海から離れてしまった漁業従事者のための宿泊所等、様々な需要が想定される。

ここでは、仮設の住宅から、より恒久的な住宅へのリユースを検討する。事例としたのは、岩手県山田町に建設された仮設住宅である(図-8)。建設中の視察から1戸当たりの規模とプラン及び全体の軸組材を想定し(写真-1)、そのうちの3スパンを用いて恒久住宅としてのプランを設計した。恒久住宅への移行に際して、開口部等の移動、増減を行っている。

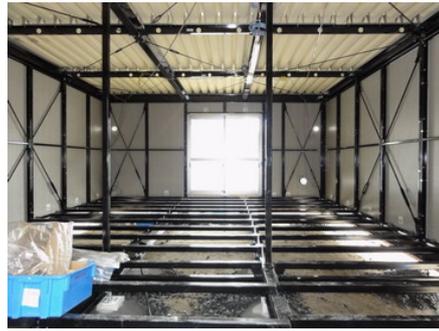
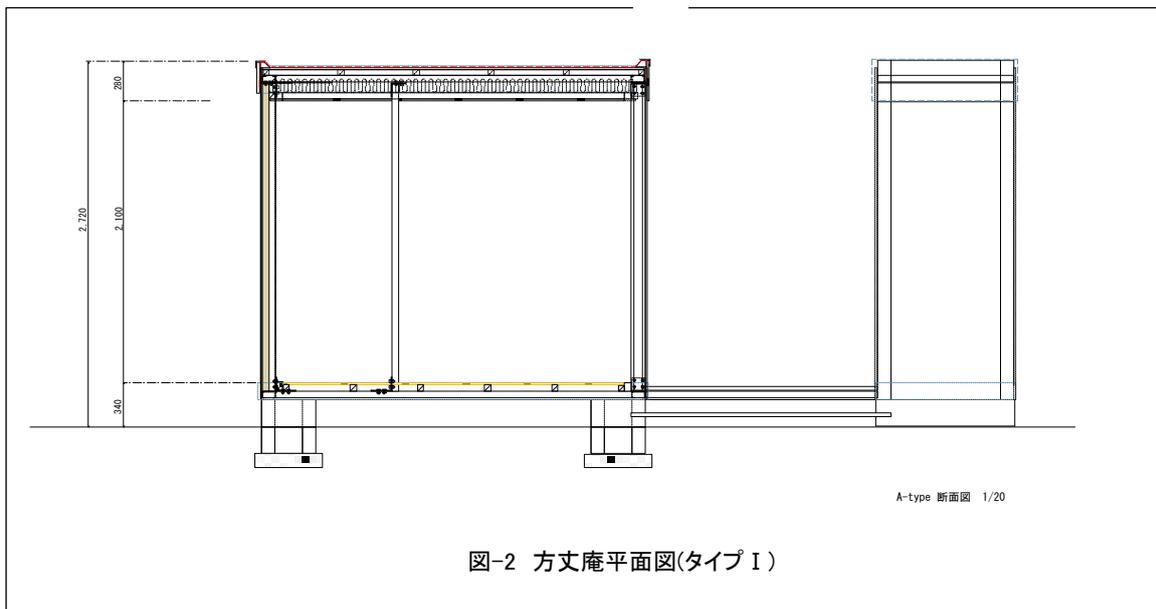
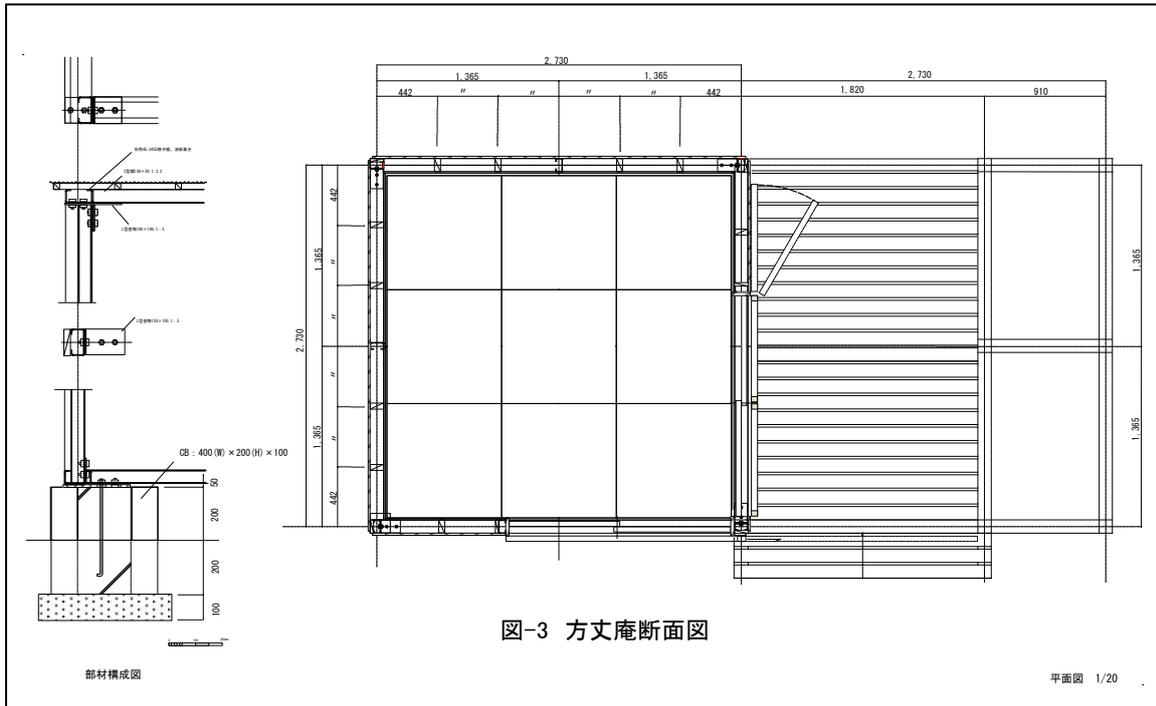
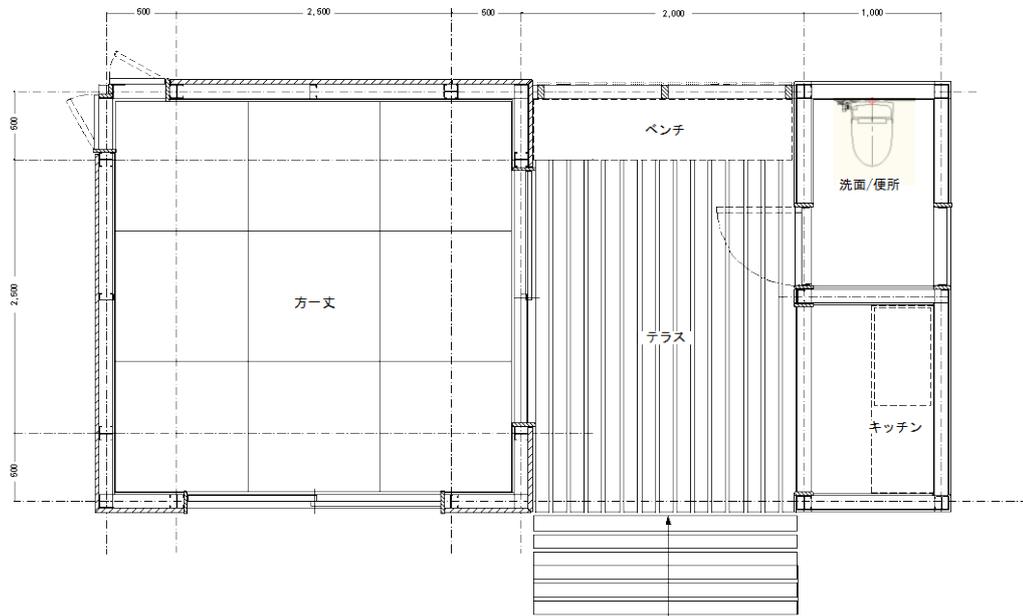
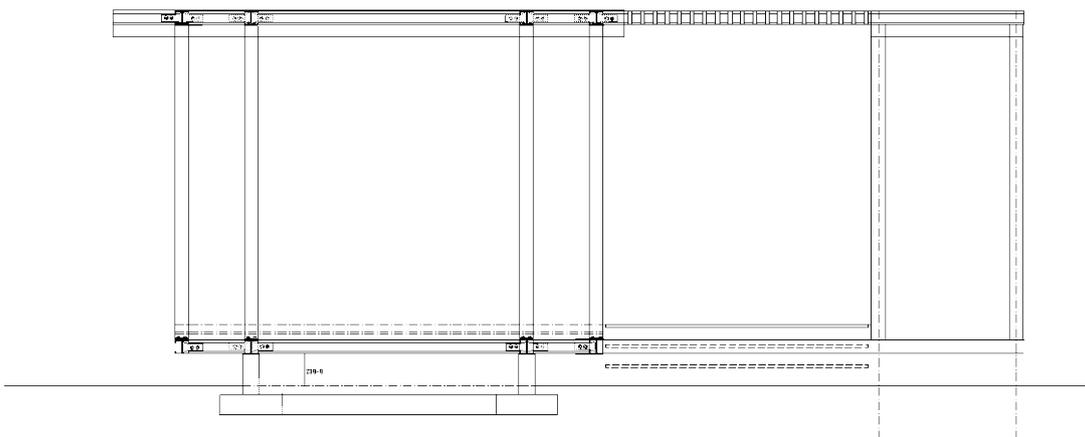


写真-1 仮設住宅の架構





平面図 1/20



断面図 1/20

図-4 方丈庵(タイプⅡの変形型) 上:平面図 下:断面図

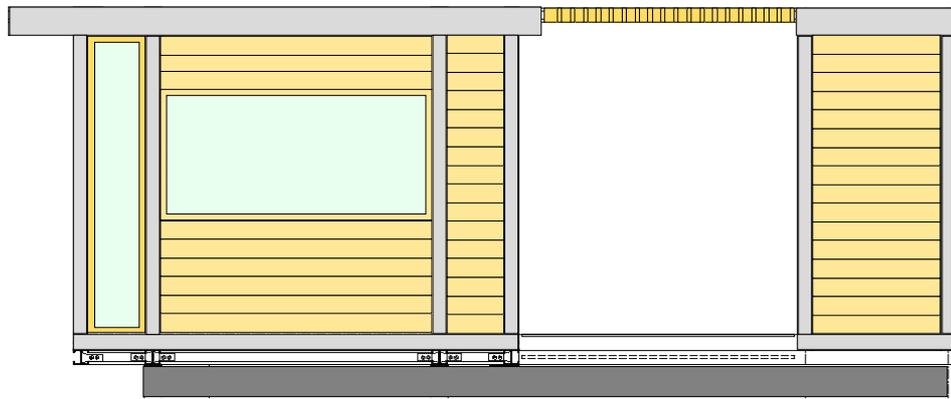


図-5 方丈庵(タイプⅡの変形型) 立面図

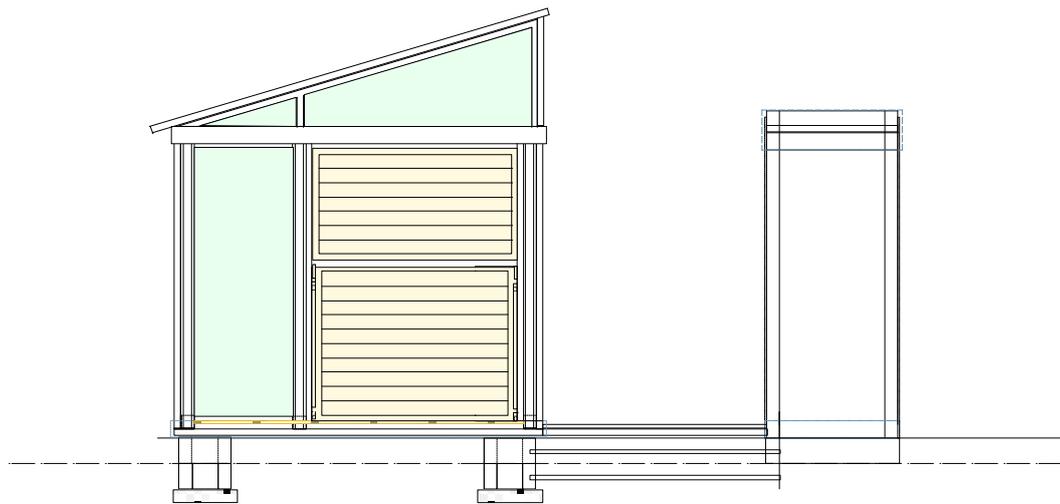


図-6 2方向に流れる屋根をもつタイプの立面図

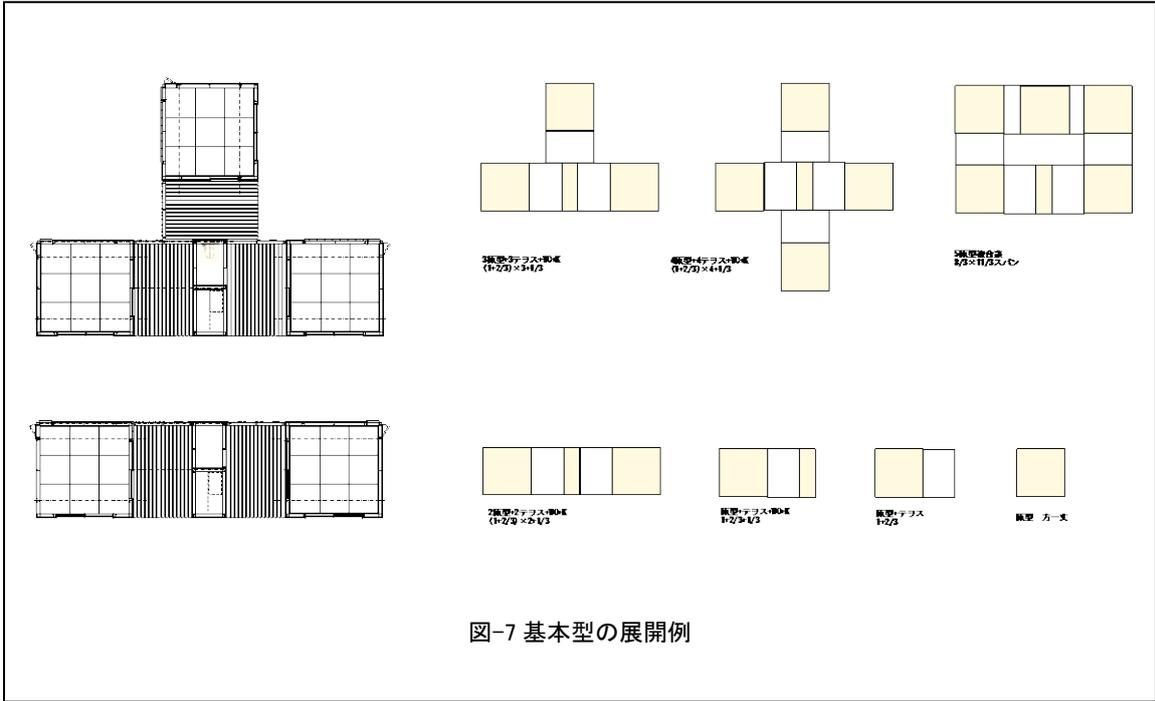


図-7 基本型の展開例

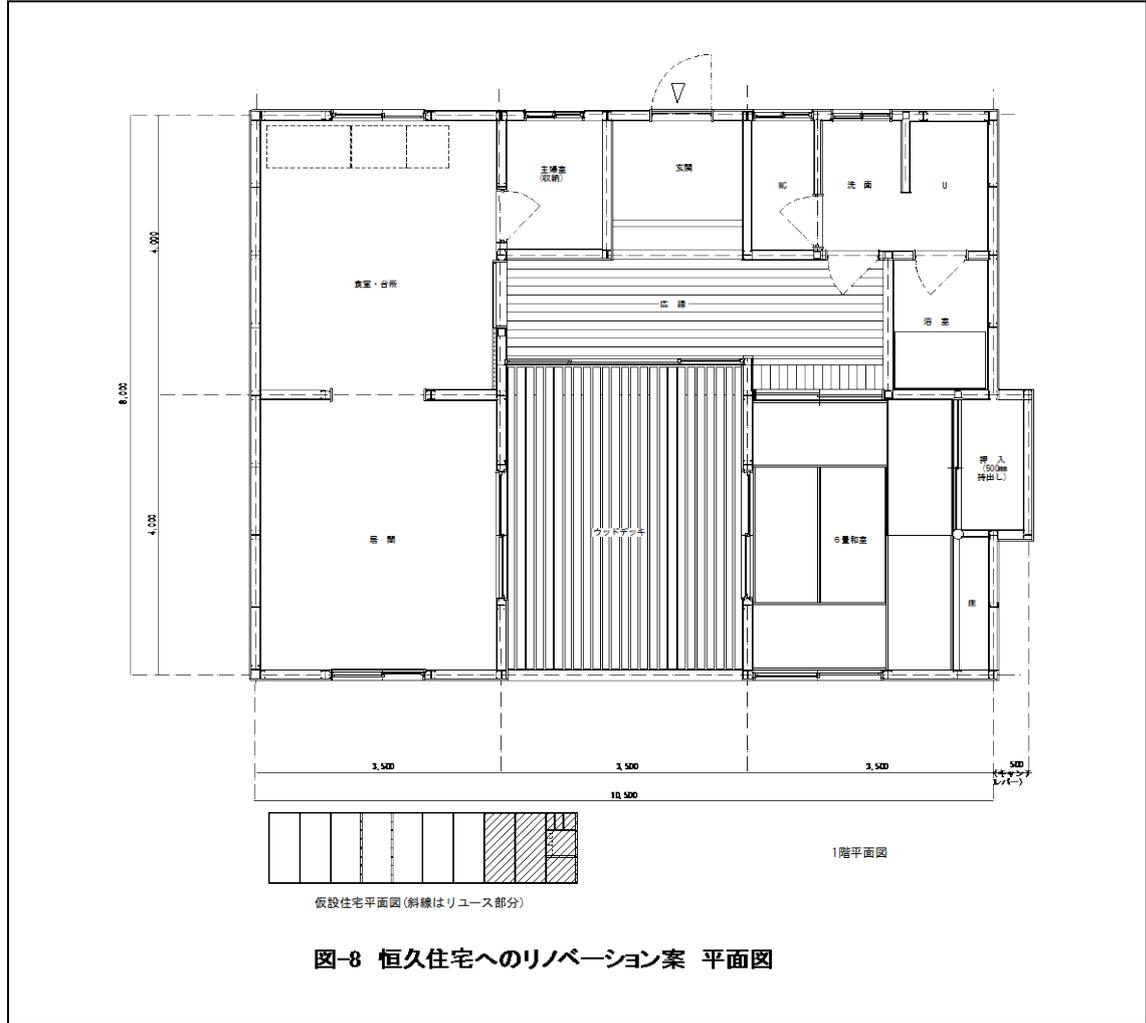


図-8 恒久住宅へのリノベーション案 平面図