

東京大学大学院新領域創成科学研究科
社会文化環境学専攻

2019 年度
修 士 論 文

参加型デザインプロセスに関する一考察
-安房塩見バス停留所プロジェクトを事例に-
A study of participatory design process
-A case study of Awashiomi bus stop project-

2020 年 1 月 20 日提出
指導教員 岡部 明子 教授

47-176763
福田 泰之
Yasuyuki, Fukuda

参加型デザインプロセスに関する一考察
—安房塩見バス停留所プロジェクトを事例に—

A study of participatory design process
-A case study of Awashiomi bus stop project-

第 1 章	序論
1-1. 研究背景	3
1-2. 研究目的	4
1-3. 研究対象	4
1-4. 研究構成	5
1-5. 参考文献 (第 1 章)	6
第 2 章	参加型デザインについて
2-1. 参加型デザインについて	9
2-1-1. 参加型デザインの定義	
2-1-2. 参加型デザインの計画範囲と計画内容	
2-1-3. 公共建築における参加型デザインの歴史	
2-2. 参加型デザインにおける建築家の役割	10
2-2-1. 建築家の役割について	
2-2-2. 参加の幅	
2-3. デザインプロセス事例	16
2-4. 参加型デザインの今日的課題	18
2-5. 小結	20
2-6. 参考文献 (第 2 章)	21
第 3 章	安房塩見バス停
3-1. プロジェクトの発端	25
3-1-1. 塩見区について	
3-1-2. ゴンジロウ / 西岬海辺の里づくり協議会	
3-1-3. 塩見区の住民性	
3-1-4. 建て替えプロジェクトの発足	
3-2. プロジェクトの体制と諸要件	30
3-2-1. プロジェクトの体制	
3-2-2. 経験の共有	
3-2-3. 材料について	
3-2-4. 台風について	
3-2-5. 土地について	
3-3. 裏山の木	43
3-4. デザインの変遷	45
3-5. バス停デザイン	47
3-6. 実施設計	49
3-7. 小結	51
3-8. 参考文献 (第 3 章)	52

第4章 プロセスの分析と考察

4-1. デザインプロセスの分析 57
4-2. デザインプロセスの考察 61
4-3. 小結 65

第5章 まとめ

5-1. 総括 69
5-2. まとめ 70

付録

• バス停リサーチ 73
• 粘土採掘 75
• 構造計算 77
• 図面集 88

案内図

敷地求積図、平均地盤面算定、建物面積求積表

配置図 / 平面図

平面詳細図

立面図

断面図

平面 / 梁伏せ図

野地板伏せ図 / 詳細図

屋根伏せ図 / 詳細図

部材・金物リスト

屋根伏せ納まり図

基礎梁リスト

基礎配筋図

ベンチ梁図

矩計図

- 1-1. 研究背景
- 1-2. 研究目的
- 1-3. 研究对象
- 1-4. 研究構成
- 1-5. 参考文献 (第 1 章)

1-1. 研究背景

近年、最終的な成果物だけでなく、そこに至るまでのストーリーや方法論が注目されている。建築設計プロセスにおいても、住民参加を積極的に行うワークショップ形式、施工を施主と一緒にやるハーフビルド形式、建設後の利用に重きを置いたコミュニティデザインといった、今までのようなトップダウン型だけではない多様な設計プロセスが試みられている。

公共建築においても、住民参加型プロセスは、ワークショップ等の計画手法が一般化し、もはや計画プロセスにおける市民参加はあたり前ともいえる状況である。住民参加の目的として、建設後の利用を促進することや、運営者を育てることが挙げられる。

その中で、デザインプロセスには課題があることが指摘されている。最大公約数的、中庸に陥ってしまう問題と免罪符として使われる問題である。中庸問題は、多数の意見を取り入れようとすることで最大公約数的解を求め、デザインが中庸になるという問題である。免罪符問題は、参加者の要望を聞くことはするが最終的なデザインにあまり反映されず、途中プロセスで参加があったという免罪符として住民参加が使われる問題である。これらは利用者が参加することと最終成果物の建築との力関係のバランスが難しいことを示している。この点を建築家らに問う、「住民参加は建築デザインに有効なのか」という特集も組まれたことはその証左である。

さらに今日的な課題として、収斂しない方法としての市民参加の在り方を模索することを挙げ、住民の意見を収斂させることは、利用時の多様性を削ぐことに繋がり、時代に絶えないという指摘もある。

1-2. 研究目的

本研究では、筆者の所属する研究室の活動の一環で進めているバス停留所を事例として取り上げ、参加型デザインプロセスの視点から考察を加える。上述、参加型デザインの課題を克服する知見を得ることを目的とする。

1-3. 研究対象

研究対象として、安房塩見バス停留所を取り上げる。館山市のバス運行本数は減少傾向にあるが、利用者の声を反映してスーパーを通るルートに変更したり、停留所を増やし乗車しやすい環境を整備するといった試みをしており、重要な足として機能している。

千葉県館山市の塩見区にある上り（館山駅）方面の停留所が対象であり、既存バス停は物置きを活用したものであり、2018年の強風によって壊れたことで建て替えの必要性がでた。建て替えるに際して使われ方を観察すると、入り口付近あるいは外に椅子を出して待っている人が多く視認性の悪さが顕著であり、風雨が激しい時だけ内部が使われていることが分かった。その理由として、暗いことや段差が高い点が入りにくさに繋がっていると考えられる。また、運行本数が少ないためバスを逃したくない利用者が到着予定時間より10分程前には待っており、停留所の空間を物理的にも、心理的にもより使いやすいものにする必要とされていた。

停留所の機能だけでなく、相乗りの待ち合わせの場所として使われていたり、住民だけでなく近くの旅館を利用した観光客も利用するため、「デザイン性の高いもの」へのニーズがあったバス停である。

このように、バスのおかれている状況は過疎・高齢化が進む地方都市と同様である。一方、旅館があり観光客も利用する点や、強い風雨への対策がこの場所のバス停として特に求められる要件である。



fig1-1. 既存バス停

1-4. 研究構成

本論では、本章以降、以下のような流れで進めていくこととする。

・第2章

参加型デザインについてまとめる。

まず、参加型デザインの歴史的変遷をまとめ、特に現在取り組まれている参加型デザインについて深掘りする。続いて、デザインプロセスが明示されている3つの事例を取り上げ、プロセスのどのフェーズでどのように住民参加が行われているのか明らかにする。さらに、参加型デザインプロセスが抱える問題と今日的課題を明らかにする。

・第3章

取り組んだバス停留所のプロジェクトのほったんから実施設計までの過程を記述する。

まず、対象敷地と研究室の取組みからプロジェクトの発端を明らかにする。続いて、今回のプロジェクトのプロセスを経験の共有、材料、台風、土地から記述し、設計のプロセスではデザイン提案の変遷を追いながら構造や施工性の検討といった実施施工に向けたやり取りの詳細やデザインの決め手を明示する。

・第4章

3章で行ったプロジェクトについて、分析・考察する。

まず、時系列からプロジェクトの変遷を把握し分析する。続いて、本事例から得られる参加型デザインの課題を克服する知見を考察し、本プロセスが経た設計プロセスの特徴を明らかにする。

・第5章

最後に結論として、本事例から参加型デザインの課題を克服する知見を提示する。

1-5. 参考文献 (第1章)

高野 洋平『公共施設計画における市民参加の持続性に関する研究』(2016)pp.1-10

木下 勇『ワークショップ 住民主体のまちづくりへの方法論』(2007)

日経アーキテクチュア『ワークショップは建築デザインにプラスに働くか』(2005.1)
pp.82-85

高野 洋平、森田 祥子『公共建築における市民参加の系譜—多元的な建築を目指して』
(2017.1) <http://10plus1.jp/monthly/2017/10/issue-02.php>

2-1. 参加型デザインについて

2-1-1. 参加型デザインの定義

2-1-2. 参加型デザインの計画範囲と計画内容

2-1-3. 公共建築における参加型デザインの歴史

2-2. 参加型デザインにおける建築家の役割

2-2-1. 建築家の役割について

2-2-2. 参加の幅

2-3. デザインプロセス事例

2-4. 参加型デザインの今日的課題

2-5. 小結

2-6. 参考文献（第 2 章）

2-1. 参加型デザインについて

2-1-1. 参加型デザインの定義

参加型デザインの考え方と実践は、1960年頃北欧で始まり、平等主義や民主主義を重視することを特徴とし、建築、まちづくり、製品、アート、インクルーシブデザインといった幅広い分野で取り入れられ、エンドユーザーがデザインプロセスに参加し、ニーズの理解や操作性の確認をすることである。

本研究では、建築、まちづくりといった、建築関係の学説や議論に参加を絞る。デザインプロセスに住民の参加があり、それを経てでき上がった建築を参加型デザインと定義する。

2-1-2. 参加型デザインの計画範囲と計画内容

藤本信義らは、参加型デザインの事例と参加型体系化のための研究、合計145編から参加型デザインの動向を調べた。参加型デザインが実施されている計画範囲は、市町村・地区・地区以下・施設の中で、地区レベルが最も多く、続いて施設計画である。また計画内容としては、住環境整備が最も多く、建て替え、新規建設が続いた。

つまり、住民参加は一定以上の規模である共同体に対して、その必要を満たすために試みられていることが分かる。

2-1-3. 公共建築における参加型デザインの歴史

公共建築における参加型デザインについて、高野洋平は参加の流れを5期に分けている。それまでの行政主導の計画に批判が集まった「第1期」、住民運動という形で具体化した「第2期」、行政による情報公開や対話型の参加、参加の計画手法のデザインがなされた「第3期」、市民参加と建築デザインが議論され、参加型プロポーザルが行われ始めた「第4期」、施設運営を目指すコミュニティデザインが行われている「第5期」である。これらの変遷を通して、公共建築の計画プロセスにおける住民参加は当たり前ともいえる状況になった。

このように、行政やまちづくり協議会が参加を念頭にプロセスを進める試みは行われているが、デザイナーの考えにおいてもこの流れがより強くなっており、2011年に起こった東日本大震災が一つの契機となっている。市川紘司は、伊東豊雄らが被災復興のために各地で設計を進めている「みんなの家」(fig2-1-1)は、そうした動向の最たる事例とし、以下のように述べる。「建築家が一般社会やコミュニティに貢献してこなかったことを反省し、『建築家』的な『デザイン』や『作品タイトル』を放棄しようとする震災後の伊東氏の姿勢は、彼がその直前の2000年代には《せんだいメディアテーク》(2000) (fig2-1-2)

などによって日本の建築デザインをリードする存在であったぶん、近年の動向を象徴する『転向』となっている。建築を、一般社会との関係から捉えなおし、さらには社会にコミットし貢献すべき実践=『ソーシャル・エンゲージメント』として位置づけること。簡単に言ってしまうと、震災以後の建築系の議論のなかでは、こうした側面が強調されている。」



fig2-1-1. 陸前高田のみんなの家



fig2-1-2. せんだいメディアテーク

2-2. 参加型デザインにおける建築家の役割

住民参加と建築デザインの関係は参加型デザインプロセスにおいて多くの議論がある。デザインにおいて、どれほど住民参加が反映されているのかという点であり、住民の意見を取り入れすぎることによってデザインが最大公約数的中庸に陥る問題と、住民参加で得られた意見が殆どデザインに活かされず途中プロセスで参加があったという免罪符に参加が使われる問題である。

これらの問題点に対して、建築家の役割、住民の役割という視点から議論をまとめる。

2-2-1. 建築家の役割について

- 建築家の独立性を高める

建築家である古谷誠章は「住民の声に耳を傾け、抽出した与条件に優先順位をつけるなら意味がある。(中略) キャッチボールをしながら、最終的な設計案に落とし込むのが建築設計者の役割だと思う。」と述べる。住民に設計意図を理解してもらい、住民の要望するものの本質を設計者が理解し形にする双方向性とデザインに携わる建築家の独立性を主張している。



fig2-2-1.NASCA 茅野市民会館

鷺田めるろは、田根剛のエストニア国立博物館を例に挙げつつ、「公共施設における建築家の役割とは、「国家」や「歴史」といった抽象的な概念に形を与えることではないか。（中略）ワークショップは、建物を建てるということを決めたり、建物に主体的に関わり続ける使い手を町に生み出すために有効である。設計を練り込むのに使われることもあろう。しかし、最終的には、建築家は何も無いところに線を生み出さなければならないのである。」という見解を示している。



fig2-2-2. 田根剛 エストニア国立博物館

小野田泰明は建築計画家の立場からは、より明確に参加とデザインを分けるべきという方向性を打ち出している。「住民参加と設計案作成とは分けて考えた方が安全だ。（中略）公共資本としての質は、適切な企画と優れた設計者選定、そして住民とのコミュニケーションの総体による。吸い上げた意見をどれだけデザインに直結させたかといった短絡的なものではない。（中略）設計はトレードオフ関係にある事物間の判断でもあるので、設計者の意見をまとめてひとつの優れた設計案に落とし込むのは決して簡単なことではない。情報が出揃ったら、建築設計者を含むデザインチームに意思決定の権利を一度移譲すべきだろう。」



fig2-2-3. せんだい演劇工房

コミュニティデザイナーの山崎亮は、建築家が主体形成 ws について語るのではなく、チームを組んで ws をコーディネートする役割を別の人に担ってもらうことを提案している。

マルヤガーデンズはリノベーション担当をみかんぐみ竹内昌義が担った老舗百貨店が撤退した後のデパートのリノベーションである。テナントで全て埋め尽くすのではなく、最初から空きスペースを作っておき、地域の様々なコミュニティが活動するするガーデンと位置付け、市民活動とテナントとの協働を生むことを図った商業施設である。



fig2-2-4. マルヤガーデンズ

これらの意見を概観すると、住民参加の重要性を踏まえつつ、建築家の独立性から生まれる質の高い建築デザインを生み出そうとしていることが分かる。その方法として、都市計画家の清水裕之は ws におけるファシリテーターを第三者的な判断ができるように建築家と別人とすべきと述べ、建築家の役割はある意味で住民と対峙する案の提案者であるとしている。小野田や山崎の試みは、建築家ではない第三者という立場から、住民・運営団体と建築家の間に入る調整役を担うことであり、建築家の独立によるデザイン性の担保と住民参加の両立を図ることで中庸問題と免罪符問題を回避しようとしている。

・ プロセスのデザイン

山本理顕は「建築設計者が”強い”建築を提案できたとき、住民参加は有効になるし、その提案の完成度が高くなることもあり得る。(中略) 何もないところから、住民も交えて設計するのは無理ではないか。多くの人々が納得し共感できる強い建築の提案があつてこそ、住民参加は有効だと思う。(中略) 住民を素人とは思えない方がよい。彼らは関わってきた仕事や趣味に関しては詳しい。それぞれが専門家なのだ。(中略) 住民が建築の面白さを共有できるプロセスを作るのは建築家の責任だと思う。」と述べ、日野雅司も「市民の意見を受け入れやすい前提条件をデザインすることは可能であり、(中略) 市民参加を行なうからといって、設計者が過剰に姿を消したり、恣意的なデザインを避けたりすることなく、主体性を持って参加のプロセスをデザインすることが重要である。」と述べている。つまり、建築提案の強さ(それを引き出す建築家の主体性)が参加型プロセスにまで影響することを指摘している。



fig2-2-5. 山本理顕 邑楽町役場庁舎(コンペ案)



fig2-2-6.SALHAUS 陸前高田市立高田東中学校

藤村龍至は、建築家のより直接的な参加プロセスへ介入を指摘している。公共施設の再編に際して、wsを活用してプロジェクトを進めることはGoogleが集合知を作り上げるやり方に近いと述べ、そこで求められる建築家の役割を「設計チームが住民や行政職員らとスムーズなコミュニケーションを図れるような場を設計すること、そしてそのことによってチーム全体が一人の転載を超えるような生き活きとしたアウトプットの中を引き出すこと」だと述べている。

「鶴ヶ島太陽光発電所環境教育施」では、得票の多いものを選ぶのではなく、票の集まり方、散らばり方を観察し、それらを設計チームで分析しつつ案を更新する手法を取っている。学生が提案した10作品から始まり、途中で共通の特徴を持つ複数の案を統合させ3案にカテゴリイズし、最後にそれらを1案にまとめた。



fig2-2-7.RFA 鶴ヶ島太陽光発電所環境教育施

延藤安弘は、専門家側のプログラムに同調・同化させること（予定調和型）を超えて、関わる主体の意識を変容させ新しい意識を芽生えさせるようなwsを行うことを提言している。そして、このような異化効果を引き出し、真の対話と協働のデザインに取り組む建築家は「弱い」建築家であると述べる。

このように参加型プロセス自体をデザインすることが建築家の職能になりつつあることに対して、牧野智和は「さまざまな立場の人々から言葉を引き出してそこからまた言葉を紡ぎ出すのではなく、言葉を集約して建築という異なった存在様態へと越境させ、それによって次なる言葉や教育実践、アクティビティを生み出す起点を生成する—いわばモノとコトを幾度も越境して行く—建築家の力能は、そのような領域横断・越境的力能の最も先鋭的な一つのあり方を示している。」とまとめている。

2-2-2. 参加の幅

伊東豊雄は、住民と建築家、施工者といった様々なステークホルダーが一緒につくる公共空間づくりの実践として、東日本大震災後の「みんなの家」を展開した。著書「あの日からの建築」の中で、地域との関係、つくり手とつかい手の関係がより具体的な関係の中で建築をつくっていくことの重要性を説き、社会性を備えた建築のあり方について提言している。

このような「つくる」という行為を設計者・利用者が協働することについて、建築家・建築史家の藤森照信は建築が持つ特性から以下のように述べている。「建設プロセスの中には、誰もができる仕事があり、役割がある。掃除をしたり、養生をしたりすることから、高度な耕作まで、能力に応じた仕事がある。(中略) もう一つ大事なものは、自分の仕事がどのようなプロセスの一環なのか、一目でわかる。(中略) 全ての作業はとてもシンプルで、全体の中での意味が一目でわかる。建築を作るといえることが持っている重要な性格だ。」(fig2-1-1)

二人に共通する点として、参加の幅として専門性の境界をあえて緩やかにすることで参加の幅を広げる試みを行っていることが挙げられる。ハーフビルドのように施主が施工に参加することで金銭的な負担を減らそうという目的ではなく、施工の過程にある建物と人、人同士の関係性から参加を捉えている。



fig2-2-8. 藤森照信 ラ・コリーナ

2-3. デザインプロセス事例

様々な参加型のプロセスが行われており、そのほとんどが個別具体的なプロセスである。そんな中、方法論に近いプロセスを取り上げ、参加とデザインプロセスの関係をみる。

各プロセスの特徴として、小野田のプレ・デザインは建築計画家を媒介として、住民参加を行うかの有無も含めプロセスを制御する。藤村と山崎は住民参加をプロセスに取り入れている点は共通するものの、藤村は模型を介してデザインに直接住民が参加する手法、山崎は運営を目的としてデザインと参加を切り離す手法である。山崎が「コミュニティデザインとは、建築計画を利用者参加型で進める際の方法論を名付けた職能だ」というように、山崎と小野田の方法論は近く、運営段階を見越した事前の計画に焦点がある。一方、藤村はデザイン提案に対してより意見を盛り込む方法として、段階的に作られた模型を用いること、批判的に応用した投票を用いることを試み、デザインに直接多数派の意見と少数派の意見が反映される手法を行った。

公共建築に対する住民参加の目的として、利用者の意見を建築に反映し利用者のニーズに合った使いやすい施設をつくるという点がある。(合意形成) さらに、鷲田めろろはもうひとつ重要なこととして、利用者が施設に主体的に関与することを促し、自分たちの場所として愛着を持ってもらいたいという設計者や管理者の思いがあると指摘している。(主体形成) 合意形成と主体形成を達成するためのプロセスを模索している。

2-3-1. 事例① プレ・デザイン (小野田泰明)

構想後の早い段階でプロジェクトに参加し、施設運営を見据えた基本計画を行い、事後評価を行う。デザイナー、住民、行政といった関係者の間に立ち調整しながら進めていく事例である。計画する人の力量がプロジェクトの成功を左右する。

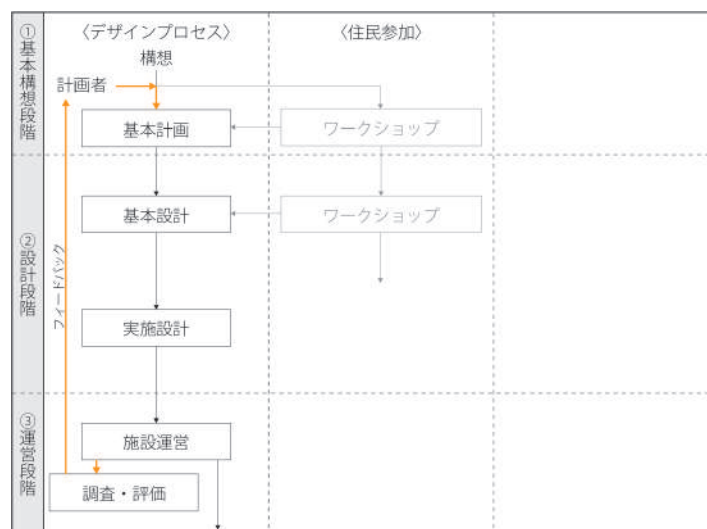


fig2-3-1. プレ・デザインのデザインプロセス

2-3-2. 事例② オープン・プロセス (藤村龍至)

学生プロジェクト。基本設計における学生の提案に対して、住民参加によるフィードバックと次への反映を繰り返し、学校建築というプログラムの機能要件が満たされていった。(fig1-2-1) これは参加とデザインの関係が強く、要望を聞いて設計に反映していくことを繰り返していけば収斂していくという予定調和的な見通しのあるプロセスと言える。

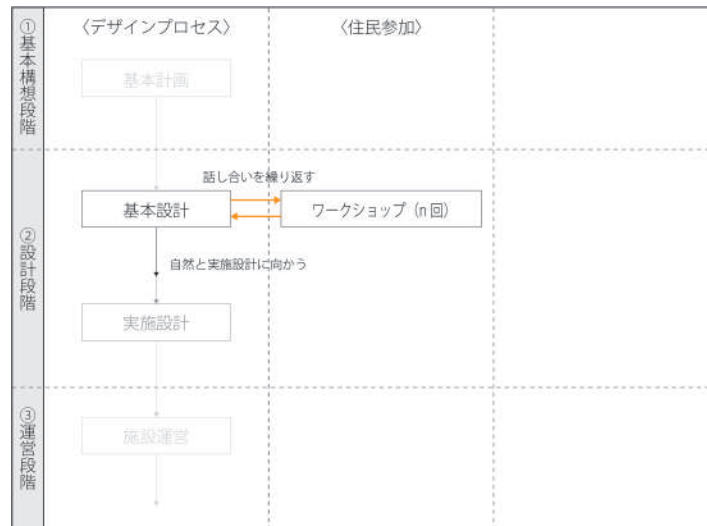


fig2-3-2. オープン・プロセスのデザインプロセス

2-3-3. 事例③ コミュニティ・デザイン (山崎亮)

デザインに対する住民の意見を機能面に限定し、デザインは設計者に任せる手法である。住民には完成後の主体的な運営者となるよう育てることを目的としている。(fig1-2-2) 参加とデザインを切り分けて、デザインへの参加の関与を調整している事例である。

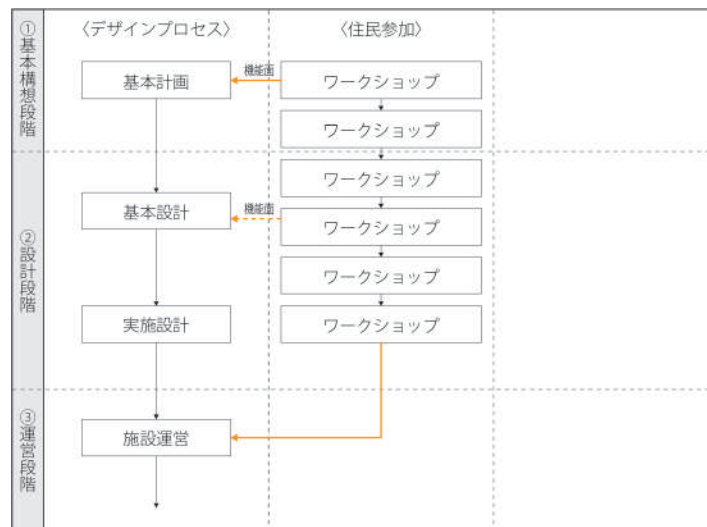


fig2-3-3. コミュニティ・デザインのデザインプロセス

2-4. 参加型デザインの今日的課題

高野洋平らは、「中庸化や単一システムは、建築をひとつの方向に収斂させていくものである。しかし長期的な視点で考えた場合、ひとつの答えに収斂した建築は、コンセプトの継承や、利用形態の更新の問題などから、時代の変化に耐えることが難しい。建築が時代を超えて持続するためには、ひとつの答えに収斂せず、多様性を包摂することが必要だ。収斂しない方法としての市民参加の在り方を模索することが、これからの課題である。」と述べ、多くの価値観が混在する建築を作る参加型デザインのあり方を指摘している。



fig2-4-1.MARU。architecture の土佐市複合文化施設「つな一で」

この指摘と似たものとして、萬代基介は下地のような建築という表現で主張している。「『住民参加』だけで建築を『計画』してしまうと、下手をしたらマーケティングや市場調査をして、すぐに消費されるような凡庸な商品をつくり出すようなことと同じではないか。そうではなく建築には今後起きるであろう、あらゆる変化に対しても揺るがない強さと、変化を許容するおおらかさが必要なのではないかと感じていた。」



fig2-4-2. 萬代基介のおしか番屋

また、能作淳平は、その時々状況に応じて柔軟に対処する姿勢のことを意味する「アドホクラシー」という概念を参照しつつ、提言している。「アドホクラシーは臨時の体制であるがゆえに、すべての同意を必要としない。また失敗すればまた修正が可能なシステムだ。ある意味では行き当たりばったりの方法のように見えるが、最初から目的を決めるのではなく、トライアンドエラーを認めることができる。試作をつくりながら作り手も使い手も巻き込んでいくアドホクラシー的な実践に、これからの公共空間のあり方を見ることができないのではないだろうか。」



fig2-4-3. 能作淳平のさんごさん

高野は設計段階に多様なステークホルダーを含め計画を行うことで、多くの価値観が混在し複数のシステムが併走することを目指している。萬代は被災地の状況からトップダウンの政策を待つのではなく、個人の自発的な活動を「自走させる」もしくはそれを「待つ」建築を目指し、そこで行われる個々の活動を許容する大らかな建築を掲げる。能作はアドホクラシーという修正可能なシステムから様々な試行錯誤を行いながら作り上げていく手法を提案している。

この三組に共通していることは建築を収斂させない点である。建築家が全てをコントロールするのではなく、協働する者に委ねることやそもそも計画しないことによって、竣工後の変化を受け入れる余白を作ろうとするオープンエンドな試みをしている。

2-5. 小結

この章では参加型デザインの定義から始まり、歴史的変遷から今日的課題までを概観した。民主的プロセスを発端としつつ、公共建築において運営者育成や愛着の醸成といった持続性を目的としつつ、その途中過程で行われる参加とデザインのバランスの取り合いに議論の焦点があった。すでに参加型デザインプロセスは上から強制され行われるものから、デザインする中で使われるよう設計支援ツールの一つになっており、その方法論は確立されていないまでも建築家のスタイルとしても振る舞うような幅を持つものになっている。

中庸問題・免罪符問題がある中で、建築家の独立性を高めること、参加プロセスそれ自体を建築家がデザインするといった指摘がなされていることが分かった。また、建築家が主体性を持って参加型デザインプロセスに携わることも重要であった。さらに、参加を計画プロセスだけでなく施工プロセスでも行うことの重要性を指摘するものもあり、建築家が地域により入り込み一緒につくることが新たな参加の一面となっている。

今日的な課題として、今まで参加型デザインで言われていたような合意形成・意見の統合といった収斂をあえてしない方法を模索することが挙げられた。そもそも、参加プロセスは多様な意見を内包することで、持続する建築を目指したものである。しかし、建築は形にし建てなければいけない性質上、収斂せざるを得ない。

このような状況の中で建築家の役割は力強いデザインを提示することである。住民を引っ張っていくデザインが必要とされる一方、参加する住民を専門家として捉え積極的に意見を取り入れることでデザインはより強固なものになる。デザインの核を建築家を作り、あとは協働する者に委ねることやそもそも計画しないことによって、時代の変化を許容できる余白を作ろうとする収斂させない試みがなされていた。

2-5. 参考文献 (第2章)

岡本 誠『共創型デザインの状況依存性』(2014)、デザイン学研究特集号、pp.54-60

松本 裕志、藤本 信義、三橋 伸夫、黒岩 麗子、原島 学『ワークショップから見た住民参加型デザインの動向と課題：その1：参加型デザインの中のワークショップ』学術講演梗概集 . F-1, 都市計画, 建築経済・住宅問題 (1996), 567-568, 1996-07-30

牧野 智和『参加のテクノロジーとその行く先—参加のデザインをめぐる往復書簡』(2018.11)、現代思想、青土社

市川 紘司『建築の展開 2014』(2014.2)

https://artscape.jp/dictionary/newword2014/contents/10096454_18765.html

伊東 豊雄、乾 久美子、藤本 壮介、平田 晃久、畠山 直哉、多木 陽介『ここに、建築は、可能か？—ヴェネツィア・ビエンナーレ国際建築展に向けて—』(2012.09)
<http://10plus1.jp/monthly/2012/09/post-53.php>

延藤 安弘、本杉 省三、岡河 貢、古谷 誠章、清水 裕之、曾我部 昌史、小野田 泰明、小泉 秀樹、江頭 慎『ワークショップと建築家の役割』(2002)、新建築社

日野 雅司『ケーススタディ：岩手県陸前高田市《陸前高田市立高田東中学校》』(2017.10)
<http://10plus1.jp/monthly/2017/10/issue-04.php>

藤村 龍至『縮小時代のアーバニズムと学校建築—学校建築をかくに公共施設をマネジメントする』(2012)、近代建築、pp.62-63

藤村 龍至、工藤 和美『鶴ヶ島太陽光発電所環境教育施設 (関東)』(2016) 建築雑誌 作品選集 pp.74-75

伊東 豊雄『あの日からの建築』(2012)、集英社新書

藤森 照信『藤森照信 読本』(2010)、A.D.A. EDITA

亀岡 史郎、森田 孝夫、阪田 弘一、高木 真人『ハーフビルドによる設計・施工プロセスの実態とその効果』日本建築学会近畿支部研究報告集 . 計画系 (43), 385-388, 2003-05-26

萬代 基介『ケーススタディ：宮城県牡鹿半島鮎川浜《おしか番屋》』(2017.10)

<http://10plus1.jp/monthly/2017/10/issue-05.php>

能作 淳平『ケーススタディ：長崎県福江島《富江図書館さんごさん》』(2017.10)

<http://10plus1.jp/monthly/2017/10/issue-07.php>

藤村 龍至『建築は語る－都市の過去・現在・未来－』(2016.5) 季刊 政策・経営研究, pp.77-97

鷺田 めるろ『公共の概念と建築家の役割』(2017.10)

<http://10plus1.jp/monthly/2017/10/issue-01.php>

小野田 泰明『プレ・デザインの思想 建築計画実践の11箇条』(2013) TOTO 建築叢書

藤村 龍至『鶴ヶ島プロジェクト：模型が議論を前向きに蓄積する』(2014.4) 建築雑誌 (1657), pp.38-39

乾 久美子、山崎 亮『まちへのラブレター』(2012)、学芸出版社

山崎 亮『建築計画とコミュニティデザインー小野田泰明《プレ・デザインの思想》』(2013,11)

<http://10plus1.jp/monthly/2013/11/post-87.php>

3-1. プロジェクトの発端

3-1-1. 塩見区について

3-1-2. ゴンジロウ / 西岬海辺の里づくり協議会

3-1-3. 塩見区の住民性

3-1-4. 建て替えプロジェクトの発足

3-2. プロジェクトの体制と諸要件

3-2-1. プロジェクトの体制

3-2-2. 経験の共有

3-2-3. 材料について

3-2-4. 台風について

3-2-5. 土地について

3-3. 裏山の木

3-4. デザインの変遷

3-5. バス停デザイン

3-6. 実施設計

3-7. 小結

3-8. 参考文献 (第3章)

3-1. プロジェクトの発端

この節ではバス停建設プロジェクトの発端を明らかにする。まず、対象敷地である千葉県館山市塩見区の特徴を述べる。地理的な特徴や取り組みの中からみえてきた塩見区の住民性を記述したのち、プロジェクトの発足した経緯を記述する。

3-1-1. 塩見区について

岡部研究室は2009年から「茅葺きゴンジロウ」(以下ゴンジロウ)を運営している。ゴンジロウは千葉県館山市塩見区にある。館山は千葉の先端に位置し、東京から東京湾アクアラインを使い2時間程度で着くりゾート地である。塩見区は館山市の中心部から車で15分ほどの距離に位置する西岬地区の中の集落の一つである。(fig3-1-1)

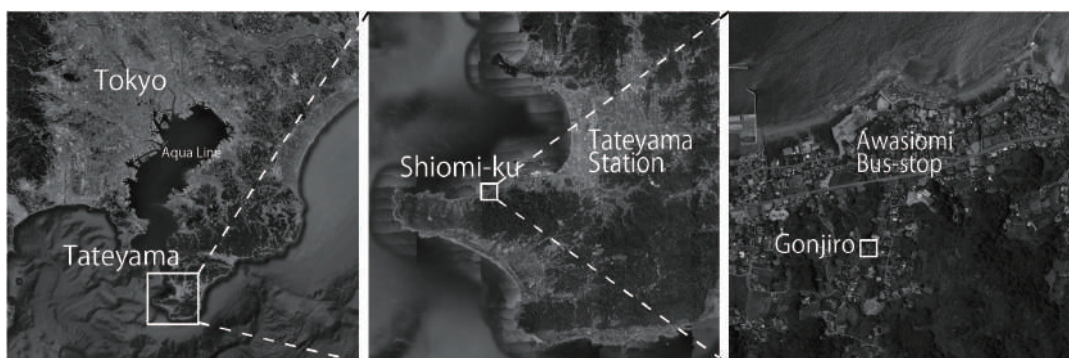


fig3-1-1. ゴンジロウの所在地

毎月25日に、掃除当番・予算案の決定など、区の自治的な運営のために塩見区会(以下、区会)を開催している。昔から行われており、各世帯1名以上の参加で、毎月50名以上が出席している。(fig3-1-2) また祭りなどのイベントも盛んで地縁の濃い地域である。(fig3-1-3)



fig3-1-2. 区会の様子



fig3-1-3. 祭りの様子

現在では人口約 200 人、世帯数約 100 世帯の規模の集落である。他の農村地域と同様に少子高齢化が進み 1990 年と比べると人口は 75% まで減少しており、高齢化率も 47.9% と館山市の他の地域よりも高い割合であるが、交通の便がよいことから新規移住者や別荘所有者が増加し、人口の 4 割近く占めていることが特徴である。

塩見区は半農半漁の営みがあった場所である。山側には耕作地が広がり豊かな里山の風景があった。高齢化に伴い徐々に休耕地が増え、竹林や雑草が生える場所が増えていった。また、旅館業も盛んな地域であり、現在でも海側を中心に旅館・ホテル・貸し別荘が営業している。



fig3-1-4. 塩見区全域

3-1-2. ゴンジロウ / 西岬海辺の里づくり協議会

ゴンジロウを拠点に、月一度集落の住民と研究室が話し合う西岬海辺の里づくり協議会(以下協議会)を開催している。(fig3-1-5) 協議会は2009年、千葉大学岡部研究室が塩見地区に残る茅葺き民家「ゴンジロウ」を借りたことをきっかけに地元住民有志、市職員、教員、学生をメンバーとして設立された。協議会は茅葺き古民家を拠点として「茅屋根の手入れ」といったケアプロセスを通して多様な協働の場を作り出し、地域コミュニティに基づく美しい里山の景観を維持しながら、新しいコミュニティ運営の形を探ることを目標に活動している。

ケア活動以外にもテーマについて話し合うかや談義、餅つきといった活動をメンバーと地域住民と協働している。筆者が関わった1年半の間にも、屋根の葺き替えや流し素麺、台風の屋根被害に対する対策を話し合ったかや談義といったイベントを企画・実行した。(fig3-1-6) (fig3-1-7)



fig3-1-6. ゴンジロウでの流し素麺イベントの準備



fig3-1-5. 西岬海辺の里づくり協議会



fig3-1-7. 茅葺き屋根葺き替えイベント

3-1-3. 塩見区の住民性

茅葺き屋根の葺き替えや流しそうめんに使われる素材―茅や竹―は地域に自生しているものを使っている。高齢化や茅葺き民家の減少によって維持されなくなり減少しているとはいえ、もとは身近にある素材を活かした生活が営まれていた地域であり、そのための知恵は今でも受け継がれている。

葺き替えで用いる茅はゴンジロウの裏にある茅場で刈ったものを使った。もともと集落内に点在していた茅場だが、現在採取できているのはこの場所のみである。茅職人から刈り込み方法を学び、住民に教えてもらいながら焼き畑まで行っている。(fig3-1-8) (fig3-1-9)

流しそうめんを使う真竹は山側の休耕地付近の竹林から、場所を知っている住民が案内しながら道を作り採取した。竹を加工する準備の際には、工具の使い方、加工方法や保管方法を住民が学生に教えながら作業を進めた。

このように、塩見区の住民は生活に必要なものを自ら栽培・調達し、加工する技術を有し、また積極的に教示するといった住民性がある。



fig3-1-8. ゴンジロウ裏の茅場で行う茅刈りの様子



fig3-1-9. 焼畑した茅場

3-1-4. 建て替えプロジェクトの発足

ゴンジロウの最寄りのバス停留所が2018年の強風によって生垣側の壁が抜ける被害が出た。潮風によるサビや大小様々な風雨に耐えてきたことで劣化も激しかったため、協議会で建て替えの話が出た。(fig3-1-10)

協議会メンバーから研究室の学生にデザイン提案の話がもたらされ、筆者が立候補した。研究室内で一度デザインを話し合った後に協議会で提案を行うという手順で進めることになった。



fig3-1-10. 既存バス停留所

(1) シンプルな小屋組案、(2) より壁を少なくし代わりに縁側のように軒を長くした案、(3) 暗さ対策から互い違いの屋根をかけ光を色んな場所から入れる案の3つの提案を行い、議論を活かしやすいシンプルなもの協議会で提案することになった。(fig3-1-11)

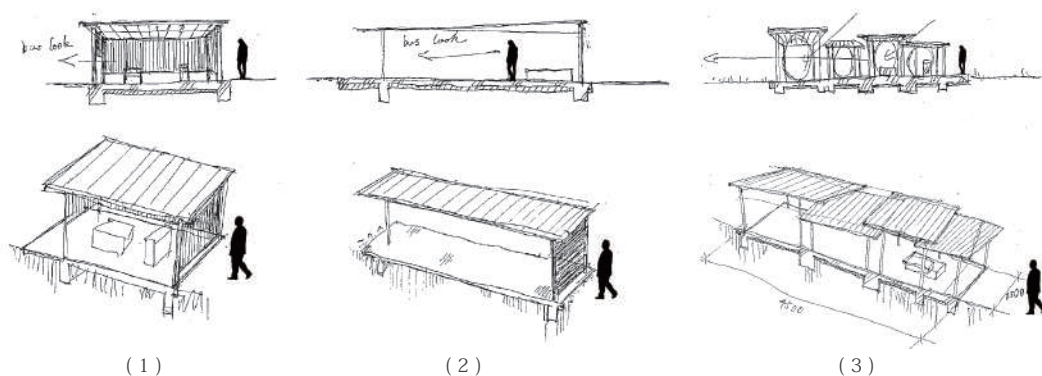


fig3-1-11. 初期のスケッチ案

3-2. プロジェクトの体制と諸条件

3-2-1. プロジェクトの体制

協議会で建て替えプロジェクトが発足し、建築デザインを行う筆者 FY と区の現状や要望を伝える住民、建築家・教員・大工といったアドバイザーをコアとする体制でデザインを進めた。

さらに、材木屋や陶芸家からアドバイスを貰ったり、ワークショップでは地域外の人に参加してもらったりと、適宜協議会以外に協力者を探し募った。協議会を中心としながら自由な枠組みで活動を行った。(fig3-2-1)

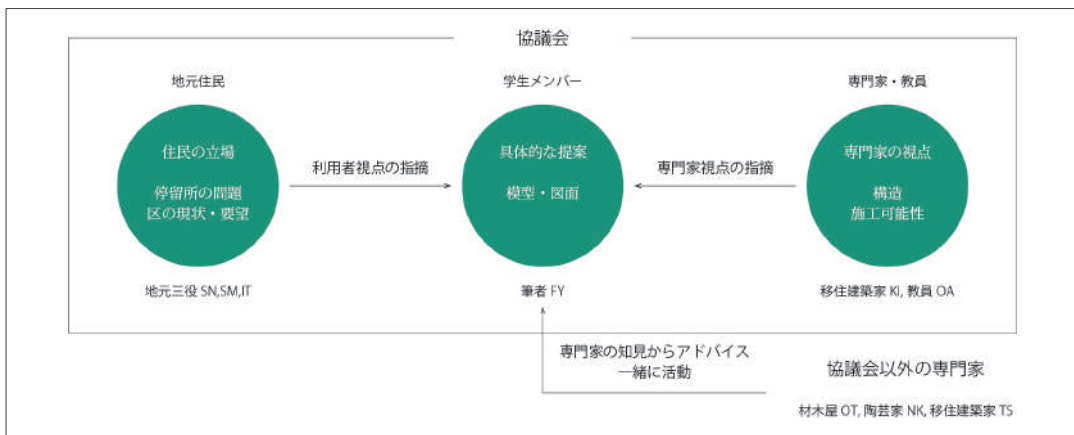


fig3-2-1. プロジェクト体制

・ スケジュール

2018年10月からプロジェクトが始まり、2019年11月に基本設計に対する承認があった。約1年半の活動で15回の協議会が開催され、模型や図面を用いた提案が12回行われた。同時に木材の建材化する中で3回のワークショップ(以下ws)を開いた。その間、協議会や区会のような定期的な活動と共に、木材に関する活動や地域の特別な活動を同時に行った。また9月、10月には台風が直撃し、多数の被害が出た。11月以降は実施設計と構造設計を進める傍ら、確認申請・占用許可申請・建築審査会といった行政手続きにも着手し進めている。(fig3-2-2)

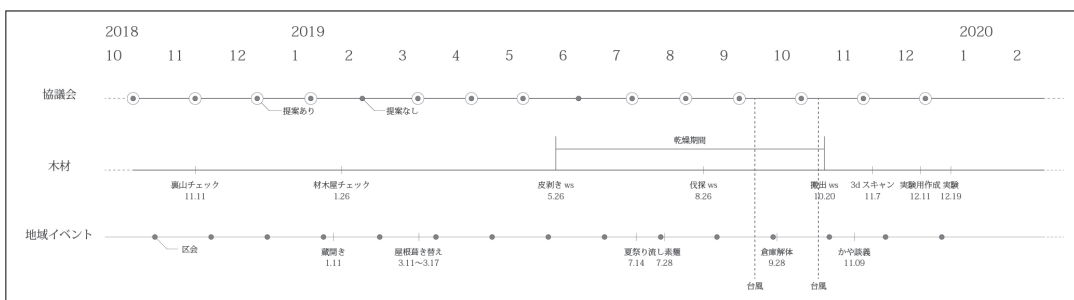


fig3-2-2. 本プロジェクトのスケジュール

3-2-2. 経験の共有

既存のバス停は、バスが来たことが分からない視認性に問題がある点、風が強いという気候条件、バス停で寝ている人がいたという防犯の観点といった、住み手の経験が共有された。(fig3-2-3)

利用者の視点	経験からくる問題点
<ul style="list-style-type: none"> ・バスを視認できない ・バス停の滞在時間が長い 	<ul style="list-style-type: none"> ・潮風に晒されやすい ・風雨の吹き込みがある ・西日が強い ・防犯(昔バス停で寝ている人がいた)

fig3-2-3. 経験の共有

これらの中でも特に、日常的な風や日射を遮る点と視認性の確保に強い要望があった。強風や日射対策で壁を作るとバスが視認できなくなるため、開放性と閉鎖性というトレードオフの関係にある要件を処理する必要があった。(fig3-2-4)

これらを建築デザインによって解決するために、CFD解析(風洞シミュレーション)を使うことを試みた。(fig3-2-5)

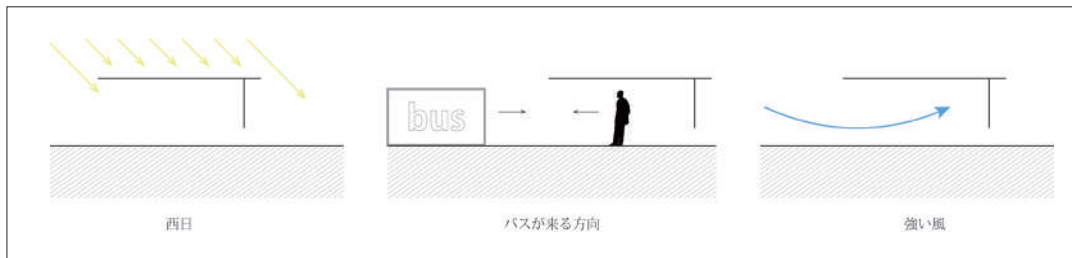


fig3-2-4. 特に強い要望

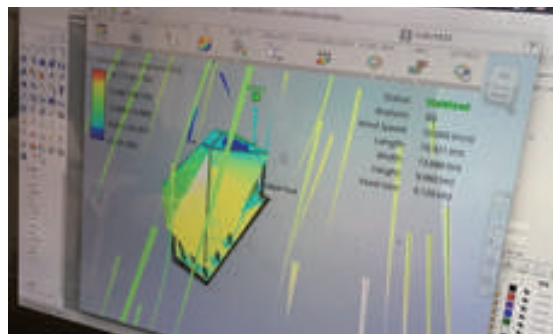


fig3-2-5.flowdesignerを使ったCFD解析

3-2-3. 材料について

複数の素材を検討し、塩害の可能性から木造のバス停を提案したところ、裏山の木を無償で建材として提供することを持ち主 SN から提案された。(fig3-2-6)

「塩見区の奥にある山に昔植えた木がある。売れるかも知れないし、家の建て替えに使えるかも知れない。そう思ったがそのままの状態に放置してある。その木を使えないか。」

茅葺き屋根も地域にある資源を使い、定期的なメンテナンスを村総出で行っていた。屋根だけでなく、家自体も修復したり建て替えたりするときのために、それぞれの家が代々裏山に木を植えるという集落の伝統があった。そのような背景から、普請や地域にある資源を活かすあり合わせという即物的なものから発想したデザインの可能性を膨らませる議論が起きた。

当初は市販されている角材を用いるデザインだったが、SN による木を提供する提案によって、木を活かすデザインのあり方が模索された。搬出方法を模索する中で細い木を選定したことで、丸太のまま木を使うことが決まった。以降、木を「どう活かすか」「どう搬出するか」を中心に議論が展開した。搬出方法は住民にも経験があり、活かし方と比べ早い段階で自然乾燥を行った後人力で搬出することとなった。自然乾燥から搬出までの工

程で5月・8月・10月にwsを開催した。木の状態を判断する材木屋 OT、乾燥方法と搬出方法を教える移住建築家 TS、伐採をする木こりも加わり、木を建材化した。

搬出した木材に対して、3d スキャンから正確に形状を把握することや、構造性能を測るための材料実験を行った。(付録参照)



fig3-3-6. 裏山の木

・ 裏山への道

木がどのような状態であるか未知数であったため、現地を見に行く必要があった。裏山の麓はもともと田んぼが広がり豊かな里山の風景が広がっている場所だったが、現在は休耕地となった。山へは近づくことも出来なかったため、まずは道づくりから始めた。(fig3-2-7)



fig3-2-7. 裏山の風景

研究室のメンバーによる数時間の作業を経て、裏山まで到達した。翌日、持ち主である区長 SN も同行し現地調査を行った。植えた場所には大小のヒノキが植っており、建材として使えそうなものだった。(fig3-2-8)

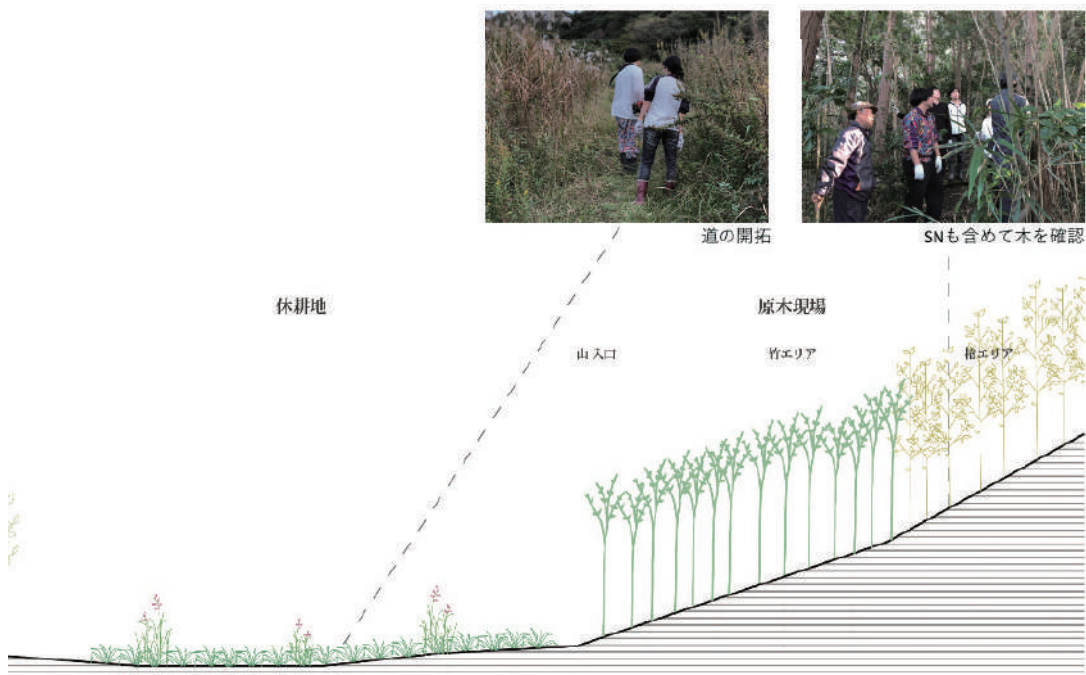


fig3-2-8. 裏山と木の位置関係

・調査

専門家の視点から木の状態と搬出可能性を探るため館山市の材木屋 OM と OT と調査を行なった。OM から通常の太い木を選ぶと搬出が厳しいという指摘を受けた。一方で、OT は建材として使わない細い木を選ぶことで搬出の問題を解決する可能性を提案された。人力で搬出できそうな細い木を数本選定した。(fig3-2-9)



太い木

- ・急勾配すぎて危なく、自分たちで出来ない
- ・木を置くスペースがない
- ・搬出のために高額な作業料がかかる
- ・市販の方が安く強い材である

細い木

- ・乾燥がいらずスペースが必要ない
- ・比較的軽いので人力で可能ではないか
- ・原木のまま使うことで強度を得る

fig3-2-9. 調査と調査結果

人力による搬出方法を探していたところ、たまたま SNS で館山市に移住した建築家 TS の投稿を見た。立ち木のまま樹皮を剥いて乾燥させ木を軽くし搬出する皮剥き間伐の方法を実施していた。そこで、TS に裏山を見てもらった。傾斜が急ではあるものの、細い木を同じ方法で間伐した後、数 m ごとに切ることで、人力による搬出が可能であるとの見解に至った。実現可能性が高まった。(fig.3-2-10)



fig3-2-10. 皮剥き間伐による人力での木材の搬出

・ 木に関するワークショップ

伐採方法の決定から木を伐採するまでの流れが決まった。立ち木の場合だと 150% である含水率を、乾燥材とされる 20% まで落として行く乾燥作業が必要であった。乾燥が緩やかになり木の強度も出やすくなる自然乾燥を行うため、人工乾燥より時間がかかることが想定された。乾燥から搬出までは人手を要するため workshop(以下 ws) を開催し木々を建材した。

ws は大きく 3 回行った。樹皮を剥き乾燥を促す皮剥き間伐 ws、木を根本から切る伐採 ws、切った木々を所定の長さに切り山から持ち出す搬出 ws である。(fig3-2-11) この内、伐採と搬出の工程は同日に行う予定であったが、別日に分けた。木の乾燥が十分に進んでいなかった点を伐採に来てくれた木こり OA から指摘されたからである。

各工程で人手が必要な中で、偶発的に多数の人々がゴンジロウを訪れることがあったため、それに合わせてを開催した。5 月の皮剥き間伐 ws には研究室卒業生 KA が会社同僚と、8 月の伐採 ws には信州大学 S 研究室がゼミ合宿で、10 月の搬出 ws には研究室卒業生 KH が知り合いと、それぞれゴンジロウに訪れた。(fig3-2-12)

間伐から搬出までに延べ 40 名以上の ws 参加があった。ゴンジロウに関わる学生・社会人が中心であったが、塩見区の住民には常に気にかけて貰った。裏山に向かう際には「長袖を着て頭にタオルを巻くように」と服装を指摘したり、「手が空いたから」と伐採作業を手伝ったり、参加者と話す機会が ws の度にあった。

山で行われた乾燥は約 5 ヶ月であり、搬出後加工が行われるまでさらに乾燥が進んでいる。加工は柱頭、柱脚部分のみ行い、表面のカビを除去したあと、組み立てを行う。

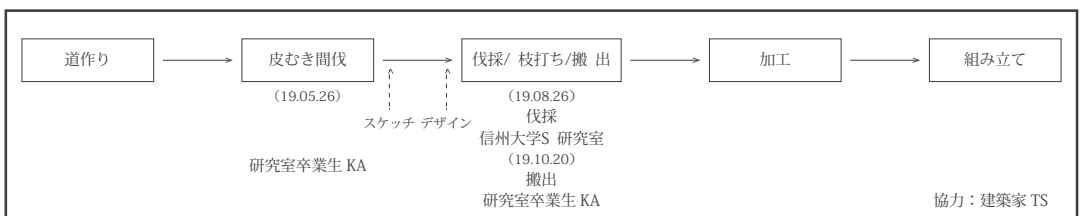


fig3-2-12. 裏山の木を建材とする作業のフロー

・皮剥き間伐 ws



・伐採 ws



・搬出 ws



fig3-2-11.3 つのwsの作業風景

・ 皮剥き間伐 ws

- 概要 -

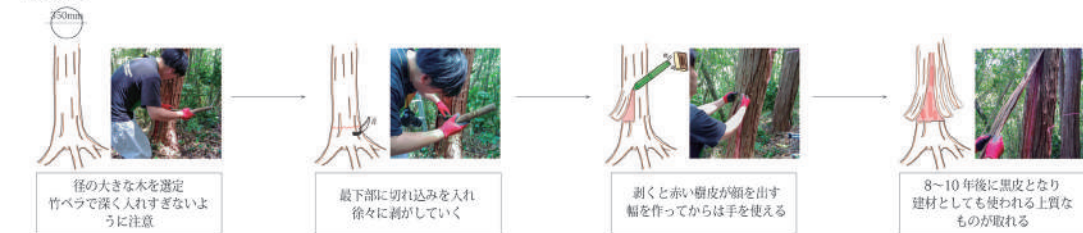
8月末に予定している伐採のために木を乾燥させる - 皮むき乾燥 - を目的とする。皮むき乾燥とは立ち木の状態で樹皮を剥ぎ取ることによって自然乾燥させる手法で、木に負荷をかけない経済的なものである。剥ぎ取る樹皮は建材としての利用も模索しており、大胆かつ慎重な作業が必要とされる。



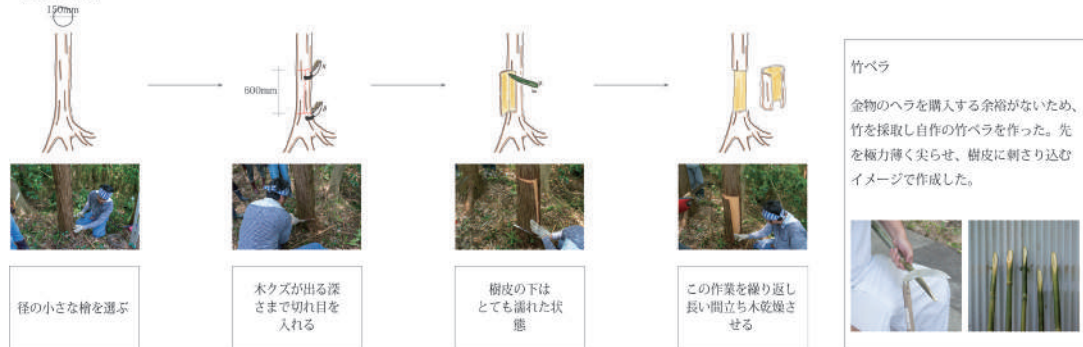
- 皮剥きの方法 -

今回対象の木には大きく二つの特徴があった。一つは径の比較的大きな檜、もう一つは建材として使いづらい径の小さな檜だ。そこでこの二つに対して異なるアプローチを取った。径の大きな木は今後檜皮を剥くことを想定し荒皮を取り、径の小さな木は建材として使うために皮むき間伐を行った。

・ 檜皮採取



・ 皮むき間伐



• 伐採 ws

- 概要 -

皮むき間伐から3ヶ月経ち、乾燥が進んだことを見越し、木材伐採 ws を開催した。危険な作業を伴うこと、専門的な知識が必要なことから、館山市にいる木こり OA に協力してもらった。ws 当日、現場を見た OA から搬出には早すぎるという指摘があった。判断基準は葉っぱで、葉が緑色では含水率が高く、木も重く建材に適さない。そこで、根本から伐採した後、枝打ちはせず葉がついた状態で放置し、葉が黄色～茶色になるのを目安に搬出することになった。

皮剥きを行っていた7本の木全ての伐採を行った後、まだ樹皮が残っている部分の樹皮を剥いた。



• 搬出 ws

- 概要 -

伐採から2ヶ月が経ち、葉の色も茶色に変色したことを確認し、搬出wsを行う。本wsを行う前に、伐採した7本の木々の特徴をスケッチを通して確認しており、建材としてどの部分を使うかを決めていた。その部分を残すようにしながら、車に乗せられる3mを基準の長さにして木を切る。

7本の木々から計20本の建材を取り出すことが出来た。これらの中から3D スキャンに使った木々を緑、構造性能実験に用いたものをオレンジで囲っている。(fig3-2-13)



no.	sketch	no.	length(mm)	diameter(mm)	characteristic
W1		w-6	3750	150	
		w-11	2800	146	
		w-14	4100	118	
W2		w-4	3850	156	4-1 辺材 4-2 心材
		w-2	4000	150	
W3		w-8	2780	140	
		w-12	2710	140	12-1 心材 12-2 辺材
W4		w-5	2730	168	
		w-3	3600	153	
		w-15	2730	150	
W5		w-16	540	200	
		w-7	1830	200	7-1 心材 7-2 辺材
		w-1	2650	183	
W6		w-10	2740	135	
		w-13	4100	135	
W7		w-9	2780	110	

■・・・柱に使う木 ■・・・実験用

fig3-2-13. 切り出した木材

3-2-4. 台風の問題

既存バス停を解体するため見積もりを取っている時、巨大な台風が直撃した。住民も経験したことのない程の風によって既存バス停は壊れてしまった。多大な被害が出たことで復興に取り組むことになった反面、台風は2点バス停に大きな影響を及ぼした。1つは既存バス停の解体は業者に依頼する必要がなくなり、費用が浮いたこと。もう1つは、今後同規模の強風が再び起こっても倒れないバス停というガイドラインができたことである。(fig3-2-14)



fig3-2-14. 対象のバス停の台風による被害

この台風によって、館山市の他のバス停がどのような被害があったか調査した。特徴として挙げられることは、壁で覆っていたバス停ほど全壊に近い状態になっていることであった。したがって、日常的な風を避けることより、倒壊しないことが優先的に議論されるようになり、デザインとしては吹き溜りを作る壁を多用するバス停ではない風を通すようなバス停が求められるようになった。(fig3-2-15)



fig3-2-15. 館山市の他のバス停の被害

3-2-5. 土地の問題

台風以前は、リノベーションの範囲を超えないコトを考えており、申請といった手続きは不要であると想定していた。しかし、活動中に起こった経験したことのない台風とそれによる被害を目の当たりにし、風速 60m/s に耐える強度を得る必要が出てきた。そのため脆弱な既存基礎を壊し一から基礎を作り直すことになった。その過程で土地所有を明確にすることや行政上の手続きに取り組み始めた。

敷地の杭の位置が明確でなかったことから、敷地が私有地か県道か分からなかった。行政の担当者が土地区分を調べた結果、県道（294-4）であることが分かった。（fig3-2-16）県道を使用するにあたって、占用許可申請と確認申請が必要となった。占用許可申請は館山市役所の社会安全課と協力して行い、確認申請は安房土木事務所の建築宅地課に指導を受けながら進めている。また県道に工作物を建てる場合、建設の許可を県の建築審査会で審議する必要があり、2020年5月の審査会に向けた書類作成が行われている。このような公的な手続きを踏むことで、より公共建築と呼べるものになりつつある。



fig3-2-16. 土地所有調査

3-3. 裏山の木

・ 裏山の活動

裏山の木を丸太のまま使うことが決まり、選ばれた木々一本ごとの特徴を掴むためスケッチをした。それぞれの木々のどの部分をバス停に使うか具体的に考えるためであり、搬出時の分割に活かされた。(fig3-3-1)

またスケッチの際に木々の配置を測量した。(fig3-3-2) この図から木々を離散的に配置する提案が生まれ、さらに「森にいるようなバス停」というコンセプトに発展した。



fig3-3-1. 木々のスケッチ

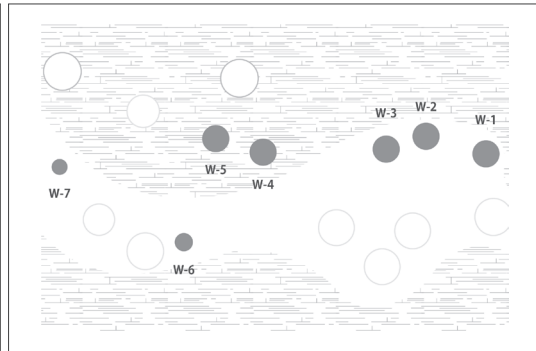


fig3-3-2. 木々の配置

・ 木の 3D スキャン

搬出 ws 後、木の曲がりや枝葉の位置をより詳細に把握し、木々の特徴をデザインに取り込むことを目指し 3D スキャンを行った。スキャンは台風支援の一環でゴンジロウに訪れていた SY の協力によって、特徴のある木々 5 本と、十分に太く真っ直ぐな 5 本の計 10 本をこのスキャンした。(fig3-3-3)

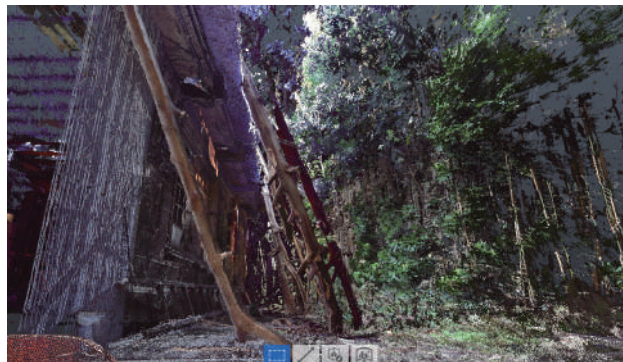


fig3-3-3. 3D スキャン直後

3D スキャンによって木々の詳細なデータが PC 上に正確に反映されるようになり、デザインの精度が向上した。より具体的なイメージを共有できるようになり、スキャン直後の承認に繋がった。また、バラバラな木の直径が分かったことで、構造解析に多いに役立った。(fig3-3-4)



fig3-3-4. スキャンされた木々

・ 構造性能実験

強風に耐える建築を目指し、構造設計者であるSJに協力してもらうことになった。構造計算では、基礎のコンクリート量、木材の強度、地震力、引き抜き力などを計算した。構造解析をより精度の高いものにするため、裏山の木に対して構造性能を測定する実験を行うこととなった。

丸太から角材を取り出す方法として館山市の材木屋を当たったが、台風の復興に人も時間も要していたため依頼を受けてもらうことができなかった。そこで、建築材料系の学生KRに依頼したところ快諾してもらい、3本の丸太から角棒を心材、辺材の計6本取り出した。(fig3-3-5)

実験はテンションゲージを用いて30mmの角棒を引張り、その引張力に対する耐力を測定し許容応力度を測定した。実験した結果(付録参照)、市販の建材と同程度、或いはそれ以上の構造性能を持っている木材であることが分かった。(fig3-3-6) (fig3-3-6)



fig3-3-5. 角材を取り出す作業

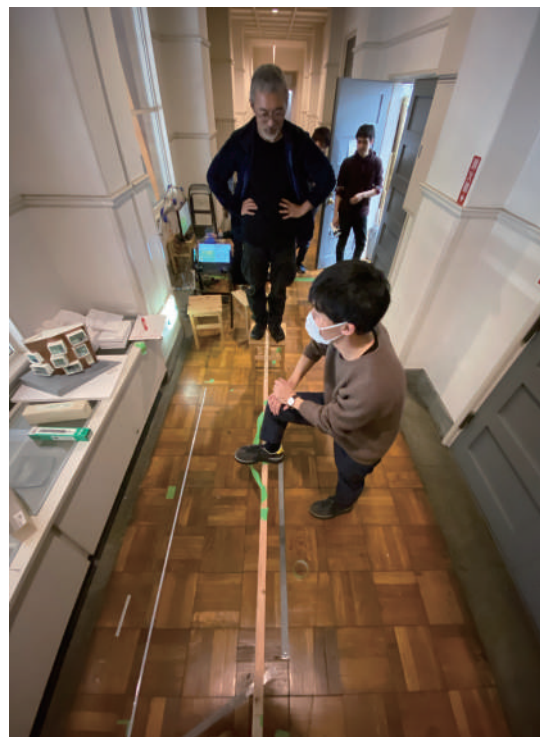


fig3-3-6. 性能実験 実験風景

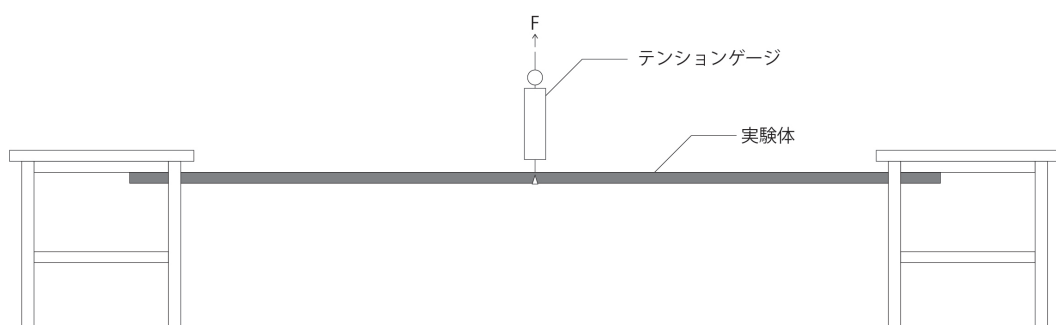


fig3-3-7. 性能実験 模式図

3-4. デザインの変遷

12回のデザイン提案を行った。全体に通底するルールとして「安価に作ること」「セルフビルドに近いこと」「木造」があり、それらを統合しながら質の高いデザインを生み出すことが求められた。デザインの進め方としては、①デザイナー（筆者）が叩き台となる提案②それに対して協議会メンバーから使い勝手・デザイン・気候条件といった様々な指摘を受け③提案を修正④再び提案するといった①～④の流れを繰り返した。提案には大きく4つの周期があった。

・提案1期(1～2回目)

提案：シンプルな小屋組みのデザイン

特徴：セルフビルドを意識した木組み
メンテナンスのために屋根を低くする

指摘：潮風、強風、西日への対策と視認性の確保



・提案2期(3～7回目)

提案：風を流す屋根の形態をデザイン

特徴：風を受け流す屋根と暴風時入れる室内
屋根を支える裏山の木々

指摘：製材された木を使うデザインになっている
囲いすぎることによる防犯上の不安
より素材を活かしたデザイン



・提案3期(8～10回目)

提案：施工性とより素材を活かしたデザイン

特徴：セルフビルドと構造・構法を意識した土壁
ゴンジロウと関係づける茅葺き屋根

指摘：木の存在感が薄くなった
メンテナンスフリーなバス停

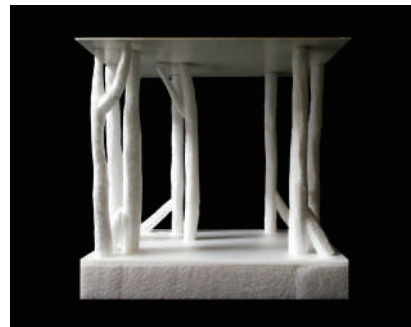


・提案4期(11～12回目)

提案：施工性と風に抵抗しない木々を活かすデザイン

特徴：森の中にいるようなバス停
木の力強さを表現するシンプルな屋根

指摘：水平力や地震力など構造が不安
施工が容易なディテールを考える



デザインに反映すべき与条件が多数ある中で、その過程を経て、徐々に要件を絞り込む優先順位が出来てきた。例えば、日常的な風よりも台風で倒れないこと、裏山の木を活かすデザインであることがより優先された。このような「決め手」によって線形的に深化することがなかったデザインの方向性は徐々に定まっていった。

提案4期で提示された柱を離散的に配置し壁をなくすデザイン案は、「木を活かすデザイン」になっていることと「森の中にあるようなバス停」というコンセプトが共感と呼びデザインをより詰めていくことになった。その過程で台風が2度直撃したことで「台風で倒れない」デザインとする必要性が出てきた。これらを加味して提案したデザインは承認され、その際拍手が起こった。(fig3-4-1)

大まかなデザインは決まり、実際に建てるための実施設計へと進んだ。材料選定、施工過程の確認とともに、特に構造に関して地震がきた時に耐えれないことを多くの方から指摘されていたように構造家と提案を詰めていく必要があった。



fig3-4-1. 承認された時の模型写真

3-5. バス停デザイン

- 平面計画

山で木々が生えていたように離散的に柱となる丸太を配置した一方で、構造として保つためにY軸方向Y1、Y2は梁が通るように直線的な配置とした。南面から利用者が入ってくるためW5、W10は間隔を広げ容易に座れるようにした。最も座り易いW4 - W8間で待つことを基本とし、バス停に正対して待てるW3 - W4間も用意した。座椅子は最大3.4名が同時に座ることができる大きさにすることで、待ち合わせや雑談に使ってもらうことを想定した。

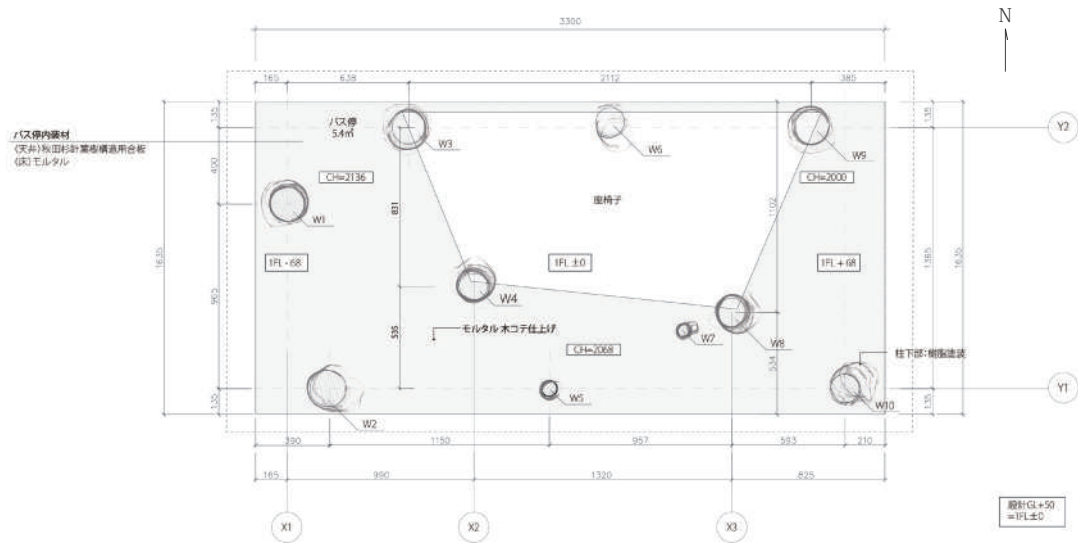


fig3-5-1. 平面詳細図

- 立面計画

南面には生垣があったため、強風時壁となり吹き上げが起こることが危惧された。生垣の高さは1.9m程だったため、風の逃げ道を作るようそれ以上の高さで屋根高を設定する必要があった。もう一つ条件として、壁がないため風雨を少しでも遮るための低い屋根高が必要であった。この二つの条件から梁の底面の最低高を2mとした。

座面の高さは構造とヒューマンスケールから決定した。建物が受ける水平力全てを座面のしたに施したブレースと桁が受ける構造になっているため、低すぎると構造性能を担保できなかった。一方座るため椅子の寸法を適用する必要もあり、構造解析を随時行いながら検討した。

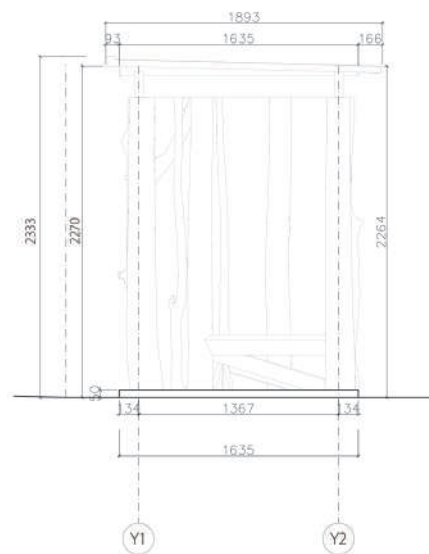


fig3-5-2. 立面図

・ 上部構造

柱間で力が伝わるように梁と桁をかける。桁間の寸法は既存バス停と同規模とした。(Y1.2) 梁は桁に乗らない柱との関係から決定したため平面計画に依存した。(X1.2.3) 雨樋は利用者の出入りが無い南方向に流すこととし、1/40の勾配で排水する。桁によって勾配を作ることも検討したが、垂木自体に傾斜をつけて加工することで桁と梁の寸法を揃えスッキリした印象を与えることを目指した。

垂木には譲り受けた建材を用いることにした。台風によって壊れてものを解体するのを手伝った際、まだ使える建材があったためである。屋根の力を桁と梁に伝えるために、桁から出る垂木の高さは建材の短手寸法と同じ44mm以下にする必要があった。

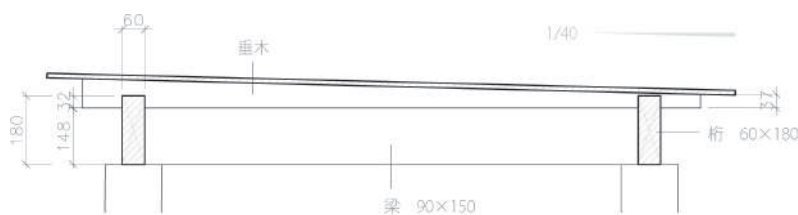


fig3-5-3. 上部構造

・ 基礎

高齢者が多い地域であるため、地面と基礎の差を小さくした。(地面から5cm) 基礎と地面の境がないことは入る気持ちを醸成しやすい反面、雨が床に入りやすいことにも繋がる。そこで、敷地が3度程傾いていることを活かし、その傾きそのまま基礎とし、水捌けをよくすることを考えた。

壁がないことで、雨天時には床が濡れることが想定された。そこで表面を一般的な金コテ仕上げではなく、木コテ仕上げとして表面に凹凸が出るような仕上げとし、滑りにくい床になるよう計画した。

台風を含む強風時に耐えるバス停とするために、特に引き抜き力に対抗するよう計画した。水平力を負担する座面部分の柱は1辺650mmの立方体を基礎とし、それぞれの柱の耐力から基礎の大きさを決定した。

基礎に用いる砕石は瓦を用いる。この瓦も台風によって落ちたものであり、ゴンジロウの瓦を使う。砕石のサイズは大中小の三種類であるため、更にくくことで基礎に使えるものとした。

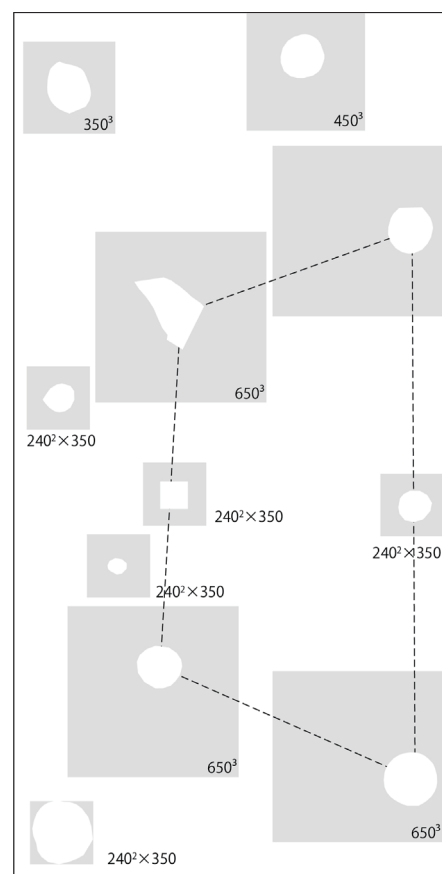


fig3-5-4. 基礎計画

3-6. 実施設計

・ 補強材

梁、桁、垂木はそれぞれけがき、一体となるよう加工する。さらに、建材同士の固定と構造補強を行うため金物を用いる。柱と桁・梁の接合は加工を行わずかすがいによって固定する。梁はホゾを作り桁に挿すことで一体とし、チビクリで補強する。垂木は2種類あり、垂木の下に梁が来る材と来ない材である。桁と垂木の接合にタルキックを使い、梁と桁の接合にもタルキックを150mmピッチで用いることで補強する。

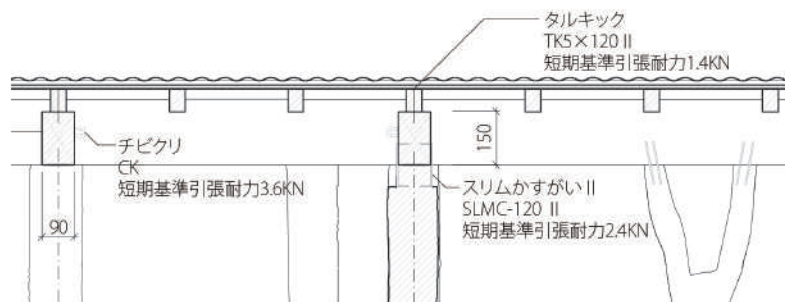


fig3-6-1. 上部補強材

・ 基礎一柱

ホールダウンを用いることで柱と基礎を固定する。角材用の柱脚は使えないため、丸鋼を芯にいれることで同様の役割を期待する。基礎に柱を直置きすると腐る可能性が高いためパッキンを用いて柱を若干浮かせた。また柱下部に樹脂塗装を施し少しでも腐らない処理を行う。施工時やパッキンの状態を考えると平らに処理するのが最適なため、柱が置かれる部分を水平とした。

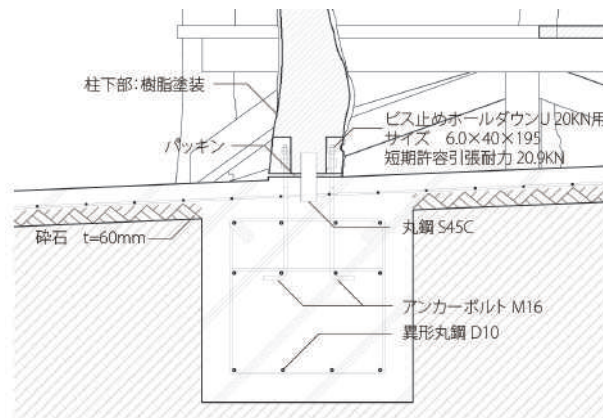


fig3-6-2. 基礎と柱脚

・ 屋根

屋根材として耐火性のあり、他の波板よりも耐久年数の長いガルバリウムのトタン波板を選んだ。通常トタン屋根の最低勾配は 1/10 と言われているが、今回は居住性能がないことからゴンジロウの廃墟キッチンの屋根勾配と同じ 1/40 とした。デザインの方向性として林立している木々に薄い屋根が軽やかに乗っていることをイメージしており、勾配を緩くすることで屋根裏が見えなくなり薄さを強調することを考えた。



fig3-6-3. 屋根詳細図



fig3-6-4. 完成イメージ

3-7. 小結

本章では、バス停留所プロジェクトを概観した。既存バス停が壊れたことからプロジェクトが発足し、「住民の経験」「材料」「台風」「土地」といった諸要件からデザインが変わっていく過程を記述した。

プロジェクト開始時から、裏山の木の建材化プロセスとデザイン提案プロセスが併走していた。

建材化プロセスを通じて裏山の木は建材となり、3d スキャンや構造性能実験を通してデザインに組み込まれた。

提案プロセスでは、当初市販製材を建材として使っていたが、建材化プロセスを通して丸太の状態を活かすデザインへと変わっていった。また、壁も必須要素としてあったが台風によって議論の方向性が変わり、壁がない提案が承認された。これらのプロセスを通して、最初のデザイン提案から全く違うデザイン提案となった。(fig3-7)

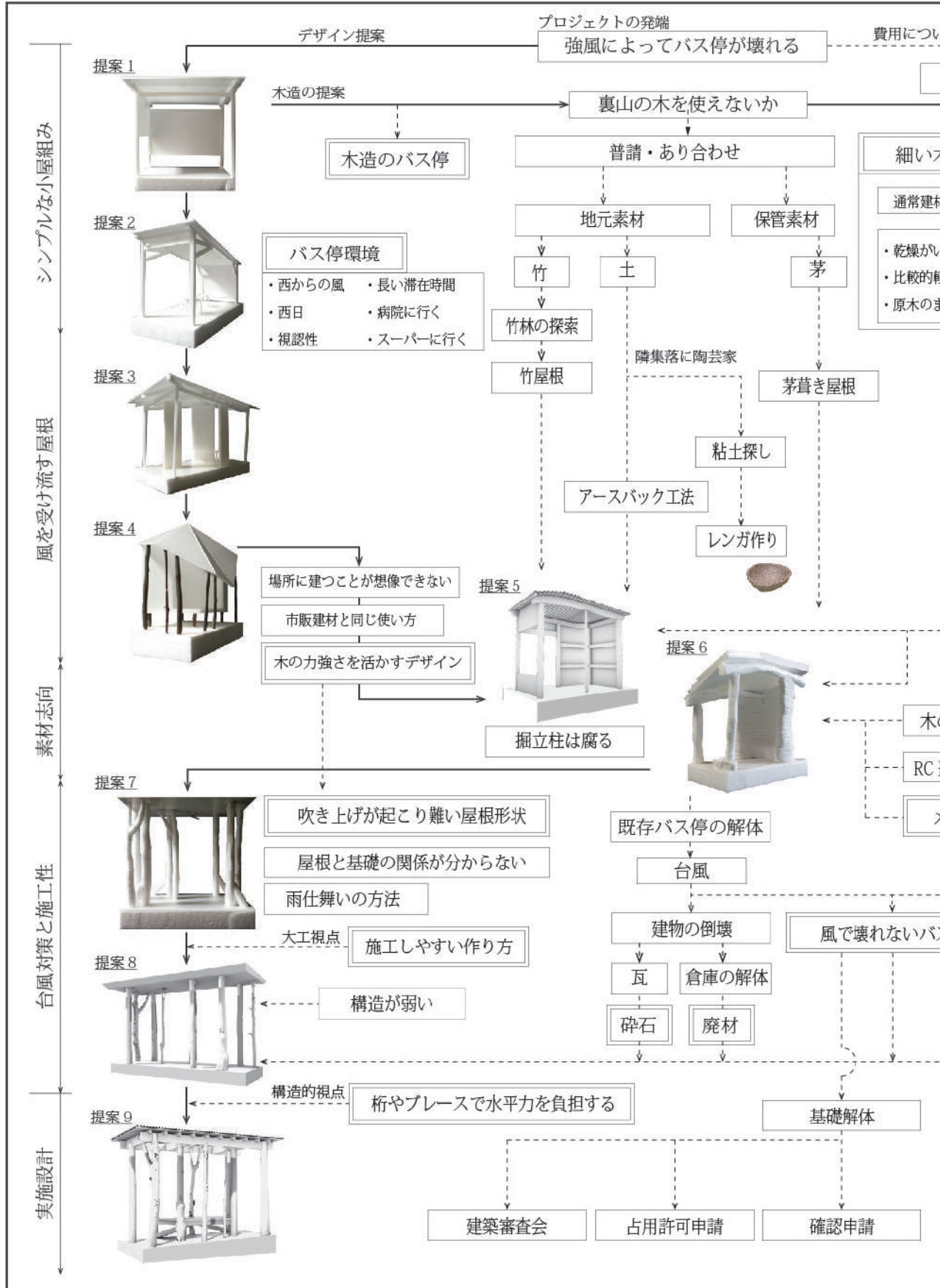
次節ではこれらの参加型デザインプロセスを分析・考察する。

3-8. 参考文献（第3章）

森 光太郎『廃屋キッチン プロジェクト (これからの日本の住宅はどうあるべきか (1))』
(2013) 建築デザイン ,pp. 8-9

西岬海辺の里づくり協議会『茅葺き屋根のある暮らしのサイクルを再生する取組』(2017)
第23回「住まいとコミュニティづくり活動助成」報告書住まいづくり・まちづくり NPO
活動レポート、pp.4-9

農林水産省告示『製材の日本農林規格』(2007)



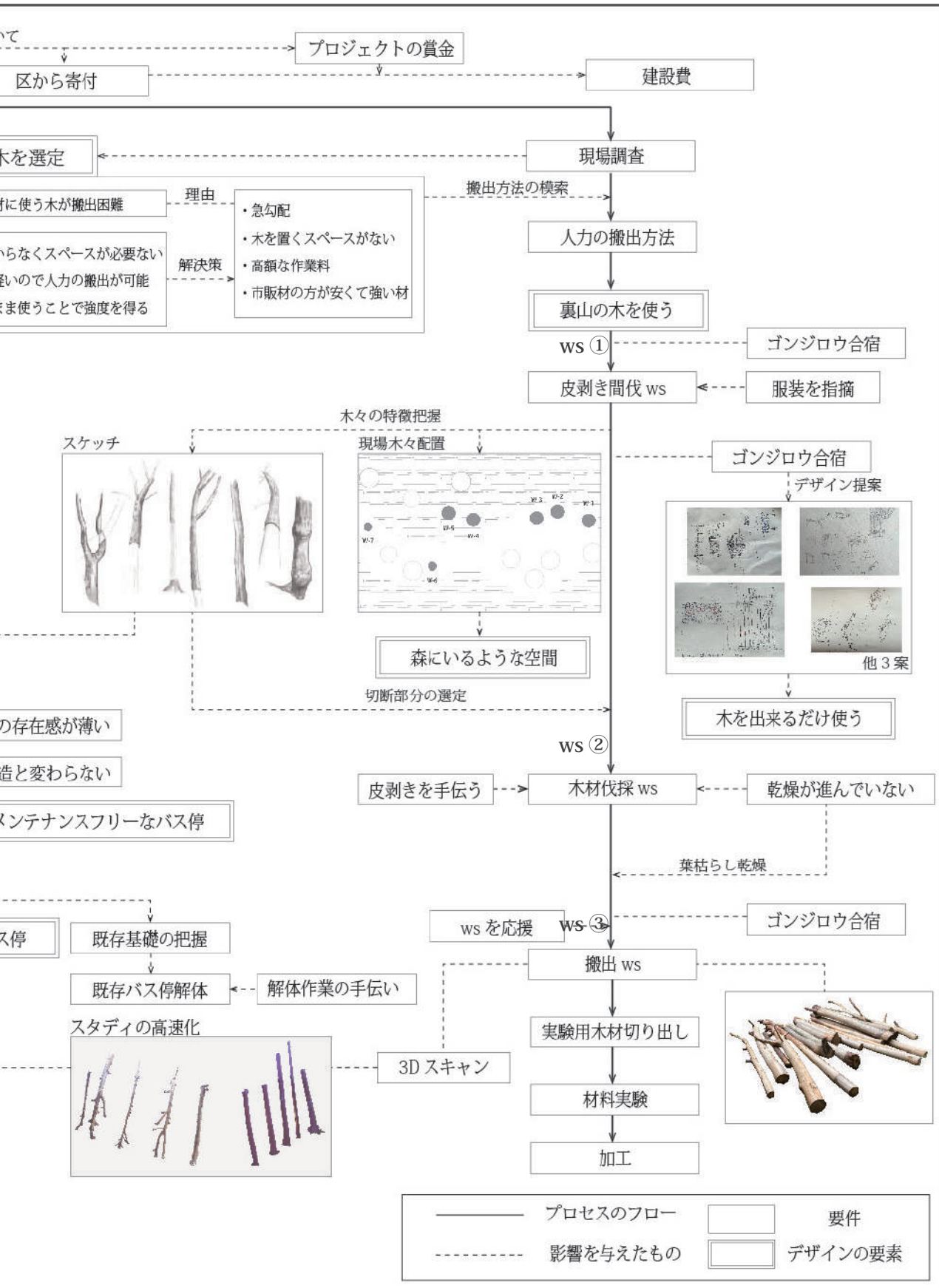


fig3-7. プロジェクト全体のフロー

4-1. デザインプロセスの分析

4-2. デザインプロセスの考察

4-3. 小結

4-1. デザインプロセスの分析

本プロジェクトではデザイン提案と木材の建材化が同時並行で行われ、このうち木材の建材化の過程から、ws 開始前、乾燥中、搬出後という大きく3つのフェーズがあったと考えられる。

フェーズ1：ws 開始前

住民の経験からくる意見として、開放性（視認確保）と閉鎖性（風・日射対策）の両立があった。これらの意見を盛り込んだ提案を繰り返し行なったが、実施設計に進むような進展は無かった。一方、木造の提案に対して住民から裏山の木を提供する提案があった。



フェーズ2：乾燥中

建築デザインが固まる前に、建材化のwsが開催された。住民の許可を得てデザイナーは裏山に入り、木のスケッチや乾燥・伐採・搬出を行い、木に対する理解を深めた。住民は実物や労力を提供した。例えば、SNは木材を提供し、ITは木を建材とする作業を手伝い、IHは素材を探した。また、材木屋や木こりの支援が得られた。デザイナーが裏山の木を素材とするプロセスを体験する中で、「森にいるようなバス停」というコンセプトが生まれた。

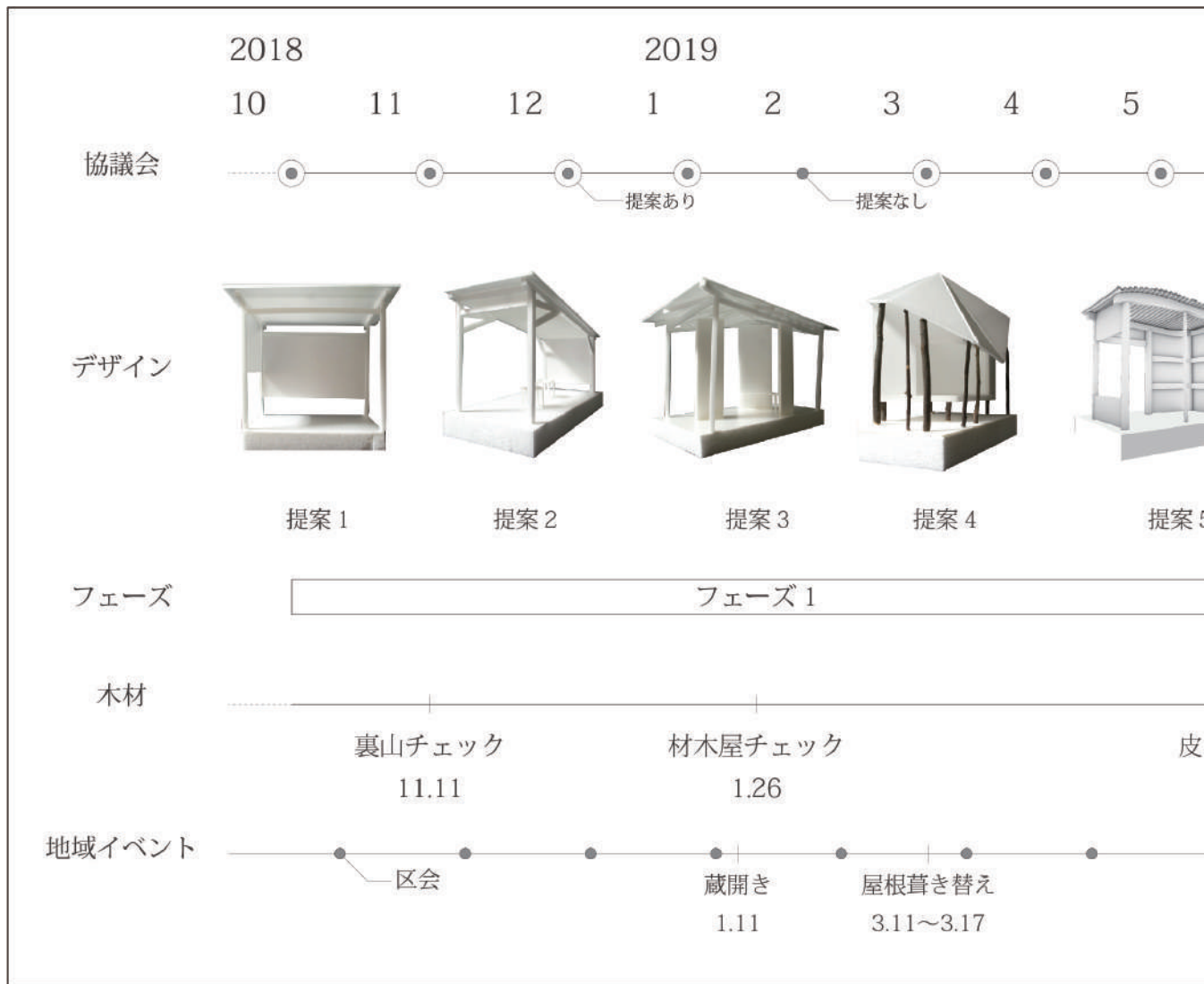


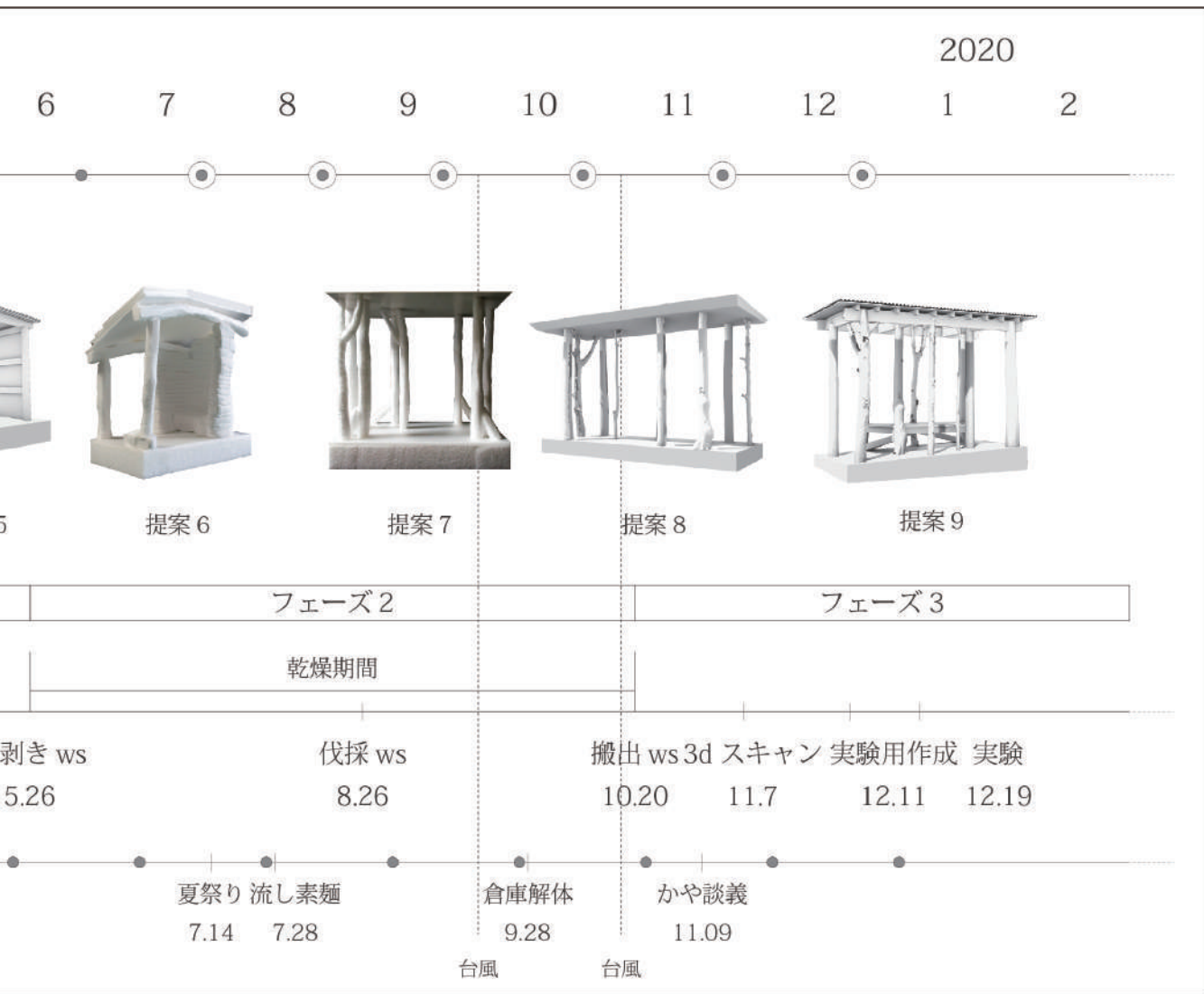
フェーズ3：搬出後

コンセプトとそれが反映された建築設計は否定されず、デザインの大筋が決まった際には、住民から拍手も起こった。途中、台風の襲来があり、風除けよりも台風で倒れないことが優先され壁がなくなった。一方、竣工後の利用方法や閉鎖性を高めるための増改築の話し合いは続いている。



プロジェクトは計画から実施施工に移り、実現しつつある。フェーズ1でデザイン提案を繰り返すことに終始していた活動が、フェーズ2で実地活動から議論の方向性が変わり、またデザインの中核となるコンセプトを得たことでフェーズ3まで到達した。(fig4-1-1)





議論の方向性

コンセプト

実施設計

構造設計

fig4-1. 提案プロセスとフェーズ

4-2. デザインプロセスの考察

プロジェクトは計画から実施施工に移り、実現しつつある。これにはフェーズ2が転換点として重要と考えられる。フェーズ1からフェーズ2、フェーズ2からフェーズ3へと移行した分岐点に着目し、考察をする。

・フェーズ1からフェーズ2

プロジェクトの初期に細い木を選定しており、角材を取り出すことが出来ないため丸太のまま使うことが決まっていた。しかし、機能面からデザインしており、製材された木と同様の使い方になっている点を住民から指摘された。

そこで、設計が固まる前に、建材化のためのwsを開催した。wsを開催するに際して、「どのように切るか」「どのように搬出するか」「どの部分をデザインに取り込むか」といったことが話されるようになった。それまでデザインや機能面に難点を指摘していた住民が、即物的な木があることで議論の軸が変わった。議論が木を中心にしたもの変わったことで、「木の力強さを活かす」提案になってないものは淘汰されるようになった。

・フェーズ2からフェーズ3

筆者は、木を建材とする中で何度も山に行き「木々に包まれている」ような感覚になった。(fig4-4-2)そこで、この感覚をバス停に転用し擬似的にその体験ができるように「森にいるようなバス停」というデザインコンセプトに落とし込んだ。そのコンセプトが反映されたデザインは承認された。

承認された理由として、作業の協働が挙げられる。材料の提供や、wsの協働、素材探しの協働といった個人ができる能力を持ち寄って参加し、デザイナーと協働したことで、デザインコンセプトの共有がよりスムーズに行われたと考えられる。



fig4-2. 裏山の木 風景

本プロジェクトから得られた参加型デザインの課題を克服する知見は、以下6点にまとめられる。

- 1) 住民から既存のバス停の問題点の指摘はあるが、解決するためのデザイン提案は出てこない。(フェーズ1)
- 2) デザイナー(学生)がデザイン提案と機能の説明をしても、住民から難点は指摘されるが、共創にはつながらず、デザインが収斂に向かわなかった。(フェーズ1)
- 3) デザイナー側から建材に関して、規格製材を用いるという提案に対して、住民から「裏山の木を使ってはどうか」という具体的な提案が出てきた。(フェーズ1)
- 4) 建材利用に関する住民からの提案が出てから、それが前提となり、「どう使うか」「どう切り出すか」に話し合いの中核が移り、機能的な視点は二次的なものになった。(フェーズ2)
- 5) デザインの基本設計を固める前に、木を切り出すことを先行させたところ、実践をきっかけに参加する人が加わり、「切り出した木を使ってバス停をつくる」というデザインの方向性が固まった。そして「森にいるようなバス停」というデザインコンセプトの共有につながった。(フェーズ2)
- 6) デザインプロセス中に台風による既存バス停の倒壊があったため、風除けとなることより倒壊しないことがデザイン的に優先される一方、法的手続きを確認することの重要性が認識された。(フェーズ3)

- ・ デザイナーが力を発揮できた要因

本デザインプロセスを整理すると木材の建材化プロセスが重要な役割を果たしていた。基本設計を続け実施設計に向かう通常のデザインプロセスを目指し取り組んでいると、プロセスは進まなかった。デザインの方向性やコンセプトがないことが要因として考えられるが、住民参加としてプロセスを見ると疑問や難点を指摘されることはあっても共創に繋がるデザイン提案が住民からは出てこなかった。

転機となったのは裏山の木を使うことを提案されたところからである。家を維持管理するために代々植えてきた樹木を無にしないで「役に立つかたちで使ってほしい」という意思がうかがえたことで、「なにがなんでも裏山の木を使う」という方針がたった。その方針があったために材木屋から木の搬出が厳しいと指摘されても「どう切り出すか」を模索することができた。また模索する建材化プロセスの中で「裏山の木を活かすデザイン」というデザインの方向性も生まれた。活かし方に正解はないものの、木を活かしているデザインかどうかは住民にも判断できるものであり、例えば提案6 (fig.4-4-1) は住民の指摘によって変更を余儀なくされた案となった。このように住民から出てきた具体的な提案を軸とすることで、それまで停滞していた議論が再び動き始めた。

住民との話し合いの軸が建材化プロセスに移り、住民からは方向性からズレていないかというチェックが主になっていき、デザイナーがデザインに専念できるようになった。それによってデザイナーが力を発揮できるようになりデザイン性も担保された。また、建材化する中でデザイナーが経験し生まれた「森の中にいるようなバス停」というコンセプトは、住民もイメージできるものであったことでより住民に受け入れやすくなったと考えられる。

- ・ 住民の納得感

デザイナーがデザインに力を発揮できる場合、住民が意見を持っていてもデザインに反映されず住民参加は免罪符として意味のないものと捉えられることがある。本プロジェクトでは裏山の木をデザインの根幹に据えたことで住民と協働できたと考える。その考えは普請という言葉が合うだろう。普請とは、公的なものを共同体で協力しながら作り上げようとする考えであり、協力の方法は多岐にわたる。材料を提供するものもあれば、お金を出すものもあれば、工事を請け負う労力を提供するものもいる。「ものを作る」という目標に向かって各人が自分のできる範囲の協力をするのだ。今回裏山の木があることで、材料を提供するもの、搬出方法を自らの経験・知識から提案するもの、wsの作業を手伝うもの、定期的に裏山にチェックに行くもの、裏山への道すがら声をかけてくれるものといった協働が見られた。このような協働から参加者は「何かしらプロジェクトに参加している」という納得感があったと推察する。それは、協議会のメンバーで途中から来なくなった人、

話し合いを邪魔する人、常に反対意見をいう人といった行動を取る人が現れなかったことが示している。また建設後の利用方法について、住民側から「コーヒーを飲みながら待てる場所にしたい」「風雨が気になれば部分的に改築する」といった前向きな提案がなされている。

・ 本プロジェクトの参加型デザインプロセス

以上から、本プロジェクトはデザイナーがデザインに力を発揮しつつ住民もプロジェクトに参加した事例であり、住民参加によるデザインとなった。そのためには、住民発案の建材化プロセスという、通常のデザインプロセスとは違うものが重要であり、本デザインプロセスの特異な点である。住民が積極的に関与できるものを軸として据えたことでデザイナーと住民双方が方向性を理解しデザインの基準としたことで、客観的な判断が下せるようになった。デザイナーがデザインしたものを方向性にしながら判断する役割を担うだけでなく、普請のような様々な方法で参加することで継続的なプロジェクトへの携わり方が見られた。

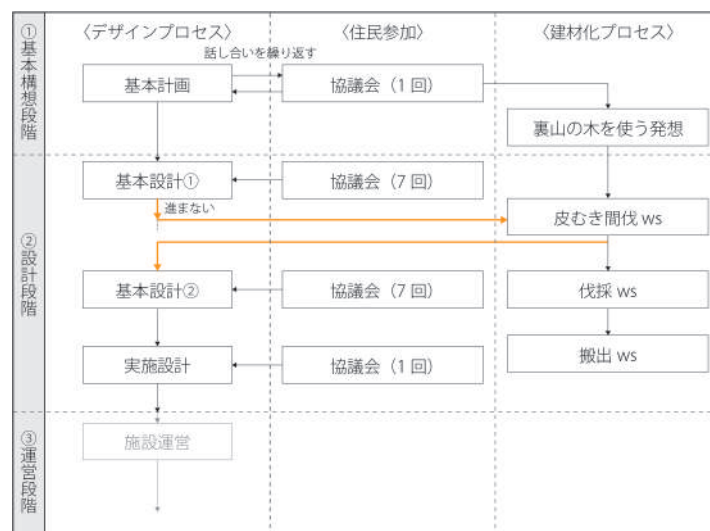


fig4-3. 本プロジェクトのプロセス

4-3. 小結

第3章で行った参加型デザインプロセスを分析・考察した。

分析では、本プロジェクトを建材化プロセスから3つのフェーズに分けた。考察では、参加型デザインの課題を克服する知見として6点を提示した。

フェーズ1で繰り返し行われていた提案がフェーズ3の承認まで至った要因として、フェーズ2に着目した。そして、住民側からの主体的な即物的提案を核にすることで、イメージがより共有され、デザインが自ずと収斂に向かうことが分かった。

また、提案に建材を当てはめるのではなく、建材に合わせてデザインしたことで、当初案と違ったデザインになった。加えて、建材化とする過程で行われた現地実践もデザイナーの知見を広げることの一助となっており、これら通常行われるデザインプロセスとは異なるプロセスによって、デザインの質に大きく関わっていることが分かった。

他の参加型デザインプロセスと大きく違う点は、住民発案の建材化プロセスを盛り込んだ点である。住民が積極的に関与できるものを軸として据えたことでデザイナーと住民双方が方向性を理解しデザインの基準としたことで、客観的な判断が下せるようになった。

最終章ではこれらをまとめ、参加型デザインプロセスに関する一考察を提示する。

5-1. 総括

5-2. まとめ

5-1. 総括

第1章では、本研究の背景・目的から本研究の立ち位置を記述した。

第2章では、参加型デザインの定義から始まり、歴史的変遷から今日的課題までを概観した。民主的プロセスを発端としつつ、公共建築において運営者育成や愛着の醸成といった持続性を目的としつつ、その途中過程で行われる参加とデザインのバランスの取りように議論の焦点があった。中庸問題・免罪符問題がある中で、建築家の独立性を高めること、参加プロセスそれ自体を建築家がデザインするといった取り組みがなされていることが分かった。また、建築家が主体性を持って参加型デザインプロセスに携わることも重要であった。さらに、参加を計画プロセスだけでなく施工プロセスでも行うことの重要性を指摘するものもあり、建築家が地域により入り込み一緒につくることが新たな参加の一面となっている。今日的な課題として、今まで参加型デザインで言われていたような合意形成・意見の統合といった収斂をあえてしない方法を模索することが挙げられた。そもそも、参加プロセスは多様な意見を内包することで、持続する建築を目指したものである。オープンエンドなプロセスが新たに組み込まれていることが分かった。

第3章では、本章では、バス停留所プロジェクトを概観した。既存バス停が壊れたことからプロジェクトが発足し、「住民の経験」「材料」「台風」「土地」といった諸要件からデザインが変わっていく過程を記述した。プロジェクト開始時から、裏山の木の建材化プロセスとデザイン提案プロセスが併走していた。建材化プロセスを通じて裏山の木は建材となり、3dスキャンや構造性能実験を通してデザインに組み込まれた。提案プロセスでは、当初市販製材を建材として使っていたが、建材化プロセスを通して丸太の状態を活かすデザインへと変わっていった。また、壁も必須要素としてあったが台風によって議論の方向性が変わり、壁がない提案が承認された。これらのプロセスを通して、最初のデザイン提案から全く違うデザイン提案となった。

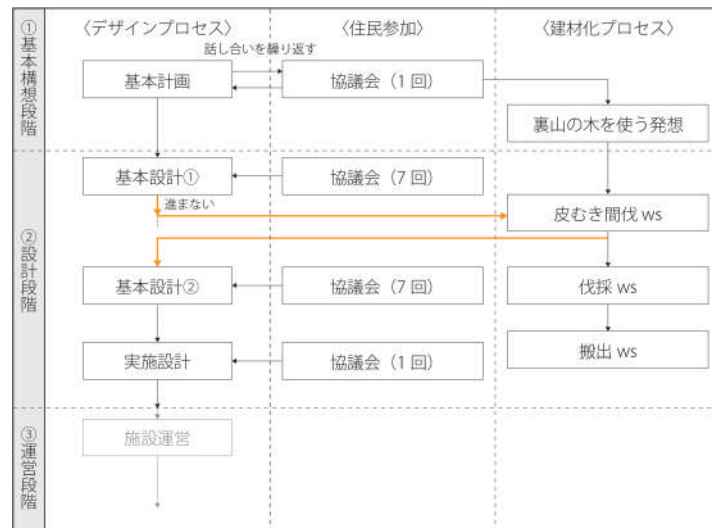
第4章では、本プロジェクトを建材化プロセスから3つのフェーズに分け、そこから得られる参加型デザインの課題を克服する知見として6点を提示した。フェーズ1で繰り返し行われていた提案がフェーズ3の承認まで至った要因として、フェーズ2に着目した。そして、住民側からの主体的な即物的提案を核にすることで、イメージがより共有され、デザインが自ずと収斂に向かうことが分かった。また、提案に建材を当てはめるのではなく、建材に合わせてデザインしたことで、当初案と違ったデザインになった。加えて、建材化とする過程で行われた実地実践もデザイナーの知見を広げるの一助となっており、これら通常行われるデザインプロセスとは異なるプロセスによって、デザインの質に大きく関わっていることが分かった。

5-2. まとめ

対象とした事例は、小規模で機能が単純な建物ではあるものの、デザイン提案や機能的な側面を話し合いで無理にひとつのデザインに収斂させようとすると、住民参加の役割は薄れる。対して、住民側からの主体的な即物的提案(本事例では「裏山の木」)を核にすると、イメージが共有され、デザインが自ずと収斂に向かうことがわかった。デザインプロセスの途中で、実地作業する実践や偶発的な災害などもデザインを具体化していく一助となった。

	議論の核	バス停役割		
フェーズ1	対立する機能要件 (閉鎖性 開放性)	停留所 (待つ)	—————>	収斂しない
フェーズ2	主体的な即物的提案 (裏山の木)	ランドマーク (デザイン)	—————>	収斂する

デザインの質の観点では、参加型でなければ得られなかったデザイン、すなわち専門家と住民の協働創発によるデザインが可能になるには、具体的な建材の提供や協働実践といった、デザイナーによる一般的なデザインプロセスとは異なるものが要になるといえる。



本事例は、まだ本格的に着工していない段階ではあるが、機能的な側面についてはデザインを収斂させないまま工事を始め、工事中も引き続き参加型デザインを試行錯誤していきたい。

- ・バス停リサーチ
- ・粘土採掘
- ・構造計算
- ・図面集

敷地求積図、平均地盤面算定、建物面積求積表

配置図 / 平面図

平面詳細図

立面図

断面図

平面 / 梁伏せ図

野地板伏せ図 / 詳細図

屋根伏せ図 / 詳細図

基礎配筋図

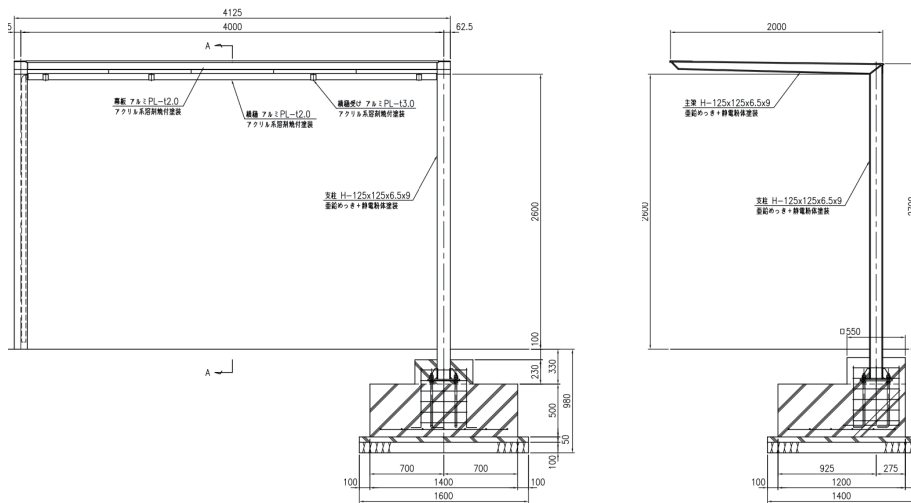
矩計図

• バス停のリサーチ

バス停を設計するに当たって、既存のバス停をリサーチするところから始めた。リサーチは、都市部における一般的なバス停、館山市にあるその他のバス停、デザイナーが作ったバス停を参照した。それぞれのリサーチ結果は以下の通りになった。

(1) 一般的なバス停

肩持ちで尚且つ金属製のものが多かった。風の遮断と視認性を両立させるためにガラス壁を用いている。寸法は長手 4000 × 短手 2000 × 高さ 2600 のものが多かった。



参考： https://www.sekisuijushi.co.jp/products/shelter/product/busstop_passage_shelter/

(2) 館山市にあるその他のバス停

コンクリートブロックで作られたものが多くあった。内部は暗く、強風の影響から壁面が黒くくすんでいる。乗車部分以外開口部がなく、簡易的に置かれた椅子は開口部付近まで出しバスを視認できるようになっている。その他、ガレージにも使われるような簡易的な屋根に椅子が置かれているようなシンプルな物もあった。



(3) 機能を付加したバス停

デザイナーが作ったものは素材に特徴があるだけでなく、バス停が持っている壁や屋根という機能に変化をつけたものも多く見られた。また、アートという側面や屋根を緑化するなど、別の機能を付加させたものがあった。根底には、バスを待つという機能だけでなく、周辺への影響もあるような広がりを持った提案が多い。



1



2



3

参照

1:<https://tat-o.com/projects/2754/>

2:<https://www.designboom.com/architecture/mathieu-lehanneur-escale-numerique-for-jcdecaux/>

3:<https://www.dezeen.com/2014/05/16/bus-stop-project-fujimoto-shu-radic-austria/>

1-1. 現場の土を使う

現場の木を使うことになってから、その他の素材も地元で集められたら面白いと思った。まず思い付いたのは土壁やレンガに使われる土である。土はそこら辺にあるがレンガに使われる粘土は探さないとない。しかし、そもそもどういうものが粘土なのか、見た目や触感などが全くわからない。そこで、隣の集落に陶芸家・西山洗太さんがいらしたので協力をお願いすることにした。(fig.1)



fig.1 陶芸家の西山洗太さん

西山さんは安房の土を使って陶器を作る試みをしている。陶器は粘土が主材料なため、何か知識があるかも知れないと考えた。しかし西山さんも塩見区で粘土があるという話は聞いたことがないらしく、すぐに答えは出なかった。少なくとも自分の五感で粘土が分かっていないと探すにも探せない、別の場所に粘土を探しに行く西山さんに同行し、粘土についてのあらゆることを身につけた。(fig.2)



fig.2 三芳の山での粘土探し

1-2. 粘土探し

三芳での粘土探しで、谷になっている場所、水溜まりや休耕地の底には粘土があること、上部はとろみのある泥があり下部は乾燥した塊のような見た目をしていること、手で揉み込むと整形できることなどが分かった。(fig.3)

・場所	谷などの下降部 水溜まりや休耕地の底
・見た目	上部はとろみのある泥 下部は乾燥した塊
・確認方法	手で揉み込むと整形できる

fig.3 調査から分かった粘土の特徴

そこで、それらの特徴から塩見区で粘土が取れそうなどころを探した。地図と地形、土地の来歴をヒントに3箇所候補地を見つけた。(fig.4) それぞれの候補地は先述の特徴からある程度の確信があったが、川辺に関しては見るだけでは分からなかった。候補地として選んだのは地元の方からあるなら川辺との助言を頂いたからだ。



fig.4 塩見区で粘土が取れそうな場所

2-1. 粘土の採掘

7月10日、西山さんにも同行いただき3箇所の候補地を調査した。それぞれの場所は雑草に覆われていたためまずは場所を整備するところから始めた。(fig.5)

シャベルと鍬を使って掘ってみると粘土であった。(fig.6) 3箇所の粘土を比べてみると色、硬さが似ているため同様の粘土であると思われる。とある住民からは粘土がなく田んぼに必要なため新潟から粘土を運んだという話を聞いていたが、今回の調査結果から塩見区に元々あった粘土であると推察される。



fig.6 採掘された粘土



fig.5 採掘場の位置関係

2-2. 耐熱実験

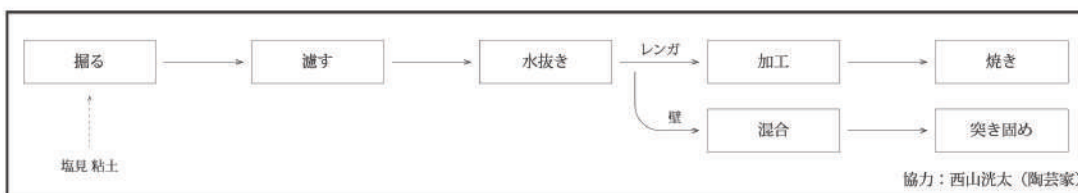
採掘された粘土を西山さんに協力してもらい焼いてもらった。粘土はあまりに高温になりすぎると解けて姿形を変えてしまうもので、ひどい時は液体になってしまう。

耐熱実験の結果、塩見の粘土は陶芸、レンガの素材として使うに耐えるものであった。(fig.7) 本実験から1200℃以上で粘土の融解が始まり形が変形したものの、1200℃以下では一般的な粘土と同等の性能があることが分かった。



fig.7 耐熱実験結果

粘土を建材として使うことが可能となり、本格的に取り扱うことになった。今回は材料調達を行うため不純物が混ざっている。粘土を建材として利用するには濾し、水抜きするという工程が入る。(fig.8)



協力：西山洗太（陶芸家）

fig.8 粘土をめぐるフロー

• 構造計算

1. 解析モデル

図 1 の 3D スキャンされた柱を含む CAD データから、梁・天端・柱芯で立体骨組の解析モデルを作成した。

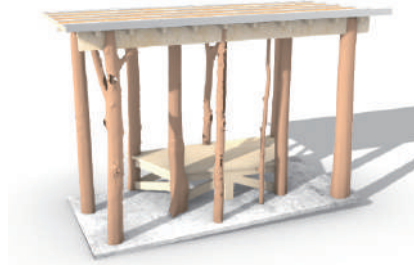


図 1 館山バス停全体イメージ図

1.1 柱

3D スキャンされた丸太の柱は枝分かれも含め、図 2 のように 6 グループに分類する。それぞれ、各グループの解析モデルに入力する剛性は、最小断面を採用した。なお、解析モデルの断面は、柱に内接する正円とした。

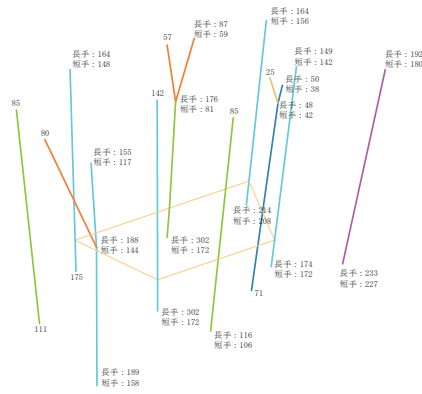


図 2 柱の断面配置

1.2 スラブ

屋根スラブは自重と仕上げ材 15kgf/m²の他に積載荷重として垂直積雪量 30cm 相当を与えた。ベンチは自重と仕上げ材 30kgf/m²の他に積載荷重として居室相当を与えた。

1.3 モデル図

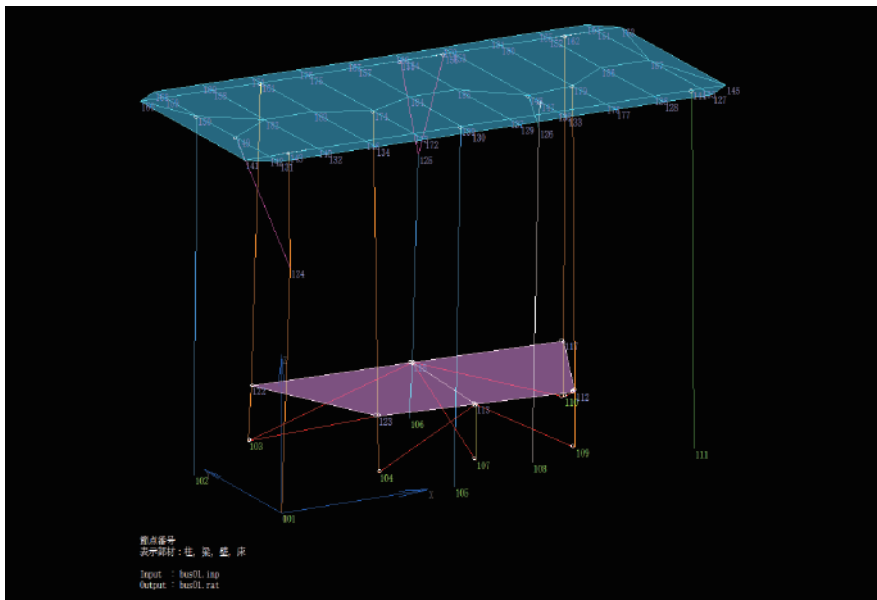


図 3 解析モデル全体図

1.4 入力断面（数字は断面番号を表す）

- 201 : ●-203mm
- 202 : ●-137.5mm
- 203 : ●-95.5mm
- 204 : ●-40mm
- 205 : ■-60x105mm
- 211 : ●-69mm
- 212 : ●-33.5mm
- 214 : ●-56.5mm
- 221 : ■-60x105mm
- 501 : ■-60x180mm
- 502 : ■-60x150mm
- 503 : ■-44x50mm
- 504 : ■-60x105mm
- 701 : 比重 1.0、厚さ $t = 30\text{mm}$ の板（ベンチ）
- 701 : 比重 1.0、厚さ $t = 15\text{mm}$ の板（屋根）

1.5 木材の材料特性

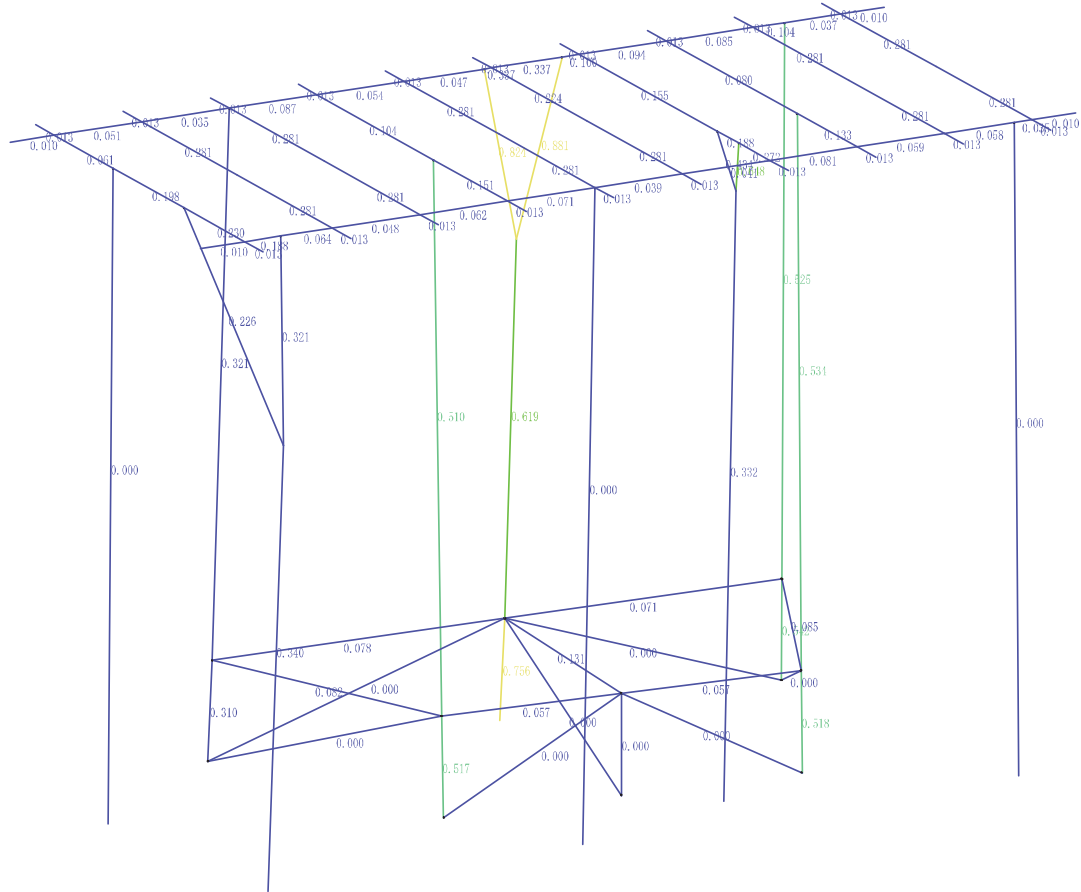
ヤング率を設定するにあたって、安全側に無等級材（普通構造材）を想定し、ヤング率 40tf/cm^2 相当のヒノキとして、断面算定にあたっての材料強度は安全側に無等級材（普通構造材）の杉を使用した。

1.6 部材端の境界条件

主に、柱は両端ピン接合、屋根梁は両端剛接合、屋根小梁は両端ピン接合、柱に取りつくベンチの梁はピン接合で取りつくとしている。

2. 解析結果

2.1 断面検定比図



変形図
 安全率 (断面検定比図)
 表示部材: 柱, 梁
 Input : bus01.inp
 Output : bus01.rat

安全率の凡例

- : ≥ 1.0
- : $0.9 \sim 1.0$
- : $0.71428 \sim 0.9$
- : $0.7 \sim 0.71428$
- : $0.6 \sim 0.7$
- : $0.5 \sim 0.6$
- : < 0.5

図4 解析モデルの断面検定比図

2.2 風荷重と地震荷重の検討

下表のように、速度圧を求めた。

最高高さ	[m]	2.300
軒高さ	[m]	2.300
最高高さ と 軒高さ の 平均 H	[m]	2.300
地表面粗度区分		3
基準風速 V_0	[m/sec]	38
風速倍率		1.00
Z b	[m]	5
Z G	[m]	450
α		0.20
E r		0.691
G f		2.500
$E = E_r^2 G_f$		1.194
速度圧 $q = 0.6 E V_0^2$	[N/m ²]	1034.807

全面開放なので、

$$\text{風圧力 } w = q \times C_f = 1.0 \times 1034.8 (\text{N/m}^2) / 9.80665 = 110 \text{ (kgf/m}^2\text{)}$$

風の受圧面積は、柱の上部半分以上の見付面積(=5.48m²)とすれば、

$$\text{層せん断力 } Q_w = 5.48 (\text{m}^2) \times 0.110 (\text{tf/m}^2) = 0.61 \text{ tf}$$

一方、 $C_0 = 0.30$ 相当の地震層せん断力は

$$Q_e = 0.196 \text{ tf}$$

地震時よりも風荷重による水平力が大きいため、

$$C_0' = 0.300 \times 0.61 / 0.196 = 0.922$$

これを入力する標準せん断力係数 C_0' とする。

部材の安全率計算は、長期鉛直荷重加力時・この C_0' 相当の水平力(XY 方向)加力時の2つの場合ごとに計算されている。

2.3 基礎の検討

表1 支点反力集計表

節点番号	X	Y	Z	支点重量		鉛直時反力		地震時反力		長期	短期		
				F[tf]	L[tf]	X[tf]	Y[tf]	L+F	L+F+X	L+F-Y	L+F+Y	L+F-Y	
101	0	0	0	0.005	0.044	0.061	-0.1	0.049	0.11	-0.012	-0.051	0.149	
102	-0.122	0.915	0	0.004	0.033	-0.077	0.135	0.037	-0.04	0.114	0.172	-0.098	
103	0.5	1.386	0	0.004	0.09	-0.219	0.361	0.094	-0.124	0.313	0.456	-0.267	
104	0.901	0.455	0	0.002	0.112	-0.166	-0.472	0.114	-0.052	0.28	-0.358	0.586	
105	1.174	-0.028	0	0.004	0.032	-0.051	0.053	0.036	-0.015	0.087	0.089	-0.017	
106	1.578	1.335	0	0.001	0.118	-0.062	0.148	0.119	0.056	0.181	0.267	-0.03	
107	1.546	0.4	0	0.002	0.058	-0.009	-0.085	0.06	0.051	0.069	-0.025	0.145	
108	1.818	0.183	0	0.001	0.031	-0.021	0.001	0.032	0.011	0.052	0.032	0.031	
109	2.199	0.344	0	0.002	0.106	0.168	-0.457	0.108	0.276	-0.059	-0.349	0.565	
110	2.626	1.298	0	0.004	0.091	0.371	0.374	0.095	0.466	-0.275	0.469	-0.278	
111	2.825	-0.021	0	0.017	0.043	0.006	0.042	0.06	0.066	0.054	0.102	0.018	

表1の短期の4パターンのうち、赤字のマイナスの数値は水平力を受けると、柱が鉛直上方向に引き抜き力が生じることを示している。よって、それを抑えることが出来る大きさの基礎の大きさを決める。表1における各節点の、短期4パターンで最大の引き抜き力を打ち消せるように独立基礎の大きさを決めた。それを図5で示す。

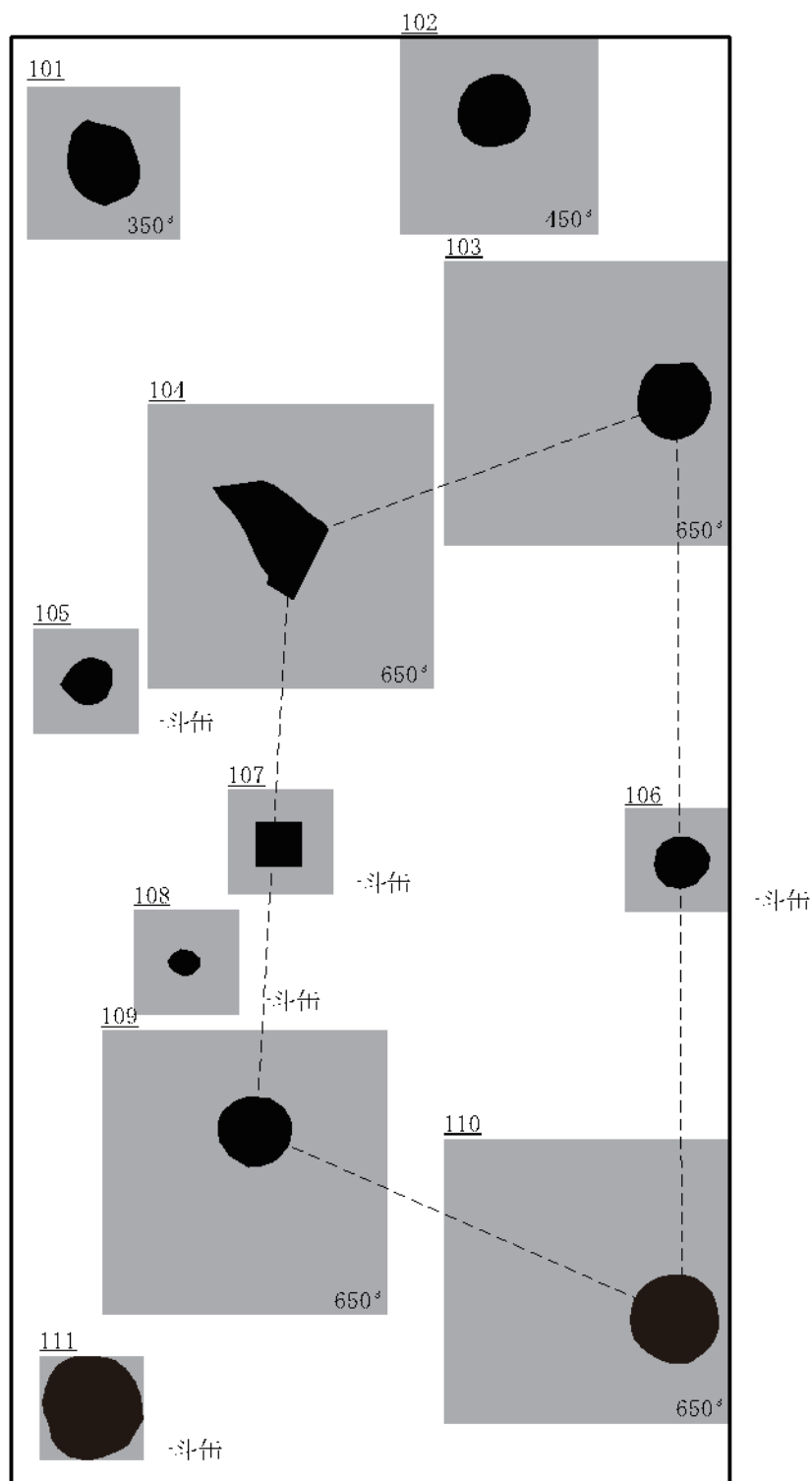


図5 基礎配置図 (1/10)

- 下線付き数字は表1の支点の節点番号を表す
- 基礎は灰色の四角形で表す
- 柱の投影を黒塗りつぶしで表す
- 基礎右下の数字・文字は基礎の寸法を表す。なお、一斗缶の寸法は240x240x350mmとしている

そして各大きさの基礎の配筋図を示す。なお、鉄筋は全てD10である。

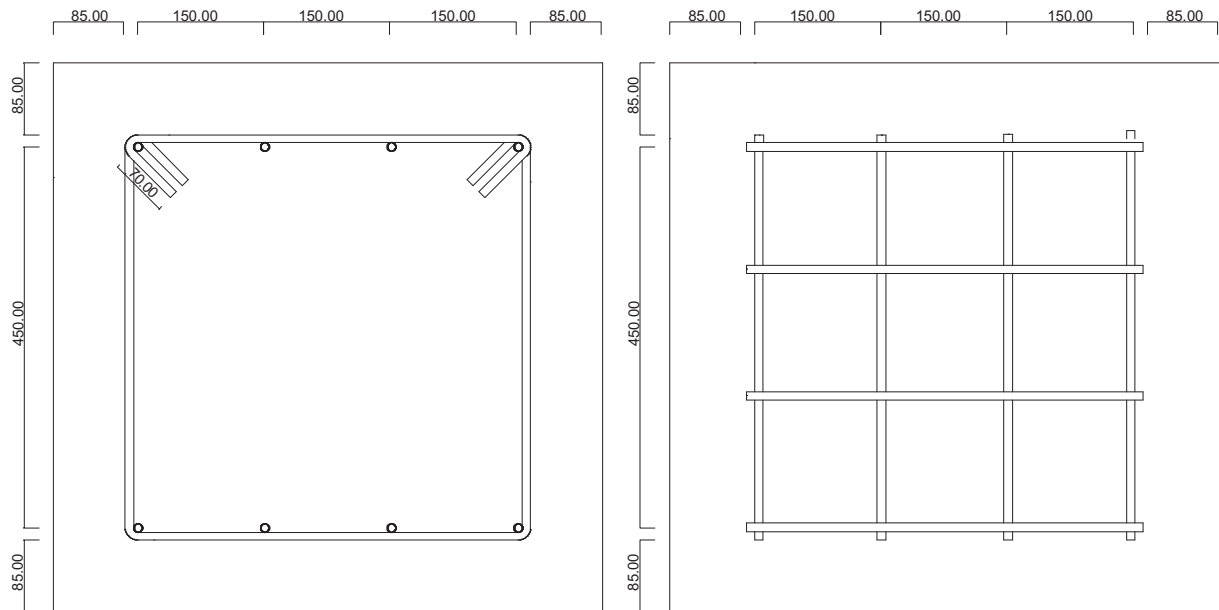


図 6 650³基礎配筋図(1/10)

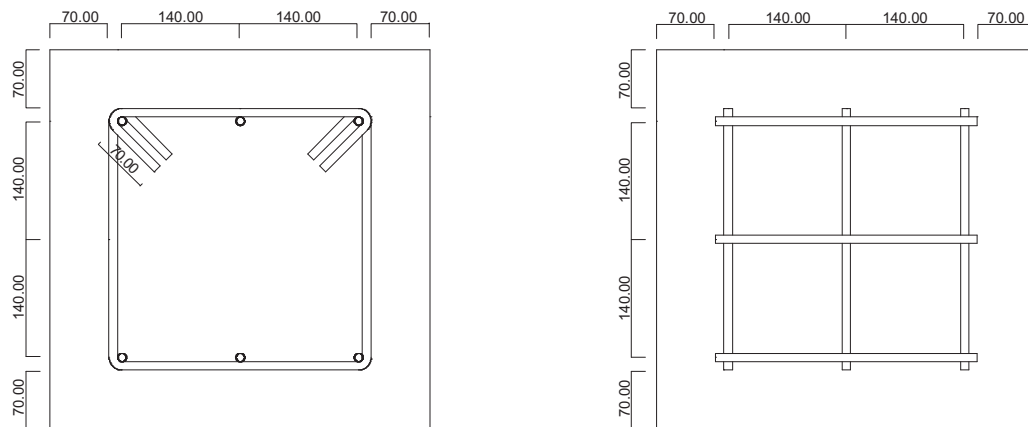


図 7 450³基礎配筋図(1/10)

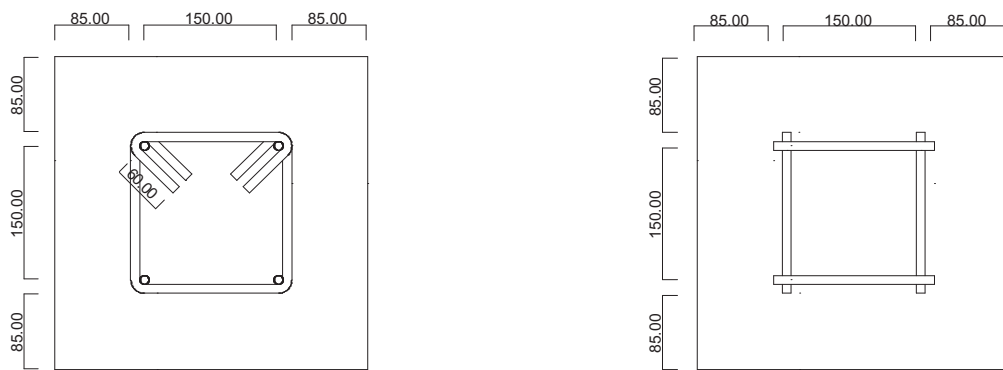


図 8 350³基礎配筋図(1/10)



図 9 一斗缶基礎配筋図(1/10)

3. 材料試験

3.1 試験方法

30x30mm の断面を持つスパン L の 6 つの木材試験体に対して、3 点曲げ試験を行った。(L は 2100mm と 1600m の 2 種類がある。)

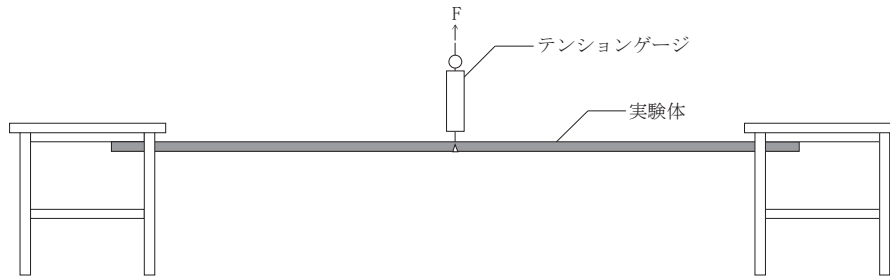


図 10 試験体セットアップ図

3.2 試験結果

試験体: W4-1

断面2次モーメント (cm⁴) 6.75
スパン (cm) 210

	荷重 (kg)	荷重 (tf)	変形 (cm)	ヤング係数 (tf/cm ²)
1	0	0	0	
2	6	0.006	1	171.500
3	10	0.01	1.9	150.439
4	14	0.014	3.3	121.263
5	19	0.019	4.5	120.685
6	24	0.024	5.8	118.276

近似曲線から
E (tf/cm²) 149.5766

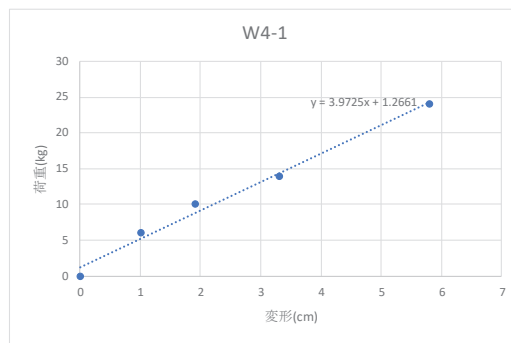


図 11 試験体 W4-1 荷重変形曲線

試験体: W4-2

断面2次モーメント (cm⁴) 6.75
スパン (cm) 210

	荷重 (kg)	荷重 (tf)	変形 (cm)	ヤング係数 (tf/cm ²)
1	0	0	0	
2	8	0.008	0.3	762.222
3	12.5	0.0125	1.2	297.743
4	17	0.017	2.3	211.268
5	24	0.024	4.2	163.333
6	30	0.03	6	142.917

近似曲線から
E (tf/cm²) 266.1366

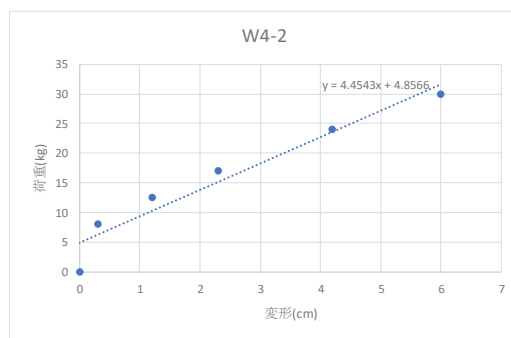


図 12 試験体 W4-2 荷重変形曲線

試験体:W7-1

断面2次モーメント (cm⁴) 6.75
 スパン (cm) 160

	荷重 (kg)	荷重 (tf)	変形 (cm)	ヤング係数 (tf/cm ²)
1	0	0	0	
2	7	0.007	0.5	176.988
3	10	0.01	0.8	158.025
4	15	0.015	1.3	145.869
5	20	0.02	1.9	133.073
6	26.5	0.0265	2.5	134.005

近似曲線から
 $E(\text{tf/cm}^2)$ 143.8644

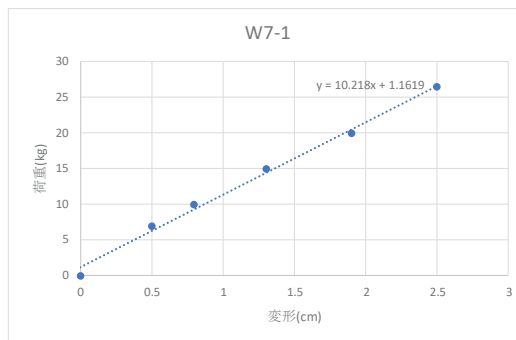


図 13 試験体 W7-1 荷重変形曲線

試験体:W7-2

断面2次モーメント (cm⁴) 6.75
 スパン (cm) 160

	荷重 (kg)	荷重 (tf)	変形 (cm)	ヤング係数 (tf/cm ²)
1	0	0	0	
2	5	0.005	0.2	316.049
3	10	0.01	0.9	140.466
4	14.5	0.0145	1.4	130.935
5	20	0.02	2.1	120.400
6	24	0.024	2.4	126.420

近似曲線から
 $E(\text{tf/cm}^2)$ 135.5371

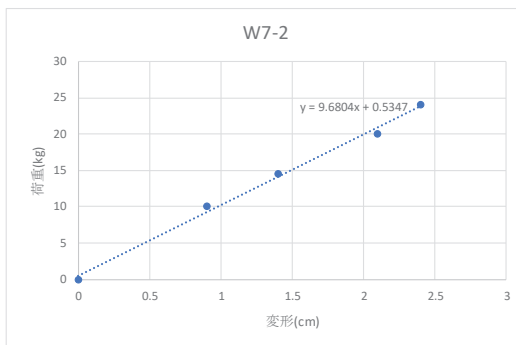


図 14 試験体 W7-2 荷重変形曲線

試験体:W12-1

断面2次モーメント (cm⁴) 6.75
 スパン (cm) 160

	荷重 (kg)	荷重 (tf)	変形 (cm)	ヤング係数 (tf/cm ²)
1	0	0	0	
2	7	0.007	0.6	147.490
3	10	0.01	1	126.420
4	15	0.015	1.5	126.420
5	20	0.02	2.2	114.927
6	24.5	0.0245	2.7	114.714

近似曲線から
 $E(\text{tf/cm}^2)$ 130.3413

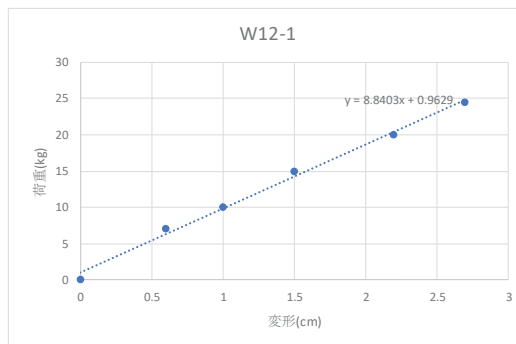


図 15 試験体 W12-1 荷重変形曲線

試験体:W12-2 (荷重20.5kgで節に亀裂が入り終了)

断面2次モーメント (cm⁴) 6.75
 スパン (cm) 160

	荷重 (kg)	荷重 (tf)	変形 (cm)	ヤング係数 (tf/cm ²)
1	0	0	0	
2	7.5	0.0075	0.5	189.630
3	12.5	0.0125	1.2	131.687
4	15.5	0.0155	1.6	122.469
5	20.5	0.0205	2.3	112.678

近似曲線から
 $E(\text{tf/cm}^2)$ 128.6018

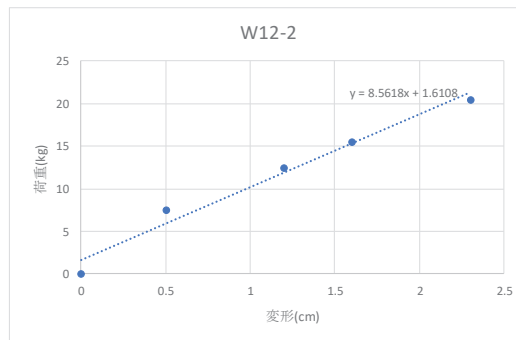


図 16 試験体 W12-1 荷重変形曲線

3.3 考察

ヤング率を求めると、全てのヤング率は 110tf/cm^2 を超えており、解析モデルで見込んでいるヤング率は 40tf/cm^2 であるため、十分安全側であると考え。また、試験体 W4-2 において、荷重 65kg で試験体が破壊したため、そこから下の表 2 に破壊強度を示す。

表 2 曲げ強度算定表

スパン (mm)	2100	
断面 (正方形) (mm \times mm)	30	
断面係数 Z (mm 3)	4500	
塑性断面係数 Z_p (mm 3)	6750	
荷重 (kg)	65	
モーメント (Nmm)	334651.93	
終局曲げ強度 (N/mm 2)	74.37	(Z)
	49.58	(Z _p)

ヒノキの曲げ基準強度は、一番強度が高い甲種構造材 1 級で $38.4\text{ (N/mm}^2\text{)}$ であることから、構造材としてのヒノキとして使用できる強度を持つことが確認できた。また、解析上見込んでいる曲げ強度 $26.9\text{ (N/mm}^2\text{)}$ であるため、安全側な計算であると考え。

□図面集

案内図

敷地求積図、平均地盤面算定、建物面積求積表

配置図 / 平面図

平面詳細図

立面図

断面図

平面 / 梁伏せ図

野地板伏せ図 / 詳細図

屋根伏せ図 / 詳細図

部材・金物リスト

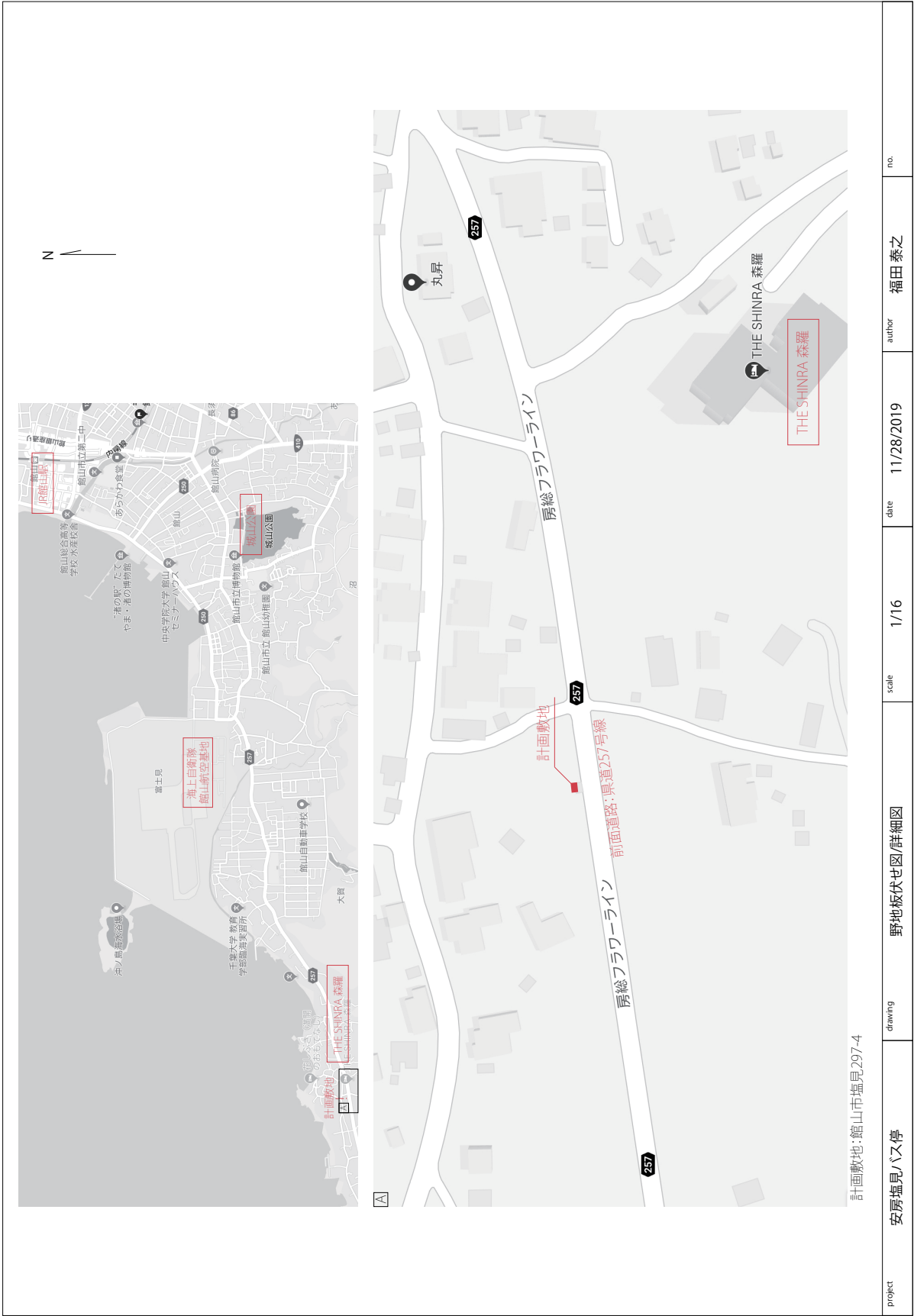
屋根伏せ納まり図

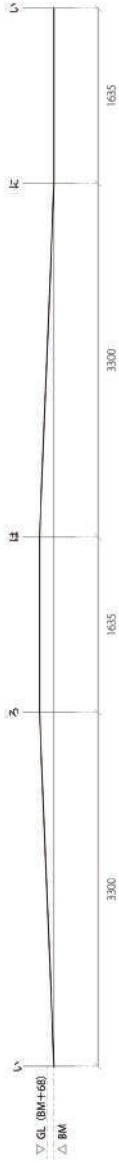
基礎梁リスト

基礎配筋図

ベンチ梁図

矩計図

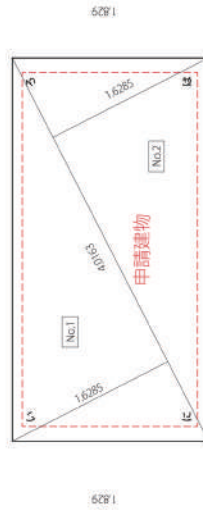




平均地盤面算定

符号	長さ[m]	高さ[m]	面積[m ²]
い~ろ	33	0.068	0.2244
ろ~は	1635	0.136	0.22236
は~い	33	0.068	0.2244
い~い	1635	0	0
合計	987		0.67116
平均地盤面 (面積合計/長さ合計) = 0.068			
平均地盤面(BM+0.068) = 設計GL ±0			

3576



3576

求積表

敷地面積求積表

No.	底面	高さ	面積
1	4016.3	1.6285	654
2	4016.3	1.6285	654
	合計		1308
		1/2	654
			654

面積表
延べ床面積

記号	底辺	高さ	面積
A	33	1.635	53955

建築面積

記号	底辺	高さ	面積
A	33	1.635	53955

project

安房塩見ノ入庫

drawing

敷地求積区、平均地盤面算定、建物面積求積表

scale

1/40

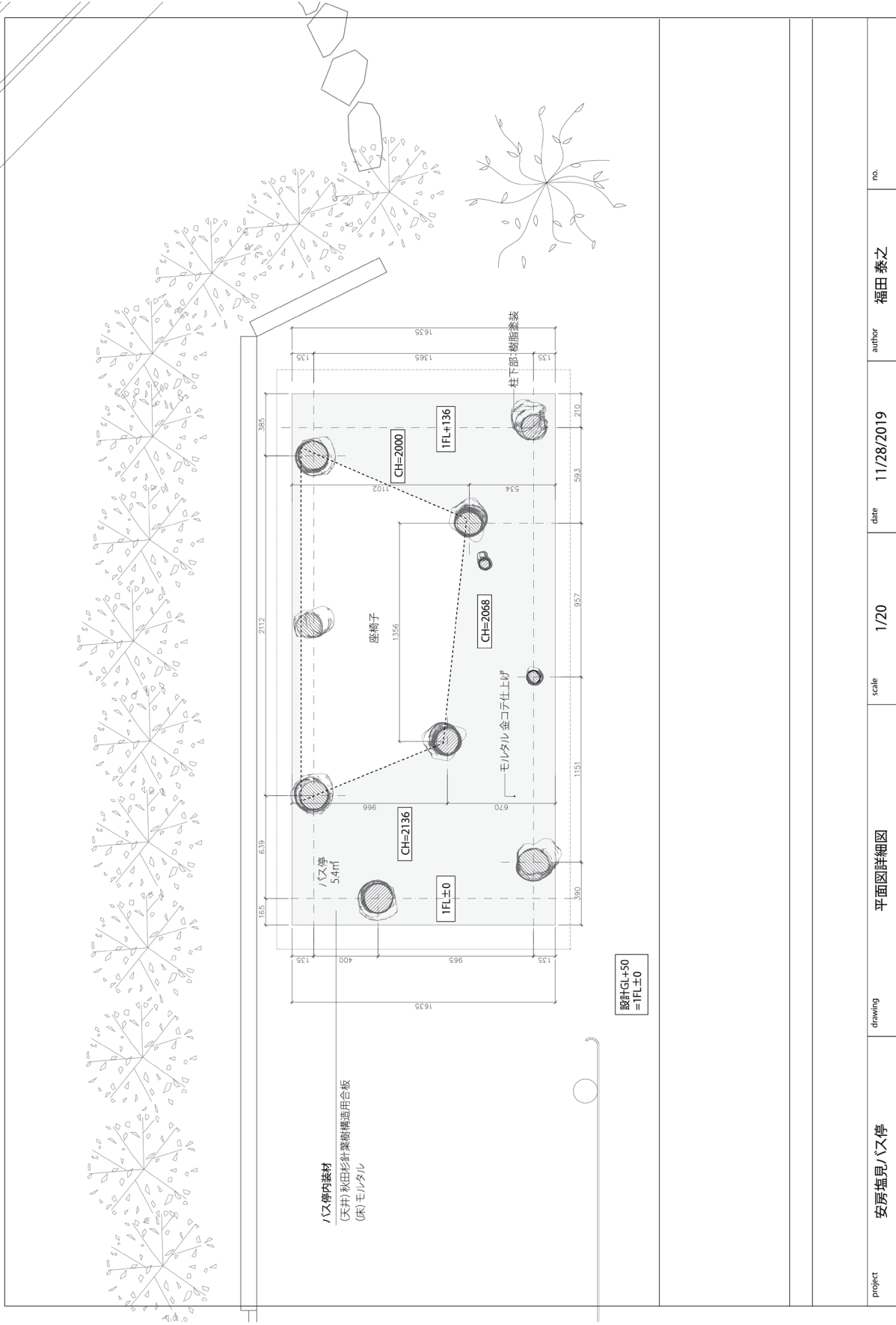
date

11/28/2019

author

福田 泰之

no.



バス停内装材
 (天井) 水田杉針葉樹構造用合板
 (床) モルタル

設計Cl+50
 =1FL±0

project

安房塩見バス停

drawing

平面図詳細図

scale

1/20

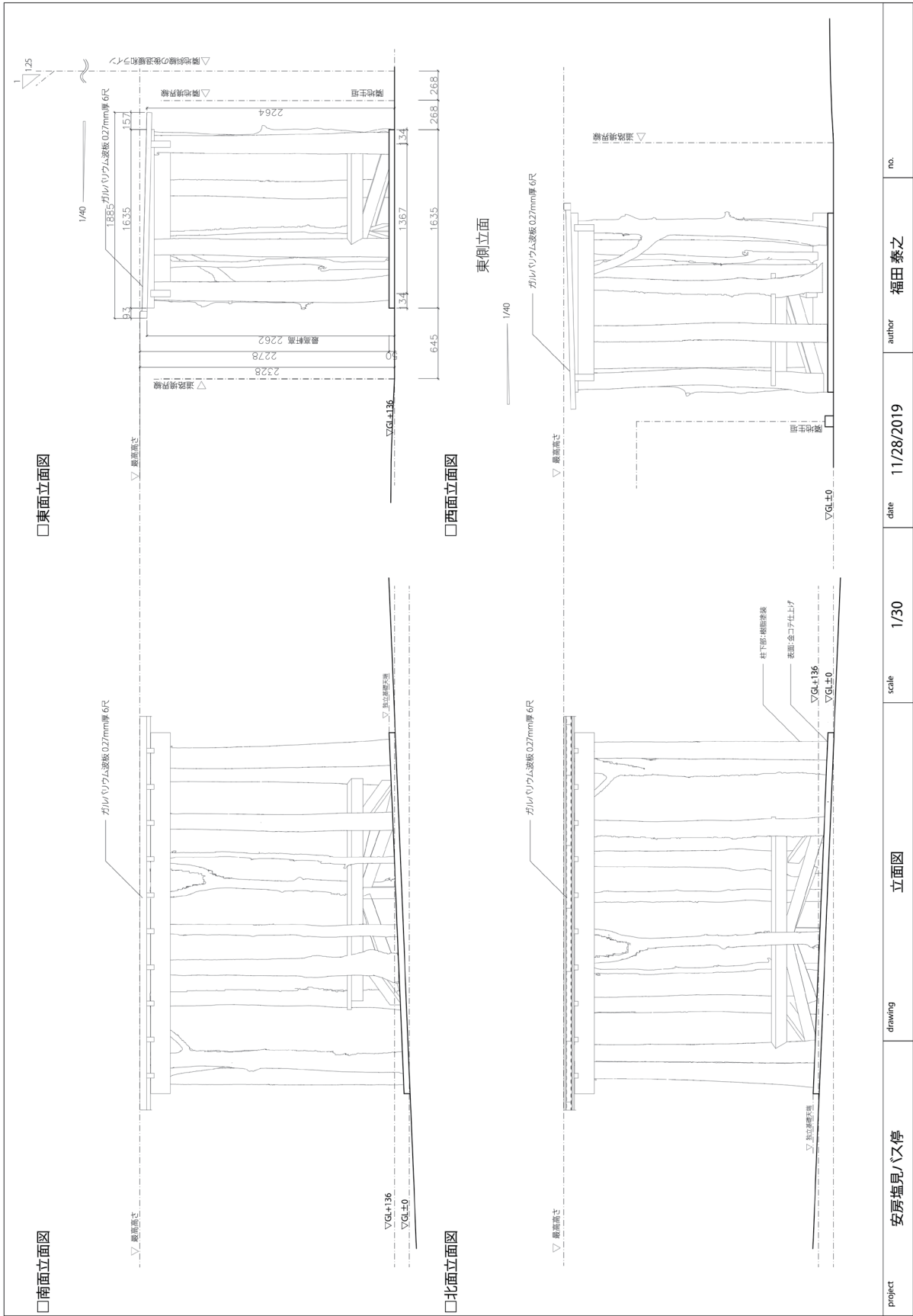
date

11/28/2019

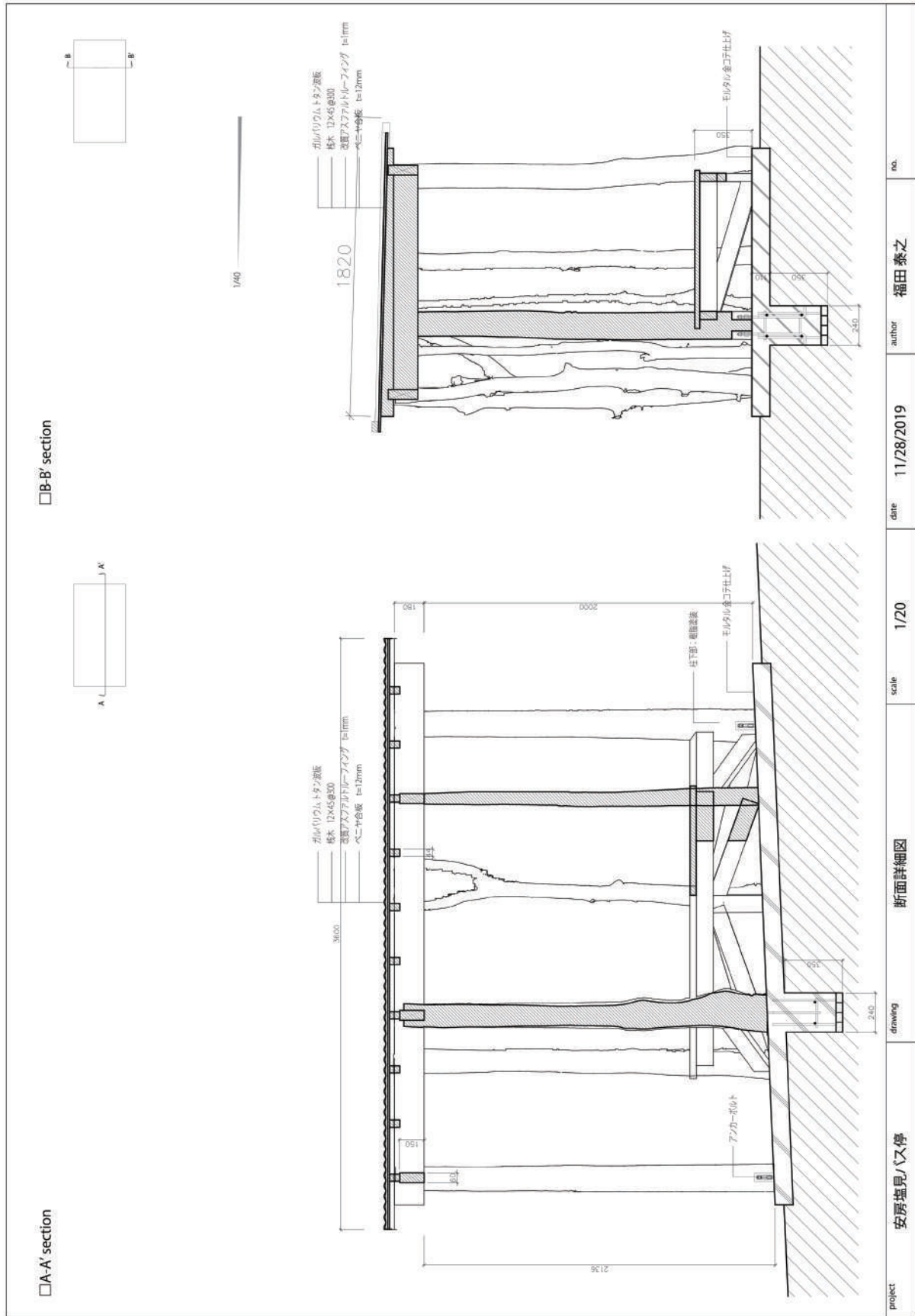
author

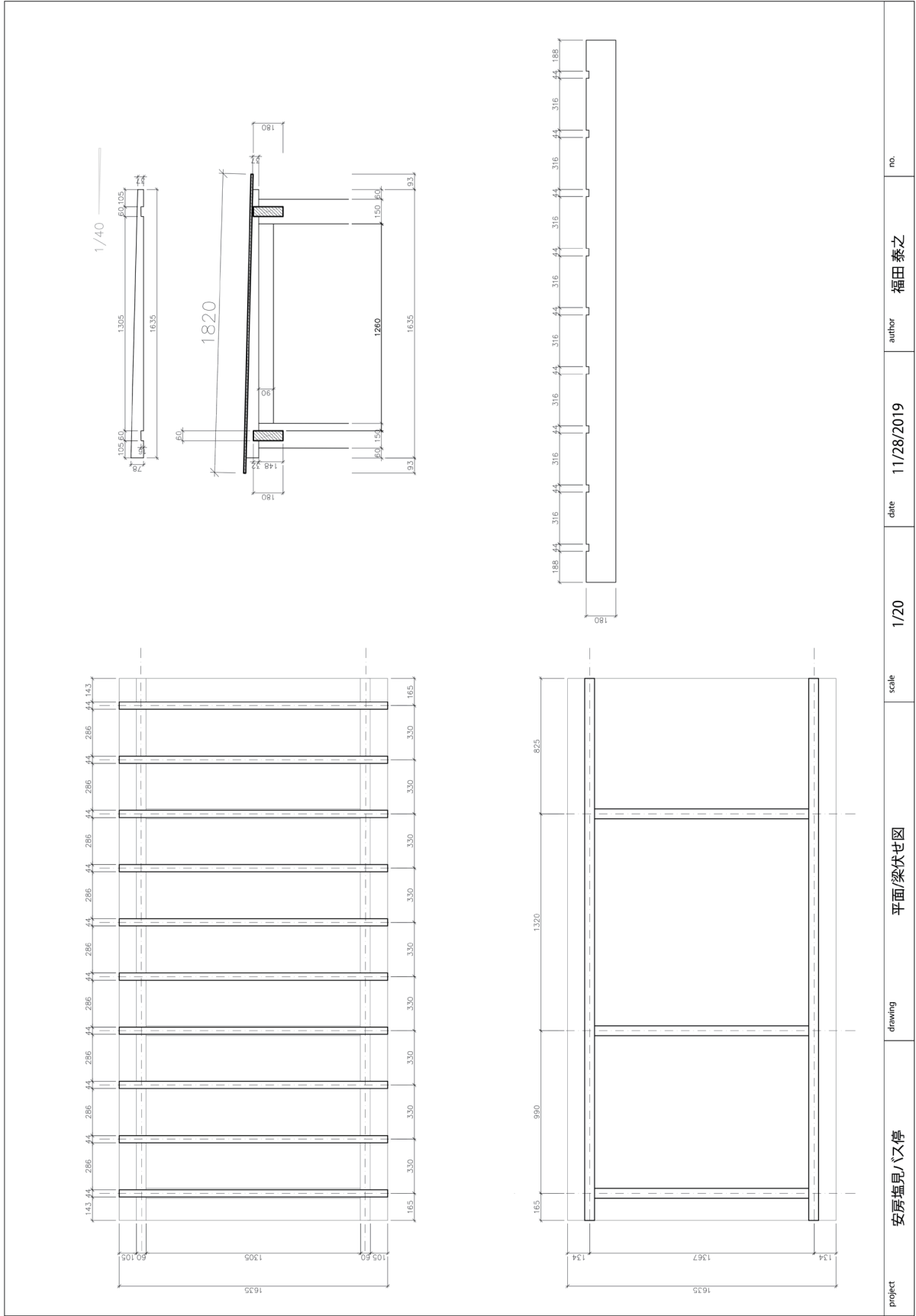
福田泰之

no.



Project	安房塩見八ッ停	drawing	立面図	scale	1/30	date	11/28/2019	author	福田 泰之	no.
---------	---------	---------	-----	-------	------	------	------------	--------	-------	-----





project

安房塩見八木亭

drawing

平面/梁伏せ図

scale

1/20

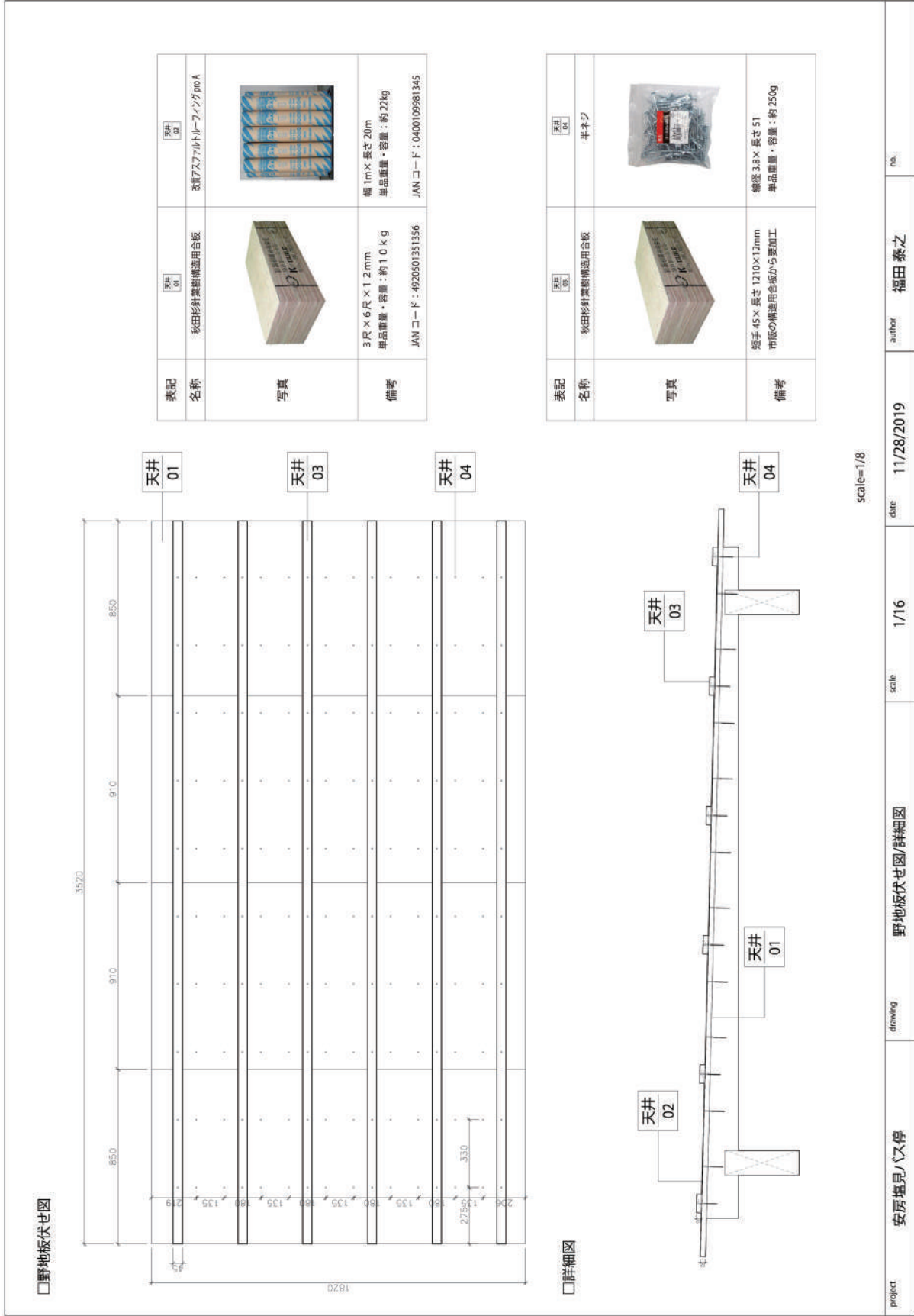
date

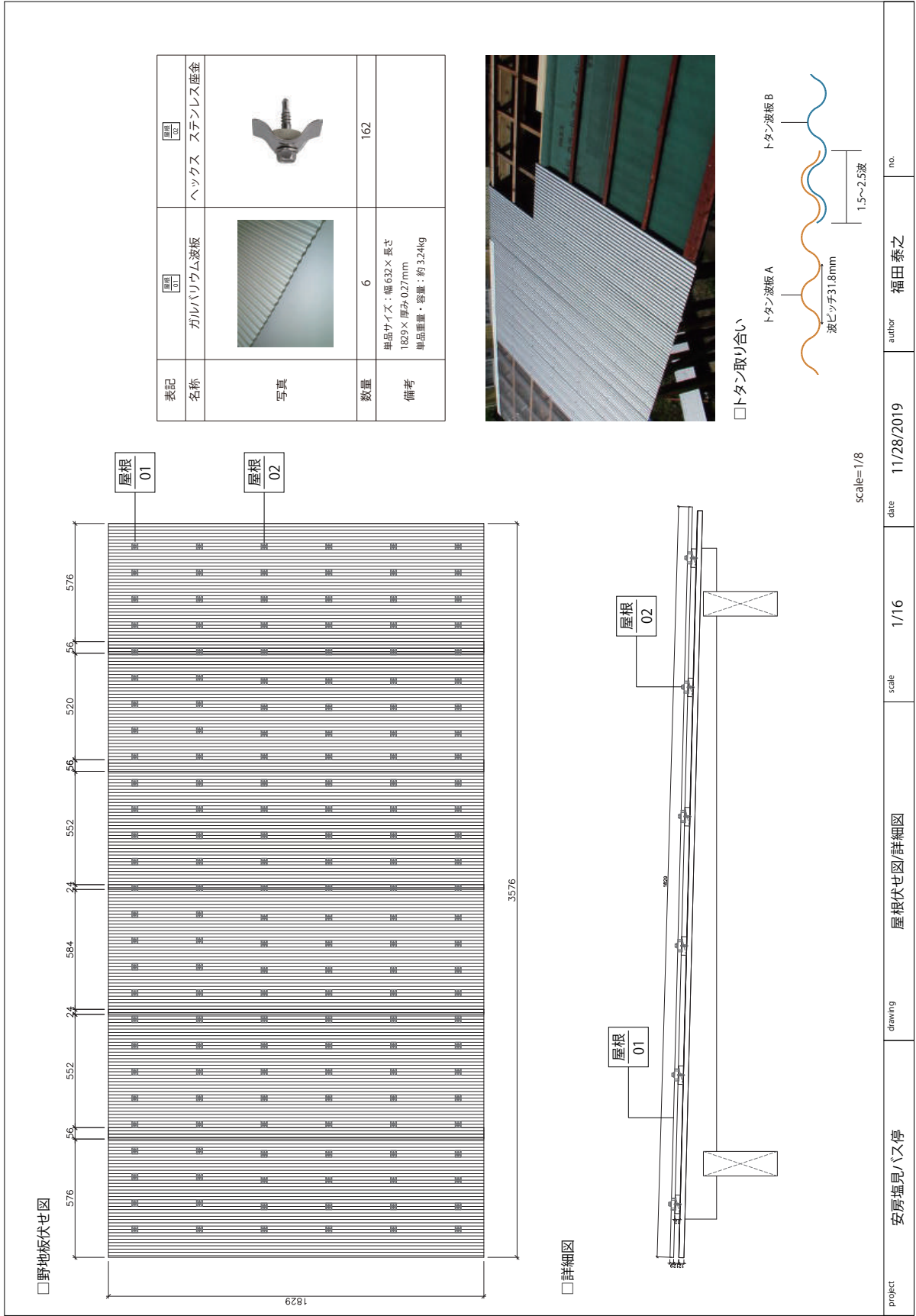
11/28/2019

author

福田 泰之

no.





project	安房塩見バス停	drawing	屋根伏せ図/詳細図
author	福田 泰之	scale	1/16
date	11/28/2019	scale	1/16
no.	福田 泰之	scale	1/16

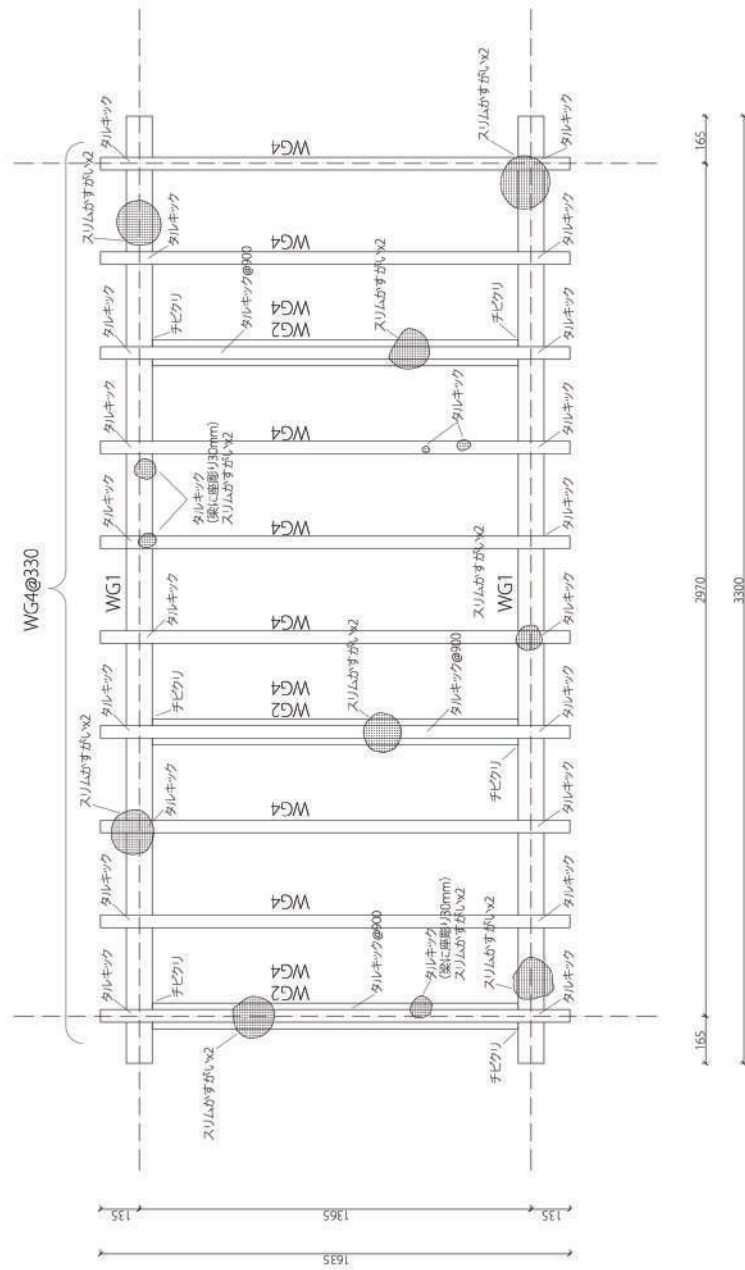
部材リスト

種別	柱	ブレース	梁			
			WG1	WG2	WG3	WG4
記号	WC1(丸太)	WB				
断面形状						
部材	各柱サイズによる	150x60	90x180	90x150	105x60	44x38
材質	ヒノキ	ヒノキ(無等級材)	ヒノキ(無等級材)	ヒノキ(無等級材)	ヒノキ(無等級材)	ヒノキ(無等級材)
						44x78

金物リスト

記号	名称(製造者)	短期許容応力(kN)
HD15	ビスどめホールダウンHD-U15相当	15.6
スリムかすがい	SLMC-120II(カネシン)相当	2.4
チビクリ	チビクリCK(栗山百造)相当	3.6
タルキック	TK6x200II(カネシン)相当	1.4
ミニコーナー	ミニコーナー・S(カネシン)相当	5.1
ミドルコーナー	ミドルコーナー15(カネシン)相当	16.2

金物はZマーク表示金物または品質性能試験により許容応力度が表示されているものとする。
 ホールダウンは全て基礎へアンカーするものとする。
 数字×記号はその金物を使用する個数を表すものとする。
 数字のない場合は1個とする。

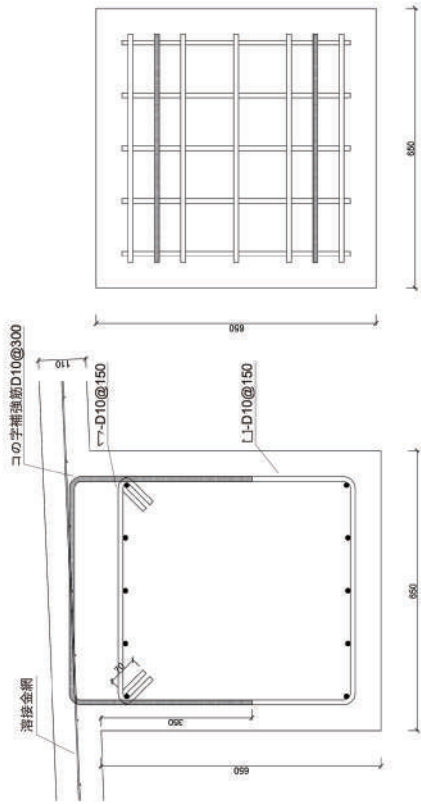


屋根伏図(RFL=1FL+228)
特記外
・梁玉端レベルは、RFL-45
・スリムがすがいが打てる仕様配置とする。

project	安房塩見ノス停	drawing	屋根伏図納まり図	scale	1/10	date	11/28/2019	author	福田 泰之	no.	
---------	---------	---------	----------	-------	------	------	------------	--------	-------	-----	--

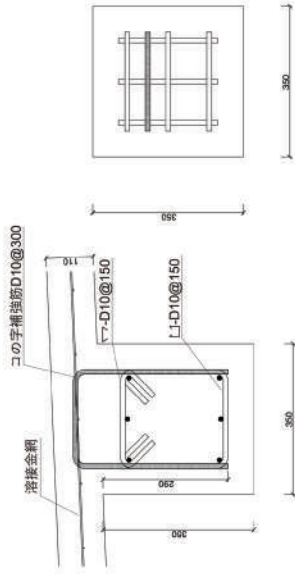
	<p>project</p>
<p>安房塩見バス停</p>	<p>drawing</p>
<p>平面/基礎梁リスト</p>	<p>scale</p>
<p>1/10</p>	<p>date</p>
<p>11/28/2019</p>	<p>author</p>
<p>福田 泰之</p>	<p>no.</p>

FG1



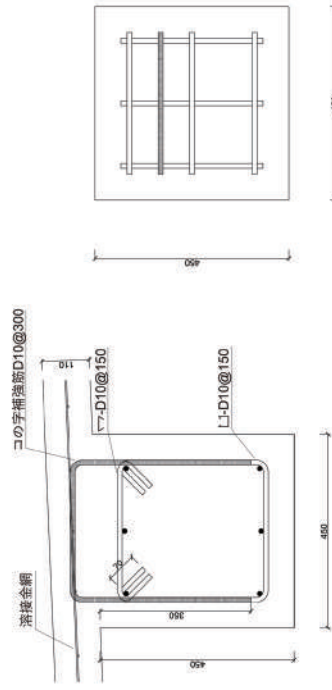
・溶接金網はφ3.2mm@150とし、継手を設ける場合、継手長さ200mm以上設けるものとする。

FG3



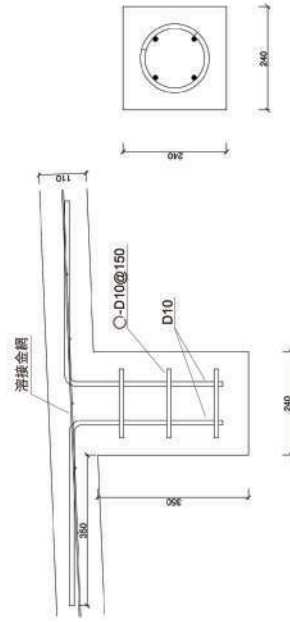
・溶接金網はφ3.2mm@150とし、継手を設ける場合、継手長さ200mm以上設けるものとする。

FG2



・溶接金網はφ3.2mm@150とし、継手を設ける場合、継手長さ200mm以上設けるものとする。

FG4



・オーバーラップは150mmとする。
・溶接金網はφ3.2mm@150とし、継手を設ける場合、継手長さ200mm以上設けるものとする。

project

安房塩見ノ入停

drawing

基礎配筋図

scale

1/10

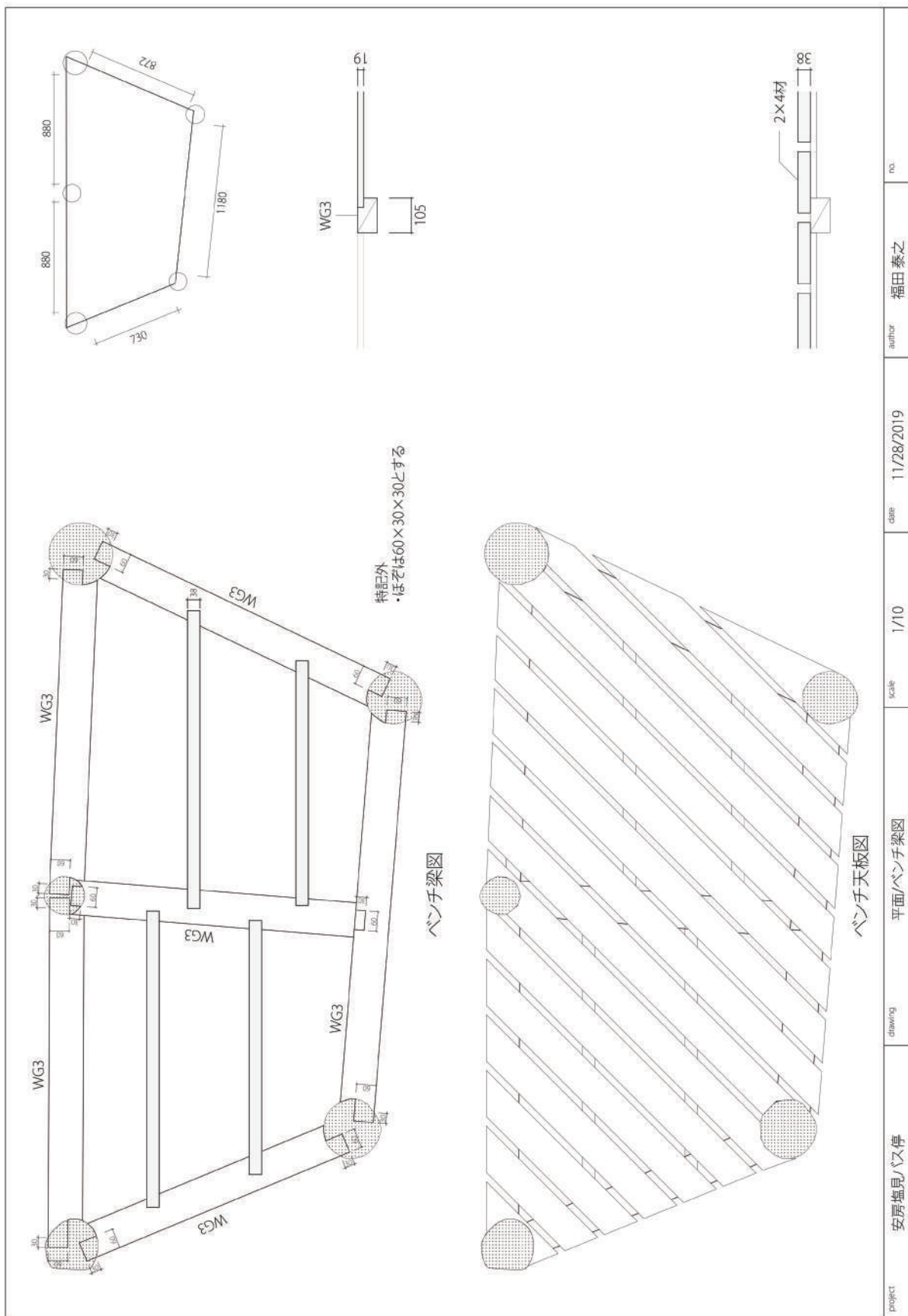
date

11/28/2019

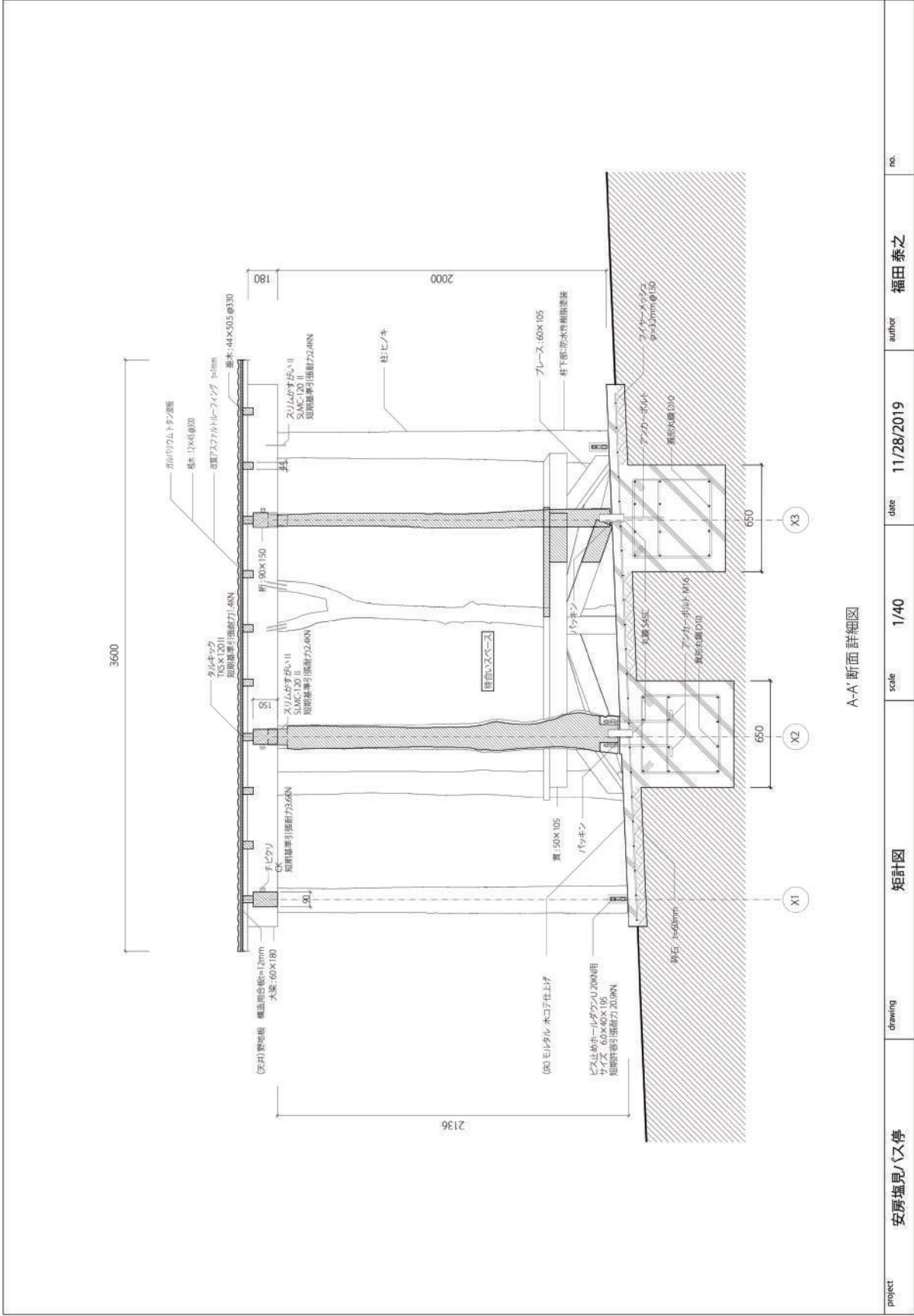
author

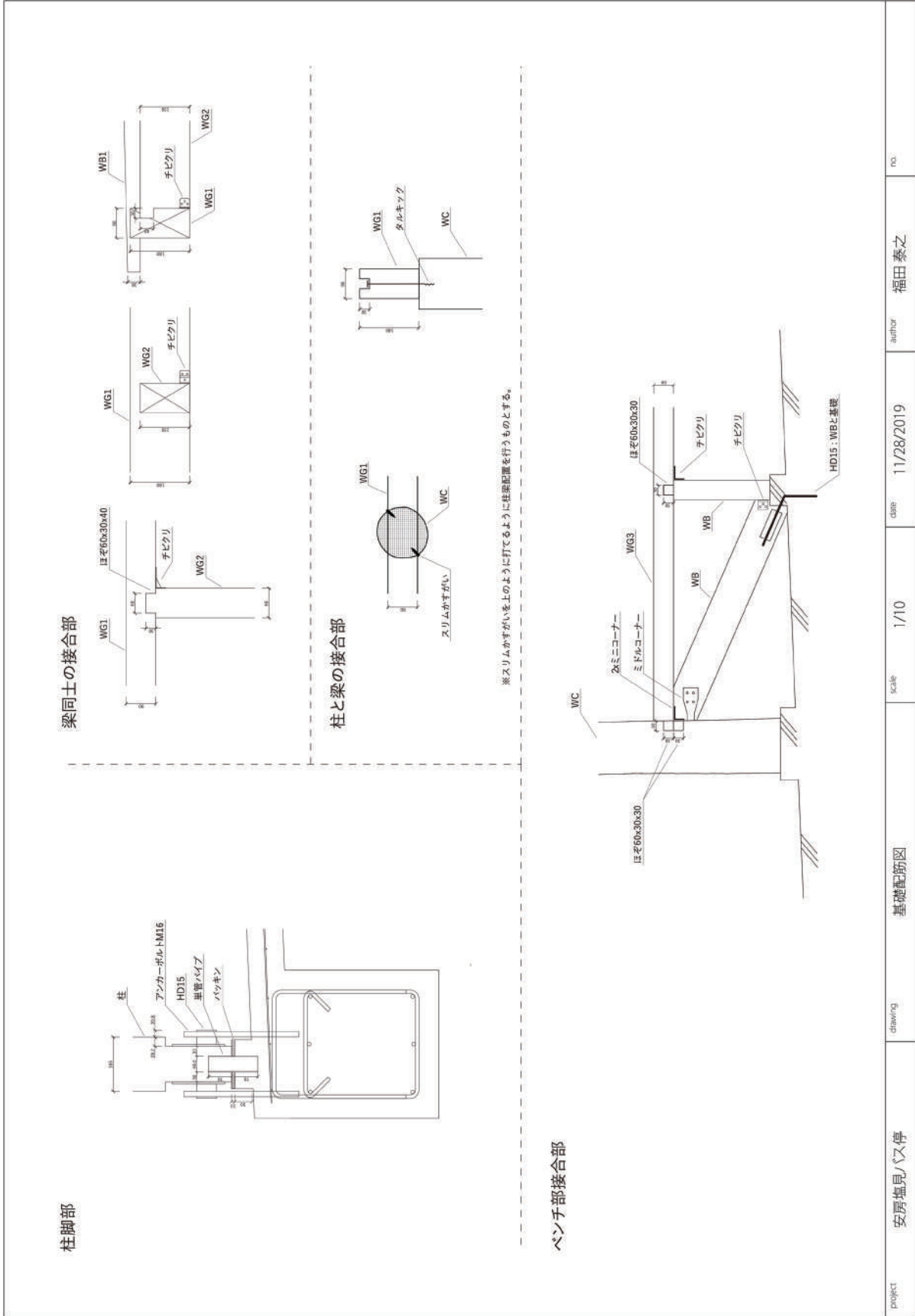
福田 泰之

no.



project	安房塩見バス停	drawing	平面/ベンチ梁図	scale	1/10	date	11/28/2019	author	福田 泰之	no.	
---------	---------	---------	----------	-------	------	------	------------	--------	-------	-----	--





project	安房塩見バス停	drawing	基礎配筋図	scale	1/10	date	11/28/2019	author	福田 泰之	no.
---------	---------	---------	-------	-------	------	------	------------	--------	-------	-----

謝辞

本設計提案は、多くの人にご助言、ご助力頂き、計画を終えることが出来ました。この場を借りて御礼申し上げます。

今まで机上でしか設計したことがなかった私に、実施設計というチャンスをくれた協議会のメンバー、塩見区の方々に感謝しかありません。草刈りの仕方、燃し方、生垣の手入れの方法、山に入る時の格好と何も知らない私に皆さんは色々なことを教えて下さいました。そのような関係があったからこそ、この計画案は実現しようとしています。心より感謝しています。

また、実現させるにあたって、携わってくださった多くの専門家の方々に御礼申し上げます。木の状態をチェックしてくれたオシダリ材木店 / 建築家である忍足さん、裏山の木を建材にする方法を教えてくださりワークショップも一緒に行ってくれた建築家の高木さん、施工性のチェックや提言をしてくださった多能工の伊藤さん、構造設計をしてくださった構造設計家の都築さんと金澤くん、木の 3D スキャンをしてくれた同期の砂田くん、構造性能実験の際に木材の切り出しを行ってくれた稲山研助教の落合さんと北原くんには本当に感謝しております。その他にも、塩見の粘土と一緒に探した陶芸家の西山さん、アースバック工法を紹介してくださったビルダーの森田さんにも御礼申し上げます。

中でも設計・施工まで大工の視点からアドバイスを下さっただけでなく、ゴンジロウにいる時沢山お話しさせていただいた伊藤さんには感謝の気持ちでいっぱいです。

院では、副査であり構造設計も見てくださった佐藤先生にも大変感謝しております。かなり面倒な案件だったと思いますが、常に前向きに実現可能性を探っていただき、その姿勢を学ばせていただきました。

また OB のみなさん、特に岸田さんには設計内容だけでなくスケジュールや実現可能性、申請関係で様々なアドバイスを頂きました。ありがとうございます。それから共に修了を迎える研究室の同期のみなさんにもこれまで相談にのってもらったり、一緒にプロジェクトを進めていけたことに感謝しています。後輩のみなさんにも色々なお手伝いをしてもらい、プロジェクトを行なって楽しかったです。そして同居人であり同期の小島くんには相談に乗ってもらったり、励ましてもらったり、語り合ったりといつも助けてもらいました。ありがとうございます。

最後になりましたが、指導教官である岡部明子先生には大学院時代の 3 年間ご指導ご鞭撻頂きました。私の想いをいつも尊重していただきました。このプロジェクトに取り組んだ中で、岡部先生から「建築家とは何か」「建築とは何か」ということを学ばせていただきました。また論文では、何度もやり直す私を見捨てることもなく、いつもその場、その場で的確な指導をして頂き、本当に感謝しております。学生として実際に建築を建てる機会を与えてくださったことも、本当に貴重な体験であり、大変勉強させて頂きました。心より感謝致します。

大学院の3年間はあっという間でした。楽しくもあり、辛くもあり、本当に密度の濃い時間を過ごしました。今回のプロジェクト中、台風が千葉県を直撃し、塩見区やゴンジロウにも爪痕を残しました。直後伺った際に、塩見の皆さんは明るく接して下さいました。勿論辛い部分は多分にあったことと思いますが、そんな状況の中でも気丈に振舞う皆さんの優しさや強さに尊敬の念を抱いたことが思い出されます。また、心配して駆けつけた研究室のOB・OG、携わった物件を回る岸田さんや忍足さんの姿は自分が目指すべき姿だと強く印象に残っています。このような大学院生活で学んだ全てのことを活かしてこれからも頑張っていこうと思います。

このような機会をくれた両親、祖父、そして研究に取り組んでいる最中に他界した祖母に感謝を伝えたいです。ありがとうございました。

令和2年3月吉日

福田 泰之

