

「地域課題の解決に向けて」

井口琉翔 小川未来 小濱士竜
田林颯馬 月森龍斗 松田侑香



はじめに

私たちは「学校で学ぶ知識や技術はどこまで使え、どう役立つのか。」「本物の教材から何を学び、何ができるようになるのか。」を踏まえ、建築的なアプローチで地域課題を解決する活動を行いました。

はじめに、2年前から本町の活性化プランの1つとして取り組んでいる「ときわ印刷のリノベーション」を行いながら地域課題やニーズなどを収集しました。今年は新型コロナウイルス感染拡大防止に関わる休校があり、思うように進められないなか、7月14日に江の川の氾濫で江津市桜江町大貫地区が大きな浸水被害を受けました。日頃から地域と連携・協働しながら学び、地域課題に目を向けていたため、被災に対して何かできないかと考えました。そこで、すぐに日程調整や道具の準備を行い、微力ながら被災宅の床消毒、床下の泥の撤去・消毒作業の手伝いを行うことができました。(図1)



図1 床下の泥の撤去

その後、江津市からの依頼で島根県立江津高等学校(以下、江津高校)、島根県立江津清和養護学校(以

下、江津清和)と「都野津駅・江津駅100周年記念事業」に携わり、ものづくりを通して支援・協働しました。また、江津市跡市町にある里山こども園「わたぼうし」の園児からツリーハウスが欲しいと要望を受け、その希望を叶えてあげるべく製作に挑みました。

1. ときわ印刷リノベーション season3

昨年に引き続き、ときわ印刷のリノベーションを行いました。(図2)

現状の工事進捗率は80%程度であるため、100%を目指しました。工事計画や進捗状況を確認し、相談しながら進めていけるように各作業を数人で行いました。

施工速度や他者と協働することで江津本町やときわ印刷の関係人口(*1)の増加を図るため、「おてつたび(*2)」や「いわみん(*3)」を活用し、地域を巻き込む試みも行いました。



図2 ときわ印刷

(*1) 関係人口

定住人口、交流人口に続く新しい概念で、地域や地域の人々と多様に関わる人々のこと。今後、このような地域外の人材が地域づくりの担い手となることが期待されています。

(*2) おてつたび

短期的・季節的な人手不足で困っている地域の方(主に旅館や農家の方)と「仕事をしながら暮らすように旅したい」と思う方が出会えるWEB上のマッチングプラットフォームのこと

(*3) いわみん

石見地方の歴史や文化、食や人などの魅力に目を向け、その町に暮らす人が組み立てる小さな体験プログラムを集めた期間限定の「地域あそびイベント」のこと

主な作業は以下の通りです。

- ・1階 間仕切り壁の新設
- ・1階 天井仕上げ
- ・1階 電気工事（他課題研究班に依頼）
- ・2階 壁面塗装
- ・2階 床面仕上げ
- ・2階 電気工事（他課題研究班に依頼）

さらに、今年も夏休みには松江工業高校・電気科の生徒と協働で工事を行う機会がありました。（図3）とまわりのリノベーションを知っていた松江工業高校の先生からの依頼を受けて実現したもので、県内の工業高校同士が合同で作業を行うことは非常に希なことです。数時間と短い時間でしたが、卒業後の仕事をイメージすることができました。



図3 松江工業高校と協働

(1) 1階 間仕切り壁の新設

今後の活用計画をもとにプロジェクト用スクリーン兼バックヤードを設けるため、間仕切り壁を新設しました。（図4・5・6）

1階平面が台形であるため、対面する壁面に対して直角をだすことが難しく、何度も測定しました。

土台と梁は加工に時間がかかるため、学校にあった加工済みの古材を使用し、柱の長さ方向を調整することで壁面軸組をつくりました。

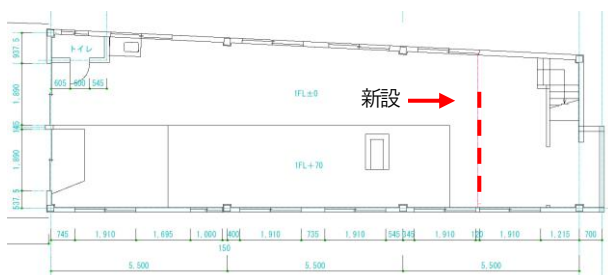


図4 1階平面図

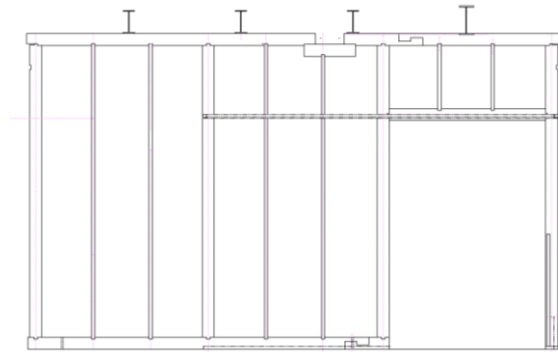


図5 間仕切り壁の軸組み



図6 間仕切り壁の施工

(2) 2階 壁面塗装・床仕上げ

廃材で下地を組み、合板で床レベルを調整したあとOSBで仕上げをしました。

作業時間や内容の都合など、できない理由は簡単に見てわかりましたが、どうやったらできるかを考えた結果、関係人口の増加と社会ニーズを組み合わせることで解決できるかもしれないと考えました。それは「おてつたび」や「いわみん」の活用です。（図7・8）

おてつたびは、不特定多数の人がインターネットで他の人々や組織に財源の提供などを行うクラウドファンディングの労働力版と考えることができます。これにより私たちが1人で行う作業時間の約90時間分を補うことができました。（図9、表1）



図7 おてつたび



図8 いわみん



図9 いわみんでの作業

表1 イベントによる作業時間

	日時	人数	作業 時間	合計 時間
おてつたび	9/26 10-17:00※	3	6	18
おてつたび	9/27 10-17:00※	7	6	42
いわみん	11/22 9-12:00	5	3	15
いわみん	11/22 13-17:00	4	4	16
合計	(休憩時間含)			91

※おてつたびは1時間の休憩時間を含む

その後、未完成部分の作業を行うことで2階の仕上げのほとんどを終了することができました。(図10) また、こうした関わりから江津市を好きになってもらうことを狙いとした、関係人口の増加も「おてつたび」の感想からうかがえます。(表2)



図10 2階床仕上げ

表2 おてつたび参加者の感想

今回は本当にありがとうございました。お手伝いをしに行ったはずなのに、頂いたものの方が圧倒的に多い気がして、期間中は十分にお力になれているだろうかという気持ちで一杯でした。ですが、終わってみると全てが本当に良い思い出で、最高の思い出を頂いたことにただただ感謝したいと思っています。お会いした方お一人お一人が暖かく素敵な方でした。この度はありがとうございました。第二の故郷が出来たような温かい気持ちになりました。 女性 20代

貴重な経験をありがとうございました。出会えて良かったと心から思える方ばかりでした。また遊びに行くので、よろしくをお願いします。 男性 20代

(3) まとめ

休校や他プロジェクトへの人的資源の分散から年度当初の予定から大幅に遅れをとってしまい完成させることができませんでした。しかし、地域を巻き込んでイベント化するなど、大きな視点からまちづくりや工事を進める新しい試みを行うことができました。また、今年は電気工事の進捗が大きく、1階の電気設備を終えることができました。予算の関係で灯具が購入できない部分があり、その設置や2階一部の照明設備工事、1階間仕切り壁の塗装と2階天井仕上げ、2階壁面塗装の残部が課題として残りました。

(4) 感想

間仕切壁の新設にあたって大変だったことは、寸法にあわせて部材を加工することです。図面上では簡単に寸法が出せますが、実際はミリ単位で修正することも多く神経をつかいました。また、使ったことのない電動工具ばかりで当初は失敗が多かったです。しかし、使っているうちに慣れ、作業効率も上がり綺麗に仕上げることができました。いろいろな工具を使うことができたのでとてもいい経験になりました。また、作業は2人ですることも多く、コミュニケーションを取りながらできていたと思うので良かったです。 小濱 士竜

天井仕上げの作業では微調整に手こずりながらもみんなと話し合い協働することで作業の効率を上げ、綺麗に仕上げることができました。このようなリノベーションプロジェクトに高校生のうちに参加できることはなかなかないので良い経験ができたことにとっても感謝しています。私は、将来リフォーム工事業に就くので、この経験で得た知識や技術を仕事でも生かしていけたらと考えています。 井口 琉翔

2. 都野津駅・江津駅 100 周年記念事業

2020 年 12 月 25 日に都野津駅・江津駅の両駅が 100 周年を迎えることを記念して江津市主催の式典を行うことになりました。普段から利用させていただいている駅に関するこの事業に対して江津高校、江津清和とともに協力して準備を行いました。私たちは式典や記念行事に用いるイルミネーションサインや江津高校から要望のあった黒板など「ものづくり」で協力しました。

(1) 製作物

(a) 都野津駅舎内の塗装

江津高校の生徒から都野津駅舎の待合室をもっときれいに、おしゃれにしたいと要望がありました。そこで、ポリテク島根と地域参加型の協働ワークショップを行いました。現場の清掃や養生、下塗りなどの事前準備に多くの時間が必要で、段取りで仕事のほとんどが終わっていることを実感しました。(図 11) 当日は各校の生徒をはじめ多くの地域住民の方々と賑わい、瓦の街をイメージして仕上げられた壁は予定時間よりも早く仕上げることができました。その後、テーブルと椅子を持ち込み、ゆったりとしたカフェスペースに生まれ変わりました。(図 12)



図 11 塗装



図 12 カフェスペース

(b) イルミネーションサイン

大きさや形、設置場所などを江津駅長と協議しながら、どのようなものが相応しいか検討し、以下の製作条件としました。

- ・視認性が高く、9 号線から認識できること
- ・風雨に耐える構造にすること

これらの条件から、アクリル、文字版、LED ユニットを用いた複層式の箱状としました。(図 13・14) 文字の切り抜きは精度の高いレーザー加工とし、箱内は光束を効率的に活用できるようにアルミテープを用いて光の吸収を抑え、より強く発光する工夫をしました。

12 月 25 日の式典に先駆けて行われた除幕式では、関係者やメディアの方が集まり、イルミネーションサインが両駅の祝賀ムードを演出しました(図 15)



図 13 イルミネーションサインの構造



図 14 都野津駅へ設置風景



図 15 除幕式

(c) 黒板アート用の黒板と展示台

江津高校から、美術部が手掛ける黒板アート用の黒板2枚と展示用の台の製作依頼がありました。黒板は縦800mm、横1200mm、両面使用可能で、強度と重量を考慮して格子状に組んだ材料をベニヤで挟み込む構造にしました。(図16) 展示台の高さは約2000mm、県産材のヒノキ105mm角を使用しました。設置スペースが広く取れないため、水平投影面積を小さくしながら黒板をしっかりと保持できる構造として、角材を放射状に集めた構造にしました。(図17)



図16 黒板の内部構造



図17 黒板と展示台

(d) モザイクアート作品

モザイクアートは江津高校がデザインし、貼り付けを江津清和と共同制作したものです。私たちはタイルを張り付けるバックボード(縦700mm、横2000mm)と木枠を製作し、支援しました。

バックボードはタイル割りと両校の作業面積を計算、分割し、両校が同時に作業を進められるように配慮しました。最後に両パネルを1つにして木枠を取り付け、土台を設置しました。(図18) 都野津コミュニティでのイベント後、都野津駅に展示されています。(図19)

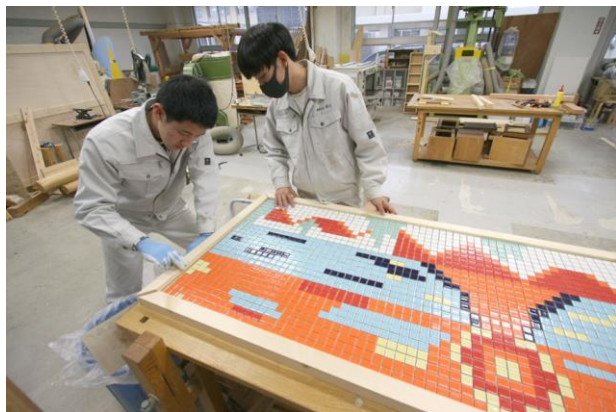


図18 枠の取り付け



図19 モザイクアート

(e) 式典用くす玉

江津駅長や江津市と協議し、式典用のくす玉を製作しました。当日、江津駅で式典を行ったあと、都野津駅でも式典を計画しているため、再利用できる構造としました。

(図20) 直径470mmの漁具(浮き球)を利用した本体を製作し、中に入れる垂れ幕の文字は江津高校の書道部、紙吹雪は江津清和が担当しました。(図21)



図20 くす玉



図21 式典でのくす玉

(f) 100 周年記念コースター

デザイン案は江津駅からの要望で決定していましたが、レーザー加工における精度を上げるための加工データを作成する必要がありました。また、ベニヤやコルクなど数種類の材料で試作した結果、高級感と耐久性から直径 100mm、厚さ 9mm、1 枚の板から切り出したサクラやホウノキを採用しました。(図 22)

加工時間は 1 枚あたり約 3 分、加工面積が A4 程度しかなく、1 度に 6 枚しか加工できませんでした。両駅で合計 400 枚つくる必要があるため多くの時間が必要でした。パッケージは JR の看板をイメージした、さわやかなものにしました。(図 23)



図 22 コースターの試作品



図 23 完成パッケージ

(g) アルコールスタンド

新型コロナウイルスが猛威を振るうなか、駅を利用される方への感染防止対策としてアルコールスタンドを製作しました。手を触れなくてもよいように足踏み式とし、子供の利用を想定し 800mm 程度の高さとししました。いろいろな高さや形状の容器にも対応できるように調節機能があります。(図 24)

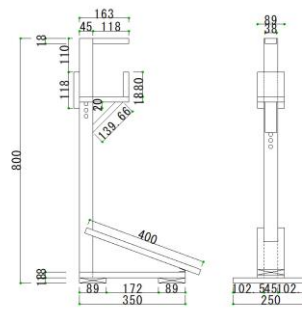


図 24 (a) 設計



(b) 製品

(g) 都野津まちづくり協議会作成の地図用枠

都野津まちづくり協議会が発行している地図を拡大し、都野津駅舎内に展示するための木枠を製作しました。拡大した地図の寸法を調べ、余白を各方向で 10mm 程度加味し、前面は厚さ 5mm の透明アクリルで保護しました。(図 25)



図 25 地図と枠

(2) まとめ

都野津駅・江津駅 100 周年記念事業では、製作物が多く計画、設計段階から施工まで、時間との闘いとなりました。とくに、他校と協議・調整をしたあとに製作しないとイケないため、黒板展示台やモザイクアートの接合などは納期当日にできあがることになりました。様々な課題を克服するために多くの試作品をつくるなど、何かを製作する課程では多くの段階があることを理解・体感することができました。

この一連の事業をメディアを通して多くの人に知ってもらい、両駅の 100 周年を一緒にお祝いすることができました。(図 26)



図26 新聞記事

(3) 感想

イルミネーションを設置する壁に合板を張り付ける作業に苦労しました。また、イルミネーションを取り付ける際、壁面の中心と水平を確認しながら作業したことも大変でした。ビスを打つとき、斜めになり何回かやり直しましたが、班の人と協力して完成させることができました。私はこの課題研究で学べた、人とのかわり方や忍耐力を将来に生かしていきたいと思いました。

月森 龍斗

3年間登下校で毎日利用していた江津駅と都野津駅が開業100周年を迎え、江津市からの依頼で班のメンバーと協力してプロジェクトを進める事ができました。そして、点灯式や記念式典などでは多くの方々とお祝いする事ができてとても良かったです。イルミネーションや黒板アート用の黒板や展示台などに、普段言えない感謝の気持ちや思いを込めました。作業中も常に感謝の気持ちを持ち、1つ1つ丁寧に作業をしました。黒板アート用展示台は県産材のヒノキを使用し、素材を生かすため素地のままにしました。駅を利用される方には是非ヒノキの香りで癒されてほしいし、ちょっと触れて体感してほしいです。作業をしている時は「大変だ。」と思うことがありましたが、今では「楽しかった!」という思いが大きく、大変だった事が思いつかないほどです。本当に1年間楽しかったです。

松田 侑香

3. ツリーハウスの製作

江津市跡市町にある里山こども園「わたぼうし」の園児からツリーハウスが欲しいと要望を受け、その希望を叶えてあげるべく製作に挑みました。

しかし、ツリーハウスは建築基準法上、「建築物」に該当しないため構造基準や強度計算が明確にできないなどの不安がありました。そこで、しっかりと先行事例を調査して工法を研究し、実態に合わせた想定強度計算、施工手順と組立後の簡易な強度試験を行うことで、こどもたちが安全に遊べる構造物をつくることにしました。

(1) 現地調査

施工現場となる森に入り、実測して図面をかき、模型をつくってツリーハウスに適した立木の配置を検討し、地面の起伏や景観を考慮して選定しました。(図27・28)



図27 施工現場

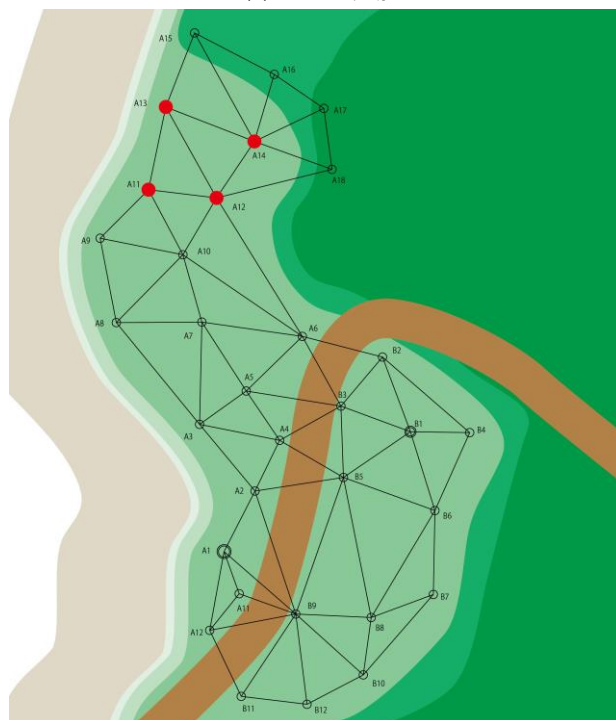


図28 測量図面

(2) 樹種選定・想定強度計算

使用する樹種は流通や価格の面からヒノキ、マツ、スギに絞りました。ヒノキはマツやスギと比較し高価ですが耐久性や耐水性があります。また、今回のように立木間が4m近くあるため、曲げ強度にも優れているヒノキを採用しました。

立木の強度は明確に計算できませんが、計算条件を以下のように仮定、算出し、ツリーハウス3層分の自重に使用者の積載荷重を加味した荷重と比較しました。(表3・4・5)

○計算条件の仮定

- ・立木はスギ、材料はヒノキとする
- ・立木の強度を伐採直後の生木と同じとみなす
- ・生木（飽水状態）の強度は気乾材の2/3とする
- ・樹皮を含めない立木直径300mmとする
- ・すべての階層を4本のみで支える
- ・接合金物や塗料の質量は木材に含めた値とする
- ・接合強度は十分であり立木強度に影響しない

表3 樹種の性能

	密度 [g/cm ³]	長期許容 圧縮応力度 [N/mm ²] (*4)	長期許容 曲げ応力度 [N/mm ²] (*4)
アカマツ	0.52	6.16	7.48
スギ	0.49	7.48	9.46
ヒノキ	0.40	9.90	12.54

(*4) 気乾材の場合

表4 立木の想定強度

	1本あたり	4本あたり
直径[mm]	300	-
断面積[mm ²]	70686	282744
圧縮強度 [N/mm ²] (*4)	7.48	-
耐力 [kN] (*4)	528.7	2114.8
立木の耐力 [kN] (*5)	352.5	1410.0

(*4) 気乾材の場合 (*5) 気乾材から割り引いた値

表5 1層あたりの重量

	寸法 [cm]	数量1あたり 質量 [kg]	数量	全体 質量 [kg]
基礎	12×12×100	5.76	16	92.16
土台	12×12×400	23.1	3	69.12
根太	6×12×400	11.6	13	149.76
床板	3×25×400	12	12	144.0
合計				455.04

上記から、4本の立木耐力は約1410kN、ツリーハウス3層分の自重が約13.7kN（1365kg）、利用者が9kN（60kg×15人）となり、立木の想定強度と比較して軽微であるため、計算上安全を確保していると考えます。

(3) ツリーハウスの調査

上部を支える構造は、特殊な金物を木に打ち込む方法と木材で挟み込む方法に大別されます。金物を打ち込む方法は、樹木へ穴をへあけますが、樹木を材料で挟み込むサンドイッチ工法に比べ負担が少ない一方、金物自体が特殊で入手しづらいことや施工難易度が高いことがわかりました。そのため、先行事例が多く、導入が容易であるサンドイッチ工法を採用しました。(図29)



図29 サンドイッチ工法

(3) 試験施工

はじめに基礎的役割をもつ材料を、立木を挟み込むように1つ取り付けます。その後、その上に1段交差させるように組み、さらに土台、根太、床板と組んでいきます。このとき、床上は最下層の材料から500mm程度上方になるため、なるべく立木の下の方（基準取付高さ350mm）へ取り付けました。取り付けは2本の全ねじボルト（1/2インチ）で、座金が基礎材に軽くめり込む程度を適正な締め付けトルクとしました。

1つの基礎を施工後、レベルを用いて残りの3本にも基礎を設置しました。(図30) その後、逆Z字になるように土台を据え付け、根太を取り付けました。(図31)

さらに、直行する方向に床板を乗せ、全交点にステンレス製ビスを打ちました。なお、防腐剤は小口と切削加工面、後施工が難しい部分に先行して塗布、組み上げ後に全体に施しました。



図30 レベルを用いた高さ調整の様子



図31 (a) 土台と根太



図31 (b) 土台と根太

1層目完成後、全員が乗り異常がないか細部まで確認しましたが、大人が飛び跳ねてもびくともしない強度があり安堵しました。(図32) また、ボルトもむき出しのため、突端にキャップをつけたり、床板の小口を流線形にしたり安全に配慮しました。



図32 試作の安全確認

(4) 本施工

1層目の施工実績から、短期間の完成には多くの労力が必要となることが予想されたため、ツリーハウスプロジェクトとして一般の方へ募集を呼びかけました。そして、1層目の完成から数日後、2層目と3層目の施工を地域の方や里山こども園の方、本校と江津高校の野球部に手伝ってもらい施工しました。このとき、1層目が時間の経過とともに変化していないかを確認しました。

作業人員の関係で3層目は2層目に先駆けて行いましたが、高所作業になるため細心の注意を払いながら進め

ました。(図33) その後、2方向へ階段と渡り橋を設置し、計2日間で2層を施工することができました。(図34)



図33 3層目の施工



図34 (a) 正面側から



図34 (b) 裏面から

(5) まとめ

ツリーハウス製作は未知の領域であったため、調査と研究が欠かせませんでした。当初は強度について不安があり躊躇しましたが、立木の想定強度計算や先行事例を十分に調査し、組上げることができました。構造物としてみたとき、静荷重による安全性は計算上問題ありませ

んが、接続部の施工が十分であるか不安が残るため、定期的な保守が必要だと考えます。

このツリーハウスは拡張性が非常に高いため今後も拡大することが可能です。今後、いろいろな人の手加わり、こどもたちがのびのびと遊べる場になればと思います。なにより、喜んで遊んでいる姿が印象的でした。
(図 35) また、この後、遊んだ感想やお礼の言葉をいただきました。(図 36)



図 35 遊ぶ風景

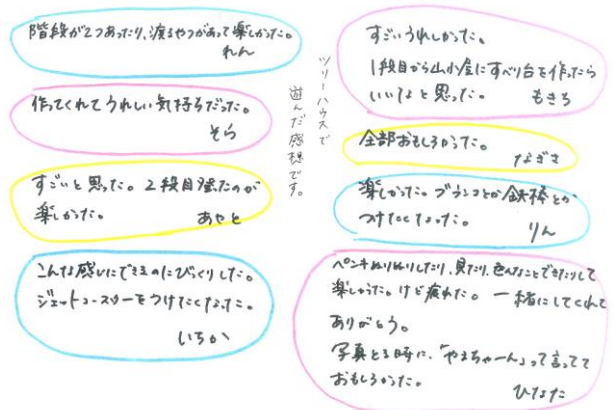


図 36 お礼の手紙

このような活動を多くの方に知ってもらい、地域との協働体制が確立すれば、高校生が十分に活躍できると思いました。(図 37)



図 37 新聞記事

(6) 感想

ツリーハウス製作は、園児の「おうちで遊びたい」という願いをかなえるととてもロマンにあふれた内容に感動しました。作業は学校で習った内容だけでなく、初めて行った作業や初めて見る工法もありました。また、地域の方々、江津高校・江津工業の野球部、他の課題研究班の人、園児など様々な方に協力していただいてツリーハウスを完成させることができました。様々な方々に関わることができ、地域とのつながりを強く感じることができ、とても楽しく作業することができました。また、園児に「4階は作らないの？」と聞かれたため来年以降の課題研究に期待しています。

小川 未来

ツリーハウスにはとてもやりがいを感じ、自分にとっていい体験となりました。作業中はやることが多く大変でしたが、地域の方々の力もあって無事完成させることができて良かったです。普段私は地域の方々と交流する機会はありませんが、ツリーハウス作りの作業中は地域の方々と一緒に作業したり、話したりと貴重な体験をすることができました。完成後にツリーハウスに行った時には、子供たちが楽しそうに遊んでおり、ツリーハウス製作に携わることができて良かったと感じました。今回の経験は自分の将来にもとても役立つ良い内容だったと思うので今後に生かしていきたいと思います。

田林颯馬