

## 3D プリンター建築についての視察状況

セレンディクス株式会社（大阪府大阪市）・初島駅（和歌山県有田市）を視察させていただきました。

### 1、背景

当町におきましても、高齢化・人口減少・財政制約・技術者不足といった構造的課題を抱えており、将来にわたって公共施設を持続的に維持していく手法を考えていくことは非常に重要です。3D プリンター建築はコスト・工期・人手の三重の制約を乗り越える技術であると考えており、当町における公共施設の維持の一助となると考えております。

### 2、目的

和歌山県有田市の JR 初島駅において、世界初となる「3D プリンター駅舎」が建設され、令和 7 年 7 月 22 日から利用が開始されたことが報じられました。この駅舎は、壁や屋根のパーツを工場で 4 日間かけて 3D プリントし、現地ではわずか 2 時間半で組み立てられたもので、建設コストは通常の約半分、工期も大幅に短縮されています。今後は駅舎のみならず、公衆トイレ、バス待合所、防災備蓄倉庫、公園施設など、小規模インフラの整備・更新への応用も期待されています。こうした新技術を冷静に評価し、当町でのモデル的な活用を検討していただきたく、調査研究をさせていただきたいためです。

### 3、内容と成果

#### ① セレンディクス株式会社 概要

○会社名：セレンディクス株式会社

○所在地：兵庫県西宮市甲陽園目神山町 1-1

○創業：2018 年 8 月

○資本金：6 億 1,700 万円（資本準備金及びその他剰余金等含む）

○事業内容：3D プリンター住宅の開発及び販売

○実績など

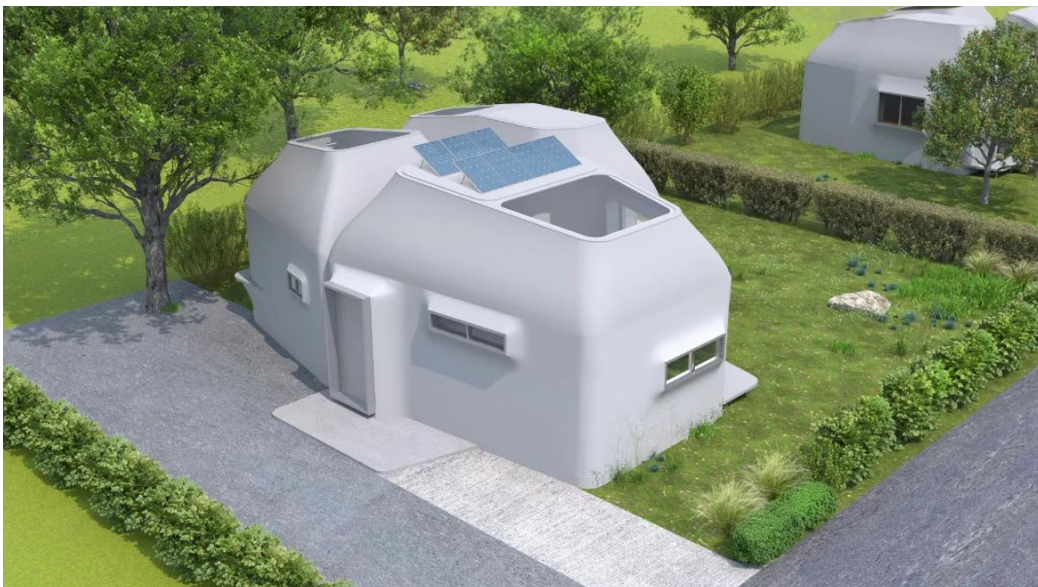
国内には熊本・愛知・群馬・千葉など 6 拠点に工場があり、杉戸町から一番近い工場は群馬県です。工場は 2 人程度の体制であり、あとはロボット化してい

ます。住宅の完全ロボット化を目指されております。これまでの実績といたしましては、石川県珠洲市（能登半島地震での被災地）での 3D プリンター住宅、大阪万博での警備棟、介護施設向けアパート等を建築されました、また、JR 西日本では老朽化した駅舎が約 200 駅あり、この度 3D プリンター建築された初島駅以外にも老朽化した駅舎の更新への活用を検討されております。

以下の写真と説明はセレンディクス株式会社様のホームページ（<https://serendix.com/>）より引用しております。



「10 m<sup>2</sup> serendix10」3D プリンターで造形する新しい住宅。最先端の建築方法と最先端の生活を serendix10 が提供します。



「50 m<sup>2</sup> serendix50」60 代夫婦 2 人を想定した一階平屋建て 50 m<sup>2</sup>鉄筋コンクリート RC 造

## ② セレンディクス株式会社 理念

「30 年の住宅ローンをなくしたい」「車を買換えるくらいの感覚で家を買えるようにしたい」「すべての人から住宅ローンをなくしたい」という思いで活動されております。住宅の資産価値は、購入後から下がっていき、50 年で約 500 兆円が消えてもいます。40%の方が住宅を持ってないこと、20 代の 50 パーセントの方はペアローンを組んでいること、退職金も減っており「人生をもっと自由にしたい」という思いを持っております。3D プリンター住宅への需要は、60 代の方からが多く、「老後は実家に帰って建て直したい」など、建て替えやリフォームです。現在、製造の現状は 1 拠点で 1 年 50 棟が限界であり、需要に応じてきれておらず、生産性をさらに上げていくことに取り組んでおります。住宅産業の完全ロボット化、車と同じようにロボット化し、生産性を最大限に上げていくことにも注力されております。「ロボット化は人間の排除ではなく、人間の生産性を上げる」というお言葉も心に残っております。

## ③ 世界初の 3D プリンター駅舎「初島駅」の概要

### ○駅舎利用開始日

2025 年 7 月 22 日（火）始発～

### ○施設について

#### 初島駅待合所

面積：9.9m（高さ約 2.6m、幅 6.3m、奥行

2.1m）・ベンチ（2 人掛け）・券売機：1 台・簡易 IC カード改札機

面積は 9.9 m<sup>2</sup>で鉄筋コンクリート造平屋建てです。駅舎内部には、2 人掛けのベンチのほか、券売機と簡易 IC カード改札機を備えています。外壁には有田市特産品のみかんとたちうおをモチーフにした装飾を施しています。





JR 初島駅 正面から



JR 初島駅 上から

#### ④ 新駅舎建設までの経緯

JR 初島駅は、1948 年に完成した木造駅舎で現在は無人駅です。駅舎の老朽化によるコストや維持管理が課題となり、3D プリンター建築による建て替えで、工期・コストなど削減し、維持管理の効率化を図られました。今回は終電から始発までの 6 時間以内で工事を完了することを目標に施工されました。

#### ⑤ 出力から建築まで

駅舎の部材は、熊本県の工場で製造されました。建設用 3D プリンターを使い、専用の特殊モルタルをロボットアームの先のノズルから吐出してパーツを出力します。プリンターで出力したパーツは、内部に鉄筋とコンクリートを充填して一体化させ強度を向上させています。製造に要した日数は 7 日間（工場での製造は 4 日間、その後輸送しており、出力してから 1 週間で新しい駅舎が建築されました）で、完成した合計 4 つのパーツを 10t トラックで現地に輸送しました。駅前ロータリーにパーツを積んだ合計 4 台のトラックを順番に入れ、荷台からパーツをクレーン車で吊り上げて、直接、建築場所に設置していきました。パーツの設置や組み上げ作業はスムーズに進行し、基礎を含めて工場で作っているため、現場では組み立て置くだけであり、4 人で施工を行い、作業時間は約 2 時間半で工程を完了しました。現地での施工時間を短くすることでコスト削減も図られました。作業同日に、作業員が他の場所にも行けるようにもしていきたいと話していられました。

#### ⑥ 周りからの反響

今までの駅をなくしてしまうことに地元から反対の声もありましたが、「地元から愛される駅をつくる」ために、壁に「みかん」と「たちうお」がプリントされました。駅舎設置の作業時には 100 名ほどの方が見に来られました。また、多くのメディアで取り上げられたこともあり、観光客は増えました。一方で、初島駅の周辺には民泊が 1 軒あるだけで、カフェやお土産屋さんなどはなく、収益物件で駅周辺が活性化していくことが課題です。駅舎に対しては、問題なく使用されておりますが、利用者から日差しや雨よけの必要性の声をいただいております。



駅舎にプリントされた「みかん」と「たちうお」

#### ⑦ 初島駅の耐熱性・耐震性・耐久性、ライフライン（電気・ガス・水道）への接続

「こわれない」「燃え広がらない」「長持ちする」阪神淡路大震災くらいの地震に耐えられます。また、強度は鉄筋コンクリートで25Nほどですが、3Dプリンター建築では40N以上であり、引っ張り強度があるようです。メンテナンスは、防水として特殊な塗料（1回でコストは30万ほど）で30年周期です。縦積層で撥水性も問題なく、クラック割れがあればその都度対応し、耐用年数は100年を見込んでいます。電気・ガス・水道といったライフラインも問題なく使用できます。券売機は不備なく使えています。密封して建築する際は、音も電気も完全に遮断するので、24時間換気は必要であり、家の中に電波が届かないことはあるようですが、室内にWi-Fiを設置するなどで解決できます。技術的に、二階建て（現在、1Fは3Dプリンターで2Fは木造）も可能であり、木造や鉄筋コンクリートと組み合わせて建築することが可能です。

#### ⑧ 建築基準法の審査

現在は鉄筋コンクリートとして申請しています。国交省において、法制化が進んでいく期待があり、法制化されれば、今後はコンクリートだけで申請できるようになっていきます。

## ⑨ 3D プリンター建築の今後

3D プリンター建築は住宅がメインになっていますが、コンクリート構造物全般に使用できます。小学校のトイレ・バス待合所・水力発電所の監視塔など活用実績もあり、200 平米以内のコンクリート構造物を得意としております。今後は対応できる範囲を拡大していく予定でもあります。コストは通常の半分を期待できます。施工は地元の施工業者と連携を図らせていただき、地元施工業者への伝達で 3 日程度、セレンディクス株式会社より技術スタッフがサポートもしてくださるお話もいただいております。デメリットは輸送コストであり、初島駅では 10t トラックを使用し、一度の輸送で 20・30 万ほどかかるため、全国に拠点（工場）を増やしていきたいともしました。埼玉にもプリント拠点があると嬉しいお話もございました。また、クレーンが入れない細い道には入れず組み立てができず、クレーン自体を組み立てできるようにもしていくことも課題としてお聞きしました。住宅については、組み立てに必要なクレーンさえ持っていれば、家族で組み立ても可能なようです。現地での作業を短くする等、さらなるコスト削減を図っていききたいことや外装だけでなく内装も 3D プリンターでできるようにしていきたいとございました。

## ⑩ 提言

各施設を所管されている課におかれまして、施設の新設や建て替えをされる際には、3D プリンター建築を新しい選択肢として入れていただき、建築課と連携を図りながら、コスト面などを十分に精査し、よりよい施設の維持管理をしていただきたいと思っている次第です。施設以外にも様々なところで活躍できる技術だと考えております。話題性もあると思われますし、杉戸町に人を呼び込む一助にもなれるとも思っております。コスト削減という面での歳出、町の活性化という面での歳入、どちらにも貢献できる可能性を大いに秘めていると考えております。先進地域として、当町が繁栄していくことを目指し、モデル事業としての早期導入を強く要望させていただきます。



## 防災・減災に対して地域でできることについての視察状況

阪神・淡路大震災記念 人と防災未来センター（兵庫県神戸市）を視察させていただきました。

### 1、背景

災害はいつどこで起こるか特定することはできず、ある日突然起こります。だからこそ、万が一のことに備え、日頃からの備えが不可欠です。近年、社会・経済状況の著しい変化に伴って、人々の価値観が変化し、ライフスタイルが多様化・複雑化する中で、人間関係や地域の連帯感、住民の相互扶助の精神やふれあいの希薄化が進んでいるのは杉戸町に限ったことではございません。特に災害時、行政からの支援など公的な支援がすぐに受けられるかといえば、そうは限りません。個人の備えと地域コミュニティが私たちの命と地域を守ります。「自助・共助・公助」のバランスやそれぞれの連携をどのように図っていくかが、とても大事だと強く思っております。

### 2、目的

この度は「阪神・淡路大震災記念 人と防災未来センター」を視察させていただき、阪神淡路大震災からの学びを参考に、「自助・共助・公助」の役割を調査研究させていただきたいためです。



阪神・淡路大震災記念 人と防災未来センター 写真左側が西館・右側が東館





阪神・淡路大震災記念 人と防災未来センター 内観の一部

### 3、内容と成果

#### ① 阪神淡路大震災の概要

○発生年月日

平成7年（1995年）1月17日（火）5時46分51秒8

○地震名

平成7年（1995年）兵庫県南部地震

○震央地名

淡路島（北緯34度36分、東経135度02分）

○震源の深さ 16km

○規模 マグニチュード 7.3

○最大震度 震度 7

○全壊 104906 棟・半壊 144274 棟

死者 6434 人・負傷者 43792 人

## ② 防災の基本は「自助・共助・公助」

○自助（住民）

自分の力で災害に備え、いざというとき何とか乗り切ること

○共助（地域）

普段からのつながり、つきあいによって災害に備え、乗り切ること

○公助（行政）

国・都道府県・市町村などの力を借りて、災害に備え、乗り切ること

災害への備えを考えると、「自助」「共助」「公助」の 3 つに分けることができます。「自助」とは、災害が発生したときに、まず自分自身の身の安全を守ることです。この中には家族も含まれます。「共助」とは、地域やコミュニティといった周囲の人たちが協力して助け合うことをいいます。そして、市町村や消防、県や警察、自衛隊といった公的機関による救助・援助が「公助」です。一人ひとりが、「自分の身は自分で守る」、「自分たちの地域は自分たちで守る」という考えを持ち、日ごろから災害に備えておくことが重要です。

総務省消防庁ウェブサイト「防災・危機管理 e カレッジ」より

<https://www.fdma.go.jp/relocation/e-college/>

## ③ 防災・減災に向けて、学び、考えるための教訓

災害を「ひとごと」に考えてはいけない。

災害に対し 備えなければならない。

これは阪神淡路大震災の教訓である。

「2007 年 1 月 27 日 ひょうご安全の日推進県民会議」より一部抜粋

## ○初動

### ・自助

知識、状況判断、行動が命を守ります。周囲の被災者のことも考え行動しましょう。電気・ガスに注意して火災を発生させない注意が町を守ります。

### ・共助

災害直後の隣近所の救助、消火活動がとても大切です。被災者や被災地にとって、本当に必要な支援を考えます。避難所は被災地域の復興の拠点となります。被災地域の企業や店舗の早期開業が、被災直後、町の営みを支えます。

### ・公助

防災活動や災害医療・福祉・介護支援では、全国的に協力し、行動できる組織体制を強化することが必要です。被害状況の早期把握や公平・公正な被害認定調査を組織的に実施します。市民生活や都市活動を支えるライフラインの確保、早期復旧が重要です。

## ○応急～復旧

### ・自助

人と人あるいは文化（地域のこころ）とのふれあいが、被災者の生きる力を強くします。地域の問題を解決するために、コレクティブハウスやコミュニティビジネスなどの取り組みを実施します。災害廃棄物を減らすために、分別やリサイクルを心がけます。

### ・共助

被災者の見守りや生きがいは、住民同士の自発的な活動が欠かせません。避難所や応急仮設住宅の生活支援には、住民、ボランティア、行政の連携が欠かせません。住まいや生活の再建には、地域コミュニティの力が欠かせません。

### ・公助

高齢者など支援を必要とする人へのきめ細かい対応や被災者へのこころのケアが大切です。地域の活性化に向けた、早期の学校再開や商工業再建に取り組みます。住まいの再建は、一番大切な復興施策です。

## ○復興・予防

### ・自助

日頃から災害文化を育てることが大切です。地域と連携した企業防災が災害に強い社会をつくれます。住宅の安全確保は自分の家族と近隣の人々を守ります。

### ・共助

住民、ボランティア、専門家、行政など様々な人が力を合わせる協働が大切です。住宅の被災による経済被害を軽減するしくみづくりが必要です。平時から地域住民主体の夢と希望を実現できるまちづくりを進めていきます。

### ・公助

防災教育や訓練、情報提供などを通じた人材の育成が大切です。人に優しく、環境に配慮したまちづくりは、災害に強いまちにつながります。災害に強い都市基盤の整備を進めていくことが重要です。

## ④ 阪神・淡路大震災からのメッセージ

### ○学ぶ

- ・あらゆる機会を通して災害・防災について学ぶこと
- ・災害から学んだことをみんなに伝え、防災（被害を防ぐ）・減災（被害を少なくする）対策につなげること

### ○守る

- ・自分たちの命やまちは自分たちで守ること
- ・安全な住宅は、自分の家族とまちを守ること（火災の延焼をストップし、共助の活動を可能にします）

### ○考える

- ・災害に対する想像力（イマジネーションする習慣）を持つこと

### ○創る

- ・自分たちのまちは自分たちで夢を描いて創ること
- ・できるだけ早い段階から地域の自立に向けた人びとの取り組みが大切です



#### ○助け合う

- ・被災者にとって「住まいの確保」と隣人や友人らとの「つながり」は大切です
- ・被災地域のニーズに即した支援を継続して行うことが大切です
- ・避難所は地域の再生の拠点となります

#### ⑤ 提言

日頃からの支援とは、個々や地域の自立を手助けするという視点がとても重要であると考えております。一人ひとりが、「自分の身は自分で守る」、「自分たちの地域は自分たちで守る」という考えを持ち、日ごろから災害に備えておくことが重要であり、個々で備えることが減災につながり、地域コミュニティの力がひとりでも多くの方の命を守ることに繋がると考えております。行政には、避難所の環境整備、電気や水道などライフライン・交通インフラの整備、都市基盤の整備など行政にしかできない部分に注力できるまちづくりをしていただきたいことを強く要望させていただきます。多様な人々の参画で、より良い地域づくり、地域コミュニティの再生や構築に向けた取組み、地域コミュニティの重要性の再認識や交流の場づくり、地域づくり活動応援事業・人材養成支援・情報提供や相談など、引き続き、粘り強く実施していただきたく存じます。

#### 終わりに

本視察にあたり、ご多忙にも関わらず、快くご対応してくださったセレンディクス株式会社の方々、人と防災未来センターのスタッフの方々に深く感謝を申し上げます。また、視察先との連絡・調整等にお力添えいただきました杉戸町議会事務局にも心より感謝を申し上げます。ご教示いただきました内容を杉戸町の発展繁栄のために活かして参ります。誠にありがとうございました。