

令和2年度「専修学校による地域産業中核的人材養成事業」

AI等の活用による Society5.0 におけるスマートリビング実現を主導する

住環境設計分野の人材育成プログラムの開発と実証

成果報告書

令和3年3月

一般社団法人 四十万未来研究所

本報告書は、文部科学省の教育政策推進事業委託費による委託事業として、一般社団法人四十万未来研究所が実施した令和2年度「専修学校による地域産業中核的人材養成事業」の成果をとりまとめたものです。

目次

第1章 事業概要.....	1
第1節 事業の趣旨・目的.....	1
第2節 学習者のターゲット・目指すべき人材像.....	1
第3節 実施体制.....	1
第4節 教育プログラムの概要.....	3
第5節 事業年次計画.....	5
第6節 今年度の具体的な活動.....	7
第2章 実態調査.....	9
第1節 実態調査 A 建築士対象の「スマートリビング」への対応状況、及び ICT・AI の業務への活用に関する調査.....	10
第2節 実態調査 B 「スマートシティ」「スマートリビング」に関する事例調査.....	50
第3章 スキル標準開発.....	131
第1節 本事業で開発したスキル標準の概要.....	131
第2節 開発したスキル標準.....	133
第4章 教育プログラムの開発.....	154
第1節 カリキュラム令和2年度版.....	154
第2節 シラバス令和2年度版.....	156
第3節 教材開発.....	175
第4節 eラーニング教材開発.....	179
第5章 開発教材.....	182

第1章 事業概要

第1節 事業の趣旨・目的

世界人口の増加に伴い、エネルギー消費が爆発的に増加することが懸念されている。また、都市部の人口増加に伴い、大気汚染、電力不足、交通渋滞等の問題も懸念されている。このような諸問題への対応は、官民データ、ICT、AI を活用し、交通、観光、防災、健康・医療、エネルギー・環境等、複数分野にわたる「分野横断型」の取組を必要とされ、世界各国ではその具体的解決策としての「スマートシティ¹」の実現に向けたプロジェクトが進んでいる。

その中で我が国では、スマートシティをさらに発展させ、住民が参画し、住民目線で 2030 年頃の実現される未来社会へむけて先行することを目指す「スーパーシティ」構想が発表された。このスーパーシティの中で、その要素の一つである「スマートリビング」は建築・デザイン関連人材が中心的に担当し、そのためには ICT や AI などに関する知識・スキルが求められる。

そこで本事業では、建築関連の専門学校卒業生や若手の建築関連人材を対象に、スマートシティの中のスマートリビングを実現する住環境設計を主導できる人材の育成を目的とする教育プログラムの開発と実証を行う。これにより、我が国の「スーパーシティ」構想の進展に繋げていくことが狙いである。

第2節 学習者のターゲット・目指すべき人材像

建築関連の専門学校卒業生や若手の設計・デザイン関連人材等を主なターゲットとする。

目指す人材像は、Society5.0 に必要な AI 活用スキルを有する設計・デザイン関連人材である。

第3節 実施体制

本事業における実施体制は以下の通りである。

●実施委員会

一般社団法人四十万未来研究所を代表機関として、産学官連携による実施委員会を組織した。

実施委員会は、本事業の最高意思決定機関として、事業の基本方針・実施計画の策定を行い、事業の主要な活動である「実態調査の実施・分析」「教育プログラム開発」「実証講座の実施・検証」に関する重要事項の検討・決定を行った。併せて、事業活動全体のマネジメントも担当した。

●分科会

実態調査や教育プログラム開発などにおける実作業については、実施委員会の下部組織である分科会が担当する。具体的には、調査分科会、開発分科会、実証分科会を設置した。各分科会は実施委員会の指揮管理の下で、それぞれの業務を遂行する。

¹ 都市の抱える諸課題に対して、ICT 等の新技術を活用しつつ、マネジメント(計画、整備、管理・運営等)が行われ、全体最適化が図られる持続可能な都市または地区

調査分科会:

実態調査の詳細設計・実施・分析・とりまとめ等に係る実作業を担当する。

開発分科会:

スキル標準策定、カリキュラム策定、シラバス策定、各種教材開発に係る実作業を担当する。

実証分科会:

教育プログラムの実証講座の企画・準備・運営・実施結果の検証等に係る実作業を担当する。

●事務局

事業全体の事務管理や連絡調整などを担当する事務局を配置した。

実施委員会の構成機関を以下に示す。

①教育機関

学校法人 中央工学校

学校法人石川学園 横浜デザイン学院

学校法人環境造形学園

国立大学法人 東京大学

学校法人 芝浦工業大学

②企業・団体

テクノマネジメント 株式会社

株式会社 毎日新聞社

株式会社 経営者 JP

小田急電鉄 株式会社

三菱地所 株式会社

一般社団法人 四十万未来研究所

③行政機関

福岡県 総務部行政経営企画課

鹿児島県 企画部地域政策課

新潟県 知事政策局政策企画課

第4節 教育プログラムの概要

(1) 教育プログラムの概要

・対象者:

建築関連の専門学校卒業生や、若手の設計・デザイン関連人材等を対象とする。

・内容:

スーパーシティの中のスマートリビング²を実現するために必要となる専門知識とスキルを学習する科目群で構成する。具体的には、ICT・IoT・AIの基礎や、これらのスマートリビングへの活用、建設設計業務への活用等に関する内容を想定している。また、スマートリビングでは、日本的な住環境の要素を取り入れ、日本の気候風土や文化(伝統文化・現代の文化)などの造詣を深められる知識学習も含める。このような内容で、1年間900時間程度の学習時間を想定している。さらに、カリキュラムの中核部分に相当する120時間程度は、必要な科目を選択可能として建築士のリカレント教育にも適用可能な構成とした。

・教育手法:

カリキュラムを構成する各科目には、講義・実習・eラーニング・ケーススタディ・PBLを組合せ、教育効果を高めるような工夫を行った。特にeラーニングは、講義で学習した内容の復習を自己学習として行うことは勿論、「スマートラーニング」の考え方を取り入れ、遠隔教育としても活用できるよう、講義映像を配信する形態の講義映像型eラーニングも活用する。受講者の使いやすさに配慮し、視聴デバイスはスマートフォン、PCの双方に対応したものとした。

さらに、仮想的なプロジェクトによる建築設計業務の実務的な演習として、PBLを取り入れる。PBLでは、教育プログラムの他科目で学習した内容を活かしながら、上流工程の顧客要求分析から提案、住環境の設計、プレゼンテーション・ディスカッションといった一貫したプロジェクトベースの学習を通して、実務現場で適用できる実践的なスキルの修得を図る。本教育プログラムでは、解決すべき課題やプロジェクトの進め方が講師から示される「シナリオ型PBL」と、課題の設定やプロジェクトの進め方の検討を学習者自身が行う「学習者主導型PBL」の両方を実施する。

・育成目標:

本教育プログラム履修後に、ICTやAIに関する知識やスキルを活用して、スーパーシティの中のスマートリビングを実現するための住環境設計を主導できる。

(2) 教育プログラムの科目構成と内容

教育プログラムとしては、以下に示す科目構成でカリキュラムとシラバスの一部の開発を実施した。

² スマートシティを構成する要素の1つで、ICTの活用により、人々の生活に様々な変化をもたらす、生活の質を高める取組。

科目	概要	時間数
住環境設計業務概論	Society5.0 時代に対応できる新しい住環境設計業務の全体像や各工程の概要を学習する。	22.5 時間
住環境設計マネジメント	住環境設計業務の各工程に必要なコミュニケーションマネジメントやコストマネジメント等に関する専門知識を学習する。	45 時間
スーパーシティ・スマートリビング概論	スーパーシティの全体像やスマートリビングの概要を特に事例を中心に学習する。	45 時間
日本の風土・文化と住環境設計	日本的な住環境設計に必要な日本の気候風土や文化(伝統文化・現代の文化)について学習する。	45 時間
ICT 基礎	センサー、ネットワーク、データベース等、ICT に関する基礎知識を学習する。	67.5 時間
AI 基礎	機械学習、深層学習、ビッグデータ、データ分析等、AI に関する基礎知識を学習する。	67.5 時間
ICT・AI 活用実習	ICT や AI を活用した先進的な各種ツールを使った住環境設計業務の手法を実習により学習する。	135 時間
BIM 実習	BIM を活用した住環境設計業務の手法を実習により学習する。	90 時間
ICT・AI 活用ケーススタディ	ICT や AI がどのように住環境設計業務に活用されているかを事例に学ぶ。	67.5 時間
スーパーシティ・スマートリビングケーススタディ	スーパーシティやスマートリビングがどのように構築されているかを事例に学ぶ。	67.5 時間
ICT・AI 活用 PBL	ICT や AI を住環境設計業務に活用するスキルを修得する(シナリオ型 PBL)。	67.5 時間
スーパーシティ・スマートリビング PBL	スーパーシティの中のスマートリビングを実現するために必要なスキルを修得する(学習者主導型 PBL)	180 時間
	計	900 時間

(3)教育プログラムの新規性

本教育プログラムで対象とする「スーパーシティ」「スマートリビング」に対応した建築関連の教育プログラムは他には見受けられない。設計業務等への ICT の活用を扱う教育プログラムは存在するが、ICT や AI を暮らしに取り入れる街づくりまで扱うという点に、本教育プログラムの新規性がある。

第 5 節 事業年次計画

本事業の 2 年間における実施計画は以下の通りである。

【令和 2 年度】

1.事業推進体制の整備と活動推進

- ①実施委員会の組織化と開催
- ②調査分科会の組織化と開催
- ③開発分科会の組織化と開催

2.実態調査の実施

- ①実態調査 A の企画・設計・実施・分析
- ②実態調査 B の企画・設計・実施・分析

3.開発

- ①スーパーシティの中のスマートリビングを実現する人材のスキル標準策定
- ②カリキュラム策定(令和 2 年度版)
- ③シラバス策定(令和 2 年度版)
- ④講義用教材開発(プロトタイプ)
- ⑤eラーニング教材開発(プロトタイプ)

4.事業成果のとりまとめ

- ①事業成果報告書の作成
- ②事業成果の公開

【令和 3 年度】

1.事業推進体制の整備と活動推進

- ①実施委員会の開催
- ②開発分科会の開催
- ③実証分科会の組織化と開催

2.開発

- ①カリキュラム確定版の策定(令和2年度版の改訂)
- ②シラバス確定版の策定(令和2年度版の改訂)
- ③講義用教材開発
- ④ケーススタディ教材開発
- ⑤PBL教材開発
- ⑥eラーニング教材開発

3.実証講座の実施

- ①実証講座実施計画の策定
- ②実証講座の準備・運営
- ③実証講座実施結果の検証

4.事業成果のとりまとめ

- ①事業成果報告書の作成
- ②事業成果の公開
- ③事業成果報告会の開催

第6節 今年度の具体的な活動

(1) 事業推進体制の整備

事業推進の体制として、実施委員会及び調査分科会・開発分科会を以下の通り組織化し、開催した。

委員会名	実施委員会	調査分科会	開発分科会
役割	本事業の意志決定機関として、事業の重要事項の検討と決定を行うとともに、事業活動全体のマネジメントを担当する。	実施委員会の指揮の下、実態調査の詳細設計、実施、分析、とりまとめ等に係る実作業を担当する。	実施委員会の指揮の下、スキル標準や教育プログラムの設計、開発等に係る実作業を担当する。
今年度の活動	(1)事業計画・活動の決定 (2)実態調査の企画・分析 (3)スキル標準の基本設計 (4)カリキュラムの基本設計 (5)教材の基本設計 (6)次年度計画の立案	(1)実態調査の詳細設計、実施、分析 (2)実態調査のとりまとめ (3)調査報告書作成	(1)スキル標準の策定 (2)カリキュラムの策定 (3)シラバスの策定 (4)講義用教材開発 (5)eラーニング教材開発 (6)開発報告書作成
開催回数	1回	1回 (実施委員会と同時開催)	1回 (実施委員会と同時開催)

(2)実態調査の実施

本事業における実態調査は以下の2つである。

(a) 実態調査 A 建築士対象の「スマートリビング」への対応状況、及び ICT・AI の業務への活用に関する調査

概要	全国の建築士を対象に、「スマートリビング」の認知度、「スマートリビング」に対応した業務経験の有無、「スマートリビング」への対応意向、AI の業務における活用方法、最新技術の学習方法、最新技術の学習における課題、今後身に付けたい・向上させたい知識やスキル、AI の今後の活用意向等について調査した。
目的	建築士が「スマートリビング」にどの程度対応しているかや、AI をどのように業務に活用しているか、今後の活用意向等を明らかにする。
調査手法	アンケート調査
回答数	130 人

(b) 実態調査 B 「スマートシティ」「スマートリビング」に関する事例調査

概要	国内外における「スマートシティ」や「スマートリビング」の事例を対象として、取組の主体、連携体制、コンセプト、ICT や AI の活用方法、住民に対するメリット、課題、等について調査した。
目的	ケーススタディや PBL の題材を検討する際の参考資料を収集した。
調査手法	文献等調査
事例数	30 件

(3)スキル標準開発

実態調査の結果を分析し、スーパーシティの中のスマートリビングを実現する人材に求められる知識やスキルを整理して、スキル標準を開発した。

(4)カリキュラム開発

第 4 節(2)「教育プログラムの科目構成と内容」で記載したカリキュラム(科目構成・時間数)をベース案として、9 科目のシラバスを策定した。

(5)教材プロトタイプ開発

第 6 節(4)で開発したカリキュラムを基に、カリキュラムの基本となる科目の講義用教材とそのeラーニング教材のプロトタイプを開発した。これによって来年度の本格的な開発に向けて見通しを立てる。

第2章 実態調査

本事業の実態調査では、建築士対象及び事例調査の2種類を行った。各調査の概要、目的及び調査手法は以下の通りである。

(a) 実態調査 A 建築士対象の「スマートリビング」への対応状況、及び ICT・AI の業務への活用に関する調査

概要	全国の建築士を対象に、「スマートリビング」の認知度、「スマートリビング」に対応した業務経験の有無、「スマートリビング」への対応意向、AI の業務における活用方法、最新技術の学習方法、最新技術の学習における課題、今後身に付けたい・向上させたい知識やスキル、AI の今後の活用意向等について調査した。
目的	建築士が「スマートリビング」にどの程度対応しているかや、AI をどのように業務に活用しているか、今後の活用意向等を明らかにする。
調査手法	アンケート調査
回答数	130 人

(b) 実態調査 B 「スマートシティ」「スマートリビング」に関する事例調査

概要	国内外における「スマートシティ」や「スマートリビング」の事例を対象として、取組の主体、連携体制、コンセプト、ICT や AI の活用方法、住民に対するメリット、課題、等について調査した。
目的	ケーススタディや PBL の題材を検討する際の参考資料を収集した。
調査手法	文献等調査
事例数	国内のスマートシティの事例 10 件 海外のスマートシティの事例 10 件 スマートリビングの事例 10 件 合計 30 件

第1節 実態調査 A 建築士対象の「スマートリビング」への対応状況、及び ICT・AI の業務への活用に関する調査

調査項目一覧

Q0.性別

Q1.年代

Q2.勤務地

Q3.建築業務の経験年数

Q4.「スマートリビング」についてどの程度ご存じですか。

Q5.どのような業務でしたか。差し支えない範囲で具体的にご記入ください。

Q6.今後、「スマートリビング」に対応した業務を行う予定はありますか。

Q7.現在の勤務先で、AI を業務に活用していますか。

Q8.AI をどのようなことに活用していますか。

Q9.今後、勤務先で AI を活用する予定はありますか。

Q10.現在の業務に AI は役に立つと思いますか。

Q11.具体的に、どのようなことに役に立つと思いますか。

Q12.AI を業務に活用する上での課題はありますか。

Q13.AI に限らず、最新技術はどのように学習していますか。

Q14.最新技術に関して学習する上で課題はありますか。

Q15.今後、向上させたい知識やスキルはありますか。

Q16.以下の建築設計業務のうち、近い将来 AI、IoT に置きかわると思う業務をお答えください。

Q16-1.前問でお答えの理由を具体的にお答えください。

Q17.以下の建築設計業務のうち、今後も引き続き建築家が行っていくと思う業務をお答えください。

Q17-1.前問でお答えの理由を具体的にお答えください。

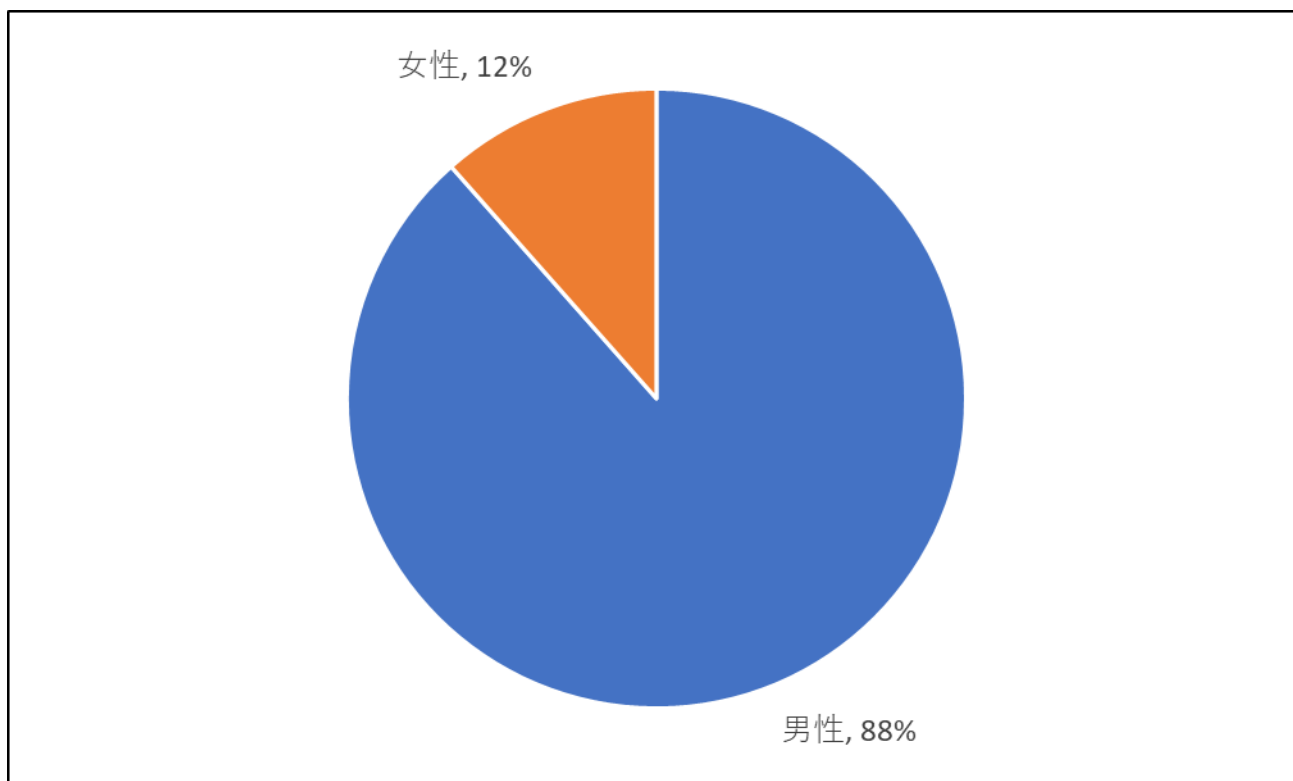
Q18.以下の建築設計業務のうち、今後も引き続き絶対に建築家が行うべきだと思う業務をお答えください。

Q18-1.前問でお答えの理由を具体的にお答えください。

Q19.「スマートシティ」や「スマートリビング」についてご自由にご意見をご記入ください。

Q20.AI や ICT など、最新技術との関わりや、業務への活用等について、ご自由にご意見をご記入ください。

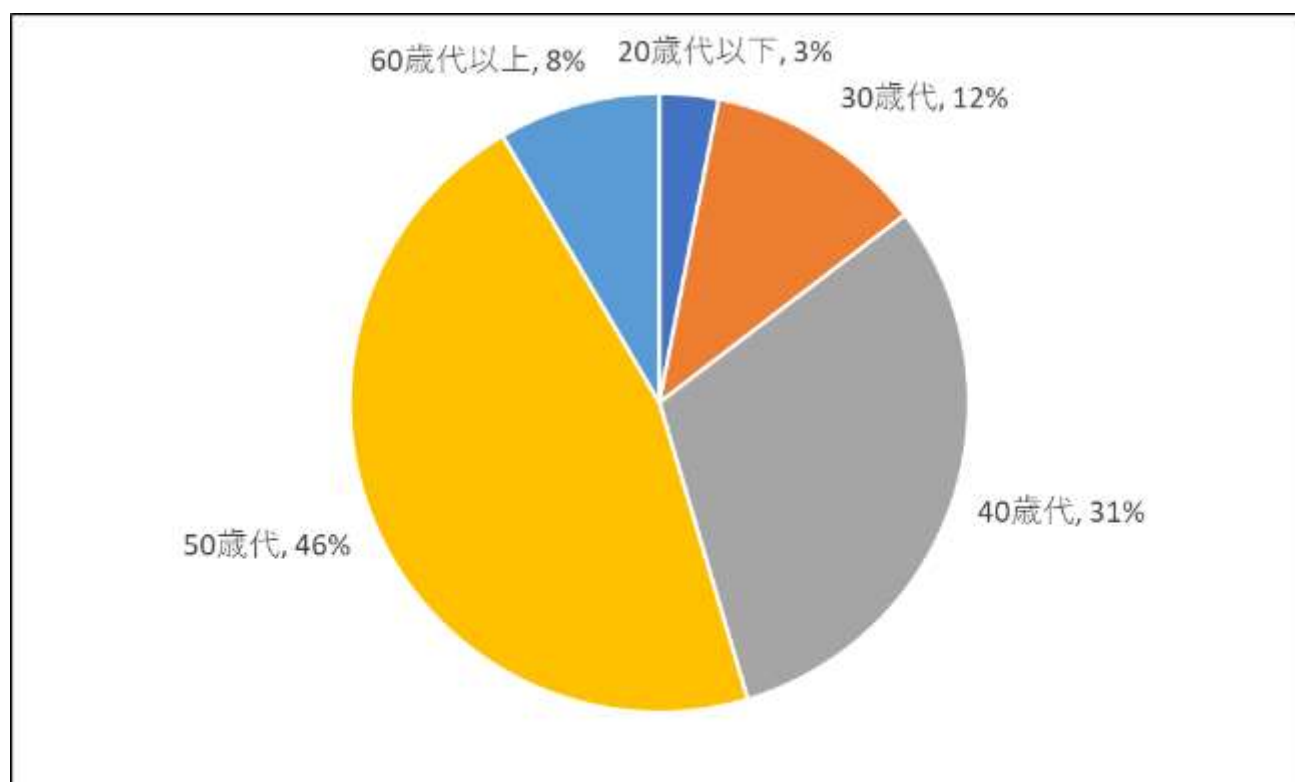
Q0.性別



	回答数	構成比
男性	115 人	88%
女性	15 人	12%
計	130 人	100%

回答者 130 人の性別は、男性 115 人、女性 15 人であった。

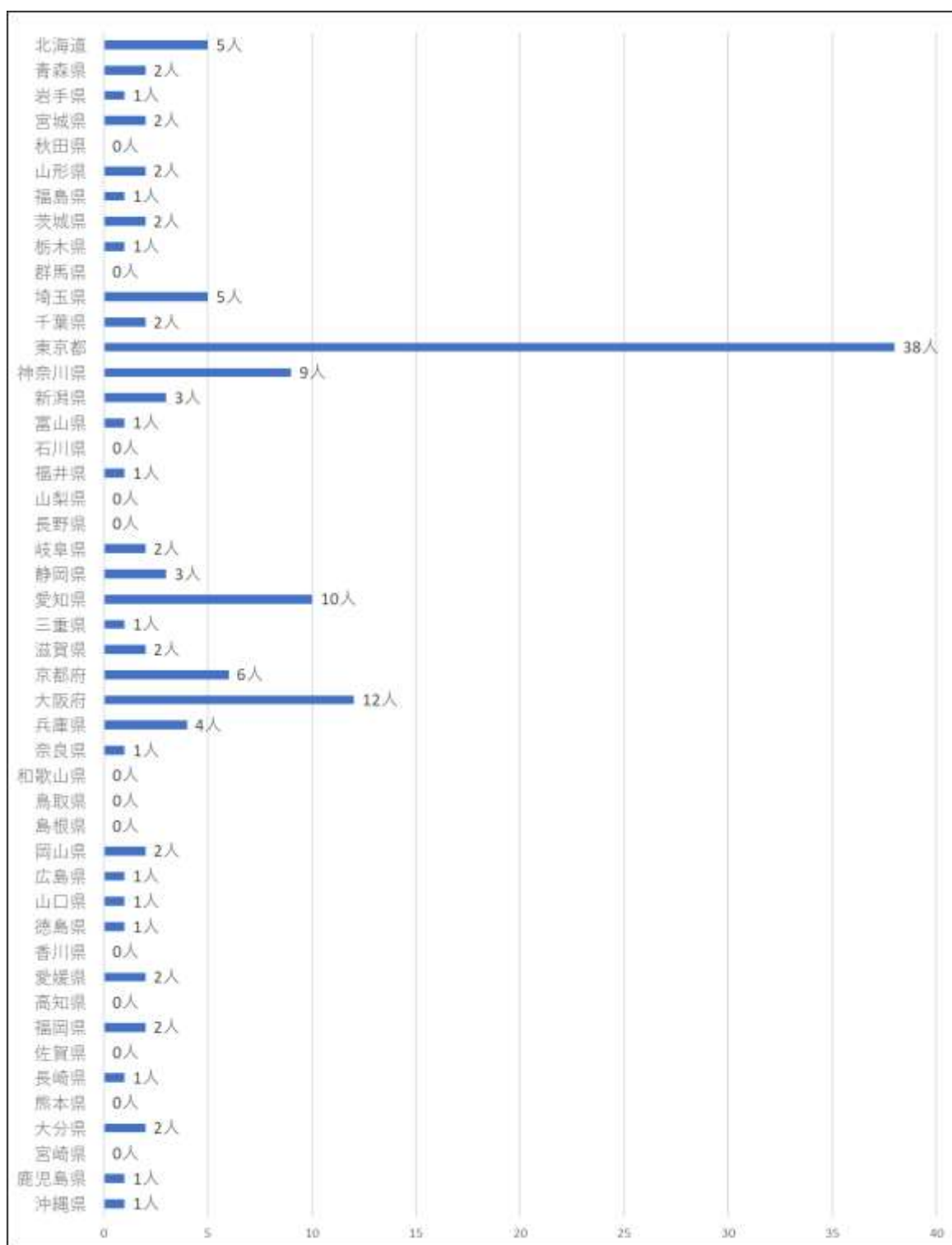
Q1.年代



	回答数	構成比
20歳代以下	4人	3%
30歳代	15人	12%
40歳代	40人	31%
50歳代	60人	46%
60歳代以上	11人	8%
計	130人	100%

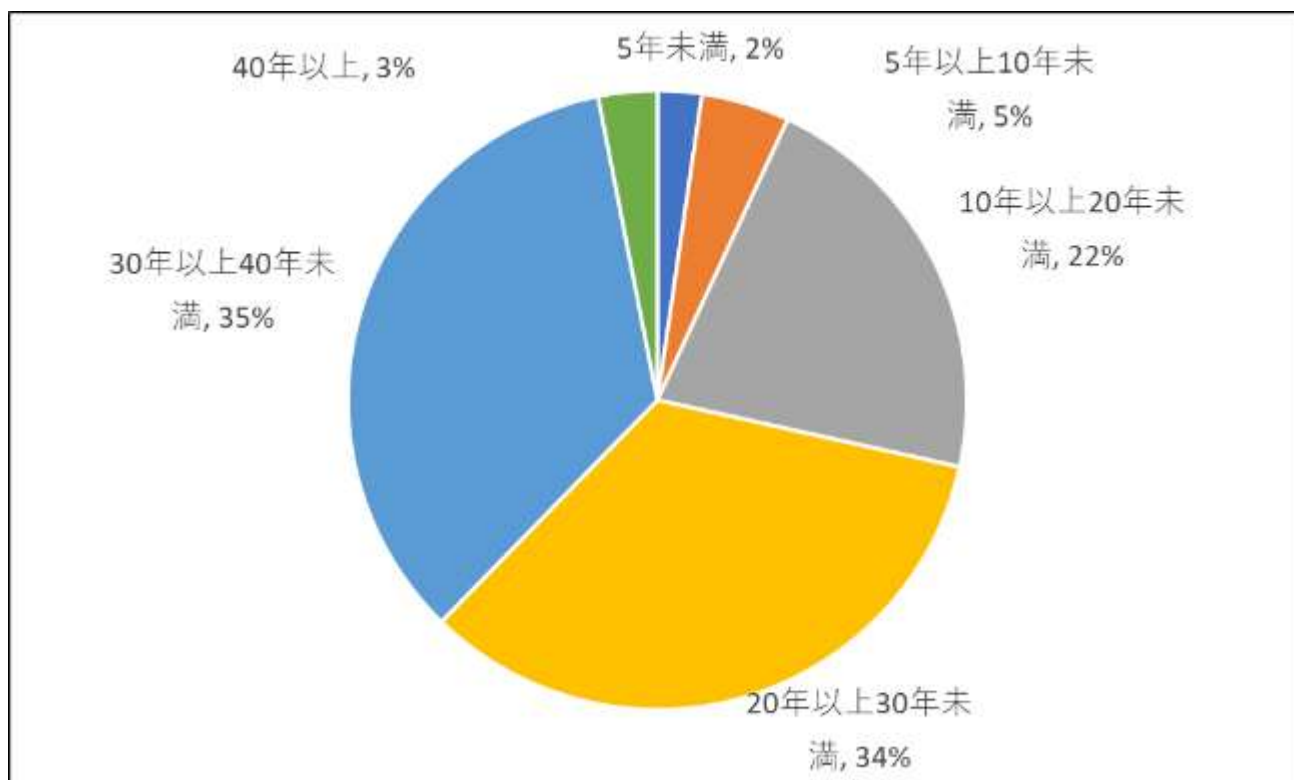
回答者の年代は、50歳代が最も多く46%、40歳代が次に多く31%であった。年齢層は比較的高めであった。

Q2.勤務地



回答者の勤務地は東京が38人で全体の3割ほどを占める。その他、比較的多かったのは、大阪府(12人)、愛知県(10人)、神奈川県(9人)であった。

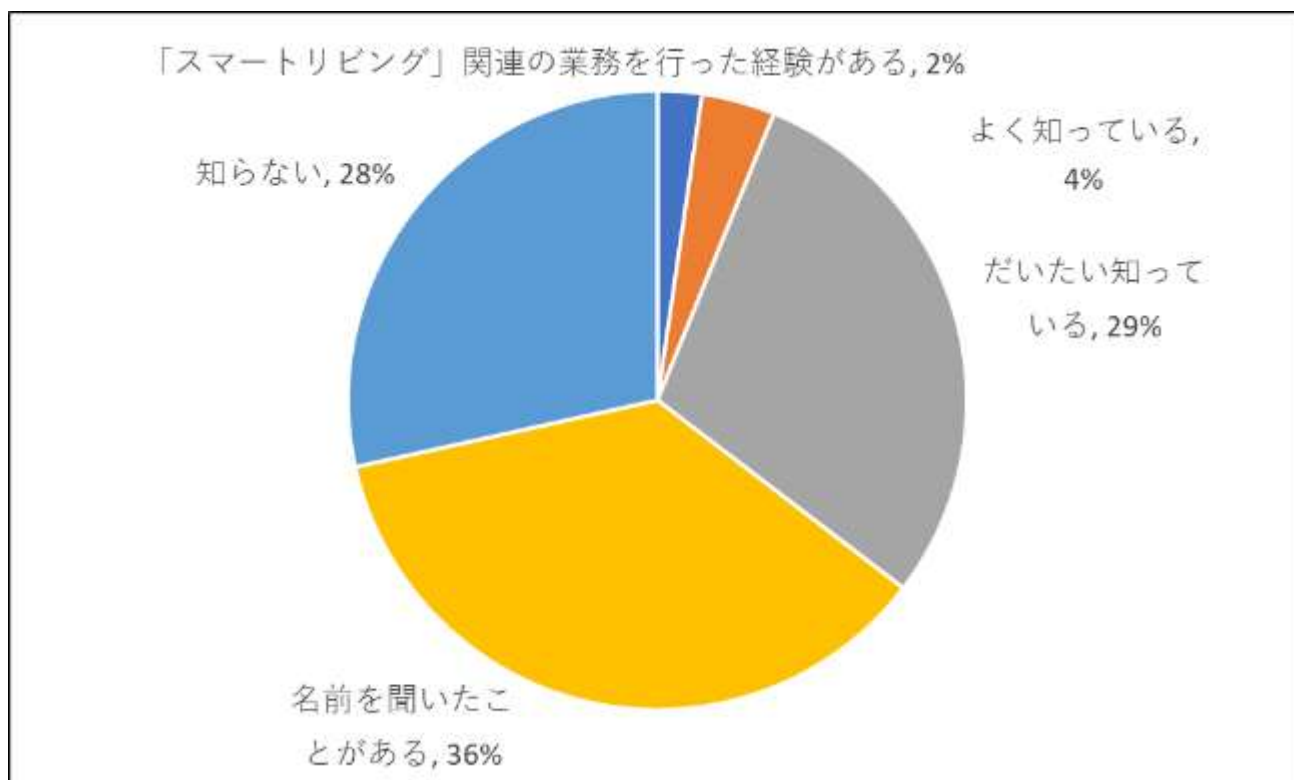
Q3.建築業務の経験年数



	回答数	構成比
5年未満	3人	2%
5年以上10年未満	6人	5%
10年以上20年未満	28人	22%
20年以上30年未満	44人	34%
30年以上40年未満	45人	35%
40年以上	4人	3%
計	130人	100%

建築業務の経験年数では、30年以上40年未満が35%、20年以上30年未満が34%と多かった。比較的高い年齢層を反映している。

Q4. 「スマートリビング」についてどの程度ご存じですか。



	回答数	構成比
「スマートリビング」関連の業務を行った経験がある	3 人	2%
よく知っている	5 人	4%
だいたい知っている	38 人	29%
名前を聞いたことがある	47 人	36%
知らない	37 人	28%
計	130 人	100%

「スマートリビング」について知っているかでは、「名前を聞いたことがある」が 36%と最も多かった。「『スマートリビング』関連の業務を行った経験がある」という回答も 2%あった。全体の 7 割以上が「スマートリビング」について知っており、建築士にはよく認知されていることが分かる。

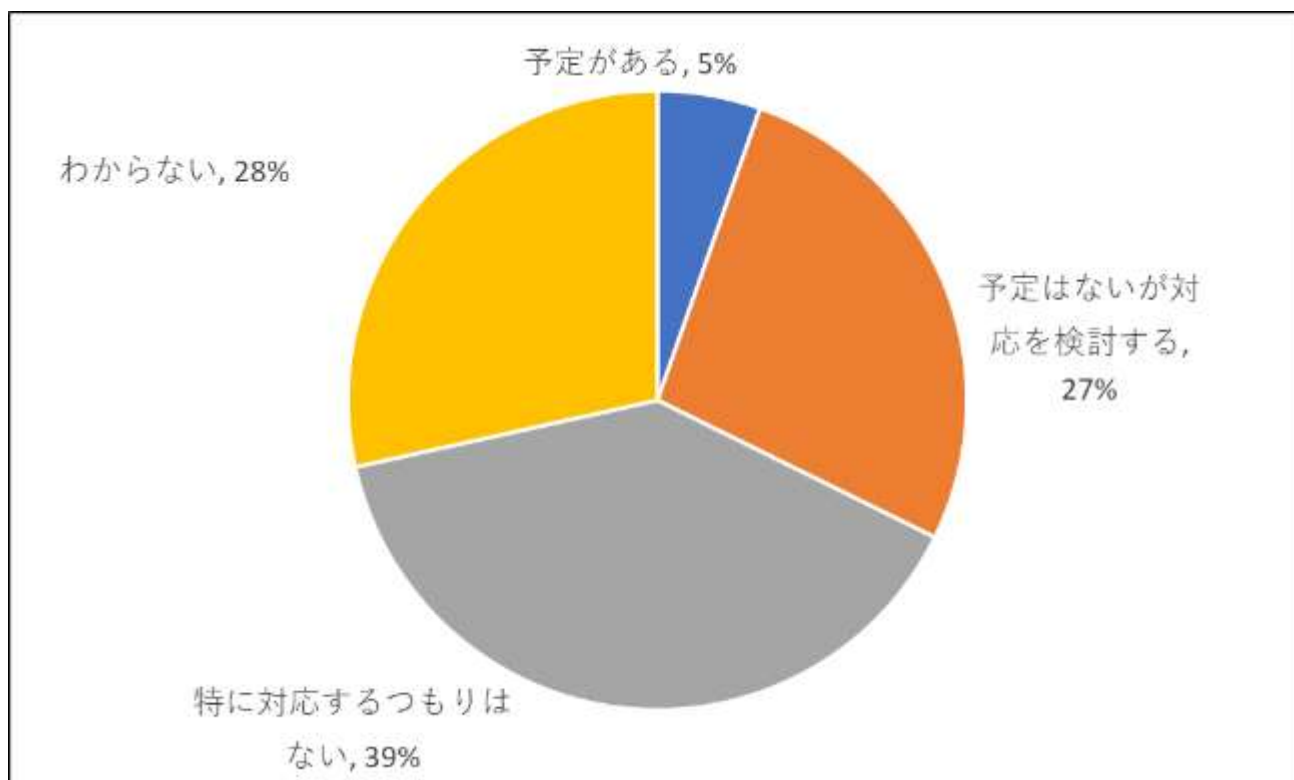
Q5.どのような業務でしたか。差し支えのない範囲で具体的にご記入ください。

Q4で「『スマートリビング』関連の業務を行った経験がある」と回答した3人に対し、その具体的な業務内容を自由記述形式で質問した。以下のような回答であった。

- ・軽作業
- ・部下の育成
- ・個別には答えられません

今回は、内容まで明確になった回答は得られなかった。

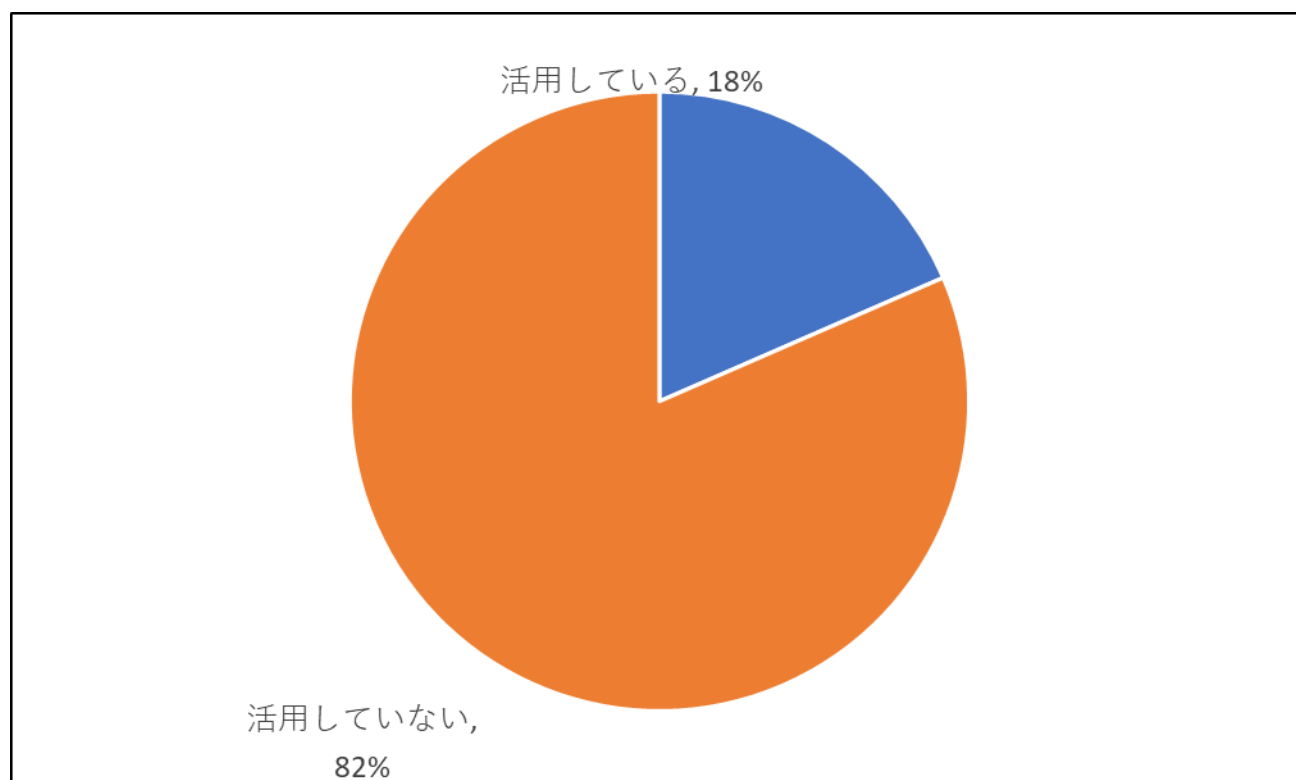
Q6. 今後、「スマートリビング」に対応した業務を行う予定はありますか。



	回答数	構成比
予定がある	7 人	5%
予定はないが対応を検討する	35 人	27%
特に対応するつもりはない	51 人	39%
わからない	37 人	28%
計	130 人	100%

今後、「スマートリビング」に対応した業務を行う予定があるかでは、「特に対応するつもりはない」が 39%と最も多かった。「予定がある」は 5%に留まった。「予定はないが対応を検討する」と合わせると 32%で、「スマートリビング」の対応に前向きな意見は、「対応するつもりはない」よりもやや少ない結果であった。Q3、Q4 と合わせると、「スマートリビング」についての認知は広がっているが、関連する業務に携わる段階まではきていないことが予想される。

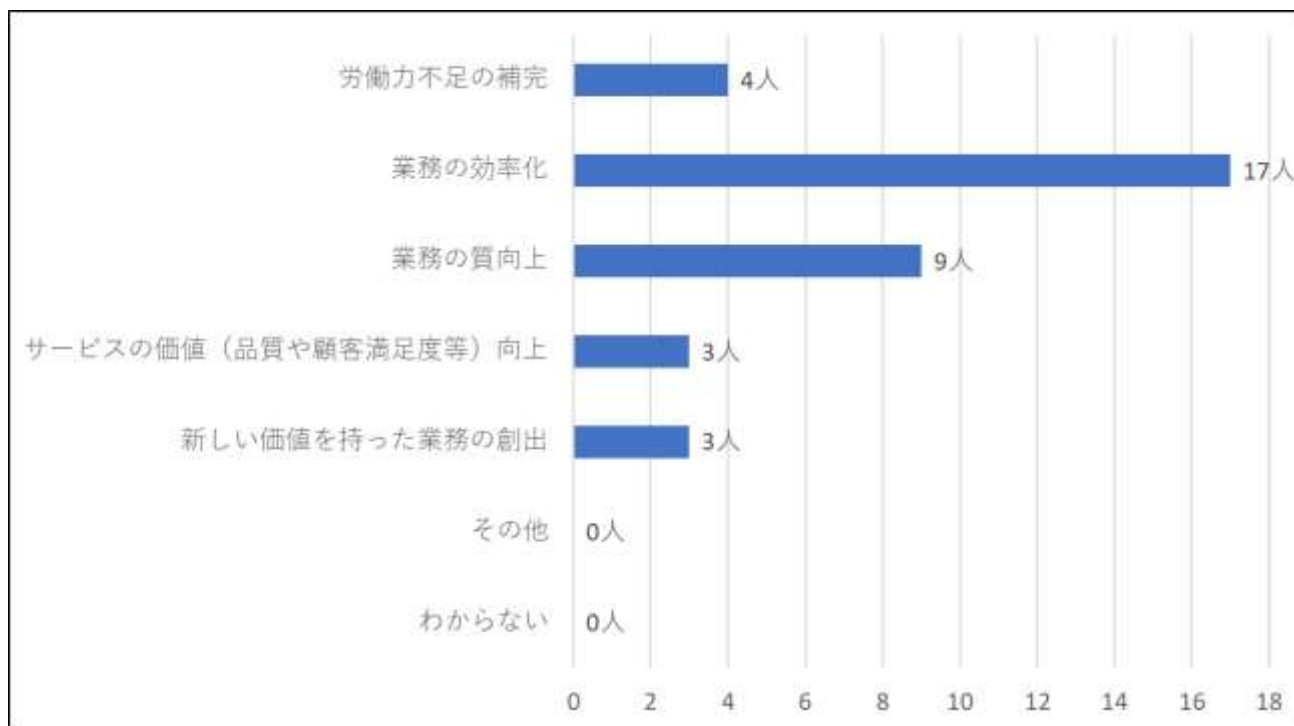
Q7. 現在の勤務先で、AIを業務に活用していますか。ご自身で活用していなくても、勤務先で活用している場合は「活用している」を回答してください。



	回答数	構成比
活用している	24人	18%
活用していない	106人	82%
計	130人	100%

勤務先でAIを業務に活用しているかでは、「活用していない」が82%、「活用している」は18%であった。割合は少ないが、建築業務にもAIの活用が進んできていることが分かる。

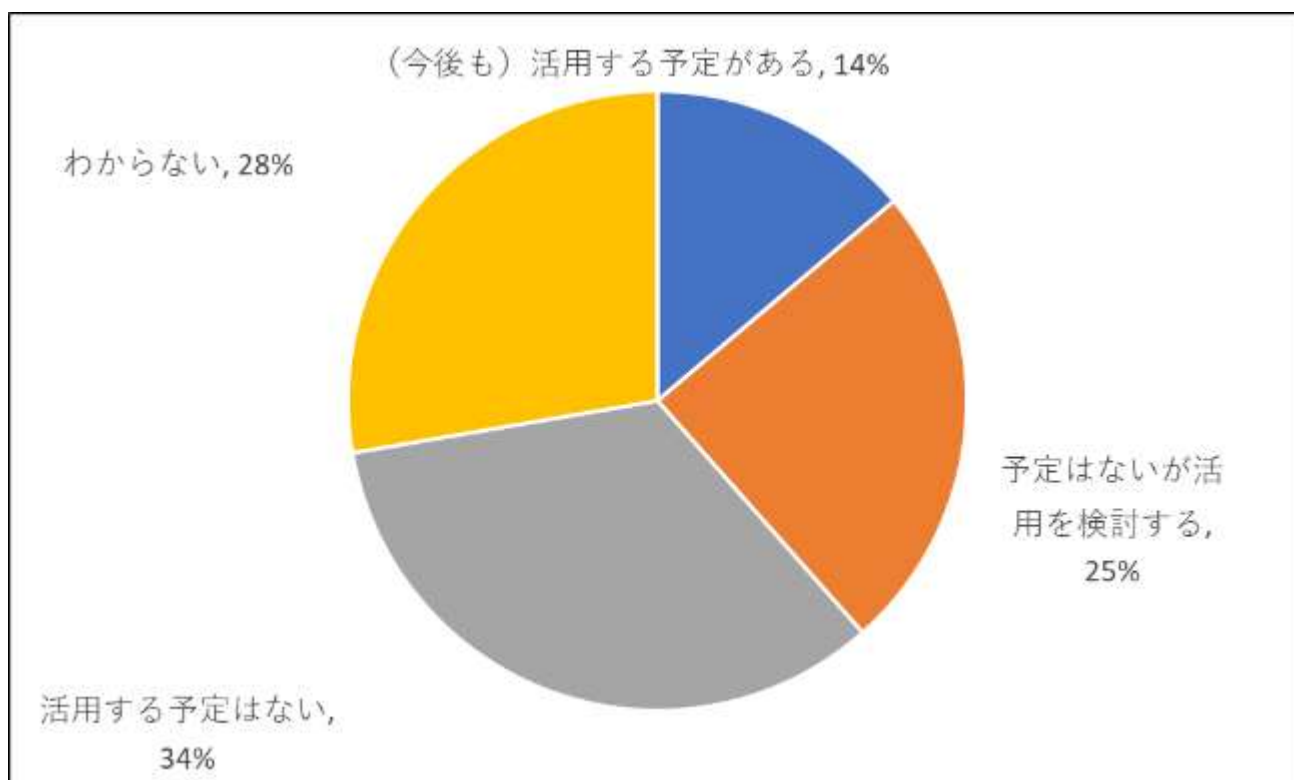
Q8. AI をどのようなことに活用していますか。(いくつでも)



	回答数	構成比
労働力不足の補完	4人	17%
業務の効率化	17人	71%
業務の質向上	9人	38%
サービスの価値(品質や顧客満足度等)向上	3人	13%
新しい価値を持った業務の創出	3人	13%
その他	0人	0%
わからない	0人	0%
全体	24人	100%

Q7でAIを活用していると回答した24人を対象に、どのようなことに活用しているかを尋ねた。「業務の効率化」が71%で最も多く、次いで「業務の質向上」が38%、「労働力不足の補完」が17%、「サービスの価値(品質や顧客満足度等)向上」と「新しい価値を持った業務の創出」がそれぞれ13%であった。建築業務においても、業務の効率化はAIの得意な分野であると考えられる。

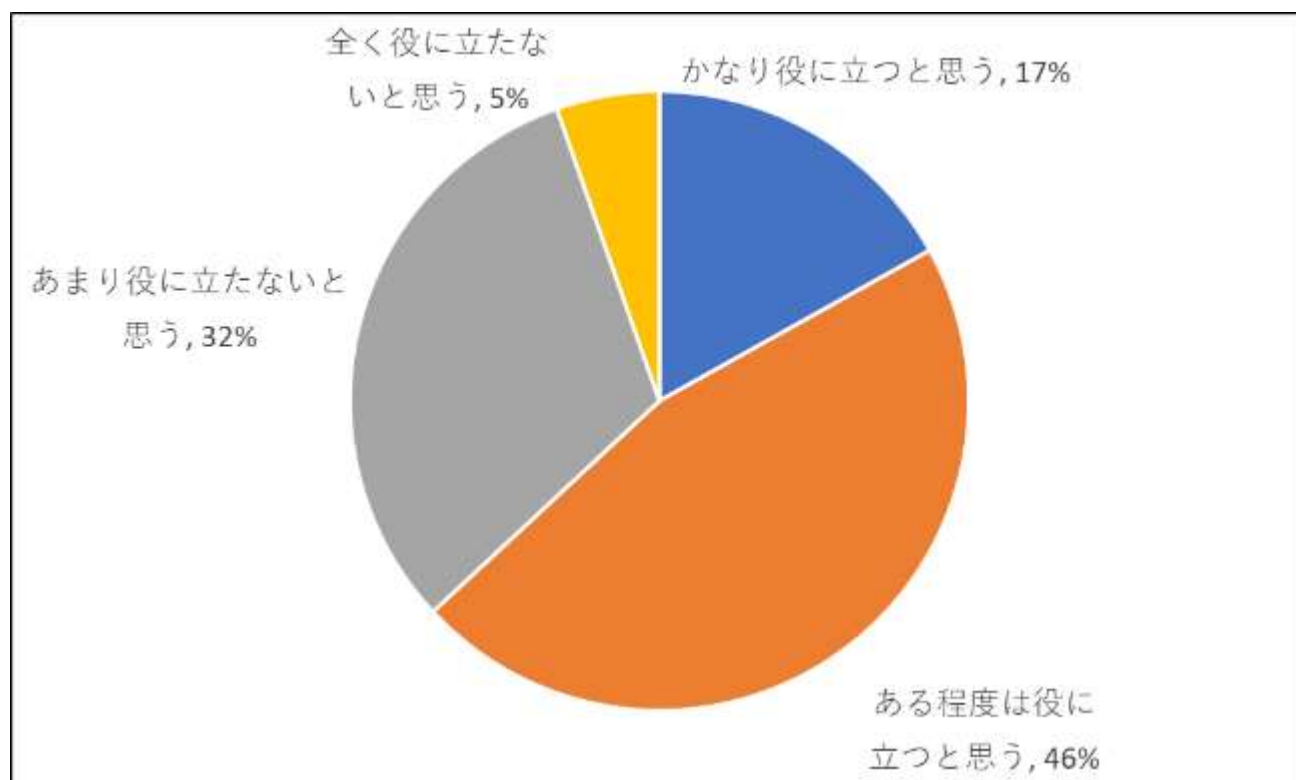
Q9. 今後、勤務先で AI を活用する予定はありますか。



	回答数	構成比
(今後も)活用する予定がある	18 人	14%
予定はないが活用を検討する	32 人	25%
活用する予定はない	44 人	34%
わからない	36 人	28%
計	130 人	100%

今後、勤務先で AI を活用する予定があるかでは、「活用する予定はない」が最も多く 34%であった。「(今後も)活用する予定がある」は 14%、「予定はないが活用を検討する」は 25%であり、今後は、建築業務においても AI の活用が次第に進んでいくことがうかがえる。

Q10. 現在の業務に AI は役に立つと思いますか。



	回答数	構成比
かなり役に立つと思う	22 人	17%
ある程度は役に立つと思う	60 人	46%
あまり役に立たないと思う	41 人	32%
全く役に立たないと思う	7 人	5%
計	130 人	100%

現在の業務に AI が役に立つかでは、6 割以上が「かなり役に立つと思う」「ある程度は役に立つと思う」と回答している。

Q11. 具体的に、どのようなことに役に立つと思いますか。

Q10 で「かなり役に立つと思う」「ある程度は役に立つと思う」と回答した 82 人に対して、具体的にどのようなことに役に立つと思うかを尋ねた。以下のような回答が寄せられた。

【設計関連】

- ・使用する材料の選定やカタログの閲覧など
- ・設計支援業務
- ・施主要望の整理
- ・類似案件の提示
- ・色きめなどのパターン化
- ・要望、敷地形状からすぐに間取りなどが提案出来る。
- ・いろんなパターンの検討に使える
- ・設計
- ・類似の例の検索
- ・叩き台案の作成など
- ・プランの構成、分析等
- ・商品の選定
- ・事前の問題点抽出や、危険ポイントの割り出しなど
- ・BIM

【計算関連】

- ・構造設計の二次部材算定など、単純な計算には使えそう
- ・数量計算

【図面・作図関連】

- ・図面作成
- ・図面作成のサポートとして
- ・作図

【顧客対応】

- ・お客様の説明に便利
- ・顧客に分かりやすい説明ができそう
- ・客の選別

【法規関連】

- ・法令関係のチェックなど便利かな。
- ・法規チェックなど

- ・建築法規チェック
- ・法チェック。ボリューム検討。住戸プラン

【データ分析関連】

- ・建物に関する事を分析してくれる事が業務に役立ってくれると思います。
- ・データ収集
- ・購買傾向

【その他の業務に関わる内容】

- ・営業戦略
- ・予算作成
- ・簡単な入力作業
- ・遠隔で監視、操作できること
- ・ルーチンワーク
- ・人力での作業
- ・大まかな判断
- ・人為的なミスを防ぐ
- ・人が判断する内容を代わりにしてくれる
- ・簡単な入力作業を AI にやってもらったり、案内を任せたい。
- ・情報
- ・保全
- ・業務管理
- ・人材継承

【業務効率化・時短化に関する内容】

- ・業務効率化(6件)
- ・作業量を平準化する
- ・付帯業務が減る
- ・自動作成
- ・仕事が早くなる
- ・省力化
- ・時間の使い方
- ・業務がスムーズに進む
- ・繰り返しの作業が少なくなる
- ・人手不足でも効率よく仕事が出来き、残業時間が減らせると思う
- ・業務の時短化

【その他】

- ・障害ある人には便利になる
- ・生活の向上
- ・将来予想
- ・会社の更なる成長
- ・今後の建築業界の予想

【具体的には分からないが役に立ちそう】

3 件

【わからない】

5 件

【特になし】

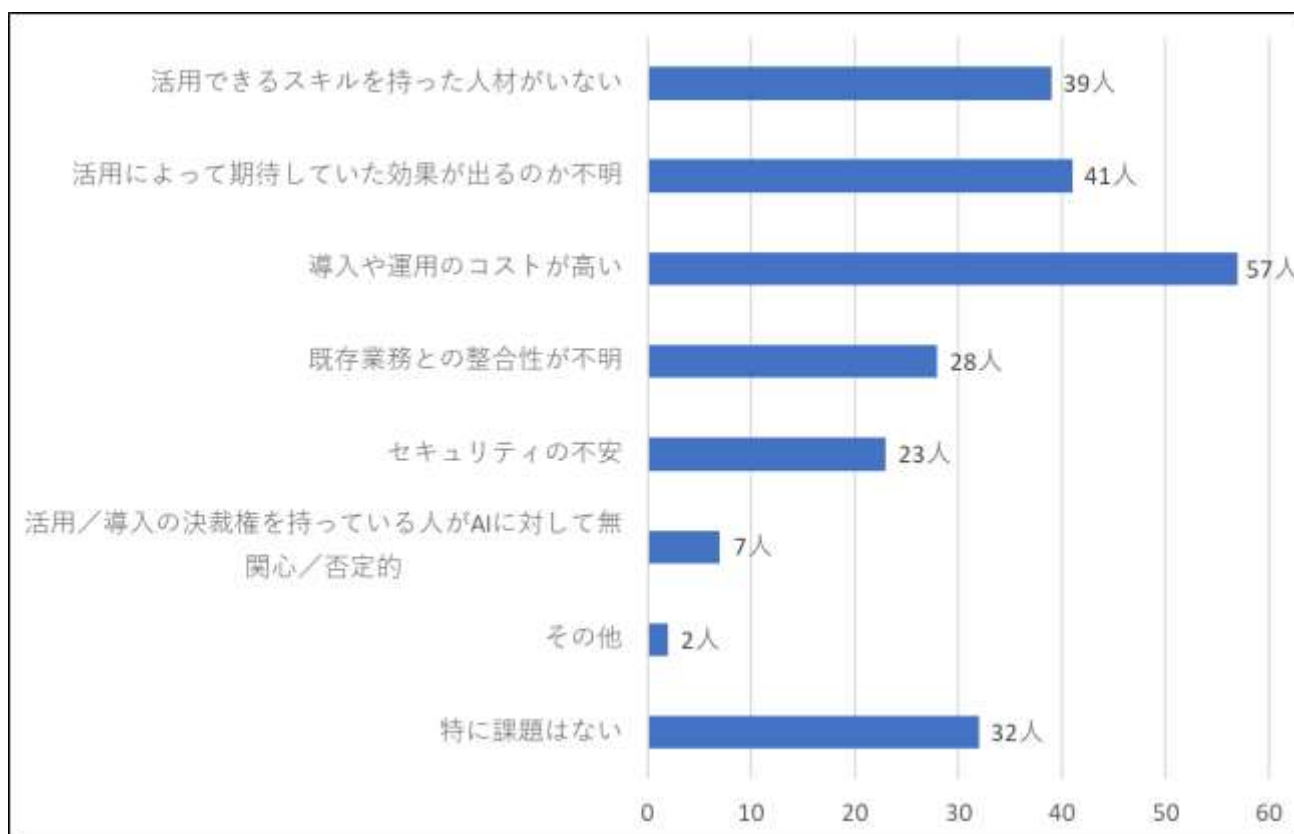
6 件

【答えられない】

1 件

設計関連についての内容が比較的多かった。その他、計算関連、作図・図面関連、法機関連等、役に立つと思う業務内容は多岐にわたる。また、具体的ではないが、業務効率化・時短化に関する内容も多く挙げられた。

Q12. AI を業務に活用する上での課題はありますか。(いくつでも)

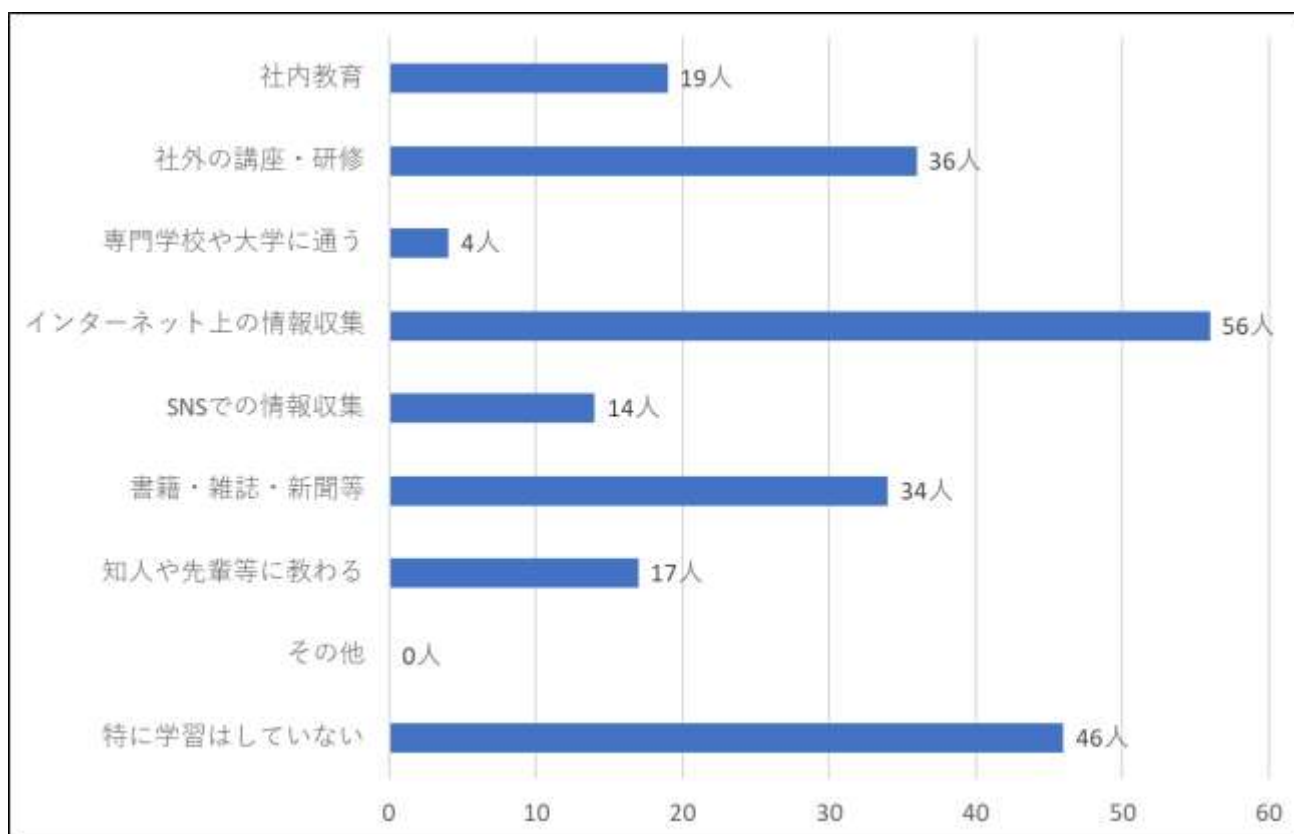


	回答数	構成比
活用できるスキルを持った人材がない	39 人	30%
活用によって期待していた効果が出るのか不明	41 人	32%
導入や運用のコストが高い	57 人	44%
既存業務との整合性が不明	28 人	22%
セキュリティの不安	23 人	18%
活用/導入の決裁権を持っている人が AI に対して無関心/否定的	7 人	5%
その他	2 人	2%
特に課題はない	32 人	25%
全体	130 人	100%

AI を業務に活用する上での課題では、「導入や運用のコストが高い」という回答が 57 人で最も多かった。次いで、「活用によって期待していた効果が出るのか不明」が 41 人、「活用できるスキルを持った人材がない」が 39 人と続く。なお、「その他」の 2 件は以下のような回答であった。

- ・導入に関する業務量の増加
- ・人材が少ない

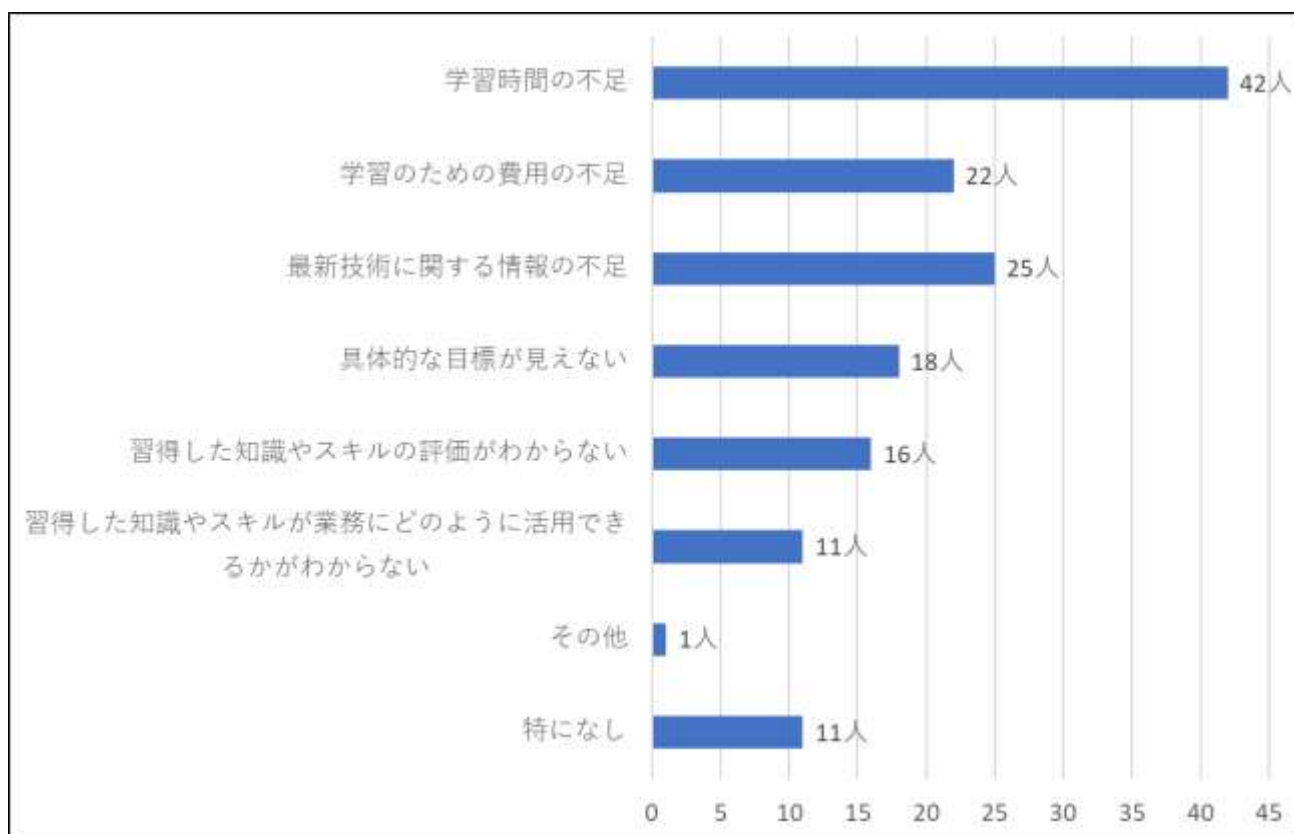
Q13. AIに限らず、最新技術はどのように学習していますか。(いくつでも)



	回答数	構成比
社内教育	19人	15%
社外の講座・研修	36人	28%
専門学校や大学に通う	4人	3%
インターネット上の情報収集	56人	43%
SNSでの情報収集	14人	11%
書籍・雑誌・新聞等	34人	26%
知人や先輩等に教わる	17人	13%
その他	0人	0%
特に学習はしていない	46人	35%
全体	130人	100%

最新技術の学習方法では、「インターネット上の情報収集」が56人で最も多かった。次いで、「社外の講座・研修」が36人、「書籍・雑誌・新聞等」が34人と続く。一方、「特に学習はしていない」は46人(35%)に上った。回答者の年齢層が比較的高く、業務経験も長いことを反映していると考えられる。

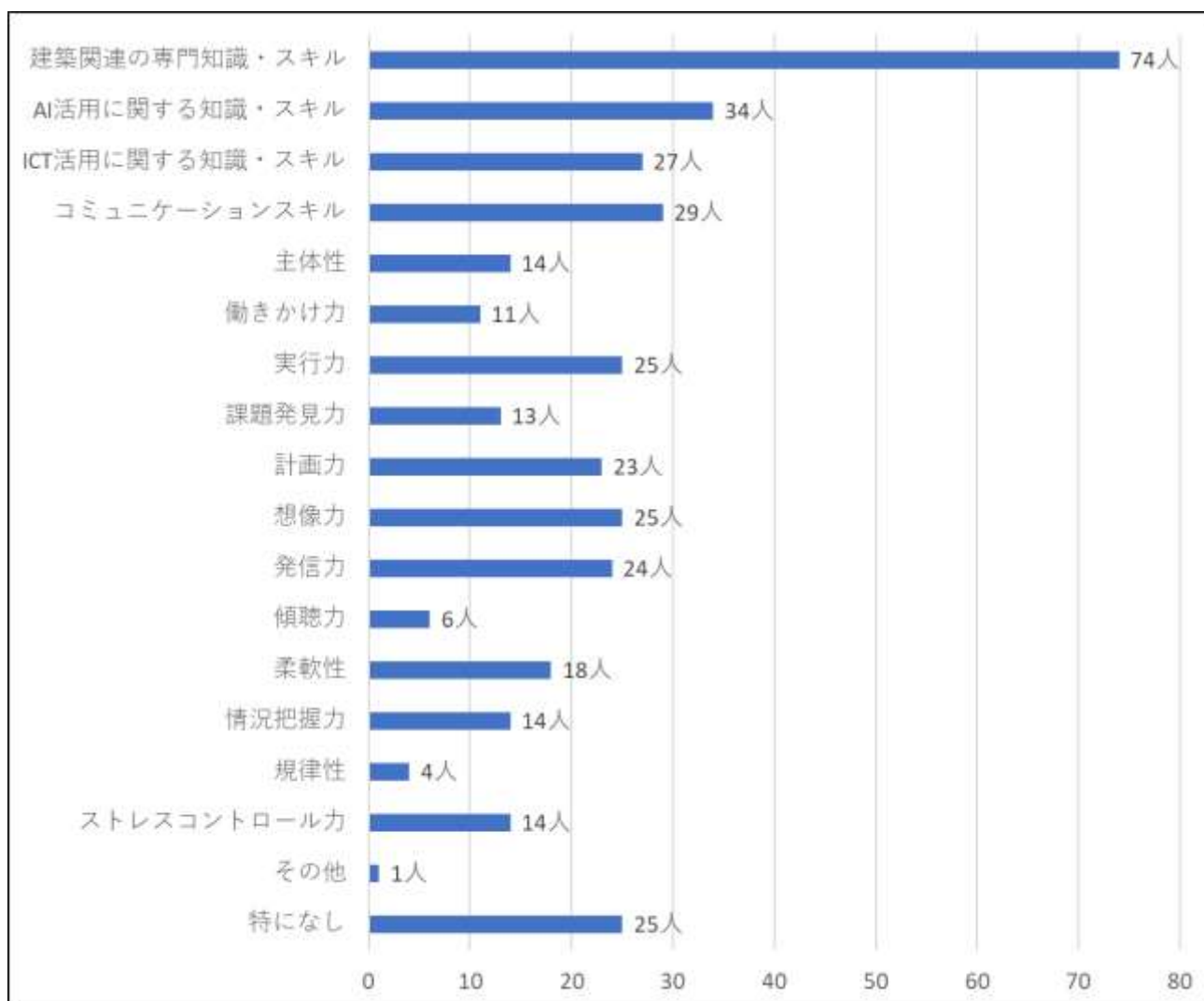
Q14. 最新技術に関して学習する上で課題はありますか。(いくつでも)



	回答数	構成比
学習時間の不足	42 人	32%
学習のための費用の不足	22 人	17%
最新技術に関する情報の不足	25 人	19%
具体的な目標が見えない	18 人	14%
習得した知識やスキルの評価がわからない	16 人	12%
習得した知識やスキルが業務にどのように活用できるかがわからない	11 人	9%
その他	1 人	1%
特になし	11 人	9%
全体	130 人	100%

最新技術に関して学習する上での課題では、「学習時間の不足」が 42 人で最も多く、「最新技術に関する情報の不足」が 25 人、「学習のための費用の不足」が 22 人と続く。なお、「その他」の内容は無回答であった。

Q15. 今後、向上させたい知識やスキルはありますか。(いくつでも)



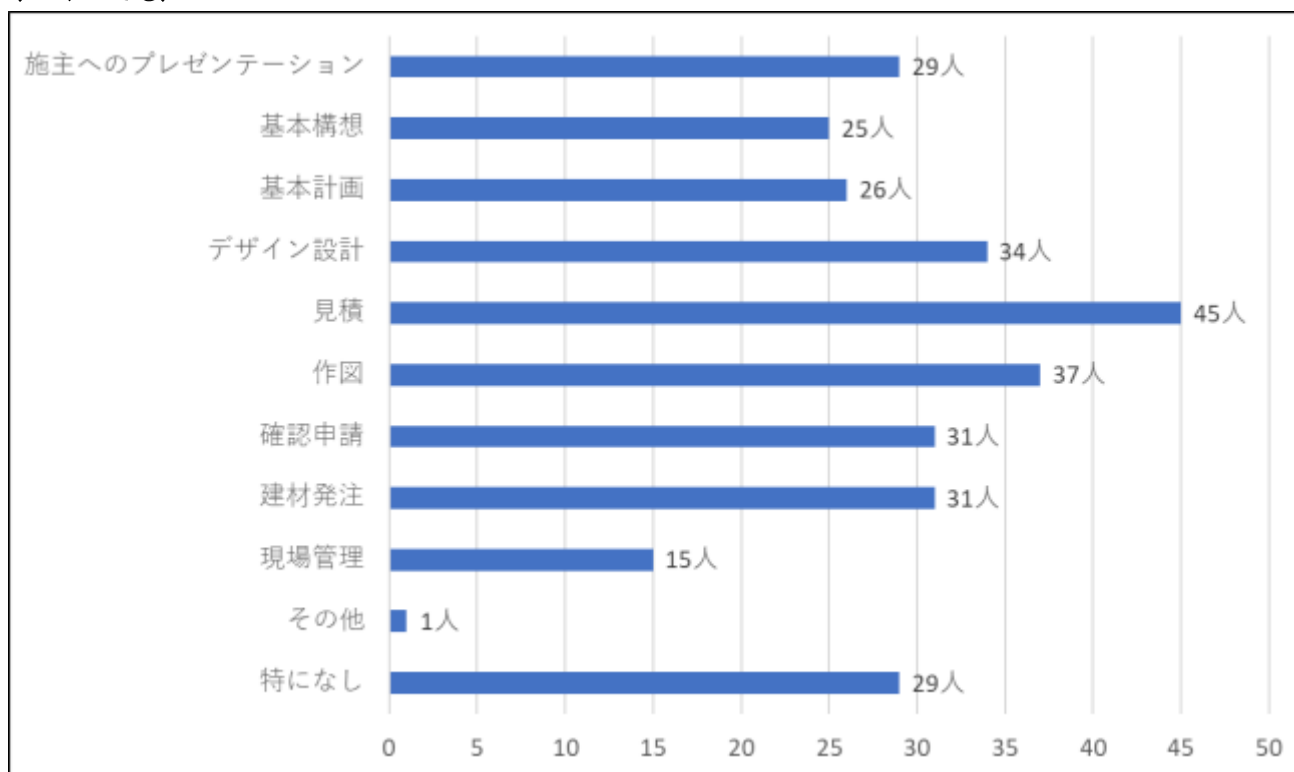
	回答数	構成比
建築関連の専門知識・スキル	74 人	57%
AI 活用に関する知識・スキル	34 人	26%
ICT 活用に関する知識・スキル	27 人	21%
コミュニケーションスキル	29 人	22%
主体性	14 人	11%
働きかけ力	11 人	9%
実行力	25 人	19%
課題発見力	13 人	10%
計画力	23 人	18%
想像力	25 人	19%
発信力	24 人	19%
傾聴力	6 人	5%

柔軟性	18 人	14%
状況把握力	14 人	11%
規律性	4 人	3%
ストレスコントロール力	14 人	11%
その他	1 人	1%
特になし	25 人	19%
全体	130 人	100%

今後向上させたい知識やスキルでは、「建築関連の専門知識・スキル」が最も多く 74 人であった。その次は、「AI 活用に関する知識・スキル」で 34 人、「コミュニケーションスキル」29 人、「ICT 活用に関する知識・スキル」27 人と続く。AI や ICT の活用に関しても、知識・スキル習得の必要性を感じている建築士が一定程度いることが分かった。なお、「その他」の 1 件は、以下のような回答であった。

- ・活動限界時間の向上

Q16. 以下の建築設計業務のうち、近い将来 AI、IoT に置きかわると思う業務をお答えください。
(いくつでも)



	回答数	構成比
施主へのプレゼンテーション	29 人	22%
基本構想	25 人	19%
基本計画	26 人	20%
デザイン設計	34 人	26%
見積	45 人	35%
作図	37 人	29%
確認申請	31 人	24%
建材発注	31 人	24%
現場管理	15 人	12%
その他	1 人	1%
特になし	29 人	22%
全体	130 人	100%

建築設計業務のうち、近い将来、AI や IoT に置き換わると思うものでは、「見積」が 45 人で最も多かった。次いで、「作図」37 人、「デザイン設計」34 人と続く。一方、「現場管理」は 15 人と少なかった。なお、「その他」の 1 件は、以下のような回答であった。

- ・監理

Q16-1. 前問でお答えの理由を具体的にお答えください。

建築設計業務のうち、近い将来、AI や IoT に置き換わっていくものに対する回答の理由としては、以下のようなものであった。

【置き換わると思う理由】

- ・ある程度の手順がルーティン化しているので対応が容易そう
- ・今の技術でもすでにできそう
- ・いつまでも図面を人力で描く時代ではないと思う
- ・機械的にできそうだから
- ・一番AI向きだと思うから
- ・提案とかはかなり広い中から見つけられそう
- ・知識と経験が数値化できる分野
- ・トレーニングで向上しそうだから
- ・まずは簡単な作業から
- ・事務的作業。
- ・近くまで来ている
- ・一番見えそう
- ・作業の繰り返しを把握できるから
- ・業務の効率化を図るため
- ・機械化が良いと思うから
- ・類似例からのモデリング
- ・具体的な資料の提示
- ・人がしなくても出来ると思ったからです。
- ・ツールができる
- ・施主への対応はネットを介して AI で出来そう
- ・情報の積み上げにより最適解を分析するほうが、文献や行動理論に基づいて判断できるし時短になる。ただ、プレゼンや施主打ち合わせ、図面の細部の判断などは人によって行った方が意見の吸い上げ・現場とのすりあわせに柔軟に対応できる。特に新築でない場合は現場での判断が多く求められる。
- ・設計や監理は AI では成り立たない要素があるが、積算業務は AI でも可能と思われる
- ・客先で導入している企業があるから
- ・そうなって欲しい
- ・単純作業だから。
- ・高齢化に伴う人材不足
- ・漠然とした内容が多く、細かい内容をあまり追求しないから。
- ・効率的だから
- ・法律やプランニングの蓄積は人間を凌駕していると思われる。
- ・基本的な部分は自動化できる

- ・DXは推進している
- ・まずは設計業務の中の想像力を要しない内容から進んでいくと思う
- ・労務管理に時間を割かれるから
- ・単純作業があるから
- ・データを入力すれば、自動で図面を作ってくれそう。
- ・定型フォームがあるから
- ・機械に移行しやすそうだから
- ・便利
- ・初期段階のプレゼンテーションや、基本設計はお客様がインターネットで該当の項目をポチポチするだけで大枠が掴めるようにはなると思う。新築や誰もが簡単にできるような業務のみで概算見積、確認申請、現場管理が可能になると思う反面、それ以外の改修・リフォーム・修繕工事は工事する人間の技術次第などところがあると思うので複雑過ぎて不可能だと思う。
- ・現状で人が行う必要を感じていない。
- ・計算系は置き換わって行くと思う。
- ・AIを活用することで、どんどん建築業界が良くなりそう
- ・コンピュータでできそうだから
- ・役所手続きで基本同じ申請方法だから
- ・申請などをAIなどで出来れば時間短縮になると思うから
- ・作図や表等のスリム化
- ・AIで出来そうと思える統計的な項目だから。
- ・ある程度規格化されているから
- ・同業者や仲間から良く聞くから。
- ・効率を求められる業務はAIの方がミスも少なく向いていると思う。
- ・アイデアよりも機械的、数学的に判断でき、ミスの有無を判断しやすい業務のため
- ・話したくない

【置き換わらないと思う理由】

- ・何となく初めての事は、不安出し技術の進歩が早すぎて費用対効果が疑問
- ・業務範囲が多岐にわたる為
- ・すべての対応は難しいと思っているので
- ・特段の発想力や計画力、デザイン力など創造性を有しないと思うので
- ・専門性の欠如
- ・大切だから
- ・他はまだ無理と思う
- ・人が行なったほうがスムーズな業務があると思うから
- ・AIには柔軟な発想が出来るとは思えないので、単純作業しか置き換わらないと思う為。
- ・難しい
- ・案件にて土地を確認してプランニングします

【その他】

- ・プレゼン
- ・プレゼンテーションデータを造り易くしたい
- ・設計監理
- ・用意
- ・常に最新を取り入れて実践したい
- ・当たり前だけど
- ・会社の更なる成長
- ・情報
- ・積算をもっと学びたい
- ・寛容
- ・わかり易い見栄えの良い資料が必要

【回答できない】

- ・設問への回答が広がりすぎて回答できない

【なんとなく】

9 件

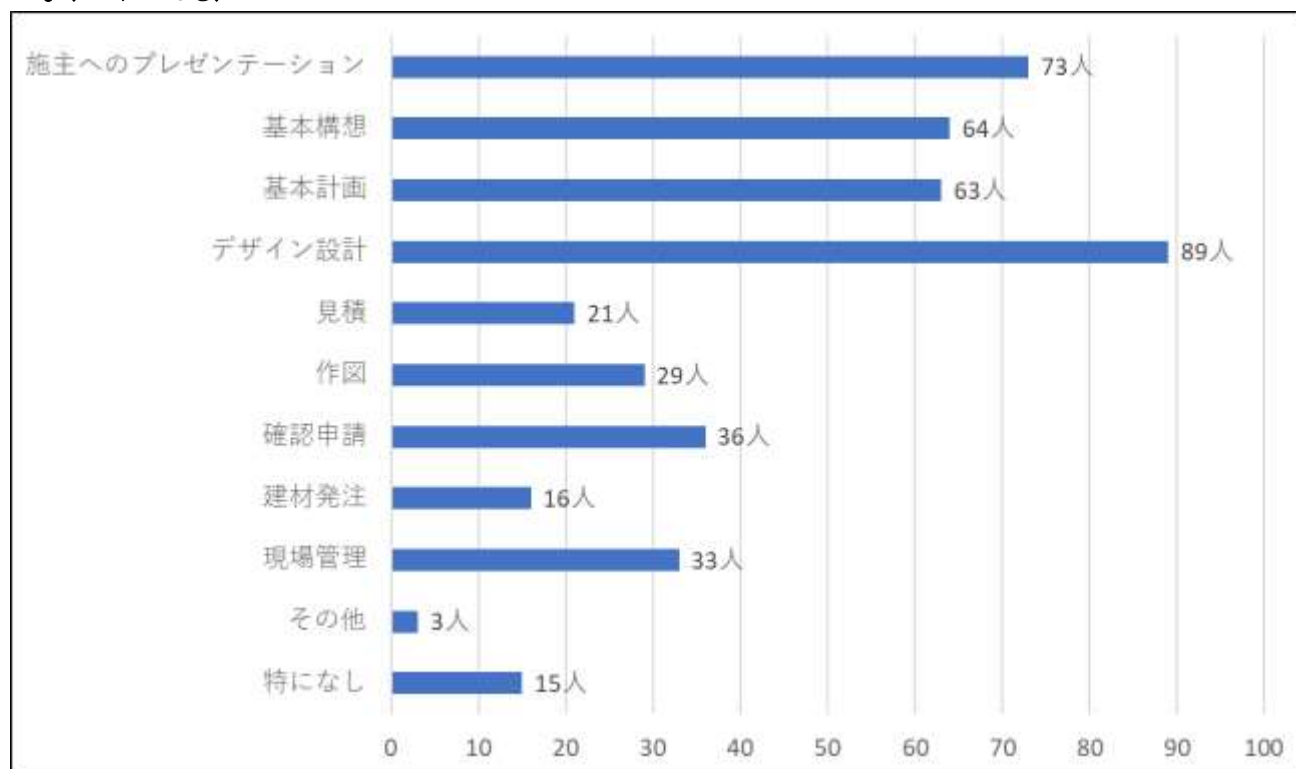
【特になし】

11 件

【わからない】

3 件

Q17. 以下の建築設計業務のうち、今後も引き続き建築家が行っていくと思う業務をお答えください。(いくつでも)



	回答数	構成比
施主へのプレゼンテーション	73 人	56%
基本構想	64 人	49%
基本計画	63 人	49%
デザイン設計	89 人	69%
見積	21 人	16%
作図	29 人	22%
確認申請	36 人	28%
建材発注	16 人	12%
現場管理	33 人	25%
その他	3 人	2%
特になし	15 人	12%
全体	130 人	100%

建築設計業務のうち、今後も建築家が行っていくと思うものでは、「デザイン設計」が 89 人で最も多かった。次いで、「施主へのプレゼンテーション」73 人、「基本構想」64 人と続く。一方、比較的少なかったものは、「建材発注」16 人、「見積」21 人であった。なお、「その他」の 3 件は、以下のような回答であった。

- ・作る

- ・監理
- ・現場監理

Q17-1. 前問でお答えの理由を具体的にお答えください。

建築設計業務のうち、今後も引き続き建築家が行っていくと回答したものの理由としては、以下のようなものであった。

【引き続き建築家が行っていく理由】

- ・個性が大事な分野の仕事だから
- ・創造的な部分は、ヒトの能力を信じたいので
- ・独創性
- ・トラブル時の対応が必要
- ・やはり、人の力でしよう
- ・微妙な感覚の表現はコンピュータには無理
- ・人が考える部分だから
- ・人から人への伝達やコミュニケーションは大切だと思う
- ・人の思いや想像力が必要と思うから。
- ・仕事の相手先がそのような事を求めているかに掛かっているが、今はそのような流れでは無い。
- ・AI がどこまでできるのか不明
- ・予期せぬ事態が起きることが多いから
- ・施主とのコミュニケーションが必要な部分なので
- ・建築士の資格がないと出来ない業務がある
- ・必然
- ・プレゼンは人対人
- ・今までにない事、細かい収まりは無理だと思う
- ・繊細なニュアンスが必要とされる分野
- ・人の力が必要でありたい
- ・人力の方が、良いと思います。
- ・感情が必要な部分だから
- ・必要
- ・柔軟な発想、対応力が必要だと思うから
- ・クリエイター
- ・心配
- ・独創性が必要と思うので、これらが建築を行う上で重要な部分だと思うので
- ・細かな要望が難しそう
- ・思考が複雑だから
- ・プレゼンの難しさ
- ・建築は人とのつながりだと思っているので

- ・人間の感性と目
- ・人がすることで魅力のあるものになるから
- ・人間力
- ・基本的なことは AI では出来ない
- ・建築家でないとできないと思うから。
- ・現場での判断が求められる(施主の希望、現場での施工性など)ものは人がやった方が良い
- ・AI では不可能な部分がある
- ・AI に置き換えられない
- ・業務に不可欠
- ・実務作業には人の経験や知識が必要でAIでは無理と思う
- ・考えることは人間の発想がコンピューターより優れていると思うから。
- ・人間性がとわれる
- ・機械では無理
- ・味があるから
- ・感性の必要な部分
- ・設計者の思いは反映できない
- ・細かなデザインなどは打ち合わせが必要である為
- ・想像力が必要な内容の AI 化はまだまだ先のように感じる
- ・機械には難しいと思われる
- ・施主の潜在的な要望に応えることは人間の方が良く出来ると思うから
- ・感情がないと施主に寄り添ってできない！
- ・単純作業ではないから
- ・人の心を動かすのは、人であるため。また、現場を最終的に確認するのも人だと思うから。
- ・対応力が必要だから
- ・標準が存在しないから
- ・独創的な発想は AI には置き換えれないと考えている為。
- ・機械には無理な気がするから
- ・人間の発想力においつくのは難しい
- ・それが仕事
- ・一人一人に合った最終的な推しのプレゼンテーションは AI では無理だと思っている。また、規格品の建物を作図することは AI でもできるが、細かい要望を含めた内容で、正確な建築基準法を把握し、図面へ要望を反映させ、確認申請を取るまでの工程を AI が出来るのだとしたらもはや未来は全く予想ができないし、そんなイメージが出来ない。
- ・必要
- ・施主との会話の奥にある要望や、コミュニケーションが主体の仕事なので。
- ・答えた〇は簡単には置き換えが効かない。
- ・考えて表現する必要があるから
- ・同じデザイン、条件はないから

- ・対話することが大事だと思うから
- ・詳細やまとめ等各所でチェックし決定する
- ・アレンジが必要だから。
- ・理屈がわからないと出来ないから
- ・バリエーション豊かな発想力や知識、デザインや素材、カラーコーディネートなど時代とともに多様化していくと思うから。
- ・人対人である事に意味がある業務だから。
- ・発想とコミュニケーションを必要とする業務のため

【AI や IoT に置き換わっていく理由】

- ・類似案件を容易に検索
- ・業務の効率化
- ・旧態を変えたいから
- ・大きい会社ではポジション多数ありますが私の会社では人数が限られているのである程度やらないと回しません

【その他】

- ・そう思うから
- ・知識を高めたい
- ・設計監理
- ・当たり前
- ・良いから
- ・会社の更なる成長
- ・それしか得意でないから。
- ・一般的
- ・建築全般
- ・見栄えの良いわかり易い資料が必要
- ・難しい
- ・情報

【回答できない】

- ・設問への回答が広がりすぎて回答できない

【なんとなく】

6 件

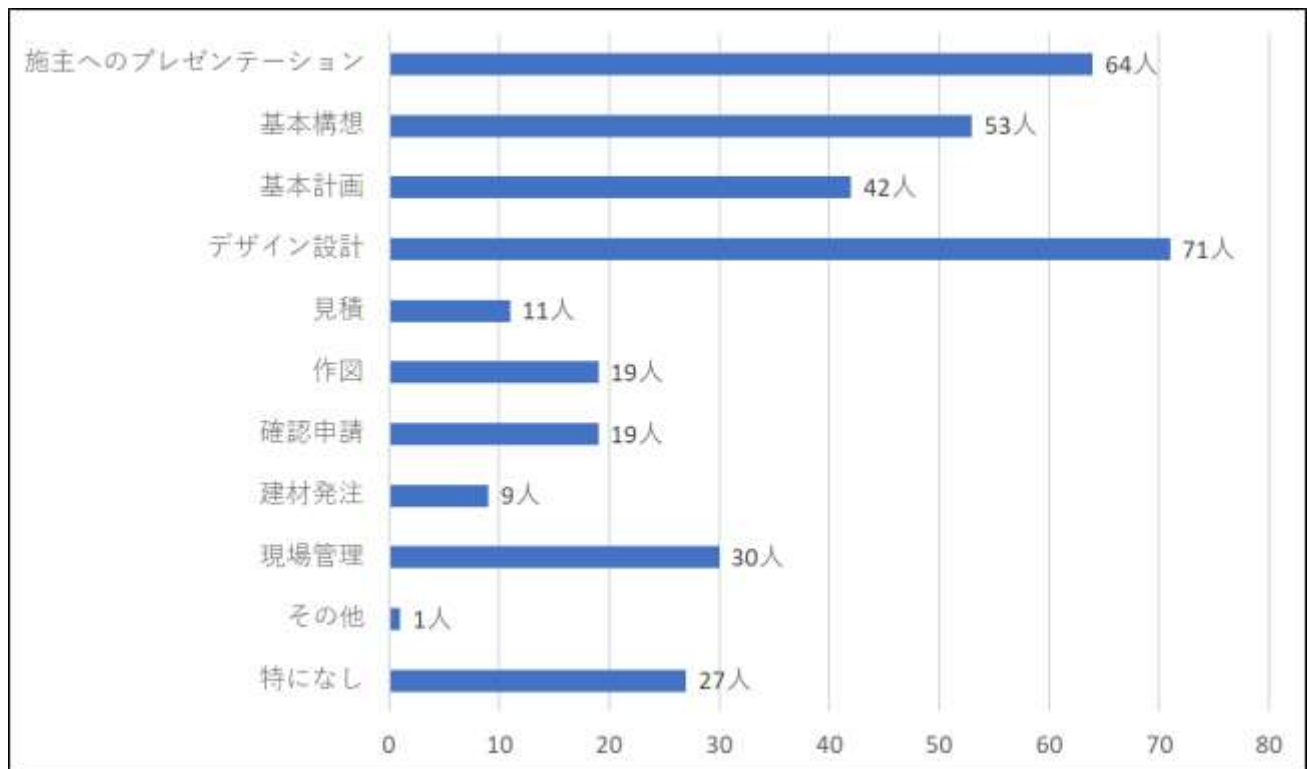
【特になし】

14 件

【わからない】

2 件

Q18. 以下の建築設計業務のうち、今後も引き続き絶対に建築家が行うべきだと思う業務をお答えください。(いくつでも)



	回答数	構成比
施主へのプレゼンテーション	64 人	49%
基本構想	53 人	41%
基本計画	42 人	32%
デザイン設計	71 人	55%
見積	11 人	9%
作図	19 人	15%
確認申請	19 人	15%
建材発注	9 人	7%
現場管理	30 人	23%
その他	1 人	1%
特になし	27 人	21%
全体	130 人	100%

建築設計業務のうち、今後も引き続き絶対に建築家が行うべきと思うものでは、「デザイン設計」が71人で最も多かった。次いで、「施主へのプレゼンテーション」64人、「基本構想」54人と続く。一方、比較的少なかったものは、「建材発注」9人、「見積」11人であった。全体的な傾向は、Q17と同じであった。なお、「その他」の1件は、以下のような回答であった。

・現場監理

Q18-1. 前問でお答えの理由を具体的にお答えください。

建築設計業務のうち、今後も引き続き絶対に建築家が行うべきと回答したものの理由としては、以下のようなものであった。

【AI や IoT には難しい】

- ・建築家の意図するところがAIでは完璧にくみ取れないと思うから
- ・創造的な部分は、ヒトの能力を信じたいため
- ・AI では無理
- ・独創性
- ・トラブル対応
- ・人間にしかできないことはある
- ・人間が主体的に関わるべき
- ・画一的なデザインは無いと思う
- ・人の思いが必要だから。
- ・他の人に業務を移すかと云えば、移さない。
- ・創造性が必要だから
- ・施主に理解を求め、事後のクレームなど事前に防ぐ
- ・最低限必要な部分だと思っている
- ・感性が残る
- ・建築デザイナーが行うべき業務であると思う
- ・重要な業務だと思うから
- ・その時々に対応が必要
- ・これらは独創性が必要だと思う
- ・想像ができない
- ・業者の動きや相場等いろんな視野を持っていないといけない
- ・感性と目
- ・デザインは設計の個性だから
- ・建物を建てるにあたって人が考えた方がいいと思うからです。
- ・人間力
- ・やはり、人が行う方が暖かみがある
- ・建築家でしかできないと思うから。
- ・大事だから
- ・人の意思が関与しているものは人が対応したほうが良い
- ・AI には任せられない部分がある
- ・人間がやるべきこと
- ・業務に不可欠
- ・実務作業には人の経験や知識が必要でAIでは無理と思う
- ・自分の力を発揮できる一番の機会であり、差が生まれる部分だから。

- ・人間性がとわれる
- ・機械では無理
- ・人間にはかなわない領域
- ・設計者の思いは反映できない
- ・人が管理する必要があると思ったから
- ・機械には難しいと思われる
- ・施主の潜在的な要望に応えることは人間の方が良く出来ると思うから
- ・感情がないと施主に寄り添ってできない！
- ・単純作業ではないから
- ・対応力が必要で施主とのコミュニケーションが大切だから
- ・大事なことから
- ・信頼がある
- ・人間の発想力においつくのは難しい
- ・プレゼンテーションに関しては AI から始まって良いとは思っているが、最終プレゼンテーションを建築士が行わないのであればもはや最初(企画)から最後(工事完了)まで誰もが責任を負わないのでは無いかと思っている。見積りに関しては簡単なプログラムで積算して単価を入れるような作業は出来ると思うが現場を見て確保出来る職人のレベルに合わせて工事内容をその都度金額まで弾き出すのが AI でできる気がしない。作図も同様。先程と同じで年々変わる建築基準法への最適解(コストと工期)をお客様の要望を取り入れた形で導き出せる気がしない。
- ・他者との差別化が求められる部分だから。
- ・創造力や人の助けがないと回らない分野だから
- ・専門外の人にはできないと思うから
- ・同じデザイン、条件はないから
- ・表情などから、施主の理想を読み解くことが大事だと思うから
- ・責任を持って造り上げる
- ・アレンジが必要だから。
- ・理屈がわからないと出来ないから
- ・施主から 1 番求められるところだから。
- ・合理化だけではうまく機能しない分野だと感じるから
- ・物件ごとに発想力と人間性を必要とする業務と思うため。
- ・お客様の基本理念を設計して建築屋さんに渡しますね
- ・個性が必要だから。

【その他】

- ・そのとおり
- ・必然
- ・専門知識を高める
- ・信念

- ・クリエイター
- ・置き換わるのに時間がかかる
- ・存在意義を示すため
- ・新しい発信力
- ・当たり前
- ・人間にできる事はそれくらいしか残らないから。
- ・この部分くらいしか人間的な部分はない
- ・会社の更なるで
- ・そこが AI 化されると仕事がなくなるから
- ・情報
- ・存在意義を示す為。
- ・自分の仕事だから
- ・それが仕事
- ・建築全般
- ・見栄えの良いわかり易い資料が必要
- ・必要
- ・難しい

【回答できない】

- ・設問への回答が広がりすぎて回答できない

【なんとなく】

5 件

【特になし】

12 件

【わからない】

1 件

Q19. 「スマートシティ」や「スマートリビング」についてご自由にご意見をご記入ください。

「スマートシティ」や「スマートリビング」についての自由意見では、以下のようなものが寄せられた。

【評価する意見】

- ・ヒトを快適にする技術として、積極的に活用したい
- ・利便性 NWGN の向上は良い事だと思う
- ・スマートシティは、今後自治体で必ず必要なものだと思う
- ・これから主流になるだろう
- ・期待したい
- ・取り入れて地球に優しく、パッシブデザインも取り入れ、環境にも人にも心地よい空間作りができたらいいな
- ・最新の
- ・上手く取り入れて生活が豊かに出来ればと思います。
- ・経済発展には良いと思う
- ・これからの主力
- ・スマートシティは今後増えていくと思う。近隣でも計画がある
- ・トヨタを皮切りにどんどん進むと思う。
- ・人間が無能にならずに安全に生活できるのであれば良いと思う。
- ・今後は活用する余地は多くある
- ・とても参考になる
- ・概念は凄くいいものだと思う。利用する人が増えてスマートフォンのように普及してしまえば当たり前になるが、それまでには結構な年月が経つだろうと思っている。個人的には普及した未来は楽しみ。
- ・今後に期待します
- ・効率よく仕事をすることで、家族の時間が持てると思う
- ・省エネや SDGs に向けた生活様式への移行を進めていきたい

【課題や疑問に関する意見】

- ・どこまで取り入れるべきかは施主の意向をくみ取って進めなければいけないと思う。バランスが大事。
- ・心意気がない
- ・理想ですがコストが心配
- ・どこか機械的過ぎて人間性を感じられない
- ・電源が故障した場合、どいなるか不安
- ・手間を楽しむことが必要な気がする。
- ・今後当たり前になっていく技術だけど、全て電力頼みでリスクヘッジが出来るのか？
- ・コミュニティーでは有効だが個になった時には対応が難しいと思う

- ・無味
- ・はたしてそれが人間本来の動物としての生活に便利なのか
- ・机上で考えたものは生身の人間になじまない。
- ・面白みを感じない
- ・【不便さ】も時には、むしろ暮らしの楽しさ、面白さにつながる。
- ・既製品の組み合わせがまだ少ない
- ・利用者の不安(個人情報など)を払拭できるか
- ・そんなに面白い物ではないと思う
- ・スマートシティについては行政の規制が無くならないと難しい。スマートリビングについては iot の更新や技術の更新に対応出来る家づくりが先。既存の家のシステムに組み込む考えから変えて、新しい家の構造、仕様を作らなければ普及しない。
- ・官民共にドラスティックに取り組んでいく必要がある。
- ・まだ現実味が無い。

【その他】

- ・金額に見合う効果があるか、他に金額を使った方がいいかのバランスになるので、優先度による。
- ・情報を広く公開
- ・情報過多な時代故に、いかに情報を操るかを模索する
- ・生活の向上
- ・未来の定番
- ・現在は対応予定がないが、見る機会があればどのようなものか実際に見てみたい
- ・勉強会
- ・これから勉強したいと思います
- ・情報
- ・効率化
- ・壮大なテーマ
- ・特に興味がない

【わからない】

10 件

Q20. AI や ICT など、最新技術との関わりや、業務への活用等について、ご自由にご意見をご記入ください。

AI や ICT など最新技術との関わりや行目の活用等についての自由意見では、以下のようなものが寄せられた。

【活用に前向きな意見】

- ・今後取り組みを深めたい
- ・任せられるものは活用したい
- ・選択肢の絞り込みとしては活用出来ると思います
- ・可能なものは使っていきたい
- ・3D グラフィックやパースなどのデータ作成などに AI を駆使したい
- ・出来るだけ活用したい
- ・機械にはあまり頼りたくないが、活用はするべき
- ・必要があれば活用
- ・ゆくゆくはネットワーク上の共有データベースを介してリアルタイムに利用できればいいなと思う
- ・ブロックチェーンを業務に活かしたい
- ・まだ全くのノータッチだが、徐々に勉強していきたい
- ・省力化出来るところには積極的に使用したい
- ・必要に迫られ活用が進むと思う。
- ・活用することでヒューマンミスが減らせると思う

【評価する意見】

- ・便利だと思う。
- ・時間短縮
- ・データの共有は便利
- ・人がやることを代行する
- ・便利になる
- ・期待
- ・有益な仕組みである
- ・とても便利

【課題や疑問に関する意見】

- ・AI は人間味がない
- ・技術の進歩はいいが、人間が置き去りにされてしまいそう。
- ・慣れるまで不安
- ・アナログ人間の為についていけません。

- ・簡単になってほしい
- ・アナログ文化との接点
- ・確実に使えるものを見極めて導入すべき
- ・行政がどれだけ関われるか課題
- ・過重要だが、ヒトが押さえないといけない工程はある
- ・ネットエンジニアと建築エンジニア、現場施工者の三者の知識レベル、言語感を統一しないと難しい。
- ・人材が不足している
- ・なるべく効率化と利益面を両立するシステムが出来ればよい
- ・最終的には現場の必要とする要件とマッチするか
- ・小規模設計事務所では現段階で導入は難しいと思う。特にありません。

【その他】

- ・新しいものは柔軟に取り入れつつ、古い伝統をおろそかにしない努力が必要
- ・難しい
- ・事務の人のように気がつくとか気が回るとか管理等セキュリティ上安心できる管理ができれば
- ・いまのところイニシャルコストに対しての資金がないので何も出来ないでいる
- ・身近ではない。
- ・今はまだ技術活用が身近ではないので想像しづらいが、職人の高齢化や減少を技術で補えるようになってほしい
- ・最新技術を駆使するような仕事に携わっていない
- ・今のところ、それら技術を必要とする客の質も量もないから。
- ・情報
- ・質問の内容とはズレてる答えかもしれないが、コロナ禍になって Zoom 会議が増えた。最新技術では無いが、今までただ使わなかっただけで世の中にはとても便利な機能が格安で使える時代になってきている。最新技術も開発する上ではコストがかかるだろうが、世の中の利便性を向上させるための技術で AI や ICT を駆使した物が増えてくれればもっと世の中は働く人の業務量を減らし傍を楽にしてくれるのではないかと思う。自分しか出来ない仕事を志事にすればよく、AI に奪われるような仕事はそもそも AI に与えてあげればよいと思う。
- ・自分では気づかないところや推奨されるものをはじき出してほしい

【興味・関心なし】

5 件

【わからない】

6 件

【総括】

アンケート結果から読み取れることを以下列記する。

- スマートリビングに関しては、建築士にはある程度認知されている。関連する業務経験は、まだ少ない。スマートリビングの業務に携わるといふ段階までは、大半がまだ来ていない。
- 建築業務への AI の活用はまだ少ない。実際に活用している対象は、業務の効率化が多い。
- AI が建築業務に役に立つと考えている建築士は、一定程度いる。AI 活用の課題としては、コスト面を挙げる意見が多い。
- 最新技術の学習は、インターネット上の情報収集や書籍・雑誌・新聞等、社外の講座・研修で行うことが多い。一方で、学習時間の不足を課題に挙げる回答が多い。
- 今後向上させたい知識・スキルでは、建築関連の専門知識・スキル、AI 活用に関する知識・スキル、コミュニケーションスキル、ICT 活用に関する知識・スキルが多い。
- 建築設計業務で AI や IoT に置き換わっていくものとしては、見積や作図が比較的多い。一方、今後も引き続き建築士が行っていく業務としては、デザイン設計や施主へのプレゼンテーションが多かった。
- AI や IoT に置き換わっていくと考える理由としては、定型的であることや規格化されていること等が指摘された。一方、建築士が行っていくと考える理由としては、人間性の必要性、定型的な業務でない、人とのコミュニケーションが重要、等の点が指摘された。

【補足】

本アンケートでは、スマートリビング関連の業務への対応状況や、建築業務への AI の活用状況について調査を行った。建築業務への ICT の活用という面では、比較的新しい ICT ツールに BIM³ というものがある。これは、コンピュータ上に作成した 3 次元の建物のデジタルモデルに、コストや仕上げ、管理情報などのデータを追加し、建築物のデータベースを構築する。意匠設計に留まらず、構造設計や設備設計、使用する材料やコストなどの情報も管理できるものである。この BIM の活用状況については、一般社団法人日本建築士事務所協会連合会が 2019 年 3 月～5 月に行った「建築士事務所の BIM と IT 活用実態にかかわる調査⁴」の結果を紹介したい。

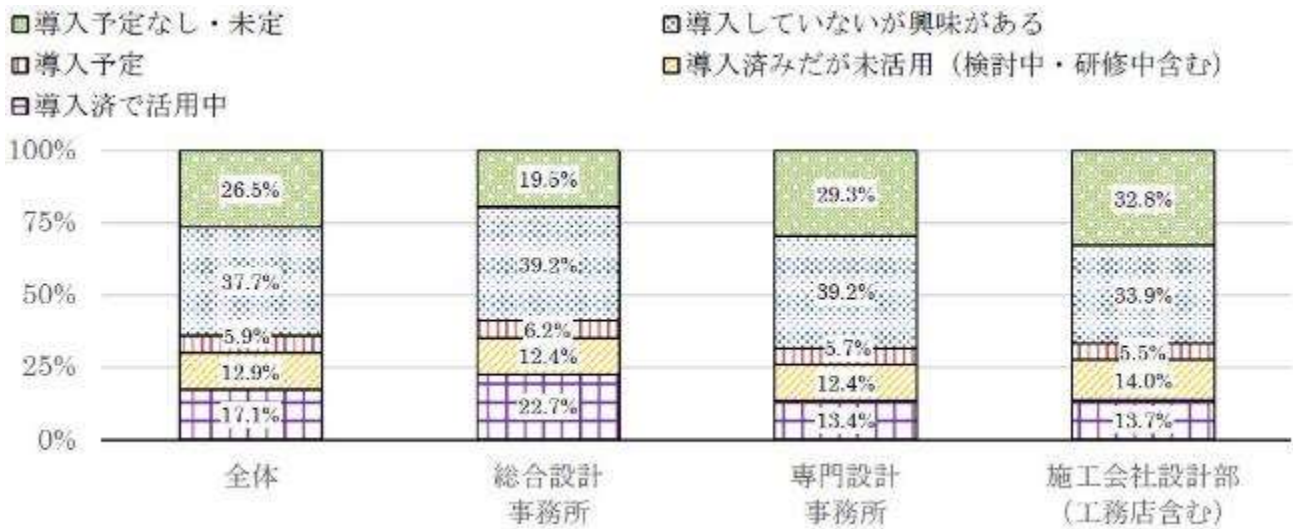
同調査では、全国の建築士事務所協会の会員事務所を対象としてアンケートを行い、995 件の回答を得ている。

BIM の導入状況は、「導入済みで活用中」(17.1%)と「導入済みだが未活用」(12.9%)を合わせて 30%であった。過半数は具体的な導入予定を持っていない状況である。

³ Building Information Modeling

⁴ <https://www.njr.or.jp/list/01277.html>

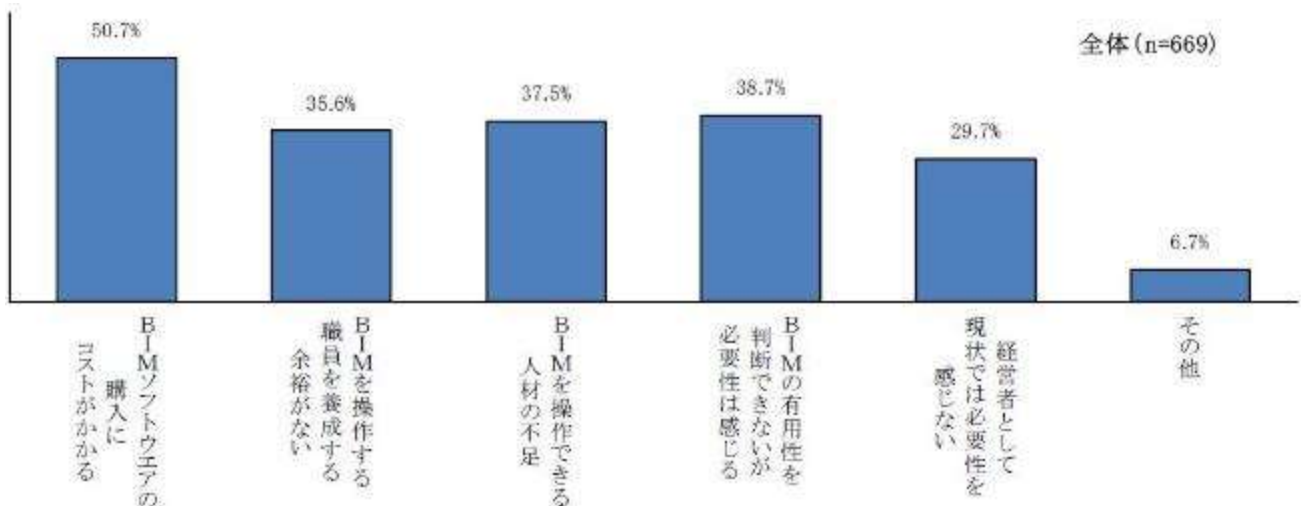
図表 1 BIM の導入・活用状況



出典: 建築士事務所の BIM と IT 活用実態にかかわる調査 報告書 (WEB 版)⁵

また、BIM の導入していない 669 事務所について、BIM の導入・適用に至らない理由や考えについては、「BIM ソフトウェアの購入にコストがかかる」が 50.7%と最も高い。他に、「BIM を操作できる人材の不足」が 37.5%、「BIM を操作できる職員を養成する余裕がない」が 35.6%などとなっている。

図表 2 BIM の導入・活用に至らない理由・考えについて(複数選択可)



出典: 建築士事務所の BIM と IT 活用実態にかかわる調査 報告書 (WEB 版)⁶

BIM の導入状況は、本事業のアンケートにおける AI の業務への活用状況と同様の傾向にある。また、コスト面を導入の課題に多く挙げられる点も近い。こうしたコスト面の解決は教育では難しい

⁵ https://www.njr.or.jp/pdf/BIM_report_web.pdf

⁶ 同上

が、人材養成という面では、教育が大いに貢献できる可能性がある。

さらに同調査では、BIM 以外に使用している新しい技術として、「VR」「3D スキャナー」「ドローン」に関する回答が多く挙げられていると報告している。

【目指すべき方向】

以上のような、本事業におけるアンケート、及び「建築士事務所の BIM と IT 活用実態にかかわる調査」の結果からの考察より、本事業の目指すべき方向性が以下のように推測される。

1) 建築業務への ICT・AI 活用人材の必要性

BIM も含め、ICT や AI を建築業務に活用できる人材の育成を推進する。その際には、ICT や AI による置き換えが必要な業務分野と、従来通り人間が直接実施していくべき業務分野との区別を明確にする。

2) スマートリビング実現に関わる建築設計人材の必要性

スマートリビング関連の業務への対応を考えている建築士が一定程度おり、また、政府の方針としてスマートシティやそれを発展させたスーパーシティの実現も推進されていることから、そのニーズに応え、スマートリビング実現に関わる建築設計人材の育成を推進していく。

3) e ラーニングも活用した教育プログラム

学習時間の不足が大きな課題となっている建築設計人材が効果的に学習を継続できるように、e ラーニングも活用した教育プログラムを構築する。


第2節 実態調査B「スマートシティ」「スマートリビング」に関する事例調査

本調査では、国内外のスマートシティ及びスマートリビングに関する事例を収集した。全30件の内訳は、(1)国内のスマートシティの事例10件、(2)海外のスマートシティの事例10件、(3)スマートリビングの事例10件である。以下は、それぞれの事例の一覧である。

図表3 「スマートシティ」に関する事例一覧

分類	事例
(1)国内のスマートシティの事例	トヨタ ウーブン・シティ
	Smart City Takeshiba
	柏の葉スマートシティ
	Data-Smart City Sapporo
	加古川スマートシティプロジェクト
	スマートシティたかまつ
	スマートシティ会津若松
	横浜スマートシティプロジェクト
	北九州スマートコミュニティ創造事業
	スマートシティさいたまモデル
(2)海外のスマートシティの事例	NYC Open Data
	Array of Things (AoT)
	Data SF
	Smart Columbus
	Sidewalk Toronto
	City Verve
	Bristol is Open
	Amsterdam Smart City Project
	Copenhagen Connecting
	Smart Nation
(3)スマートリビングの事例	HomeX
	未来の家プロジェクト (I-TOP 横浜)
	au Home
	ROGNAN
	Feelas (フィーラス)
	ハビタット・イノベーションプロジェクト
	ZEH (リクシル)
	IoT ホーム Link
	LinkGates
	MANOMA

(1)国内のスマートシティの事例

項目	内容
名称	トヨタ ウーブン・シティ
都市・地区	静岡県裾野市
連携体制	ウーブン・プラネット・ホールディングス株式会社 トヨタ自動車株式会社 裾野市
コンセプト	ヒト中心の街づくりの実証プロジェクト
ICT や AI の活用方法	地上に自動運転モビリティ専用、歩行者専用、歩行者とパーソナルモビリティが共存する3本の道を設置する。自動運転モビリティとしては、自動運転 EV「e-Palette」を挙げている。また、センサーデータや AI を活用し、健康状態のチェックをしたり、太陽光発電パネルの設置をしたりする。
住民に対するメリット	人々の暮らしを支えるあらゆるモノ、サービスが情報で繋がることで、安全なモビリティ環境を構築すること、また人を中心にした街づくりが進むことである。
関連情報等	



2020年1月米国ラスベガスのCES

米国のラスベガスのCES（コンシューマー・エレクトロニクス・ショー）にて、トヨタ自動車はあらゆるモノやサービスがつながる実証都市「コネクティッド・シティ」プロジェクトを発表した。



2021年2月23日着工式の様子

地鎮祭には、川勝 平太静岡県知事や高村 謙二裾野市長など地元関係者を来賓に迎え、トヨタの豊田 章男社長、ウーブン・プラネットのジェーム

	ス・カフナーCEO、TMEJ の宮内 一 公社長などの関係者が出席し、本格的に開始される建設工事の安全を祈願した。
参考資料	https://toyotatimes.jp/insidetoyota/122.html?utm_campaign=202102&utm_medium=cpc&utm_source=wovencity https://www.woven-city.global/jpn https://xtech.nikkei.com/atcl/nxt/column/18/01537/00018/ https://www.softbank.jp/biz/future_stride/entry/technology/smartcity_20200331_1/

項目	内容
名称	Smart City Takeshiba
都市・地区	東京都港区竹芝
連携体制	実施主体:竹芝エリアマネジメント 共同推進事業者:東急不動産、鹿島建設、CiP 協議会、ソフトバンク
コンセプト	竹芝地区では、東急不動産と鹿島建設が 2 社共同で開発する「東京ポートシティ竹芝」(2020 年 9 月 14 日開業予定)において、CiP 協議会を中心に、複数の事業者が連携してデジタル×コンテンツ産業の集積による国際ビジネス拠点の形成を目指している。
ICT や AI の活用方法	竹芝地区において収集した人流データや訪問者の属性データ、道路状況、交通状況、水位などのデータをリアルタイムでさまざまな事業者が活用できるデータ流通プラットフォームや、先端技術を活用したサービスなどを竹芝地区に実装する。
住民に対するメリット	回遊性の向上や混雑の緩和、防災の強化などを実現し、竹芝および周辺地区の課題を解決します。分野を横断したサービスにより、地区の経済的発展と付加価値の創出を目指す。
関連情報等	<div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: center;">竹芝地区におけるスマートシティのイメージ</p>  <p style="text-align: center;">竹芝地区におけるスマートシティのイメージ</p> <p>竹芝地区において収集した人流データや訪問者の属性データ、道路状況、交通状況、水位などのデータをリアルタイムでさまざまな事業者が活用できるデータ流通プラットフォームや、先端技術を活用したサービスなど</p>

を竹芝地区に実装することで、回遊性の向上や混雑の緩和、防災の強化などを実現し、竹芝および周辺地区の課題を解決します。分野を横断したサービスにより、地区の経済的発展と付加価値の創出を目指す。



Smart City Takeshiba のプロジェクトステップ

スマートシティ実現に向けて 3 つのフェーズにわけて進めている。それぞれを Smart City Takeshiba1.0, 2.0, 3.0 と分け、1.0 から段階的にプロジェクトを進めていく。まずは、1.0 としてスマートビルを掲げており、Softbank 社のビルとして入居し、ビル内にて様々なソリューションを実装していく。

<https://www.softbank.jp/biz/dx/takeshiba/>

参考資料

https://www.softbank.jp/biz/future_stride/entry/technology/smartycity_20200331_1/
https://www.softbank.jp/corp/news/press/sbkk/2020/20200717_02/
<https://www.softbank.jp/biz/dx/takeshiba/>

項目	内容																				
名称	柏の葉スマートシティ																				
都市・地区	千葉県柏市																				
連携体制	<p>柏市 三井不動産株式会社 柏の葉アーバンデザインセンター</p> <p>公・民・学連携のもとにまちづくりを行ってきた UDCK と三井不動産、柏市の 3 組織が幹事を担当し構成されている。データプラットフォームやモデル事業の構築運営にあたっては、全体企画や構築等は、各分野で日本を代表する企業を中心に担当し、まちでの実証実装にあたっては、地元根差した実績ある企業や UDCK タウンマネジメントがその役割を担う。</p>																				
コンセプト	人・モノ・情報が集まりやすい駅中心の圏域の特性を活かし、民間データ・公共データが連携したデータプラットフォームを構築し、AI/IoT などの新技術の導入により、データ駆動型の「駅を中心とするスマート・コンパクトシティ」の形成を目指す。																				
ICT や AI の活用方法	モビリティ、エネルギー、パブリックスペース、ウェルネス の 4 つの領域でそれぞれデータやテクノロジーを駆使する。例えば、モビリティであれば自動運転バスの導入、エネルギーであればエネルギー関連データプラットフォームを構築、パブリックスペースでは AI カメラ・センサー設置などを行う。																				
住民に対するメリット	自動運転、人流解析、環境負荷低減、健康活動促進等のサービス提供や発電効率化、病院診断の効率化を期待する。																				
関連情報等	<p>幹事機関・事務局 UDCK/三井不動産/柏市(企画調整課)</p> <p>データプラットフォーム構築・運営・協力機関 <民間型プラットフォーム> 株式会社日立製作所/日本ユニシス/凸版印刷 <公共型プラットフォーム> 柏市(情報政策課)/日本電気(株)</p> <p>モデル事業対象分野実証体制</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>モビリティ</th> <th>エネルギー</th> <th>パブリックスペース</th> <th>ウェルネス</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>株式会社日立製作所(自動運転バス実証) 柏市(75年度実証課)</td> <td>AEMSシステム企画・運用 (株)日立製作所</td> <td>幹事機関 (一社)UDCKタウンマネジメント</td> <td>データ駆動型分析 柏市</td> </tr> <tr> <td>自動運転バス企画・誘導等 (株)日立製作所</td> <td>AEMS-HEMS事業主体 データプラットフォーム構築・運用 三井不動産</td> <td>3Dマップ技術協力 産業技術総合研究所</td> <td>スマートシティ実証事業推進 国立がん研究センター 実証班</td> </tr> <tr> <td>評価業務・進行管理 柏市(情報政策課) (UDCK)</td> <td></td> <td></td> <td>住民サービス提供データ収集 (三井不動産(株)・日立)</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>生活・運動データの計測・評価技術協力 産業技術総合研究所</td> </tr> </tbody> </table>	モビリティ	エネルギー	パブリックスペース	ウェルネス	株式会社日立製作所(自動運転バス実証) 柏市(75年度実証課)	AEMSシステム企画・運用 (株)日立製作所	幹事機関 (一社)UDCKタウンマネジメント	データ駆動型分析 柏市	自動運転バス企画・誘導等 (株)日立製作所	AEMS-HEMS事業主体 データプラットフォーム構築・運用 三井不動産	3Dマップ技術協力 産業技術総合研究所	スマートシティ実証事業推進 国立がん研究センター 実証班	評価業務・進行管理 柏市(情報政策課) (UDCK)			住民サービス提供データ収集 (三井不動産(株)・日立)				生活・運動データの計測・評価技術協力 産業技術総合研究所
モビリティ	エネルギー	パブリックスペース	ウェルネス																		
株式会社日立製作所(自動運転バス実証) 柏市(75年度実証課)	AEMSシステム企画・運用 (株)日立製作所	幹事機関 (一社)UDCKタウンマネジメント	データ駆動型分析 柏市																		
自動運転バス企画・誘導等 (株)日立製作所	AEMS-HEMS事業主体 データプラットフォーム構築・運用 三井不動産	3Dマップ技術協力 産業技術総合研究所	スマートシティ実証事業推進 国立がん研究センター 実証班																		
評価業務・進行管理 柏市(情報政策課) (UDCK)			住民サービス提供データ収集 (三井不動産(株)・日立)																		
			生活・運動データの計測・評価技術協力 産業技術総合研究所																		

スマートシティ実現に向けたモデル事業の取り組み内容

課題 分散立地する拠点施設の活用と環境・健康交通を育み、自立した都市運営を行うこと

駅を中心とする Smart Compact City



スマートシティ実現に向けたモデル事業の取り組み内容

【モビリティ】

- ・自動運転バスの導入(2019 年度実証運行開始／2020 年度本格稼働)
2019 年に柏の葉キャンパス駅－東大柏キャンパス間のシャトルバス(運行 2.6Km)に自動運転バスを導入。継続運行を通じて、技術の高度化を図りつつ、通常の路線バスへの導入に向けた事業性や社会受容性の検証も行う。
- ・駅周辺交通の可視化・モニタリング(2020 年モニタリング開始)
ETC2.0 プローブデータ※1 等の交通系情報基盤により、駅周辺の交通状況を可視化・モニタリング。これにより地域内を走行する車両の移動を把握し、都市機能の集積により高まる移動需要に対応する新たな移動サービスへの展開に活用。

※1 ETC2.0 プローブデータ:ETC2.0 対応車載器と、道路上の無線機器が相互通信することにより得られる車両の走行履歴や挙動履歴等のデータ

【エネルギー】

- ・域内施設のエネルギー関連データプラットフォームの構築(2021 年度本格稼働予定)
従来の AEMS システムを進化させ「データ蓄積量の増加」、「クラウド等を活用し横断的データ活用推進」、「データ活用予測による電力融通の効率化」を実現。柏の葉データプラットフォームとの連携を通じて、電力データに加え、気象データや人流データ等とも連携し、まちの電力消費を効果的に減らす施策や省 CO2 対策に活用。
- ・太陽光発電パネルの劣化状況自動検知システムの導入(2020 年度本格稼働)
太陽光発電効率化の IoT プラットフォームを構築。パネルごとの発電状況を管理して、汚れや劣化状況の自動検知を行い、太陽光発電設備の

発電効率を維持・改善。

【パブリックスペース】

・AIカメラ・センサー設置とモニタリング、データ活用(2019 年度実証開始／2020 年度本格稼働)

駅周辺を中心とした施設・公園等に設置した AI カメラにより「人流解析による公共空間の管理、開発、マーケティングへの活用」、「まちの混雑状況等の情報提供」、「子供・高齢者の見守りなどの情報提供」を実施。環境センシング※2 によりエリアの快適性の評価を行うとともに、最適な空間デザインの立案や施設の状況の把握に活用。

・センシングと AI 解析による予防保全型維持管理(2019 年度実証開始／2020 年度本格稼働)

センシングにより路面下空洞解析データ・道路上の凹凸データを収集し、下水道管やマンホールのデータとあわせて一元可視化することにより、道路陥没等の危険度診断や原因推定を行い、事前に補修を行う等の予防保全型維持管理を実現。

※2 環境センシング:湿度、温度、揮発性有機化合物(VOCs)、PM2.5 や CO2 などのデータをセンサーにより取得すること

【ウェルネス】

・多様なデータを活用した健康サービス・アドバイスの提供(2020 年度本格稼働)

人とデータが集まりやすい駅前の住民参加型の健康づくり拠点「あ・し・た」の会員ネットワークを活かし、ウェアラブルデバイス※3 やシート型圧力センサー※4 による活動量・睡眠量等のデータを効率的に収集し、個人に対応したきめ細やかな健康サービス・アドバイスを展開。介護・医療のレセプトデータ※5 や収集した活動量・睡眠量等のデータ分析から要介護者になりやすい生活習慣や病歴の特性を抽出し、健康寿命の延伸に向けた公民が行う仕事・ボランティア・趣味サークル等の活動への参加を促す。

・来院者の人流データを活用した患者の待ち時間軽減(2019 年度本格稼働)

病院到着後の患者の人流を測定・分析し、滞留箇所の特定制と改善につなげる。通院患者が駅に到着した時点での遠隔チェックインを実現することで、待ち時間を柏の葉エリアで有効活用し、病院への交通誘導(駐車場案内、バス案内)にもつなげる。

※3 ウェアラブルデバイス:身体に装着して利用できる端末(デバイス)を指し、各種センサーを用いて装着者の脈拍、運動量などを計測する

- ※4 シート型圧力センサー:シートの形状をした圧力センサーとなり、睡眠時の呼吸や体動計測に活用される
- ※5 レセプトデータ: 患者が受けた保険診療について、医療機関が保険者(市町村や健康保険組合等)に請求する医療報酬の明細書データ

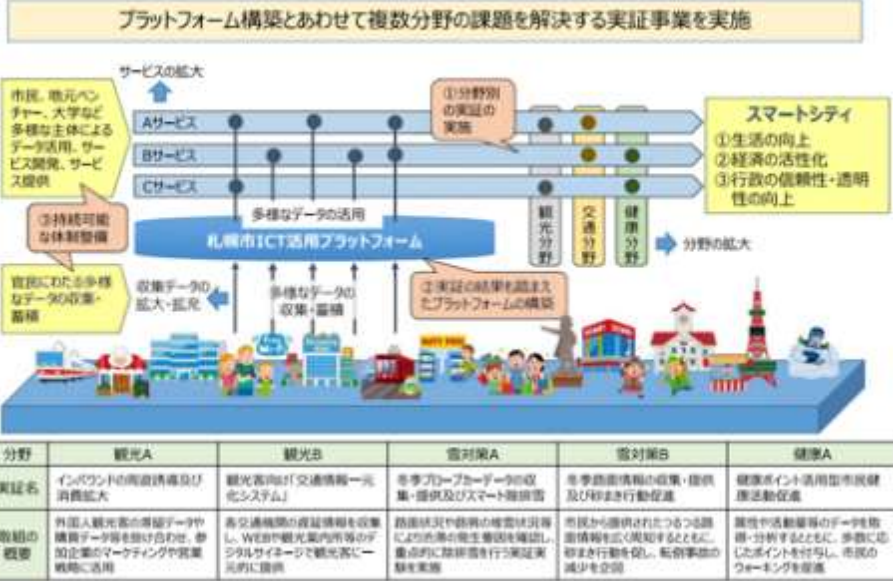


(今後の展開)

参考資料

https://www.softbank.jp/biz/future_stride/entry/technology/smartcity_20200331_1/
<https://www.kashiwanoha-smartcity.com/initiatives/>
https://www.mitsui-fudosan.co.jp/corporate/news/2019/0605_02/

項目	内容
名称	Data-Smart City Sapporo
都市・地区	北海道札幌市
連携体制	実施主体：一般財団法人さっぽろ産業振興財団（札幌市と共同運営）
コンセプト	札幌市 ICT 活用戦略に基づき、オープンデータの利活用を推進する取り組みとして開設。過去の災害記録や将来推計人口などのデータを市民や民間企業、大学等に活用してもらうことで、市民生活の利便性向上や新たなサービスの創出、研究開発・人材育成等の活性化につなげる。
ICT や AI の活用方法	日常生活に役立つ情報コンテンツの提供。複数の企業から提供された購買データ等をその企業間で共用し、比較・分析できる環境配備。
住民に対するメリット	データを活用することによって、観光の消費拡大、雪対策として路面状況の改善、また健康活動の促進に寄与する。
関連情報等	<div style="text-align: center;"> <h1>DATA - SMART CITY SAPPORO</h1> </div>  <p style="text-align: center;">札幌市 ICT 活用プラットフォーム ウェブサイトイメージ</p>



札幌市データ活用プラットフォーム構築事業【実証事業】

4.1 実証①【観光A】人流×購買データを活用したインバウンド向け消費促進/周遊促進サービス

テーマ 民間企業が有効にデータを活用できる仕組みの構築

課題

- インバウンドの滞在中の移動、購買行動等の把握
- 市内中心部に留まっている観光客の郊外施設等への誘客案内

取得するデータ

- 人流データ：携帯基地局データ、GPS、ビーコンの位置情報
- 購買データ：商業施設の購買データ

実証ポイント

- 人流・購買データの分析 ⇒ インバウンドの動感把握
分析に基づいたマーケティングによる販路拡大、購買データ比較による自社販促（品揃え等）の検討、インバウンドの呼び込みのためのプロモーション検討
- 観光アプリ活用 ⇒ 魅力ある郊外施設への誘導
おすすりスポットに誘客するための施設情報、交通手段情報等の提供

概要図

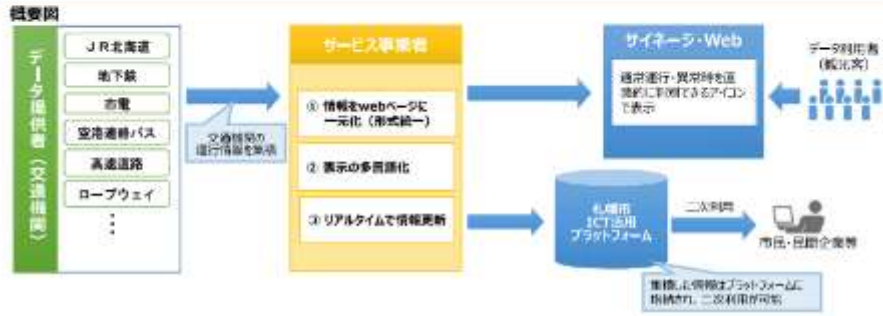


実証①【観光A】人流×購買データを活用したインバウンド向け消費促進/周遊促進サービス

4.2 実証②【観光B】観光客向け「交通情報一元化提供」サービス

- 6 -

テーマ 交通情報の集約と情報発信環境の整備	
課題 ・ 荒天等の交通混乱時における、運行状況の一元的な把握 ・ 適切な交通情報を提供することによる観光客満足度の向上	取得するデータ ・ 各交通機関の運行・遅延情報
実証ポイント ① 市内各交通機関の運行情報を集約。荒天・災害・事故発生時における遅延、運休情報を多言語に変換し提供 ② 観光業内所やホテル等のデジタルサイネージやWebページなどで一元的に掲示 ③ 集積した情報はプラットフォームに蓄積し、二次利用可能な形式で提供	

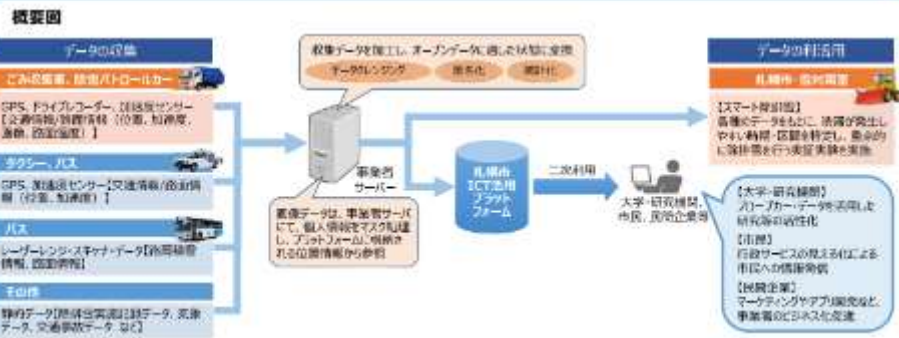


実証②【観光 B】観光客向け「交通情報一元化情報」サービス

4.3 実証③【雪対策A】冬季プローブカーデータの収集・提供およびスマート除排雪サービス

- 7 -

テーマ ビッグデータを活用した効果的・効率的な除排雪のあり方検討	
課題 ・ 路肩の雪山や路肩のわだち等による渋滞発生、交通機関運行状況の乱れ	取得するデータ ・ GPS収集車等に搭載したセンサーから路面情報（画像データ、位置データ、加速度データ、温度）を新たに収集 ※ 別途取得する道路積雪データ、GPSデータ、除排雪実施記録データ、気象データ、交通事故データ等も活用
実証ポイント ・ 収集したデータを分析し、渋滞が発生しやすい区間の特定を行い、降雪時にスポット的な除排雪を実施 ⇒ 公共交通機関の定時性向上を確認	

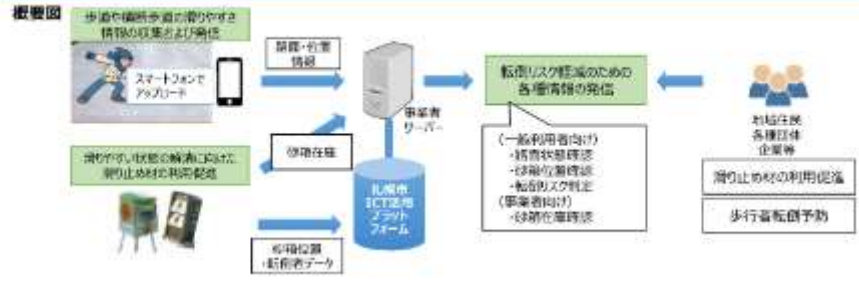


実証③【雪対策 A】冬季プローブカーデータの収集・提供
及びスマート除排雪サービス

4.4 実証④【雪対策B】冬季路面情報の収集・提供および砂まき行動促進サービス

- 8 -

テーマ 市民との協働による滑り止め材散布の促進	
課題	取得するデータ
<ul style="list-style-type: none"> 冬季の路面凍結による歩行者転倒事故の防止 凍結防止の砂箱（滑り止め材）の認知・利用向上 	<ul style="list-style-type: none"> 市内の砂箱の位置情報 歩行者転倒者情報 路面観察情報（市民等からアップロードされた情報を蓄積） 砂箱在庫情報
実証ポイント	
<ul style="list-style-type: none"> 市民からの情報発信による歩道路面状況の収集（協働の取組促進） 利用者の現在位置の状況を分析することによる、転倒リスク判定結果の表示による注意喚起 近隣の砂箱位置の表示による、市民による滑り止め材散布の促進 砂箱在庫情報を、定期的に砂箱補充者へ提供 <p>→ 上記より、転倒事故の削減、転倒による緊急搬送患者の削減、効率的な砂箱補充作業を目指す</p>	



実証④【雪対策 B】冬季路面情報の収集・提供
及び砂まき行動促進サービス

4.5 実証⑤【健康】健康行動促進を目的とするIoTによるビッグデータの収集と活用サービス

- 9 -

テーマ 健康活動状況や健康状態の可視化による健康意識向上	
課題	取得するデータ
<ul style="list-style-type: none"> 若年層の健康意識向上 少子高齢化による将来的な医療費増加の抑制 市民の健康促進による生産年齢人口の確保 	<ul style="list-style-type: none"> 属性情報（性別、身長、体重など） 歩行に関する活動量情報 健康行動の意識調査（アンケート）
実証ポイント	
<ul style="list-style-type: none"> 健康イベントと連携し、会員の登録、スマホアプリを利用したデータ収集の実施 <p>→ 健康活動状況や健康状態の可視化による健康意識向上</p>	



実証⑤【健康】健康行動促進を目的とするIoTによる
ビッグデータの収集と活用サービス

参考資料

https://www.softbank.jp/biz/future_stride/entry/technology/smartcity_20200331_1/
http://www.pref.hokkaido.lg.jp/ss/jsk/society5/2019_01/07_shiryuu7_watanabe.pdf
<https://www.city.sapporo.jp/city/mayor/interview/text/2017/20180123/documents/datasmartcitysapporo.pdf>
<https://www.ht.sfc.keio.ac.jp/~takuro/tmp/iot2018/sapporo.pdf>

	https://www.city.sapporo.jp/city/mayor/interview/text/2017/20180123/documents/datasmartcitysapporo.pdf
--	---

項目	内容
名称	加古川スマートシティプロジェクト
都市・地区	兵庫県加古川市
連携体制	全体統括：日建設計総合研究所 あり方検討、IoT 機器：日建設計総合研究所 プラットフォームアプリ：日経設計シビル プラットフォーム：NEC 機器調達：ALSOK アプリ等：フューチャーリンクネットワークシステムリサーチ 共同研究協定：加古川市、日本郵便、本田技研工業 アドバイザー会議：有識者（立命館大学・西尾教授、立正大学・小宮教授）
コンセプト	加古川市では、複数分野のデータを収集し分析などを行う基盤（プラットフォーム）の整備や、多様な主体が参加できる取り組み体制の構築などを目的とする、安全・安心のまちづくりに係るデータを活用したスマートシティのあり方検討事業を推進する。
ICT や AI の活用方法	安全・安心に関するデータを機械判読可能なデータに変換し、オープンデータとして公開するための基盤ソフトウェア（データプラットフォーム）を構築やいつでも・どこでも・手軽に市の情報を取得できるよう、スマートフォン等で閲覧を可能にするアプリを導入。
住民に対するメリット	官民連携見守りサービスの導入や生活利便向上に資するプラットフォームにより安全・安心の実現と都市の付加価値向上を実現。
関連情報等	<p style="text-align: center;">全体統括：日建設計総合研究所</p> <p style="text-align: center;">あり方検討（コンサル）WG 日建設計総合研究所</p> <p style="text-align: center;">プラットフォーム・アプリ WG 日建設計シビル</p> <p style="text-align: center;">IoT 機器 WG 日建設計総合研究所</p> <p style="text-align: center;">走行データ プラットフォーム</p> <p style="text-align: center;">プラットフォーム NEC</p> <p style="text-align: center;">機器調達（設置） ALSOK</p> <p style="text-align: center;">アプリ等 フューチャーリンクネットワーク システムリサーチ</p> <p style="text-align: center;">共同研究協定 加古川市 日本郵便 本田技研工業</p> <p style="text-align: center;">アドバイザー会議 （有識者：立命館大学・西尾教授、立正大学・小宮教授）</p> <p style="text-align: center;">本事業の実施体制</p>



緊急時における「かがわアプリの見守り機能」活用イメージ

緊急時における「かがわアプリの見守り機能」活用イメージ

本事業では、安全・安心なまちづくりによる地域活性化の観点から、①かがわアプリ、②行政情報ダッシュボードの構築を行った。①かがわアプリでは、ユーザー登録された居住地域および現在地に応じて、緊急時に市からの重要なお知らせをプッシュ通知で受け取ることができる。さらに、複数の見守りサービス事業者の見守りタグ(BLEタグ)の信号を受信できる、自治体アプリとしては日本初の機能を実装した(本機能をONにすることで市民のスマートフォンが見守りサービスの検知器として機能)。また、緊急時にエリアを絞ってプッシュ通知を行うことで、市民への効果的な情報提供・要請、より迅速な搜索への活用等も期待できる。②行政情報ダッシュボードは、プラットフォーム上に蓄積した「安全・安心をはじめとする複数分野のデータ」を地図上で重ねて閲覧できるウェブシステムである。



郵便バイクへのIoT機器取り付け

本事業では、加古川市と日本郵便株式会社との協定に基づき、加古川市内の郵便車両 176 台に IoT 機器(①道路保全のための画像撮影用カメラ、②よりきめ細かい見守りサービスの実現のための見守り共通検知器、③走行データ収集用通信機器)を搭載した。先行事業での電柱に取り付ける固定式に加えて、郵便車両の移動式にも着目することで、都市インフラとしての新たな価値を創出する。今秋には、当社の加古川管轄の営業車両にも IoT 機器を搭載予定であり、地域や行政、民間事業者とも連携しつつ、都市のセキュリティ向上を目指す。



本事業では、市民のユーザビリティ向上のため、スマートフォン対応および写真投稿の機能を追加し、本システムの機能拡張を図った。本サービスは、かがわアプリを通じてスマートフォンからもワンタップで連携しており、市民の声を市政に直接届けるツールとして、市民との協働によるまちづくりを支援する。

参考資料

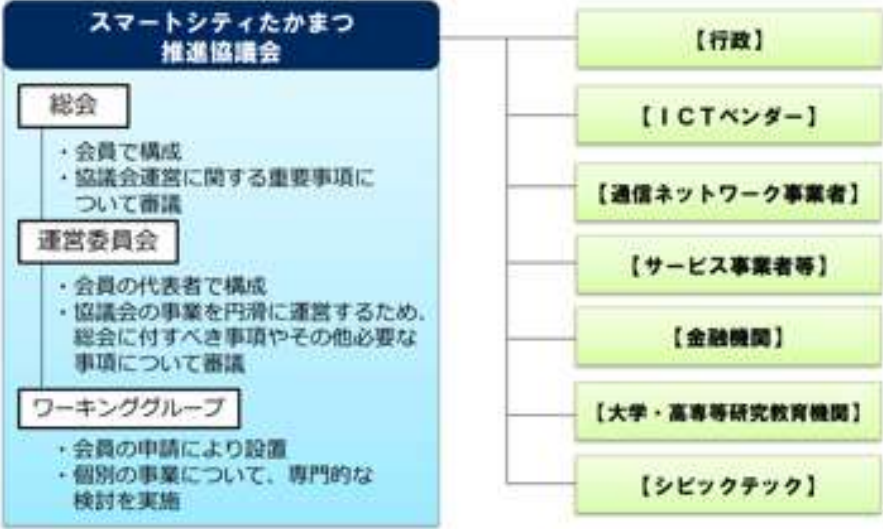
https://www.softbank.jp/biz/future_stride/entry/technology

/smartcity_20200331_1/

<https://www.city.kakogawa.lg.jp/soshikikarasagasu/kikakubu>

[/jouhouseisakuka/ict/1535023961752.html](https://www.city.kakogawa.lg.jp/soshikikarasagasu/kikakubu/jouhouseisakuka/ict/1535023961752.html)

https://www.city.kakogawa.lg.jp/material/files/group/10/kyoudo_press_31170553.pdf

項目	内容
名称	スマートシティたかまつ
都市・地区	香川県高松市
連携体制	スマートシティたかまつ推進協議会
コンセプト	官民に散在するリアルタイムデータを「IoT 共通プラットフォーム(基盤)」上に集約し分野横断(クロスドメイン)的に利用することで、行政の効率化と地域経済の活性化を図るのが狙い。
ICT や AI の活用方法	高松市の IoT 共通プラットフォーム上にはすでに、防災分野では 13 カ所の水位センサと潮位センサからのデータが、観光分野では 50 台のレンタサイクルの移動履歴データが収集されている。さらに、福祉分野においても高齢者の呼吸や心拍等のバイタル情報の収集など、ICT を活用した地域包括ケアシステムの構築。
住民に対するメリット	FI WARE による IoT 共通プラットフォームを構築し、データを利活用しながら、福祉・交通分野において状況把握や事故予防が実現。
関連情報等	<p style="text-align: center;">スマートシティたかまつ推進協議会の設立 (1 / 2)</p> <p>○ 平成29年10月に、産学民官の連携を通じて、共通プラットフォームを活用した、官民データの収集・分析による地域課題の解決を目指し、スマートシティたかまつ推進協議会(会長・大西高松市長)を設立。</p>  <p style="text-align: right;">20</p>

スマートシティたかまつ推進協議会の設立（2 / 2）

○会員51者、オブザーバー3者(31年4月現在)

スマートシティたかまつ推進協議会

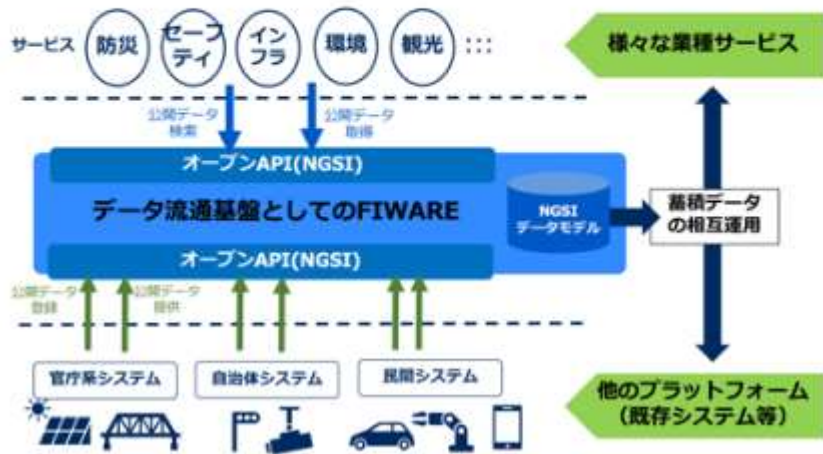
【行政】 高松市 総務省(オブザーバー) 経済産業省(オブザーバー) 香川県(オブザーバー)	【サービス事業者等】 四国電力(株) 高松平電気鉄道(株) (株)ミトラ (一財)百十四経済研究所 高松丸亀町商店街振興組合 (有)電マーク サイテックアイ(株) (株)Dynamax (株)福山コンサルタント (株)四国カヌ高松支店 (一社)日本地域資源リサイクル協会 (一社)データクレイドル 損害保険ジャパン日本興亜(株) 高松支店法人支社 総合労働保障(株)香川支社 (一社)日本自動車連盟香川支部 昭和シェル石油(株)四国営業所 株式会社電脳交通 ソコージャパン(株)香川支社 高松空港株式会社 協和テクノロジーズ(株) (株)フソフ (株)電信 エフエム高松コミュニティ放送(株) Plus Image	(一財)日本気象協会四国支店 (有)メカネイト (株)協和エグシオ四国支社 凸版印刷(株) (特許)ITS Japan IoT.ALGYAN 香川支部 【金融機関】 (株)百十四銀行 (株)香川銀行 【大学・高等研究機関】 国立大学法人香川大学 独立行政法人 国立高等専門学校機構 香川高等専門学校 高松大学 専門学校六枚コンピュータカレッジ
【ICTベンダー】 日本電気(株)四国支社 富士通(株)四国支社 (株)セールスフォース・ドットコム (株)四国日立システムズ (株)富士通四国インフォテック TIS(株) (株)インベイト (株)Aiseed 山田電建(株)	【通信ネットワーク事業者】 (株)STNet 西日本電信電話(株)香川支店 ソフトバンク(株) KDDI まとめてオフィス 西日本(株) 四国支社 (株)NTTドコモ 四国支社	【シビックテック】 Code for Sanuki

21

共通プラットフォーム (FIWARE)



○ グローバルスタンダードなオープンAPIを採用するFIWAREはベンダニュートラルな基盤であり、公共領域におけるデータ流通基盤として活用が期待されている



(日本電気(株)資料)

共通プラットフォーム (FIWARE)

「スマートシティたかまつ」プロジェクトの推進



- 高松市は、国内で初めて、「FIWARE」によるIoT共通プラットフォーム(データ連携基盤)を構築し、産学民官による「スマートシティたかまつ推進協議会」(29年10月設立)と連携し、データ利活用による地域課題の解決を推進。
- 30年度は福祉・交通分野などでのデータ利活用を推進することとしており、「地域IoT官民ネット」のシンボルプロジェクトにも選定された。

防災分野(29年度)

観測地点に水位センサー等を設置し、リアルタイムに庁内でデータを把握

観光分野(29年度)

レンタサイクルにGPSロガーを設置し、外国人観光客の訪問先を把握

福祉分野(30年度)

ウェアラブル端末による認知症高齢者等の見守り、地域における事故予防を行う

交通分野(30年度)

ドライブレコーダの記録を分析し、ヒヤリハット発生地点の特定を行う

共通プラットフォーム(FIWARE)



「スマートシティたかまつ」プロジェクトの推進

防災分野において収集するデータ



水位や避難所安全情報などをセンサーで取得し、早期に安全対策を実施します。



防災分野において収集するデータ

観光分野において収集するデータ



レンタサイクルの利用動態から特に外国人観光客の動態を分析し、施策展開します。



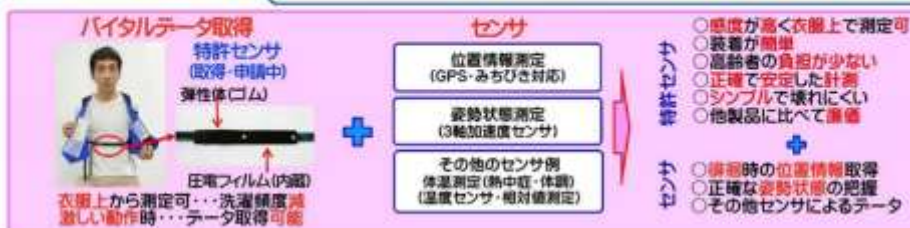
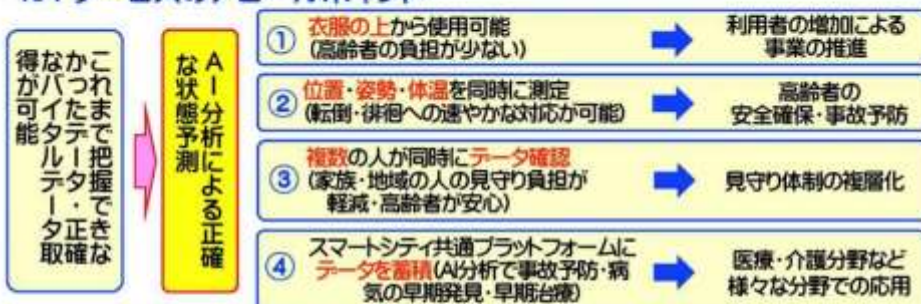
13

観光分野において収集するデータ

福祉分野において収集するデータ



IoTサービスのアピールポイント



17

福祉分野において収集するデータ

参考資料

https://www.softbank.jp/biz/future_stride/entry/technology

[/smartcity_20200331_1/](https://www.city.takamatsu.kagawa.jp/kurashi/shinotorikumi/machidukuri)

<http://www.city.takamatsu.kagawa.jp/kurashi/shinotorikumi/machidukuri>

[/smartcity/index.html](https://www.city.takamatsu.kagawa.jp/kurashi/shinotorikumi/machidukuri)

項目	内容
名称	スマートシティ会津若松
都市・地区	福島県会津若松市
連携体制	まち・ひと・しごと創生包括連携協議会
コンセプト	「スマートシティ会津若松」は、産業振興を含めた「地域活力の向上」を図っていくこと、「安心して快適に生活できるまちづくり」を進めること、「まちを見える化」してまちづくりに役立てていくこと、の3つの視点でまちづくりを進める。
ICT や AI の活用方法	教育委員会の情報を一本化して発疹を行うポータルサイトやスマートシティAiCTの開所、市民向け情報提供プラットフォームを活用。
住民に対するメリット	産業振興を含めた「地域活力の向上」や「安心して快適に生活できる」、「まちの見える化」が実現。
関連情報等	<p>(参考) まち・ひと・しごと創生包括連携協議会</p> <p> ▶会津若松市における“産官学金労官”一体となった地方創生を推進するために、平成27年7月に設立 ▶“地方創生関連施策の実施体制”と“地方創生関連施策の進捗管理・PDCAの実施”が主な役割 </p>  <p> ■ 一体的に取り組むことで企業間連携等が生まれることを期待（縦割りに発注をしない） ■ 会津への思いのある取組を期待（単なる受発注の仕事で終わらない取組） </p> <p>Copyright © 会津若松スマートシティ推進協議会, All Rights Reserved</p>

しごと
づくり

500人規模の入居が可能なオフィスビルを整備

会津若松市

『スマートシティAiCT(アイクト)』

2019年4月22日開所

- ◆所在地 会津若松市東栄町1-77
- ◆敷地面積 9,496㎡(約2,900坪)
- ◆施設概要 オフィス棟:鉄骨造4階建て、交流棟、
駐車場 約190台、駐輪場 約50台

しごと ICT関連企業が一堂に入居可能な拠点を整備 = **人が集まれば周辺にもぎわう**
 ひと 会津大学卒業生などの就職先としての期待 = **若者の地元就職の選択肢を増やす**
 まち ICT・データ分析などの企業が集まるまち = **会津に最先端企業が集まるブランドイメージ**

交流棟

オフィス棟に入居する企業や会津大学、地元企業、市民などが交流できるスペース。入居する企業などが市民向けに新しい取組をすること・・・などにも期待

オフィス棟

入居企業や会津大学などが連携して最先端の取組を創り出していくこと・・・などにも期待



- 【入居企業】2020年11月現在
 アクセンチュア株
 TIS株
 新エフコム
 株式会社ニウム
 会津アクトパートナーズ株式会社
 日本電気株
 株式会社アイザック
 三菱商事株
 株式会社エス・シー
 株式会社エム・アイメイズ
 株式会社インテック
 ソラミツ株
 株式会社フューチャー
 株式会社アクト
 三菱UFJリサーチ&コンサルティング株
 凸版印刷株
 株式会社コンピュータ(エス)研究所
 株式会社AIPジャパン株
 パンフ・パワージャパン株
 東京データ株
 ソフトバンク株
 株式会社コネクティクスジャパン株
 セイコーエプソン株
 株式会社アズ
 ニューラルネットワーク株
 オリックス自動車株
 日本マイクロソフト株
 計27社
 (入居予定企業数約400社)

スマートシティ AiCT(アイクト)

利便性
向上

「会津若松+ (プラス)」と主な連携サービス

会津若松市

会津若松+

市民向け情報提供プラットフォーム



ガジェット

地域情報の入口として、個人の属性(年齢・性別・家族構成、趣味嗜好等)に応じて、その人にとって必要な情報をピックアップして「おすすめ」表示。
 行政のみならず、地域の企業などの情報も併せて提供。
 「ガジェット」の活用により、除雪車ナビや母子健康情報サービス等を提供。

母子健康情報サービス

母子健康手帳の電子化



乳幼児健診や予防接種の受診データから、身長・体重発育曲線や予防接種予定日など、**市で保有する情報を連携して表示。**

あいづっこプラス

学校情報の配信



「学校だより」「学年だより」「学級情報」や緊急のお知らせなどが、スマートフォンなどで閲覧可能。


10

「会津若松+」と主な連携サービス

参考資料

- https://www.softbank.jp/biz/future_stride/entry/technology/smartcity_20200331_1/
- <https://www.city.aizuwakamatsu.fukushima.jp/docs/2020102000010/>
- https://www.city.aizuwakamatsu.fukushima.jp/docs/2020102000010/files/1_supercity_chousen.pdf

	https://www.city.aizuwakamatsu.fukushima.jp/docs/2013101500018/
--	---

項目	内容						
名称	横浜スマートシティプロジェクト						
都市・地区	神奈川県横浜市						
連携体制	横浜スマートビジネス協議会						
コンセプト	「横浜スマートシティプロジェクト」は、この実証実験で培ったノウハウを生かし、防災性、環境性、経済性に優れたエネルギー循環都市の実現を目指している。						
ICT や AI の活用方法	エネルギー使用状況や環境情報をデータで取得する、モバイルバッテリースタンドの設置、EV の活用など。						
住民に対するメリット	人口減少、超高齢社会や地球温暖化対策、災害への対応などの課題を解決する。						
関連情報等	<div style="text-align: center;">  <p>横浜市 City of Yokohama</p> </div> <p style="text-align: center;">図表5 各マスタープランの事業期間</p> <table border="1" style="margin: auto;"> <thead> <tr> <th>2010年～2014年</th> <th>2015年～2018年</th> <th>2019年～2023年</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">YSCP1.0 →</td> <td style="text-align: center;">YSCP2.0 →</td> <td style="text-align: center;">YSCP3.0 →</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">横浜スマートシティプロジェクトのプラン</p> <p>横浜市では、直?する地球温暖化対策等の課題に対応するため、「低炭素都市」の実現を掲げた「横浜スマートシティプロジェクト(YSCP)マスタープラン(平成22年8?)」を策定し、「次世代エネルギー・社会システム実証事業(経済産業省)」において実証地域の1つとして選定され、2010年から2014年にかけて「横浜スマートシティプロジェクト(YSCP)実証事業」に取り組んできた。(YSCP1.0)2015年以降はYSCP実証事業で培った技術やノウハウなどの成果を活かし、「実証から実装」へと展開するため、新たな公?連携組織である横浜スマートビジネス協議会(YSBA)を設置している。YSBAにおいて「横浜市低炭素な街づくりに向けたエネルギー分析・評価を活用した事業化可能性調査(経済産業省補助事業)」を実施し、この成果報告書をエネルギーの地産地消を推進する計画(マスタープラン)として位置づけ、環境性・防災性・経済性に優れたエネルギー循環都市を目指した取組を進めてきた。(YSCP2.0)</p>	2010年～2014年	2015年～2018年	2019年～2023年	YSCP1.0 →	YSCP2.0 →	YSCP3.0 →
2010年～2014年	2015年～2018年	2019年～2023年					
YSCP1.0 →	YSCP2.0 →	YSCP3.0 →					

図表6 YSCP3.0 マスタープランの目標

達成目標	
SDGs	
温室効果ガス排出量削減目標	8,000 t-CO ₂

YSCP3.0 のマスタープランで達成目標とする
SDGs と温室効果ガス排出削減目標

YSCP3.0 マスタープランは、SDGs 未来都市計画や横浜市温暖化対策実?計画の事業の一環として、省 CO2 に向けた取組や市内に存在する多様な都市施設、電気自動車、自立分散型電源等を活用しながら、エネルギーの需給を制御し再生可能エネルギーを最大限活用できる、脱炭素化に向けた「最先端のスマートシティ」の実現を目指し、SDGs や Zero Carbon Yokohama の実現に貢献することを目的とする。

参考資料

https://www.softbank.jp/biz/future_stride/entry/technology/smartcity_20200331_1/
<https://www.city.yokohama.lg.jp/kurashi/machizukuri-kankyo/ondanka/etc/yscp/yscp05.htm>
https://www.city.yokohama.lg.jp/kurashi/machizukuri-kankyo/ondanka/etc/yscp/yscp05.files/0028_20200331.pdf

項目	内容
名称	北九州スマートコミュニティ創造事業
都市・地区	福岡県北九州市
連携体制	北九州スマートコミュニティ創造協会（77 企業・団体）
コンセプト	北九州市の経済成長を担う新たな産業として育成し、また新しい交通システムの構築やライフスタイルの変革など、市民の生活の向上や地域の課題への解決につながるための取り組みを行う。
ICT や AI の活用方法	「デマンド交通」の導入を見据えた乗降管理や乗車予約システムの導入、自然エネルギーによる発電やスマートメータの導入。
住民に対するメリット	ダイナミックプライシングによるエネルギーマネジメントが可能になることやタクシーなどの公共交通利用が今後もより便利に活用することが可能になる。
関連情報等	 <p>北九州スマートコミュニティ創造事業</p>  <p>ステップ4：需要家を／と考えるデザインするエネルギーコミュニティの構築</p> <p>図 8</p> <p>ダイナミックプライシングにตอบสนองする需要家側のエネルギーマネジメントにより、地域全体のエネルギー構造を変化させる</p> <p>図 9</p> <p>家庭</p> <ul style="list-style-type: none"> 省エネ率など <ul style="list-style-type: none"> ・DPIによるピーク削減率・・・約20% ・HEMS(蓄電池付)設置家庭ピーク削減率・・・約33% アンケート結果 <ul style="list-style-type: none"> ・一部住民には、行動変化が確認された。 ・表示器を見なくなっている 「初めの頃は見ていたが次第に見なくなった」(H24夏アンケート)・・・33.3% ・特に冬の150円にストレスを感じている <p>事業所</p> <ul style="list-style-type: none"> 省エネ率など <ul style="list-style-type: none"> ・BEMS設置事業所ピーク削減率・・・約7.5% ・見える化事業所ピーク削減率・・・約9.5% アンケート結果(見える化事業所) <ul style="list-style-type: none"> ・業務に支障をきたしてまで・・・と、ピークカットに対応するのは困難。 ・すでに省エネに取り組んでいる。 <p>図 10</p> <p>家庭、BEMS設置事業者においてピーク時間帯の需要削減が確認できた。見える化事業所の効果が小さいことを踏まえ、省エネなどの視点からエネルギー構造を変える施策が必要であることがわかった。</p> <p>需要家を／と考えるデザインするエネルギーコミュニティの構築</p> <p>ダイナミックプライシングにตอบสนองする需要家側のエネルギーマネジメントによって、地域全体のエネルギー構造を変化させることを目的とする。</p>

ダイナミックプライシングや HEMS 設置家庭はピークカットの効果が見られた。また、事業所においても一定の効果は見られるが、業務に支障をきたしてまでピークカットに対応するのは難しい。

※ピークカットとは、ピーク時の使用電力をカットして、電力最大需要を低減する手法。



ライフスタイル全体を視野に入れた社会システムの構築

社会システムの構築に関しては、3つの取り組みを行う。1つ目としては、次世代サービスステーションにおける「エコドライブ総合支援システム」である。EV を利用し、利用データやエネルギー消費に関するデータをマネジメントする。また、2つ目としてはスマートメータを活用した見守りサービスである。電力使用量のデータを活用し、電力活用の効率化を行う。3つ目としては、コミュニティ交通を目指し、ICT 機器を導入し、乗合タクシーの利便性を高めたり、上高管理や乗車予約システムと連動したりすることを検討する。

参考資料

- https://www.softbank.jp/biz/future_stride/entry/technology/smartcity_20200331_1/
- <https://www.city.kitakyushu.lg.jp/files/000689061.pdf>
- https://www.smart-japan.org/english/vcms_cf/files/Kitakyushu_Project_Japanese.pdf
- <http://www.tokugikon.jp/gikonshi/265/265tokusyut5.pdf>

項目	内容
名称	スマートシティさいたまモデル
都市・地区	埼玉県さいたま市
連携体制	さいたま市スマートシティ推進コンソーシアム
コンセプト	大宮駅・さいたま新都心エリアを対象に、ICT×次世代モビリティ×複合サービスの提供や、サービスの提供で取得するビッグデータを活用することで、交通結節点とまちが一体となった「スマート・ターミナル・シティ」を目指す。
ICT や AI の活用方法	シェア型マルチモビリティ・自動運転サービスの導入、ライフサポート型 MaaS、人流データや MaaS のビッグデータの取得・分析。
住民に対するメリット	交通の利便性が高まる シェアモビリティの利用が増える 移動サービスの洗濯が増える
関連情報等	<p>さいたま市スマートシティ推進コンソーシアム</p> <p>大宮駅・さいたま新都心周辺地区プロジェクトチーム</p> <ul style="list-style-type: none"> <事務局> <ul style="list-style-type: none"> ・さいたま市 <学識経験者等> <ul style="list-style-type: none"> ・(一社)アーバンデザインセンター大宮 ・株式会社設計総合研究所 ・埼玉大学 <p>※プロジェクトチームの構成メンバーは調整中</p>

■ スマートシティの目標(KPI)

KPI項目	目標・設定値
交通結節点の利便性向上	交通の利便性が高いまちと感じる人の割合 77.0% → (検討中)
エリアの回遊性向上	シェアモビリティ利用回数 約27,000回※ → 540,000回/年 (※2018年11月～2019年1月)
市民の健康促進	
大宮～新都心の地区間 連携強化	移動サービスの選択肢 実証実験 → 社会実装

※今後、取得していくデータ等に基づいて設定する予定

■ 運営体制



■ 導入技術

1. シェア型マルチモビリティ・自動運転サービスの導入

- 大宮駅・さいたま新都心周辺の在勤・在住者等の生活利便性を向上する多様なモビリティの導入。デポの最適配置の実証
- 大宮駅・さいたま新都心周辺地区を回遊する自動運転車の実証実験との連携

2. ライフサポート型MaaS (お好みMaaS) の導入

- 移動+荷物等の検索・予約・サービスを提供するライフサポート型MaaSの実証
- サービスで取得したビッグデータのインフラ整備への活用など、スマートプランニングに向けたPDCAの構築

3. 次世代の都市インフラ整備へのスマートプランニングの活用

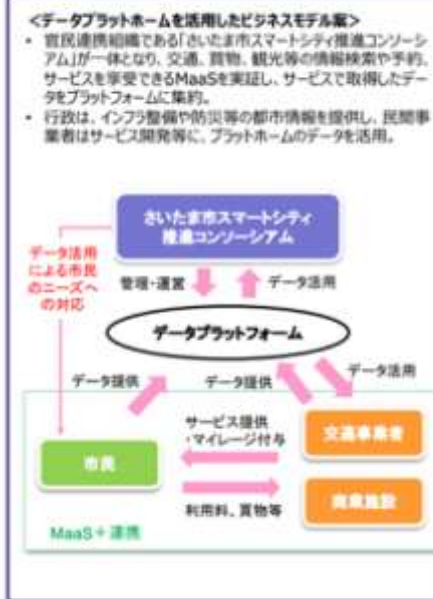
- 人流データやお好みMaaSのビッグデータの取得・分析により、バスへのフレキシブルな活用でコンパクト化した「スマート駅前広場」などを計画

さいたま市スマートシティ推進事業

さいたま市のスマートシティの目標としては、4つある。

1. 交通結節点の利便性向上 : 交通の利便性が高いまちと感じる人の割合 77.0% → (検討中)
- 2, 3. エリアの回遊性向上, 市民の健康促進 (※2018年11月～2019年1月) : シェアモビリティ利用回数 約 27,000回※ → 540,000回/年
4. 大宮～新都心の地区間 連携強化 : 移動サービスの選択肢 実証実験 → 社会実装

■ ビジネスモデル



■ スケジュール

R2年度:シェアモビ・自動運転の導入、プラットフォームの検討 等
 R3年度: MaaS連携、健康マイレージ実証実験、各種データ連携 等
 R4年度: データ連携の拡大、スマートインフラ、防災との連携 等
 R5年度: 異業スマートシティプロジェクトとの連携、サービス統合 等
 R6年度～: 運用開始

	R2年度	R3年度	R4年度	R5年度	R6年度～
① さいたま市スマートインフラモデル		スマートインフラ実証実験	健康連携等の検討		インフラ整備への連携
② 官民連携事業の連携した異業な事らの連携			サイネージ・物立等実証実験実施		運用開始
③ シニア世代・高齢者向けICTサービス			各種サービスの拡大		本格運用開始
④ シニア世代・高齢者向けMaaS(プラス)		連携MaaS実証実験	健康マイレージ実証	サービス統合	運用開始
⑤ 健康マイレージ		連携MaaS検討	実証実験	データ連携	次世代型デジタルコンパスへの連携・運用開始
⑥ データプラットフォーム		プラットフォーム検討	データ連携	スマートインフラへの連携	運用開始

ビジネスモデルとスケジュール

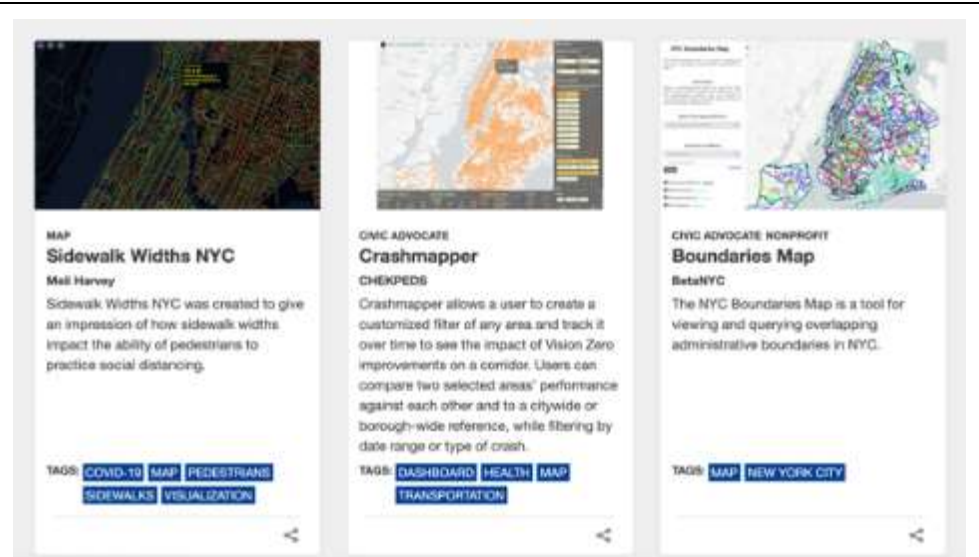
官民連携組織である「さいたま市スマートシティ推進コンソーシアム」が一体となり、交通、買物、観光等の情報検索や予約、サービスを受受できる MaaS を実証し、サービスで取得したデータをプラットフォームに集約する。行政は、インフラ整備や防災等の都市情報を提供し、民間事業者はサービス開発等に、プラットフォームのデータを活用する。

参考資料

https://www.softbank.jp/biz/future_stride/entry/technology/smartcity_20200331_1/
[https://www.mlit.go.jp/scpf/projects/docs/smartcityproject_mlit\(2\)%2004_saitama.pdf](https://www.mlit.go.jp/scpf/projects/docs/smartcityproject_mlit(2)%2004_saitama.pdf)

(2) 海外のスマートシティの事例

項目	内容
名称	NYC Open Data
都市・地区	アメリカ ニューヨーク
連携体制	ニューヨーク市
コンセプト	<p>「自治体へのアクセスの利便性向上」</p> <p>「市政の透明性向上」</p> <p>「自治体の説明責任の改善」</p>
ICT や AI の活用方法	WiFi 接続サービスの所在地や郵便番号区域別の電力消費量などのデータをオープンにし、生活の質向上に貢献するためのデータソースを提供。
住民に対するメリット	市民が自由な発想でアプリを開発することを促すためのアプリコンテストを開催し、「エネルギー」「環境」「労働」「経済活動」「健康」「生涯学習」のテーマ別に役立つサービスの開発が行われた。
関連情報等	 <p>NYC Open Data の HP https://opendata.cityofnewyork.us/</p>



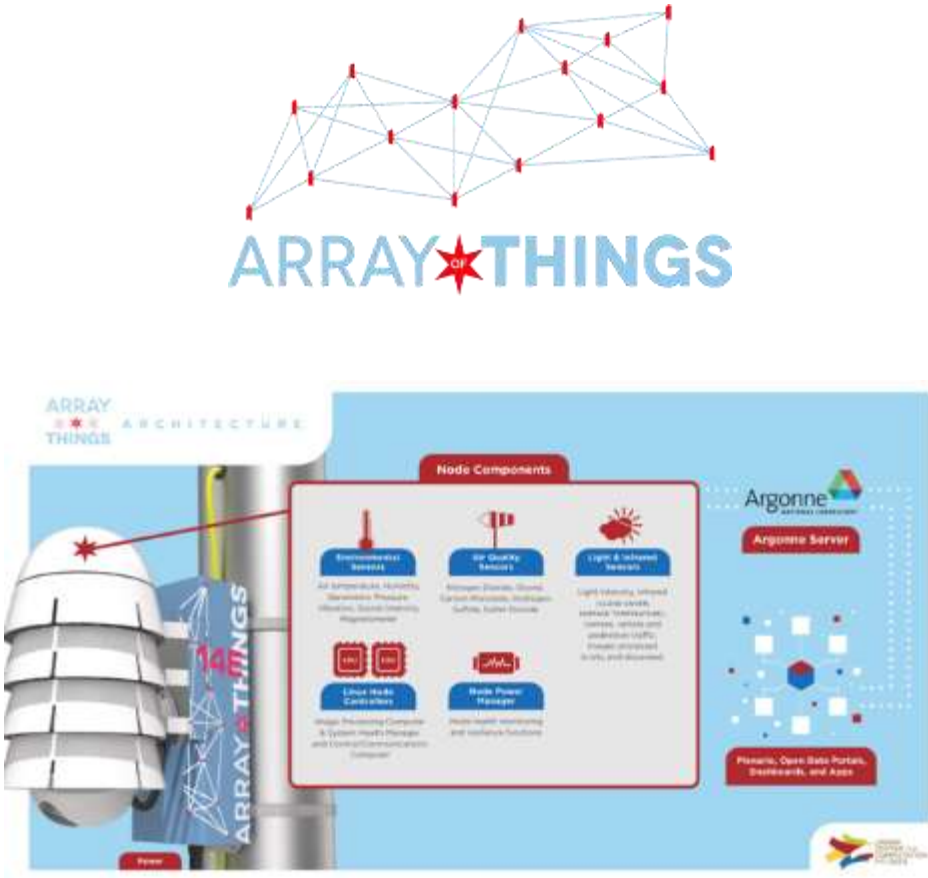
これまで開発されたプロジェクト例

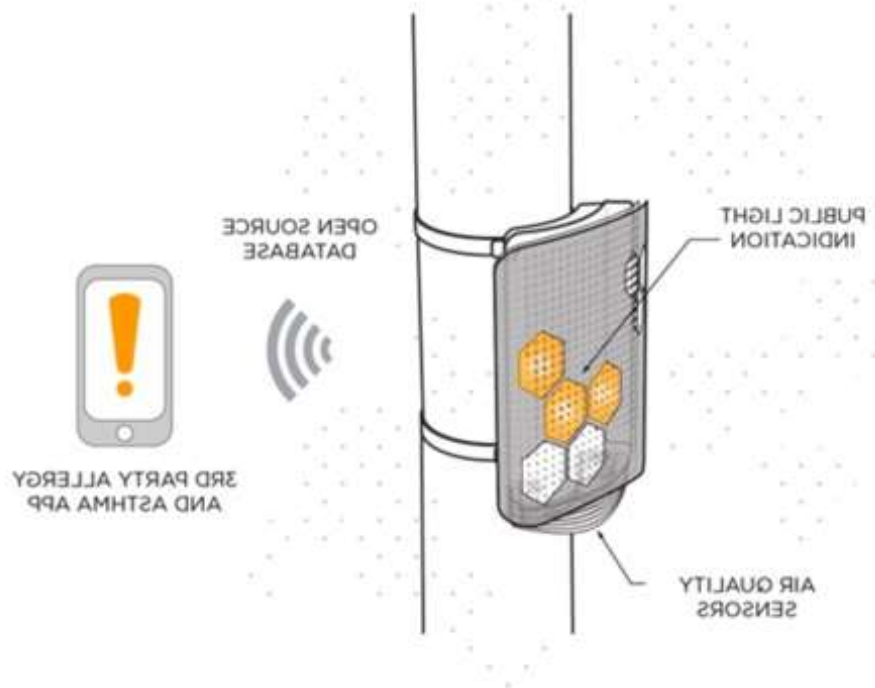
<https://opendata.cityofnewyork.us/projects/>

オープンデータによって市民からのチェック機能が働くだけではなく、政府・自治体が持つ情報資源を開放することにより、革新的アイデアやイノベーションが生まれるきっかけを生み出すことができる。IT 業界の企業にとっては、オープンデータの情報を利用することで新たな商機を得ることが可能ですし、行政にとってはあらかじめ情報公開を行うことで行政に対する問い合わせが減少し、業務効率化につながる。こうした取り組みが世界中に広まれば、世界規模での問題解決もできると期待している。

参考資料

<https://data.wingarc.com/nyc-open-data-11367>
http://www.clair.or.jp/j/forum/c_mailmagazine/201308_4/6-1.pdf
<https://opendata.cityofnewyork.us/>

項目	内容
名称	Array of Things (AoT)
都市・地区	アメリカ シカゴ
連携体制	The U.S. National Science Foundation
コンセプト	2015年にシカゴで始まった「Array of Things」は、科学者、大学、地方自治体、市民の協力により、都市環境、インフラ、都市活動についてのリアルタイムデータを、研究と公共利用のために収集する、ネットワーク化されたセンサ群活用の試み。
ICT や AI の活用方法	プログラム可能なセンサを組み込んだセンサ装置を街中に設置し、天気や大気、ノイズといった都市環境に関するデータをリアルタイムで収集する。
住民に対するメリット	リアルタイムで公開されるデータは、大気汚染やヒートアイランド現象、騒音、渋滞などさまざまな問題への解決に役立つこと。
関連情報等	 <p data-bbox="692 1787 1220 1823">The Array of Things のプロジェクト概要</p>





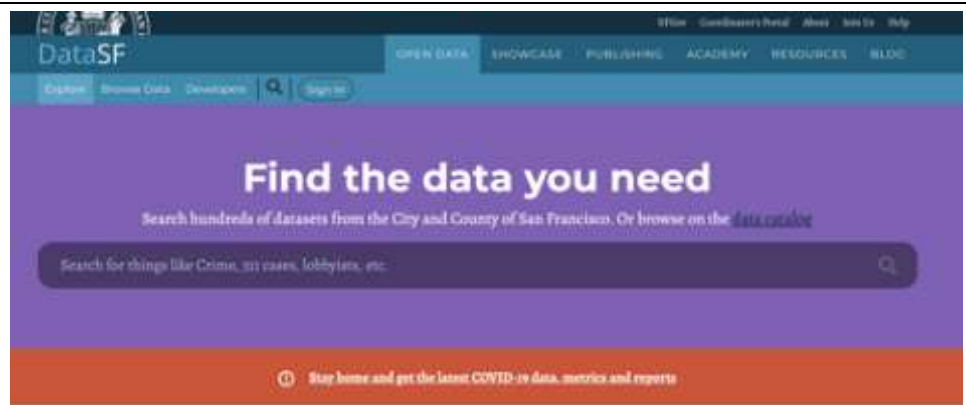
Array of Things のノード

米シカゴ大学とアルゴンヌ国立研究所は 2018 年末までに、Array of Things (AoT) のノードをシカゴ市内の 500 カ所に設置するプロジェクトを進めている。ノードにはさまざまな環境計測センサーが搭載され、温度や湿度、気圧、光、振動、一酸化炭素、二酸化窒素、二酸化硫黄、オゾン、周囲の音の強さ、歩行者および車両の交通量や表面温度などのデータを収集することによって、都市の健康状態を見える化する。AoT によって得られた都市の環境、インフラ、アクティビティに関する情報は、国内外の研究機関や大学、企業、行政、市民・起業家など一般に開放される。

参考資料

- <https://arrayofthings.github.io/index.html>
- https://www.softbank.jp/biz/future_stride/entry/technology/smartcity_20200331_2/
- https://project.nikkeibp.co.jp/mirakoto/atcl/mirai/h_vol31/
- <https://www.jri.co.jp/MediaLibrary/file/report/jrreview/pdf/10218.pdf>
- <https://www.ipa.go.jp/files/000074800.pdf>

項目	内容
名称	DataSF
都市・地区	アメリカ サンフランシスコ
連携体制	The U.S. National Science Foundation
コンセプト	DataSF のミッションは、データを利用し街の発展に寄与すること。今までの様々なサービスや仕組みをデータを活用することによってより良い生活を実現することを目指す。
ICT や AI の活用方法	オープンデータをポータルサイトから発信することで、分析や研究、パフォーマンスの可視化、活動の評価、Web あるいはスマートフォンアプリの開発が進み、データ主導のエコシステムが発展する。
住民に対するメリット	行政情報のデータを無償で提供することによって様々な公共サービスの向上が実現する。
関連情報等	  <p style="text-align: center;">オープンデータを活用したサービス事例</p>



DataSF の HP

サンフランシスコ市では、2009 年に立ち上げられたポータルサイト Data SF を中心に、オープンデータ化に取り組んでおり、約 470 のデータセットが公開されている(2019 年 6 月時点)。オープンデータをポータルサイトから発信することで、分析や研究、パフォーマンスの可視化、活動の評価、Web あるいはスマートフォンアプリの開発が進み、データ主導のエコシステムが発展する。それによって、市民生活の質の向上、サービス提供の効率化、正しい判断、新規ビジネスの創出といった好循環が期待されるという考えに立ち、サンフランシスコ市ではデータのオープン化を進めている。サンフランシスコ市でオープンデータに取り組んでいるのは 52 部局であり、そのうち 36 部局でデータ棚卸しが完了し、27 部局のデータ公開が完了している。公開されているデータセットの分野は、市行政管理、地理情報から、交通、インフラ、住宅、文化、経済、エネルギーと環境、治安、健康と社会に至るまであらゆる分野に及んでいる。

参考資料

https://www.softbank.jp/biz/future_stride/entry/technology/smartcity_20200331_2/
<https://datasf.org/opendata/>
<https://www.ipa.go.jp/files/000074800.pdf>

項目	内容
名称	Smart Columbus
都市・地区	アメリカ コロンバス市
連携体制	U.S. Department of Transportation, USDOT)
コンセプト	データ、スマートフォンアプリ、テクノロジーを活用し、迅速・低コスト・高効率な運輸を実現する新たなスマート交通システムを目指す。
ICT や AI の活用方法	医師の訪問診療支援スマートフォンアプリの開発、低所得地域の公共交通アクセス改善
住民に対するメリット	オープンデータを利用して食品関連や医療関連に活用。また、モビリティ向上を通じて乳幼児の死亡率を 40%低下させた。
関連情報等	<div data-bbox="805 743 1102 1095" style="text-align: center;">  </div> <div data-bbox="563 1200 1289 1839" style="text-align: center;"> <p>図表 13:スマートコロンのビジョン</p> <p>SMARTCOLUMBUS VISION</p>  <p>The diagram illustrates the Smart Columbus Vision through three horizontal layers. The top layer, 'ENABLING TECHNOLOGIES', includes 'ACCESS TO JOBS' (Columbus Connected Transportation Network), 'SMART LOGISTICS' (Integrated Data Exchange), 'CONNECTED RESIDENTS' (Enhanced Human Services), 'CONNECTED VISITORS' (Enhanced Human Services), and 'SUSTAINABLE TRANSPORTATION' (Electric Vehicle Infrastructure). The middle layer, 'DEPLOYMENT DISTRICTS', shows 'RESIDENTIAL DISTRICT', 'COMMERCIAL DISTRICT', 'DOWNTOWN DISTRICT', and 'LOGISTICS DISTRICT'. The bottom layer, 'OUTCOMES', features 'SAFETY', 'MOBILITY', 'LEADERS OF OPPORTUNITY', and 'CLIMATE CHANGE'.</p> </div> <p style="text-align: center;">出典: USDOT⁴⁹</p> <p style="text-align: center;">スマートコロンのビジョン</p>

スマートコロンバスプロジェクトのリアルタイムデータは、Smart Columbus Operating System と呼ばれる Web ベースのプラットフォームに集められ、それらのオープンデータは、各プロジェクトから食品関連や医療関連にいたるまで幅広く活用される。USDOT ファンドでは、スマートモビリティの実現を目指した各種プロジェクトが展開される。



コロンバス市のチャレンジとゴール及びソリューション

コロンバス市の課題としては、毎年 150 名の乳幼児が 1 歳になる前に亡くなっている。また、アフリカ系の乳幼児は白人の乳幼児よりも 2 倍近く亡くなっている現状がある。コロンバス市では、これらの課題に直面している家庭の多くは、所得が低い、十分な教育を受けられない、十分な医療を受けられない、という状況にある。これらの課題を解決すべくゴールとしては、2020 年までに 40%の乳幼児の致死率を下げることに、また健康格差を半分に減らすことを掲げている。

参考資料

https://www.softbank.jp/biz/future_stride/entry/technology/smartcity_20200331_2/
<https://www.ipa.go.jp/files/000074800.pdf>
<https://www.transportation.gov/sites/dot.gov/files/docs/Smart%20City%20Challenge%20Lessons%20Learned.pdf>

項目	内容
名称	Sidewalk Toronto
都市・地区	カナダ トロント
連携体制	Waterfront Tront, Sidewalk Labs
コンセプト	Sidewalk Toronto プロジェクトでは、開発地区を一つのプラットフォームとして、エネルギーや物流といったインフラの整備や、住宅をはじめとした建築物や道路のデザインといったハード面に加えて、MaaS やリアルタイムな交通調整などソフト面にいたるまで、すべてを統合した上で効率的に運営するまちづくりを目指す。
ICT や AI の活用方法	住民の行動データなどのデータ収集を行う
住民に対するメリット	交通渋滞や環境汚染の改善。雇用創出と経済を活性化させる
関連情報等	<div data-bbox="695 786 1216 1102" data-label="Image"> </div> <p data-bbox="475 1167 1118 1200">「Sidewalk Toronto」プロジェクトによる開発地域</p> <p data-bbox="475 1211 1437 1346">20 年以上の年月をかけて 5 ヘクタールの Quayside (キーサイド) 地区を開発し、次にその知識や技術をもとに 62 ヘクタールの River District 地区を開発する予定。</p> <p data-bbox="475 1406 1437 1630">River District 地区には Google カナダ本社の移転や都市イノベーション研究所などの新設を予定している Villiers West エリアや、映画をはじめとするクリエイティブ産業を営む中小企業・ベンチャー企業が集まる McCleary エリア、住宅や公共施設などが集まる Polson Quay エリアなどがある。</p> <p data-bbox="475 1691 1437 1870">「Sidewalk Toronto」プロジェクトでは Quayside 地区と River District 地区を合わせて、革新的な都市開発と経済活性化が可能な地域として IDEA District (Innovative Development and Economic Activation District) 地区と呼んでいる。</p> <p data-bbox="475 1930 1094 1964">「Sidewalk Toronto」プロジェクトの 4 つの目標</p> <ul data-bbox="475 1975 903 2009" style="list-style-type: none"> ・目標 1.雇用創出と経済活性化

同プロジェクトでは、2040年までに93,000以上の雇用を生み出すとともに、1年あたり約43億ドルの税収入と約142億ドルものGDPを創出し、トロントやオンタリオ州、ひいては国の経済活性化につなげることを目標としている。

この目標を実現させるための施策にはGoogleのカナダ本社をトロントに移すことも盛り込まれている。本社を移転することで、世界中から企業や人材が集まりやすい環境をつくろうとしている。また、集まってきた人が住みやすいよう、手頃な価格で住宅を提供することも視野に入れている。さらに都市開発に取り組む研究機関やベンチャー企業へ投資するなどトロントの活性化を推進している。

・目標 2.持続可能(サステナビリティ)な開発

建築設計の段階でエネルギー効率が良くなるような工夫をプロジェクトの中に盛り込んでいる。建築後も地熱エネルギーのような環境に優しいクリーンエネルギーの活用や、デジタルマネジメントツールによってエネルギーの無駄を省き、効率よく運用できるように管理するなど、これから建設する建築物自体を最初からスマートな(最適化された)ものにしようとしている。

またゴミ削減のため、ゴミの分別をリアルタイムでフィードバックする取り組みや、都市緑地といった自然を利用したインフラ整備と雨水を管理するシステムを連携させて水質を守る取り組みも計画されている。

・目標 3.環境面、価格面に優れた住宅設計

コンクリートや鉄筋よりも環境に優しく、それでいて同等の耐久性、耐火性を備えた「マスティンバー」という建材を用いた住宅を計画している。

その建材を活用した新しい構法を用いることで、従来よりも工期を約35%削減でき、より早い建設が可能になる。またQuayside地区の住宅のうち、20%を手頃な価格で、20%を中所得者向けの価格で提供し、多様な所得の人々が住むコミュニティの実現を目指している。

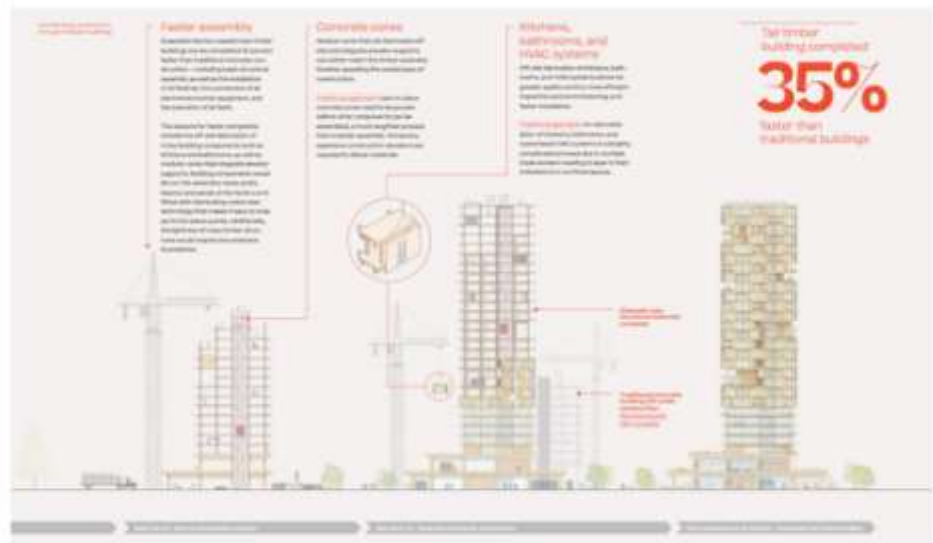
・目標 4.新しいモビリティマネジメント(輸送システム)

トロント市内とQuayside地区を結ぶ公共交通機関LRT(Light Rail Transit)の拡張やシェアリング型の輸送手段、自動運転車両の導入などによって、住民が個人で車を持たずに暮らせるまちづくりを計画している。

さらに各国で進められているMaaSのようにこれら交通手段を統合し、サブスクリプションサービスとして提供することで、より手軽で快適

に住民が移動できる交通システムを構想している。

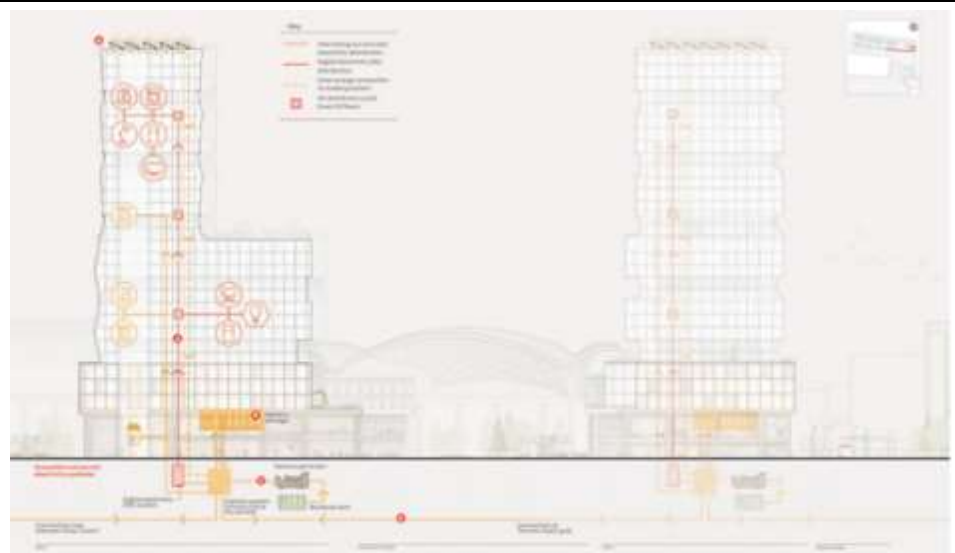
日本でも宅配便や物流トラックの路上駐車や歩行者と車両の接触事故などが道路渋滞を招く原因として問題視されていますが、「Sidewalk Toronto」プロジェクトでは物流車両の交通をまちの地下に整備したり、歩行者専用レーンや自転車専用レーン、車両専用レーンなど速度に合わせたレーンを設けたりすることで、住民が安心して移動できる仕組みづくりを行う予定である。



新しい工法を用いた建物のイメージ図【出典】The Plan pp.176-177より【URL】https://storage.googleapis.com/sidewalk-toronto-ca/wp-content/uploads/2019/06/23135619/MIDP_Volume1.pdf

環境面、価格面に優れた住宅設計

コンクリートや鉄筋よりも環境に優しく、それでいて同等の耐久性、耐火性を備えた「マスティンバー」という建材を用いた住宅を計画している。その建材を活用した新しい構法を用いることで、従来よりも工期を約35%削減でき、より早い建設が可能になる。また Quayside 地区の住宅のうち、20%を手頃な価格で、20%を中所得者向けの価格で提供し、多様な所得の人々が住むコミュニティの実現を目指している。



Quayside地区の電気システム【出典】The Plan pp.206-207より【URL】https://storage.googleapis.com/sidewalk-toronto-ca/wp-content/uploads/2019/06/23135619/MIDP_Volume1.pdf

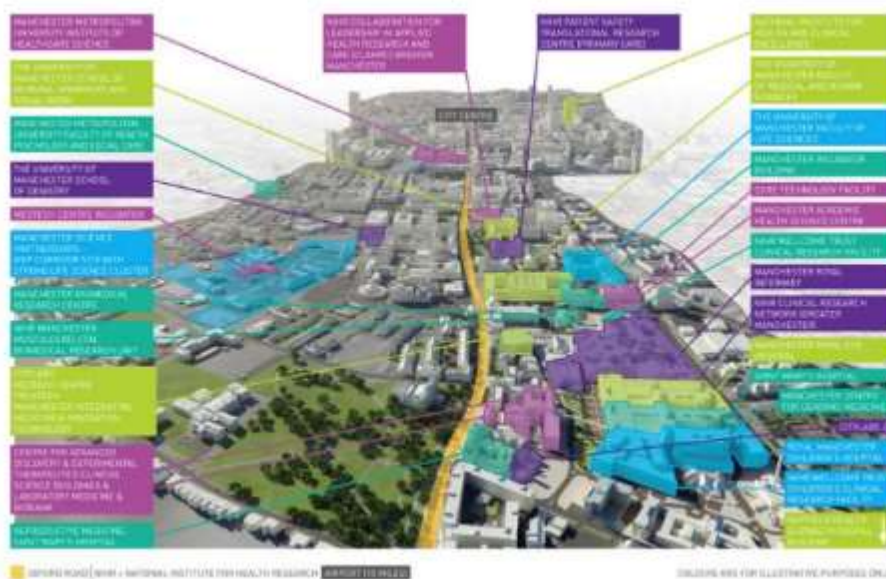
ゴミ削減のためのゴミの分別をリアルタイムに フィードバックを行うシステム

建築設計の段階でエネルギー効率が良くなるような工夫をプロジェクトの中に盛り込んでいる。建築後も地熱エネルギーのような環境に優しいクリーンエネルギーの活用や、デジタルマネジメントツールによってエネルギーの無駄を省き、効率よく運用できるよう管理するなど、これから建設する建築物自体を最初からスマートな(最適化された)ものにしていくとしている。またゴミ削減のため、ゴミの分別をリアルタイムでフィードバックする取り組みや、都市緑地といった自然を利用したインフラ整備と雨水を管理するシステムを連携させて水質を守る取り組みも計画されている。

参考資料

https://www.softbank.jp/biz/future_stride/entry/technology/smartcity_20200331_2/
<https://www.ipa.go.jp/files/000074800.pdf>
https://www.sumave.com/20200128_15684/
<https://www.sidewalktoronto.ca/>

項目	内容
名称	City Verve
都市・地区	イギリス マンチェスター
連携体制	コンソーシアム「City Verve」 (Manchester City Council, The University of Manchester, Cisco Systems, BT Pic etc.)
コンセプト	「医療・健康」「輸送・交通」「エネルギー・環境」「文化・コミュニティ」の 4 つの主要領域で IoT 技術を活用したアプリケーションやサービスの実証実験を行い、街の発展を狙う。
ICT や AI の活用方法	バイオメトリックセンサーネットワークの利用、「Talkative bus stops」(おしゃべるバス停)の設置、大気質モニタリングやスマート該当、Wi-Fi スポットの設置
住民に対するメリット	呼吸器疾患患者の健康を向上、交通の効率化、文化イベントの情報に簡単にアクセスできる
関連情報等	 <p style="text-align: center;">City Verve の概要</p>



スマートシティの対象範囲

次の4つの主要領域でIoT技術のアプリケーション及びサービスの実証実験を2015年から開始。

■医療・健康

- ・バイオメトリックセンサーネットワークにより、呼吸器疾患患者の健康を向上。
- ・個人やグループによる運動や活動の状況を把握・記録し、利用者に提供することで、運動を推奨(コミュニティウェルネス)。

■輸送・交通

- ・センサー、電子看板、アプリ等を組み合わせ、利用客が待っていることを運転手に告げる「Talkative bus stops (おしゃべりバス停)」の設置。
- ・「Manchester Corridor」の主要道路を自転車・バス専用道路化。自転車にIoT無線タグを付け、安価な自転車シェアリングを推進。

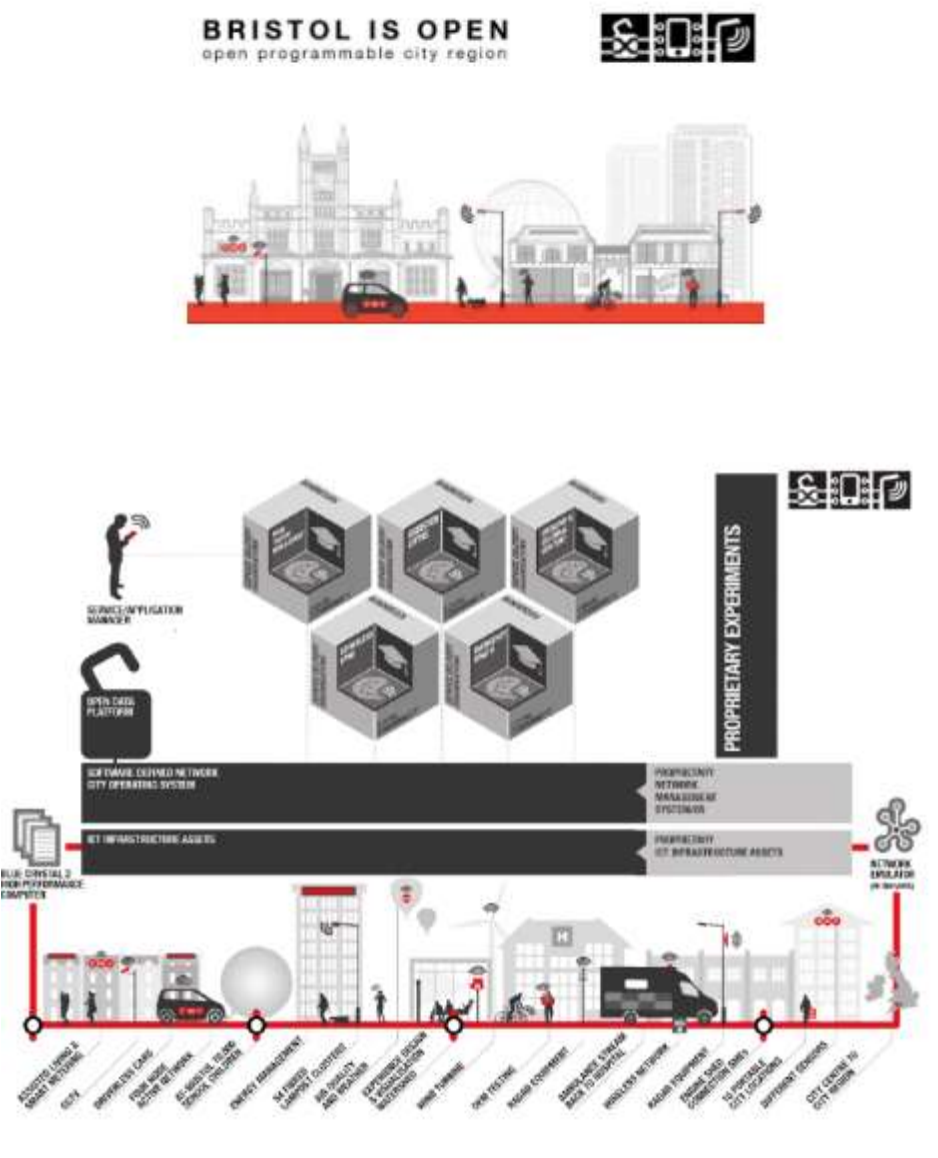
■エネルギー・環境

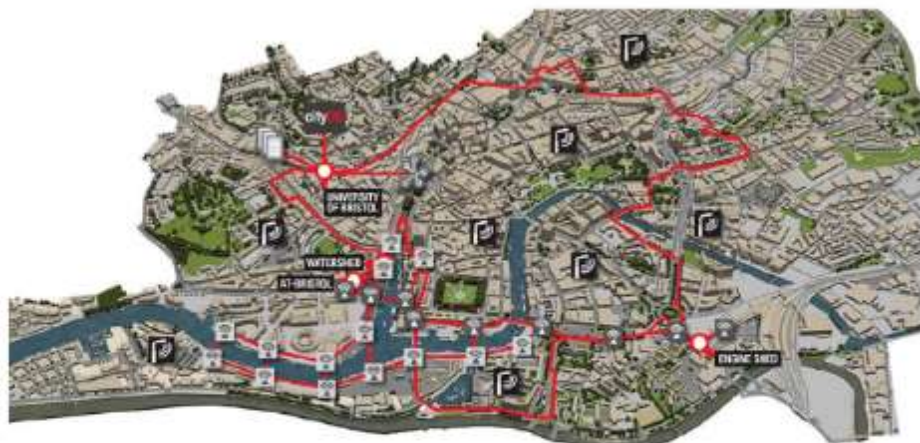
- ・街灯や道路上の各種設備などにIoTタグを設置し、異なる場所や高度で大気質を把握(大気質モニタリング)。
- ・従来の街灯の補完的なサービスとしてスマート街灯を導入。

■文化・コミュニティ

- ・公共および商用サービス、文化イベントの情報にアクセスできるWi-

	Fi ホットスポットの設置。
参考資料	https://www.softbank.jp/biz/future_stride/entry/technology/smartcity_20200331_2/ https://www.soumu.go.jp/main_content/000454883.pdf

項目	内容
名称	Bristol is Open
都市・地区	イギリス ブリistol
連携体制	Bristol is Open (University of Bristol, Bristol City Council), NEC, InterDigital, Nokia, ブリistol市内の地元企業 etc.
コンセプト	スマートフォンや GPS 装置のセンサーなどの情報から都市生活のあらゆる情報を収集し、生活の利便性を高める試みを行う。
ICT や AI の活用方法	様々な行動ログのデータ収集と利活用
住民に対するメリット	渋滞緩和などの交通の利便性が高くなる、廃棄物管理を行うことによる大気汚染の軽減、市民が求めるレクリエーションの企画など
関連情報等	 <p>The diagram illustrates the 'Bristol is Open' smart city concept. At the top, it features the logo 'BRISTOL IS OPEN open programmable city region' and icons for connectivity. Below is a stylized city skyline. The core of the diagram is a network of interconnected nodes and lines, representing data flow between various smart city components. These components include: <ul style="list-style-type: none"> SENSING/INVESTIGATOR MANAGER: A central hub for data collection. OPEN DATA PLATFORM: A layer for data management. SOFTWARE-DEFINED NETWORK CITY OPERATING SYSTEM: The underlying network layer. PROPRIETARY EXPERIMENTS: A vertical bar indicating specific trials. PROPRIETARY NETWORK MANAGEMENT SYSTEMS: Systems for managing the network. PROPRIETARY ICT INFRASTRUCTURE ASSETS: Specialized infrastructure. ACTIVATION EMPLOYER: A partner organization. BLU: CRYSTAL 2 HIGH-PERFORMANCE COMPUTERS: High-performance computing resources. Smart City Applications: A row of icons representing various use cases: <ul style="list-style-type: none"> SMART LIVING & SMART BUSINESS SMART TRAFFIC SMART ENERGY SMART WASTE MANAGEMENT SMART SECURITY SMART ENVIRONMENT SMART HEALTH & WELLNESS SMART EDUCATION SMART CULTURE & RECREATION SMART TOURISM SMART TRADING SMART ENERGY SMART WASTE MANAGEMENT SMART SECURITY SMART ENVIRONMENT SMART HEALTH & WELLNESS SMART EDUCATION SMART CULTURE & RECREATION SMART TOURISM SMART TRADING SMART ENERGY SMART WASTE MANAGEMENT SMART SECURITY SMART ENVIRONMENT SMART HEALTH & WELLNESS SMART EDUCATION SMART CULTURE & RECREATION SMART TOURISM SMART TRADING </p> <p style="text-align: center;">Bristol is Open のイメージ図 (出典: 出典: Nomura Research Institute, Ltd.)</p>



整備するネットワーク環境
 (出典: Bristol is Open ウェブサイト)

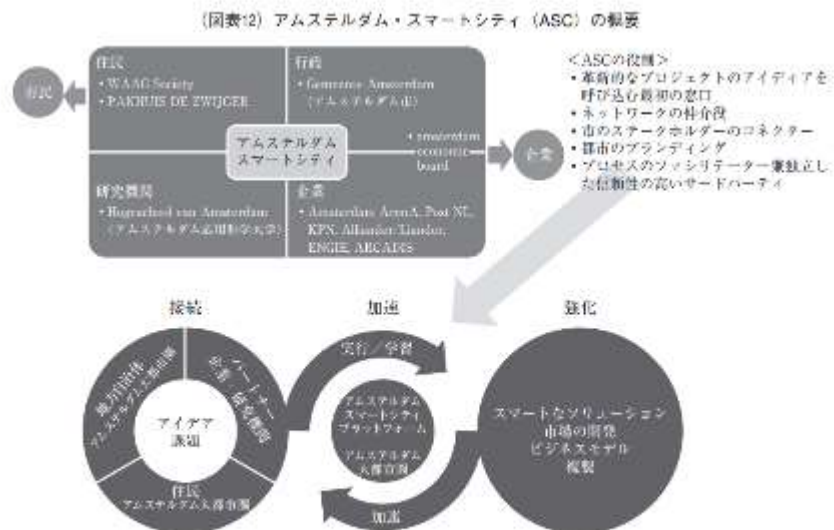
- 希望参加者のスマートフォンやGPS装置にセンサーをつけ、都市生活におけるあらゆる情報(エネルギー、大気質、交通に関する情報等)を収集する、テストベッドを用意する。
- 収集したデータは、渋滞緩和などの交通領域、廃棄物管理、大気汚染対策、エンターテインメント、エネルギー供給管理等、幅広いサービスに活用する。

参考資料

https://www.softbank.jp/biz/future_stride/entry/technology/smartcity_20200331_2/
https://www.soumu.go.jp/main_content/000454883.pdf

項目	内容
名称	Amsterdam Smart City Project
都市・地区	オランダ アムステルダム
連携体制	アムステルダム市、Amsterdam Innovation Motor (AIM)、リアンダー
コンセプト	スマートグリッドとあらゆる最新技術を組み合わせ、首都の持つ情報や資本、年のインフラの効率的な活用を可能にし、持続可能でエコロジカルな生活と経済成長を実現することを目指す。
ICT や AI の活用方法	様々な行動ログのデータ収集と利活用
住民に対するメリット	市民が能動的に IoT やオープンデータを活用したプロジェクトに参加できる

関連情報等



(資料) アムステルダム・スマートシティ・ホームページ (<http://amsterdamsmartcity.com/p/about/>)、Willem van Winden et al. "Organising Smart City Projects: Lessons from Amsterdam" University of Applied Science, 2016を基に日本総合研究所作成

アムステルダム・スマートシティの概要

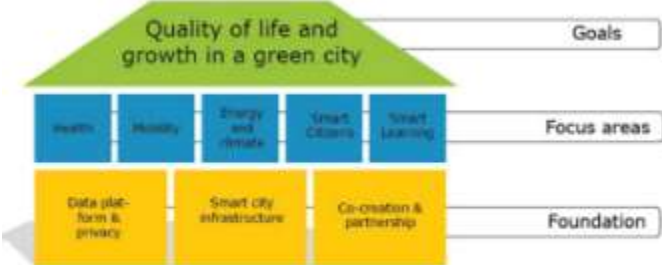
(図表13) アムステルダム・スマートシティのプロジェクト

プログラムレベル	ASC					
プロジェクトレベル	インフラ技術	エネルギー・次産業	モビリティ	循環都市	ガバナンス・教育	市民生活
プロジェクト数 (2017年9月現在)	33	45	25	17	27	39

(資料) Amsterdam Smart Cityホームページを基に日本総合研究所作成

アムステルダム・スマートシティのプロジェクト

	<p>ASC は、11 の戦略パートナーから成る PPPP (Public Private People Partnership) で、アムステルダム大都市圏におけるスマートシティのオープンイノベーション・プラットフォームとして、都市の課題解決に取り組む企業や市民、地方自治体、研究機関等を接続し、プロジェクトの企画・運営 やソリューションの創出・共有、ネットワーキング等を支援する役割を担っている。</p> <p>ASC の活動の柱は、①プラットフォーム(関係者の集積)、②テストプロジェクト(様々な地域で繰り返しテストを実施)、③オープン(関係者にデータや情報を公開)、の3点とされており、最終的には補助金に依存することなく自立することを目標としている。設立当初の重点取り組み分野は、「都市のインフラ」、「交通システム」、「働く環境」、「建物の緑化」であり、エネルギー使用量の 13%削減などの成果をあげた。現在は、「インフラと技術」、「エネルギー・水・廃棄物」、「モビリティ・都市」、「ガバナンスと教育」、「循環都市」、「市民と生活」、を重点分野としている)。</p> <p>ASC へのプロジェクトの提案や参加は、オープンを原則としており、ASC は提案されたプロジェクトの遂行に必要と考えられるパートナーとのマッチングなどを行っている。市全体をリビングラボと見立てて、実際に利用される環境で様々な実証実験を行うことを可能としており、企業、スタートアップ、市民団体などからの提案により、上記の重点6分野で 200 以上のプロジェクトが実施されている。各プロジェクトの原資のほとんどは民間の資金であり、先端技術やサービスの事業化の土台作りが目的とされている。実証実験を通じて成果が認められれば、大きなエリアでの展開を目指すことになる。</p>
<p>参考資料</p>	<p>https://www.softbank.jp/biz/future_stride/entry/technology/smartcity_20200331_2/</p> <p>https://www.jri.co.jp/MediaLibrary/file/report/jrireview/pdf/10218.pdf</p> <p>https://amsterdamsmartcity.com/</p>

項目	内容
名称	Copenhagen Connecting
都市・地区	デンマーク コペンハーゲン
連携体制	コペンハーゲン市、Technical University of Denmark など 4 大学、Cisco Systems、日立コンサルティング等の民間企業、Copenhagen Solutions Lab 等、80 団体
コンセプト	データの活用、インフラの整備、様々な地域の機関との協働を行うことで、「健康」「モビリティ」「エネルギーと気候」「市民」「教育」等の分野を注力し、都市全体の効率性の向上を実現する。
ICT や AI の活用方法	交通情報や自動車や自転車利用者の位置情報の収集、データの一元管理
住民に対するメリット	大気汚染の削減、交通の利便性の向上
関連情報等	 <p data-bbox="660 1263 1252 1346">Copenhagen Connecting の戦略 デンマーク市資料「Copenhagen Smart City」</p>

CITSの活用イメージ



DOLLの取組(インダストリアルパーク内の照明ソリューション)



出典: インプレス SmartGrid フォーラム
「IoT/IoE 海外導入トピックス」

主な取組は以下の通り

■CITS(コペンハーゲン・インテリジェント交通ソリューション)

- ・交通渋滞の改善と二酸化炭素排出量の削減、市民の安全性向上を目指すプロジェクト。
- ・2018 年までに最先端の ITS(高度道路交通システム)導入を目指し、適正なプライバシーレベルを保持しつつ、市内から Wi-Fi 端末を通じて自動車や自転車利用者の位置情報を収集。長期的傾向を割り出し、気象情報などその他パラメータと渋滞 状況との相関関係を分析中。
- ・2018 年までには、自転車及びバス利用者の移動時間が 10%短縮されることが予測されている。

■DOLL(Danish Outdoor Lighting Lab)

	<ul style="list-style-type: none"> ・オフィス街や住宅街の一角を実証実験場とし、国内の照明関連企業の最新照明ソリューションを設置。現地の温度や汚染物質の分布について計測するセンサーを搭載して、路上の温度や大気汚染物質の濃度といった情報も計測する。 ・複数メーカーの照明製品を実地で並べて比較できるショールームの役割も担っており、開発側のみでなく、ユーザー目線にも配慮されている点の特徴である。 ・例えば、実証実験場兼ショールームの一つであるインダストリアルパーク内の一部のエリアには、Wi-Fi ネットワークが張り巡らされており、各照明ソリューションがインターネットに接続され、「照明プラットフォーム」が構築されている。
<p>参考資料</p>	<p>https://www.softbank.jp/biz/future_stride/entry/technology/smartcity_20200331_2/</p> <p>https://www.ipa.go.jp/files/000074800.pdf</p> <p>https://www.soumu.go.jp/main_content/000454883.pdf</p>

項目	内容
名称	Smart Nation
都市・地区	シンガポール、Jurong Lake District
連携体制	シンガポール政府、(Smart Nation Programme Office を設置)
コンセプト	生活の質の向上、企業へのビジネスチャンスの提供、コミュニティの構築をネットワークの構築やデータ分析から実現する。
ICT や AI の活用方法	<ol style="list-style-type: none"> 1. ヘルスケアでは介護支援ロボットや Health Hub (個人の受信記録管理サービス)の開発 2. 輸送・交通・高度道路交通システム (ITS)、自動運転技術、交通費の支払いをウェアラブル端末で決済 3. エネルギー・環境・太陽光発電装置、家庭内の公共料金やエネルギー使用量が見えるアプリ 4. 安全・セキュリティでは、「サイバーセキュリティー・リサーチセンター」を設置、また「サイバーセキュリティー庁」を新設
住民に対するメリット	上記の 4 つの領域で生活の利便性向上や安全面の確保
関連情報等	<div data-bbox="612 1003 1257 1429" data-label="Image"> </div> <p data-bbox="564 1451 1347 1536">家庭内の公共料金やエネルギーの使用量の可視化アプリ (出所:Nomura Research Institute, Ltd.)</p>




交通費の支払いできるウェアラブル端末
(出所: Smart Nation ウェブサイト)

- ・ データを活用した取組を以下の 4 つの分野で実施
- 1. ヘルスケア: 介護支援ロボット、Health Hub (個人的な受診記録の管理ができるツール) の開発等
 - ※Health Hub は、2016 年 1 月にリリースされ、18,000 のユーザー登録数を記録している。
- 2. 輸送・交通: 高度道路交通システム (ITS)、自動運転技術、交通費の支払いが可能なウェアラブル端末の開発
- 3. エネルギー・環境: 太陽光発電装置、家庭内の公共料金・エネルギー使用量を見える化するアプリの開発等
- 4. 安全・セキュリティ: 「サイバーセキュリティ・リサーチセンター」の設立、サイバーセキュリティ分野の戦略・政策立案を担当する「サイバーセキュリティ庁 (CSA)」の新設等

参考資料

https://www.softbank.jp/biz/future_stride/entry/technology/smartcity_20200331_2/
https://www.soumu.go.jp/main_content/000454883.pdf

(3)スマートリビングの事例

項目	内容
名称	HomeX
都市・地区	-
開発企業	パナソニック株式会社
コンセプト	空調や給湯器、電気錠、証明、空気清浄機など、壁で操作してきた様々な電子機器のコントローラを HomeX 一つで操作可能。また、ユーザーに必要な情報を能動的に提供するデバイスとしても機能。
ICT や AI の活用方法	-
住民に対するメリット	一つのコントローラで様々な電子機器の操作が可能。また、ユーザーに必要な情報を入手できる。
関連情報等	<p>壁を複雑にしてきたこれらの機器のコントローラーが HomeX Display ひとつに収まります。</p>  <p>※レコーダーは発売後のアップデートで対応予定です。</p> <p>出典：パナソニック</p>



HomeX を搭載したモデルハウス
(写真:村田 皓)

ポラスグループが IoT 住宅の販売を開始し、そこにはパナソニック製のスマート HEMS システムの中核機器「AiSEG2(アイセグ 2)」を採用している。「アドバンスドプレイス船橋・北習志野」をはじめ、既に全国の住宅で導入、運用されている。



HomeX の中心的な役割を果たす「HomeX Display」

	<p style="text-align: center;">(資料:パナソニック)</p> <p>パナソニックが提案するスマートホームシステムには、既に HEMS ゲートウェイ機器「AiSEG2(アイセグ 2)」を中心とした IoT システムがある。AiSEG2 によるシステムの構成とサービスは、ホームオートメーションや家電の遠隔操作、使用電力のモニタリングなどを目的とした一般的なスマートホームシステムそのものだ。AiSEG2 がホームゲートウェイとして、パナソニックのサーバーや HEMS、家電、住宅設備などの各種デバイスをつなぎコントロールする。</p>
<p>参考資料</p>	<p>https://xtech.nikkei.com/atcl/nxt/column/18/00499/032600005/ https://xtech.nikkei.com/atcl/nxt/column/18/00410/090400003/</p>

項目	内容																						
名称	未来の家プロジェクト (I・TOP 横浜)																						
都市・地区	神奈川県横浜市																						
実施団体	NTTドコモ、未来の家プロジェクト (360 社)																						
コンセプト	ヘルスケア分野での IoT の活用を中心に心拍数や血圧、体重などのバイタルデータを収集し、スマートミラーに表示させたり、食事内容を写真から判定しアドバイスを行ったりと、健康向上させるための家を目指す。																						
ICT や AI の活用方法	-																						
住民に対するメリット	健康管理、行動ログから趣味嗜好に合わせたリコメンド																						
関連情報等	 <p>The image shows a table titled '未来の家プロジェクト' (Future Home Project) with the subtitle 'IoTと人工知能(AI)を通じて高齢者の見守りや快適で健康的な暮らしを実現するプロジェクト' (Project to realize a comfortable and healthy life for the elderly through IoT and AI). The table lists 10 participating companies and their roles:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>企業</th> <th>役割</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>横浜市 (City of Yokohama)</td> <td>企業へのプロジェクト参加呼びかけ、実証実験場所の調整</td> </tr> <tr> <td>SHISEIDO</td> <td>デバイスで操作できる化粧品吐出マシンの提供</td> </tr> <tr> <td>docomo</td> <td>IoTスマートホーム⁺、IoTアクセス制御エンジンの提供、データの管理・解析</td> </tr> <tr> <td>SOTETSU</td> <td>実証場所の提供、地域コミュニティへの展開</td> </tr> <tr> <td>&and factory</td> <td>UI、UXデザイン、IoTプロダクトの事業化、事業化に関するノウハウ提供</td> </tr> <tr> <td>TOPPAN</td> <td>床のセンサーで居住者の動作情報を収集できるIoT建材によるセンシング</td> </tr> <tr> <td>GREEN BLUE</td> <td>環境測定装置の提供、室内外の空気質の計測、センサーの妥当性評価</td> </tr> <tr> <td>FUJITSU</td> <td>被験者の健康状態を測定し、健康アドバイスを行うデバイスを提供</td> </tr> <tr> <td>三和キャッチー</td> <td>デバイスで操作できるIoTシャッターの提供</td> </tr> <tr> <td>foo!log</td> <td>食事解析システム・アドバイスの提供</td> </tr> </tbody> </table>	企業	役割	横浜市 (City of Yokohama)	企業へのプロジェクト参加呼びかけ、実証実験場所の調整	SHISEIDO	デバイスで操作できる化粧品吐出マシンの提供	docomo	IoTスマートホーム ⁺ 、IoTアクセス制御エンジンの提供、データの管理・解析	SOTETSU	実証場所の提供、地域コミュニティへの展開	&and factory	UI、UXデザイン、IoTプロダクトの事業化、事業化に関するノウハウ提供	TOPPAN	床のセンサーで居住者の動作情報を収集できるIoT建材によるセンシング	GREEN BLUE	環境測定装置の提供、室内外の空気質の計測、センサーの妥当性評価	FUJITSU	被験者の健康状態を測定し、健康アドバイスを行うデバイスを提供	三和キャッチー	デバイスで操作できるIoTシャッターの提供	foo!log	食事解析システム・アドバイスの提供
企業	役割																						
横浜市 (City of Yokohama)	企業へのプロジェクト参加呼びかけ、実証実験場所の調整																						
SHISEIDO	デバイスで操作できる化粧品吐出マシンの提供																						
docomo	IoTスマートホーム ⁺ 、IoTアクセス制御エンジンの提供、データの管理・解析																						
SOTETSU	実証場所の提供、地域コミュニティへの展開																						
&and factory	UI、UXデザイン、IoTプロダクトの事業化、事業化に関するノウハウ提供																						
TOPPAN	床のセンサーで居住者の動作情報を収集できるIoT建材によるセンシング																						
GREEN BLUE	環境測定装置の提供、室内外の空気質の計測、センサーの妥当性評価																						
FUJITSU	被験者の健康状態を測定し、健康アドバイスを行うデバイスを提供																						
三和キャッチー	デバイスで操作できるIoTシャッターの提供																						
foo!log	食事解析システム・アドバイスの提供																						
	(資料:横浜市)																						



NTTドコモのデバイス Web API
 (資料:NTTドコモ)

「未来の家プロジェクト」に用いられたスマートホームのシステムは、NTTドコモの「デバイス webAPI」技術が核になっている。デバイス webAPI とはウェブ技術を使ってスマホと外部デバイスの連携などを実現するフレームワーク(ソフトウェアの骨格)のこと。このデバイス webAPIの特徴は、スマホの内部に仮想サーバーを構築し、スマホの通信機能を用いて各種 IoT デバイスを制御する点だ。不要になったスマホにデバイス webAPIを導入すれば、脈拍計や体重計などの各種デバイスを一元的にコントロールすることができる。



未来の家の外観（横浜市泉区に仮設）
（写真：村田 皓）

I・TOP 横浜による、未来の家プロジェクトは今回で 2 回目。第 2 回の実証実験は、2018 年 6 月 12 から 9 月 24 日までの間、横浜市泉区で行われた。今回行われた実験の内容は次のようなものだ。各種 IoT デバイスを設置した仮設のスマートホームに被験者が 1 週間生活して、実験前後での被験者の状態変化や意識変化、行動変容について評価・検証する。第 2 回には 14 人の被験者が参加した。

参考資料

<https://xtech.nikkei.com/atcl/nxt/column/18/00499/120500003/>

項目	内容
名称	au Home
都市・地区	-
実施団体	KDDI
コンセプト	無線通信アダプタと呼ばれる機器、または高機能タイプの au ひかりホームゲートウェイが、各種デバイスと Wi-Fi ルーターを仲介。インターネットを通じてスマホによる家電の操作や見守り機能を可能にする。スマートホームの各種機能は、すべてスマホの「au HOME アプリ」で統合的に管理することが可能。
ICT や AI の活用方法	デバイスの通信規格として Z-WAVE を利用。
住民に対するメリット	様々なデバイスを電子機器と連動して活用することで生活の利便性が向上する。
関連情報等	<div data-bbox="564 853 1350 1308" data-label="Diagram"> </div> <p data-bbox="837 1355 1072 1438" style="text-align: center;">au HOME の概要 (資料:KDDI)</p> <p data-bbox="475 1498 1436 1774">au HOME は、基本的に au 携帯電話または、au ひかりのオプションサービスとして提供されるものだ。無線通信アダプタと呼ばれる機器、または高機能タイプの au ひかりホームゲートウェイが、各種デバイスと Wi-Fi ルーターを仲介。インターネットを通じてスマホによる家電の操作や見守り機能を可能にする。スマートホームの各種機能は、すべてスマホの「au HOME アプリ」で統合的に管理することが可能。</p>

<p>開閉 センサー 01 ¥3,000 ドアの開閉がわかる センサー。</p> 	<p>開閉 センサー 02 ¥6,000 開閉、温度がわかる センサー。インテリア に合わせ選べる3色。</p> 	<p>鍵 開閉状況 センサー 01 ¥8,800 鍵の開閉状況が わかるセンサー。</p> 
<p>スマート プラグ 01 ¥5,500 電気使用量が確認で きる。</p> 	<p>スマート プラグ 02 ¥6,600 電気使用量を確認で きる。使用量の比率を LEDの色でお知らせ。</p> 	<p>赤外線 リモコン 01 ¥7,200 照明・エアコン・テレビ などを操作できる。 スマートスピーカー (別売)とのセット利用 がオススメ!</p> 
<p>ネットワー クカメラ 01 ¥10,800 おうちの様子が見え、 会話もできる。</p> 	<p>ネットワー クカメラ 02 ¥19,300 防滴(IPX3相当)・ 壁掛けのタイプ。</p> 	<p>マルチ センサー 01 ¥3,800 ドアの開閉や 温度・湿度・湿度が わかるセンサー。</p> 
<p>マルチ センサー 02 ¥5,300 人・ペットの動きや温 度・湿度・湿度がわか るセンサー。</p> 	<p>モーション センサー 01 ¥6,600 人・ペットの動きや温 度・湿度がわかるセン サー。湿度の状態を LEDの色でお知らせ。</p> 	<p>*：防滴(IPX3)～「IEC(国際電気標準委 員)」によって定められている防水の保護 規格。前後から40度の範囲で落ちてくる 水滴による有害な影響がない。</p>

au HOME で利用可能なデバイス
(資料:KDDI)

ユーザーはこれらのデバイスを組み合わせることで、スマートホーム機能が利用できる。例えば、外出先からの照明のオンオフや家電のコントロール、ドアの開閉による子供の帰宅の確認、さらに「シーン設定機能」によりデバイス間での連係が可能のため、ドアの開閉に合わせてエアコンや照明をつける、または消すといった動作が可能だ。

参考資料

<https://xtech.nikkei.com/atcl/nxt/column/18/00499/012200004/>
<https://www.kddi.com/with-home/app/>

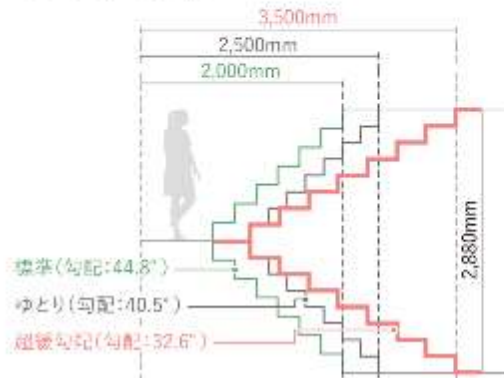
項目	内容
名称	ROGNAN
都市・地区	-
開発企業	IKEA、Ori Living
コンセプト	ロボット家具。ベッドルームからウォークインクローゼット、作業スペース、リビングルームに変換することが可能。家具を必要なタイミングでその機能に変える。ベッドで寝るときはソファが必要ないため、収納されたりする。
ICT や AI の活用方法	IKEA のストレージソリューション PLATSA を使用。
住民に対するメリット	小さな部屋でも快適に生活ができる。
関連情報等	 <p style="text-align: center;">ROGNAN イメージ (出所 : https://iotnews.jp/archives/125291)</p> <p>幅 3.5 メートル、奥行き 3 メートルのサイズに、ベッドやソファ、デスク、収納などを装備し、ボタンを押すだけでそれぞれを出し入れできる仕組み。用途に合わせてレイアウトを変えたり、使わないときは畳み込んだりでき、限られたスペースを寝室、リビング、仕事場など、多機能に使えるのが利点。</p>
参考資料	https://iotnews.jp/archives/125291 https://wired.jp/2019/06/09/ikea-rognan/ https://techable.jp/archives/100886 https://www.oriliving.com/

項目	内容
名称	Feelas (フィーラス)
都市・地区	-
関連企業	トヨタホーム
コンセプト	<p>自然体で家族が集い、ほどよい距離感で家族の気配が感じられる。キッチンを中心に配置。リビングや和室、ダイニングやサニタリースペースとのつながりを重視しました。そして四季折々の自然の気持ちよさを気軽に楽しめ、人が健康で快適に過ごす環境をいつも家が保ってくれる。トヨタホーム独自のスマートハウス技術と自然の力を生かしてゆるやかな時間の流れをつくる。</p>
ICT や AI の活用方法	<p>HEMS モニターで家中のエネルギー使用状況を把握。EV 車の充電状況などもわかる。全館空調の「スマート・エアーズ」でコントロールできる。</p>
住民に対するメリット	<p>家族の時間がゆっくり流れる、自然を身近に感じることができる、節電などの省エネを実現する。</p>
関連情報等	<div style="text-align: center;"> <h2>スマート・エアーズ</h2> <p>24時間、365日、快適な空気環境で、家族の健康的な毎日をサポート。</p> </div>  <p>夏でも冬でも、家中どこにいても心地よさを実感できるオリジナル空調システム「スマート・エアーズ」。部屋間の温度差を抑え、ヒートショックを防ぐ。標準搭載されている換気システム「ピュア 24 セントラル」で、アレルギーの原因とされる花粉やホコリの低減にも効果を発揮する。</p>

超緩勾配階段

すべての世代が、心身ともにずっとアクティブに暮らす工夫。

日常的に昇降を繰り返す階段の設計は



普段の生活に無理のない運動を加える「超緩勾配階段」。

日常的な生活動作の中で負担を感じない程度の運動をすることは、健やかな身体を保つための第一歩です。「超緩勾配階段」は、ゆるやかな傾斜でストレスを感じることなく昇り降りができる階段。子どもからシニアまで、安全に運動を積み重ねることができる。




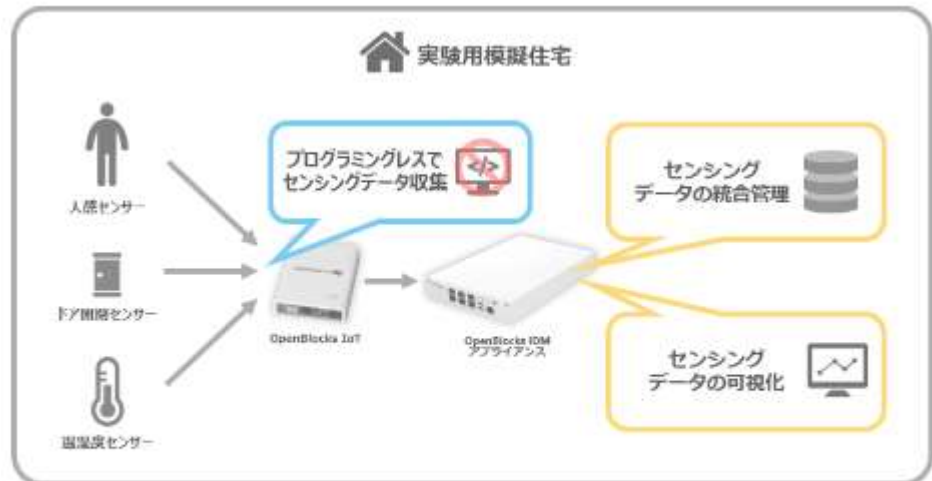
日常的な生活動作の中で負担を感じない程度の運動をすることは、健やかな身体を保つための第一歩である。「超緩勾配階段」は、ゆるやかな傾斜でストレスを感じることなく昇り降りができる階段。子どもからシニアまで、安全に運動を積み重ねることができる。

出典：<https://www.toyotahome.co.jp/special/feelas/2017/technology/index2.html>

参考資料

<https://www.toyotahome.co.jp/special/nicorism/>
<https://www.toyotahome.co.jp/corporate/pdf/p120412.pdf>
<https://www.re-port.net/article/news/0000028731/>
<https://www.toyotahome.co.jp/special/feelas/2017/>
<https://www.toyotahome.co.jp/special/feelas/2017/technology/index2.html>

項目	内容
名称	ハビタット・イノベーションプロジェクト
都市・地区	-
関連団体	日立製作所、東京大学
コンセプト	独居高齢者を想定した、センシングから見える化の先までも実現する次世代のスマートハウスを目指す。誰かが目の前で倒れたときに、「大丈夫ですか？」と声掛けをした後の返答に応じて救急車を呼んだり、ナースコールをしたり何らかのアクションを起こすと思いますが、それを無人化する仕組みを完成させるのがひとつのゴールとしている。
ICT や AI の活用方法	居住者の状態・行動のデータを収集するため、居住空間の温度や湿度のセンシングデバイス、ドアの開閉センサー、人感センサー、カメラ等を利用し、データの可視化は OpenBlocks を活用。
住民に対するメリット	高齢者に潜むあらゆるリスクを早めに察知し、予防する。
関連情報等	 <p style="text-align: center;"> 模擬住宅の各センサーの数値 (OpenBlocks IDM アプライアンスにより可視化) </p>



OpenBlocks IoTとOpenBlocks IDMアプライアンスの役割

OpenBlocks IoT と OpenBlocks IDM アプライアンスの役割

OpenBlocks IDM アプライアンスは時系列データベースを標準搭載しており、収集した複数のデータソースをひとつのデータベース上で統合管理でき、時系列間隔の異なるデータ同士の比較、統合したデータのファイル出力に加え可視化ツールも搭載しており、複合的なデータの可視化も容易に実現できる特長を持つ製品だ。これらの特長とオンプレミスでシステムが完結する点が評価され、当プロジェクトで活用されている。

出典：<https://www.plathome.co.jp/case-study/ht-lab/>

参考資料

<https://www.plathome.co.jp/case-study/ht-lab/>

https://social-innovation.hitachi/ja-jp/case_studies/hitachi_todai_labo/

<https://www.hitachihyoron.com/jp/archive/2020s/2020/05/05a06/index.html>

<http://www.ht-lab.ducr.u-tokyo.ac.jp/summary/>

項目	内容
名称	ZEH (リクシル)
都市・地区	-
関連団体	リクシル
コンセプト	ZEH(ゼッチ)とはネット・ゼロ・エネルギー・ハウスの略。創エネ×省エネ×断熱で、家のエネルギー収支をゼロ以下にする住まいのこと。LIXILが考えるZEHは、快適で健康に暮らせるゼロエネルギーハウス。温もりのある光が窓から射し込み、爽やかな風がそよぐ、室内に居ながらにして自然の心地よさを感じられる住まいづくりを目指す「パッシブファースト」を提唱している。
ICT や AI の活用方法	太陽光発電や高性能喚起システム、高性能窓やドアを利用する
住民に対するメリット	空気の循環効率を向上し、心地の良い住まいを実現しながら、省エネで生活できる
関連情報等	<div data-bbox="475 913 1433 1624" data-label="Diagram"> <p>The diagram illustrates a cross-section of a house with various energy-saving technologies. At the top, a blue box labeled '太陽光発電' (Solar Power) points to solar panels on the roof. Below it, 'スーパーウォール工法' (Super Wall Construction) points to the exterior wall. '高性能換気システム' (High-Performance Ventilation System) points to a mechanical ventilation unit. '高性能窓' (High-Performance Windows) points to a window, and '高性能ドア' (High-Performance Doors) points to a door. The house interior shows a living area with a desk and a kitchen area. The overall theme is 'LIXILのZEH関連商品' (LIXIL's ZEH Related Products).</p> </div> <p>LIXIL の ZEH 関連商品</p> <p>LIXIL の ZEH 関連商品として、高性能窓、高性能ドア、スーパーウォール工法、高性能喚起システム、太陽光発電システム、がある。</p> <p>高性能窓：断熱、遮音、防犯などの機能性、インテリアに調和するデザイン性など、こだわりの窓周り商品を取り揃えている。</p> <p>高性能ドア：性能、デザインはもちろんのこと、玄関、勝手口、浴室など、住宅の様式や家族のライフスタイルに合わせることができる。</p>

スーパーウォール工法:高性能なスーパーウォールパネルと高断熱サッシ、計画喚起システムが生み出す、高気密・高断熱・高耐震構造になっている。

高性能喚起システム:住宅の空気環境、温熱環境を向上させる熱交換システム。

太陽光発電システム:様々な形状の屋根に幅広く対応する、住宅用太陽光発電システム。

買電と売電の差額で黒字になっているので、光熱費はかなり安くなりました。断熱性・気密性にもこだわり、軒や庇で夏の直射日光を遮ったり、近隣の風配図を確認してウインドキャッチの工夫もしました。7月・9月の夜はエアコンを切っていますが、夏も涼しく生活しています。冬は1階のエアコン運転だけで、家全体の温度差も少なく快適に過ごせています(設定温度22度)。冬の乾燥対策として室温21℃、相対湿度50%を目安にしています。洗濯物を部屋干ししたり風呂水を抜かずバスルームのドアを開けたままにしたり、いろいろ試しています。

■家族構成 (夫婦 + お子様2人) ■引越し前の住まい (オール電化の賃貸アパート)
■延床面積: 111.79㎡、1F/59.5㎡、2F/52.17㎡

ZEH 住宅ユーザーの声

買電と売電の差額で黒字になっているので、光熱費はかなり安くなった。断熱性・気密性にもこだわり、軒や庇で夏の直射日光を遮ったり、近隣の風配図を確認してウインドキャッチの工夫もしたりした。7月・9月の夜はエアコンを切っているが、夏も涼しく生活している。冬は1階のエアコン運転だけで、家全体の温度差も少なく快適に過ごせている(設定温度22度)。冬の乾燥対策として室温21℃、相対湿度50%を目安にしている。洗濯物を部屋干ししたり風呂水を抜かずバスルームのドアを開けたままにしたり、いろいろ試している。

出所: <https://www.lixil.co.jp/lineup/zehiot/zeh/>

参考資料

<https://www.lixil.co.jp/lineup/zehiot/zeh/>

<https://www.env.go.jp/earth/ondanka/zeh.html>

項目	内容
名称	IoT ホーム Link
都市・地区	-
関連団体	リクシル
コンセプト	IoT で毎日の暮らしがもっと便利になる、LIXIL が考える新しい住まい。操作は簡単、スマホ・タブレットのアプリから行える。
ICT や AI の活用方法	アプリケーションの活用、ドア窓センサー、スマートスピーカーなどのスマート機器。
住民に対するメリット	住む人のスタイルに合わせた利便性の向上サポート。
関連情報等	<div data-bbox="475 696 1433 1391" data-label="Diagram"> <p>The diagram illustrates the IoT Home Link ecosystem. At the center is a smartphone and a tablet displaying the 'Life Assist' app. Surrounding them are various smart home devices and components, all connected to the central hub. The devices include: <ul style="list-style-type: none"> TV 冷蔵庫* (Refrigerator) 洗濯機* (Washing Machine) スマートスピーカー (Smart Speaker) カメラ (Camera) エアコン (Air Conditioner) 照明器具 (Lighting Fixtures) スマートフォン / タブレット (Smartphone / Tablet) 太陽光発電 (Solar Power Generation) トイレ* (Toilet) 車庫* (Garage) 窓 (Window) 玄関 (Entrance) キッチン* (Kitchen) 浴室* (Bathroom) The text 'ひとつのアプリで一括管理!' (Manage everything with one app!) is prominently displayed in the center. Below the diagram, it says 'LIXILの建材・設備' (LIXIL Building Materials & Equipment) and 'さまざまな家電・先進デバイス' (Various Home Appliances & Advanced Devices). A small note at the bottom right states: '* - 一部の機器は別種連携予定です' (Some devices are planned for separate integration).</p> </div> <p data-bbox="758 1406 1150 1440">IoT ホーム Link イメージ概要</p> <p data-bbox="475 1496 1437 1630">「帰宅した瞬間から快適な部屋だったら…」 「玄関の鍵のかけ忘れが気になる…」 「不在中もマイホームをモニタリングしたい」など、住まいの「こうだったらいいな」はたくさんある。</p> <p data-bbox="475 1644 1437 1778">Life Assist で IoT 化した様々な機器が繋がれば、家の状態確認や遠隔操作が可能に。操作の手間も最低限、ひとつのアプリで一括管理できる。</p>

Merit 4

たとえばこんな困りごと Life Assistがスマートに解決

Life Assistなら、生活の中で感じるたくさんの困り事をこころに解決します！



誰もいない家に戻るのはさみしい…



玄関ドアを開けたら明るい部屋に！



出かける前からチェックでヘトヘト…



お出かけ前の一声がリモコンに！



	<p style="text-align: center;">急いでお風呂を沸かさないで…</p> <p style="text-align: center;">外からびっ！帰ったらお風呂へ直行</p> <p style="text-align: center;">Life Assist の利用シーン</p> <p>出典：https://www.lixil.co.jp/lineup/zehiot/iot/</p>
<p>参考資料</p>	<p>https://www.lixil.co.jp/lineup/zehiot/iot/</p> <p>http://www.ceatec.com/news/ja-webmagazine/097</p>

項目	内容
名称	LinkGates
都市・地区	-
関連団体	ミサワホーム
コンセプト	ミサワホームは、住まいのさまざまな機器をネットワークにつなげて多様なサービスを楽しめる「IoT ライフサービス」をご提供。「安心」「安全」「快適」「省エネ」の 4 つのサービスで、外出先からもスマートフォンで家の中の様子をチェックしたり、住環境をコントロールしたりと、一步先の暮らしを楽しむことができる。
ICT や AI の活用方法	温湿度センサー、ドアや窓センサーからスマートフォンに通知
住民に対するメリット	「安心」「安全」「快適」「省エネ」の 4 つの領域でスマート化し、住みやすい便利な日々を過ごすことができる。
関連情報等	 <p style="text-align: center;">IoT ホーム Link イメージ概要</p> <p>スマートフォンやタブレット端末が急速に進化し、あらゆるモノがインターネットにつながり始めている。IoT ネットワークにおいて、住まいはひとつ</p>

の中心的役割を果たすことを想定している。ミサワホームは、住まいのさまざまな機器をネットワークにつなげて多様なサービスを楽しめる「IoT ライフサービス」をご提供。「安心」「安全」「快適」「省エネ」の4つのサービスで、外出先からもスマートフォンで家の中の様子をチェックしたり、住環境をコントロールしたりと、一歩先の暮らしを楽しむことができる。



LinkGates の仕組み


LinkGates では、住宅内のエアコンや給湯機器、電気錠や電動シャッター、分電盤など、様々なIoT 機器をホームゲートウェイと連携。設置されたIoT 機器はインターネットを通じ、オーナーのスマートフォンやタブレット端末のアプリに住まいの情報を送信する。それにより、現在の住まいの状況はもちろん、毎月の電気やガス、水道の使用量を記録し、管理をすることができる。またアプリ操作で住宅内の遠隔操作をすることができる。

出典: <https://www.misawa.co.jp/iot/linkgates/>

参考資料

<https://www.misawa.co.jp/iot/linkgates/>

<https://iotnews.jp/archives/53373>

項目	内容
名称	MANOMA
都市・地区	-
関連団体	ソニーネットワークコミュニケーションズ
コンセプト	ソニー株式会社が独自に開発した AI ホームゲートウェイと室内コミュニケーションカメラ、開閉センサーの 3 点の組み合わせにより、手軽に自宅のセキュリティ対策ができるスマートホーム体験セットである。不在時も、室内コミュニケーションカメラを使って宅内の見守りや侵入者の検知ができ、カメラで録画した映像はクラウドに保存される。
ICT や AI の活用方法	AI ホームゲートウェイ、室内コミュニケーションカメラ、開閉センサー
住民に対するメリット	在内の見守りとして遠隔地にも確認することができる、侵入者の見地ができる
関連情報等	<p style="text-align: center;">提供機器</p> <p style="text-align: center;">IoT機器とアプリが連携し、 MANOMAの様々な機能を利用することができます</p>  <p style="text-align: center;">MANOM 仕組みイメージ</p> <p>様々な IoT 機器とアプリが連動し、MANOMA の様々な機能を利用することが可能。</p> <p>出典: https://manoma.jp/service/</p>



MANOMA のスマート機器

不在時も、室内コミュニケーションカメラを使って宅内の見守りや侵入者の検知ができ、カメラで録画した映像はクラウドに保存される。

また、センサーによって窓やドアの開閉を検知できるなど、自宅の防犯への備えを試すことができる。異常発生時には、警告音が発砲されるほか、セコム駆けつけサービスを利用することもできる。なお、セコム駆けつけサービスは、別途セコム株式会社との契約が必要となり、1回あたり30分につき5,500円(税込)の利用料が発生する。

出典: <https://iotnews.jp/archives/164792>

参考資料

<https://iotnews.jp/archives/164792>

<https://manomajp/>

第3章 スキル標準開発

第2章で報告した調査結果、及び既存のスキル標準等を参考に、スーパーシティの中のスマートリビングを実現する人材に求められる知識やスキルを整理し、スキル標準としてまとめた。知識やスキルについては、「～～について説明できる」「～～の作業を実施できる」等の表現を用い、評価対象者の行動で評価できるような形にした。また、厚生労働省の「職業能力評価基準」⁷も参考とし、体系的に策定した。

第1節 本事業で開発したスキル標準の概要

本事業では、スーパーシティの中のスマートリビングを実現する人材に求められる知識やスキルを整理し、スキル標準を策定した。この人材には建築関連の知識やスキルも求められるが、本事業で対象とする学習ターゲットは建築関連の専門学校卒業生や若手の設計・デザイン関連人材等であるため、こうした建築関連の知識やスキルは十分に習得していると考えられる。そこで、スマートリビングやスーパーシティに求められるICTやAIに関する知識やスキルを中心に構築することとした。また、本事業で育成を目指す人材は、ICTやAIの開発人材ではなく、建築設計業務にそれらを活用する人材であることを考慮し、スキル標準もそのような考え方で策定した。

本事業で開発したスキル標準は、人材に必要とされる能力を分野ごとに整理した「能力ユニット」と、能力ユニットごとに必要とされる能力の詳細を示した「能力細目」から成る。「能力細目」には、各能力をどの程度備えておく必要があるかを示した「職務遂行のための基準」を設定した。この「職務遂行のための基準」は、先述したように、評価対象者の行動で評価できるように、「～～について説明できる」「～～の作業を実施できる」等の表現を用いた。

以下は、能力ユニットの一例である。

7

https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/koyou_roudou/jinzaikaihatsu/ability_skill/syokunou/index.html

図表 4 能力ユニット「システム開発技術」

共通能力ユニット		能力ユニット名	システム開発技術
		概要	システム開発の基本的な流れと開発における見積りの考え方を理解し、ICTを活用した作業環境設計に活用できる能力
能力細目	分類	職務遂行のための基準	
システム開発のプロセス	知識	○システム開発におけるプロセスの種類を説明できる。	
	知識	○システム及びソフトウェアに要求される機能、性能及び内容を明確化するシステム要件定義、ソフトウェア要件定義などの基本的な内容を説明できる。	
	知識	○システム方式設計、ソフトウェア方式設計、ソフトウェア詳細設計などの基本的な内容を説明できる。	
	知識	○システム設計に従ってプログラムが作成されることを説明できる。	
	知識	○単体テスト、結合テスト、システムテスト、運用テスト、受入れテスト等、各種テストの目的や基本的な内容を説明できる。	
	知識	○テストには計画、実施、評価のサイクルがあることを説明できる。	
	知識	○テスト実施の際、目標に対する実績を評価する必要があることを説明できる。	
	知識	○ソフトウェア受入れの際には、利用者への教育訓練が行われることを説明できる。	
ソフトウェアの見積り	スキル	○ソフトウェアの開発環境、開発環境などに基づいて、開発工数、開発期間などの見積りを行うときの基本的な考え方を理解し、実践できる。	

ここに、「共通能力ユニット」とは、対象となる人材が該当する職種において、どのような職務に就いたとしても共通に求められる能力であることを示している。また、能力細目のリストにおける「分類」は、「職務遂行のための基準」が「知識」を対象としているのか、「スキル」を対象としているのかを示したものである。

本事業では、以下の 17 の能力ユニットによりスキル標準を構成した。

図表 5 能力ユニットの一覧

- システム開発技術
- ソフトウェア開発管理技術
- プロジェクトマネジメント
- サービスマネジメント
- システム監査
- ICT の基礎
- アルゴリズムとプログラミング
- コンピュータ構成要素
- システム構成要素
- ソフトウェア
- ハードウェア
- ヒューマンインタフェース
- マルチメディア
- データ分析
- データベース
- ネットワーク
- セキュリティ

第 2 節 開発したスキル標準

以下、開発したスキル標準を列記する。

共通 能力ユニット

能力ユニット名	システム開発技術
概要	システム開発の基本的な流れと開発における見積りの考え方を理解し、ICTを活用した住環境設計に活用できる能力

能力細目	分類	職務遂行のための基準
システム開発のプロセス	知識	○システム開発におけるプロセスの種類を説明できる。
	知識	○システム及びソフトウェアに要求される機能、性能及び内容を明確化するシステム要件定義、ソフトウェア要件定義などの基本的な内容を説明できる。
	知識	○システム方式設計、ソフトウェア方式設計、ソフトウェア詳細設計などの基本的な内容を説明できる。
	知識	○システム設計に従ってプログラムが作成されることを説明できる。
	知識	○単体テスト、結合テスト、システムテスト、運用テスト、受入れテスト等、各種テストの目的や基本的な内容を説明できる。
	知識	○テストには計画、実施、評価のサイクルがあることを説明できる。
	知識	○テスト実施の際、目標に対する実績を評価する必要があることを説明できる。
	知識	○ソフトウェア受入れの際には、利用者への教育訓練が行われることを説明できる。
	知識	○ソフトウェア保守の基本的な内容を説明できる。
ソフトウェアの見積り	スキル	○ソフトウェアの開発規模、開発環境などに基づいて、開発工数、開発期間などを見積りを行うときの基本的な考え方を理解し、実践できる。

共通 能力ユニット	能力ユニット名	ソフトウェア開発管理技術
	概要	代表的な開発手法に関する概要、意義及び目的を理解し、ICT を活用した住環境設計において効率的に業務を行うための能力

能力細目	分類	職務遂行のための基準
主なソフトウェア開発手法	知識	○構造化手法、オブジェクト指向等、代表的なソフトウェア開発手法の特徴を説明できる。
主なソフトウェア開発モデル	知識	○ウォーターフォールモデル、スパイラルモデル、プロトタイプングモデル、RAD (Rapid Application Development)、リバースエンジニアリング等、代表的なソフトウェア開発モデルの特徴を説明できる。
アジャイル	知識	○迅速かつ適応的にソフトウェア開発を行う軽量な開発手法であるアジャイルの特徴を説明できる。
	知識	○アジャイル開発に関連する基本的な用語を説明できる。
開発プロセスに関するフレームワーク	知識	○SLCP (Software Life Cycle Process) の目的や基本的な考え方を説明できる。
	知識	○CMMI (Capability Maturity Model Integration: 能力成熟度モデル統合) の目的や基本的な考え方を説明できる。

共通 能力ユニット	能力ユニット名	プロジェクトマネジメント
	概要	プロジェクトマネジメント全般の基本的な知識を理解し、ICT を活用した住環境設計プロジェクトにおいて成果を上げるための能力

能力細目	分類	職務遂行のための基準
プロジェクトマネジメント	知識	○プロジェクトマネジメントの意義、目的及び考え方を説明できる。
	知識	○プロジェクトの意義及び特徴を説明できる。
	スキル	○プロジェクトマネジメントの流れを理解し、実際のプロジェクトに活用できる。

共通 能力ユニット	能力ユニット名	サービスマネジメント
	概要	サービスマネジメントの意義、目的、考え方を理解し、ICT を活用した住環境設計に活用できる能力

能力細目	分類	職務遂行のための基準
サービスマネジメント	知識	○サービスマネジメントの意義、目的、考え方及びそのプロセスを説明できる。
ITIL	知識	○ ITIL (Information Technology Infrastructure Library)の目的や概要を説明できる。
サービスレベル合意書	知識	○サービスレベル合意書 (SLA : Service Level Agreement)の目的や概要を説明できる。
サービスマネジメントシステムの概要	知識	○サービスマネジメントシステムの概要や、組織に対する要求事項の概要を説明できる。
	知識	○サービスデスク(ヘルプデスク)の機能について説明できる。
システム環境整備	知識	○コンピュータ、ネットワークなどのシステム環境や施設、設備を維持・保全するシステム環境整備の必要性について説明できる。
ファシリティマネジメント	知識	○ファシリティマネジメントの目的や考え方について説明できる。

共通 能力ユニット

能力ユニット名	システム監査
概要	システム監査や内部統制の意義、目的、考え方を理解し、ICT を活用した住環境設計に活用できる能力

能力細目	分類	職務遂行のための基準
監査業務	知識	○情報システムに関する監査の目的や種類を説明できる。
システム監査	知識	○システム監査の目的やその流れを説明できる。
	知識	○代表的なシステム監査技法について説明できる。
内部統制	知識	○内部統制の目的や考え方を説明できる。
IT ガバナンス	知識	○IT ガバナンスの目的や考え方を説明できる。

共通 能力ユニット

能力ユニット名	ICT の基礎
概要	ICT を扱う上で基本的な理論を理解し、その考え方を活用できる能力

能力細目	分類	職務遂行のための基準
確率と統計	スキル	○順列、組合せ及び確率の考え方を理解し、これらを計算できる。
	スキル	○度数分布表、ヒストグラム、代表値などの基本的な統計の考え方を理解し、データや目的に応じて適切に使い分けができる。
数値計算、数値解析、数式処理	スキル	○データの比較対象を正しく設定し、数値計算、数値解析及び数式処理を適切に行うことができる。
情報量の単位	スキル	○ビット、バイトなどの情報量や、接頭語(k、M、G、T、m、 μ 、n、p など)を使った数値の表現ができる。
デジタル化	知識	○アナログとデジタルの特徴を説明できる。
	知識	○量子化、標本化、符号化など、デジタル化(A/D 変換)の基本的な考え方を説明できる。
AI の技術	知識	○AI の技術の特徴や基本的な考え方を説明できる。
	知識	○機械学習(教師あり学習、教師なし学習、強化学習)の仕組みや考え方を説明できる。
	知識	○深層学習、ニューラルネットワークの仕組みや考え方を説明できる。
	知識	○機械学習や深層学習を、画像データ、音声データ、テキストデータ等に活用した事例について説明できる。

共通 能力ユニット	能力ユニット名	アルゴリズムとプログラミング
	概要	ICTにおけるデータの処理の流れや方法を理解し、ICTを活用した住環境設計に活用できる能力

能力細目	分類	職務遂行のための基準
データ及びデータ構造	知識	○変数やフィールドのタイプ、配列、レコード、ファイルなど、データ構造の基本的な考え方を説明できる。
流れ図	スキル	○流れ図の記号や処理手順の表現方法を理解し、流れ図を読み取ることができる。
アルゴリズムの基本構造	知識	○順次構造、選択構造、繰り返し構造の考え方を説明できる。
基本的なアルゴリズム	知識	○合計、探索、併合(マージ)、整列(ソート)などの基本的なアルゴリズムの考え方を説明できる。
プログラミング・プログラム言語	知識	○プログラム言語でアルゴリズムを記述することがプログラミングであることを説明できる。
	知識	○プログラミングによってコンピュータでアルゴリズムを実行できるようになることを説明できる。
マークアップ言語	知識	○代表的なマークアップ言語について、その種類と特徴を説明できる。

共通 能力ユニット

能力ユニット名	コンピュータ構成要素
概要	コンピュータの基本的な構成要素やその仕組み、特徴を理解し、ICT を活用した住環境設計に活用できる能力

能力細目	分類	職務遂行のための基準
コンピュータの構成	知識	○コンピュータの 5 つの基本的な機能について説明できる。
プロセッサの基本的な仕組み	知識	○プロセッサの基本的な仕組みや、機能及び性能の考え方を説明できる。
メモリ	知識	○メモリの種類やメモリ容量、アクセス速度の違いなどの特徴を説明できる。
記録媒体	スキル	○記録媒体の種類によって、異なる記録容量、可搬性、利用方法、用途などの特徴を説明でき、適切に使い分けすることができる。
記憶階層	知識	○キャッシュメモリ、主記憶、補助記憶等の記憶階層の考え方を説明できる。
入出力インターフェース	スキル	○入出力インターフェースの種類(有線インターフェース、無線インターフェース)や、データ転送方式(シリアル、パラレル)などの特徴を説明でき、適切に使い分けすることができる。
IoT デバイス	スキル	○IoT システムにおける IoT デバイス(各種センサ、アクチュエータ等)の役割や構成要素、特徴を説明でき、適切に使い分けすることができる。
デバイスドライバ	知識	○デバイスドライバの役割を説明できる。

共通 能力ユニット

能力ユニット名	システム構成要素
概要	ICT システムの構成や評価指標を理解し、住環境設計に適用するシステムを適切に企画できる能力

能力細目	分類	職務遂行のための基準
処理形態	スキル	○代表的な処理形態(集中処理、分散処理、並列処理、レプリケーション等)の特徴を説明でき、適切に使い分けることができる。
システム構成	スキル	○代表的なシステム構成(デュアルシステム、デュプレックスシステム、クライアントサーバシステム等)の特徴を説明でき、適切に使い分けることができる。
	知識	○仮想化(ホスト型、ハイパバイザ型、コンテナ型)の概念や特徴を説明できる。
	知識	○VM(Virtual Machine:仮想マシン)や VDI(Virtual Desktop Infrastructure:デスクトップ仮想化)の概念を説明できる。
	知識	○Web システム、ピアツーピア、クラスタ、シンクライアント、NAS、RAID、マイグレーションの概念を説明できる。
利用形態	スキル	○対話型処理、リアルタイム処理、バッチ処理等、代表的な利用形態の特徴を説明でき、適切に使い分けることができる。
システムの性能	知識	○レスポンスタイムやベンチマーク等、システムの性能評価に関する考え方を説明できる。
システムの信頼性	知識	○稼働率、故障率、MTBF(平均故障間動作時間)、MTTR(平均修復時間)等のシステムの信頼性を表す代表的な指標の考え方を説明できる。
	スキル	○デュアルシステム、デュプレックスシステム等、信頼性の向上を目的とした代表的なシステムの構成を理解し、システムの企画に適用できる。

	スキル	○フェールセーフ、フォールトトレラント、フルプルーフ、コールドスタンバイ、ホットスタンバイ等、信頼性設計の考え方を理解し、システムの企画に適用できる。
システムの経済性	スキル	○初期コスト、運用コスト、TCO (Total Cost of Ownership) 等、システムの経済性評価に関する考え方を理解し、システムの企画に適用できる。

共通 能力ユニット	能力ユニット名	ソフトウェア
	概要	各種ソフトウェアの機能や種類を理解し、設計業務に活用したり、ICT を活用した住環境設計の企画に活用したりできる能力

能力細目	分類	職務遂行のための基準
OS の必要性	知識	○OS は、利用者やアプリケーションソフトウェアに対して、コンピュータが持つハードウェアやソフトウェア資源を効率的に提供するために、必要な制御機能や管理機能を持っていることを説明できる。
OS の機能	知識	○ユーザ管理(プロフィール、アカウント)、ファイル管理、入出力管理、資源管理等、OS の代表的な機能について説明できる。
OS の種類	知識	○Windows、Mac OS、UNIX、Linux、iOS、Android 等、代表的な OS の種類や特徴を説明できる。
	知識	○異種の OS 間でデータのやり取りを行う際に生じる問題について説明できる。
ファイル管理	スキル	○ファイル管理の基本的な仕組みやファイルへのアクセス方法を理解し、実際に操作できる。
	スキル	○身近な業務における、ファイル共有やアクセス権設定等の基本的な操作ができる。
	スキル	○バックアップの必要性、取得方法及び手順や世代管理等の基本的な考え方を理解し、実際にバックアップを行える。
ソフトウェアパッケージ	知識	○文書作成ソフト、表計算ソフト等のソフトウェアパッケージの特徴を説明できる。
文書作成ソフト	スキル	○文書作成ソフトの基本機能を使って文書ファイルを作成する方法や特徴を理解し、実際に文書ファイルを作成できる。
表計算ソフト	スキル	○表計算ソフトの基本機能を使ってデータを処理する方法や特徴を理解し、実際にデータの処理ができる。
プレゼンテーションソフト	スキル	○プレゼンテーションソフトの基本機能を使ってプレゼンテーション資料を作成する方法や特徴を

		理解し、実際にプレゼンテーション資料を作成できる。
Web ブラウザ	スキル	○Web ブラウザを使って、Web ページからの必要な情報を検索し、入手する方法や特徴を理解し、実際に情報を入手できる。
オープンソースソフトウェア	知識	○OSS には、ソースコードの公開、再配布の制限の禁止、無保証の原則といった特徴があることを説明できる。
	知識	○OSS には、OS、通信系ソフトウェア、オフィス系ソフトウェア、データベース管理システム、応用ソフトウェアなどがあること、及びそれらの代表例を説明できる。

共通 能力ユニット

能力ユニット名	ハードウェア
概要	各種ハードウェアの機能や種類を理解し、設計業務に活用したり、ICT を活用した住環境設計の企画に活用したりできる能力

能力細目	分類	職務遂行のための基準
コンピュータ	スキル	○PC、サーバ、汎用コンピュータ、携帯端末(スマートフォン、タブレット端末、ウェアラブル端末、スマートデバイス等)など、代表的なコンピュータの種類や特徴を理解し、適切に使い分けることができる。
入出力装置	スキル	○キーボード、マウス、タブレット、イメージスキャナ、タッチパネル、バーコードリーダ、Web カメラ、プリンタ、ディスプレイ、プロジェクタ、3D プリンタなど、代表的な入出力装置の種類や特徴を理解し、適切に使い分けることができる。

共通 能力ユニット

能力ユニット名	ヒューマンインタフェース
概要	ヒューマンインタフェースの特徴、インタフェース設計の考え方を理解し、ICT を設計業務に活用したり、ICT を活用した住環境設計に活用したりできる能力

能力細目	分類	職務遂行のための基準
ヒューマンインタフェース	スキル	○ヒューマンインタフェースとは、人とシステムの接点となるインタフェースであり、様々な手法があることを理解し、それらを適切に使い分けることができる。
GUI	知識	○グラフィックスを多用した視覚的な表示や、ポインティングデバイスなどによる直感的な操作など、GUI(Graphical User Interface)の特徴を説明できる。
画面・帳票設計	スキル	○入力の流れが自然になるようにする、色の使い方にルールを設ける、操作ガイダンスを表示するなど、操作性の高い画面設計の考え方を理解し、ICT を活用した住環境設計に活用できる。
	スキル	○関連項目を隣接させる、余分な情報は除いて必要最小限の情報を盛り込む、ルールを決めて帳票に統一性を持たせるなど、適切な重宝設計の考え方を理解し、設計業務に活用できる。
Web デザイン	知識	○サイト全体の色調やデザインにスタイルシートを用いて統一性を持たせたり、複数種類の Web ブラウザに対応したりするなど、Web デザインにおいてユーザビリティの観点が必要であることを説明できる。
ユニバーサルデザイン	スキル	○年齢や文化、障害の有無や能力の違いなどに関わらず、できる限り多くの人々が快適に利用できることを目指すユニバーサルデザインの考え方を理解し、ICT を活用した住環境設計に活用できる。

共通 能力ユニット	能力ユニット名	マルチメディア
	概要	ICTにおける音声や画像等を扱う方法について理解し、ICTを活用した住環境設計に活用できる能力

能力細目	分類	職務遂行のための基準
マルチメディア	知識	○マルチメディアとは、文字情報に加えて、音声、画像(静止画・動画)等の様々な形態のアナログ情報をデジタル化し、コンピュータ上で統合的に扱うことであることを説明できる。
マルチメディアのファイル形式	知識	○MP3、MIDI、JPEG、GIF、PNG、MPEG、PDF等、音声処理、静止画処理、動画処理で利用されている主なファイル形式の特徴を説明できる。
情報の圧縮と伸張	知識	○データ容量が大きい音声データ、静止画データ、動画データは、メディアの種類に応じた圧縮・伸張方法が利用されていることを説明できる。
	知識	○圧縮の目的として、データ保存、ネットワーク負荷の軽減があることを説明できる。
	スキル	○データの種類や目的に応じた圧縮・伸張方法を適切に使い分けができる。
グラフィックス処理	知識	○コンピュータでは色が、光の3原色(RGB)と色の3原色(CMY)で表現されていることを説明できる。
	知識	○色は、色相と明度、彩度によって表現されていることを説明できる。
	知識	○画素(ピクセル)、解像度及び階調の概要を理解し、それらによって画像の品質が決まることを説明できる。
	スキル	○ペイント系ソフトウェアとドロー系ソフトウェアの特徴を理解し、適切に使い分けができる。
マルチメディア技術の応用	スキル	○CG(コンピュータグラフィックス)、VR(バーチャルリアリティ)、AR(拡張現実)、3D、シミュレータ、ゲーム、4K/8K等、マルチメディア技術を応用した分野の代表例について説明でき、関連するツール等を設計業務に活用できる。

共通 能力ユニット	能力ユニット名	データ分析
	概要	データを用いた問題解決の一連の流れや方法を理解し、ICT を設計業務に活用したり、ICTを活用した住環境設計に活用したりできる能力

能力細目	分類	職務遂行のための基準
PPDAC サイクル	スキル	○PPDAC (Problem: 問題、Plan: 計画、D: データ、Analysis: 分析、Conclusion: 結論) サイクルにおける各プロセスで必要な実施内容を理解し、PPDAC サイクルに沿った問題解決を実行できる。
データの可視化	スキル	○データの種類や目的に応じて図表やグラフを適切に選択し、データの可視化を行える。
データ分析	スキル	○複数のデータに関する分析(相関、回帰等)の意味や方法を理解し、基本的な分析ができる。
	知識	○確率分布や確率変数の基本的な概念を理解し、代表的な分布(ベルヌーイ分布、二項分布、正規分布等)の特徴を説明できる。
	スキル	○基本的な統計的推定、統計的検定が行える。
	知識	○テキストマイニングの概念や方法を理解し、テキストデータに対してテキストマイニングを適用できる。
ビッグデータ	スキル	○ビッグデータの概念、分類(オープンデータ、パーソナルデータ等)と活用方法、ビッグデータを活用する際の留意点や課題について説明できる。

共通 能力ユニット	能力ユニット名	データベース
	概要	データベースを用いたデータ管理の考え方や方法を理解し、ICT を設計業務に活用したり、ICT を活用した住環境設計に活用したりできる能力

能力細目	分類	職務遂行のための基準
データベース	知識	○データベースの目的、特徴、データモデルの考え方を説明できる。
データベース管理システム	知識	○データベース管理システム(DBMS)の意義、目的、考え方を説明できる。
データ分析	スキル	○業務で使用するデータの洗い出しと整理の必要性を理解し、実際に行える。
データの設計	スキル	○データ及びデータの関連を整理して表現することができる。
データの正規化	知識	○データの正規化の必要性を説明できる。
データ操作	スキル	○関係データベースにおける代表的なデータ操作方法(挿入、更新、選択、射影、結合)を理解し、実際に行える。
同時実行制御(排他制御)	知識	○複数の利用者がデータに同時アクセスする際の整合性を確保するために必要な同時実行制御(排他制御)について、その必要性と機能の概要を説明できる。
障害回復	知識	○障害時などのデータ回復を実現するために必要なリカバリ機能について、その必要性と機能の概要を説明できる。

共通 能力ユニット	能力ユニット名	ネットワーク
	概要	ネットワークの構成や、ネットワークを活用したサービスの特徴を理解し、ICT を設計業務に活用したり、ICT を活用した住環境設計に活用したりできる能力

能力細目	分類	職務遂行のための基準
ネットワークの構成	知識	○身近なネットワークが LAN や WAN で構成されていること、及びそれぞれの意味を説明できる。
ネットワークの構成要素	スキル	○イーサネットなどの代表的なネットワークの方式と、ネットワークを構成する回線、接続装置などの役割を理解し、適切に使い分けができる。
IoT ネットワークの構成要素	スキル	○IoT デバイス、IoT サーバなどを接続する IoT ネットワークの構成や通信方式を理解し、適切に使い分けができる。
通信プロトコル	知識	○通信プロトコルの必要性を説明できる。
	知識	○身近で利用されている代表的なプロトコルの役割を説明できる。
	知識	○IoT システムで使用される通信プロトコルの特性を説明できる。
インターネットの仕組み	知識	○インターネットの基本的な仕組みを説明できる。
	スキル	○電子メール、Web、ファイル転送など、インターネット上で利用される様々なサービスの特徴と利用に関する留意点を理解し、これらを適切に利用できる。
	知識	○通信サービスの概要を説明できる。

共通 能力ユニット	能力ユニット名	セキュリティ
	概要	情報セキュリティの考え方や管理方法を理解し、ICT を設計業務に活用したり、ICT を活用した住環境設計に活用したりできる能力

能力細目	分類	職務遂行のための基準
情報セキュリティの概念	知識	○情報セキュリティの基本的な概念と目的を説明できる。
情報資産	知識	○企業等における情報資産の代表的な種類として、顧客情報、営業情報、知的財産関連情報、人事情報などがあること、及びそれぞれの基本的な内容を説明できる。
脅威と脆弱性	知識	○人的脅威、技術的脅威、物理的脅威の代表的な種類と特徴、及びそれぞれの基本的な対処法を説明できる。
	知識	○情報システムの情報セキュリティに関する欠陥、行動規範の組織での未整備、従業員への不徹底などの脆弱性の概要について説明できる。
	スキル	○不正行為が発生する要因、内部不正による情報セキュリティ事故・事件の発生を防止するための環境整備の考え方を理解し、実践できる。
攻撃手法	知識	○情報システム、組織及び個人への外部からの不正な行為と手法、及びそれらへの対策の概要を説明できる。
リスクマネジメント	知識	○リスクマネジメントは、リスクの特定・分析・評価・対応という流れで実施されることを説明できる。
	知識	○事故などが発生した際に対処するために、対応マニュアルの整備や教育・訓練などの準備が必要であることを説明できる。
情報セキュリティ管理	知識	○情報セキュリティ管理の必要性和情報セキュリティマネジメントシステム (ISMS) の考え方を説明できる。
個人情報保護	スキル	○個人情報保護の必要性、法律やプライバシーマーク制度などの取り組みの目的を理解し、個人

		情報保護を実践できる。
情報セキュリティ組織・機関	知識	○不正アクセスによる被害受付の対応、再発防止のための提言、情報セキュリティに関する啓発活動などを行う情報セキュリティ組織・機関の役割、及び関連する制度について説明できる。
情報セキュリティ対策の種類	スキル	○人的セキュリティ対策、技術的セキュリティ対策、物理的セキュリティ対策の種類を理解し、それらの対策を実践できる。
暗号技術	知識	○情報セキュリティを維持するために必要な暗号技術の基本的な仕組みや暗号強度などの特徴について説明できる。
認証技術	知識	○認証の必要性、脅威を防止するためにどのような認証技術が用いられるかの概要を説明できる。
	知識	○それぞれの認証技術によって何が証明できるかの概要を説明できる。
利用者認証	知識	○利用者認証のために利用される技術の種類や特徴を説明できる。
生体認証(バイオメトリクス認証)	知識	○利用者確認に利用される技術の一つである生体認証技術の種類や特徴を説明できる。
公開鍵基盤	知識	○公開鍵基盤の基本的な仕組みや特徴を説明できる。
アプリケーションソフトウェア・IoT システムのセキュリティ	知識	○アプリケーションセキュリティの対策の種類や特徴を説明できる。
	知識	○IoT システム、IoT 機器の設計・開発について策定された各種の指針・ガイドラインとがあることとそれらの概要を説明できる。

第4章 教育プログラムの開発

今年度の教育プログラムの開発では、カリキュラムの開発、一部科目のシラバス開発、講義用教材プロトタイプの開発、eラーニング教材プロトタイプの実施した。まず、第2章で報告した実態調査や第3章で報告したスキル標準を基に、科目名とその概要、授業時間数を検討してカリキュラムを構成し、令和2年度版のカリキュラムとした。次に、カリキュラムから9科目を抽出して、授業目的や成績評価方法、各授業コマの授業計画を検討し、シラバスを開発した。そして、講義用教材1点と、それを基にしたeラーニング教材(講義映像型eラーニング教材)のプロトタイプを開発した。

第1節 カリキュラム令和2年度版

(1)教育プログラムの目的と概要

本教育プログラムの対象者は、建築関連の専門学校卒業生や、若手の設計・デザイン関連人材等を対象とした。

内容としては、スーパーシティの中のスマートリビングを実現するために必要となる専門知識とスキルを学習する科目群で構成する。具体的には、ICT・IoT・AIの基礎や、これらのスマートリビングへの活用、建設設計業務への活用等に関する内容を想定している。また、スマートリビングでは、日本的な住環境の要素を取り入れ、日本の気候風土や文化(伝統文化・現代の文化)などの造詣を深められる知識学習も含める。このような内容で、1年間900時間程度の学習時間を想定している。さらに、カリキュラムの中核部分に相当する120時間程度は、必要な科目を選択可能として建築士のリカレント教育にも適用可能な構成とした。

教育手法としては、カリキュラムを構成する各科目には、講義・実習・eラーニング・ケーススタディ・PBLを組合せ、教育効果を高めるような工夫を行った。特にeラーニングは、講義で学習した内容の復習を自己学習として行うことは勿論、「スマートラーニング」の考え方を取り入れ、遠隔教育としても活用できるよう、講義映像を配信する形態の講義映像型eラーニングも活用する。受講者の使いやすさに配慮し、視聴デバイスはスマートフォン、PCの双方に対応したものとした。

さらに、仮想的なプロジェクトによる建築設計業務の実務的な演習として、PBLを取り入れる。PBLでは、教育プログラムの他科目で学習した内容を活かしながら、上流工程の顧客要求分析から提案、住環境の設計、プレゼンテーション・ディスカッションといった一貫したプロジェクトベースの学習を通して、実務現場で適用できる実践的なスキルの修得を図る。本教育プログラムでは、解決すべき課題やプロジェクトの進め方が講師から示される「シナリオ型PBL」と、課題の設定やプロジェクトの進め方の検討を学習者自身が行う「学習者主導型PBL」の両方を実施する。

本教育プログラムによって、ICTやAIに関する知識やスキルを活用して、スーパーシティの中のスマートリビングを実現するための住環境設計を主導できる人材の育成を目指す。

(2)教育プログラムの科目構成と内容

上記の目的を達成する教育プログラムとして、以下に示す 12 の科目構成のカリキュラムの開発を行った。

図表 6 教育プログラムの科目構成

科目	概要	時間数
住環境設計業務概論	Society5.0 時代に対応できる新しい住環境設計業務の全体像や各工程の概要を学習する。	22.5 時間
住環境設計マネジメント	住環境設計業務の各工程に必要なコミュニケーションマネジメントやコストマネジメント等に関する専門知識を学習する。	45 時間
スーパーシティ・スマートリビング概論	スーパーシティの全体像やスマートリビングの概要を特に事例を中心に学習する。	45 時間
日本の風土・文化と住環境設計	日本的な住環境設計に必要な日本の気候風土や文化(伝統文化・現代の文化)について学習する。	45 時間
ICT 基礎	センサー、ネットワーク、データベース等、ICT に関する基礎知識を学習する。	67.5 時間
AI 基礎	機械学習、深層学習、ビッグデータ、データ分析等、AI に関する基礎知識を学習する。	67.5 時間
ICT・AI 活用実習	ICT や AI を活用した先進的な各種ツールを使った住環境設計業務の手法を実習により学習する。	135 時間
BIM 実習	BIM を活用した住環境設計業務の手法を実習により学習する。	90 時間
ICT・AI 活用ケーススタディ	ICT や AI がどのように住環境設計業務に活用されているかを事例に学ぶ。	67.5 時間
スーパーシティ・スマートリビングケーススタディ	スーパーシティやスマートリビングがどのように構築されているかを事例に学ぶ。	67.5 時間
ICT・AI 活用 PBL	ICT や AI を住環境設計業務に活用するスキルを修得する(シナリオ型 PBL)。	67.5 時間

スーパーシティ・スマートリビング PBL	スーパーシティの中のスマートリビングを実現するために必要なスキルを修得する(学習者主導型 PBL)	180 時間
計		900 時間

第 2 節 シラバス令和 2 年度版

第 1 節で報告したカリキュラムの中から、以下の 9 科目を抽出して、シラバスを開発した。シラバスには、授業時間数とコマ数(1 コマ=1.5 時間)、科目名、授業目的、内容概要、成績評価、使用テキスト・教材など、及び各授業コマの授業計画を記載した。

図表 7 シラバスを開発した科目の一覧

<ul style="list-style-type: none"> ● スーパーシティ・スマートリビング概論 ● ICT 基礎 ● AI 基礎 ● ICT・AI 活用実習 ● BIM 実習 ● ICT・AI 活用ケーススタディ ● スーパーシティ・スマートリビングケーススタディ ● ICT・AI 活用 PBL ● スーパーシティ・スマートリビング PBL
--

次年度は、残りの 3 科目のシラバスを開発して完成させる。また、必要となる講義用教材、ケーススタディ教材、PBL 教材、e ラーニング教材を開発する計画である。

以下、開発したシラバス令和 2 年度版を列記する。

スマートリビング事業 シラバス(案)

時間	45
コマ数	30

科目名	スーパーシティ・スマートリビング概論
授業目的	スマートシティ、スマートリビング、スーパーシティに関する全般的な基礎知識を身につける。
内容概要	スマートシティやスマートリビング、スーパーシティの概要や、関連する公募の枠組み、事例等について、講義を中心に学習する。
成績評価	筆記試験とレポート課題による評価
使用テキスト・教材など	オリジナルテキスト

回	講義名	学習内容
1	ガイダンス	本科目の授業目的や学習内容、学習への取り組み方、成績評価方法等についての説明
2	スマートシティの概要	スマートシティの定義、基礎知識
3	スマートシティが必要な背景	スマートシティが求められる都市の諸課題とその解決策
4	スマートシティの6つの要素	スマートシティを構成する6角要素に関する基礎知識
5	スマートシティとICT・AIとの関係	スマートシティで活用されるICTやAIの技術
6	スマートシティのビジネスモデル	スマートシティがどのようにビジネスになるか
7	スマートシティのサービス	スマートシティが住民に提供するサービス
8	スマートシティの都市OS	各スマートシティどうしの連携プラットフォーム
9	スマートシティの課題・デメリット	スマートシティ実現の課題、スマートシティによって生じるデメリット
10	スマートリビングで活用するデータ	スマートリビングで活用するデータにはどのようなものがあるか
11	スマートリビングで実現する新たな生活	スマートリビングによって現在の生活がどのように変化し、どのようなメリットがあるか
12	スーパーシティの概要	スーパーシティの定義、基礎知識
13	スーパーシティとスマートシテ	アプローチの違い、目的の違い等

	イとの違い	
14	スーパーシティに関する今後の展望	スーパーシティが実現すると我々の生活がどのように変化するか等
15	中間試験	
16	スマートシティに関する政府の取組	スマートシティ関連の公募の枠組みや応募している自治体等
17	国内外のスマートシティの事例①	国内外のスマートシティの事例について、特徴やメリット等を学習
18	国内外のスマートシティの事例②	国内外のスマートシティの事例について、特徴やメリット等を学習
19	国内外のスマートシティの事例③	国内外のスマートシティの事例について、特徴やメリット等を学習
20	国内外のスマートシティの事例④	国内外のスマートシティの事例について、特徴やメリット等を学習
21	国内外のスマートシティの事例⑤	国内外のスマートシティの事例について、特徴やメリット等を学習
22	国内外のスマートリビングの事例①	国内外のスマートリビングの事例について、特徴やメリット等を学習
23	国内外のスマートリビングの事例②	国内外のスマートリビングの事例について、特徴やメリット等を学習
24	スーパーシティに関する政府の取組	スーパーシティ関連の公募の枠組みや応募している自治体等
25	国内外のスーパーシティの事例①	国内外のスーパーシティの事例について、特徴やメリット等を学習
26	国内外のスーパーシティの事例②	国内外のスーパーシティの事例について、特徴やメリット等を学習
27	国内外のスーパーシティの事例③	国内外のスーパーシティの事例について、特徴やメリット等を学習
28	国内外のスーパーシティの事例④	国内外のスーパーシティの事例について、特徴やメリット等を学習
29	国内外のスーパーシティの事例⑤	国内外のスーパーシティの事例について、特徴やメリット等を学習
30	期末試験	

時間	67.5
コマ数	45

科目名	ICT 基礎
-----	--------

授業目的	センサー、ネットワーク、データベース等、ICTに関する基礎知識を身につける。
内容概要	スマートリビングに活用される ICT の技術について、講義を中心に学習する。
成績評価	筆記試験とレポート課題による評価
使用テキスト・教材など	オリジナルテキスト

回	講義名	学習内容
1	ガイダンス	本科目の授業目的や学習内容、学習への取り組み方、成績評価方法等についての説明
2	システム開発技術	システム開発のプロセス、ソフトウェアの見積もり
3	開発プロセス・手法	主なソフトウェア開発手法、主なソフトウェア開発モデル、アジャイル、開発プロセスに関するフレームワーク
4	プロジェクトマネジメント	プロジェクトマネジメントの概要、プロセス
5	サービスマネジメント	サービスマネジメント、ITIL、サービスレベル合意書
6	サービスマネジメントシステム	サービスマネジメントシステムの概要、サービスデスク(ヘルプデスク)
7	ファシリティマネジメント	システム環境整備、ファシリティマネジメントの考え方
8	システム監査	監査業務、システム監査の目的と流れ
9	内部統制	内部統制の概要、IT ガバナンス
10	データ構造	データ及びデータ構造
11	アルゴリズム	流れ図、アルゴリズムの基本構造、基本的なアルゴリズム
12	プログラミング・プログラム言語	プログラミングとプログラム言語の役割、代表例
13	マークアップ言語	マークアップ言語の代表例、特徴等
14	プロセッサ	コンピュータの基本的な構成、仕組み、プロセッサの基本的な仕組み、機能
15	メモリ	メモリの種類、メモリ容量、記録媒体、記憶階層
16	入出力デバイス	入出力インタフェースの種類、特徴
17	IoT デバイス	各種センサー、アクチュエータ等
18	システムの構成	代表的な処理形態とシステム構成

19	システムの評価指標	システムの性能、信頼性、経済性
20	オペレーティングシステム	OS の必要性、機能、種類
21	ファイルシステム	ファイル管理、バックアップ
22	オフィスツール	ソフトウェアパッケージ、文書作成ソフト、表計算ソフト、プレゼンテーションソフト、Web ブラウザ
23	オープンソースソフトウェア	OSS の特徴、種類
24	ハードウェア	コンピュータ、入出力装置
25	ヒューマンインタフェース技術	ヒューマンインタフェース、GUI
26	インタフェース設計	画面・帳票設計、Web デザイン、ユニバーサルデザイン
27	マルチメディア技術	マルチメディア、マルチメディアのファイル形式、情報の圧縮と伸張
28	マルチメディア応用	グラフィックス処理、マルチメディア技術の応用
29	データベース方式	データベース、DBMS
30	データベース設計	データ分析、データの設計、データの正規化
31	データ操作	データベースにおけるデータ操作方法
32	トランザクション処理	排他制御、障害回復
33	ネットワーク方式	ネットワークの構成、ネットワークの構成要素
34	IoT ネットワーク	IoT ネットワークの構成要素
35	通信プロトコル	通史プロトコルの必要性、役割
36	ネットワーク応用	インターネットの仕組み、インターネットサービス、通信サービス
37	情報セキュリティ	情報セキュリティの概念、情報資産、脅威と脆弱性、攻撃手法
38	情報セキュリティ管理	リスクマネジメント、情報セキュリティ管理、個人情報保護、情報セキュリティ組織・機関
39	情報セキュリティ対策・情報セキュリティ実装技術	情報セキュリティ対策の種類、暗号技術、認証技術、利用者認証、生体認証、公開鍵基盤
40	アプリケーションソフトウェア・IoT システムのセキュリティ	アプリケーションセキュリティ対策の種類・特徴、IoT システムのセキュリティ対策の種類・特徴、IoT セキュリティガイドライン
41	スーパーシティやスマートリビングに活用されている ICT 技術①	スーパーシティやスマートリビングの機能を実現している ICT 技術についての事例
42	スーパーシティやスマートリ	スーパーシティやスマートリビングの機能を

	ビングに活用されている ICT 技術②	実現している ICT 技術についての事例
43	スーパーシティやスマートリビングに活用されている ICT 技術③	スーパーシティやスマートリビングの機能を実現している ICT 技術についての事例
44	スーパーシティやスマートリビングに活用されている ICT 技術④	スーパーシティやスマートリビングの機能を実現している ICT 技術についての事例
45	期末試験	

時間	67.5
コマ数	45

科目名	AI 基礎
授業目的	機械学習、深層学習、ビッグデータ、データ分析等、AI に関する基礎知識を身につける。
内容概要	スマートリビングに活用される AI の技術について、講義や演習により学習する。
成績評価	筆記試験とレポート課題による評価
使用テキスト・教材など	オリジナルテキスト

回	講義名	学習内容
1	ガイダンス	本科目の授業目的や学習内容、学習への取り組み方、成績評価方法等についての説明
2	AI の基礎	AI の概要、歴史、機械学習の概要、深層学習の概要
3	身近な AI	身近に活用されている AI の種類
4	データ分析の基礎①	PPDAC サイクル、データの種類
5	データ分析の基礎②	データの取得、管理、ビッグデータ
6	画像処理の事例	画像データがどのように入手され、どのような処理がなされ、どのように活用されるか
7	音声データ処理の事例	音声データがどのように入手され、どのような処理がなされ、どのように活用されるか
8	質的データの扱い①	度数分布表、グラフの種類
9	質的データの扱い②	クロス集計
10	量的データの扱い①	度数分布表、ヒストグラム、箱ひげ図、代表値
11	量的データの扱い②	分布のばらつき、標準偏差
12	相関と回帰①	散布図、相関係数、相関と因果
13	相関と回帰②	単回帰分析
14	確率分布①	母集団と標本、無作為抽出、確率変数、確率分布
15	確率分布②	条件付き確率、ベイズの定理、期待値、分散
16	確率分布③	ベルヌーイ分布、二項分布、連続な確率変数、正規分布、正規分布表の使い方
17	統計的推定①	点推定、区間推定、母集団の平均の推定
18	統計的推定②	正規分布の平均の推定、二項分布の正規分布による近似、2 つの母平均の差の推定

19	統計的検定①	仮説検定の考え方、正規分布の平均に関する検定
20	統計的検定②	正規分布の母平均の差の検定、対応がある標本に関する検定
21	機械学習の基礎	機械学習の重要性、教師あり学習(回帰モデル、分類モデル)、教師なし学習、強化学習、機械学習のプロセス
22	機械学習の事例①	画像に関する事例、音声に関する事例
23	機械学習の事例②	マーケティングに関する事例、機械の異常検知に関する事例
24	深層学習の基礎①	ニューラルネットワーク、ニューラルネットワークの構造、ニューラルネットワークを表す数式、活性化関数
25	深層学習の基礎②	ニューラルネットワークによる学習方法、損失関数、勾配法、誤差逆伝播、畳み込みニューラルネットワーク
26	テキストマイニング①	テキストマイニングの目的、形態素解析、テキストマイニングの流れ
27	テキストマイニング②	単語頻度の分析、単語共起の分析、コーディングルール、クロス集計
28	テキストマイニング③	ソフトウェアを用いたテキストマイニングの演習
29	スーパーシティやスマートリビングに活用されている AI・データ分析技術①	スーパーシティやスマートリビングの機能を実現している AI やデータ分析の技術についての事例
30	スーパーシティやスマートリビングに活用されている AI・データ分析技術②	スーパーシティやスマートリビングの機能を実現している AI やデータ分析の技術についての事例
31	スーパーシティやスマートリビングに活用されている AI・データ分析技術③	スーパーシティやスマートリビングの機能を実現している AI やデータ分析の技術についての事例
32	スーパーシティやスマートリビングに活用されている AI・データ分析技術④	スーパーシティやスマートリビングの機能を実現している AI やデータ分析の技術についての事例
33	データ分析演習①	PPDAC サイクルに従い、実際のデータを用いた演習を行う
34	データ分析演習②	PPDAC サイクルに従い、実際のデータを用いた演習を行う
35	データ分析演習③	PPDAC サイクルに従い、実際のデータを用いた演習を行う
36	データ分析演習④	PPDAC サイクルに従い、実際のデータを用いた演習を行う
37	データ分析演習⑤	PPDAC サイクルに従い、実際のデータを用いた演習を行う

		う
38	データ分析演習⑥	PPDAC サイクルに従い、実際のデータを用いた演習を行う う
39	データ分析演習⑦	PPDAC サイクルに従い、実際のデータを用いた演習を行う う
40	データ分析演習⑧	PPDAC サイクルに従い、実際のデータを用いた演習を行う う
41	データ分析演習⑨	PPDAC サイクルに従い、実際のデータを用いた演習を行う う
42	データ分析演習⑩	PPDAC サイクルに従い、実際のデータを用いた演習を行う う
43	データ分析演習⑪	PPDAC サイクルに従い、実際のデータを用いた演習を行う う
44	データ分析演習⑫	PPDAC サイクルに従い、実際のデータを用いた演習を行う う
45	期末試験	

時間	135
コマ数	90

科目名	ICT・AI 活用実習
授業目的	ICT や AI を設計業務に活用できるスキル、及びスマートリビングを取り入れた住環境の設計スキルを身につける。
内容概要	ICT や AI を活用した先進的な各種ツールを使った住環境設計業務の手法、及びスマートリビングを取り入れた住環境の設計業務の手法を、実習により学習する。
成績評価	実習課題による評価
使用テキスト・教材など	オリジナルテキスト

回	講義名	学習内容
1	ガイダンス	本科目の授業目的や学習内容、学習への取り組み方、成績評価方法等についての説明
2 ↳ 5	実習の準備	実習で使用する各種ツールの説明、基本設定、使用方法の解説等
6 ↳ 25	基本的な設計実習	各種ツールの使用方法を学習しながら、基本的な課題による実習を行う
26 ↳ 55	応用設計実習	基本的な設計実習で学習した内容を基に、応用的な課題による実習を行う
56 ↳ 85	スマートリビング設計実習	スマートリビングを取り入れた住環境に関する課題による実習を行う
86 ↳ 90	まとめ	最終課題の成果発表、学習内容のまとめ、質疑応答等

時間	90
コマ数	60

科目名	BIM 実習
授業目的	BIM ツールを設計業務に活用できるスキルを身につける。
内容概要	BIM を活用した住環境設計業務の手法を実習により学習する。
成績評価	実習課題による評価
使用テキスト・教材など	オリジナルテキスト

回	講義名	学習内容
1	ガイダンス	本科目の授業目的や学習内容、学習への取り組み方、成績評価方法等についての説明
2 ∩ 3	実習の準備	実習で使用するBIMツールの説明、基本設定、使用方法の解説等
4 ∩ 20	基本的な設計実習	BIM ツールの使用方法を学習しながら、基本的な課題による実習を行う
21 ∩ 38	応用設計実習	基本的な設計実習で学習した内容を基に、応用的な課題による実習を行う
39 ∩ 58	発展設計実習	応用設計実習までに学習した内容を基に、発展的な課題による実習を行う
59 ∩ 60	まとめ	最終課題の成果発表、学習内容のまとめ、質疑応答等

時間	67.5
コマ数	45

科目名	ICT・AI 活用ケーススタディ
授業目的	ICT や AI を設計業務に活用できるスキルを身につける。
内容概要	ICT や AI がどのように住環境設計業務に活用されているかを実例に学ぶ。
成績評価	ケーススタディの課題による評価
使用テキスト・教材など	オリジナルテキスト

回	講義名	学習内容
1 5 2	ガイダンス	本科目の授業目的や学習内容、学習への取り組み方、成績評価方法等についての説明、及びグループ分け
3 5 7	ケーススタディ①	ICT や AI を活用した設計業務に関する事例を基に、メリットや課題等についてグループディスカッションを行う
8 5 12	ケーススタディ②	ICT や AI を活用した設計業務に関する事例を基に、メリットや課題等についてグループディスカッションを行う
13 5 17	ケーススタディ③	ICT や AI を活用した設計業務に関する事例を基に、メリットや課題等についてグループディスカッションを行う
18 5 22	ケーススタディ④	ICT や AI を活用した設計業務に関する事例を基に、メリットや課題等についてグループディスカッションを行う
23 5 27	ケーススタディ⑤	ICT や AI を活用した設計業務に関する事例を基に、メリットや課題等についてグループディスカッションを行う
28 5 32	ケーススタディ⑥	ICT や AI を活用した設計業務に関する事例を基に、メリットや課題等についてグループディスカッションを行う

33 ┌ 37	ケーススタディ⑦	ICT や AI を活用した設計業務に関する事例を基に、メリットや課題等についてグループディスカッションを行う
38 ┌ 42	ケーススタディ⑧	ICT や AI を活用した設計業務に関する事例を基に、メリットや課題等についてグループディスカッションを行う
43 ┌ 45	まとめ	学習内容のまとめ、質疑応答等

時間	67.5
コマ数	45

科目名	スーパーシティ・スマートリビングケーススタディ
授業目的	スーパーシティにおけるスマートリビングの構築スキルを身につける。
内容概要	スーパーシティやスマートリビングがどのように構築されているかを実例に学ぶ。
成績評価	ケーススタディの課題による評価
使用テキスト・教材など	オリジナルテキスト

回	講義名	学習内容
1 5 2	ガイダンス	本科目の授業目的や学習内容、学習への取り組み方、成績評価方法等についての説明、及びグループ分け
3 5 7	ケーススタディ①	スーパーシティやスマートリビングに関する事例を基に、コンセプトや構築方法、課題等についてグループディスカッションを行う
8 5 12	ケーススタディ②	スーパーシティやスマートリビングに関する事例を基に、コンセプトや構築方法、課題等についてグループディスカッションを行う
13 5 17	ケーススタディ③	スーパーシティやスマートリビングに関する事例を基に、コンセプトや構築方法、課題等についてグループディスカッションを行う
18 5 22	ケーススタディ④	スーパーシティやスマートリビングに関する事例を基に、コンセプトや構築方法、課題等についてグループディスカッションを行う
23 5 27	ケーススタディ⑤	スーパーシティやスマートリビングに関する事例を基に、コンセプトや構築方法、課題等についてグループディスカッションを行う
28 5 32	ケーススタディ⑥	スーパーシティやスマートリビングに関する事例を基に、コンセプトや構築方法、課題等についてグループディスカッションを行う

33 ↳ 37	ケーススタディ⑦	スーパーシティやスマートリビングに関する事例を基に、 コンセプトや構築方法、課題等についてグループディスカ ッションを行う
38 ↳ 42	ケーススタディ⑧	スーパーシティやスマートリビングに関する事例を基に、 コンセプトや構築方法、課題等についてグループディスカ ッションを行う
43 ↳ 45	まとめ	学習内容のまとめ、質疑応答等

時間	67.5
コマ数	45

科目名	ICT・AI 活用 PBL
授業目的	ICT や AI を設計業務に活用するスキルに加え、プロジェクトマネジメント等の業務遂行能力を身につける。
内容概要	ICT や AI を活用して行う住環境設計業務を題材としたシナリオ型 PBL を実施する。
成績評価	PBL の課題による評価
使用テキスト・教材など	オリジナルテキスト

回	講義名	学習内容
1 5 2	ガイダンス	本科目の授業目的や学習内容、学習への取り組み方、成績評価方法等についての説明、及びグループ分け
3 5 4	PBL①: 背景・課題説明	背景や状況設定、課題の説明
5 5 6	PBL①: 情報収集・ヒアリング	背景や状況設定を基にした情報収集やヒアリング
7 5 9	PBL①: 課題 1 ・プレゼンテーション	背景や状況設定に関連した課題に取り組み、その成果に関するプレゼンテーションを行う
10 5 12	PBL①: 課題抽出・対応策検討 課題 2 ・プレゼンテーション	課題 1 の成果から課題を抽出し、その対応策を検討する。その結果を整理してプレゼンテーションを行う
13 5 14	PBL①: 企画提案書作成	以上の検討を基に、企画提案書を作成する

15 ┆ 16	PBL①:プレゼンテーション ・講評	作成した企画提案書に関してプレゼンテーションを行い、 全体ディスカッションや講評を行う
17 ┆ 18	PBL②:背景・課題説明	背景や状況設定、課題の説明
19 ┆ 20	PBL②:情報収集・ヒアリング	背景や状況設定を基にした情報収集やヒアリング
21 ┆ 23	PBL②:課題1 ・プレゼンテーション	背景や状況設定に関連した課題に取り組み、その成果に 関するプレゼンテーションを行う
24 ┆ 26	PBL②:課題抽出 ・対応策検討 課題2 ・プレゼンテーション	課題1の成果から課題を抽出し、その対応策を検討す る。その結果を整理してプレゼンテーションを行う
27 ┆ 28	PBL②:企画提案書作成	以上の検討を基に、企画提案書を作成する
29 ┆ 30	PBL②:プレゼンテーション ・講評	作成した企画提案書に関してプレゼンテーションを行い、 全体ディスカッションや講評を行う
31 ┆ 32	PBL③:背景・課題説明	背景や状況設定、課題の説明
33 ┆ 34	PBL③:情報収集・ヒアリング	背景や状況設定を基にした情報収集やヒアリング
35 ┆ 37	PBL③:課題1 ・プレゼンテーション	背景や状況設定に関連した課題に取り組み、その成果に 関するプレゼンテーションを行う
38 ┆ 40	PBL③:課題抽出 ・対応策検討 課題2 ・プレゼンテーション	課題1の成果から課題を抽出し、その対応策を検討す る。その結果を整理してプレゼンテーションを行う

41 ∩ 42	PBL③:企画提案書作成	以上の検討を基に、企画提案書を作成する
43 ∩ 44	PBL③:プレゼンテーション ・講評	作成した企画提案書に関してプレゼンテーションを行い、 全体ディスカッションや講評を行う
45	まとめ	学習内容のまとめ、質疑応答等

時間	180
コマ数	120

科目名	スーパーシティ・スマートリビング PBL
授業目的	スマートリビングを取り入れた住環境設計のスキルに加え、プロジェクトマネジメント等の業務遂行能力を身につける。
内容概要	スーパーシティの中のスマートリビングを構築するプロジェクトを題材とした学習者主導型 PBL を実施する。
成績評価	PBL の課題による評価
使用テキスト・教材など	オリジナルテキスト

回	講義名	学習内容
1 ∩ 2	ガイダンス	本科目の授業目的や学習内容、学習への取り組み方、成績評価方法等についての説明、及びグループ分け
3 ∩ 8	課題設定 ・プロジェクト計画の策定	グループごとに課題を設定し、プロジェクト計画を策定する
9 ∩ 10	プロジェクト計画に関するプレゼンテーション	各グループによるプロジェクト計画のプレゼンテーション、及び質疑応答等
11 ∩ 57	プロジェクト推進	プロジェクト計画に従い、プロジェクトを推進する
58 ∩ 60	中間発表	これまでのプロジェクトの進行状況や成果についてのプレゼンテーション、及び質疑応答
61 ∩ 117	プロジェクト推進	プロジェクト計画に従い、プロジェクトを推進する
118 ∩ 120	成果発表・講評	最終的な成果に関するプレゼンテーション、及び質疑応答

第3節 教材開発

第2節「シラバス令和2年度版」のシラバスをもとに、講義用教材「スマートシティとスマートリビングの基礎知識」のプロトタイプを開発した。本教材は、「スーパーシティ・スマートリビング概論」の科目で使用することを想定している。以下は、本教材の目次である。

図表8 「スマートシティとスマートリビングの基礎知識」目次

第1章 スマートシティ
1.1 スマートシティの概要
1.2 スマートシティが必要な背景
1.3 スマートシティの6つの要素
1.3.1 スマートリビング(生活)
1.3.2 スマートエネルギー(環境)
1.3.3 スマートエコノミー(経済活動)
1.3.4 スマートラーニング(教育)
1.3.5 スマートモビリティ(交通)
1.3.6 スマートガバナンス(行政)
1.4 スマートシティとICT・AIとの関係
1.5 スマートシティのビジネスモデル
1.6 スマートシティのサービス
1.7 スマートシティの都市OS
1.8 スマートシティの課題・デメリット
第2章 スマートリビング
2.1 スマートホーム
2.2 スマートハウス
2.3 スマートライフ
2.4 頭のよい子が育つ家
第3章 スーパーシティ
3.1 スーパーシティの概要
3.2 スーパーシティとスマートシティとの違い
3.3 スーパーシティに関する今後の展望
第4章 スマートシティとスマートリビングの事例
4.1 国内のスマートシティの事例
4.2 海外のスマートシティの事例
4.3 スマートリビングの事例

また、本教材のイメージは、以下の通りである。



1.1 スマートシティの概要

○「スマートシティ」とは

都市の抱える諸課題に対して、ICT等の新技術を活用しつつ、マネジメント（計画、整備、管理・運営等）が行われ、全体最適化が図られる持続可能な都市または地区

出典：『スマートシティの実現に向けて【中間とりまとめ】』
国土交通省都市局（平成30年8月）
<https://www.mlit.go.jp/common/001249774.pdf>

“イメージ”としては

- ・ 街全体がインターネットに接続されている
- ・ 自動運転車が走っている
- ・ 省電力

など、「近未来的な街」に近い。

一般社団法人 四十万未来研究所

3

まず、このテキストで学習する「スマートシティ」の定義を確認する。

「スマートシティ」とは、

都市の抱える諸課題に対して、ICT等の新技術を活用しつつ、マネジメント（計画、整備、管理・運営等）が行われ、全体最適化が図られる持続可能な都市または地区

のことである。これは、国土交通省都市局の資料『スマート指定の実現に向けて【中間とりまとめ】』（平成30年8月）による定義である。

ここで挙げられている「ICT等の新技術」には、IoT（Internet of Things：モノのインターネット）やAI（Artificial Intelligence：人工知能）、ロボット等も含まれていると考えて良い。こうした先端技術を活用して、インフラを効率的に管理・運営し、環境に配慮しながら人々の生活の質を高め、持続可能な発展を目的とした新しい都市が「スマートシティ」ということになる。

近年、「スマートフォン」の普及に始まり、「スマートウォッチ」や「スマートスピーカー」など、「スマート〇〇」と呼ばれるものが身近になり、我々の生活を便利なものにしてきている。「スマートシティ」もその延長、あるいは発展に当たる。「持続可能な発展」という目的を果たしつつ、街全体で我々の生活をより便利で豊かなものにする、近未来的な街が、「スマートシティ」である。

3

1.1 スマートシティの概要

○「スマートシティ」によって解決が期待される課題①：少子高齢化の進行

少子高齢化の進行により、労働力不足が大きな問題に

スマートシティでは、AIやロボット等の活用により、労働力不足の解決が期待されている。

- ・ 自動車の自動運転
- ・ ドローン
- ・ ロボット

等の活用により、

- ・ 物流における運転手の不足の解消
- ・ 警備や清掃のサポート
- ・ 建設現場におけるロボットによる作業の支援

などが期待されている。



出典：国土交通省におけるスマートシティの取組

一般社団法人 四十万未来研究所

スマートシティの考え方が登場した背景については後段でより詳細に学習する。ここでは、スマートシティのイメージを掴んでもらうため、「少子高齢化」「交通渋滞」「エネルギー問題」に注目して、スマートシティがどのようにこれらの課題を解決できる（と期待されている）かについて、概略を解説する。

よく知られているように、我が国では少子高齢化が進行している。その結果、現在でも、様々な業界で労働力不足が問題となっている。少子高齢化がさらに進めば、労働力不足もより深刻になってくる。

そこで、スマートシティでは、AIやロボット等を活用することで、労働力不足の解消が期待されている。

例えば、自動車の自動運転やドローンによる荷物の運搬が実現すれば、物流における運転手不足の解消につながる。また、ロボットを活用することで、警備や清掃、建設現場における作業の支援等も可能になり、これらの分野における労働力不足の解消につながっていく。

第4節 eラーニング教材開発

第3節「教材開発」で開発した教材に、講師の音声付き解説動画を取り入れ、eラーニング教材の開発を行った。なお、本eラーニング教材は、プロトタイプである「スマートシティとスマートリビングの基礎知識」の第1章を基に開発した、こちらもプロトタイプである。次年度、「スマートシティとスマートリビングの基礎知識」の改訂及び新規教材開発に伴い、本eラーニング教材も完成させる計画である。

本eラーニングは、比較的初心者でも学びやすい講義映像を配信する形態の講義映像型eラーニングを採用した。講義映像型eラーニングは、その学びやすさから、JMBOCなどのオンライン大学や企業・学校で多くの事例がある。また、使いやすさに配慮し、視聴デバイスもスマートフォン、PCの両方に対応している。

■eラーニングシステムへのアクセス方法

以下のURLからアクセスする。新規ユーザー登録後に学習メニューへのアクセスが可能となる。

<https://acsch.net/shijimaschl/>

①画面遷移イメージ

メイン画面(左)からシステムにログインし、メニューから講義動画型eラーニング教材を視聴するまでの流れ(画面遷移)を以下に示す。



②メイン画面



③ログイン画面



④メニュー画面



⑤学習メニュー画面



⑥講義視聴画面

一般社団法人
四十万未来研究所

SmartCity
SmartLiving

動画

1.1 スマートシティの概要

1.1.1 スマートシティの概要

スマートシティとは、ICTを活用して、都市の課題を解決し、住民の生活の質を向上させることを目指す都市のことです。

スマートシティの主な特徴

- ICT活用による業務効率化
- ICT活用による生活利便性向上
- ICT活用による環境負荷低減

スマートシティの事例

- スマートシティ・つくば
- スマートシティ・横浜
- スマートシティ・仙台

戻る

一般社団法人四十万未来研究所

第 5 章 開発教材

令和2年度 文部科学省委託事業
「専修学校による地域産業中核的人材養成事業」

AI等の活用による Society5.0 におけるスマートリビング実現を主導する
住環境設計分野の人材育成プログラムの開発と実証

成果報告書

発行日：2021年3月

発行元：

一般社団法人 四十万未来研究所
東京都品川区西中延2-13-14 TEL 03-6451-3903

本報告書は、一般社団法人四十万未来研究所が実施した令和2年度「専修学校による地域産業中核的人材養成事業」の成果をとりまとめたものである。