

スマートビルプラットフォームの開発および活用と展開

建物のスマート化におけるアプリケーション連携と建物 OS の位置づけ

A Smart Building Platform Development and Utilisation and Deployment

Application collaboration and the role of building OS in making smarter buildings.

○長舟 利雄^{*1}, 小島 義包^{*2}, 河野 暁子^{*3}

Toshio NAGAFUNE^{*1}, Yoshikane KOJIMA^{*2} and Akiko KAWANO^{*3}

*1 株式会社大林組情報エンジニアリング部 担当部長 修士（工学）

Manager in Charge, Engineering Department, ICT Engineering Division, OBAYASHI Corporation

*2 株式会社大林組設計本部設備設計部 部長 博士（工学）

Manager, Design Department, OBAYASHI Corporation, Ph.D.

*3 株式会社大林組設計本部設備設計部 担当課長 学士（家政学）

Director in Charge, Design Department, OBAYASHI Corporation

キーワード：建築 OS; スマートビルプラットフォーム; IoT センサ; Well-being;

Keywords: BuldingOS; Smart building; Platforms; IoT sensors ;Well-being.

1. はじめに

昨今の建築分野における DX（デジタルトランスフォーメーション）化が著しい。本報告では、「スマートビル」の定義について考察を加え、大林組が構築し活用展開しようとしている、スマートビルプラットフォーム「WELCS place™」を概要する。また、導入した事例を紹介するとともに建物を「スマート」にすることの今後の展開を示す。

2. 「スマートビル」とは

2.1. 「スマートビル」の定義

近年、「スマートビル」あるいは「建物 OS」という言葉がよく使われるようになった。しかしながら、明確な定義は定まっておらず、一般的によく言われる定義としては、「建物内の様々なシステムを連携させ、そこで働くワーカーやその場所を訪問した人に対して、快適な空間を提供し、利便性を向上させようという考え方」を「建物 OS」もしくは「スマートビル」と称していると思われる。

そもそも「スマート」とはどのような状態を言っているのか。「建物 OS」と言って、コンピュータシステムの「OS」に模しているようではあるが、何を持って「OS」と称しているのか。様々な定義がなされている状況となっている。

そこで、本報告では、「スマートビル」を以下のように提案する。

「スマートビル」＝「高度なデジタル化に迅速かつ安全に対応できる建物」

3. 各社の動向

「建物 OS」を導入した「スマートビル」と称するソリューションは、ゼネコンだけではなく、ディベロッパーや IT 企業からも発表され始めている。いくつかの事例をあげて

おく。（表-1）

表-1 各社の建物 OS の例

企業名	システム名称
清水建設	DX-Core
竹中工務店	ビルコミ
森ビル	ヒルズネットワーク
日立製作所	BuilMirai（ビルミライ）

「スマートビル」の要件として各社が考えている主な基幹技術は、アプリケーション間連携（API の作成）、データベース、分析機能（例えば AI の活用）などがあげられる。

4. スマートビルの周辺

4.1 社会的側面

スマートビルを推進する上で社会的な情勢も大きくかわっている。新型コロナウイルスの流行で、一気にリモートワークが推進され、従来のオフィス空間の在り方が見直されている。それに伴ってオフィスに求める要件も従来の立地、利便性に加えセキュリティ、通信環境の充実を求める意見が増えている¹⁾。また、働く環境を選ばなくなったことで、オフィスに求められる機能も変化し、コミュニケーションを期待しつつも、個人のスペースを自由に選択できる場所を嗜好し、さらに「健康・Well-being」を求める傾向となっている。²⁾

4.2 技術的側面

リモートワークへの移行が急速に進み、通信環境およびセキュリティ対策の必要性が増大した。特にクラウド環境を利用した働き方が主流となり、働く場所を選ばない状況

になり、システム側の対応としては、「ゼロトラスト」「VPN」などの仕組みが普及することになり、業務システムも「所有する」から「利用する」へと大きく変化した。

5. 高度なデジタル化と迅速かつ安全とは

5.1 高度なデジタル化

いままでは、スタンドアローンのシステムを複数導入する場合が主で、真に利便性向上に資する内容とまでは至っていなかった。ところが、社会環境の変化により、デジタル化が急速に進行したことで、建物に装備されているシステムが今までになく相互に連携し、かつ、管理者や入居テナント向けのサービスが多数登場してきた。このような現状を踏まえて、クラウド利用の広がり、アプリケーション間連携の進んだ状態を、本報告では「高度なデジタル化」と呼ぶことにする。

5.2 迅速かつ安全

一般的には建物の情報ネットワーク環境は、電気、ガス、水道のようにあらかじめ整備されておらず、入居者が自前ですべてを準備する必要がある。事前準備に時間がかかり、すぐに利用できないという課題がある。スマートビルでは、建物側の装備としてあらかじめ、Wi-Fi がすぐにつながる、あるいは、持ち込んだ機器を持ち込んだその日からインターネットに接続できる環境が準備されている。後から様々なシステムが相乗りできるネットワーク（統合ネットワーク）を準備し、同じレベルのセキュリティポリシーで全体管理を統一できる環境を構築される。この事が利用者の安心につながり、不動産価値の向上につながると考える。

図-1 WellnessBOX の画面イメージ



6. 快適空間の創造への取組

6.1 WellnessBOX の開発

大林組では、建物空間において、室内環境を快適にするための手法について種々研究を行っている。2018 年にスマートビルマネジメントシステムとして「WellnessBOX」を発表³⁾し、入居テナントのオフィスワーカーを対象とした、「個別空調制御」、「個別照明制御」が可能な環境制御システ

ムを開発し、大林新星和不動産が所有する「oak 神田鍛冶町」にて実装し、入居テナント企業に利用していただけるようお願いし、個別環境制御システムについて評価してもらった。(図-1) その時、エンドユーザーからの意見や要望、および当時の実証実験から得られた知見を踏まえ、新たに 2022 年 10 月にスマートビルプラットフォーム「WELCS place」を発表した。⁴⁾

6.2 WELCS place の開発

「WELCS place」は「WellnessBOX」の次世代バージョンとして、既存バージョンに比べ、より汎用的かつ多機能な「スマートビルプラットフォーム」である。昨今の建物利用者のワークスタイル変革とデジタルリテラシーの向上、ウェルビーイング (Well-being) の広まり、ESG 経営へ関心が向くなど、社会ニーズに応える、建物のデジタル化に対応し、持続可能なサービスの提供をコンセプトにしたプラットフォームである。「WELCS place」の基盤サービスは(表-2)のように設定した。

表-2 WELCS place を構成する 5 つの基盤サービス

WELCS place® 構成要素	内容
① UI/UX基盤※ User Interface/Exprience	ユーザーインターフェイス
② 認証基盤※	ユーザーの認証
③ API管理基盤 Application Programming Interface	アプリケーション接続プログラム データ共有プログラム
④ 共通データ基盤	利用価値の高いデータの共有化 (映像、位置情報、温度湿度 etc)
⑤ 統合ネットワーク※	ビル内の物理的なネットワーク

WELCS place™の全体概要

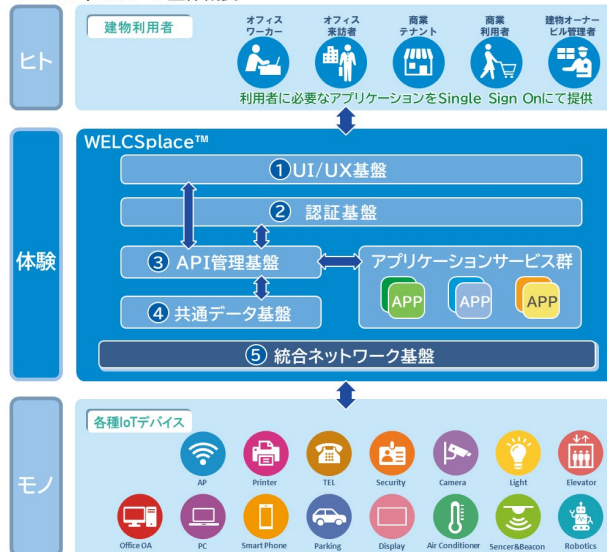


図-2 WELCS place のコンセプト図

6.3. WELCS place を構成する 5 つの基盤

「WELCS place」は 5 つの「基本とサービス群」の上で、ユーザーに対するサービスメニューであるアプリケーション（「アプリケーションサービス群」）を組み合わせることで、様々な利用者ニーズに応えられる、スマートビルプラットフォームとなっている。

具体的には、幅広いユーザーに対応するための「UI/UX 基盤」「認証基盤」、様々なアプリケーションの連携のための「API 基盤」、IoT センサのデータ利用のための「共通データベース 基盤」、それらを支えるネットワークインフラである「統合ネットワーク基盤」の 5 つの基盤サービス群で構成される。（図-2）

アプリケーションサービス間の連携においては、基本機能としてシングル・サイン・オン（SSO）を実現し、利用者にとって使い勝手のよいサービスを提供する。コスト面においては、サブスクリプションモデルを中心に構成し、初期費用を抑えるとともに、顧客のニーズにあわせて、アプリケーションを入れ替え可能とし、その時その時に合った、最適なサービスを提供できる仕組みとなっている。

6.4. WELCS Place のコンセプト

「WELCS place」を構成するにあたって大きく 2 つのコンセプトを定義している。1 つ目は、「オープンイノベーション&サービス・アセンブリー（Open Innovation & Service Assembly）」をコンセプトとし、複数の企業のサービスを組み合わせにより、スマートビルプラットフォームを構築している。

そうすることで、アプリケーションやデバイスの追加・変更を容易にし、それらの持つデータを共有データベースにて管理・共用化し拡張性・経済性を実現できる。

2 つ目は「マルチ・ユーザー」、「マルチ・デバイス」、「マルチ・アプリケーション」をコンセプトに据え、建物管理者から建物入居者、建物来訪者まで幅広く利用いただけるよう構築することができる

6.5. マイクロサービス型アーキテクチャーと API 管理

5 つの基盤の内、「API 管理基盤」については、サービスアプリケーション間を接続する API を用途にあわせて順次標準化しサービスの組み換えを容易にするために「マイクロサービスアーキテクチャー」を採用している。

API 管理基盤では、API をマイクロサービス化し、論理的な 3 つの階層で整理する。この 3 つの階層で API が疎結合し、複雑な業務ロジックやビジネスプロセスを自動化・効率化することが可能である。また、マイクロサービス化された API は再利用ができる。統合ネットワーク基盤をベースにすることで、IoT デバイスの取り付けを容易にするとともに、セキュリティ対策、特にサイバーセキュリティ

のためのポリシーを統一管理することができる。

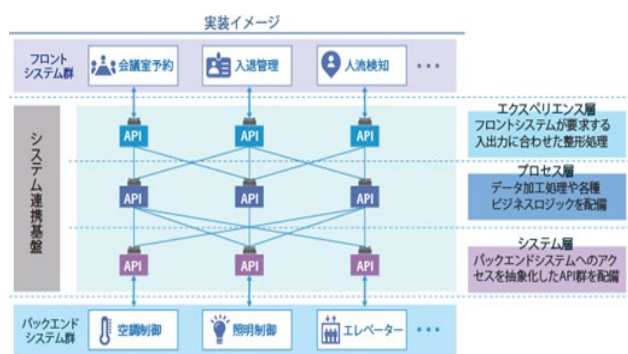


図-3 マイクロサービスの概念図

6.6. セキュリティ対策の一元化

「WELCS place」が導入されたスマートビルでは、統合ネットワーク基盤をベースにすることで、IoT デバイスの取り付けを容易にするとともに、セキュリティ対策、特にサイバーセキュリティ対策のポリシーを統一管理することができる。統一されたセキュリティポリシーに基づき、安心して建物のデジタル化を推進することが可能になる。

7. 実装の考え方と導入例

「WELCS place」では、建物に入居した利用者向けのサービスを豊富なアプリケーションサービス群から選んで利用できる。利用者はシングル・サイン・オンで各サービスにログインが可能である。また、建物内で発生する様々なデータにもアクセスでき、例えば混雑状況や会議室の利用状況の確認、レンタルスペース・座席の予約などがパソコンやタブレット、スマートフォン

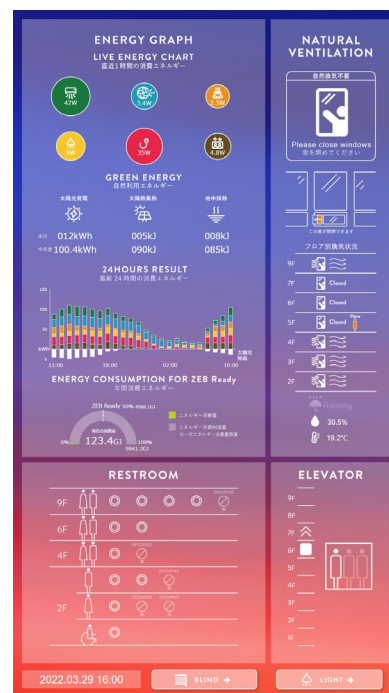


図-4 見える化メニュー画面

などで手軽に行えます。さらにエネルギーの「見える化」、顔認証や検温、無人受付など、多彩なサービスを自らの使い勝手に合わせてカスタマイズして利用可能である。

8. WELCS place の活用

8.1. 「Port Plus」での実装



図-5 サイネージ上の制御メニュー画面

2022 年春、横浜市に完成した大林組横浜研修所「Port Plus」に「WELCS place」を導入した。複数のアプリケーション連携を実現し実稼働している。宿泊室においては、睡眠センサによる睡眠状態の「見える化」⁵⁾や、快適な眠りのための環境制御を採用。個人の好みの設定により照明、空調、ブラインドを最適制御し、心地のよい空間を提供している。研修スペースには、サイネージ用のモニターを配置し、サイネージ画面上に各種エネルギー消費量データの「見える化」およびブラインド制御、照明制御用の画面（インターフェース）を実装した。「Port Plus」に導入した「WELCS place」の機能を紹介する。

8.2. サイネージを活用した見える化

「Port Plus」では、サイネージを活用して建物設備からのデータや、各種 IoT センサからのデータを複数の API を経由、連携して表示させている。(図-4) 例としては、①中央監視からのデータを取得して電気、空調、熱源、創エネルギー量をサイネージへの表示、②トイレ内設置の人感センサの状態を検知し満空表示に活用、③エレベータの現在位置情報（接点情報）を加工して表示、④エレベータ内カメラから画像解析により人数を計測し表示、⑤複数の気象センサ情報から自然換気の可否を判定し表示、また、制御メニューとしては、サイネージ下部にブラインド制御および照明制御（シーン制御）のメニューを設定している(図-5)

8.3. 宿泊室における設備制御

宿泊室においては、UI をタブレットとして次の項目を制御している。①照明設備、②空調設備、③ブラインド設備、見える化としては④睡眠センサを活用した睡眠状態の表示を実装した。

8.4. スマートビルへ実装するソリューション群

「Port Plus」は研修施設であり、適用するソリューションとしては限定的であったが、一般のオフィスを含む複合開発ビル向けには多くのソリューションを顧客のニーズ等にあわせて提供可能である。実装イメージを示す。(図-6)

9. 今後の展開

今後は提供できるサービスの拡充を図る。また、サービス間連携のための API については再利用化を推進することで、提供までのリードタイムの削減などを実現できると考えている。さらに「WELCS place」の適用範囲については、オフィスだけではなく、病院、学校、生産施設など順次適用先をひろげていく予定である。

【参考文献】

- 1) オフィス利用に関する意識調査 2022 Evolving Workforces CBRE RESEARCH MARCH 2022 オフィス利用に関する意識調査 2022 コロナ禍を経たオフィス戦略
- 2) 「Workforce Preferences Barometer 2022」JLL June 2022 Global Reports
- 3) 長舟利雄 他：ウェルネスに配慮したスマートビルマネジメントシステムの開発 その2 設備ネットワークと WEB サービスの概要、日本建築学会大会学術講演梗概集（東北）、pp.1151-1152、2018
- 4) 大林組 ニュースリリース 2022 年 10 月 3 日 「WELCS place」オープンイノベーションによりスマートビルプラットフォーム「WELCS place」を開発 https://www.obayashi.co.jp/news/detail/news20221003_1.html
- 5) 竹井宏 他：睡眠センサの利活用事例その2、電気設備学会全国大会、pp295-296、2023

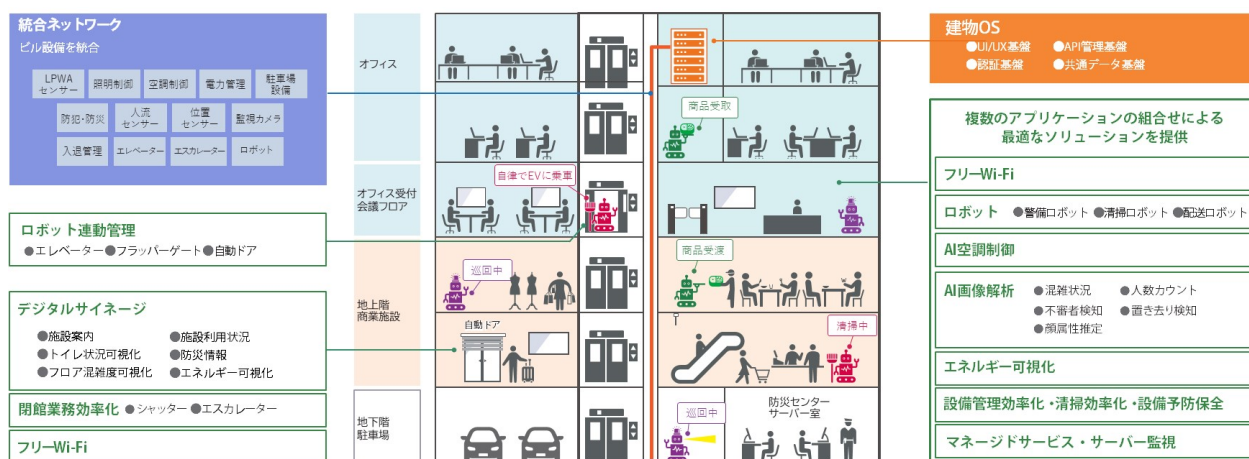


図-6 スマートビルの将来像