

現場管理システム「T-iDigital Field」の開発（その1）

～クラウドの PaaS を活用した複数アプリケーション同時稼働プラットフォームの構築～

大成建設(株)技術センター生産技術開発部	正会員	○高井 賢, 片山 三郎
香川県高松土木事務所梶川ダム建設事務所	非会員	石井 光弘, 細谷 夏幹
大成建設(株)梶川ダム本体建設工事作業所	正会員	黒羽 陽一郎, 原山 之克
株式会社インフォキューブ	非会員	田中 大輔

1. はじめに

労働人口の減少や高齢化は建設業のみならず産業全体の問題であり、また、働き方改革が叫ばれる中で労働力不足の解消や生産性向上は極めて重要な課題である。しかし現場の施工管理に目を向けると、多くの管理項目に対して人員が追い付いておらず、現場担当者の負担は増すばかりである。この課題を解決すべく、本開発では CPS (Cyber -Physical System) の概念を取り入れた。これは、サイバー空間に工事情報を集積し、分析を行い、施工方法の最適化検討・シミュレーションを行い現実空間にフィードバックすることで施工の全体最適化を目指すものである。しかしながら CPS 概念を活用し多岐に渡る管理項目全てを可視化すると、リアルタイム性を失ったりコストアップの要因となる。

そこで、今回開発した現場管理システム「T-iDigital Field」では、クラウドの PaaS (Platform as a Service) に着眼し、同じプラットフォーム内で、遠隔監視をはじめとする複数の現場管理アプリケーションを効率的に開発し、同時に稼働できるようにすることで、この問題を解決した。

本稿では従来システムとの比較および本開発システムの特徴を報告する。

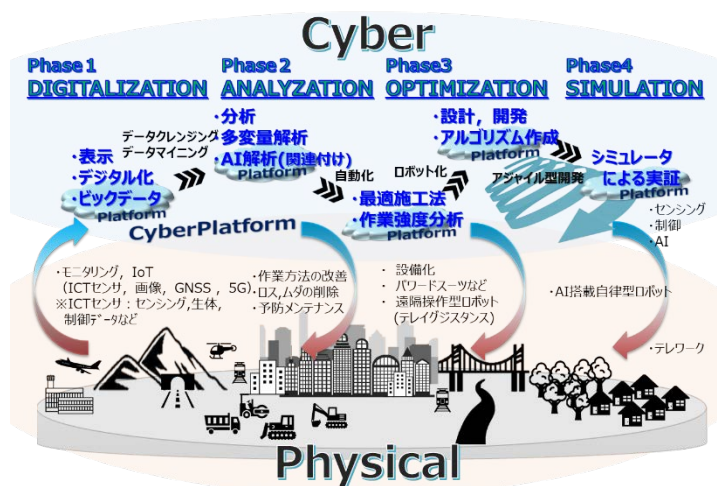


図-1 CPS の概念図

2. 従来システムとの比較

近年、IoT デバイスの発達とともにカメラやセンサ等によって得られた現場の情報を遠隔で得ることのできるシステムが開発・利用されてきている。しかし、システム毎にデバイスが必要となる上に、物理的にデータと PC を繋ぐインターフェースの拡張性が低かったり、システム間でのデータの互換性が悪いといった理由でデータを自在に活用できるとは言えなかった。例えば、車両の位置情報を利用した二種類のシステムを運用する場合、従来であれば各々のシステムに対応するため一車両に二つの GNSS 端末を設置する必要があった。本システムにおいては一車両に一つの GNSS 端末を設置して、ここから得られたデータを二種類のシステムが共有する。これを可能にしたのがクラウドの PaaS 機能である。

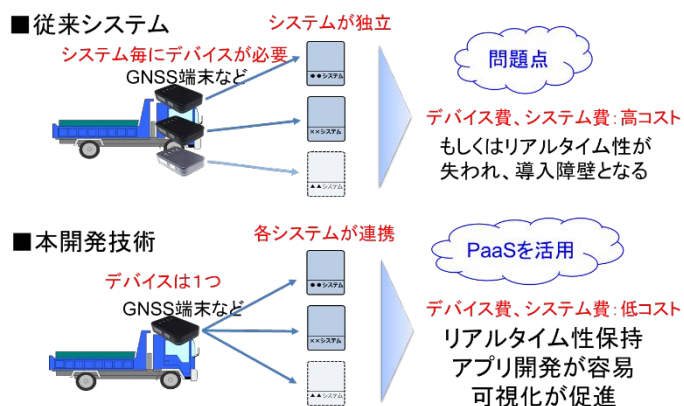


図-2 従来システムと本システムの比較

キーワード CPS, PaaS, 複数アプリケーション同時稼働, 生産性向上

連絡先 〒245-0051 神奈川県横浜市戸塚区名瀬町 344-1 大成建設(株) 技術センター生産技術開発部 TEL045-814-724

3. PaaS の活用による課題解決

前述の従来システムの課題を解決するためにクラウドの PaaS 機能に着眼した。PaaS とは、SaaS (Software as a Service) が、Office365 のようにオンライン上でソフトウェアを提供するクラウドサービスを指すのに対して、PaaS は Microsoft Azure のようにオンライン上でプラットフォーム一式を提供するクラウドサービスであり、一般に提供されているクラウドを活用してユーザーが同じプラットフォーム内でソフトウェア開発が可能な形態をいう。工事関係者が施工管理を行うために必要な情報は多岐に渡るため、それぞれの目的に応じた複数のアプリケーションをリアルタイムで稼働させる必要があることから、本開発では、サイバー空間（同じクラウド上）に異なる様々な現場データを収集し、複数のアプリケーションが作成可能な基盤を整備し、現場の目的に応じたものを効率的に作成してフィジカル空間（現場）で活用できるようにした。

4. 開発した独自プラットフォーム

PaaS 機能を活用するため、独自プラットフォームを開発した。図-3 にプラットフォームの構成概要図を示す。冒頭で述べた通り、建設現場においてデータ利活用推進に重要なことは複数アプリケーションのリアルタイム同時稼働である。この複数アプリケーションを同時稼働させながらかつ、リアルタイム性を確保するため、本開発では同一クラウド上にプラットフォームを構築し、かつ、そのプラットフォーム内では二つの機能を実装した。一つは、クラウドとの入出力部で生じる通信トラフィック量の増減に対応する機能である。入出力部は「現場からデータを収集する部分」と「アプリケーションを通じて人がデータを閲覧する部分」の二か所あり、この入出力部では現場状況に応じてデータ量は大きく増減する。そのため一度に大量のデータが流れると処理が追い付かず、サーバーダウンの原因となる。これを回避するため無数のデバイスを管理・トラフィックをコントロールする IoT HUB 機能を実装しデータ流の負荷を分散する構造とした。

二つ目は、データ収集側とデータ閲覧側で、クラウド上の仮想データベースを二つに分離させた。この二つはデータ形式を統一形式に変換して保存する一次データベースと、アプリケーションのためデータ出力用の格納データベースであり、二つに分けることでデータ流を調整し処理の効率化が可能になる。

この二つの機能を実装することでデータ処理が効率的になり、処理遅延をなくし、リアルタイム性を確保することができる。

また、情報漏洩防止のためのセキュリティとしてはデータ収集側ではセキュリティの脆弱なアナログ機器等はインターネット上に挙げる前に IoT ゲートウェイを設け暗号化を図り、閲覧側では認証機能を実装した。

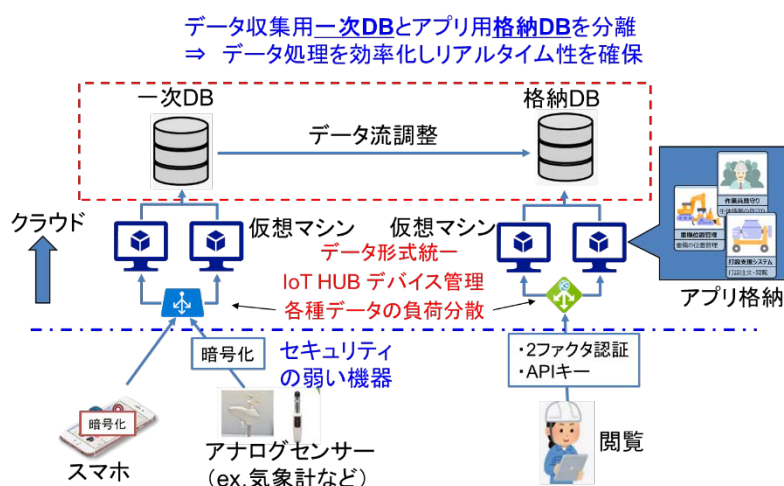


図-3 プラットフォーム構成概要図

5. まとめ

本技術開発ではクラウドのPaaS機能に着眼して、同じプラットフォーム内で効率的に複数のアプリケーションを開発し、同時に稼働可能な現場管理システム「TiDigital Field」を開発した。このプラットフォームを活用することで施工支援アプリケーションを効率的に開発することができるようになる。そしてアプリケーションにより現場状況の可視化が促進され、その結果、発注者、元請、専門工事業者などの工事関係者間でのリアルタイムな情報の共有やコミュニケーションが可能となり、生産性向上・働き方改革に大きく寄与するものと考えられる。