

Hi-TeLus（工事情報等共有システム）の構築と今後の開発

阪神高速道路(株)技術部技術管理課	平野 翔也
阪神高速道路(株)技術部技術管理課	間嶋 信博
阪神高速技研(株)システム事業本部システム推進 G	荒川 貴之
阪神高速技研(株)システム事業本部システム推進 G	妹尾 淳史

要 旨

Hi-TeLus（阪神高速工事情報等共有システム）は工事・業務契約等における書類手続等をシステム上で電子的に実施することで、業務高度化・効率化を図るシステムである。

2016 年に国土交通省から調査・測量から設計、施工、検査、維持管理・更新までの全ての建設生産プロセスで ICT 等を活用する「i-Construction」を推進し、建設現場の生産性を、2025 年度までに 2 割向上を目指す目標が発表された。

一方、阪神高速道路(株)においても、2017 年度に経営計画の一つとして、建設現場における生産性向上・業務効率化に向けた取組みの推進を掲げ、各種の取組みを実施してきた。

本稿は、Hi-TeLus の開発コンセプト及びシステム概要を示すとともに、詳細機能の紹介、導入効果と今後の改善方針について報告する。

キーワード:Hi-TeLus, i-Construction, DX 戦略, 働き方改革

はじめに

2016 年 9 月、第 1 回未来投資会議では政府から調査・測量から設計、施工、検査、維持管理・更新までの全ての建設生産プロセスで ICT 等を活用する「i-Construction」を推進し、建設現場の生産性を 2025 年までに 20%向上させる目標が発表された。

また、2019 年 6 月に施行された「公共工事の品質確保の促進に関する法律の一部を改正する法律」では基本理念及び受発注者の責務として、情報通信技術の活用がうたわれている。

阪神高速道路(株)（以下、阪神高速）においても、グループスローガンを 2018 年度「働き方を

かえて新たな挑戦へ」、2019 年度「働き方をかえて新たな挑戦へ～更なる深化と充実を～」とし、2020 年度経営計画では「デジタル社会の進展に対応した ICT・AI 活用による業務高度化・生産性向上に向けた技術開発」、2021 年 7 月改訂の DX 戦略では「業務プロセスのデジタル化」として Hi-TeLus の活用を掲げており、これらの社会情勢の中、阪神高速の工事関係業務の実施に関して、抜本的な見直し・改善を図り、当該業務の高度化・効率化及び働き方改革に資する検討を実施し、阪神高速における i-Construction を推進するシステムとして受発注者間で工事情報等を共有する Hi-TeLus の開発及び改修を実施している。

1. システム概要

1-1 開発コンセプト

Hi-TeLus は受発注者の全ての関係者が一体となり、情報共有と一堂に会した円滑なコミュニケーションの実現をコンセプトとし、図-1 に示すように調査・設計・施工・維持管理の全ての業務で実施可能なシステムである。また、Hi-TeLus を用いることで、書類作成や事務手続等の時間を削減し、受発注者間での質の高いコミュニケーションによる技術的検討・議論ができる環境・時間を創出すること、創出された機会・時間を活用することで、働き方改革を実現し、事業に携わる関係者の意欲・能力を存分に発揮できる環境・体系の確立を目指している。

1-2 機能概要

続いて、Hi-TeLus 開発の変遷を表-1 に示す。

Hi-TeLus では速やかな機能提供と柔軟な機能開発及び修正を行えるように機能ごとに順次構築している。開発目的及び内容について、大別すると以下①～③の機能を開発、実装した。

①業務の効率化・コスト削減を目的とした「書類発議機能」「図面管理機能」等による書類の電子化

②情報共有の高度化・効率化を目的とした「共有フォルダ」による大容量クラウドストレージの導入

③効率的な連絡やワンデーレスポンスを目的とした「内部メール機能」「掲示板機能」「スケジュール管理機能」等

他機関で利用しているサービスと比較した Hi-TeLus の特徴は、電子証明書やワンタイムパスワードを導入することで、セキュリティ面の安全性を強化するとともに、コンセプトに基づき、「内部メール」「掲示板」「大容量共有フォルダ」「スケジュール機能」などのコミュニケーションツールを充実させた。

また、阪神高速グループ独自に設計及び開発を行っているため、阪神高速独自の契約関係システ

ムや地理空間情報システム（以下、COSMOS：Communication Systems for Maintenance, Operation and Service）等と連携し、工事・業務情報の自動登録・更新や GIS 上に契約中工事の施工範囲の表示や、ある地点における完了済工事の材料・出来形等の施工情報の表示・検索する機能の開発に取り組んでいる。

さらに、書類を電子化に伴い、現場立会時などで図面等のデータを電子的に確認する手段が必要となる。そこで社外でも使用可能な Hi-TeLus 端末を準備することで、Live 立会（遠隔臨場）や Web 会議、関係者でリアルタイムに情報共有が可能な電子野帳の使用を可能とし、モバイルワークへの対応を行った。Hi-TeLus 端末は SIM カードを挿入したタブレット端末であるため、社外からでもインターネット接続が可能である。インタ

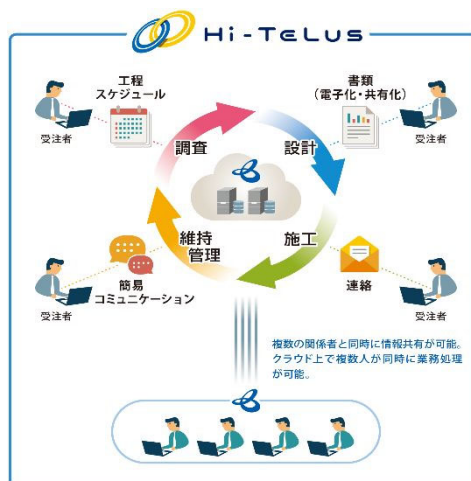


図-1 Hi-TeLus の開発コンセプト

表-1 Hi-TeLus 開発の変遷

年月	新規機能	備考
2018年1月	プラットフォーム作成	構築業務の本格化
2019年1月	共有フォルダ機能	実工事で試行開始
2019年5月	内部メール機能 掲示板機能	
2019年7月	書類発議機能（工事関係）	土木工事で本格導入
2020年4月	通知機能	
2020年7月	書類発議機能（契約関係）	
2020年11月	スケジュール管理機能	
2021年1月		業務、施設工事関係で 本格導入
2021年3月	図面管理機能 しゅん工後アーカイブ	

ーネットを利用し、クラウドサービスへリモート接続することで社外から比較的安全に工事・業務関係のデータの確認や決裁を可能とした。

1-3 DX 推進に向けた取組

阪神高速で定めている DX 戦略 ver.1.0（2021 年 7 月）では、押印などによる文書処理などのアナログ業務をデジタル化することに伴う業務の生産性向上、不十分なデータの利活用により埋もれているデータの真の価値を発揮させることなどが示されている。

Hi-TeLus では DX 戦略の方向性についても念頭に置き、開発を行っている。書類発議は現場部署における施工関係書類だけでなく、経理・契約部門が担当する契約関係書類の取り扱いも可能にした。また、紙で受領していた施工情報を電子化することで、これまで実施が困難であったデータの分析・ビッグデータの利活用を想定し、Hi-TeLus 上に電子的に施工情報を蓄積することも目的の 1 つとしている。

2. 実装した機能について

実装した機能のうち、代表的な機能を紹介する。図-2 に示すホーム画面のメニューから各種機能の利用が可能となっている。

2-1 書類発議

受発注者間で契約関係書類及び工事関係書類の提出が可能である。発議書類は契約、工程、品質などの種類毎にタブで区分されており、ユーザの役職に応じて発議できる書類が限定されている。発議画面では受注者名、現場代理人名、工事名、工期、発議事項（指示、協議、通知、承諾願、報告、提出等）は基本的に自動で入力されており、書類作成作業の簡略化を図っている。

発議後はスレッド形式のコメント機能により、受発注者全体でコミュニケーションを取ることができる他、社内調整や積算資料等の添付などの際に活用できる自社のメンバーのみ閲覧可能な内部

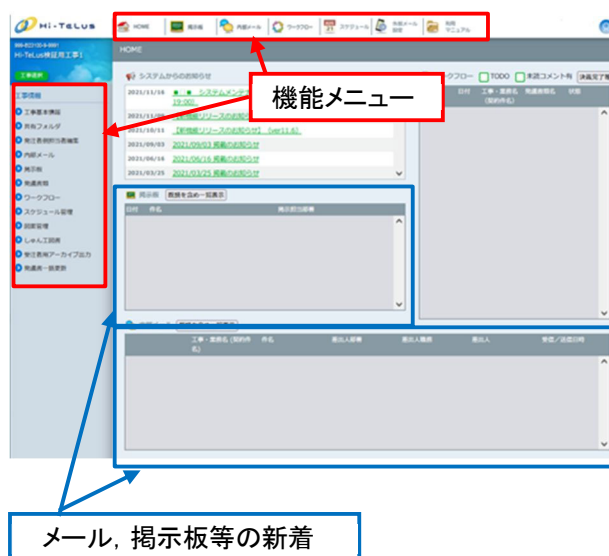


図-2 Hi-TeLus ホーム画面

供覧機能も有している。

また、Hi-TeLus 内で書類の決裁が可能であり、確認するメンバーは初期設定した監督員の他、設計関係部門など関連する他部門のメンバーも確認できるように、任意で決裁メンバーを設定できるオリジナルグループを作成可能としている。

発議書類は Hi-TeLus 上に蓄積されているため、しゅん工時に改めて書類作成は不要としている。

2-2 共有フォルダ

受発注者間で打合せ資料やカタログ等の共有に加え、点群データや CIM データ等の大容量のデータの共有も可能となっている。しゅん工後 1 か月を目途に削除されるテンポラリー（一時利用）フォルダを用意する他、施工中には作成しないしゅん工書類（工事写真・数量計算書等の書類発議機能で発議しない書類）については、「しゅん工後アーカイブ」フォルダに保存することで、DVD 等のメディアによる電子納品の提出を不要とした。

2-3 図面管理

承諾図面及びしゅん工図面に関して、1 件もしくは一括で登録が可能であり、登録された図面の状態が承諾済か、しゅん工図として登録済かなどの最新のステータスが確認できる。この機能によって最新版の図面の確認が受発注者双方で認識す

ることができ、未承諾図面との取り違え等によるヒューマンエラーを防止することができる。また、登録済の図面一覧からしゅん工図面を提出することができ、当該機能を利用することで、別途しゅん工図面の作成は不要としている。

2-4 スケジュール管理

工事の予定及び実績を入力する機能となっており、当該機能で管理することで従来紙及び電子メール等で確認を行っていた週報・月報の省略が可能とした。また、今後の改修予定として、COSMOS 上にスケジュール管理に登録されている当日の作業範囲を表示することを予定している。また、発注者側担当者のスケジュールを表示する機能も有しており、表示を許可している発注者については、グループウェアに登録されている予定を自動で受注者と共有することができ、打合せの日程調整等で活用することができる。

2-5 受注者側ユーザ登録及び編集

受注者のみ表示される機能であり、既に登録されているユーザが自社のユーザを新規追加及び役職設定できる機能である。工事期間中の技術者変更の際に Hi-TeLus に関する登録申請を不要、受注者側で登録可能としたため、登録待ちの状態を発生させず、即時の Hi-TeLus 利用が可能となる。また、ユーザの要望を反映し、契約関係書類を扱う代表事務員や品質確認責任者を複数登録できるように改修を行った。

2-6 外部メール通知

書類発議、内部メール、掲示板等の指定の動作が発生した際に外部メールで通知を受け取る機能である。メール受信可能な時間帯と通知を受け取る指定動作については各ユーザで選択可能であり、目的の1つでもある働き方改革を意識し、指定した受信可能時間外での送信は一度送信を保留し、翌日の受信可能時間内に改めて送信される。

2-7 その他機能

その他機能として、内部メール機能、掲示板機能等、提出した書類等を一括出力する機能等を構築した。

内部メール機能では、受発注者間にてスレッド形式でコミュニケーション可能な機能である。また、メール本文及び最新コメントの未読状態を確認することができる。内部メールの内容は、発注者側が送受信者の場合、Hi-TeLus 上に半永続的に保存され、受注者側は「受注者用アーカイブ出力機能」で保管用に出力される。

3. 導入効果

Hi-TeLus を土木工事で2019年7月に本格導入し、約2年半が経過した2021年度末時点で3-1から3-4に示す項目について導入効果があったと考えられる。

3-1 書類削減効果

工事では工期が概ね1~2年間の場合でしゅん工箱が10箱程度発生しており、1箱に500枚収納のキングファイルが7冊程度収納されている。近年、阪神高速では土木関係・施設関係をあわせて工事では50件程度新規契約しており、上記仮定の条件では、工事では1件あたり3.5万枚程度、年間では175万枚程度の書類削減効果があると推定される。

3-2 業務生産性の向上

従来は書類の受渡のために受発注者の事務所間を行き来する必要があるため、書類の修正に即座に対応できない課題があった。そこで、Hi-TeLus 上にデータで提出することで、押印・印刷等を不要とし、書類の受渡だけの目的で事務所等に訪問する必要がなくなった。また、Live 立会・Web 会議を併用することでより一層移動時間・書類作成時間等の削減が可能となった。

工事においては、実際に Hi-TeLus を使用した受注者にアンケートを実施しており、施工期間中

に定期的に提出する進捗報告・品質確認報告等の書類の提出・修正のための移動時間等を削減したことで特に業務改善を感じており、導入前に比べて月平均3日程度削減できたと感じるという回答があった。このことから、4週8休（月20日勤務）の企業の場合、3日相当の移動時間等の時間を削減できたことで、 $20 / ((20 - 3)) \approx 18\%$ 程度業務生産性が向上したと考えられる。

3-3 電子成果品の検索性等の向上

阪神高速では、DVD等で電子納品する場合は、国土交通省の各電子納品等要領及び電子納品等運用ガイドラインに準拠したフォルダ構成及びファイル命名規則としている。一定のルールで保存するため、整理しやすいメリットがある一方、ファイル名は数字が昇順で割り振られており、求めているデータを探す際に目次や台帳等と比較しなければファイル単体の検索が困難であるデメリットがあった。Hi-TeLusではしゅん工後に社内用サーバにデータ移行し、施工中と同様の画面表示でしゅん工データの閲覧が可能となり、ヴィジビリティ（可視性）及びサーチナビリティ（検索性）の向上に寄与していると考えられる。

3-4 施工情報のデータ化による追跡性の向上

従来は材料承諾、出来形確認などの品質に関する情報を紙で取りまとめたため、損傷等が発生した場合には、施工当時の工事名を確認し、工事ごとに保管されている紙もしくは電子納品されたスキャンデータを探す他なかった。Hi-TeLusでは品質データや出来形データに施工場所の位置情



図-3 COSMOS 連携イメージ

報を付与し、損傷等が発生した場合には、位置情報から施工当時の品質・出来形データの検索が容易になり、トレーサビリティ（追跡性）の向上に寄与できると考えている。

4. 今後の開発予定について

4-1 維持管理への活用

Hi-TeLusを導入することで、施工情報に関してデータ化することができた。今後はデータの活用方法として社内の地理情報システム (Geographic Information System) である COSMOS との連携を予定している。COSMOS は阪神高速グループ内の各種システムが保有する情報を1つの地図上に重ね合わせて表示することができる GIS 情報基盤のプラットフォームであり、各種情報の見える化や複数の情報の重ね合わせ表示による分析作業の高度化・効率化が実現できる。そのため、図-3のように、工事関係情報を保有する Hi-TeLus と連携を行い、工事契約箇所や当日施工を行う箇所を表示させることで事故や災害などの有事に迅速に対応できる。また、隣接工事での規制や占用協議の調整に利用すること、選択した地点の材料・品質出来形情報等を効率的に把握することで、劣化の予測、補修計画の策定等に寄与することを目指している。

4-2 生コンクリート情報の電子化システムとの連携

生コンクリートについては、既知のとおり製造・出荷から受入れ、打設において品質管理情報や検査が多く存在しており、これらのデータ整理および書類作成は使用するコンクリート量に比例して多くなり、その作成手間は膨大となる。

そのため、すでに各受注者で開発されている生コンクリート情報の電子化システムを活用することで、Hi-TeLusへ登録を行う品質管理データの整理・管理や登録手続きの簡素化等を図るとともに、RPA等を活用することで生コンクリート情報の電子化システムからデータを出力するだけで書

類作成が完了するように作業の簡略化もあわせて取り組むことを予定している。

ここに記して敬意を表する。

謝辞：Hi-TeLusはHanshin expressway i(innovation, information,i)-Telling Link of usの通称であり，usは阪神高速グループだけでなく，取引先も含めた全ての関係者を意味している．本システムの構築に際しては，試行段階から協力頂いた受注者の方々，工事監督部門，保全部門，経理・契約部門，情報システム部門の方々，阪神高速技術(株)，阪神高速技研(株)の方々には協議・調整だけでなく，貴重なご意見を賜り，特に阪神高速技研(株)のシステム事業部門の方々にはシステムの実現に向けて協働して頂き，この成果を得ることができた。

参考文献

- 1) 国土交通省：工事完成図書の電子納品等要領 本編 (<http://www.calsed.go.jp/mg/wpcontent/uploads/const81.pdf>)
- 2) 国土交通省 大臣官房技術調査課：電子納品等運用ガイドライン【土木工事編】 (http://www.cals-ed.go.jp/mg/wp-content/uploads/guide_c8.pdf)
- 3) 国土交通省：第6回建設産業政策会議資料(参考資料 建設産業の現状と課題) (<https://www.mlit.go.jp/common/001188729.pdf>)
- 4) 総務省：労働力調査 (<https://www.stat.go.jp/data/roudou/sokuhou/tsuki/pdf/gaiyou.pdf>)
- 5) 平野翔也，平野敏彦，荒川貴之：Hi-TeLus の機能開発と運用開始について，阪神高速道路第53回技術研究発表会論文集，2021

CONSTRUCTION OF HI-TELUS SYSTEM(HANSHIN EXPRESSWAY CONSTRUCTION INFORMATION SHARING SYSTEM) AND FUTURE DEVELOPMENT

Shoya HIRANO, Nobuhiro MASHIMA, Takayuki ARAKAWA and Atsushi SENO

Hi-TeLus (Hanshin Expressway construction information sharing system) is a system that aims to improve work sophistication and efficiency by electronically carrying out document procedures in construction and business contracts on the system.

It was developed for the purpose of promoting work style reforms of Hanshin Expressway and concerned company.

This paper presents the development concept and system outline of Hi-TeLus, introduces detailed functions, introduces effects, and reports on future improvement policies.

平野 翔也



阪神高速道路株式会社
技術部
技術管理課
Shoya HIRANO

間嶋 信博



阪神高速道路株式会社
技術部
技術管理課
Nobuhiro MASHIMA

荒川 貴之



阪神高速技研株式会社
システム事業本部
システム推進G
Takayuki ARAKAWA

妹尾 淳史



阪神高速技研株式会社
システム事業本部
システム推進G
Atsushi SENO