

インフラ分野のDXを支える 社会基盤システムの変革



東京大学大学院工学系研究科
特任教授

小澤 一雅 氏

プロフィール

1991 年より東京大学工学部土木工学科専任講師、助教授、1997 年より建設省土木研究所建設マネジメント技術研究センター主任研究員、1999 年より東京大学大学院新領域創成科学研究科助教授、2004 年より東京大学大学院工学系研究科社会基盤学専攻教授を経て、2021 年より現職。2010 年から 2014 年まで土木学会建設マネジメント委員会の委員長、国土交通省、i-Construction 推進コンソーシアム企画委員会、BIM/CIM 推進委員会等の委員を歴任。

1 はじめに

本日はまず、私が所属している「i-Construction システム学寄附講座」の内容をお話しします。そしてインフラ分野のDXで利活用される情報通信技術と、これを活用するためのシステムについて、最後にこれを活かす社会基盤システムとその変革についてお話をしていきたいと思います。

2 i-Construction システム学寄附講座

2.1 概要

(1) 運営と共同研究

「i-Construction システム学寄附講座」は建設現場の生産性向上を目指した i-Construction 推進のためのシステム開発と、i-Construction を実現できる人材育成を目標として 2018 年 10 月に東京大学工学系研究科に設置されました（図 1）。第 1 期は 2021 年 9 月までの 3 年間で、10 月からは第 2 期がスタートする予定です。

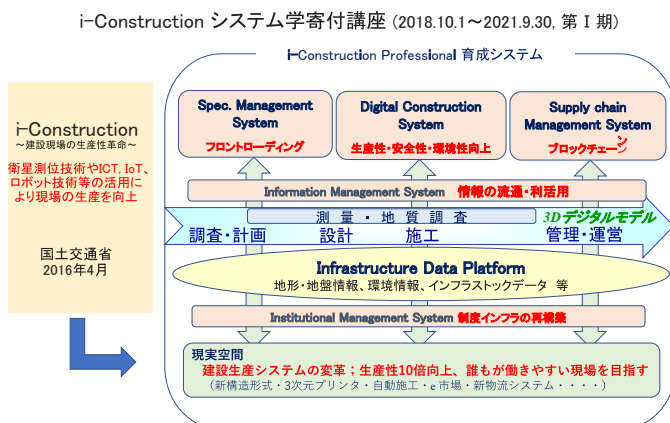


図 1 i-Construction システム学寄附講座

寄付講座のメンバーは、社会基盤分野とロボティクスを中心とする精密工学分野の先生方や、国あるいは民間からの研究員を合わせて総勢 20 名余りと、卒論や修論に取り組む学生で構成されています。

寄付講座は、「一般社団法人日本建設業連合会」「一般社団法人建設コンサルタンツ協会」「一般社団法人全国地質調査業連合会」「一般社団法人全国測量設計業協会連合会」と「一般社団法人日本建設機械施工協会」の 5 団体からの寄付によって運営されています。寄付講座の中では、特に建設産業全体の協調領域や標準システムの開発を優先して行い、学問体系の構築や教育システム、さらに制度設計に対する提言を行うことを優先する方針です。

参画しているメンバーがそれぞれ個別の研究テーマを掲げ、多種多様な研究を展開しています。さらに、個別の企業からの提案に基づき現在 9 つの共同研究が立ち上がっており、これらの研究も合わせて実施しています。

(2) 諸活動

研究活動だけではなく、大学院生向けの講義を 2019 年度から新たに立ち上げ、「i-Construction 学特論」と題して実施しています。2021 年 6 月には新しい教科書『i-Construction システム学』も発刊することができ、さらに今年度からは主に社会基盤学専攻と精密工学専攻の学生が参加する新しい演習を立ち上げて実施する予定です。

また、昨年度からはオンラインにて実務者向けにセミナーやワークショップを開催。在宅の実務者向けオンライン講座も立ち上げ、講座用のコンテンツも無料で公開しています。卒論生・修論生の中には外部からも表彰されるような研究成果をあげる例も見られます。

2.2 i-Construction の沿革

i-Construction の政策については、2016 年に国土交通省から提言される前から様々な取り組みが実施されてきました（図 2）。

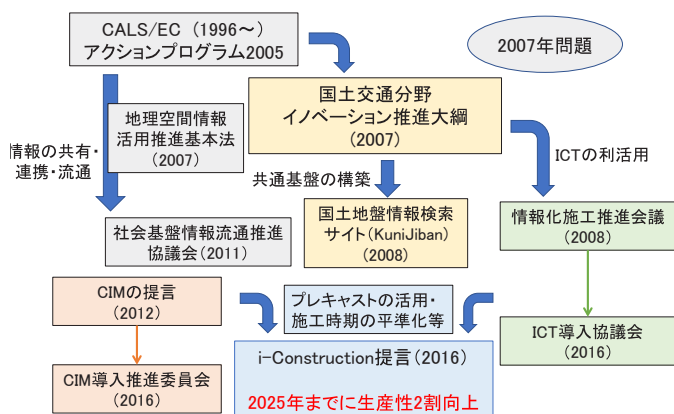


図2 ICT活用からi-ConstructionそしてDXへ

約10年前には国土交通分野のイノベーション推進大綱が示されています。さらにその源流は1996年から始まったCALS/EC(公共事業支援統合情報システム)に関する取り組みに見られます。

これらの政策を受けて始まったICT(情報通信技術)施工推進の取り組み、そして共通基盤である地盤情報や地理空間情報基盤とその流通推進の取り組み、さらにCIM(Construction Information Modeling/Management、これは社会資本の計画・調査・設計段階から3次元モデルを導入。その後の施工、維持管理の各段階においても、情報を充実させながらこれを活用し、あわせて事業全体にわたる関係者間で情報を共有することにより、一連の建設生産システムにおける受発注者双方の業務効率化・高度化を図るもの)の導入の活動など、これらの取り組みが組み合わさりi-Constructionの政策に繋がっています。

そして昨年度からはこの取り組みがさらに広がり、デジタル化推進ということでインフラ分野のDXの政策に結実しています。

3 インフラ分野のデジタル・トランスフォーメーション(DX)

国土交通省ではインフラ分野のDXを担い、国民、業界、さらに職員を対象に多様な施策を展開しています¹⁾。これらの活動を通して社会資本あるいは公共サービスを変革するとともに業務そのもの、組織プロセス、産業、それから国土交通省の文化、風土、働き方を変革し、インフラへの国民理解を促進、安全安心で豊かな生活を実現するということを目指しています。

これらの背景にある情報通信技術の利活用は、アナログからデジタル情報へ変換し、コンピュータハードウェアの進歩による大容量高速のデータ収集、保存、伝送、処理を容易にしたことで、無線通信や衛星通信技術の発展による情報の検索、可視化、シミュレーション、分析、評価そして機械の制御等がどこでも可能な社会に繋がっています。これらのデジタル技術の活用を通して、あらゆる産業に構造変革がもたらされ、新たなサービスを産み出す産業として再定義されようとしています。

4 情報通信技術・データサイエンス等の活用

情報通信技術を現場で上手く利活用するためには、そのためのシステムを用意する必要があります。また、利活用しやすい体制や利活用できる人材の育成を考えていく必要もあります。これら情報通信技術は、我々の働き方や労働環境を改善し、生産性向上を図るためのツールであってその導入そのものが目的

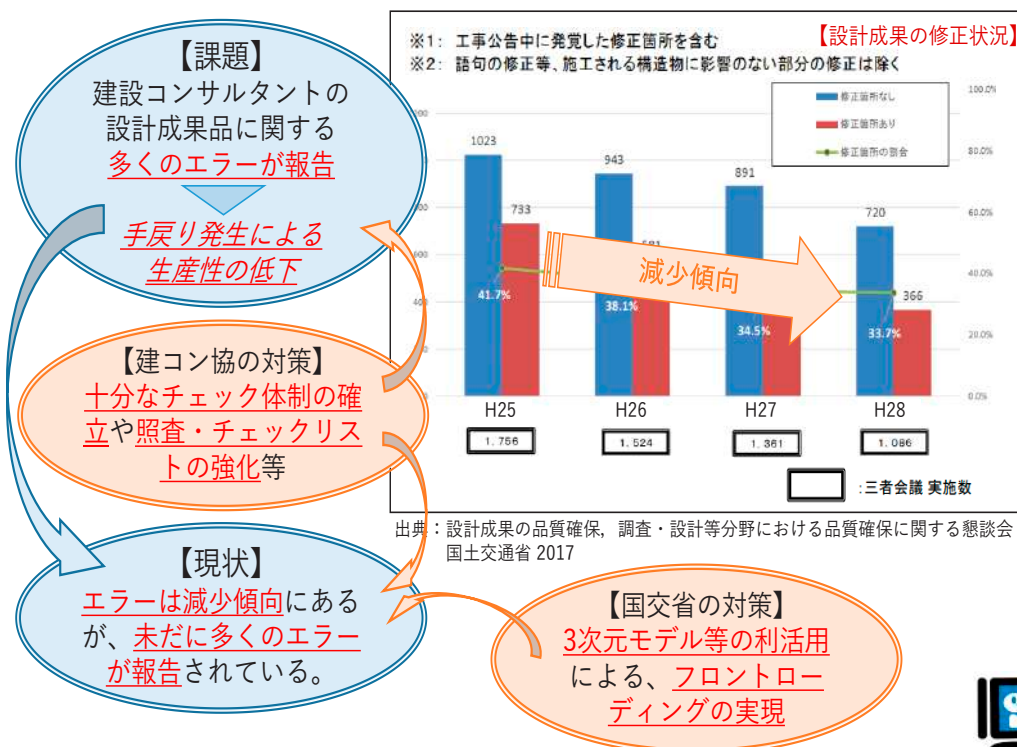


図3 設計エラーとエラー解消のこれまでの取り組み²⁾

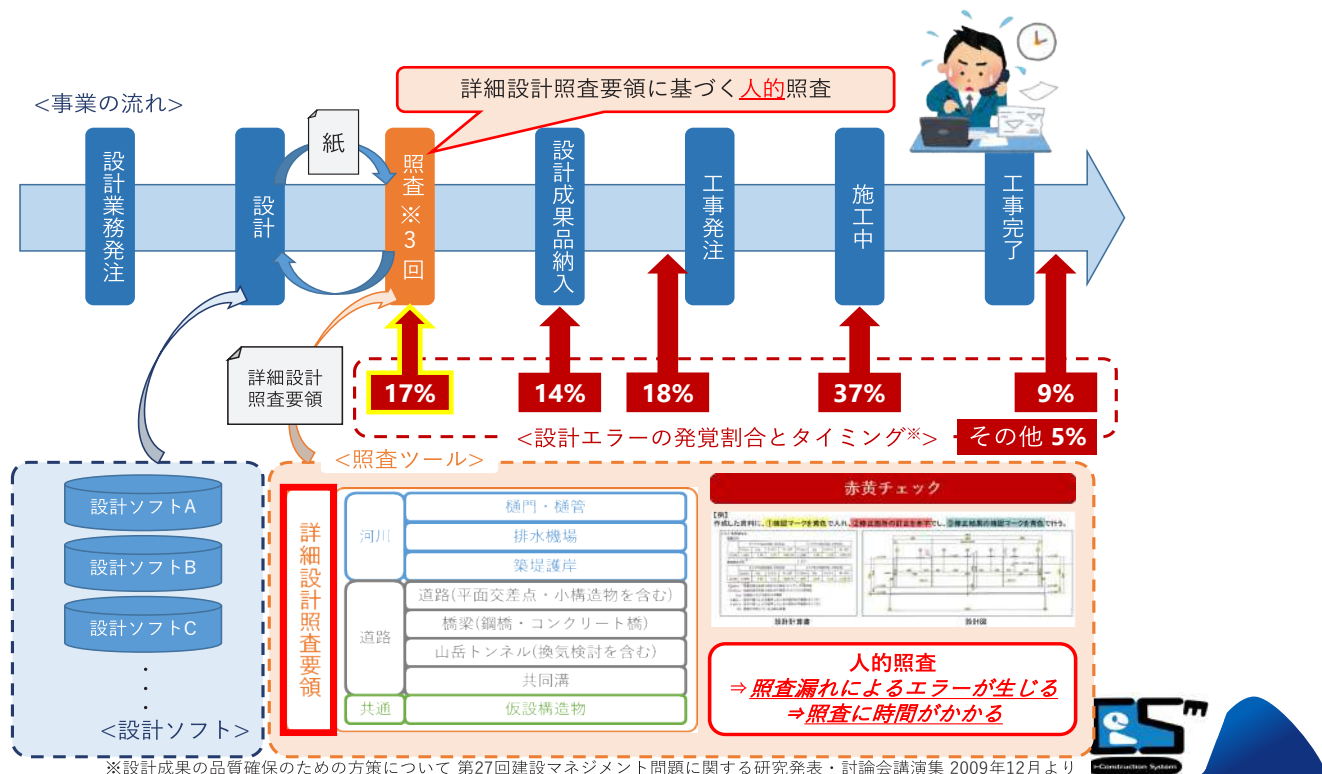


図4 現行の照査方法²⁾

ではありません。そこで、これらのツールを活かして働き方、労働環境改善するためには何を考える必要があるのかを、寄付講座で開発している様々なシステムを例に具体的に考えてみたいと思います。

4.1 道路設計エラー事例の分析と3次元モデルを活用した設計照査システムの開発

(1) 背景と目的

建設コンサルタントが行う設計成果品に関して、毎年多くの設計エラーが報告されています(図3)。設計エラーにより手戻りが生じることが大きな課題になります。これを受けて建設コンサルタンツ協会では、十分なチェック体制の確立や照査、チェックリストの強化等の対策を実施しており、これによりエラーは減少傾向となっています。しかし、いまだに多くのエラーが報告されているのも現状です。国土交通省の施策の中でも、三次元モデル等の利活用によるエラー解消が期待されています。

設計照査は通常設計業務の中で実施されます。この段階で発覚するエラーの割合は全体の17%ほどしかなく、成果品納入時に14%、発注前に18%、施工中が37%と最も多く、工事完了後にも9%が発覚しており、設計段階の照査が上手く機能していないという状況にあります(図4)。

そこで、この3次元モデルを有効に活用したシステムによって設計照査を実現できれば照査漏れを無くせるのではないかと考え、「三次元モデル等を活用したエラー解消に貢献可能な設計照査システムの開発」を研究目的として、研究員の梶原さんがそのプロトタイプを開発いたしました。

(2) 道路設計照査システムのプロトタイプ

開発した道路設計照査システムのプロトタイプは、緩勾配区間長、幅員関連、横断勾配、片勾配関連のチェックが可能なものが対象です。設計支援ソフトから出てくるLandXML形式の情報を取得し、ユーザー入力値から設計条件を取得することにより、設計基準に適合した照査を行うシステムで、現在一般公開に向けて準備を進めています。

この設計照査システムを社会実装するためには、これを認証するシステムあるいはそのための体制が必要です。独立行政法人情報処理推進機構によるPSQ認証制度を利用したスキームでは、ソフトウェアに求められる品質水準に応じた基準を最初にセットして第三者的にこれを検証し、認定する仕組みの一つとして確立されています(図5)。開発した設計照査ソフトについても同様の認証制度を構築し、誰もが安心してこの照査ソフトを使える状況を実現することが大事になります。

●PSQ制度における認証制度のスキーム

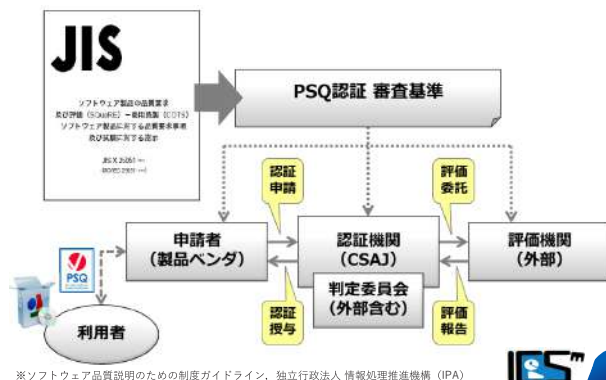


図5 設計照査システムを社会実装するための仕組み²⁾

4.2 CPS(Cyber Physical System) を活用した施工管理のためのオープンプラットフォームの構築

(1) 背景と目的

躯体工事における施工管理では、構造物の BIM(Building Information Modeling。建築資産の情報を作成、管理する包括的なプロセス) だけでなく仮設構造物あるいは重機等の配置、作業員の導線等をサイバー空間上で計画した後、これが現実のフィジカル空間で実現できているかどうかを確認することが必要です。また、現実空間で点群を取得して出来形計測したり、ヘルメットに取り付けたカメラを用いて画像データを取得して出来高を計測したりする技術開発が行われていますが、これらを活用した施工管理の効率化に結びつくシステムの開発も必要です。一方で、個々の現場で状況が異なるため、現場の多様なニーズに応えるためには、現場毎にアプリケーションソフトの開発が必要だというのが現状です。そこで、フィジカル空間で取得したデータを統一のインターフェースを介して共通の基盤に接続し、データを相互につなげて利活用することを目的に研究員の湯浅さんはオープンプラットフォームの開発をいたしました。

(2) CPS 基盤の基本機能(案) 及びアプリ展望

現場のデータに基づき、構築された共通のデジタルツイン基盤を協調領域であるオープンプラットフォームとして関係者で利活用できるよう構築することを目指しています(図6)。可視性、拡張性そして簡便性に配慮したオープンデータプラットフォームを構築することにより、様々な現場のニーズに応えるアプリケーションがその上に次々と開発されるという状態を期待しています。

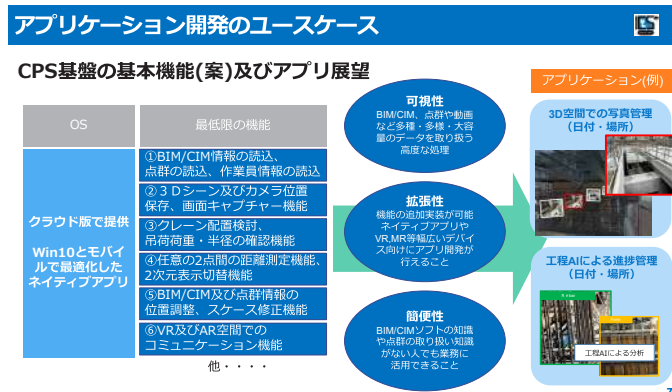


図6 CPS 基盤の基本機能(案) 及びアプリ展望³⁾

4.3 ブロックチェーンとスマートコントラクトを用いたサプライチェーンマネジメントシステムの開発

(1) 背景と目的

建設産業のサプライチェーンの特徴は、元請け会社の下に数多くの重層下請け構造が広がっているところにあります(図7)。これらの組織間で交わされる契約と支払いのためのプロセスを構築物の品質に関する施工管理情報をブロックチェーンを活用して繋げることで、研究員の松下さんの研究では信頼性かつ改ざん性に優れた効率的なシステムを構築することを目指しています。

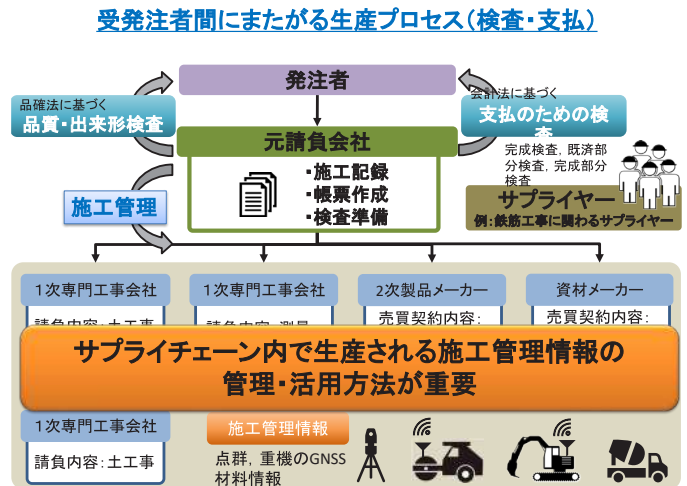


図7 建設産業のサプライチェーンと生産プロセス⁴⁾

(2) システムの概要

ICT 土工では刃先情報が取得可能です。こうしたデジタルデータとしての施工管理情報をブロックチェーンに直接保存するプログラムを開発しました。一度保存したデータは改ざんが難しく、取得されたデータの信憑性が担保されることとなります。また、品質・出来形検査は施工時にブロックチェーンに保存した情報をもとに行います。出来高査定も保存された測量情報に基づき行うことが可能で、掘削土量算出用のプログラムを用いて施工数量算定され、これらの情報から契約に基づき支払い金額を算定するというプログラムを構築しています。

(3) プロトタイプ構成と社会実装に向けた取り組み

開発したプロトタイプのシステムは、WebAPI を通して設計情報と契約情報を取得し、現場で得られる施工管理情報をブロックチェーンに書き込むことにより、これらを用いて出来形確認や出来高の査定を行うとともに、データの改ざんチェックを行うことが可能なシステムとなっています(図8)。

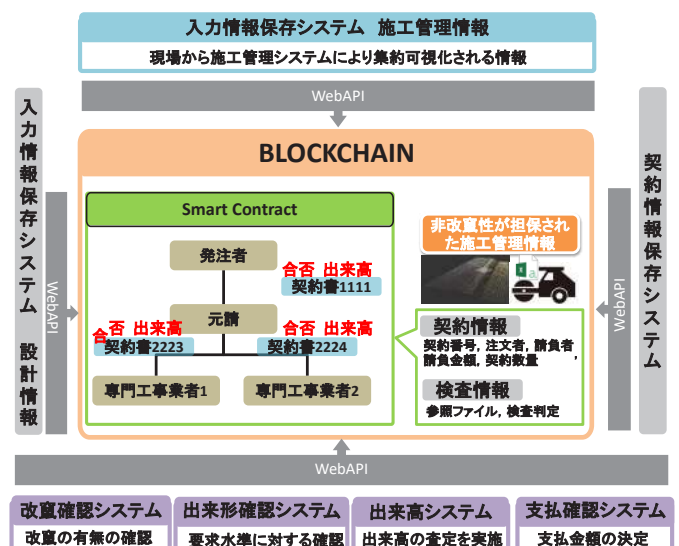


図8 開発したシステムの構成⁴⁾

ブロックチェーン技術を活用し、現場で取得される施工管理情報の信頼性を担保するとともにスマートコントラクトの技術を用いて電子的に契約情報を管理、支払金額を算定する機能をシステムに実装しています。これにより現地での実地立会検査

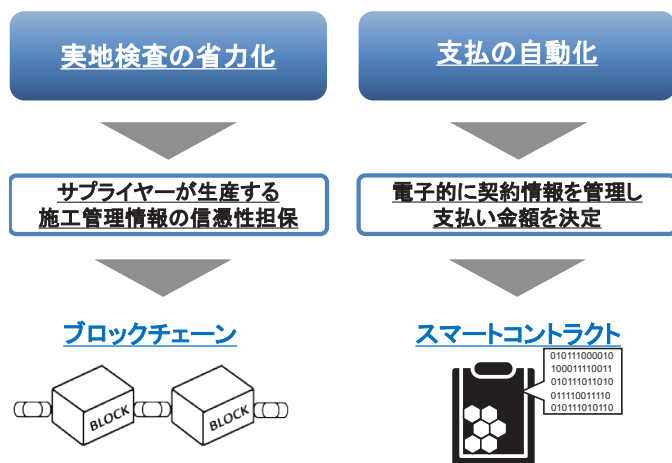


図9 省力化・自動化する内容と適応する技術⁴⁾

と支払い手続きの合理化が可能と期待されています（図9）。

現在はこのシステムの一部を発注者と元請間の情報共有システムとして構築し、社会実装をさらに一步前に進めるための研究開発を行っています。また、国土交通省の現場事務所において実際に活用し、出来形検査における改ざん確認が可能であり、出来高査定に基づき金額の算定が可能であるということが検証

されています。

4.4 i-Construction システム学寄付講座第Ⅱ期の活動

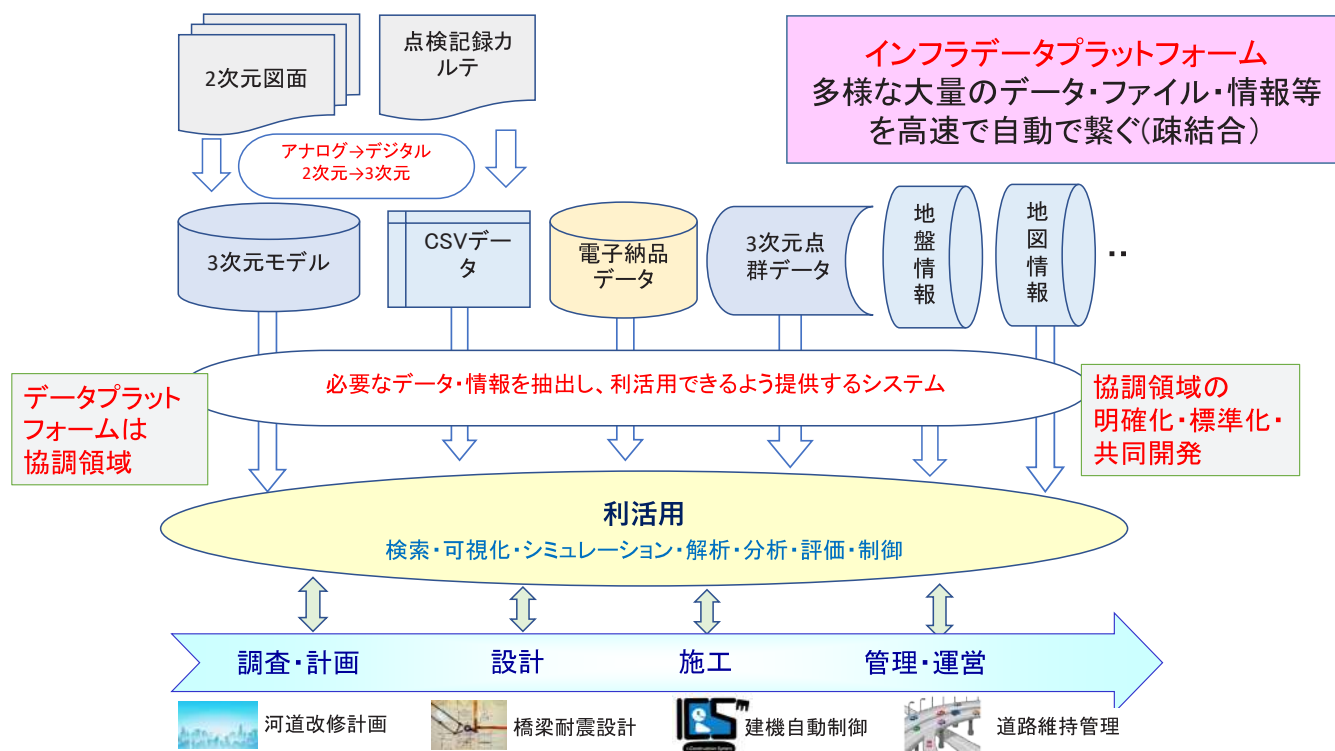
10月から始まる i-Construction システム学寄付講座の第2期においては、これまで実施してきたシステム開発やそのシステムを用いたユースケースを示すことを継続するだけでなく、開発したシステムの社会実装に向けた活動を考えています。そのためには、基盤となるプラットフォームの開発が必要で、どのような体制で、どのような仕組みで構築するのかなどの議論も必要となります。さらにこれらのシステムを用いて生産性10倍を目指した構造設計、施工方法、さらに新しい工場やロボット、あるいはデバイス等の開発を行いたいと考えています。

5 システムを社会実装するために

情報通信技術を上手く活用するためには、そのための仕組みあるいはシステムが必要です。そのシステムを実際に構築し、社会実装するにはどのように考えれば良いのでしょうか。寄付講座では、これまでに設計段階、施工段階、サプライチェーン、安全管理やインフラデータプラットフォームなど様々なプロトタイプシステムの開発とそのシステムを使ったユースケースの提示を行ってきました。

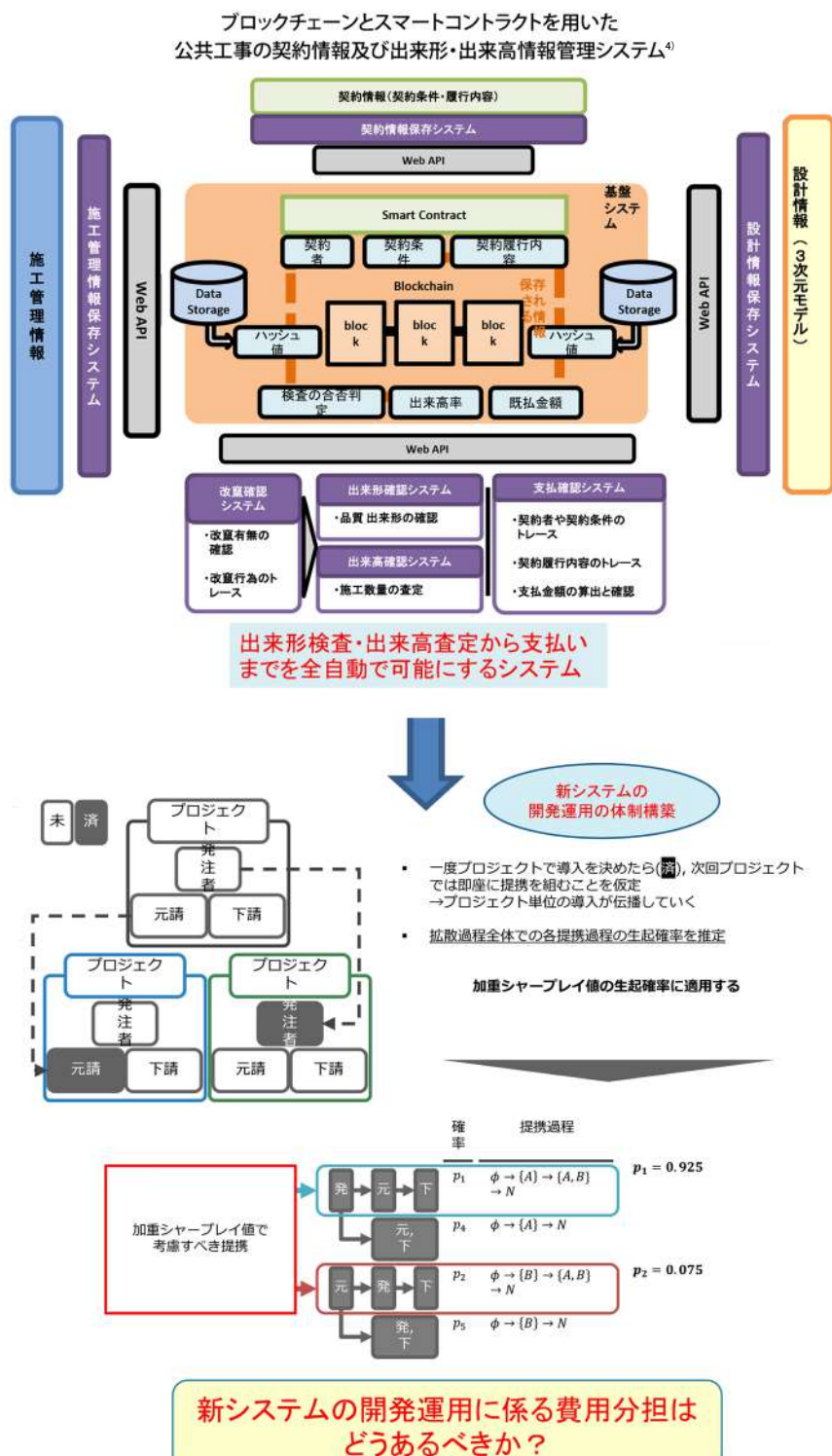
5.1 インフラデータプラットフォームの開発と活用

インフラデータプラットフォームは、インフラ事業に必要な多様なデータから必要なデータを抽出し、現場で利活用できる



データプラットフォームをどのような体制で整備するか

図10 インフラデータプラットフォームの開発と活用



建設業サプライチェーンへのブロックチェーン技術導入に伴う費用分担に関するゲーム論的考察
(修士論文; 後藤大輝)

基盤システムをどのような体制で整備するか

図 11 ブロックチェーンとスマートコントラクトを用いた公共工事の契約情報及び出来形・出来高情報管理システムを導入するための体制構築⁶⁾

よう、求められるケースで提供するシステムです(図10)。河道改修計画、橋梁耐震設計、建機自動制御や道路維持管理、必要なデータを検索し可視化するだけでなく、これらのデータを組み合わせでシミュレーション、解析、評価、機械の自動制御等に使えるデータに自動で加工できるかどうか重要なポイントとなります。

これらの技術開発を進めると同時に、このようなプラット

フォームをどのような体制で整備し、どのような仕組みで実装するのかを考えていく必要があります。

(1) 協調領域の必要性と共通ルールの構築

建設機械による自律施工の技術開発の世界においても、協調領域の必要性と共通ルールの構築が土木研究所から提案されて

います⁵⁾。施工会社と建設機械メーカーがそれぞれ個別にチームを組んで共同開発した場合は、施工会社あるいはメーカーが異なると相互の連携が困難となります。施工会社とメーカーの間に協調領域を設けて、ここに共通ルールをセットすることができれば研究開発の重複を防げると共に、同一現場で複数のメーカーの機械を連携させて動かすことが容易となります。

ブロックチェーンとスマートコントラクトを活用した施工管理情報システムにおいても、個別の現場ごとにシステムを構築したり、元請会社ごとにシステムを開発したりするのではなく、産業全体で基盤となるプラットフォームを開発運用できると便利です(図11)。課題としては、その費用負担やリスク分担をどのように決めるのが良いか、これを検討することです。

(2) 課題

協調領域と競争領域の境界を明確にし、「ユーザーの利便性」「競争領域におけるイノベーション創出のしやすさ」等に配慮し、協調領域の費用負担などを検討する枠組みを構築する必要があります。また、これらプラットフォーム上でやり取りされるデータの取り扱いのルールを決めておく必要もあります。データの利用権やアクセス権、個人情報保護への対応とセキュリティ対策。さらに問題が発生した場合にそのリスクをどう負担分担するかということを検討しておくことが重要です。

BIM/CIM を活用するにあたっては、国際標準を参考に数多くのガイドラインや手引き、要領などが策定されています。これらは BIM/CIM を関係者が共通的に利活用するために定められたものです。ICT 施工に対しても、必要な技術基準が毎年のように新たに策定されています。現在は新たな技術が開発実用化されると、その都度新たな技術基準が策定されるという状況ですが、これまでの既存の技術体系、技術基準の体系を踏まえて、さらに今後開発が見込まれる技術を見据えて新たな技術基準の体系化を考える必要があるものと思われます。

5.2 新技術活用(調達)の促進方法

今後も新技術の開発と活用が期待されるのですが、そのためには技術基準の性能規定化、さらに性能規定に基づく仕様書の作成と積算システム、性能保証の仕組みやこれらの仕組みを使える発注者の体制が必要となります。

(1) 技術基準類の性能規定化

技術基準類の性能規定化は、目標とする性能を達成する方法を材料・寸法・工法などの具体的な仕様で規定するものではありません。目標とする性能水準を規定し、その性能を満足するかどうかを照査あるいは検証する方法を示すことにより、技術の選択肢を拡大し、新技術の活用を広げる枠組みです(図12)。この枠組みのポイントは、荷重条件や環境条件を考慮して設定される性能水準を、設計された仕様が満足しているか否かを正しく照査できるかどうかです。適用範囲が広く、信頼性の高い照査あるいは検証の方法を構築できるかどうか、この性能規定に基づく技術基準体系の成功を左右します。

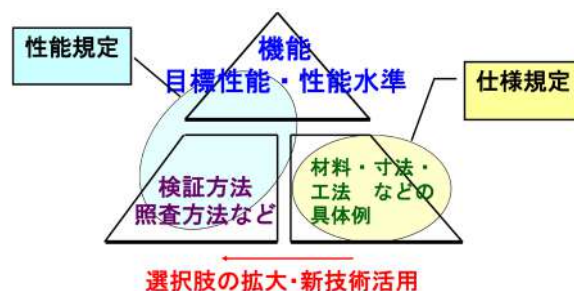


図12 技術基準類の性能規定と仕様規定

(2) 契約図書

技術基準は契約時に必要な図書の一部となりますが、契約において BIM/CIM を二次元図面の代わりに用いる場合には、この三次元モデルやそれに付属するデータの取扱いについてあらかじめ決めておく必要があります。これまで標準的に用いてきた契約体系を電子商取引に活用しやすい体系に再構築することも考えておく必要があります。

(3) Integrated Project Delivery

海外では、公共調達の枠組みに BIM/CIM を活用してフロントローディング(初期段階に重点を置いて、作業を前倒しで進めたり手戻りを少なくすること)を図るために、設計者、施工者、維持管理に関わる担当者が事業の上流段階から発注者と協働する体制として integrated project delivery と呼ばれる方式が適していると推奨されています。

わが国では、設計段階から施工者が関与する方式として、既に ECI 方式が実装されています。また海外ではインフラ事業の上流段階から BIM の作成方針を策定し、各段階で必要なデータをマネジメントする BIM マネージャーという役割が登場しています。包括発注や複数年契約、性能発注もすでに入札契約制度の選択肢として用意されています。したがって、これらの選択肢を BIM/CIM あるいは新技術の活用の際にどのように選択し、組み合わせるかを調達の枠組みとして考える必要があります。

6 社会基盤(システム)マネジメント

i-Construction の推進には、情報基盤システムを新たに開発あるいは運用することが必要なだけでなく、これまでに構築されてきた社会基盤システムを新たなニーズに適合するよう再構築する必要があります。生活や産業活動を支える社会基盤施設を上手く機能させるためのシステムが社会基盤システムであり、これをうまくマネジメントすることが重要です。

6.1 過去の事例

例えば、戦後に「高速道路」を整備するにあたっては、この社会基盤システムをゼロから構築する必要がありました(図13)。そのおかげで1966年に描いた国土開発幹線自動車道も平均年230kmというペースで整備することが可能になったと言えます。

社会基盤システム(高速国道整備)

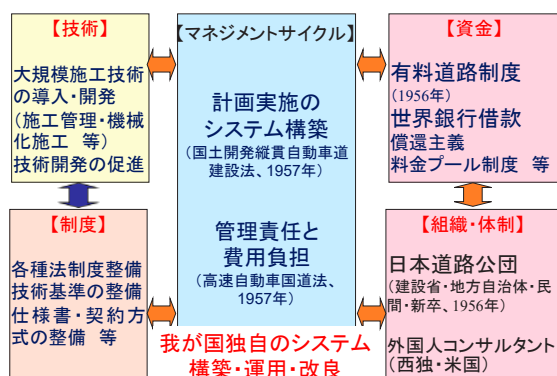


図 13 高速国道整備の例

我が国で初めての有料道路制度を導入するとともに、世界銀行から借款をする、あるいは料金プール制度を新たに構築するというも行いました。高速道路を建設・運営するための新たな組織として日本道路公団を作り、西ドイツあるいはアメリカから技術者を招き、大規模施工技術を導入するだけでなく自ら技術開発を行うための研究所を設立。これらの技術を活用するための技術基準類や契約方式を「高速国道整備のための社会基盤システム」として整備したのです。

6.2 社会システムの再構築

新型コロナウイルスへの対応を迫られる中で、我々は今、生活や産業活動を支えるインフラサービスを提供するという重要な役割を担っています。情報通信技術やデータサイエンスを最大限活用し、Society5.0(日本が提唱する未来社会のコンセプト)で求められる多様なニーズに応えるインフラサービスを今後も提供し続けるためには、この社会基盤システムそのものの再構築を図る必要があります。

(1) 社会の将来像を描く

社会基盤システムの再構築、あるいはそのマネジメントを考えるにあたっては、インフラ管理者である行政、産業界がそれぞれどのような取り組みを行うかを再認識するとともに、技術開発の方向性を議論する必要があります。それと同時に今後どんなインフラサービスが必要かを考え、そのためには社会の将来像を描くということが極めて重要になります。少子高齢化社会のもとで、地方創生を図り、自動運転をはじめ新たな交通サービスが必要だと言われています。

(2) 次世代都市国際連携研究機構

新たな社会を描くという意味で、東京大学では次世代都市国際連携研究機構を2021年春に立ち上げました。ここではインクルーシブ社会をキーワードに工学系、情報理工系の教員と人文あるいは社会科学系の教員が共同で、ポストコロナ社会あるいはポストコロナの都市の在り方ということを議論しています。リモート社会の進展と災害多発国である我が国に必要なレジリエンス都市を踏まえて、将来の都市の在り方を議論していきたいと思います。

7 まとめ

情報通信技術をツールとして活用するには、それを生かすシステム、これを整備あるいは再構築することが必要です。またその根底にあるのはこれらのシステム・道具を使うあるいは生かす人々の思いであり、共有すべき社会のビジョンです。将来、より良い社会を実現するため今後も微力ながら貢献したいと考えております。

8 質疑応答

【質問①】

性能規定型に移行することは重要な視点だと思います。そのプロセスの中で性能設計の成果をどのように工事目的物に繋いでいくのがイメージできませんでした。工事目的物を施工する際にはどうしても使用材料とか寸法などが必要ではないでしょうか。

【小澤氏】

性能設計した成果を現場でどうチェックするかという時には、設計したものの仕様が決まっていますので、それを施工したり、検査したりする時には仕様を確認していただければと思います。



【質問者②】

私はITSというオペレーション運用の分野の社会実装に非常に苦労した経験がございます。情報化は色々な可能性がありますが、やるのは非常に困難です。特にETCをやる際には、多様な民間の車載器を個人の車につけて頂いて、それを普及させないといけないという社会実装の苦労がありました。色々調べてみるとインターネットの普及の際にアメリカでは国防省がアーパネットっていうのをまず作られて、それを解放することで社会実装を促したということで、大きな仕組みを動かすためには何らかの国家の関与が必要だと感じました。一方、アプリケーションについてはスモールスタートということ

でベンチャーをうまく使った社会実装の成功事例があるようです。結局その時に言われたのが「WHO GOES FIRST」、誰が最初に動かないといけないのか、ということです。今回の i-Construction もおそらく誰かが、大きな仕組みを動かすために動かないといけない。小さなスモールスタートをやるチームもどこかに必要なだろうなという気はするのですが、「WHO GOES FIRST」といった所に関しての先生の戦略であったり、こういうところが動くべきだというご示唆があれば教えていただきたいなと思います。

【小澤氏】

貴重なご意見ありがとうございます。我々もそういう成功事例からたくさん学んで、あるいはその失敗事例を教訓としてどういうやり方で進めていくのがいいのかをちょうど今考えているところですが、そういう意味では、この社会基盤、インフラ事業に必要なシステムを考えた時には、やはり国と言うか国土交通省が非常に重要な役割を果たすべきではないかなと考えています。ちょうどこの DX の取り組みを進めるにあたって、国の予算を使って重要な情報ネットワークを構築するところであるとか、データそのものを上手に活用するための受け皿みたいなものを整備するというのも、もうすでに国土技術政策総合研究所で考えて実行して頂いています。あとはそれをどう運用していくか。それをどう使っていくのか。その仕組みをまずは議論するための場を上手に作っていきたくと思っていますし、大学でそれを支援することができるのであれば是非協力していきたいと思っています。

【質問③】

お話の中で、例えば社会基盤学と機械工学、システム工学の方々が議論すると技術の進化に繋がると思いますが、人文科学の方々が加わるとどのような議論になることを期待されておりますでしょうか。

【小澤氏】

今の講座の中では、社会基盤の先生達と精密機械、いわゆるロボットを専門とする先生たちと議論することで、その間を繋ぐための仕組みをどう作ればいいのかというところをまさに今取り組んでいるところです。ロボットの技術は製品工場の中で新しい設備をどう作るかに活かされ、オートメーション工場の実現に繋がっています。工場の中で実現できていることが、建設の現場で実現できるようになれば良いと思っていますが、我々の現場では、工場のように大量に同じものを同じ体制で作ることができるわけではありません。毎回現場に工場を作るようなものです。それが簡単に実現できるような仕組みと技術を手にすることができれば、我々も工場できているようなことが、建設の現場でも実現できるのではないかと考えています。そのためには、どういう開発をすればいいかを上記の先生方と一緒にやらせていただいています。

人文系の先生達と取り組んでいるのは、そういうものを使っ

た先、我々がどういう社会を実現するべきか、社会をよりよくするためのインフラそのものがどうあるべきか。あるいはそこでどんなサービスが本当に重要なのかということなのです。

インクルーシブ社会という言葉は色んなところで使われるようになっていますが、そもそもそれがどういう社会なのか。そもそも描けるのかという疑問があります。社会の構造なり人々との関係というのは地域固有のものであり、その地域の歴史の中で作り上げられてきたものです。それを踏まえた上で、将来どういう社会を描くかを、我々は考える必要があると思います。それをインクルーシブ社会というのだとすると、インクルーシブ社会というのは一つではなくて、それぞれの地域なり社会の歴史を踏まえた上でその描き方を考える必要があります。

そのために人文社会系の先生達がこれまでに積み重ねてきた歴史だとか社会の見方であるとか、人々との関係の分析の仕方であるとかを共有しながら、どういう社会を実現するのがいいか。あるいはそこに新しい情報通信の技術を使ってどんなサービスを提供するのが我々にとって望ましい社会なのか。そういう議論を始めたということです。日本だけではなくて世界の都市あるいは社会の中で、出来れば具体的な問題、課題をテーマと一緒に議論するという機会を増やしていきたいと思っています。



【司会者】

インクルーシブ社会の姿をあらゆる角度から議論するという遠大な、大変大きな試みだということも大変よく、先生の言葉から伝わって参りました。ありがとうございます。

【質問者④】

新技術を導入する時はどうしてもリスクの話が出てきて、現場実装においては特に問題になると思います。お話の中では、システム全体として共通のルールやプラットフォームを作っていくべきだという話がありましたが、そうしますとますますリスクを誰が負うかということが非常に曖昧になってくると思います。そういった点について、なにか議論や知見があれば教えて頂ければと思います。

【小澤氏】

新技術を開発する時には、その技術を実際に使う人の責任でやるのだと思います。多分ご質問は、システムを開発し、社会実装する際に、そこをどうするのかという話かと思います。システムの開発や社会実装の場合にも実際に使う関係者間でそのリスク分担をどう決めるのがいいのかを、議論した上で進める必要があるのだと思います。先程お話にあった ITS あるいは ETC の仕組みを実際に入れた時に、その技術、そのシステム運用するにあたって出てきた問題、トラブルに対して誰が責任をどう負うのかと。システムによって得られる便益と同時に、当然それは費用をどういうバランスで負担するのかということとセットで議論されるのだと思います。まさにそれをこれから議論していきたいと思います。

参考文献

- 1) 国土交通省インフラ分野のDX推進本部、第3回資料1「インフラ分野のデジタル・トランスフォーメーション」
- 2) 梶原拓也：「道路設計エラー事例の分析と3次元モデルを活用した設計照査システムの開発」、2020年度i-Constructionシステム学寄付講座成果発表会、2020年11月28日
- 3) 湯浅知英：「CPSを活用した施工管理のためのオープンプラットフォームの構築」、2021年度第3回公開ワークショップ、2021年6月30日
- 4) 松下文哉：「ブロックチェーンを用いたサプライチェーンマネジメントシステム」、2021年度第3回公開ワークショップ、2021年6月30日
- 5) 土木研究所 山内ら：「建設機械施工における標準プラットフォームの提案」、建設機械制御へのロボット用ミドルウェアの導入、ロボティクス・メカトロニクス講演会2020.
- 6) 後藤大輝：「建設業サプライチェーンへのブロックチェーン技術導入に伴う費用分担に関するゲーム論的考察」、東京大学修士論文、2020年9月

本内容は2021年7月7日に開催された第35回技術研究発表会において特別講演としてご講演いただいたものです。

本講演を映像でご覧になれます。

■国土技術研究センターのYouTubeチャンネル

<https://youtu.be/8ZICyao5f4w>

