

## (58) クラウド上での建設情報基盤システムの構築

## Designing base system about construction information in the cloud computing

小林一郎<sup>1</sup>・高橋優介<sup>2</sup>・椎葉航<sup>3</sup>・山村洋平<sup>4</sup>

Kobayashi Ichiro, Takahashi Yusuke, Shiiba Wataru and Yamamura Yohei

**抄録:** CALS/EC の取り組みにより、建設ライフサイクルにおける情報の電子化が進んだ。しかし、電子化は進んだものの情報の共有・有効利用には未だ繋がっていないのが現状である。一方で、近年では ICT 技術や GIS 技術が普及し、それらの技術は様々な分野に広がっている。筆者らも情報運用の効率化を図るため、建設用に調整した SNS と Web-GIS を開発した。これらのシステムは Web 上での協議と成果データの整理を目的として開発しており、複数の事例において有用性を示してきた。本研究では、既存システムを分析し、クラウド化した後に統合することを提案する。これにより本システムが、建設ライフサイクルにおける情報基盤として、情報運用と人材運用を活性化することを目的とする。

**キーワード:** クラウド、情報運用、人材運用

**Keywords :** cloud computing, information management, human resource management

## 1. はじめに

建設ライフサイクルにおける各業務の専門分業化が進み、一つの業務においても関係者全体での情報共有は困難である。近年では、建設ライフサイクル全体での情報共有を円滑化するために、CALS/EC<sup>1)</sup>や GIS<sup>2)</sup>の利用など、情報の電子化が進んでいる。また、情報運用や人材運用を目的としたマネジメント方法についてもさまざまな提案・研究<sup>3)4)</sup>がなされている。しかし、電子化された情報の多くは流通していないのが現状である。

一方で、筆者らは情報運用の効率化を図るため、建設用に調整した SNS と Web-GIS を開発し、研究をおこなってきた<sup>5)6)</sup>。既存システムは、Web 上での協議と成果データの整理を目的としており、複数の事例において有用性を示してきた。

本論文では、これら既存システムにおける課題を整理し、システムをクラウド化する。クラウド化した後に両システムを統合することで、建設ライフサイクルにおける情報運用の効率化を図る。2 章では建設ライフサイクルにおける情報運用の現状について述べる。3 章では既存システムの分析を行い、課題を整理する。4 章では各システムの要件とクラウド化について述べ、システムの運用についてまとめる。5 章では研究全体を通した考察を述べる。

## 2. 建設ライフサイクルにおける情報運用

## (1) 現状

建設業界では調査・設計・施工・維持管理の各フェーズにおいて、専門分業化が進んでいる。図 - 1 は建設ライフサイクルにおける情報量の推移を表している。本来の情報運用は破線で示すように円滑な情報の受け渡しが理想である。しかし、現状では実線で示しているように各フェーズで発生した成果物は全体の一部しか次のフェーズへと引き継がれていない。そのため、建設ライフサイクルにおいて次のフェーズに移った際に、必要な情報を得ることができずに、作業が重複する等の問題が生じる。データのみが引き継がれているため、データ作成者の意図が欠損し、関係者間の情報共有が行われていないのが一因だと考えられる。

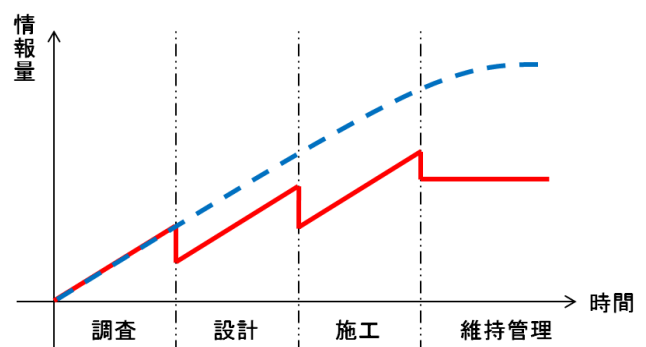


図 - 1 情報量の推移

1 : 正会員 工博 熊本大学大学院 教授 自然科学研究科

(〒860-5888 熊本県熊本市中央区黒髪2丁目39-1, Tel :096-342-3531, E-mail : ponts@gpo.kumamoto-u.ac.jp)

2 : 学生会員 熊本大学大学院 自然科学研究科 博士前期課程 (Tel :096-342-3531, E-mail : 111d8817@st.kumamoto-u.ac.jp)

3 : 非会員 工修 伊藤忠テクノソリューションズ(株) (〒100-6080 東京都千代田区霞が関3-2-5)

4 : 非会員 工修 (株)インフォマティクス (〒212-0014 神奈川県川崎市幸区大宮町1310)

## (2) 建設CALSの取り組み

建設CALSの取り組みにより、各種情報は電子化され電子入札・納品システムの利便性は進歩し、広く普及した<sup>7)</sup>。しかしながら、情報運用に対する取り組みは強化された一方で、人材運用に対する具体的な取り組みはされておらず、これらが未だ情報が流通しない原因だと考えられる。筆者らは情報運用と人材運用に対する取り組みとして統合型情報運用システムを開発した<sup>5)</sup>。システムの内容については次章に詳述する。

## 3. 既存システムの分析

筆者らは、建設用に調整したSNSとしてKolg(Knowledge oriented logistic groupware: 以下, Kolg)を、Web-GISとしてMidi(Management system for infrastructure data based on ict: 以下, Midi)を構築し、建設ライフサイクル全体における、情報運用の効率化を図った。本章では、既存システムの概要とクラウド化と統合に際した課題を整理する。

### (1) 既存システムの概要

#### a) K o l g

非同期分散型の協議システムとして発注者・受注者・大学関係者等が参加し、各フェーズに関する協議・検討・情報交換をおこなった。主要機能を以下に示す。

- ①コミュニティ機能: 協議に参加する関係者の集合体。(図 - 2 a))
- ②ツリー表示機能: 後の議事録利用を目的とした協議情報の整理(図 - 2 b))
- ③検索機能: コミュニティごとの議事録に対する全文検索機能
- ④スケジュール機能: コミュニティ内のスケジュール共有機能



図 - 2 K o l g 概要

#### b) M i d i

地方自治体における情報共有を目的として開発されたWeb-GISであり、建設ライフサイクルの各フェーズにおける横断的な情報運用を目的としている。主要機能を以下に示す。

- ①地図機能: 白地図や航空写真といったGISの基盤となる背景地図の利用(図 - 3 a))
- ②台帳階層管理機能: 階層を分け、権限管理による関係者に応じたマップの表示と、データの閲覧の制限(図 - 3 b))
- ③ファイル管理機能: 登録時に付加された位置情報に紐づいたマップ上への反映。(図 - 3 c))
- ④写真管理機能: 撮影した写真のGPS情報を利用し、マップ上に反映。モバイル端末で撮影した写真も登録可能である。

### (2) 既存システムの課題

Kolgは各コミュニティで業務や参加者により協議の質が異なるため、協議を補助する必要がある。また、データの整理が不十分であるため、検索時に格納場所の特定が困難であるという課題がある。

Midiはシステム内で機能が完結しており、Kolgと連携した際の情報の格納・取得面での考慮がされていない。また、システム内で情報の一括取得・格納ができないという課題があり利便性における課題も残されている。

共通の課題として、セキュリティ脆弱性の改善と権限管理の連携強化が挙げられる。別個のシステムとしては機能した両システムを統合するには、建設ライフサイクルの各フェーズのニーズに合わせたシステム設計をおこなう必要があり、各種要件については次章に詳述する。



図 - 3 M i d i 概要

## 4. 建設情報基盤システム

### (1) 要件

本論文で提案する建設情報基盤システムについて、新システムにおける SNS 部分を Kolg2, Web-GIS 部分を Midi2 として、必要な要件を整理して挙げる。

#### a) システム要件

- ①ユーザのアクセス権限管理
- ②クラウド化
- ③Kolg2 と Midi2 の一体化

#### b) Kolg2 要件

- ①コミュニティの作成
- ②協議用掲示板（ツリー表示）の設置
- ③成果情報のアップロード

#### c) Midi2 要件

- ①地図基盤の DB
- ②電子納品データの閲覧
- ③地図ベースでの情報検索
- ④容易な写真情報のアップロード

### (2) システムのクラウド化

現状では、多くの自治体が部署ごとにサーバを設けてデータを管理している。初期投資費用に加えて、データのバックアップ費用も限られた予算から算出しなければならない。情報集約や損失のリスク、費用投資の問題を解決するにはシステムをクラウド化することが効果的である。クラウド化の利点を以下にまとめる。

- ①データ損失リスクの軽減：バックアップデータを遠隔地に分散し配置することで災害・機器の破損・停電等のデータ損失のリスクを軽減することができる。

- ②短期導入：クラウドサービス化されたシステムは、導入のための手順・フローが明確化されているため短時間にシステム導入をおこなうことができる。そのため災害等の事例に対して迅速に対応可能である。
- ③コスト削減：システムの統合・集約化によりハードウェア・ミドルウェアの利用費、保守費、設置費、電力費等のコスト削減ができる。

これまで、部署ごとに乱立していたシステムをクラウド化し統合することで、散在していた情報を 1 つのシステムで集約、整理、可視化することができる。そのため問題解決や合意形成に向けたコミュニケーションが活性化されることが期待される。

### (3) データの整理

システムのクラウド化に伴い、サーバ内でデータを整理するための属性を見直す必要がある。既存のシステムでは Kolg サーバと Midi サーバにおける各属性同士の連携が取れていなかったため、一括した情報運用ができていなかった。本提案では、別個に管理されていた属性情報を管理だけでなく、それぞれのシステムを連携させるために必要な属性も付加する。本システムは Web 上で稼働しているため、URL による管理が容易である。そのため図 - 4 で示すように、管理情報は Midi2 へ、記載情報は Kolg2 へのリンクを設ける。スレッドと現場のリンクを設けることで相互システムの連携を図る。

一方で、これまで行政で蓄積してきた電子データの多くは CSV 形式で管理されておりデータベース（以下、DB）におけるファイルの格納場所なども表形式でまとめられている。現場の技術者は CSV 形式のファイルを

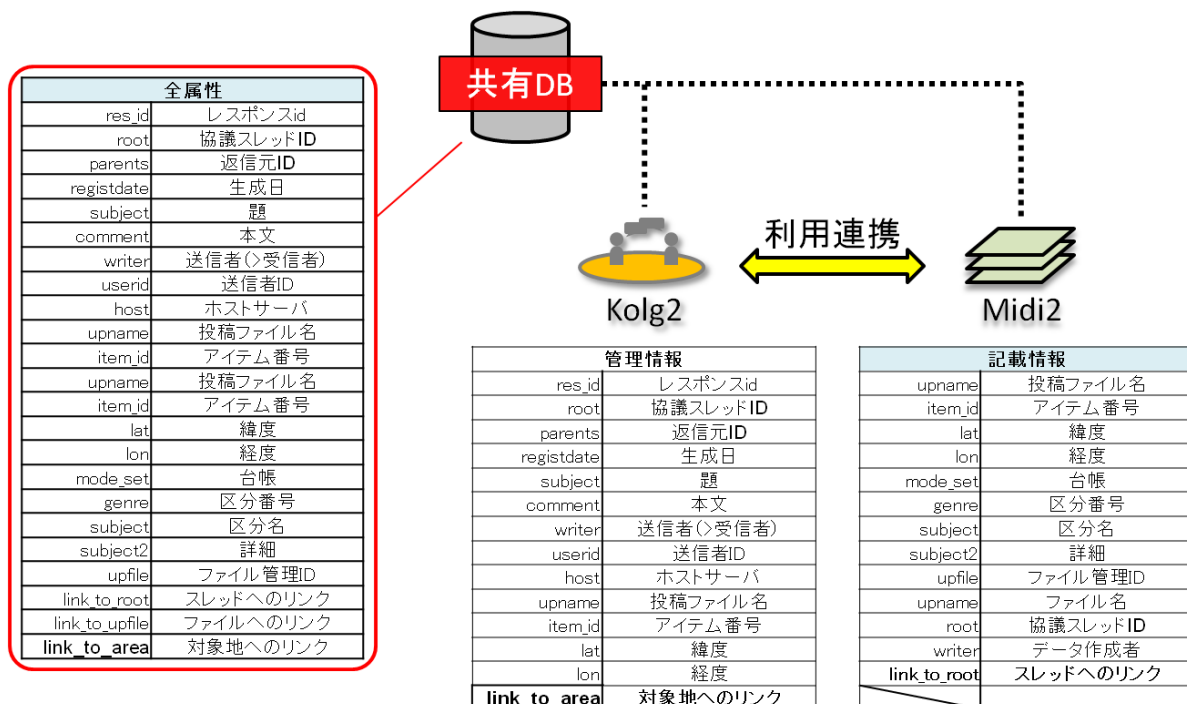


図 - 4 建設情報基盤システムにおける情報整理



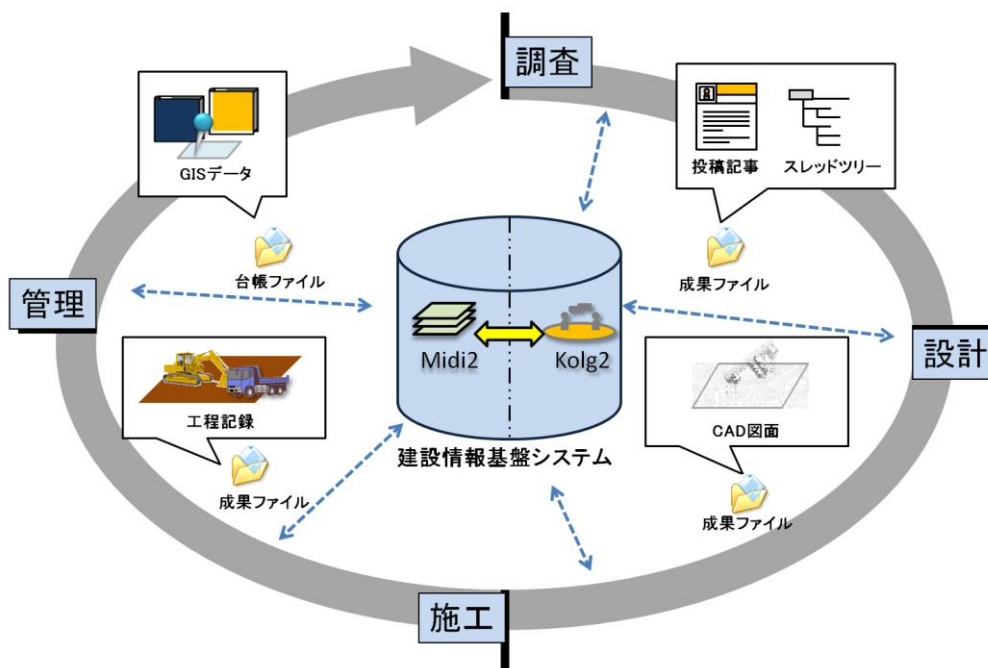


図 - 5 建設情報基盤システム利用イメージ

扱う機会が多いため、記載情報および台帳の整理は CSV 形式のファイルを用いておこなう。

#### (4) 建設ライフサイクルでの利用

図 - 5 は建設情報基盤システムにおける情報運用を示している。調査から施工までのフェーズはコミュニティに参加している関係者が協議の中でデータを作成し、建設に関するあらゆる情報が成果ファイルとして DB へ蓄積される。

維持管理段階では主に、それまでの各フェーズで DB に蓄積された成果ファイルと GIS データから作成した台帳ファイルを資料として用い、土木構造物の管理や住民からの情報提供への対応をする。地図基盤の情報整理を活かして周辺環境との関連を考慮し、過去の記載情報と協議情報を関連付け、遡及することで情報をこれまでよりも広い視野で利用できる。

## 5. 考察

本研究では、近年普及傾向にある ICT 技術を利用して、建設ライフサイクル全体にわたって生成された情報を効果的に運用するための方法を提案した。現状では、電子化された情報が有効活用されることなく保管されているだけであり、当初計画の CALS の意義を果たしていないといえる。電子入札や電子納品のシステム自体は優れたシステムであり、CALS 導入当初と比較しても、システムの性能は飛躍的に進歩している。しかし、未だ情報の有効活用に繋がらないのは、システム間の連携と建設ライフサイクル全体に対応したシステムが構築されなかったからだと考えられる。

建設情報基盤システムを導入することにより、全フェーズを横断的に一貫して情報運用可能になる。しかし、人材運用及び情報運用のマネジメントが適切に行われていることが前提であり、マネジメント業務<sup>8)</sup>には特別な機能が求められる。

今後、本システムを建設現場において適用し、建設ライフサイクル全体を通じた情報運用及び人材運用の効率化を図ることで、有用性を検証していきたい。

#### 参考文献

- 1) 国土交通省：建設 CALS 整備基本構想の整備目標，<[http://www.cals-ed.go.jp/calsec/rule/cals\\_suishin\\_sanko2\[2\].pdf](http://www.cals-ed.go.jp/calsec/rule/cals_suishin_sanko2[2].pdf)>，（入手 2012.7.13）
- 2) 地理空間情報活用推進基本法（NSDI 法）の概要：<<http://www.mlit.go.jp/kokudokeikaku/gis/gis/img/kihon1.pdf>>，（入手 2012.7.13）
- 3) 小林康昭、藤島博英：わが国の地方自治体の調達における IT 化の現状とその考察，建設マネジメント研究論文集，vol.9,p.p.193-200, 2002 年
- 4) 高橋英邦，山口真司，湯浅康尊，磯辺猛也，村上清基，三浦哲也：建設産業に対応したプロジェクトマネジメント体系の研究，土木学会論文集 No.721,p.p.153-165, 2002 年 12 月
- 5) 野間卓志：社会資本調達維持管理のための統合型情報運用システムの構築に関する研究，熊本大学大学院自然科学研究科学位論文，2011 年 3 月
- 6) 小林一郎，竹下史朗，野間卓志：Web-GIS を用いた社会資本管理台帳システムの構築，建設機械化協会，平成 19 年度建設施工と建設機械シンポジウム論文集，p.p.89-94, 2007 年 10 月
- 7) 一般財団法人日本建設情報総合センター：CALS 動向調査，<[http://www.jacic.or.jp/movie/jseminar/shiryo/20120413\\_cals-outline\\_2011.pdf](http://www.jacic.or.jp/movie/jseminar/shiryo/20120413_cals-outline_2011.pdf)>，（入手 2012.7.13）
- 8) 宮部一郎，笛田俊治，毛利淳二，中村啓史：国土交通省管轄事業における発注者支援型 CM 方式に関する実証的研究，建設マネジメント委員会 vol.16,p.p.141-150, 2009 年 12 月