

- 14 工事施工中の書類授受・管理の効率化に向けた業務プロセス分析

Business Process Analysis for Promotion of Efficiency of Documents Delivery and Management in Construction

今井龍一¹・青山憲明²・金澤文彦¹・影山輝彰³・櫻井和弘⁴

Imai Ryuichi, Aoyama Noriaki, Kanazawa Fumihiko, Kageyama Teruaki and Sakurai Kazuhiko

抄録：公共工事の各種情報を関係者間で電子的に相互利用することにより、業務の効率化や品質確保などの効果が得られる。この実現に向けてさまざまな取り組みがなされてきたが、工事施工全体を対象にした業務プロセス分析に裏付けられた課題や改善策が明らかになっていない状況である。

本研究は、工事施工中の書類授受・管理の効率化の実現に向けて、工事施工の業務プロセスの共通性に着眼して、書類授受・管理を対象にした 288 の全工種を包含する業務プロセス分析を実施した。また、情報共有システムが支援する対象範囲や支援機能を検討した。さらに、将来業務（TO-BE）と業務分析結果との関連性を確認した。

Abstract: The effects such as promotion of business efficiency and/or quality control are expected by electronic utilization of various information of public construction among parties concerned. Various actions have been taken for realizing the effects above, but problems and improvements supported by business process analysis for the whole construction are not identified.

In this study, business process containing 288 work-types focused on common ground of construction business process were analyzed for realizing the promotion of efficiency of documents delivery and management. Additionally, the support function of information sharing system and the scope of support were considered. Furthermore, the relevance of the future business model (TO-BE) and result of business analysis was confirmed.

キーワード：工事施工，業務分析，CALS/EC

Keywords : Construction, Business Process Analysis, CALS/EC

1. まえがき

公共工事では、多くの書面・書類を作成している。これらの書類を関係者間で電子データによる交換・保管管理することにより、文書管理の効率化、一元管理による品質向上、移動時間の短縮などの効果が期待できる。この実現に向けて、国土交通省では、CALS/EC 推進¹⁾²⁾の一環として、工事施工中の情報の電子化と、関係者間で効率的に情報を交換・共有・連携する環境の整備に取り組んでいる。具体的には、各地方整備局において情報共有システムを利用した受発注者間の工事書類の授受に関する情報共有実証フィールド実験を実施してきた³⁾。

実験の取り組みを経て、情報共有システムは徐々に普及⁴⁾⁷⁾していったが、システムごとに機能や操作方法などが異なっており、普及促進の阻害となることが危惧されていた。この課題を解決するため、建設情報標準化委員会では、情報共有システムが具備する機能や操作方法を整理し、工事関係書類作成支援機能、登録データ表

示・検索機能およびワークフロー機能などを標準化した機能要件を作成し、公表している⁸⁾。その後、その機能要件に則した情報共有システムを用いて受発注者間で工事書類の情報共有が行われた。しかし、情報を共有することで得られる効果を明確に表すことができなかった。情報共有システムの利用による明確な効果が発揮できない原因の1つとして、現状の紙資料による書類の作成、交換および保管管理の業務プロセスの課題や情報共有による業務改善方法が明確でないことが考えられる。

このような背景から、建設情報標準化委員会では、情報共有システムそのものの課題から離れて、業務の効率化を実現する手段としての情報共有方策を検討し、工事施工中に情報を共有することで実現する理想の姿を「情報共有のあるべき姿」として取りまとめている⁹⁾。しかしながら、これらの取り組みでは、過去の実証実験結果や、現場経験者による経験則が主体であり、業務分析による裏付けされた提案ではない。

既存の取り組み¹⁰⁾¹³⁾では、工事中の情報共有の効率化

1 : 正会員 工修 国土交通省 国土技術政策総合研究所 高度情報化研究センター 情報基盤研究室
(〒305-0804 茨城県つくば市旭 1 番地, Tel : 029-864-7490, E-mail : imai-r924a@nilim.go.jp)

2 : 正会員 学士 国土交通省 国土技術政策総合研究所 高度情報化研究センター 情報基盤研究室

3 : 正会員 学士 財団法人日本建設情報総合センター 建設情報研究所 CALS/EC 部

4 : 非会員 大日本コンサルタント株式会社情報事業部 IT 事業室

に向けた検討や業務分析が実施されている。しかし、工事工種の体系は、17分野の288工種¹⁴⁾に分類されており、すべての工種を網羅した業務分析を実施するには膨大な作業が伴うことから詳細な業務分析には踏み込まれていない。

したがって、工事施工全体を対象にした現状の業務プロセスを克明に分析して課題を抽出し、改善策を検討する取り組みはなされていない状況と言える。このことから、工事施工中の書類の授受・管理の効率化を実現するには、現状の業務プロセスを分析して改善内容を明確にしていくことが急務な課題である。

本研究は、工事施工中の書類の授受・管理の効率化の実現に向けて、業務プロセスを分析して課題の抽出および改善策を検討する。

2章では、既存の取り組みを踏まえて、業務プロセス分析の実施方針を検討する。3章では、工事施工の業務プロセスの共通性に着眼して、書類の授受・管理を対象にした288工種を包含する業務プロセス分析を実施する。4章では、課題を分析して、改善策を検討する。5章では、情報共有システムの支援方針を検討する。6章では、既存の資料でまとめられている将来業務(TO-BE)と業務分析結果との関連性を確認する。

2. 業務プロセス分析の実施方針の検討

CALS/ECを推進する公共発注機関では、工事施工中の書類の授受・管理の効率化の実現に向けて、情報共有システムを用いた受発注者間の書類の共有化に取り組んでいる¹⁶⁾。情報共有システムは、工事施工中における受発注者間のさまざまな情報について通信ネットワークを通じて共有・有効活用するものである。代表的な機能として、工事関係書類作成機能、共通文書管理機能、決裁機能および電子納品支援機能などがある。

本研究では、これまで取り組んできた成果のうち、現在流通している情報共有システムの機能を集約している文献⁸⁾、情報共有の理想的な姿をあるべき姿としてまとめている文献⁹⁾および国土交通省CALS/ECアクションプログラム2005¹⁷⁾を基にして、業務プロセス分析の実施方針を検討した。検討結果を図-1に示す。

改善策は、本研究の業務プロセス分析の成果とする。成果の位置づけとして、制度は変えずに手段を改善することで業務の効率化を実現する策など、早期に実現する改善策を目指す。将来業務を実現するための中間目標的な位置づけになり、これに併せた情報共有システムによる業務支援も検討する。ここで、同システムの対象領域および具備すべき機能は、文献⁸⁾にとらわれず、業務プロセス分析の成果から抽出した知見に基づき設定する。

現状の業務は、現状業務(AS-IS)と現場特有のプロセス(AS-IS')とに分けて整理する。この関係を図-2に示す。

現状業務(AS-IS)は、土木工事共通仕様書および工事監督要領など^{14,15,18-19)}に基づき、工事施工を実施している事務所で共通する一般的な業務プロセスを分析する。

現場特有のプロセス(AS-IS')は、事務所ごとで規程に基づいた事項を実施するために、さまざまな切り口から多角的に書類を確認している行為などであり、現状業務(AS-IS)と分けて整理する。また、現場特有のプロセス(AS-IS')は、実際に行われた具体工事に関係する受発注者を対象にヒアリング調査する。

将来業務(TO-BE)は、建設情報標準化委員会にて取りまとめている文献⁹⁾の“情報共有のあるべき姿”および“国土交通省CALS/ECアクションプログラム”を基にして整理されたものを参考にする。この整理資料は、長期的な取り組みにより実現する将来像であり、机上検討や経験則によるものである。したがって、本研究の業務分析の成果である改善策と、将来業務(TO-BE)との関連性に着眼し、方向性や対応策の妥当性を確認する。

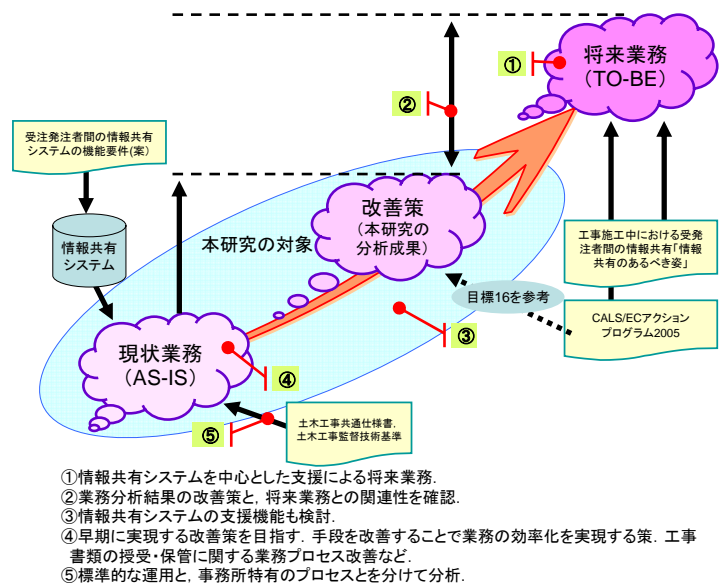


図-1 業務プロセス分析の実施方針のイメージ

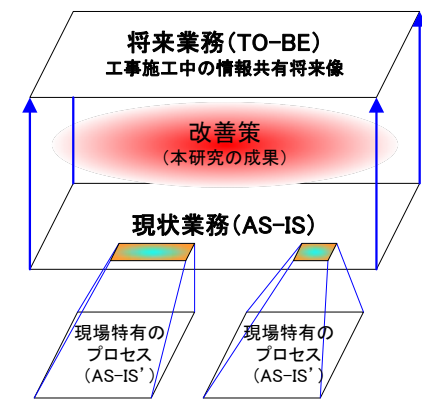


図-2 現状業務(AS-IS)の考え方

これらの方針に加え、その他の対象場面、分析範囲などの条件を次のとおり設定し、**図-3**に示す手順で進める。

- ・対象場面：受発注者間の書類授受・管理
- ・分析範囲：工事開始手続き～支払まで
- ・対象者：監督職員（総括監督員，主任監督員，監督員），検査職員，支出担当官，物品管理官，契約担当官，現場代理人
- ・情報詳細度：帳票単位

3. 288工種を包含する業務プロセス分析

本研究では、効率よく業務プロセスを分析するため、まず288工種の業務プロセスの共通点を分析した。この結果を踏まえて、工事施工中の受発注者の書類授受・管理の業務プロセスモデルを作成した。

(1) 業務プロセスの共通性の分析

工事施工中に受発注者間で行われる書類授受を中心とした行為や諸手続きは、工事請負契約書や土木工事共通仕様書などの規程に基づいている。工事施工に必要な行為や諸手続き作業を分析しようとした場合、土木工事共通仕様書に記載されている工種だけでも17分野の288工種に及ぶ。また、これらの行為や諸手続きに関する要領・基準類も対象にした場合、分析作業が膨大になる。この分析作業に関して、1工種ずつ労力・時間をかけて分析することで288工種を網羅することができる。しかし、工事施工中の行為・諸手続きや工種体系の特性を踏まえて、効率よく分析していく方策を見出した上で行う方が有効と考えられる。

本研究では、工事施工中の受発注者の書類授受・管理に係わる振る舞い（行為）や諸手続きの共通性に着眼し、この特性を利用することで288工種を効率よく分析でき

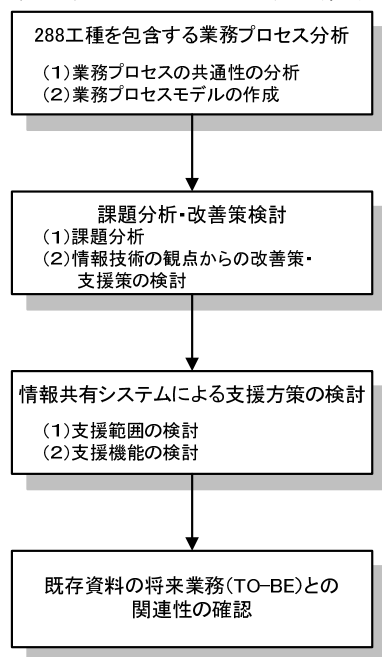


図-3 本研究の実施手順

ると考えた。このことを検証するため、公共土木工事の共通工種や、各工事の主たる工種を中心とした代表的な55工種の書類決裁の流れを分析した。結論として、3つの共通性が明らかとなり、基本となる業務プロセスを分析することで288工種を包含できることが確認できた。

a) 共通する実施内容（パターン1）

各種規程に示されている手続きを時系列的に整理すると、工事施工は、(1)工事開始手続き、(2)施工準備、(3)施工計画、(4)工事施工・施工管理、(5)精算、(6)竣工・検査、(7)支払いに大別できる。これらを基に、さらに手続きを分類すると、**表-1**のとおりとなる。書類決裁（ワークフロー）の観点から見れば、扱われる帳票などが異なることはあるものの、288工種に対しては、ある程度パターン化された共通性が見込めることが想定できる。

本研究では、土工系、構造物系、河川系およびトンネル系など、全工種の網羅性を担保することに留意し、かつ実施件数が多い代表的な55工種の書類授受・保管の流れを分析した。その結果、業務の実施内容は、**表-1**のL2の業務の中から構成されることが明らかになった。これにより、**表-1**のL2を対象に業務プロセスをモデル化することで、288工種の業務プロセスの共通性を確保することができる。これを踏まえ本研究では、工種ごとに詳細な業務分析を行う際は、**表-1**の各項目を組み合わせ対象工種の業務プロセスをモデル化する。モデル化した資料は、別の業務分析でも再利用することができる。また、各業務分析の目的（例えば、工期短縮化、運用システムの最適化など）に応じ、モデルに属性（例えば作業時間など）を付加することで分析を進めるための基礎資料となる。

b) 共通する手順（パターン2）

書類授受・保管に係わるプロセスは、規程に示されている“制約・発生条件”を起因として、“行動”，“決裁”および“保管”の3つのコンポーネントに分類できる。**図-4**は、工事履行報告の業務プロセスを例に各コンポーネントを示している。

・行動：制約・発生条件を起因として、そのプロセスにおける情報（帳票）を作成して、誰に対して、どのよ

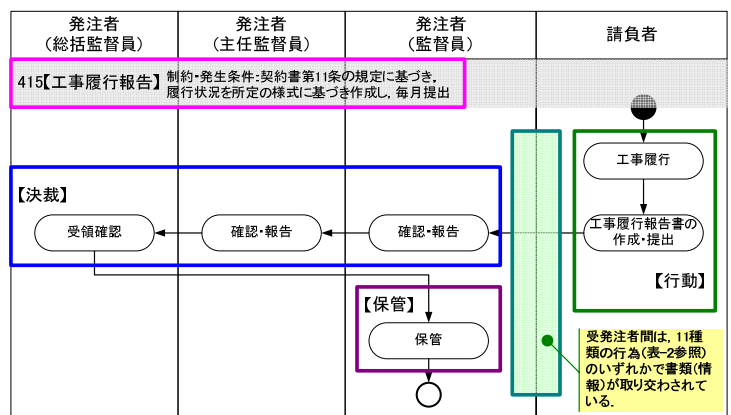


図-4 業務プロセスの特徴

表-1 工事施工の実施体系

L1	L2
1.工事開始手続	
101	契約締結
102	監督職員等通知
103	現場代理人及び主任技術者等の選任
104	品質証明書作成
105	工事カルテ作成、登録
106	建設副産物情報交換システム(登録)
107	建設発生土情報交換システム(登録)
108	請負代金内訳書及び工事費構成書作成
109	前払金請求手続(契約プロセス)
2.施工準備	
201	設計図書照査
202	工事測量
203	施工体制台帳作成
204	請負者相互の協力
205	保険の付保及び事故の補償
206	官公庁等への手続等
207	支給材料及び貸与物件(支給材料及び貸与品)の整理
208	支給材料及び貸与物件受領(建設機械借用)
209	監督職員による検査(確認)及び立会等(品質管理-工事材料)
210	工事用地等の使用
3.施工計画	
301	施工計画
4.工事施工、施工管理	
401	本工事
402	安全管理
403	環境管理
404	工程管理
405	品質管理
406	品質管理-工事材料-立会
407	出来形管理
408	出来形管理-段階確認
409	工事一時中止の通知
410	工事再開の通知
411	設計図書の変更
412	工期変更
413	契約変更
414	建設副産物
415	工事履行報告
416	部分払い請求
417	部分使用手続き
418	建設機械使用実績報告
419	監督職員の変更
420	現場代理人及び主任技術者等の変更
421	品質証明の変更
422	工事カルテ変更登録
423	建設副産物情報交換システム(入力・変更)
424	建設発生土情報交換システム(入力・変更)
425	事故報告書作成(事故発生の場合)
426	天災等による損害発生時
5.精算	
501	支給材料及び貸与物件受領(建設機械返納)
502	支給品精算
503	支給材料精算
504	現場発生品引渡し
6.竣工・検査	
601	後片付け
602	工事完成図作成
603	工事完成検査(会計法第29条の11第2項)
604	技術検査
605	工事完成図書の納品(電子納品)
606	工事引渡し
7.支払	
701	完成払い請求
702	請負代金の支払

L1：業務実施体系のレベル1, L2：業務実施体系のレベル2

うに“決裁”するのかが決まるコンポーネントを指す。

- ・決裁：組織で決裁しているコンポーネントを指す。主として、組織を跨いだ最初の行為となる情報（帳票）の受領，その後は，確認および承認などの行為がなされる。
- ・保管：決裁された情報（帳票）の保管行為を示すコンポーネントを指す。

業務プロセスを分析する際は，上記のコンポーネントをテンプレートとして利用することで，効率よくモデル化することができる。

c) 共通する受発注者間の行為（パターン3）

制約・発生条件を起因として，受発注者のうちの担当者は対象書類を作成する。そして，受発注者間では表-2に示す，いずれかの行為が書面で取り交わされている。これらの行為に必要な書類は，その場面に応じた図面や資料も添付されて受け渡しされている。したがって，業務プロセスを分析する際，工事施工中の受発注者間に関するプロセスは，表-2に示すいずれかの行為を用いて表現することができる。

表-2 受発注者間の行為の種類

行為	内容
指示	契約図書に基づき，監督職員が請負者に工事施工の必要事項を書面をもって示して実施させること。
承諾	契約図書で明示した事項について，発注者もしくは監督職員または請負者が書面により同意すること。
協議	書面により契約図書の協議事項について，発注者または監督職員と請負者とが対等の立場で合議し，結論を得ること。
提出	監督職員が請負者に対し，または請負者が監督職員に対し，工事に係る書面またはその他資料を説明し，差し出すこと。
提示	監督職員が請負者に対し，または請負者が監督職員に対し工事に係る書面またはその他の資料を示し，説明すること。
報告	請負者が監督職員に対し，工事の状況または結果を書面をもって知らせること。
通知	発注者または監督職員と請負者または現場代理人との間で，監督職員が請負者に対し，または請負者が監督職員に対し，工事施工に関する事項を書面をもって知らせること。
確認	契約図書に明示した事項について，臨場もしくは関係資料により，その内容との適合を確かめること。
立会	契約図書に明示した事項について，監督職員が臨場し，内容を確認すること。
段階確認	設計図書に示された施工段階において，監督職員が臨場などにより，出来形，品質，規格，数値などを確認すること。
把握	監督職員などが臨場もしくは，請負者が提出または提示した資料により施工状況，仕様材料，提出資料の内容などについて，監督職員が契約図書との適合性を自ら認識すること。

(2) 業務プロセスモデルの作成

本研究では、次のことに留意し、**図-5**に示す手順で業務プロセスモデルを作成した。

- ・業務プロセスは、受発注者間の書類授受とともに、発注者内の書類決裁を含める。
- ・現状業務（AS-IS）は、土木工事共通仕様書に記載される内容を基本とする。
- ・帳票以外の資料（帳票添付資料や帳票作成に用いた資料など）も整理する。

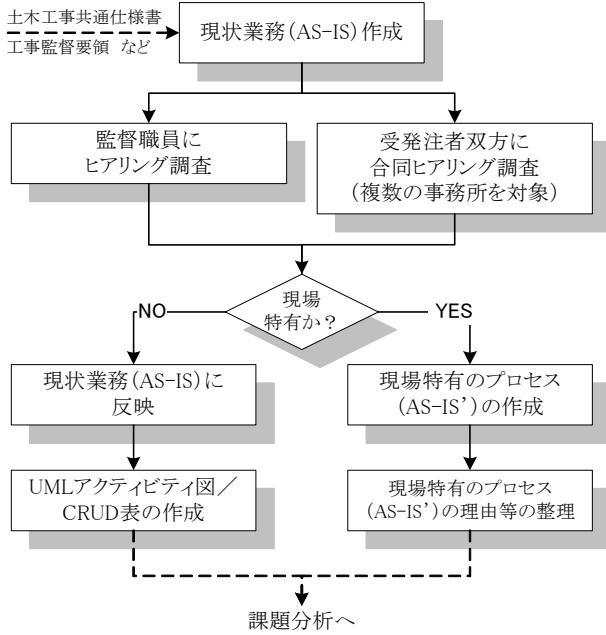


図-5 業務プロセス分析の流れ

まず、土木工事共通仕様書などを参考に、現状業務（AS-IS）のプロセスモデルを机上分析により作成した。実際の業務プロセスを明らかにするため、作成したプロセスモデルを用いて、監督職員への個別ヒアリング調査、また、既実施された具体工事に携わった受発注者双方への合同ヒアリング調査を行った。

ヒアリング調査で得られた成果を用いて、各事務所で共通する一般的な業務プロセスは現状業務（AS-IS）のプロセスモデルに反映した。

現場特有の業務プロセスについては、現状業務（AS-IS）から切り離して、現場特有のプロセス（AS-IS'）として取りまとめた。また、現場特有のプロセス（AS-IS'）による運用となっている理由も併せて整理した。

業務プロセスは、まずフローチャートで整理し、最終成果としてUMLアクティビティ図により可視化した。また、帳票様式の流通については、CRUD手法（データの発生、参照、更新、削除の遷移を分析する手法）を参考にして整理した。UMLアクティビティ図の一部を**図-6**およびCRUD表の一部を**表-3**に示す。これらの成果を用いた分析結果については、第4章にて述べる。

本研究で作成した業務プロセスモデルは、工事施工の作業や手順および流れている情報の分析成果であるため、関係者間の共通の理解の下で議論する材料として利用できる。例えば、品質管理や安全管理などの別の切り口による業務改善の検討、他システムの要求分析および他の発注機関における業務プロセス分析でも基礎資料として利用することができる。

表-3 帳票様式の流通整理一覧（一部）

L1	L2	業務プロセス 帳票名称	共通仕様書	発生単位	作業者				使用情報	作成時		交換時		保管時		公印	適用		
					他	総務監督員	主任監督員	監督職員		請負者	紙	電子	紙	電子	紙			電子	
102	監督職員等通知	1021 監督員通知書	契9条	A	作成	参照	参照	参照	↓								○		
		1022 現場技術員	共第1編 1-1-6	B		参照	参照	作成	↓								○		
		1023 施工体制調査員	共第3編 1-1-4	B		参照	参照	作成	↓								○		
		1024 工事打合せ簿(1021,1022,1023)	共第3編 1-1-4	A		参照	参照	作成	→	参照							○		
103	現場代理人及び主任技術者等	1031 現場代理人経歴書	契10条	A					↓	作成							○		
		1032 現場代理人通知書		A					↓	作成							○		
		1033 (A)主任技術者経歴書		B						↓	作成							○	
		1034 (A)主任技術者通知書		B						↓	作成							○	
		1035 (B)監理技術者経歴書		A						↓	作成							○	
		1036 (B)監理技術者通知書		A						↓	作成							○	
		1037 専門技術者経歴書		B						↓	作成							○	
		1038 専門技術者通知書		B						↓	作成							○	
		1039 工事打合せ簿(1032+1033,1034+1035,1036+1037,1038+1039)		A	参照	参照	参照	参照	参照	←	作成	1032+1033,1034+1035,1036+1037,1038+1039							○
		104		品質証明	1041 品質証明員経歴書	共第3編 1-1-8	B					↓	作成						
1042 品質証明員通知書	B								↓	作成							○		
1043 工事打合せ簿(1041+1042)	B		参照		参照		参照	参照	←	作成	1041+1042							○	
105	工事カルテ作成、(CORINS)登録(工事契約後10日以内)	From 103	共第1編 1-1-5	B					↓	作成							○		
		1051 工事カルテ		B					↓	作成	PP1, CORINS						○		
		1052 工事打合せ簿(1051)		B			参照	参照	←	作成	工事カルテ							○	
		1053 CORINS登録書		B					↓	作成								○	
106	建設副産物情報交換システム登録	1061 利用登録表	特1-1-1	B					↓	作成							○		
		1062 工事打合せ簿(1061)		B			参照	参照	←	作成	利用登録表							○	
107	建設発生土情報交換システム登録	1071 利用登録表	特1-1-1	B					↓	作成							○		
		1072 工事打合せ簿(1071)		B			参照	参照	←	作成	利用登録表							○	

○凡例口【共通仕様書】契:工事請負契約書、共:土木工事共通仕様書(案)、特:特記仕様書
【発生単位】A:必須 B:条件必須 C:任意

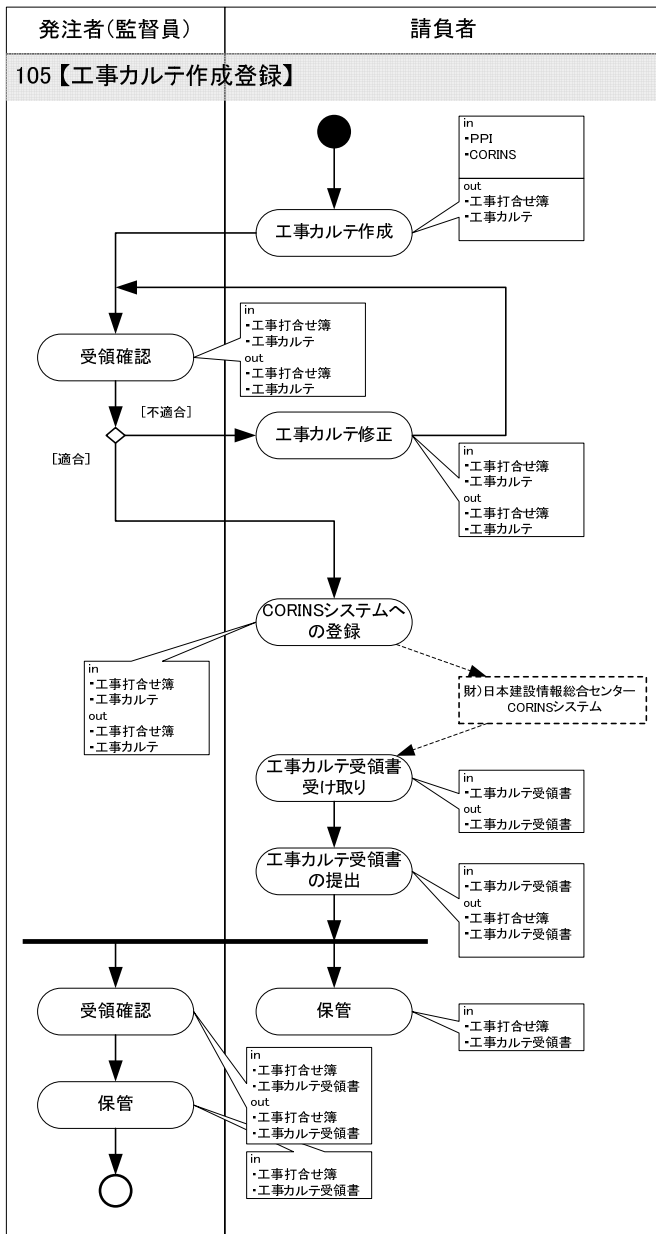


図-6 業務プロセスモデル（一部）

したがって、本研究の目的以外の取り組みにも利用できることから、本研究で作成した業務プロセスモデルは広範な有用性があるものと言える。

4. 課題分析・改善策検討

(1) 課題分析

本研究では、業務プロセス分析の結果を用いて課題を抽出するとともに、その改善策を検討した。本研究で導き出す改善策は、将来業務（TO-BE）を実現するための次期目標と位置づけている。このため、当面目指すべき現実性ある改善策となることを目論み、課題分析の方針を設定した上で、課題抽出および改善策を検討した。

a) 課題分析の方針設定

業務の効率化に向けた観点から、業務プロセス分析の結果を用いて課題を抽出して改善策を検討していくには、

表-4のキーワードが手掛かりになるとされている²⁰⁾²¹⁾。

2章で示したとおり、本研究では、次期目標となる早期に実現する改善策の提案を目的としている(図-1 参照)。このため、本研究では、表-4を参考にしつつ、規程で定められている行為そのものは大幅に改定することなく、手段を改善することで業務の効率化を実現するための課題と改善策とを提案することに着眼して分析する。

なお、本研究では、業務プロセス分析にて各作業に要する時間は、分析材料として収集できなかったため、時間的要素に係る視点での分析作業が必要とされる場合には、今後の追加調査・検討で補足していくこととした。

b) 課題抽出

本研究では、前節で設定した課題分析の方針に基づき、表-1の項目ごとに考察して課題を抽出した。課題抽出の一例として“工事開始手続き段階”の分析結果を図-7および図-8に示す。課題分析により、工事施工中の書類受取・管理の効率化を実現するための主要な課題として、複雑な情報の伝達・管理、情報の再入力・二重入力（重複作業）および作業負荷（主に書類決裁）の3つが明らかになった。

表-4 課題抽出と改善策の方向性の手掛かり

課題抽出の手掛かり	改善策の方向性
廃止できるか	プロセスの排除
自動化できるか	処理のシステム化等
簡素化できるか	プロセスの省略
標準化できるか	処理作業のルール化
集約化できるか	輻輳作業の一本化
移管できるか	当該フローからの排除
統合できるか	プロセスの一本化
置換できるか	プロセスの置換

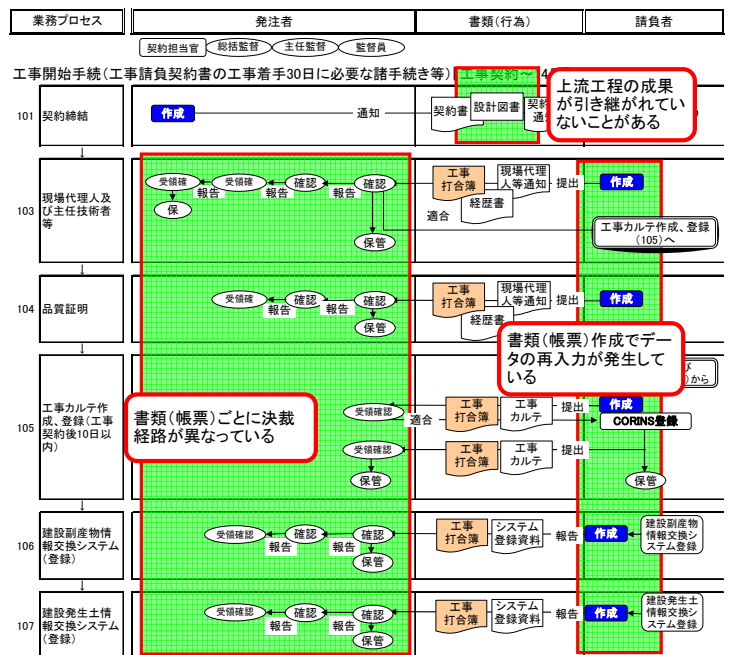
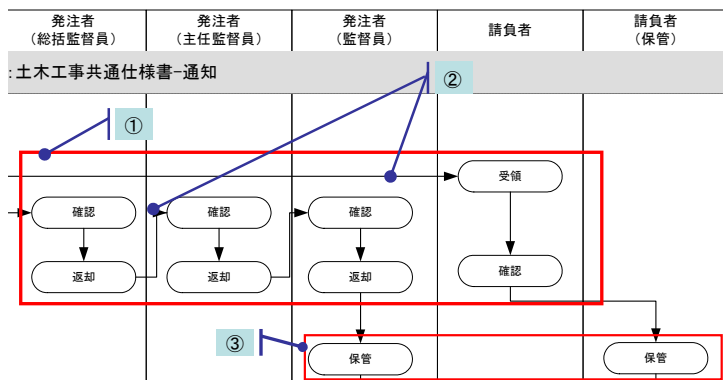


図-7 各段階の分析結果と考察



- ①書類に記載されていない事項を口頭で説明して決裁している(持ち回り決裁)。
- ②紙媒体を手渡しているため、請負者、出張所、事務所の場所が離れているときは、移動時間がかかる。一部の工事で情報共有システムが利用されているが、紙を正としているため、紙と電子の両方のデータが流通している。
- ③異なる組織で同じ資料を保管している。発注機関内では、内規に準じた書類保管を行っているが、複数の組織で重複保管になっていることもある。

図-8 業務プロセスモデルから抽出した課題 (一部)

(2) 情報技術の観点からの改善策・支援策の検討

本研究では、抽出した3つの課題が発生している場面に対して、情報技術の観点からの改善策・支援策を検討し、本研究で実施した業務プロセス分析の結果として表-5を得た。抽出した各課題に対する改善策・支援策の概要は、次のa)~c)のとおりである。また、改善策・

支援策は、情報の利活用、作業の円滑化(効率化)および情報の保管の3つの視点に大別できる特徴があった。

a) 複雑な情報の伝達・管理への改善策・支援策

標題の課題が発生する場面として、主として調査・設計段階の情報が流通されていない、複数の組織で同じ書類を管理している、下流段階(維持管理)の要求に応じた資料が作成できていない、などが抽出された。

この課題に対する情報技術の観点からの支援策として、上流段階の情報を確実に引き渡す保管環境の整備、書類の一元管理環境の整備、再利用しやすい成果品(フォルダ構成、データ形式)の作成支援が挙げられる。これにより、上流段階の情報の再利用が促進し、工事施工中で作成した書類が体系立てて保管され、利用したいときに円滑に取り出すことが可能となる。また、下流段階で利用しやすいフォルダ構成やデータ形式で保管することにより、円滑な情報の引き継ぎが実現する。

b) 情報の再入力・二重入力への改善策・支援策

標題の課題が発生する場面として、工事に必要な書類作成の際に、参考とする上流段階から受け取った資料が紙媒体の場合に、再入力が発生している。また、請負者は、幾種の書類を作成する都度、何度も同じ項目を入力する作業が発生している。

表-5 業務分析による課題整理と改善策・支援策まとめ

課題	課題発生場面	改善・支援の視点	情報技術の観点からの改善策・支援策
複雑な情報の伝達・管理	工事施工に必要な上流段階(調査、設計、発注など)の情報が流通されないことがあるため、資料作成にて情報が再利用できないことがある。	利活用 保管	【工事施工に必要な上流情報の確実な伝達】 工事着手前の段階で、工事目的物の設計調査関連資料および工事発注時の積算資料などの工事施工中に必要な情報を、“電子データ”として、いつでも取り出せる環境を整備する。
	発注者、請負者など、複数の組織で同じ書類(原本、控え)を保管しており、さらに書類ごとに原本管理の責任者が異なるため、複雑な書類管理に対応している。	保管	【書類の一元化】 関係者が必要ときに容易に検索・閲覧できるように、書類(情報)を体系立てて一元的に保管管理できる環境を整備する(各書類(情報)の管理主体も整理)。
	工事施工段階で作成される資料の中で、下流段階(維持管理)で必要とされる資料の整理、成果品が作成できていない。	利活用	【再利用性の高い成果品の作成】 維持管理で再利用する情報、要求仕様を明確にして、それに基づいたデータ形式やフォルダ・ファイル構成による工事完成図書を作成する。
情報の再入力・二重入力(重複作業)	上流段階から情報が流れていても、媒体が紙の場合は再入力が発生している。 例:設計照査、工事数量算出、施工計画書の作成、各種帳票の作成など。 請負者は、異なる書類(帳票)を作成する都度、何度も同じ項目(工事名など)を入力しなければならない。	利活用	【二重入力を排除した書類作成】 各帳票の共通項目(工事基礎情報や施工管理情報など)の二重入力を回避するため、構造化された工事帳票の作成フォーム(機能)を整備する。また、構造化することで、他の資料(PPIやCORINS、積算システムの出力データなど)から必要なデータが取り込み易くなる。さらに、必要なデータについても取り込みやすい標準データ形式を整備して流通させる。
作業負荷(主に書類決裁)	紙と電子の2種類の媒体による資料構成の場合、取り扱いが複雑になってしまう。 例:材料確認の鑑の工事打合せ簿(電子)とミルシート(紙)による構成など。	円滑化	【媒体混在の回避】 材料確認などで必要になる紙の資材情報資料を、資材メーカーにスキヤニングや電子カタログなどで電子的に提供してもらうよう働きかける。
	帳票の決裁行為を行う際、担当者は上長の決裁者に帳票に記載されていないこと(検討経緯など)を口頭説明にて補足している。 また、口頭説明の際は、内容が担当者の記憶だけになっていることがあり、事の経緯をその都度、整理しておかなければいけない。	円滑化 保管	【発注者内確認行為の円滑化】 帳票には直接記載されない、結果に至る経緯や、日々の連絡事項が体系立てて記録できる環境を整備する。
	書類(帳票)ごとに決裁経路が異なっており、複雑な書類決裁に対応している。また、決裁者の場所が離れている場合は、書類提出のために移動が伴っている。	円滑化 保管	【電子決裁、書類保管】 書類(帳票)ごとに決められている決裁経路を予め登録できるワークフロー環境を整備し、その決裁環境に促された電子決裁ができるようにする。 また、決裁された書類を体系的に保管管理できる環境を整備する。
	監督員と、監督員の担当工事の複数の請負者とで週に1度の頻度で打合せにより現場立会などの工程を調整している。	円滑化	【場所に依存しない工程調整・管理】 監督員が担当するすべての工事の一つの工程表で統括的に確認できるようにし、請負者に必要な情報を公開する仕組みを整備する(グループウェアのスケジューラ)。

具体例として、工事積算時に積算数量を算出しているが、この数量資料は、工事段階には紙媒体で引き渡されている。請負者は、施工計画にて、紙媒体の数量資料などを用いて必要な実数量を再入力して算出している。

この課題に対する情報技術の観点からの支援策として、再利用する書類（閲覧のみの再利用は対象外）を構造化して蓄積する環境および蓄積情報を用いて帳票作成などを支援する環境を整えることが挙げられる。これにより、請負者は、資料作成におけるデータの再入力・二重入力を回避することができる。

c) 作業負荷（主に書類決裁）への改善策・支援策

標題の課題が発生する場面として、複数種の媒体から構成される書類の取り扱い、書類決裁に係わる作業、受発注者間の工程調整があげられる。

この課題に対する情報技術の観点からの支援策として、帳票には直接記載されていない、結果に至る経緯などが体系立てて記録できる環境の整備、ワークフローシステムによる決裁支援、決裁書類を体系立てて保管する環境の整備、工事関係者で確認できる工程管理環境の整備があげられる。これにより、発注者内の円滑な書類決裁および保管、円滑な工程調整などが可能となる。

5. 情報共有システムによる支援方策の検討

本研究では、情報共有システムによる支援対象範囲を検討した上で、情報共有システムの具備すべき機能を検討した。

(1) 支援範囲の検討

本研究では、4章にて抽出した課題および文献9)を基にして、情報技術（IT）による業務改善・支援の一方策として、情報共有システムの支援すべき対象範囲を次のとおり定義した。

- a) 必要情報の工事段階への引継ぎ
- b) 協議経緯および協議内容の記録
- c) 受発注者間のスケジュール調整
- d) 工事関連書類の効率的な作成・情報交換
- e) 情報共有システムによる検査
- f) 電子納品・保管管理システムへの登録

a) については、上流業務の情報を引継ぎ、施工計画などが行われるため、上流業務で電子化された情報が必要情報として利用できる環境が実現することは作業負荷の面からも効果が大きい（利活用の視点）。

b) および c) については、工事施工中における受発注者間での確認や調整の行為を確実に、また円滑に行うことを支援するものである。工事施工全般に渡っての潤滑材的な役割を果たす（円滑化の視点）。

d) については、膨大な帳票類の作成、交換、確認および保管を支援するものであり、ITによる業務改善・支援のコアな位置づけになる（円滑化、保管の視点）。

e) については、検索機能を利用して、情報共有システムに蓄積した電子情報による検査を支援する（利活用の視点）。

f) については、下流工程（維持管理）への情報の引き継ぎのため、国土交通省で利用している成果品を保管管理する電子納品・保管管理システムに必要な情報の登録処理を容易にできるように支援するものである（円滑化、利活用の視点）。

(2) 支援機能の検討

本研究では、情報共有システムの機能要件書の骨子を明らかにすることも目的としている。そこで、業務分析結果から、情報共有システムが具備すべき必須機能を受発注者のそれぞれの立場から検討し、図-9に示す結論を得た。図-9の左側は、業務分析結果で得た情報技術の観点からの改善策・支援策、右側は情報共有システムの機能要件の必須機能であり、それぞれの関連も併せて示している。

本研究の成果により裏付けされた情報共有の方策に基づく仕組みづくりに向け、今後、各機能に対する詳細な機能要件定義書、受発注者システム間のデータ連携仕様および運用ルールなど、関係者間でさらに議論を重ねて推進していくことが望まれる。

6. 既存資料の将来業務（TO-BE）との関連性の確認

本研究では、既存資料に示されている将来業務（TO-BE）を用いて、本研究の業務分析の成果である改善策との関連性を確認した。

(1) 将来業務（TO-BE）の概要

CALS/ECの一環である情報共有の取り組みでは、情報共有システムを利用して実証実験を行ってきたが、情報を共有することによって得られる効率化への効果を明確に表すことができなかった。この背景から、建設情報標

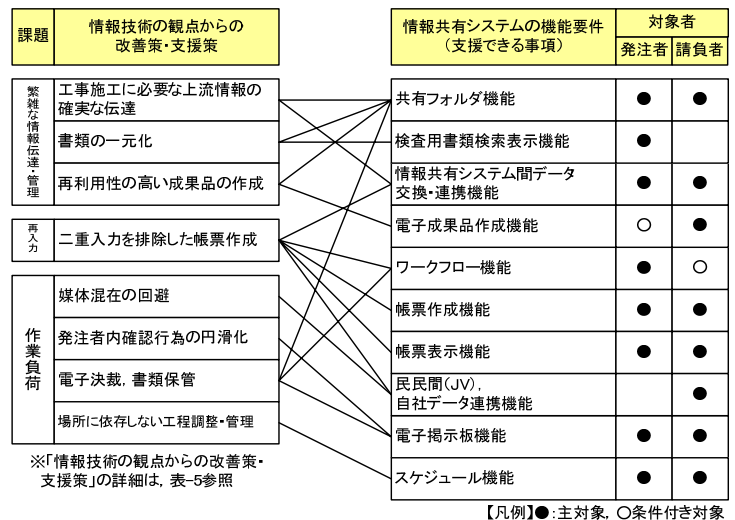


図-9 本研究の分析結果と情報共有システムの機能要件の関連性

準化委員会では、一度、情報共有システムそのものの課題から離れ、業務の効率化を実現する手段としての情報共有方策の視点から検討し、理想の姿を“情報共有のあるべき姿”として取りまとめている⁹⁾。一方、国土交通省では、“国土交通省 CALS/EC アクションプログラム 2005”を策定¹⁷⁾し、“目標-16 工事施工中の情報交換・共有の効率化”として明確に必要な性と考え方および2007年度までの具体的な実施計画を立案している。また、2008年度以降も目標を実現するために鋭意推進していく予定である。

現在、建設情報標準化委員会では、“情報共有のあるべき姿”および“目標 16”を統括的に満足することに留意して情報共有システムの支援による将来業務 (TO-BE) の実現イメージ (案) を図-10 のように取りまとめている²²⁾。

なお、図-10 は、恒久的なものではなく、今後の情報共有の推進状況および事業関係者での議論を重ねていくことにより洗練を図っていくこととされている。

(2) 将来業務と本研究の分析結果との関連性の確認

現在、建設情報標準化委員会でもまとめている将来業務 (TO-BE) は、机上検討や経験則によるものである。これについては、将来業務 (TO-BE) と業務分析成果との関連性から、方向性や対応策の妥当性を確認することができる。

本研究では、現在、建設情報標準化委員会でもまとめている将来業務 (TO-BE) と本研究の業務分析結果との関連性を確認した。確認結果の要約は、図-11 に示すとおりであり、関連性が強い結果となった。

これにより、“情報共有のあるべき姿”，“国土交通省 CALS/EC アクションプログラム 2005”の目標 16 に示されている方向性や、対応策が妥当であることが確認できたと言える。

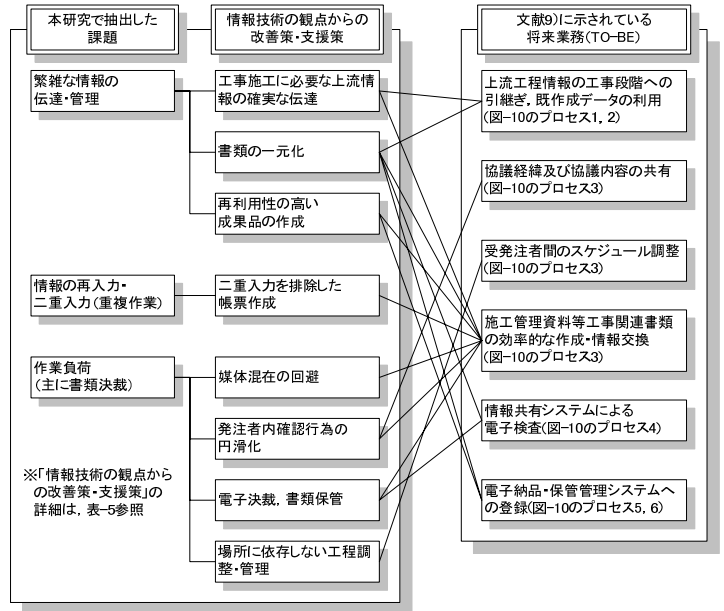


図-11 本研究の分析結果と将来業務との関連性

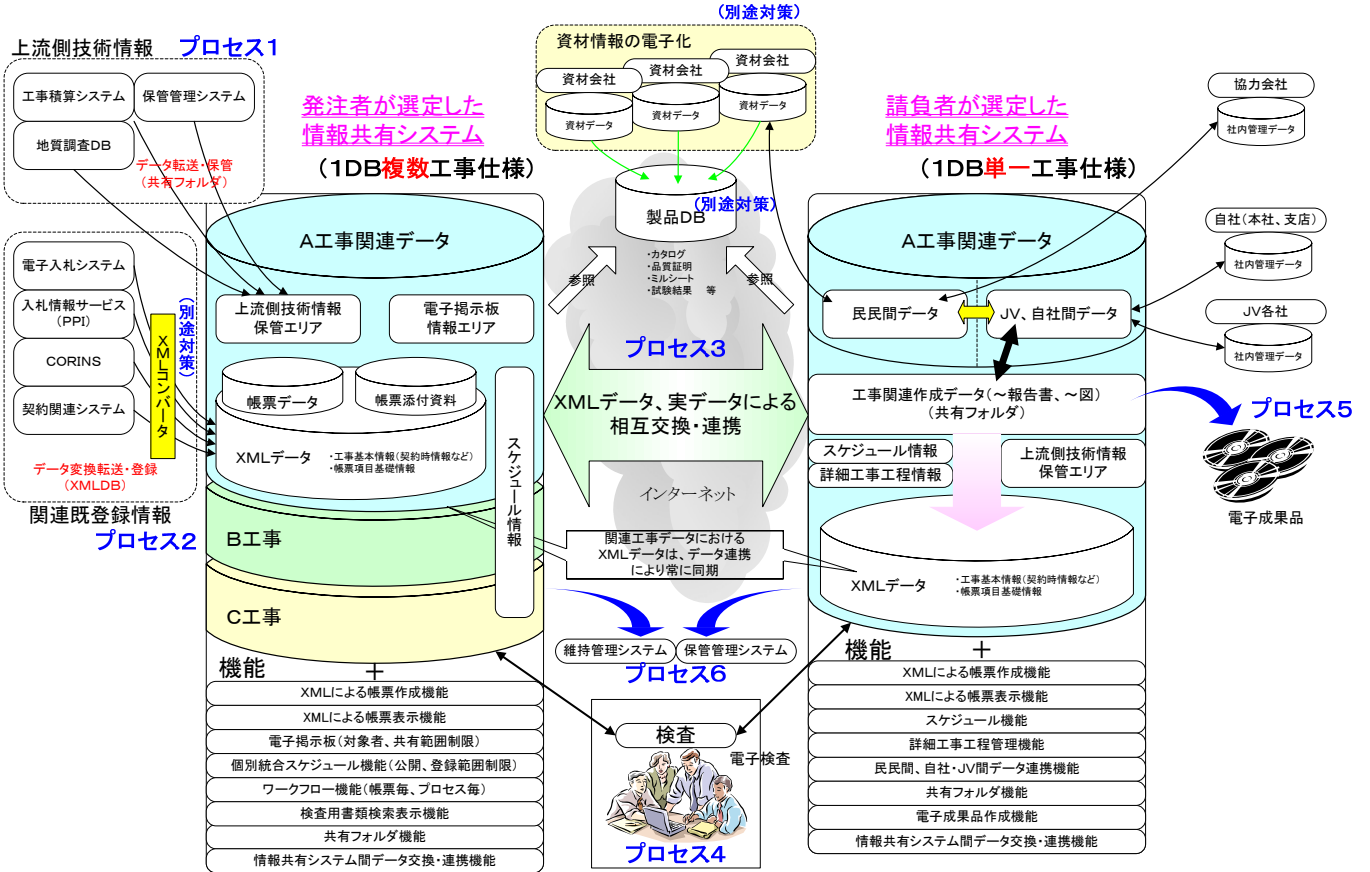


図-10 情報共有システムの支援による将来業務 (TO-BE) の実現イメージ (案)²²⁾

7. あとがき

本研究は、工事施工中の書類授受・管理の効率化の実現に向けて、業務プロセスを分析して課題の抽出および改善策を検討した。まず、既存の取り組みを踏まえて、本研究で実施する業務プロセス分析の方針を検討した。工事施工の書類授受・管理の業務プロセスの共通性に着眼して、288工種を包含する業務プロセス分析を実施した。分析結果を用いて、規程で定められている行為そのものは大幅に改定することなく、手段を改善することで業務の効率化を実現するための課題と改善策とを検討した。また、情報共有システムの支援方策として、システムによる支援の対象範囲および支援機能を検討した。既存の資料に示されている将来業務（TO-BE）を用いて、本研究の業務分析結果との関連性を確認し、方向性が合致していることが明らかとなった。

288工種の書類の授受・管理を包含する業務プロセス分析は、これまで実施した例がない。さらに今回の業務プロセス分析結果は、工事施工を対象とした各種効率化検討の取り組みに対し、汎用性のある基礎資料として利用できる。今後、国土交通省では、本研究の分析結果を踏まえ、改善策を講じた新しい情報共有環境の構築に向けて鋭意推進していく予定である。また、品質管理や安全管理など別の切り口による業務改善の検討や他システムの要求分析および他の発注機関における業務プロセス分析など、本研究の分析結果を基礎資料として利用されることを期待する。

謝辞：本研究を遂行するにあたり、四国地方整備局土佐国道事務所、高知河川国道事務所、建設情報標準化委員会電子成果高度利用検討小委員会情報共有検討WG（武蔵工業大学 皆川勝教授）には、ヒアリング調査および業務プロセス分析でご協力を賜った。東京大学 柴崎亮介教授、中国地方整備局広島国道事務所の上坂克巳所長には、業務プロセス分析で貴重なご意見、ご協力を賜った。ここに記して感謝の意を表する。

参考文献

- 1) 明野和彦：建設 CALS/EC アクションプログラム, CALS Expo INTERNATIONAL 1997 論文集, CALS 推進協議会, Track1, pp.9-13, 1997年11月
- 2) 塚田幸広, 青山憲明, 光橋尚司：統合情報の活用による建設事業の高度化ー建設 CALS/EC を中心とした動向ー, 土木学会論文集, No.581/VI-37, pp.1-15, 1997年12月
- 3) 増田正弘：建設 CALS 実証フィールド実験, CALS Expo INTERNATIONAL 1997 論文集, CALS 推進協議会, Track 2, pp.85-88, 1997年11月
- 4) 山中俊幸, 井上直洋, 八幡泰史：建設 CALS/EC に対応した情報共有システムの開発, 土木情報システムシンポジウム講演集, Vol.25, pp.99-102, 2000年10月
- 5) 比留間敏員：建設 CALS/EC における情報共有化の枠組みと技術的課題に関する一考察, 建設マネジメント研究論文集, Vol.6, pp.1-10, 1998年
- 6) 島田毅, 豊田紀明, 河北慶介, 工藤克士：電子納品 CAD データを用いた協議情報共有による業務改善検討, 土木情報利用技術講演集, Vol.30, pp.33-36, 2005年10月
- 7) 清水悠哉, 皆川勝, 田村郷司：XML を用いた Web データベースの構築, 土木学会年次学術講演会講演概要集第 6 部, Vol.56, pp.542-543, 2001年
- 8) 建設情報標準化委員会：工事施工中における受発注者間の情報共有システム機能要件（案）Rev1.1, (財)日本建設情報総合センター, 2003年
- 9) 建設情報標準化委員会：工事施工中における受発注者間の情報共有「情報共有のあるべき姿」（案）, (財)日本建設情報総合センター, 2006年
- 10) 国土交通省：電子納品情報を活用した業務改善に関する研究, 国土技術政策総合研究所資料, No.271, 2005年
- 11) 塚田幸広, 阿部徹, 青山憲明, 光橋尚司, 船越義臣：建設 CALS に向けた現状分析, 土木情報システムシンポジウム講演集, Vol.21, pp.197-200, 1996年10月
- 12) 服部達也, 村松敏光, 朝倉義博：業務プロセスの再構築に向けた業務分析のあり方, 建設マネジメント研究論文集, Vol.6, pp.27-38, 1998年
- 13) 亀井敏行, 山元弘, 大山敦郎, 南佳孝：施工維持管理段階におけるデータ交換標準策定に関する研究, 土木情報利用技術講演集, Vol.30, pp.49-52, 2005年10月
- 14) 国土交通省関東地方整備局：土木工事共通仕様書, 2005年4月
- 15) 国土交通省：「土木工事共通仕様書」を適用する請負工事に用いる帳票様式, <<http://www.nilim.go.jp/japanese/standard/form/index.html>> (入手 2007.4.29)
- 16) (財)日本建設情報総合センター：CALS/EC ガイドブック, (財)経済調査会, 2006年
- 17) 国土交通省：国土交通省 CALS/EC アクションプログラム 2005, 2006年3月
- 18) 国土交通省関東地方整備局：土木工事監督技術基準(案), 2006年1月
- 19) 国土交通省関東地方整備局：監督技術マニュアル(案), 2006年1月
- 20) グロービスマネジメントインスティテュート：MBA オペレーション戦略, ダイヤモンド社, 2001年9月
- 21) 西村克己：問題解決のツールブック, 日本実業出版社, 2004年2月
- 22) 建設情報標準化委員会：電子成果高度利用検討小委員会 2006年度 第2回 共通課題検討WG “資料-5 情報共有検討WG の今後の活動について”, 2007年1月

(2007.5.18受付)