

建設事業における業務プロセスの研究

A study on process reengineering of construction projects

建設CALS情報共有化分科会 業務プロセス分析WG

石口 真実

Masami ISHIGUCHI

公共事業を経済的に合理的に執行するための仕組み作りとして、いま建設CALSが建設業界で注目を浴びている。本研究では、CALSのコンセプトである情報の共有化に不可欠な建設プロセスのライフサイクル全体に関わる業務の見直しを行い、建設プロセスを変革していくためには、建設ライフサイクルの中で最も期間が長く、利用者に身近な維持・保全段階に着目することが肝要であることを確認した。また、この革新的な建設プロセスを実行するための主体や組織を具体化していく方策についての留意点等を示した。

【キーワード】建設CALS、BPR、IDEF、建設プロセス、To-Beモデル

1. はじめに

建設事業とは官民を問わず社会生活を営むうえで不可欠な施設全般を整備することの総称であり、とりわけ公共事業は国が国民に成り代わって道路や鉄道、港湾、空港等の公共施設を国民の税金を使って整備する国家的事業のことである。この公共事業は戦後の荒廃した国土の再建にあたり、欧米先進国に追いつき追い越せをモットーに社会資本形成のための最も先導的な役割を担ってきた。

ところが現在では、右肩上がりの経済成長にも底が見え始め、高齢化社会の到来や海外からの市場開放の要求、国民の豊かさに対する価値観の変化などから、公共事業を取り巻く背景はこれまでとは確実に様変わりしてきた。今日の公共事業は、今まで以上に「より安く、より早く、より良いもの」という市場原理や競争原理の導入が多方面で叫ばれており、公共事業費の削減が大きな課題となり効率性や経済性が公共事業の重要なファクターとなってきた。

また、現在の公共事業には入札・契約時における公平性や透明性の問題や国民不在の事業執行といった極めて基本的な問題についても、新聞やテレビな

どのマスコミを通して広く国民の間に顕在化してきたといえよう。

こうした社会経済構造の変化に即した新しい公共事業のあり方を模索することは建設事業に携わる者として極めて重要な使命である。

これらの問題の解決策の一つは、近年飛躍的に発展し普及してきたコンピュータの積極的な利用である。公共事業のライフサイクルでは、多くの異なる立場の関係者間で様々な情報が作られ、取り交わされながら事業が遂行されていくことから、情報の正確で円滑なやり取り、業者間とのコンカレントな業務形態など、今日の公共事業においては、まさしくCALS的な事業執行が望まれているところである。

今回、建設マネジメント委員会マネジメント技術小委員会建設CALS情報共有化分科会の業務プロセス分析WGでは、「建設事業における情報の共有化を考えるにあたって、どのように建設事業を執行するべきであろうか？」という疑問に対して、公共事業のライフサイクル全般を例にとり、公共事業に関わる業務の進め方、やり方には抜本的な改革が必要であるものと結論付けた。本報告は、公共事業での建設プロセスについて、組織や立場を越えた本来の理想的な業務プロセスを明らかにしようとしたものである。

2. 研究活動の経緯

現在までの活動経緯は次の4段階に分けられる。

(1) WG委員の研究内容に対する方向性の集約

研究の進め方に関する意見交換を何度も行い、とかく発散しがちな研究内容の方向性や着地点などの確認を行った。また、委員の大多数の者がCALSの実践経験が無いことから、CALSの基本的な学習を行った。

(2) 研究の基本方針の決定

BPRの対象やアプローチの方法を検討し、公共事業においては抜本的な改革が必要であろうとのことから、国民主体のあるべき姿の追求(To-Be)に焦点を絞ることにした。

(3) BPR分析手法の調査研究

To-Be思考でBPRを行うための手段として、以下の手法について調査を行った。^{1) 2) 3)}

- ・ワークデザイン
- ・価値工学(VE)
- ・機能展開
- ・IDEFO

(4) BPRの実践

「CALS Japan'96」で発表されたVE2006における橋梁工事でのAs-Isモデルのフェーズを参考として、IDEFOを利用した理想的な建設プロセスに至る検討を行った。

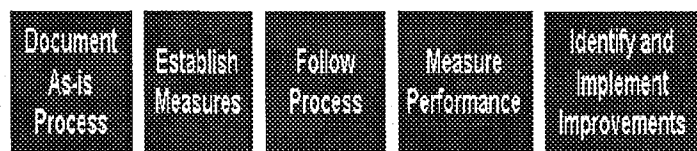
3. BPR手法

(1) BPRとは

リエンジニアリングの初期段階における定義は、「ビジネス・プロセス・リエンジニアリング(BPR)とは、劇的なインフォメーション技術(IT)を駆使することにより、ビジネス・プロセスおよび組織構造を革新的に再設計し、成果の飛躍的向上を達成するもの」であった。この定義はHammerら⁴⁾により、「コスト、品質、サービス、スピードのような、重大で現代的なパフォーマンス基準を劇的に改善するために、ビジネス・プロセスを根本的に考えなおし、抜本的にそれをデザインし直すこと」へと変化している。このプロセス改革については、Hammerら自身が、従来から人がやる作業の仕方通り

にコンピュータに手伝わせるという立場から、コンピュータが得意とするやり方を優先して仕事のやり方を変えるほうが、効率的であるという思想を根本的にもっており、インフォメーション技術という言葉がリエンジニアリングの定義から消えたといわれている。⁵⁾

次に実際のフロー⁶⁾で今まで行われてきたビジネスプロセスの改善とBPRの違いについて述べる。多くの企業で行われてきたビジネスプロセスの改善は、図3.1に示すように現状の改善に基づいた現状発展型であった。



Continuous Process Improvement Model

図3.1 継続的なプロセス改善モデル

一方、市場のグローバル化や貿易の自由化の伸展によりビジネス環境は劇的に変化している。企業は競争に打ち勝つため、画期的かつ根本的なビジネスプロセスの改善が必要とされている。そこで図3.2に示すリエンジニアリングモデルが考えられる。

まず改善の範囲、目的などを明らかにし、新しい技術をふまえて顧客、担当者、競合相手などから情報を得た後、将来を見据えたビジョンに基づいたあるべき姿を作成し、ビジネスプロセスを再設計する。さらに再設計した新プロセスの導入にあたり現状とのギャップを配慮する。



Breakthrough Reengineering Model

図3.2 現状打破のリエンジニアリングモデル

(2) BPR手法

BPRの手順は、対象となるビジネス自身や市場、顧客などにより異なるが、ビジネスプロセス改善に関する研究、出版およびコンサルティングを行う米国企業のProSciは大枠的な推奨手順^{7) 8)}を示している。手順は次の通りである。

- ① Create project prospectus (define project)
- ② Learn from others (customers, associates, benchmarking, technology)
- ③ Create vision and design new business process model
- ④ Develop enabling technology architecture and organizational model
- ⑤ Perform a gap analysis and prepare a business case for change (benefits and costs)
- ⑥ Define process, systems and training requirements, and plan implementation
- ⑦ Develop and pilot solutions
- ⑧ Implement solution and measure performance

(3) 事例や取り組み状況

国内外のBPRの事例や取り組み状況について発表論文等による調査を行った。

● 発表論文

建設プロジェクトにおけるBPRを研究するにあたり、BPRに関する既往研究事例を調査した。(調査実施時期：1997年2月) 調査手段としてはJ O I S (JICST オンライン情報システム)を利用した。

調査対象期間は日本においてリエンジニアリングやCALSという言葉が一般化した、過去5年間とし、検索キーワードはBPR及び本研究に関連するIDEF、CALSとした。

a) 発表件数の推移

ここ1～2年の間に国内外におけるCALS/E Cの適用が急速に進んでおり、官民とも積極的に情報の共有化、標準化、ネットワーク化についての研究や実用化に取り組んでいる。研究論文の発表件数の推移にもその傾向が現れており、過去1年間の発表件数は過去3年、5年と比較して増加している。特に過去1年と3年を年平均件数に換算して比較すると、BPRで2倍(160件/88.5件)、IDEFで3倍、CALSで5倍となる。

発表件数の推移を図3.3に示す。

b) 論文内容の概要

① BPR

BPRに関する論文内容を図3.4に示す。

BPRのコンセプトとBPR手法・技術紹介とい

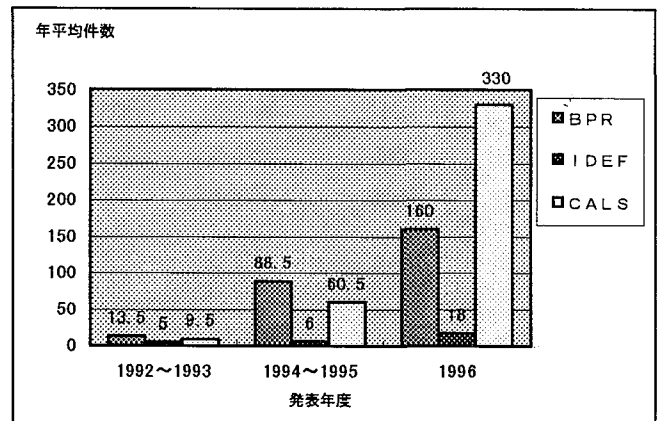


図3.3 発表件数推移

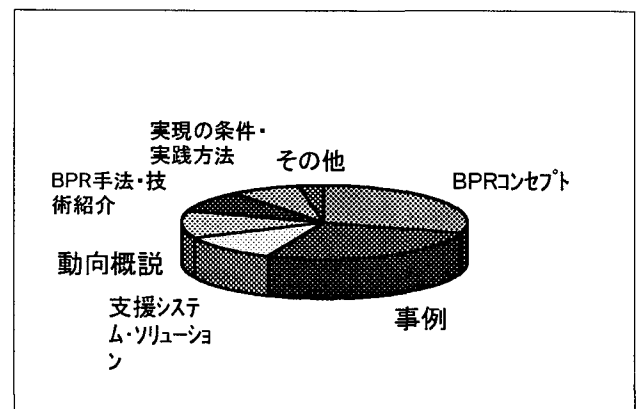


図3.4 BPRに関する論文内容

った、これから導入・試行するための指導書的な内容のものが全体の40%(41+13=54件)を占め、次いで事例的なものが多くなっている。

それに対してBPR適用により、既にある程度の効果があり、それについての考察が述べられている実現の条件・実践方法は11件と少なく、BPR実現のソフト/ハード面での難しさを表していると思われる。

● ProSciによる事例調査(1997年ベンチマークスタディ)⁷⁾

ProSciは、27カ国、57機関に対しビジネスプロセスリエンジニアリングに関してベンチマーク調査を行った。対象を国別に見ると半数が米国となっており、産業区分別ではサービス業が26%で、R&Dと工業、教育がそれぞれ20%程度であった。対象となる業務は、顧客サービス、情報サービス、財務、計画が多く、リエンジニアリングされた業務のほとんどが顧客サービスであった。ビジネスプロセスの改善の理由は、費用と経費の削減、競争力の強化、顧客満

足度の向上がほとんどである。方法は、前項に基づくものである。使用したツールは、グループウェア、プロジェクト管理ソフト、プロセス・ワークフロー表現ソフト、プロセス・ワークフローテンプレートなどである。

② I D E F

I D E F は業務分析ツールの一部を担う手法として 1973 年に米国において発表され、特に I D E F 0 は発表当初より数々のプロジェクトで使用されてきている。論文の内容を見ると、もともと米国において研究開発された手法であるため、発表論文 40 件中で 12 件のみが邦文であった。また I D E F の適用事例が論述されているものは、40 件中 17 件であり、その他 23 件は手法に関する技術や動向紹介となっている。

表 3. 2 論文内容

技術・動向紹介	23
適用事例紹介	17
合 計	40

なお、本研究では公共事業における業務プロセスのあるべき姿を I D E F 0 を利用して整理することにした。

4. 公共事業における業務プロセスの将来像

C A L S のコンセプトである情報の共有化の効果を得るためには、土木構造物のライフサイクル全体に関わる業務プロセスを見直すことが不可欠と考える。この観点から、現状の業務プロセス（As-Is モデル）にとらわれることなく、業務の機能を重視したアプローチをすることを方針に、理想型の業務プロセス（To-Be モデル）を設計して I D E F 0 で表現した。

本章では、その検討過程とそこで得られた成果および知見を述べる。

（1）業務プロセスにおける機能の抽出

a) 業務プロセスの検討過程

本研究では、業務プロセスの将来像に行き着くまでに、次のような検討段階を経ている。

- ・準備段階：検討方針の設定
- ・第 1 段階：6 つのフェーズからのスタート
- ・第 2 段階：フェーズ間の業務機能の見直し
- ・第 3 段階：業務プロセスの主体・視点の設定
- ・第 4 段階：業務プロセスの To-Be モデル

各検討段階では、建設事業の業務プロセスにおけるアクティビティ（業務項目）を階層的に記述した。各段階におけるアクティビティの階層は、表 4. 1 に示すものとなった。以下に、各段階で議論となったポイントや検討の成果を述べる。

<準備段階：検討方針の設定>

業務プロセスを検討するにあたり、次のような方針で臨んだ。

- ①現状の業務プロセス（As-Is モデル）の分析・整理から入るのではなく、理想型の業務プロセス（To-Be モデル）に直接アプローチする。
- ②業務の主体・組織（発注者、受注者等）にこだわらずに、業務プロセスを機能面からとらえる。
- ③具体的な工事・工種等に限定しない。
- ④VE、ワークデザイン、I D E F 0 等の従来の業務設計の方法にはこだわらないが、最終成果の To-Be モデルは I D E F 0 で表現する。

<第 1 段階：6 つのフェーズからのスタート>

To-Be モデルに直接アプローチすることを方針としたものの、理想型をいきなり構築することは容易ではないと予想された。そこでスタートとして「C A L S J a p a n ' 96」の VE2006 で展示された R 大橋建設の業務プロセスのうち、[A1]（計画・調査をする）から [A6]（維持管理をする）までの 6 つのフェーズを前提に、各フェーズの下位レベルのアクティビティを機能的に表現した。

しかしながら、VE2006 は As-Is モデルであり、この段階では検討メンバーの意識に現状業務のイメージが強かったため、As-Is モデルに近いものになってしまった。

<第 2 段階：フェーズ間の業務機能の見直し>

As-Is モデルでは、各フェーズが現状の組織・主体の業務分担で成り立っている。例えば、基本設計と詳細設計は設計コンサルタントに別々に発注され、入札は施工者を決めるために発注者が行い、施工は施工者が請け負っている。また、組織・主体を越えたフェーズ間の連携や情報共有化が十分ではない。

そこで、アクティビティを機能本位に考えることにより、次のようなフェーズ間の業務機能を見直した。

①業務のアクティビティがほとんど同じで、境界が不明瞭な基本設計と詳細設計のフェーズを統合して設計フェーズとした。

②計画・調査フェーズでの維持管理情報の利用や施工フェーズでの設計仕様と出来形の差の確認、などの新たなアクティビティを設けた。

<第3段階：業務プロセスの主体・視点の設定>

前段階までのモデルでは、未だ業務のアクティビティの主体をAs-Isモデルのまま扱っていた。To-Beモデルへ向けて機能展開するには、業務プロセスの目的と主体を明確にすることが必要であることがわかり、この段階で次のような前提条件を設定した。

①業務プロセスの目的を、

- ・公共施設の機能を維持する
- ・それに代わる公共施設を造る
- ・国民にとって便益の高い施設を構築する

とする。

②業務プロセスの対象範囲は、公共施設の仕様が決められた後の整備段階とする。（道路施設を橋梁にするかトンネルにするかというような事業計画のレベルは、上位レベルと考える対象としない。）

③業務の主体を納税者たる国民とし、「国民が自ら建設事業を遂行するとしたら、どのような業務プロセスになるか？」というバーチャルな視点を持つ。

以上の前提で機能展開した結果、この段階で得られたモデルは、次のようなTo-Beモデルにより近いものになった。

①入札・契約フェーズは、施工の主体を決定するための手段であるからこの階層から削除し、全体を[A1]（計画する）、[A2]（設計する）、[A3]（工事を行う）、[A4]（維持管理する）の4つのフェーズに集約した。

②業務のアクティビティは、「なんのために・・・」という発想をもって、より機能的な内容に変えた。これにより、前段階までのAs-Isモデルに近い表現からより機能的な表現となった。

<第4段階：業務プロセスのTo-Beモデル>

ここまでに行ったアクティビティを階層的に記述

する方法では、業務間の関連、情報の流れ、業務の主体について表現するには限界があった。このため、この段階からはIDEFで記述することとし、まず前段階のモデルのアクティビティをそのままIDEF0で表現した。これをもとに必要な機能と機能間のつながりを立体的に考察し議論を重ねることで、業務プロセスが大きく変わっていった。

このようにしてできあがったTo-Beモデルにわれわれが期待するのは、次のような業務プロセスである。

①維持フェーズ：施設を維持していくことは、これからの公共事業の原点である。インフラ整備がほぼ完了した今、新規事業が見直され、今あるものを大事にしていくことが求められる時代になった。利用者にとっても、公共施設のライフサイクルのなかで長期間つき合うプロセスである。したがって、維持フェーズは業務プロセス全体のトップに位置し、施設に必要な機能・性能を確認し、事業の計画立案の指示を発する重要な意思決定のフェーズと考えた。維持フェーズでは他のフェーズの情報を活用できる仕組みが必要で、建設CALSの情報共有化の効果が顕著に表れるところである。

②計画フェーズ：維持フェーズにおける意思決定を受けて、公共施設整備の事業計画を行うフェーズである。このフェーズでは、事業計画に必要な各種の条件が情報として共有化され、後工程となる設計・施工業務の基本事項を決定する機能をもつ。

③構築フェーズ：従来は設計・施工と呼ばれるプロセスであるが、このフェーズのもつ機能は、事業計画を受けて施設を実際に構築することである。構築のための構造仕様と施工仕様を決めるのが設計業務であり、施工方法や施工技術を駆使して構造物を構築するのが施工業務である。構築するための情報の連携を密にするための仕組みとして、業務プロセスを構築フェーズとして1本化する意味がある。また、業務プロセスを機能的にみると、入札業務や工事費算出業務は上位の階層には表れない。

b) 機能抽出作業で得られた知見

当初の検討方針のもとに業務プロセスの機能を抽出する過程で、次のような知見を得た。

①検討メンバーが建設事業に関わりがあるため、当

表 4. 1 業務プロセスの検討段階におけるアクティビティの階層

VE2006	第1段階	第2段階	第3段階	第4段階
[A1] 計画・調査をする [A11] R大橋建設プロジェクトのパーを準備する [A12] R大橋建設事業の実施計画書を取りまとめる [A13] 調査計画を立案し調査業務を発注する [A14] 測量を行う [A15] 地質調査を行う	[A1] 計画・調査をする [A11] 調査計画を作成する [A12] 予備設計を行う [A13] 概算金額を算出する	[A1] 計画・調査をする [A11] 調査計画を作成する [A12] 自然・社会状況等の基礎データを調査する [A13] 維持管理の情報を分析活用する [A14] 概算の設計をする [A15] 投資効果を分析する	[A1] 計画する [A11] 要求性能を定義する [A12] 既存施設の性能を評価する [A13] 性能を確保するための計画を立てる	[A1] 維持する [A11] 既存施設の性能を確認する [A12] 計画立案の意思決定をする [A13] 既存施設の性能を回復する
[A2] 基本設計をする [A21] R大橋の設計方針を決め基本設計をまとめる [A22] 基本設計業務を公告し発注契約をする	[A2] 基本設計する [A21] 設計方針を決める [A22] 基本設計をまとめる [A23] 基本設計をする	[A2] 設計する [A21] 設計方針を決める [A22] 設計をまとめる [A23] 設計する [A24] 住民と協議する [A25] 用地を確保する [A26] 工事費を積算する	[A2] 設計する [A21] 設計条件を決める [A22] 構造仕様を決める [A23] 施工仕様を決める [A24] コストを算出する	[A3] 構築する [A31] 構造仕様を決める [A32] 施工仕様を決める [A33] 構築する
[A3] 設計協議をしながら詳細設計をする [A31] 設計区間ごとに住民と協議し問題点を抽出する [A32] 詳細設計をする [A33] 住民との合意決定に基づき用地買収をする [A34] 工事費を積算する	[A3] 設計協議をしながら詳細設計をする [A31] 設計区間ごとに住民と協議しながら問題点を抽出する [A32] 詳細設計をする [A33] 住民との合意決定に基づき用地を確保する [A34] 工事費を積算する [A35] 設計情報を公開する			
[A4] 工事入札および発注契約を行う [A41] 発注計画を立案し工事契約状況を管理する [A42] 発注図書を作成する [A43] 入札を公募する [A44] 応札する [A45] 入札結果を評価し施工業者を決定する	[A4] 工事入札および発注契約を行う [A41] 発注計画を立案し工事契約状況を管理する [A42] 入札公告を行う [A43] 入札説明書を交付する [A44] 競争参加有資格者を決定する [A45] 仕様書等に対する質問を取り交わす [A46] 入札を行う [A47] 契約を締結する	[A3] 工事入札および発注契約を行う [A31] 発注計画を立案し工事契約状況を管理する [A32] 入札公告を行う [A33] 入札説明書を交付する [A34] 競争参加有資格者を決定する [A35] 仕様書等に対する質問を取り交わす [A36] 入札を行う [A37] 契約を締結する	[A3] 工事を行う [A31] 施工の計画を立てる [A32] 構築する	
[A5] 工事を行う [A51] R大橋の工事計画を立案し作業進捗状況を管理する [A52] 工事施工管理をする [A53] R大橋の建設工事を行う [A54] 中間／竣工検査を行う [A55] 施工結果図書を編め維持管理のための準備をする	[A5] 工事を行う [A51] 施工の準備をする [A52] 施工する [A53] 検査を受ける [A54] 工事の引き渡しを行う	[A4] 工事を行う [A41] 施工の準備をする [A42] 構造物を造る [A43] 仕様との差異を確認する [A44] 工事の引き渡しを行う		
[A6] 維持管理をする [A61] R大橋の維持管理パーを準備する [A62] R大橋の保守の情報管理をする [A63] R大橋の保守の報告書を作成する [A64] R大橋の保守をする	[A6] 維持管理する [A61] シフトA46の維持管理をする [A62] 点検を行う [A63] 維持する [A64] 情報を蓄積する	[A5] 維持管理する [A51] シフトA45の維持管理をする [A52] 点検を行う [A53] 維持する [A54] 情報を蓄積する	[A4] 維持管理する [A41] 機能を確認する [A42] 機能を確保する	

初は As-Is 的になりがちであったため、To-Be モデルへ近づくには時間をかけて議論していく過程が必要であった。

- ② As-Is モデルの 6 つのフェーズのうち基本設計・詳細設計・入札・施工の 4 つのフェーズを統合したことで、To-Be モデルでは建設事業の業務プロセスの上流側の機能（維持、計画）を重視した形になった。
- ③本研究では業務のアクティビティを 3 階層目まで記述したが、これ以下の階層になると、具体的な工事・工種や組織・主体に関するアクティビティになるものと思われる。
- ④業務のアクティビティを階層的に記述する方法は、特別な手法を必要としない簡便なアプローチが可能である。一方、IDEF の利点は、業務間の関連、情報の流れ、業務の主体について考えながら試行錯誤でき、それを共通のルールで表現できることである。

(2) IDEF0 による整理^{9) 10)}

前項で作成した業務プロセスを IDEF0 を用いて整理した。以下、作成上の前提条件及び IDEF 図に示した業務プロセスについて説明する。

a) 前提条件

- ①業務プロセスのあるべき姿(To-Be)を描く。
- ②視点は国民とする。
- ③対象は公共施設とし、都市部の橋梁や道路をイメージする。
- ④現状は、必要な機能が確保されていない状況とする。この状況を「未整備の施設」と呼ぶ。
- ⑤以下の事項は与条件とする。
 - ・国民のニーズを反映した用途と機能
 - ・社会条件
 - ・自然条件
 - ・基準、法規を含む既存施設情報及び技術情報

b) IDEF 図の作成

前提条件に基づいて IDEF 図を作成した。その抜粋を図 4. 1～図 4. 4 に示し、以下でそれらを説明する。

① A-0 について

与条件のもと、建設マネジメントシステム（公共施設を維持、計画、構築する上で利用する建設事業

執行の仕組み、手法）に基づいて公共施設を整備する。

② A0 について

A0 でのアクティビティの配置についての特徴を以下に述べる。

- ・「維持する」のアクティビティを IDEF 図の最左端に配置することで、未整備の施設から整備された施設をアウトプットすることが、整理しやすくなった。このことにより、「維持する」のアクティビティはこの業務プロセスにおいての出発点であると言える。
- ・「公共工事を整備する」業務プロセスを完成するためには、i)「維持する」から「計画する」には「計画立案の指示」を受け渡し、ii)「計画する」から「構築する」には「事業計画」情報を受け渡し、iii)「構築する」から「維持する」では「構築情報」を受け渡している。

次に IDEF 図の内容について説明する。

[A1 維持する]

既存施設情報・技術情報及び「計画する」から出される要求性能を受けて、未整備の施設を、整備された施設にする。それと同時に維持管理情報及び計画立案の指示を「計画する」へ受け渡す。

[A2 計画する]

用途・機能、社会条件、自然条件及び既存施設情報・技術情報を受け、計画立案の指示にしたがって、要求性能を設定する。それは、「維持する」の条件として、さらに事業計画を「構築する」の条件として情報が受け渡される。

[A3 構築する]

事業計画と「計画する」の条件から、整備された施設を構築する。また、構築情報をまとめ、次工程に受け渡す。

③ A3 について

[A31 構造仕様を決める]

「計画する」から決まる事業計画を受けて、道路規格、幅員、地盤情報などの設計条件を決める。それに従い、利用者の要求に見合った機能、性能を満足する構造物の構造形式を決定し、それを表現した情報を構造仕様書（一般計画図、仕様書）として「施工仕様を決める」へ受け渡す。

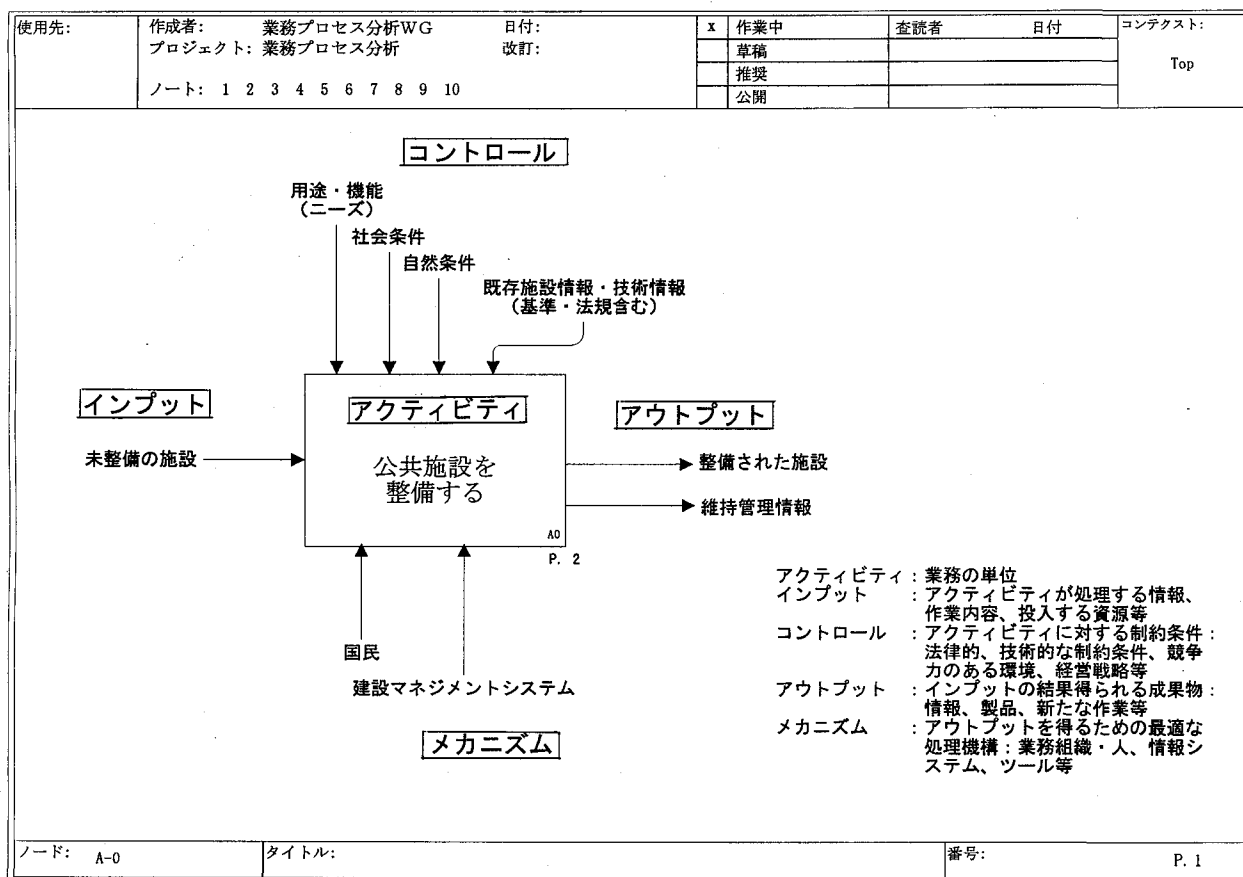


図 4. 1 A-0

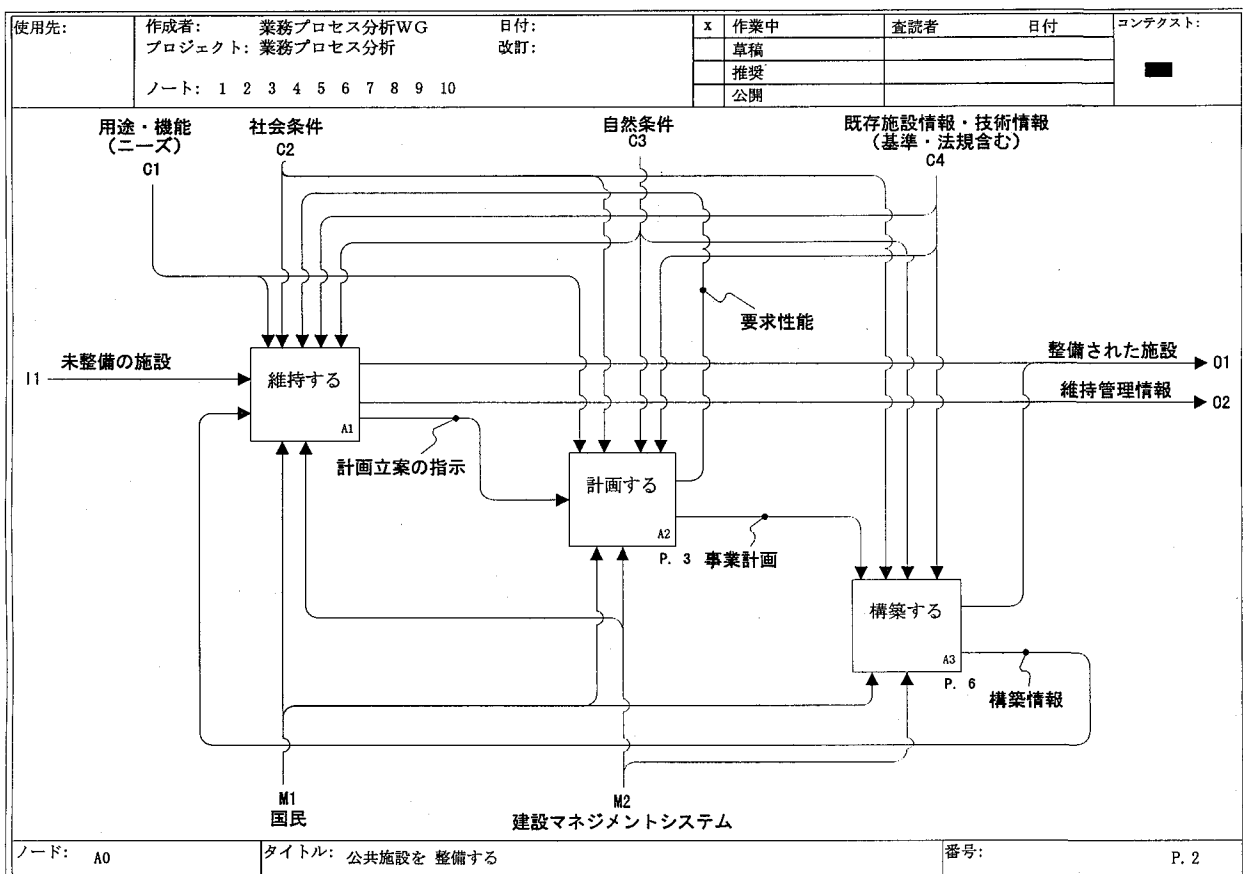


図 4. 2 A0 公共施設を整備する

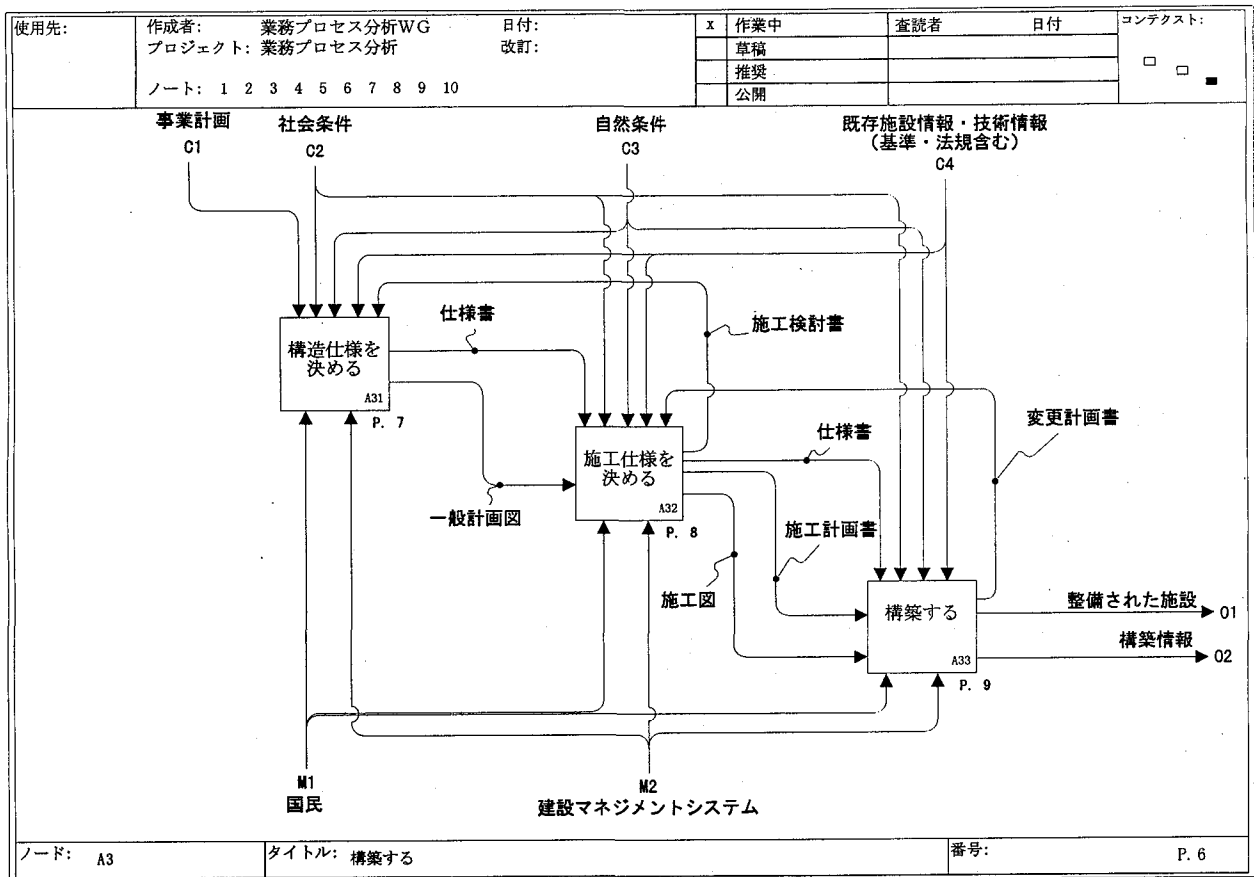


図4. 3 A3 構築する

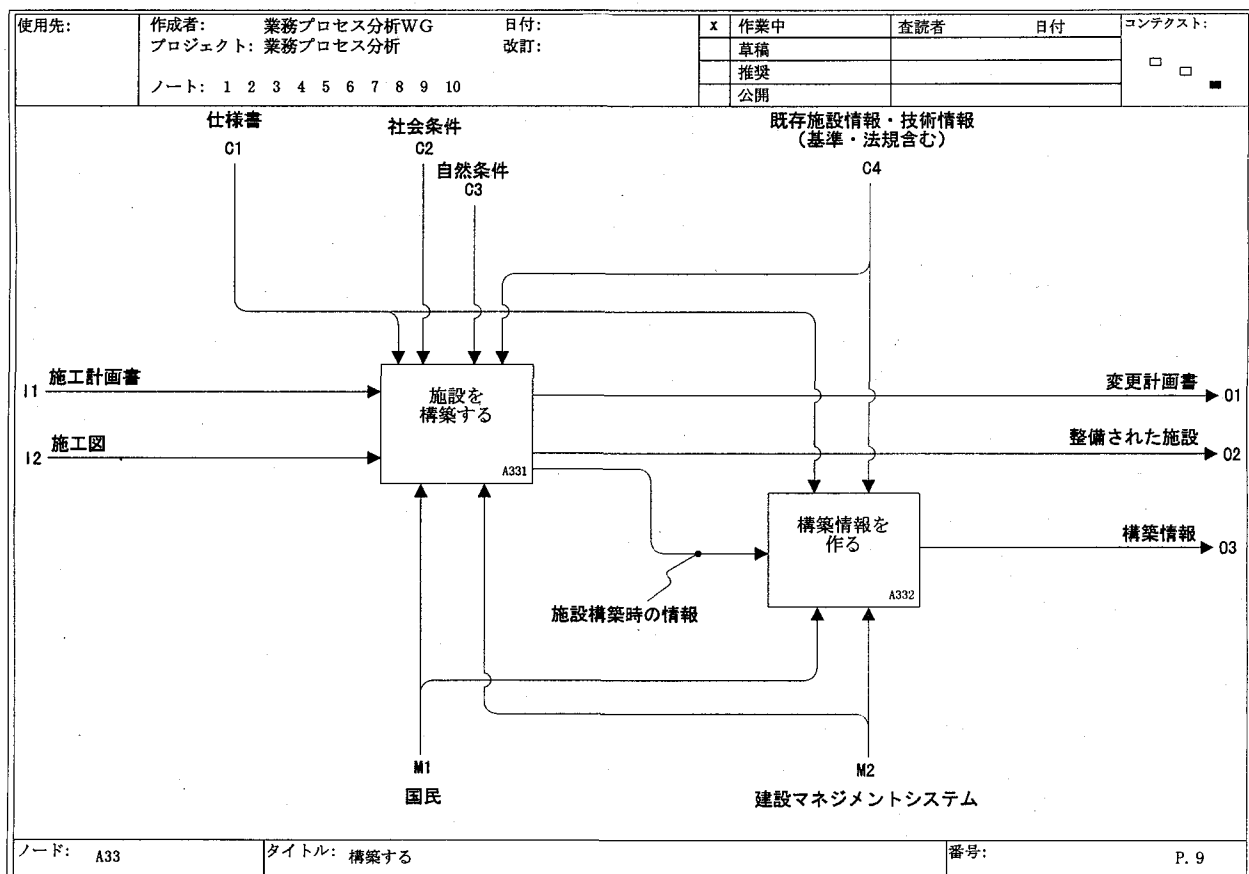


図4. 4 A33 構築する

[A 3 2 施工仕様を決める]

構造仕様書をもとに、仮設設計、施工計画などを検討した上で、構造物の設計を行いそれを表現した施工仕様書（施工計画書、施工図、仕様書）をまとめ、「構築する」へ受け渡す。問題があれば変更の指示書（施工検討書）を作成して構造仕様の見直しを行う。

[A 3 3 構築する]

施工仕様書をもとに、既存施設情報・技術情報に従い、公共施設を構築し、その構築情報を次工程に受け渡す。

④ A 3 3 について

[A 3 3 1 施設を構築する]

施工仕様書をもとに、要求性能を満足する施設を構築し、整備された施設、施設構築時の情報を「構築情報を作る」へ受け渡す。整備不能の場合は、変更の指示書（変更計画書）を作成して施工仕様の見直しを行う。

[A 3 3 2 構築情報を作る]

性能、仕様、規格等の施設を構築した時の情報を他の情報も取り入れて加工して、今後施設を維持管理して行くための構築情報として次工程に受け渡す。

c) I D E F 図作成後の評価

① I D E F 0 は一般に機能表現に適したモデルとされているが、プロセスモデルとして採用しても、意義のあることがわかった。例えば、2 階層目において、与条件の「国民のニーズを反映した用途および機能」は、「維持する」および「計画する」の制約条件になり、それを受けて「構築する」が実施される、というように説明できる。このように、国際標準である I D E F 0 で整理できたことは意義のあることと考える。

② 2 階層目の「構築する」をさらに「施設を構築する」、「構築情報を作る」アクティビティに分解した。本来ならば、「構築する」と「情報を作る」アクティビティがコンカレントに行われるが、今回は連続的な機能として表現した。これは、I D E F 0 の利用限界であり、詳細なプロセス設計を行わない方が良いと考える。

5. 考察

(1) 建設プロセスを改革するための手法

一般的に業務や組織の改革を行うには、機能論中心のシステムズアプローチを採ることが多い。今回の建設プロセスの改革という、広範で大きなテーマを扱うとき、これに関わる幾つもの主体が存在する中で、理想的な姿を提示するためには、建設プロセスを構成する業務の本来機能や目的をすべてのプロセスにわたって明らかにするということが基本方針とした。ここで主に使用した研究手法は次のとおりである。

- ・ワークデザインにおける理想システムの考え方、機能展開の考え方を採り入れた。
- ・C A L S 標準である I D E F 0 による機能モデリング手法を活用した。

まず、現状の建設事業のあらゆる業務について、見直しを行い、業務の階層構造を何度も作り替えることにより、業務定義や名称を、機能的表現に統一し、業務の流れを再整理して I D E F 0 でモデル化した結果、下記のようなことが明らかになった。

- ・I D E F 0 は機能モデルであることから、業務構造をより機能的に整理できた。
- ・I D E F 0 をプロセスモデルとして採用することも意義がある。

業務をマクロのレベルで十分に機能表現することによって、概略プロセスの再設計を行うことは可能であることが分かった。

- ・ただし、I D E F 0 のみでは、コンカレント性の表現や分岐を伴うプロセスの分析を詳細に行うことが困難であるので、詳細なプロセス再設計には適さない。
- ・C A L S の I S O 規格である S T E P を構築する場合、I D E F 0 は、I D E F 1 X というデータモデリング段階に引き継がれて行くので、データモデルを再構築することを主目的とする場合は、業務の標準化にとって効果的といえる。

(2) 建設プロセスを改革するための要点

建設プロセスのあるべき姿を検討するために行ってきた、研究成果についての考察を行う。公共インフラの建設とその有効な活用を図るための建設プロ

セスの改革にあたっての幾つかの重要なポイントが確認された。

- ・公共インフラの利用者である国民（納税者）が主役であること。
- ・利用者にとって最適な、建設プロセスでなければならないこと。
- ・建設ライフサイクルの全プロセスが透明であること。
- ・建設プロセス全般にわたって、クライアントである国民（納税者）が参画できること。

また、利用者重視の（Customer Satisfaction）建設プロセスに変革して行くためには、建設ライフサイクルの中でもっとも期間が長く、利用者にもっとも身近なプロセスである、維持・保全段階に最も力点をおく事が肝要である。また、望ましい建設ライフサイクルを目指すならば、調査・設計・施工時の業務段階において、後工程である維持・保全業務に資する情報が生産され、確実に引き渡される事が重要であることも確認された。

なお、最初から、組織ありきではなく、必要な機能の有無について繰返し議論しているうちに、現状の建設プロセスの役割分担のまずさ（例：建設主体の行政）、本来、プロセスにとって不要な存在（例：入札、会計監査）、情報の寸断（例：設計・施工と維持・管理）、などが指摘され、見直された。

つまり、業務・情報・組織・制度など、総合的に考えなければ、理想的な業務プロセス改革ができないことから、「マネジメント」の重要性が改めて確認された。

（３） 今後の課題

今後は、ＩＤＥＦ０で整理された業務プロセスの各アクティビティを実行する主体や組織を具体化していく必要があり、今後の研究の進め方・留意点を下記に示す。

- ・各アクティビティの目的を明らかにする。
- ・実施する主体を決める。この時、主体に必要な、職務内容、権限、能力、ノウハウなどの要点を整理する。
- ・複数主体の統合を組織として捉える。
- ・無理に既存の組織を当てはめず、ＣＡＬＳ技術を大いに活用したバーチャルエンタープライズを念

頭に置く。

- ・組織化、システム化においては常に国民の便益最大につながることをチェックする。

また、各プロセスを支える技術の具体化に当たっての留意点を次に示す。

- ・国際標準の準拠を前提とする。
- ・システム構築時には、常に前後のプロセスの一貫性・連続性を考慮する。
- ・モデル化・オブジェクト化による標準化を念頭におく。
- ・積極的にデファクトスタンダードを採用する。
- ・建設ＳＴＥＰの構築に建設界全体で取り組む。

建設ＣＡＬＳを普及させるためには、安価で使いやすい道具が必要である。建設ＣＡＬＳを実現する標準的な道具がすべて揃っているわけではないので、既存の技術を採用していきながら、建設・土木特有の機能を備えた国際標準を日本が積極的に推進していく必要がある。

６． おわりに

これまで行ってきた研究は次の通りである。

- ・建設プロセスの改革を本当に実現するには、本来の利用者は誰なのか？
- ・その真の利用者にとって最も最適な建設プロセスはどうあるべきか？
- ・理想的なプロセスを構築するためには、その業務の本来の目的は何なのか？
- ・言い古されて通用している業務の呼び方は、誰もが同じことを意味して使っているのか？
- ・本来の機能は何なのか？
- ・それは必ず必要なのか？
- ・それは誰が行えば良いのか？
- ・それを行うには何を判断材料、評価指標とすべきか？
- ・そのためにはどういう情報がどういう形で準備されていなければならないのか？
- ・その情報はどこで構築され、保管されなくてはならないのか？

等々の疑問を何度も繰返し繰返し問い直す作業であった。

新しい建設プロセスを改革する特効薬は無い。こ

うした問いかけの繰り返し作業を出来るだけ多くの関係者の間で議論して、合意していくことが一番重要な解決策である。

【参考文献】

- 1) 師岡孝次：ワークデザイン入門，日科技連，1987
- 2) 吉谷龍一：システム設計，日本経済新聞社，1980
- 3) David. A. Marca/Clement. L. McGowan, 研野和人
訳：I D E F 0 / S A D T ビジネスプロセス
とエンタープライズモデリング，（財）社会経
済生産性本部，1996
- 4) Hammer, M. and Champy, J. : Reengineering the
Corporation - A Manifesto for Business
Revolution, Haper Business, 1993
- 5) 平田周：リエンジニアリング VS リストラ
クチャリング，日刊工業新聞社，1994
- 6) ProSci ホームページ：URL=http://www.prosci.
com/intro.htm
- 7) ProSci: Best Practices in Business Process
Reengineering and Process Design: ProSci's
1997 Benchmarking Study, ProSci, 1997
- 8) ProSci ホームページ：URL=http://www.prosci.
com/methodology.htm
- 9) 柏崎孝史：I D E F 0、I D E F 1 Xについて
ISO-STEP における IDEF の位置づけ，㈱建設情

報センター，1996

- 10) 柏崎孝史：I D E F 0 によるビジネスプロセスモデ
ルの構築事例 マイホームの建設プロジェク
ト，㈱建設情報センター，1996

研究グループのメンバー

- | |
|-----------------------|
| 石口 真実（（株）熊谷組） |
| 井手 豊（五洋建設（株）） |
| 伊藤 耕一（戸田建設（株）） |
| 歌津 洋一（前田建設工業（株）） |
| 兼塚 卓也（中央復建コンサルタンツ（株）） |
| 菊地 洋二（若築建設（株）） |
| 櫻井 純子（（株）土木情報サービス） |
| 新堀 昌宏（大成建設（株）） |
| 田中 芳行（（株）竹中土木） |
| 中川 有司（大成建設（株）） |
| 中山 亮（東洋建設（株）） |
| 西原 太郎（国土総合建設（株）） |
| 畑 久仁昭（東亜建設工業（株）） |
| 北條 明（（株）ニュージェック） |
| 峯浦 孝雄（三井不動産建設（株）） |
| 村上 茂（西武建設（株）） |
| 安井 英二（（株）鴻池組） |

A study on process reengineering of construction projects

To execute the public works economically and effectively, the construction CALS(Continuous Acquisition and Life-cycle Support) is emphasized by the construction industry. Sharing the information by all party concerned is the basic concept and is essential to the CALS. In this paper the work process reengineering on a life-cycle of construction project is considered. Then to make a drastic change in the work process, it is confirmed that the process for maintenance is important and should be carefully studied, since a term of maintenance process is the longest in a life-cycle and almost users are interested in availability and safety of the facilities. Furthermore this paper shows the points to establish organization and management system for the execution of the above mentioned new work process.