

# 業務モデルの汎化による IT 化サービス創出

○西岡 由紀子 (アクト・コンサルティング)

## IT Solution Service Creation by Generalizing Business Activity Models

\* Y. Nishioka (ACT Consulting)

**Abstract**—Through the grand design processes of IT solution services for facility management divisions in utility service company and construction and maintenance firms, we have discovered the generalized business activity models, or work tasks management models, for facility lifecycle management. In this paper, those generalized models for internal companies and for inter-companies will be introduced. Then IT solution service which has expanded using those models and the effectiveness of the service will be discussed by showing examples of the actual projects.

**Index terms**— IT solution service, business activity model, facility management, utility service company

### 1 はじめに

東日本大震災ならびに原発事故を受け、安定、安全かつ安心なエネルギーの提供について見直しが始まっている。本稿では、こうした背景も踏まえユーティリティ企業における今後の設備管理とIT化サービスについて論じる。

筆者は、ユーティリティ企業の設備部門、ならびに関係する保全・工事会社のIT化プロジェクトに長年従事し、設備管理の目的とその目的を果たすための企業の役割、ならびにそれらの活動を支援するITシステムについて検討して来た<sup>1), 2)</sup>。IT化という言葉には、システムの構想段階から構築・導入、運用段階を経て、お客様の最終目的を実現する意味合いまで含めている。

これらの複数の企業のIT化に取り組む中で、ユーティリティ企業の設備管理について、設備を保有するユーティリティ企業から保全・工事の統括会社、現場作業を請負う保全・工事会社まで含めた広義の業務モデルが整理でき、汎化することができた。

本稿では、2章で設備管理、特に保全のテーマの変化と課題について考察し、3章で課題解決に向けた設備管理の業務モデルとそれを支えるITシステムについて紹介する。最後に、これらのIT化プロジェクトの経験から生まれたIT化サービスについて言及する。

### 2 設備高経年化に伴う設備保全のテーマ

設備管理の視点は、建設から保全に軸足を移している。加えて、高度経済成長期に大量に導入した設備が高経年化しつつあり、設備の更新ピークが到来する。以下、そういった背景から来る設備保全テーマの変化と新たな課題について考察する。

#### 2.1 環境変化と設備保全の視点

高度経済成長期には、需要の伸びが著しく、設備は老朽化する前に増強（取替え）して来たために、設備保全の目的は機能と動作が正常であり、運用設備として使用可能であることの確認に置かれていた。また、産業の拡大に合わせてエネルギー需要を満たし、安定供給することを優先した時代でもある。

その後自由化の波を受け、コスト競争力を持つという新たな視点が必要となった。即ち、設備保全は、「問題なく使えること」の確認から、信頼度を維持しながら「長期間の使用に耐え得ること」の保証へと保全のテーマが変化した。そこでは、使い続けても大丈夫と

言える判断基準を設け、保全基準の妥当性を説明できる根拠に基づく保全への転換が必要となる。そこに環境負荷への対応、未来にわたり安全・安心なエネルギーの提供という新たな命題が加わった。

このパラダイムシフトに伴い、設備点検の視点は、従来から計測を続けている管理値からは判断できない部品や材質の変化、その兆候や劣化度合い、設置環境・使用条件から来る特異性など、設備個体の劣化状態（ヘタリ具合）を見分けること、それらを蓄積し、どう評価するかに移った。そのためには、運用中の設備から得られる情報だけでは不足し、寿命を全うした部品や取替えた機器を評価することによって得られる情報が重要となると考えられる。

併せて、それらの知見を収集し、関係者で共有することにより、設備を診る目を養い、保全の質を上げること、また、現場の経験知を活用し、手戻りや事故・障害を未然に防ぐことが求められる。

そういった中、今後は、以下の3点が設備保全の主要なテーマとなる。

- ①機種や型式と経年、設置環境、使用条件と設備劣化の因果関係を掴み、ユーザの視点から部位や部品単位の劣化診断、余寿命判定条件を導出すること。
- ②それらの条件に基づき、設備個体に応じた保全サイクル（点検項目や点検周期、交換すべき部品とその取替え時期）を見出すこと。
- ③障害発生状況や事故に至るリスクの増加と建設・保全コストの累積（Life Cycle Cost）を踏まえ、設備の最適更新時期を定めるという最適保全へと進化させること。

#### 2.2 設備保全体制

設備の高経年化の影響は、未経験の事故・障害の増加という形で顕在化している。これらは、設備部門、保全・工事会社、メーカ共に近年直面するようになった問題であり、事故・障害対応を含む保全コストの増加、技術力不足による対応遅れとそれに伴う供給支障の発生と長期化への懸念が新たな課題として挙がっている。

事故・障害時の対応には、関係者の技術力と迅速性が求められるが、技術の維持・継承は先細りしている。技術力低下の要因としては、低成長時代に入り建設工事が減り技術を修得する機会が減少したたこと、機会を得たとしても工事を完遂することに終始し、技術を経験・継承する観点からの取り組みが不十分だったこ

と、技術継承の仕組みがないままに要員を削減したこと、さらには、安全・品質管理、法令順守などの管理業務が増え、現場に出る機会がますます減少していること、などが挙げられる。

また、技術力も含めた現場力の低下は、業務の空洞化に拠るところも大きい。当初はユーティリティ企業の設備部門が、計画から建設、運用、保全まで一貫して実施していた業務プロセスが、現在は、作業計画から手続き、現場の段取り、実施、後処理まで、現場業務の殆どを100社弱ある保全・工事会社に外注しており、設備部門は全体の方針決めと予算化、年間、月間計画の調整、個々の案件の監理業務に徹している。

設備部門が現場を手離したことにより、業務の空白領域ができたと言ってもよい。若年層になるほど現場の環境や設備、作業の押さえどころを知らず、現場をよく知る保全・工事会社に説明資料を求めるなど、仕様外の仕事が増加している。また、設備部門側の積算能力も落ちており、当該件の特殊性を考慮せずに発注し、保全・工事会社に無理を強いる、逆に、保全・工事会社の言いなりで任せっ放しになり当事者能力に欠けるといった事態も生じている。この空白領域を埋めるという従来にはなかった仕事が発生している。

筆者が関係するユーティリティ企業では、本年度、業務運営体制の見直しを行い、現行のグループ会社を再編し、保全統括会社を新設した。新会社設立の目的は、以下の3点である。

- ①保全業務を一貫して合理的に実施すること。
  - ②現場経験の場と保全ノウハウを集約し、現場力を維持・向上させること。
  - ③新たな保全テーマに取り組み、設備高経年化がもたらす未知の事象に柔軟かつ迅速に対応すること。
- 言い換えれば、業務の空白領域を埋め、設備部門に安心・安全・安定した設備を提供する役割を担う。

新会社の設立によって、設備部門では今後のエネルギー動向に合わせた適切な設備計画の策定、保全方針、ルール策定等の戦略的業務に特化する。保全統括会社では設備保全の実務を統括し、保全・工事会社では点検・修繕などの現場作業を請負うという、設備部門、保全統括会社、保全・工事会社3者の協業で保全業務を遂行する。

### 3 業務モデルとシステム

IT化プロジェクトでは、事前に業務の目的を明らかにし、業務の将来像（業務モデル）を描く、という前掛きが重要である。その上でシステム化すべき機能を検討するというステップを踏むことが軸のブレないシステム開発に繋がる<sup>1)</sup>。

本章では、各企業のIT化構想段階で描いた業務モデルを示し、そこで開発したシステムの特徴と、そこで得られた知見について述べる。

#### 3.1 設備部門の業務モデル

設備管理の要点は、どんな設備を有しており、それが今どういう状態なのか、事業運用に供するための機能と性能が満たされているか、将来にわたって信頼性・安全性が保てるかどうかである。

下図に設備部門の業務モデルを示す (Fig. 1)。本図は、設備管理のPDCA (Plan, Do, Check, Action) サイクルを示している。現状設備を運用・保全 (Do) した結果を評価し、対策を行い (Check, Action)、事業計画に反映し (Plan)、増強・更新を行い、運用し、保全を実施する (Do) という設備部門の業務の全体像を示している。このPDCAサイクルを回すことにより、供給信頼度と経済性とのバランスを取り、事業運用に適した設備形成と維持を行うという設備部門の目的を果たす。

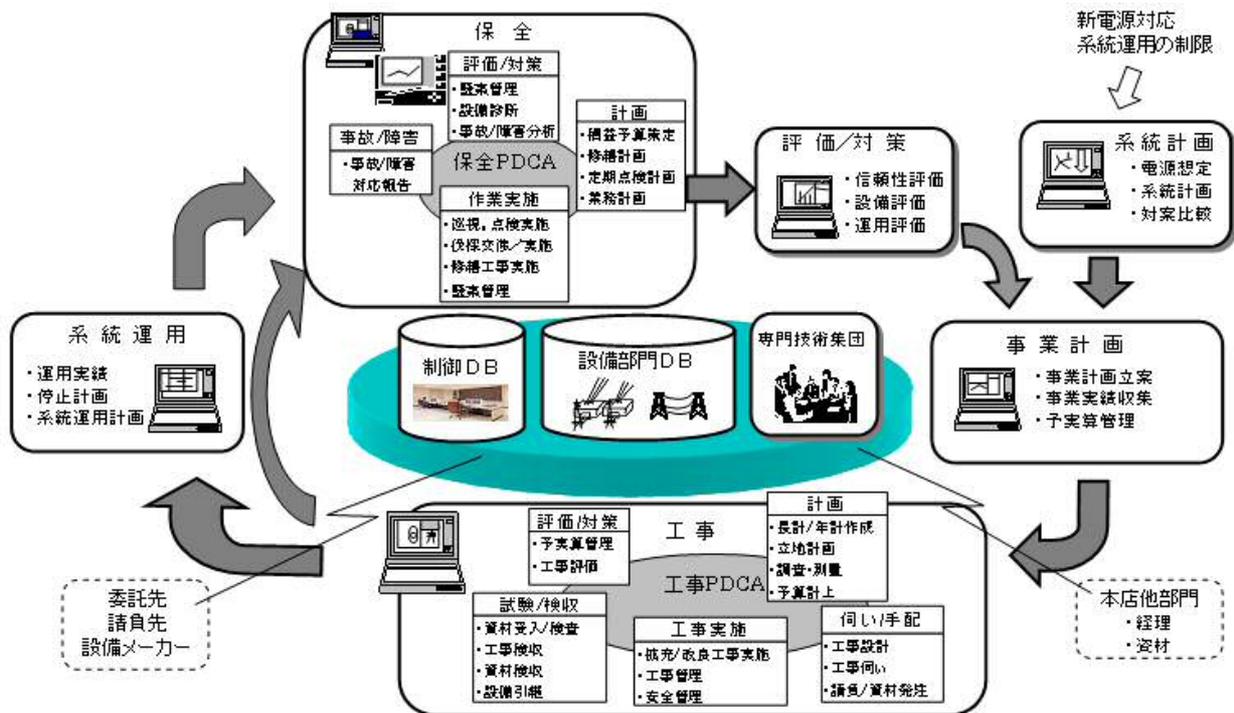


Fig. 1: Activity Model for Facility Division

この業務モデルを基に開発した設備部門ITシステムの概要を紹介する。当該システムは、設備と業務情報を一元管理する総合データベース (DB) と相互に関連した4業務から構成される。

設備は個体管理されており、定格、製造者、型式などの属性、設置場所などの情報に加え、工事記録、保全方針、点検実績と共にDBに保存され、設備カルテとしていつでもどこからでも見ることができる。各業務は連係し、前工程の業務からデータを引継ぎ、情報を付加して次の業務に引き継ぐ。また、停止計画など複数業務の担当者が、同一のDBを見ながら処理ができる。

保全業務では、保全方針に従い、各機器の点検周期に基づき点検時期と巡視・点検の項目を自動設定する。巡視では、モバイル端末を利用して現場完結型の業務を行っている。また、巡視、点検の結果から人が重要度と緊急度を判定すると、修繕対象として自動で計画に載せる、同型機器対策を自動で展開するなど、評価から計画に連動させている。

工事業務では、個々の案件の管理がより詳細に行われる。工事のサブシステムでは、長期計画のローリング (年度見直し) と翌年度計画への展開、予実算や進捗の管理、現場の施工監視機能を持つ。

ところで、Fig. 1は、設備部門全体のPDCAサイクルを表わしているが、PDCAにはマクロからミクロのサイクルがある。図中左上の保全では、保全業務のPDCAを、図中下部の工事では、工事業務のPDCAサイクルを示している。その中の個々の業務においても、例えば、工事・作業実施では、現場業務に関するPDCAサイクルが存在する。

このIT化の経験を通じて、全体のPDCAサイクルを回すには細部のサイクルからの結果が必要であり、設備部門だけでは完結しえないという課題が判明した。

### 3.2 保全統括会社、保全・工事会社の業務モデル

上述の設備部門のIT化に続き、保全・工事会社のIT化を複数手がけた。その後、保全統括会社向けに保全・工事会社のシステムをカスタマイズして導入した。

保全・工事を請負う企業の業務課題として、受注は設備会社の資材部門から来るが、現場業務は設備部門からの指示によって決まるというややこしさがある。

天候や運用上の事由、事故等の緊急対応により、作業日程はしばしば変更され、その都度配員の調整や資材材の手配、各種届出に変更が生じ、保全・工事会社の社内では業務プロセスが閉じず、設備部門の業務の流れに従って作業管理を行わなければならないことが業務管理を複雑にしている。

これらのIT化を通して、保全・工事を請負う企業の業務モデルを汎化することができた (Fig. 2)。

図中の縦軸であるエンジニアリングチェーンは、設備保全を行う技術系の業務の流れを示す。設備部門から始まり、保全統括会社を経て、保全・工事会社に渡り、保全統括会社に戻され、最終設備部門に戻り、仕事に完結する。

設備部門では、保全方針の決定と保全計画の策定、最後の保全状況の評価と次年度計画への反映を行う。保全統括会社では、保全業務全般を統括し、年間・月間計画の策定、保全・工事会社の選定と調整、現場の監視を行い、設備を保全する。保全・工事会社では、

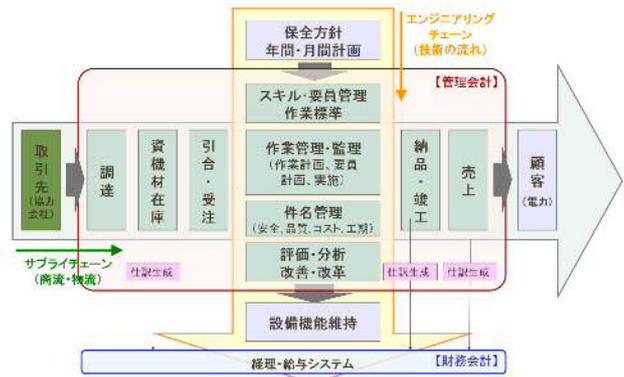


Fig. 2: Activity Model for Maintenance & Construction Firm

現場業務を担当し、作業計画、各種届出・手続きを行い、作業を安全・確実に実施し、作業の記録を保全統括会社に納める。これを毎年繰り返し、設備部門⇄保全統括会社⇄保全・工事会社間で協業し、設備の機能・性能を維持する。

図中の横軸であるサプライチェーンは、受注した案件に対し、社内資源を投入し、不足すれば他社から調達し、自社の付加価値を乗せて顧客に納品し、売上げるという商流、物流の流れを示す。

システム実現上の課題は、横軸と縦軸の交差点を如何に管理するかである。設備部門から依頼される作業単位は、設備ごとに別件名であるが、受注は月間で1件名、あるいは年間で1件名という場合もある。作業件名と受注件名は、紐付いておらず、作業件名単位の原価が容易には求まらない。また、従来、経理システムの実績の数字から原価管理を行っていたため、工数の増加や工期遅れなどの異常が察知できず、後から赤字と分かっても手遅れ、というのが実態であった。

今回のIT化の特徴は、ヒト・モノ・カネの動きを先読みしながら業務を管理する管理会計の世界と、財務の観点から実績を管理する財務会計の世界を切り離してシステム化した点にある。発生時点で受注・売上や仕入、勤務の予定と実績を管理する管理会計側のシステムを新たに構築し、実績データを既存の経理・給与システムに渡す方式とした。

これに加えて、現場を管理するシステムを別立てで提供した。現場では、作業の安全・品質管理の他、進捗管理、出面管理 (デズラ: 現場に出た要員の数)、実行予算、出納などの管理に加え、日報、月報、工事記録、産廃など、保全統括会社、設備部門への報告が必須で、結構な分量の事務処理をこなさねばならない。

現場は通信環境の悪い山の中にある場合もあり、現場管理システムは、PC単独で動くようにしている。貧弱な通信環境でもデータの差分のみサーバ側と相互更新し、整合が取れるようにするなどして、管理部門との情報共有を図り、距離の差を埋めている。

保全・工事会社の業務モデルは、保全統括会社にも通用した。保全・工事会社と保全統括会社の業務の流れは同様であり、その違いは評価の視点にある。保全統括会社では保全業務に置かれるのに対し、保全・工事会社では施工業務に置かれる。

### 3.3 企業間を跨る情報連携モデル

これら各企業でIT化を実施した結果、社内業務が合理化されるにつれ、企業間のやり取りで仕事が滞るといった問題が浮き彫りになってきた。社内から企業間の業務改善へとIT化の視点が広がった。

そこで、平成22年度から設備管理に関わる企業間での業務の分担、システム化の実態について事例調査を行った。電力（輸送、配電）、鉄道、通信と対象設備は異なるものの、保全・工事の実施という観点では、業務パターンが類似しており、モデル化することができた。Fig. 3 に企業を跨る業務モデルを示す。設備会社と保全・工事会社間でのやり取りは、3.2節で述べたエンジニアリングチェーンそのものである。

ここで得られた知見として、複数の企業で技術系の業務を分担する場合には、業務プロセスが存在し、個々のプロセスごとに、やり取りする情報、期日、実施責任者が決められ、当該プロセスから次のプロセスに移るための制約条件が規定されていることが挙げられる。情報の授受、共有の必要性のみならず、業務プロセスの品質、コンプライアンスの観点からも業務の統制が必要となる。

調査した中には、設備会社のシステムを機能拡張し、保全・工事会社で使用できるようにした事例がいくつかあった。話を聞くと、設備会社の省力化には繋がったが、保全・工事会社では仕事が増えたという。例えば、保全・工事会社の社内システムとは連動できず、両方のシステムにデータ入力が必要であるが、設備会社のデータは活用できないという例、設備会社の業務ごと（資材、工事、お客様センタ）に別々の専用端末が保全・工事会社に設置され、社内業務用の端末も含め、4台の端末にデータ入力しないと一日の仕事が完結

しないという事例など、設備会社の合理化を目的とした非対称なシステムが提供されていた。

今回、企業間を跨る情報連携、業務連携（「協力会社連携」と称す）を試行した。そこで留意したのは、業務プロセスを双方で共有できるようにした点である。また、インターネットとブラウザさえあれば本システムが利用でき、本システムを介して各社の社内システムとデータの授受ができるようにした。

この協力会社連携が実現できると、紙と印鑑の世界から開放され、業務の省力化、迅速化に加え、間違いや確認漏れが減り、設備カルテや施工ノウハウなど現場の知見を再利用することによる業務品質の向上が期待できる。

試行の1年目では定期点検業務を対象に、2年目は工事業務を対象にプロトタイプシステムを開発し、モデル事業所（設備部門の地域管轄事業所、委託会社（後に保全統括会社に統合）、保全・工事会社）にて、実際の定期点検、修繕工事案件を使って実証実験した。その結果、業務改善効果が顕著に見られ、今年度中に本番システムを開発し、運用を開始する予定である。

### 3.4 設備保全業務の全体モデル

以上、設備部門、保全統括会社、保全・工事会社がそれぞれ自律して企業経営・業務運営を行いながら、設備保全について役割分担し、設備の維持・管理を実施するという業務形態について議論してきた。そこから、ユーティリティ企業における広義の設備管理の業務モデルを整理し、汎化することができた。Fig. 4 に業務運営とシステムの関係の全体図を示す。

Fig. 4 上部の設備部門では、設備部門ITシステムを用いて保全業務全体のPDCAを回す（保全方針策定から保全評価）。中心にあるのが、協力会社連携機能で

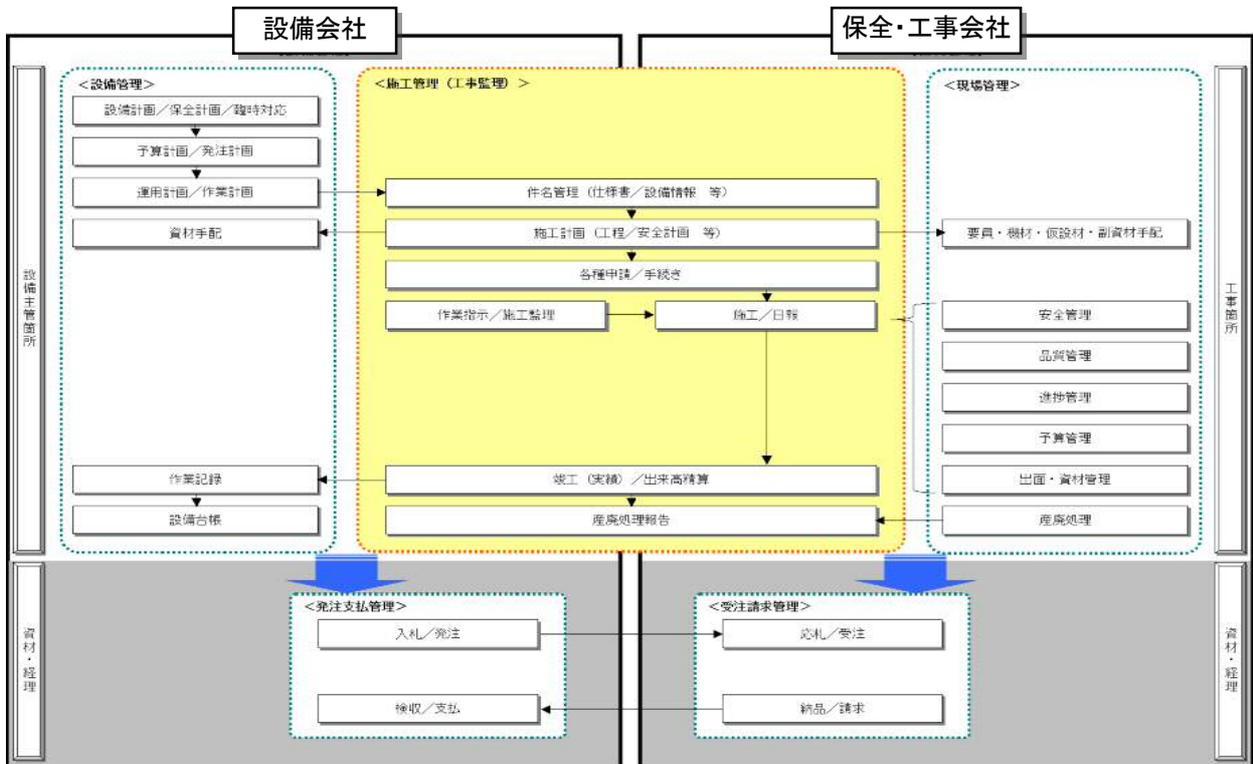


Fig. 3: Inter-Company Activity Model for Facility Management

あり、年間、月間計画から産廃処理に至る保全業務を実施する。3者で一貫した業務実施をコントロールする役割を持つ。

本機能は、各社の統合業務管理システムとデータの授受を行う。エンジニアリングチェーンの出発点となる件名を各社システムに渡し、結果（出来高）を取込む。各社の統合業務管理システムでは、この件名情報を基に、売上・仕入情報と紐付けて業務管理、原価管理を行う。

この業務統合管理システムは、ヒト・モノ・カネの動きを可視化し、進捗の遅れやコスト超過を警告する。それを人間が判断し、迅速な対応を行う。また、蓄積したデータを分析し、業務のPDCAを回すことによって改善・改革を図る。それらの集積にて「信頼度を維持しながらコストを低減する」という保全テーマの解決に近づける。

企業間を跨る業務のモデルを汎化できたことにより新たに解決できたことがある。1つの企業に閉じた業務モデルからでは、靴の裏から足を搔くもどかしさがあったが、今回関係各社の業務全体を見渡せたことにより、ミッシングリンクが繋がった。

つまり、これまで手入れ後「良」のデータを残せばよかったが、2.1節に述べたように保全のテーマが変わったことを受け、点検前の設備の状態と気付きを残すこと、併せてそれをどう判断し、どんな対応（手入れ、部品交換他）を講じたかを残す必要が生まれた。

それには、現場で直接設備に触れている作業者がセンサーの役割を果たし、設備の状態、感じたこと、やったことを残さねばならない。しかし、作業者は、分解・組立、手入れすることを生業としており、文章表

現は苦手である。しかも、記録を丹念に残す時間も余裕もない。そのため、現場の気付きをその場で簡単に残せることがIT化のポイントとなる。

時空を超えた情報共有はシステムの得意とすることであり、スマートフォンやタブレットPCなど、新種のモバイル端末の出現により、資料や図面の現場での活用、作業手順のガイダンスといった業務支援に加え、現場の気付きを簡単に残す仕組み、それも作業ステップに紐付けて写真や音声、動画を残し、後方支援部隊に伝える仕組みが実現できるようになった。管理者や保全の専門家が事務所や出張先においても、現場の状況を見て判断し、その場で指示ができるため、現場での手戻りが減る。

また、それらの気付きは設備診断の材料となり、プロ集団が現場の知見として整理することによって現場での再利用が可能となり、作業の品質・安全性の向上に繋がる。

#### 4 IT化サービス

これらのユーティリティ企業の設備管理に関わるIT化プロジェクトを通じて、大企業向け、中小企業向けのIT化サービスを創出することができた。

##### 4.1 大企業、大規模プロジェクト向けIT化サービス

ユーティリティ企業の大規模IT化プロジェクトでは、設計事務所という新たなIT化サービスを創出した。設計事務所は、IT化の構想段階からプロジェクトに加わり、関係者の意識共有と合意形成を支援し、プロジェクトの推進と完遂を陰に陽にフォローする。開発から運用段階では、企業と開発会社と運用会社の間に立

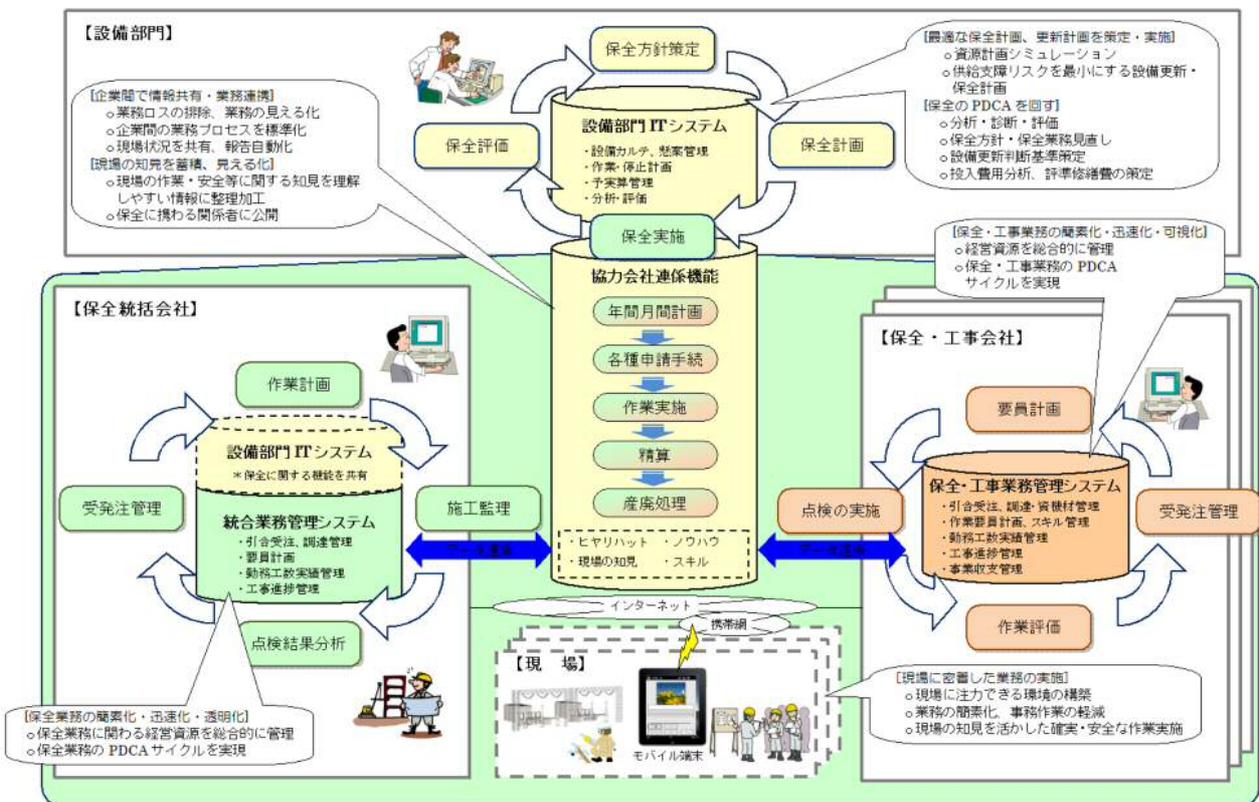


Fig. 4: Activity Model for Facility Lifecycle Management

って触媒と通訳を兼ねた全体調整を行い、ユーザ要求に応えるコンシェルジュサービスと、全体を見ながら落穂を拾う（不足を補う）ケアサービスにてプロジェクトな円滑な運営を支援する。

#### 4.2 中小企業向け IT 化サービス

一方、保全・工事会社は、殆どが 10 人から数 100 人の規模である。中小企業で IT 化が受け入れられるためのキーワードは、「早い、安い、旨い」である。これを実現するために以下の IT 化サービスを確立した。

まず、意識の高い先行企業にて合意形成しながらシステムを開発する。中小企業では、一気に IT システムを導入し、業務を切り替えることは不可能と言ってよい。身近な問題を素早く IT で解決し、順次機能を増やして行くアプローチが向いている。利用者がシステムに馴染んで来ると、徐々に本質のニーズが顕在化する。それを吸い上げてシステムを作り上げて行くことが肝要である。反復方式の IT 化サービスを確立した。

次に、先行企業にて出来上がったシステムを同業他社に展開する。それぞれの企業で改良した機能、新たに開発した機能は元のシステムに取り込み、他社にも公開する。そうした機能シェアリングによって、導入企業では、常にベストプラクティスが利用でき、IT 導入コストの低減を図ることができる。

また、中小企業にとってシステムの運用管理は負担となっている。サーバを自社に置かず、ソフトウェアのバージョンアップやデータのメンテナンスも不要な SaaS (Software as a Service) 方式にてサービス提供し、「使った分だけ払う」方式で、中小企業の IT 導入の敷居を低くすることが重要である。

#### 4.3 企業間を跨る IT 化サービス

3.4 節で述べた企業を跨った業務モデルの検討から、複数の企業で協業する際の業務プロセスを管理する中立のシステムの必要性が明らかになった。そのシステムを介して、1 つの企業に閉じていては実現できなかったミクロからマクロの PDCA サイクルが回せるようになる。また、企業間の業務の空白領域を埋めるためには、上述した IT 活用が不可欠である。

今回の試行では、いずれの企業の IT 化プロジェクトにも参画した当社が参画し、各社の業務内容を踏まえた上で企業間を跨る業務モデルを描くことができた。しかし、こういった経営母体の異なる企業間で業務を協業・共創するための IT 化プロジェクトをどう推進して行くかについては、IT 化サービスのあり方、方法論共、まだ模索段階である。今後本番システムを開発し、他社、他業界に展開して行く中で、新たなサービスモデルを確立して行きたい。

#### 参考文献

- 1) 西岡由紀子, 設計事務所が導く IT 化の目的価値の実現, 情報処理学会 デジタルプラクティス, Vol.1 No.4, 190/199 (2010).
- 2) Y. Nishioka, Realizing the Objective Values of Customer in Enterprise IT Solution Services -Service Oriented Requirement Development Method "MUSE"-, ICSSM10, CD-ROM, SP050 (2010)