

## 建設業界におけるプロジェクト・マネジメント支援システム そのニーズとシステム開発

Development of the Project Management Supporting System in the Japanese Construction Market  
“Users’ Needs and Systems Development”

○高本孝頼\*1      水野隆介\*2      古阪秀三\*3      金多隆\*4  
Takayori Takamoto    Ryusuke Mizuno    Shuzo Furusaka    Takashi Kaneta

Among the Japanese construction industries, many companies are interested in project management (PM) and PM supporting systems, and in fact, some of them are trying to apply those to their business process reengineering (BPR). However, it seems difficult for them to put it into practice. There are various obstacles; for example, the Japanese construction industries have managed their tasks in their conventional style; the staff on site possesses relatively low IT-literacy, and most of the existing PM supporting systems were made in the United States or made in the US cultural background.

In these circumstances, last year we developed the PM supporting system fit to the Japanese construction market ( named CAMES Ver.1.0: Collaborative AEC Management Enhanced Supports ). To begin with, on the basis of CAMES Ver.1.0, we surveyed and analyzed “the intrinsic needs” for such systems over the many construction-related companies in the field of not only building construction but also civil engineering, housing, electric plant and ship building, etc. Then, considering those needs, we have expanded the functions of the former system, leading to its new version.

*Keywords: Project Management, PM Supporting System, PMBOK, Information Technology*

### 1. はじめに

日本の建設業界をとりまく環境はバブル経済崩壊以降、厳しい価格競争やベテラン技術者不足、生産性低下、品質低下などの問題が浮上し、業界内の企業の経営環境がますます悪化してきている。一方、建設業界の市場も、他の産業と同様に、ものを造る側の論理だけではなく、買う側の論理も含めて、発注者に対する説明責任が強く求められてきている。これらの背景から、業務プロセスの抜本的な改善を迫られているこれら多くの企業は、改善手法のひとつとしてPM やPM 支援システム導入に関心をもち始めている。しかしながら、伝統的な建築の慣習が根強く残る国内においてPM はまだ浸透段階であり、PM 支援システムも実際には普及していない。また、市販のPM支援システムは米国製のものが多く、汎用的なネイティブな機能のままの導入は関係する技術者にとって抵抗がある。多くの汎用的な機能はかえって導入の障壁とさえなっている。

本稿では、日本の建設業界にPM方式の導入を促進させる目的で、米国製のPM支援システムをベースに独自に建築業向けに各種機能を改善した「CAMES Ver.1.0」(Collaborative AEC Management Enhanced Supports)の開発の概要を述べ、機能の更なる改善を目的として、建築を含む建設業界の企業に対するヒアリング結果、その結果を参考に拡張した機能について述べる。

### 2. PM 支援システムのニーズ

ここ数年、日本の建設業界でも他の産業と同様、新しい科学的なマネジメント手法が着目されてきている。具体的には、スコープ管理、工程管理、コスト管理、品質管理、リソース管理、コミュニケーション管理、リスク管理、調達管理、統合管理などを含む近代的PM<sup>2)</sup>があげられる。また、PMでのIT(情報技術)の活用は有効であり、建設業界でもその核となる市販PM支援システムの利用例がある。しかし、多くは米国製であり、普及もまだ十分とはいえない。

\*1 構造計画研究所 建築マネジメント開発グループ、部長、博(学) Kozo Keikaku Engineering Inc. Ph. D.

\*2 構造計画研究所 建築マネジメント開発グループ、プロジェクトリーダー、工修 Kozo Keikaku Engineering Inc.

\*3 京都大学大学院建築学専攻 助教授・工博 Associate Prof., Dept. of Architecture and Architectural Systems, Kyoto University, Dr. Eng.

\*4 京都大学国際融合創造センター 助教授・博(工) Associate Prof., International Innovation Center, Kyoto University, Dr. Eng.

これまでの米国の建設業界における PM 支援システムのニーズをまとめると以下のことが言える。

- ① 発注者へ工程進捗や出来高を明確に提示
- ② 計画段階での多くのシミュレーションの実施が可能
- ③ 情報共有化が図れ、書類などの品質管理が容易
- ④ 現場の PM 技術者を支援
- ⑤ 合理的な進捗管理が容易
- ⑥ 蓄積された知識の新規プロジェクトでの再利用が可能
- ⑦ 米国プロジェクト・マネジメント協会 (PMI) の PM の知識体系 (PMBOK<sup>2)</sup>) に従った PM 支援の実施が可能

### 3. PM 支援システムの導入課題

日本で主に使われている市販の PM 支援システムの多くは米国製であり、しかも業界を問わない汎用的なものとなっている。このことから、日本の建設業界でこれらのシステムを導入することは容易でない。

まずは、日本の建設業界で PM や PM 支援システムが浸透しない理由として、日本独自のあいまい性を含む文化による伝統的な管理手法が存在し、総括的かつ透明性のある PM 支援システムは馴染み難いことがあげられる。

また、市販の PM 支援システムは汎用的であることから、操作方法などの習得に時間を要する。ユーザのリテラシによってはスケジューラーツールとしての利用さえままならない場合さえある。機能のカスタマイズに至っては、高いレベルの知識が必須である。

さらに、日本の独自の工程表の表現方法と市販の PM 支援システムとの表現方法が異なっていることは大きい。現場の担当者は、表現方法として例えば建築ではアロー型ネットワークなど、従来の工程表の表現方法に執着しており、現場での導入がなかなか進まない実情がある。

### 4. PM 支援システム CAMES の開発と PM 導入の促進

前述のとおり、国内の建設業において、PM と PM 支援システムの導入は、障壁となる問題がいくつかある一方で、需要については年々高まってきているといえる。このことより、著者らは、米国製のスケジューラーツールを主体とした市販の PM 支援システムを、まずは建築向けに改良を施し、実プロジェクトへの導入がスムーズに実現できる PM 支援システム CAMES の開発に着手した。本システムの開発により、日本特有の建築の慣習に起因する障壁を克服し、国内の建設プロジェクトにおける PM の導入促進を目指す。

## 5. 建築向けカスタマイズの概要

### 5.1 開発スコープ

開発は、まずは建築の施工計画および工事段階での利用を対象とした。適用建物は、着工床面積の多いものとして S 造事務所、RC 造集合住宅とした。CAMES Ver.1.0 の開発スコープを表 1 に、適用建物を表 2 に示す。

表 1 CAMES Ver.1.0 開発スコープ

業界	フェーズ	利用者	主な機能
建築	施工計画・工事段階	PMrを初めとするステークホルダー	工程計画 進捗管理

表 2 CAMES Ver.1.0 での適用建物

構造	用途	階数	基準階床面積
S 造	事務所	20 階以下	200~2000m <sup>2</sup>
RC 造	集合住宅	14 階以下	200~2000m <sup>2</sup>

### 5.2 ベースシステムの選定

開発ベースに使用した市販システムは、マイクロソフト社の Project 2002, Project Server 2002 である。選定理由は、VBA (Visual Basic for Application) による各種機能の改造が可能であり、開発行為が容易に行えることである。また、同社の製品は、建築現場において、オペレーションシステム (Windows)、ワープロソフト (Word)、表計算ソフト (Excel)、ウェブ・ブラウザソフト (Internet Explore) の全てにおいて安定したシェアを確保しており、各種ソフト群の複合的利用に優位であることも選定理由にあげられる。

### 5.3 開発コンセプト

CAMES Ver.1.0 開発コンセプトは以下の3点とした。

- ① 実プロジェクトへのスムーズな導入:  
IT リテラシへ配慮し、導入ハードルを低くするため、日本の建築の慣習、環境にあわせる。
- ② 造る側の企業ニーズへの対応:  
導入のメリットを明確化するため、ベテラン技術者不足の解消、生産性向上の推進、情報共有・伝達の促進に配慮する。
- ③ 発注する側の企業ニーズへの対応:  
発注者の立場に配慮した支援システムを実現するため、工程管理だけでなく、品質管理、コスト管理、労務管理を明確化する。

### 5.4 実プロジェクトへのスムーズな導入

実プロジェクトへのスムーズな導入を目指し、実現場の状況を分析し、MS-Project のネイティブ機能利用の状況と CAMES で新たに開発した機能について表 3 に概要をまとめた。新たに開発した主要な機能として「工程計画・作図支援機能」、「工程表表示・切替・フィルタリング機能」、「ツールバー機能」、「ドキュメント作成・管理機能」を考えた。



### 5.6.3 工程表示フィルタリング機能

#### 1) 従来の問題点:

現場で利用する工程表は工種毎に作成されることが多い。例えば建築と設備の工程表が個々に作成され、内容が矛盾していることがある。Project を使用する場合、情報の一元管理により矛盾は解消されるが、タスク情報の増加により検索手間の問題が同時に発生する。

#### 2) 機能の検討:

タスクの属性に①工程種別、②工事種別、③位置・階別、④ユーザグループ種別の属性スイッチを設け、属性毎にフィルタリング表示させる機能を検討した。

#### 3) 実装効果:

タスクの属性項目を建築用に特化することで、タスクの検索表示が容易となる。これにより、データ一括管理によって起こる煩雑性が緩和される。

### 5.6.4 その他の機能

#### ① 工程表印刷機能:

全体、月間、週間工程表の印刷設定の編集、登録できる機能を追加し、印刷作業効率の向上を図った。

#### ② ツールバー機能:

使用頻度に応じて表示ボタンを減らし、CAMES 機能ボタンの追加により煩雑性を緩和させた。

#### ③ オンラインヘルプ機能:

各機能の操作方法、操作手順をオンラインヘルプによりナビゲートを可能とした。

### 5.7 PMr以外のユーザグループが利用する機能

システム管理者によりユーザ ID とパスワードが発行されればユーザグループはインターネットに接続された PC により以下に述べる様々なコミュニケーションが可能となる。

#### 5.7.1 タスク閲覧・実績報告機能

参加ユーザは、インターネット上でプロジェクト全体のタスクの閲覧ができる。また、担当のタスクの閲覧と実績報告ができる。実績報告の入力項目は、主に、作業時間の達成率、実績作業時間、残存作業時間である。さらに、新規にタスクが発生した場合は、追加が可能である。(図3)



図3 Webでの操作画面(WebAccess)

### 5.7.2 進捗レポート報告機能

進捗レポート報告がインターネット上で可能となる。関係するメンバーへの進捗レポートの入力依頼を可能とし、依頼メッセージは、設定日や定期的に自動でメール送信される。さらに依頼されたメンバーは、指定された項目を入力しメールで返信することができる。

### 5.8 Project ネイティブ機能の活用

ネイティブ機能の中でも建築向けに重要と思われる機能をいくつか記述する。

#### 5.8.1 進捗管理機能

PMrは定期的に他のユーザに対して、タスクの進捗率の報告を要請することができる。計画値と実績値が乖離した場合は、今後の計画への影響分析の後、必要に応じて修正を行う。各タスクの実績値を直線で結んで表現するイナズマ線(進捗度線)プロット機能は、遅れているタスクの視覚的確認が容易となり有効である。

#### 5.8.2 各種 PMrレポート作成・印刷機能

ネイティブ機能であるレポート作成機能、印刷機能を利用することにより、PMrが設計監理者、発注者に対して進捗状況の報告が可能となる。また、紙ベースでもタスクの依頼が可能となり、IT環境が未整備、ITリテラシーが低い、あるいはテンポラリな関係者に対して有効なコミュニケーション手段となる。

#### 5.8.3 リソース管理機能

工程計画においては、タスク、期間、開始日、終了日、順序といった情報以外にも、担当職種、必要人工、必要建設機器などのリソース情報を明確にする必要がある。一方、これらの情報の設定は、プロジェクトの規模、用途、構造、発注方式などにより異なる。ネイティブ機能の活用により、タスクへのリソースの割り当てやリソース情報の入力といった計画作業が可能となり、各リソースの作業時間一覧や各種分析グラフ・表による分析が可能となる。

#### 5.8.4 コスト管理機能

ネイティブ機能の活用により、計画コストと実績コストの把握を行うことができる。また、コストとスケジュールの実績や効率を、金銭的価値に置き換えて評価する分析方法であるアーンドバリュー分析(Earned Value Analysis)を行う機能もネイティブ機能に盛り込まれている。(但し、アーンドバリュー分析については、日本国内ではPM支援システムの導入が進んでいるといわれている製造業やIT業界でさえ浸透しておらず、建設業での導入はしばらく時間を要するものと思われる。)

## 6. 開発システムによるヒアリング結果

著者らが建築専用開発したCAMES Ver.1.0をベースとして、建設業界のいくつかの企業でのヒアリングを実施した。これらユーザ候補の意見を分析し、CAMESの拡張版の機能仕様検討へつなげることにした。

### 6.1 建築(ゼネコン、ディベロッパー、設計事務所)

ゼネコンやディベロッパー、設計事務所など建築業界に対するヒアリングを十数社行った。

大手ゼネコン(3社)の場合、既に市販のPM支援システムを活用しているところが多かったが、スケジュール表(工程表)の作成に留まっている状況にある。進捗管理、コスト管理、リソース管理についてはほとんど利用していない状況であった。特にリソース管理は、協力業者などに依存している部分が多く、実務として機能を活用することは容易でないとの意見があった。3社共に、市販のPM支援システムを直ぐに現場に導入することは困難であるとのこと。

また、中堅ゼネコン(4社)の場合、まだPM支援システムを広く利用するところまで至っていない、表計算ソフトやCADソフトを使って工程表を作成するところが大半であり、一部国産の工程表作成システムを利用しているところもあった。今後は、現状業務のプロセスを変革させたい意識は強く、PM支援システムの導入にあたっては前向きな意向を示した会社がうち3社あった。また、積算段階において工期、コスト、リソースのシミュレーション用ツールとして活用できるのではとの意見があった。

ディベロッパー(2社)の場合、主に発注者あるいは設計監理の立場から、PM支援システムの導入に魅力を感じている。しかし、まだ手軽に利用できるものが少ないことから、システムの導入を見合わせている状況にある。実際に情報提供者の側となるゼネコンなどの施工者に対し、導入を強要することには少し気がひけているようである。

大手・中堅設計事務所(4社)では、既にPMやCMビジネスを考え新たな部門や子会社を設立しているところがある。総じてPM支援システムに対して興味を示している。特に、ドキュメント管理を主体とした品質管理マニュアル(ISO9000s)などとの連携の要望が強かった。また、自社で保有するExcelによる監理業務リストをシステムに反映できないかとの意見もあった。しかし、実際の現業に追われていることやIT投資の資金不足、ITリテラシーの問題など現場への導入に踏み切れない状況も多く見られた。

### 6.2 土木(コンサルタント)・公共事業団

土木コンサルや公共事業団へのヒアリングも実施した。

土木コンサル会社(2社)では、2004年度から始まる建設CALS/ECのPM支援システムの導入が必須となることから、その実証実験を急いで立ち上げようとしている。土木では、ビル建築で用いられるある程度パターン化した工程表とは異なり、トンネル、ダム、橋梁、道路において各々異なった表現方法で工程表を作成している。また、工期が建築に比べて長く、年度単位での予算の影響も受け、設計変更による工程の見直しも少なくない。更に、部分出来高の計算も実施され、リソースの山積み山崩しの検討も行われており、PM支援システムの各機能の活用が期待できる。ただ、ITリテラシーの問題は建築と同様に存在する。

公共事業団(2団体)は、発注者側の立場から、積極的にPM支援システムの導入を考えている。しかし、本格導入に先立っての実証実験を行うためには、関係企業の理解や、予算的な問題があり、まだ時間が掛かるところである。

### 6.3 住宅

大手住宅メーカー(1社)に対してのヒアリングでは、単なるPM支援システムだけでなく、一連の基幹システムの中での利用を検討している。具体的には、3次元CADによる資材調達まで含めたシステムとし、工程表を自動的に作成していくものである。建設業界においてもっとも製造業に近い分野であり、住宅分野の設計や製造段階でのPM支援システムの導入は期待できるといえる。

一方、その他の住宅メーカーでは、工程管理は各現場管理者に任せているとのこと。この分野では、前述のとおり設計、製造段階ではシステム導入の促進が期待できる一方、施工段階でのITリテラシーが課題となるようだ。

### 6.4 電機プラント・メーカー

電機プラント関連企業(2社)へのヒアリングのうちの一社は、自社で保有するナレッジをPM支援システムへ投入することを検討している。工事種別ごとにタスクをまとめ、これらを組み合わせて簡単に工程表を作成することを検討している。また、タスク毎に期間の計算式も保有しており、物量やリソースの設定により工期を算定することも検討している。既に一部の操作についてはマニュアル本としてまとめており、全国のMS-Projectを使用している現場技術者に配布しているが、利用頻度についてはまだまだとのこと。ただ、ヒアリング企業の中で最もPMシステムの導入が進んでいる印象を受けた。用途が限定され、タスクの定義、要求機能が明確であること、製造業に近いことがその理由と考えられる。検討中の機能やマニュアル本操作の自動化が実現すれば、システム導入は更に進むと考えられる。

## 6.5 船舶内装(内装コンサルタント)

大型客船やホテルの内装の設計コンサルタントを行っている企業(1社)へのヒアリングを実施した。

この企業では、内装工事での工程管理、リソース管理、コスト管理が、現在個々に行われており、特に工程計画段階でのタスク、リソースの検討作業が手作業であり、業務の負担となっているとのこと。PM 支援システムを導入すれば、各種シミュレーション、内装工事の合理化、マネジメント業務の生産性向上が期待できると考えている。

## 6.6 建設業界共通の問題点の抽出

以上多くの建設業界に関わる企業へ建築向けの CAMES をベースに PM 支援システムに関するヒアリングを行った。CAMES は建築専用が開発したが、建築以外の建設業界でも共通のニーズがあることが分かった。

得られた知見のなかで共通する点や、他の分野での活用が期待できるものをまとめると以下ようになる。

- ① 工程表の作成方法を複数選択したい。例えば、Excel や3D-CAD との連動も可能としたい。
- ② 既に存在する部分別の工程表を組み合わせテンプレート化し、新たなプロジェクトで、これらを組み合わせ、工程表の作成を素早く確実にしたい。
- ③ 既に存在する実績データや工期計算式を活用して、新たなプロジェクトで設定される物量やリソースを各タスクの工期に反映させたい。
- ④ 工程表仕様の表現でも多くのスタイルや慣習があり、さまざまな仕様に対応可能にしたい。
- ⑤ シミュレーション機能が魅力的であり、進捗管理以前の計画段階での機能を改善したい。
- ⑥ 市販PM支援システムの操作性を更に向上させたい。

## 6.7 機能拡張・改善のヒント

建設業界も分野ごとに現状業務の問題点や PM 支援システムに対するニーズが異なることが理解できた。著者ら他 CAMES 開発チームは前項の共通の問題点に着目し、機能の拡張と改善のヒントを得た。(図 4)

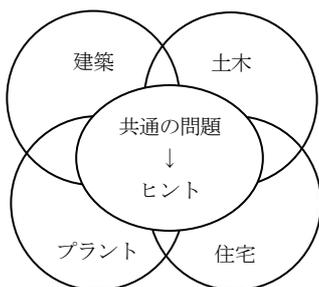


図 4 機能拡張・改善のヒント

## 7. CAMES 拡張版の開発

### 7.1 機能の拡張方針

前述のヒアリング結果を参考に機能の拡張方針として、以下のように定め、CAMES Ver.1.0 の機能拡張版の開発を行った。

- ① 工程表作成手段の多様化の実現
- ② ユーザ保有ナレッジを反映可能に
- ③ 従来の工程表スタイルを再現可能に
- ④ 操作機能の更なる改善
- ⑤ 建築以外での利用を可能に

### 7.2 工程表作成手段の多様化の実現

ユーザの利用形態に柔軟に対応させるため、工程表作成方法に選択の幅をもたせた。工程表作成方法としては、自動作成-1:タスクパッケージを利用した作成(後述)自動作成-2:建物概要の入力による作成(Ver1.0の機能)自動作成-3:Excel データのインポートによる作成の3種類および手動作成の計4種類となる。(図 5)

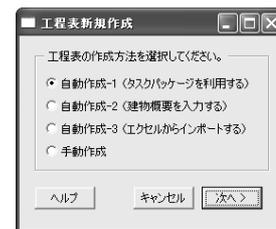


図 5 工程表作成手法選択

### 7.3 ユーザ保有ナレッジを活用可能に

工程計画においてユーザが保有するナレッジとしては、①カテゴリー毎のタスクの内容と順序に関するナレッジ、②タスクの期間の算定に関するナレッジなどがある。拡張版では前者を「タスクパッケージによる自動作成機能」、後者を「タスク期間計算機能」とした。概要を以下に述べる。

#### 7.3.1 タスクパッケージによる自動作成機能

あるカテゴリー(例:N階立ち上がり RC 躯体工事のタスク群)を遂行するのに必要な各タスク(例:型枠工事、鉄筋工事、コンクリート打設など)の内容と、各カテゴリーの順序を登録し活用できる機能を実装した。各カテゴリーを「タスクパッケージ」とした(PMBOK<sup>2)</sup>のワークパッケージに相当。機能フローを図 6 に、実装ダイアログを図 7 に示す。

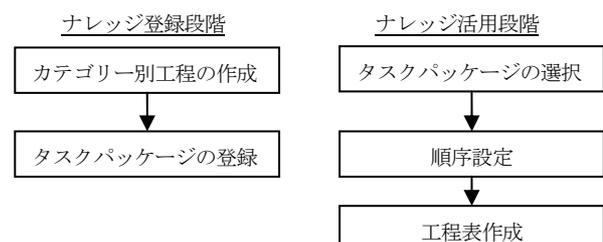


図 6 タスクパッケージの登録と工程表自動作成の機能フロー



図7 タスクパッケージの選択ダイアログ

### 7.3.2 タスク期間計算機能

タスクの期間計算に、ユーザ保有の実測値、理論値の反映を可能とするため、計算式の設定機能、変数入力による期間の計算機能を実装した。機能フローを図8に、計算式を図9に、実装ダイアログを図10に示す。

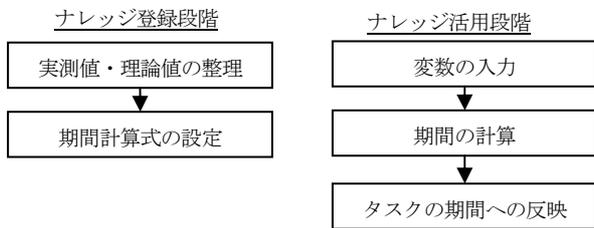


図8 タスク期間計算の機能フロー

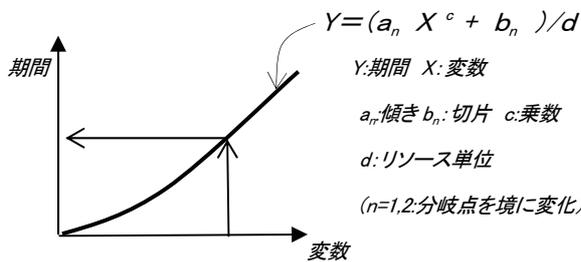


図9 期間計算式

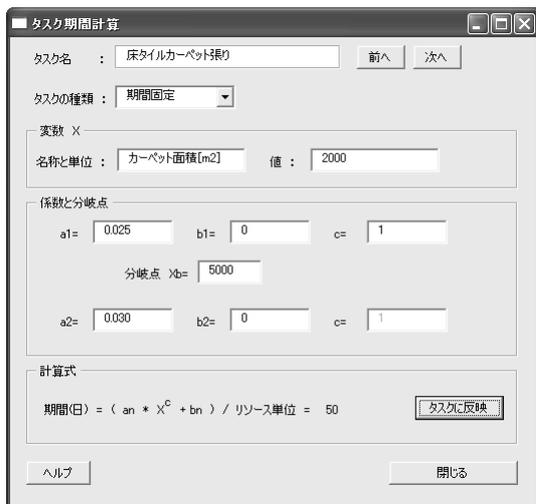


図10 タスク期間計算のダイアログ

### 7.4 従来の工程表スタイルを再現可能に

建設現場で実際に使用されている工程表の多くは、タスクの期間や順序の情報以外に、キープラン、備考、検認

欄などの情報も表示している。ヒアリングにおいても印刷スタイル機能についてはネイティブ機能では満足いかず、機能改善の要望が多かった。機能拡張版では、工程表の印刷スタイル設定時に画像データが容易に設定できる機能を実装した。(図11)

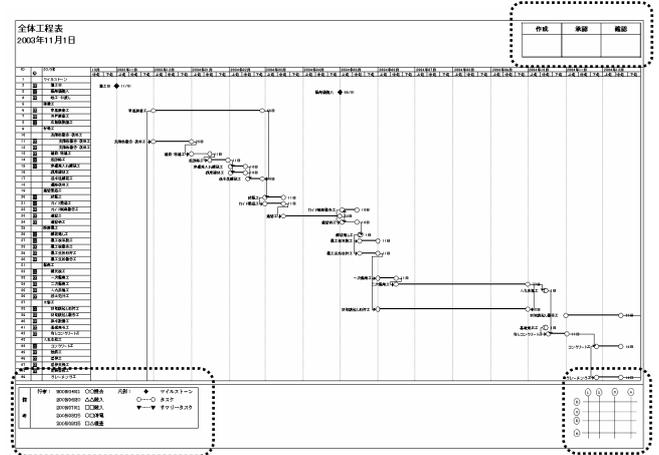


図11 キープラン、備考、検認欄を設定した印刷スタイル

### 7.5 操作機能の更なる改善

操作機能の改善として、①マイルストーン作成機能、②工程表-リソースグラフ同時表示機能、③3D-CAD との連動機能を拡張版で実装した。その概要を以下に述べる。

#### 7.5.1 マイルストーン作成機能

工程表の作成効率の向上をはかるため、マイルストーン情報を一括入力する機能を実装した。(図12)



図12 マイルストーン一括作成のダイアログ

#### 7.5.2 工程表-リソースグラフ同時表示機能

リソースの山積み山崩しを実施する際の補助機能として、工程表とソースグラフを同時表示させる機能を実装した。

#### 7.5.3 3D-CAD との連動機能

自動作成-2 で入力する建物概要データを 3D-CAD の出力ファイルから自動設定する機能を実装した。

### 7.6 建築以外の建設業界用カスタマイズ機能

CAMES Ver.1.0 では、工事情報の項目名、フィルタリングの属性名やフィルタ名が建築に特化したものであったが、機能拡張版では、これらの名称をユーザが自由に変更できるように機能を改良した。

## 8. 今後の課題

業界の全般的な課題として、単なる PM 支援システムを現場で利用しやすいように構築するだけではなく、広く業界として成長させていくには、多くの関係者の理解が必要である。生産性向上に対する意識改革、業界のITリテラシの克服など業界全体で克服していくべき課題は多い。

以下、PM 支援システムの導入に関する今後の課題をまとめる。

- ① 工程計画段階における各種シミュレーション機能のニーズの発掘と機能の実装
- ② 実証実験によるPM支援システムの検証と現場のニーズの新たな発掘
- ③ PM方式プロジェクトでの利用とCM方式プロジェクトでの利用によるマネジメント機能のニーズの発掘
- ④ インターネット上で多くの関係者が協調しながら利用できるIT環境改善と機能改善
- ⑤ 全情報のデジタル化の加速、3次元CADデータとの連携の本格化
- ⑥ スケジュール管理としてのPM支援システムの利用だけでなく、コスト、品質、リソース、リスク、コミュニケーション、スコープなど統合的な利用促進

## 9. まとめ

著者らは、建築向け CAMES Ver.1.0 の開発を行った。

次に、建築業界の各ユーザ候補、あるいは建築以外の土木、住宅、電機プラント業界の PM 導入検討者に対してヒアリングを行った。その中で有効であると思われる機能のいくつかを CAMES Ver.1.0 の拡張版機能にフィードバックし、建設業界での導入ハードルの克服に努力した。

近年、景気の停滞が業界の活性化を阻んでおり、業界におけるIT促進の鈍化が気になるところである。しかし、ここ数年、PM方式、CM方式の導入が本格化すると思われ、それに伴い膨大な技術情報、管理情報を科学的に統合しマネジメントする必要性に迫られる。PM支援システムのニーズは今後益々高まるものと考えている。80年代後半から90年代前半に見られた業界におけるIT利用の急進の再来とそれによる業界の生まれ変わりを今こそ期待したい。

## 謝辞

本稿は(株)構造計画研究所における21世紀プロジェクト、および京都大学との共同研究成果を中心にまとめられており、その作成過程においてCAMESの設計・開発関係者に多大な協力を得た。ここに記して謝意を表す。

## 参考文献

- 1) 木本:建築ソフトのフロンティア第2回「工程計画と管理のためのソフトウェア」建築雑誌 vol.117No.1483 2002年2月号
- 2) A Guide To The Project Management Body of Knowledge 2000 Edition, Project Management Institute
- 3) 金多, 加納, 古阪, 市川, 大熊, 木本, 桜井, 中岡, 李:建築産業にみる「日本型システム」ーその1 日本型システムの特徴と思われる事例の分析ー, 日本建築学会・建築経済委員会 第16回建築生産シンポジウム2000
- 4) 金多, 古阪, 吉田, 山崎:PM業務支援のための統合マネジメントシステム開発に関する研究, 日本建築学会・建築経済委員会 第18回建築生産シンポジウム2002
- 5) 嘉納:概略工程計画手法の開発 建築工事の工程計画に関する研究(その1), 日本建築学会計画系論文報告集 第359号 昭和61年1月
- 6) 大沢:工程計画の立案過程と支援システムに関する考察 施工プロセスチャート手法による工程計画に関する研究(その7), 日本建築学会・建築経済委員会 第16回建築生産シンポジウム2000
- 7) 木本, 遠藤, 岩下:高層建築工事における基準階工程のシミュレーションと評価, 建築学会計画系論文報告集 第545号, 237,242 2001年7月
- 8) Mizuno, Furusaka, Kaneta, Takamoto & Yoshida: DEVELOPMENT OF THE PM-SUPPORTING TOOL IN JAPANESE BUILDING CONSTRUCTION MARKET - IMPROVEMENT OF AN APPLICATION SOFTWARE FOR SCHEDULING-, The 20th CIB W78 Conference on Information Technology in Construction, April 2003 in NZ