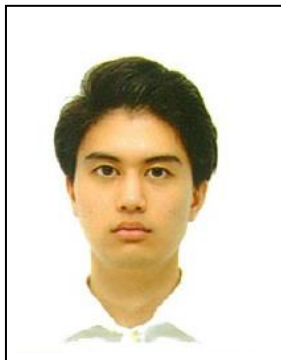


業務支援システム開発における入出力インターフェースへの エクセル利用によるデータ入力時間の削減

日揮（株）

■ 執筆者 Profile ■



篠原 泰志

2015 年 日揮（株）入社
経営統括本部人事部 配属
2016 年 建設現場駐在（ベトナム）
2016 年 プロジェクト IT 部 配属
2017 年 （現在）コーポレート IT 室 配属
設計プログレス算出システム開発 担当

■ 論文要旨 ■

当社が扱うプラントは、規模の大きさから支払条件が出来高（プログレス）払いのケースが多い。近年、プラントの大型化が進み、特に設計業務のプログレス計算方式に関する客先要求が複雑になり、現行システムでは対応できなくなった。そのため、スケジュール管理担当者は、独自のエクセルを使った計算作業に多くの時間を割いている。上記状況の打破とデータの一元化を目的としたシステム開発が決定し、筆者は要件定義を担当することとなった。

筆者は、①入出力インターフェースへのエクセル利用と標準データの埋め込みによるデータ入力時間の削減、②分かり易い機能イメージを利用者と共有することによる要件漏れ防止、といった工夫を盛り込み要件定義を完遂した。

結果、上記の工夫はうまく機能し、開発目的を概ね達成できる見通しとなった。

今後の課題は、①標準データの見直しによる更なる時間短縮と、②一元化したデータの有効活用、が挙げられる。

■ 論文目次 ■

1. 当社の概要	《 3 》
2. はじめに	《 3 》
3. 設計プロセスの考え方	《 4 》
3. 1 プログレスとは	
3. 2 プログレスの種類	
3. 3 プログレスの計算方法	
4. 要求の洗い出し	《 5 》
4. 1 客先要求	
4. 2 業務要求	
5. 要件定義	《 8 》
5. 1 プログレス計算ロジックの検証	
5. 2 入出力インターフェースの設計	
5. 3 スケジュール管理部門と開発協力会社への要件説明	
6. 適応効果の検討	《 9 》
6. 1 データ入力時間の削減	
6. 2 現時点で判明している要件漏れ	
7. おわりに	《 9 》

■ 図表一覧 ■

図1 EPCプロジェクトの組織図（概略）	《 3 》
図2 EPWPの機能イメージ	《 6 》
図3 確定と再計算の機能イメージ	《 7 》
図4 標準計算ベースの機能イメージ	《 7 》
図5 エクセルによる入出力インターフェース	《 8 》

1. 当社の概要

日揮株式会社は1928年、日本初のエンジニアリングコントラクターとして設立された。エネルギー・化学分野から医薬、医療、環境、原子力、非鉄金属などに至る幅広い分野において、80カ国以上で2万件に及ぶプラント、施設の設計、機材調達、建設工事（Engineering, Procurement and Construction: 以下EPCという）事業を遂行してきた。

2011年からは、目標とする企業像を「Program Management Contractor & Investment Partner」と定め、プラント事業において、開発計画の策定段階からオペレーション・メンテナンスに至るまで一貫して事業に関与している。これにより、多様化する顧客のニーズにトータルで貢献するとともに、日揮グループとしてシナジーを生かせる分野での投資事業にも取り組んでいる。

筆者の所属するコーポレートIT室では、EPCプロジェクトを円滑に遂行するための業務支援システムの開発・運用を行っている。

2. はじめに

当社が扱うプラントは、契約金額の大きさ（1,000億円を超えるものも珍しくない）と納期の長さ（4年以上にわたるものも多い）から支払条件が出来高（プロGRESS）払いとなるケースが多い。近年はプラントの大型化が進み、特に設計業務のプロGRESS計算方式に関する客先要求は複雑になる傾向がある。

大型EPCプロジェクトでは、プロジェクト管理者の直下にコスト管理者とスケジュール管理者が置かれ、専任でプロジェクト全体のコスト・スケジュールの管理を担当することが多い。図1は、EPCプロジェクトの組織図（概略）である。

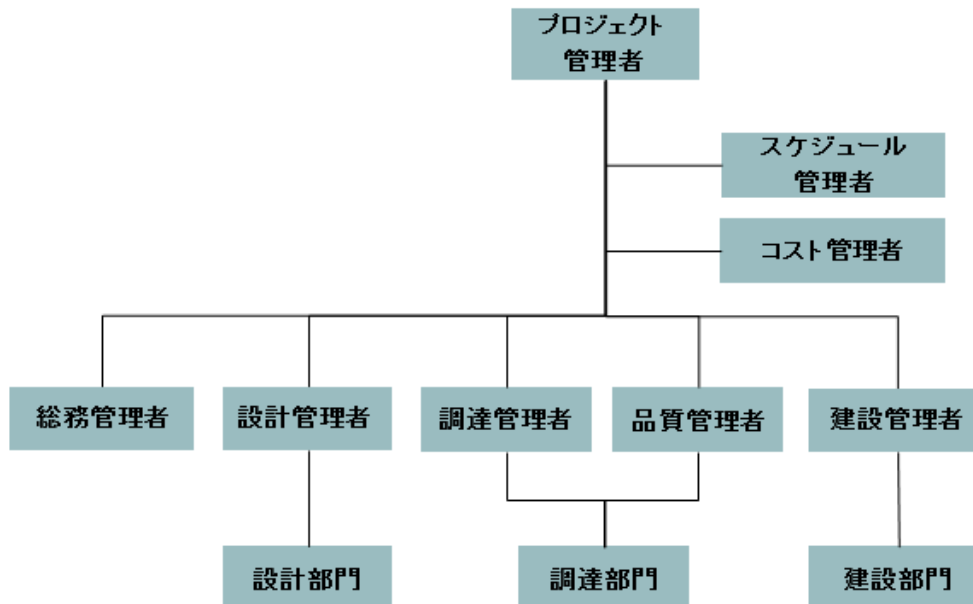


図1 EPCプロジェクトの組織図（概略）

これまで当社は、設計段階のプロGRESS算出システムを自社開発し、運用してきた。し

かし、客先ごとに異なるプログレス計算方式への柔軟な対応が難しく、現行システムでは対応できなくなっている。そのため、スケジュール管理担当者は、独自のエクセルを使った計算作業に多くの時間を割いている。上記状況の打破とデータの一元化を目的とした設計プログレス算出システムの開発が決定し、筆者は要件定義を担当することとなった。

本開発では、要件定義段階で以下の工夫を盛り込んだ。

- 入出力インターフェースへのエクセル利用と標準データの埋め込みによるデータ入力時間の削減
- 分かり易い機能イメージを利用者と共有することによる要件漏れ防止

本論文では、筆者が実施した要件定義の過程を説明し、上記の工夫の適応効果と今後の課題を検討する。

3. 設計プログレスの考え方

3. 1 プログレスとは

プログレスはスケジュール管理を行う手法の1つである。プロジェクトの完成を100%としてプロジェクトの進捗度を定量化し、客先を含めたプロジェクト関係者の共通の物差しとなる。

設計プログレスとは、EPC プロジェクトにおける設計段階の進捗度を定量化したものである。この進捗度を測定するために、以下の2つの指標を使うのが一般的である。

- Deliverables (設計の成果物である図面や仕様書などの図書)
- Activity (3次元モデルレビューなどの主要設計作業)

3. 2 プログレスの種類

プログレスには以下の4種類が存在する。

- 計画プログレス (初期計画)
- 実績プログレス (毎月または毎週の実績)
- 目標プログレス (確定実績^{*1}以降の目標 (計画からの変動はここまでに抑えたい))
- 予測プログレス (確定実績以降の最新予測 (実際はこれくらいになりそう))

3. 3 プログレスの計算方法

プログレス計算には以下の3つの計算方法が存在する。

- Milestone 法
事前に設定したマイルストーン^{*2}ごとの獲得プログレス (%)をもとにプログ

*1 客先承認を得た実績のこと。プログレスは提出後、客先が検討し、算出方法・結果が妥当と判断され承認を受けると確定される。

レスを計算する方法

(例) 設計書作成着手(40%)→客先承認(80%)→客先最終承認(100%)
初回材料集計(40%)→第2回材料集計(80%)→最終材料集計(100%)

- Bill of Quantity (以下BQという) 法
直接入力したBQ^{*3}の出来高でプログレスを計算する方法
- Percent of Completion 法
直接入力した%の出来高でプログレスを計算する方法

4. 要求の洗い出し

4. 1 客先要求

客先要求では、計算対象 (Deliverables・Activity)、計算方法、マイルストーンと獲得プログレスについての指定がある。筆者は現行システムと客先要求を調査して、現行システムでは対応できない2つの客先要求を洗い出した。

- 1つの図書への6つ以上のマイルストンの設定
現行システムでは1つの図書にマイルストーンを最大5つしか設定できない(6つ以上の例: 設計書作成着手(15%)→ドラフト完了(40%)→初回発行(60%)→設計図書発行(80%)→HAZOP^{*4}完了(90%)→建設図書発行(100%))
- 客先指定の補正係数への対応

Deliverables・Activity の総量を設計段階であるプロジェクトの序盤で正確に把握することは難しく、プロジェクトが進行するに従って増えるケースが多い。近年は将来増加分の Deliverables・Activity を考慮し、客先指定の補正係数を用いて、プログレスを割り引いて計算するよう求められることがある。

現行システム上では、この補正係数を考慮したプログレス計算ができない。
(例) 客先指定の補正係数 10%、獲得プログレス 80%の時

$$\begin{aligned}\text{プログレス} &= 80\% \times (100\% - 10\%) \\ &= 72\%\end{aligned}$$

4. 2 業務要求

客先要求への対応に加え、業務の更なる効率化を実現するため、筆者は設計プログレス算出業務を調査し、業務要求を洗い出した。その際、機能イメージを作成し、利用者と共有することで要件漏れの発生を防止する工夫をした。

- Engineering Progress Work Package (以下EPWPという) の導入
設計プログレス全体を 100%とし、作業ごとに重み付けされた階層構造を

*2 物事の進捗を管理するために途中で設ける節目

*3 Bill of Quantity の略。設計作業の作業量 (例: アイソメ図の枚数)

*4 化学プラントにかかるセーフティ・アセスメント

持つ箱にわけ、その箱ごとにプロセスを算出し、全体プロセスへ計上できるようにする。図2は筆者作成の利用者と共有した機能イメージである。

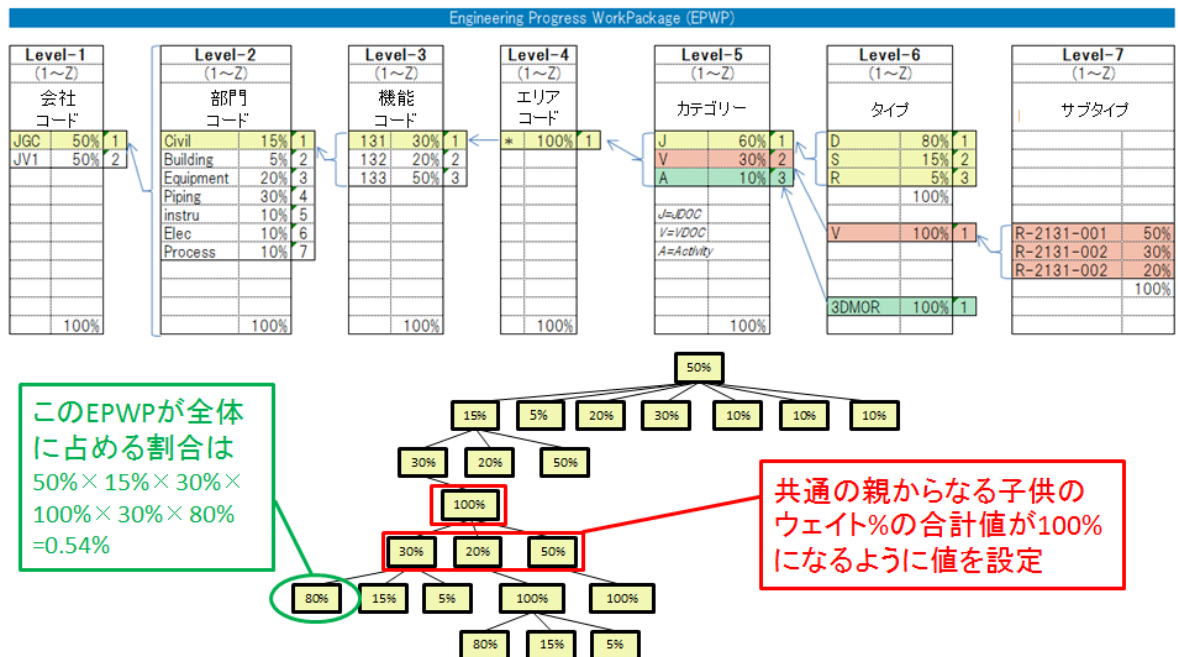
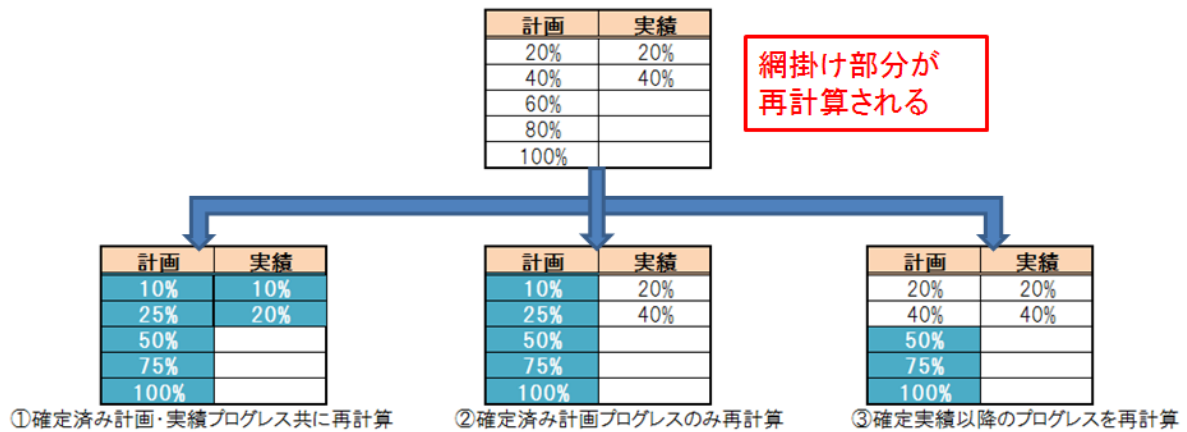


図2 EPWPの機能イメージ

- 計画・実績プロセスの確定と再計算機能の導入

算出した計画・実績プロセス結果は、システム上で確定処理をすることで固定し上書きできなくする。大幅なプロジェクトスコープなどの理由でスケジュールの立て直しが必要になったときは以下の3つの方法から確定済みプロセスを再計算することができるようにする。図3は筆者作成の利用者と共有した機能イメージである。

- 確定済み計画・実績プロセスの再計算
- 確定済み計画プロセスの再計算
- 確定実績以降のプロセスの再計算



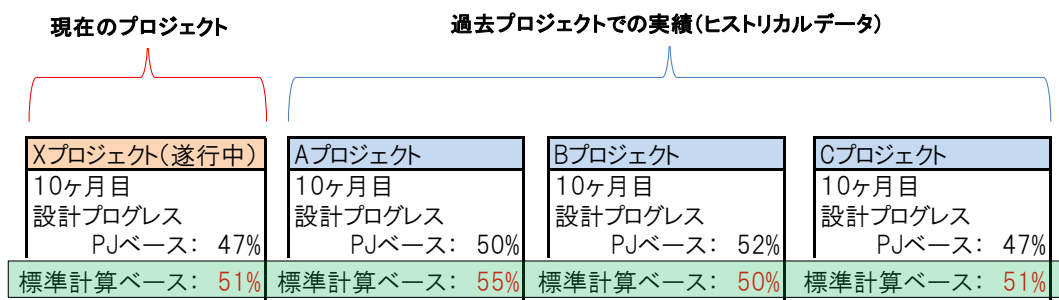
確定済みの計画・実績プログレス情報は、再計算を実施した場合も世代データ(レビジョン)としてシステムに保持され、出力することが出来る

図3 確定と再計算の機能イメージ

● 標準計算ベースの導入

設計プログレスはそれぞれプロジェクトごとに、客先要求に従った計算方法(以下 PJ ベースという)で算出されるため、プロジェクト横断での進捗度分析が難しかった。そのため、標準計算ベースを導入し、PJ ベースによるプログレス算出時に、標準計算ベースによるプログレスを同時に出力できるようにする。図4は筆者作成の利用者と共有した機能イメージである。

データベースは、プログレス情報を一元化する目的で、1つのデータベースに全プロジェクトのプログレス情報を蓄積させる設計とする。



プロジェクトに依らない統一指標の導入により、プロジェクト横断的な進捗度分析が可能

図4 標準計算ベースの機能イメージ

5. 要件定義

5.1 プログレス計算ロジックの検証

客先要求と業務要求の調査結果を踏まえて機能要件を整理した。プログレス計算機能は本システムの根幹で、ロジックは複雑であると考えられる。要件定義の段階で各種データの持たせ方・計算ロジックを検証した。

5.2 入出力インターフェースの設計

入出力インターフェースはエクセル中心とし、事前に標準データを埋め込んだ。これにより、利用者がデータ入力にかかる時間の短縮を図った。更に各入力項目には、説明と凡例を記載することで利用者が迷わずにデータを入力できるよう工夫した。設計したエクセルによる入出力インターフェースの一例を図5に示す。

A4.Milestone Pattern Setup

Job ID	X-XXXX-X		
--------	----------	--	--

入力項目の説明

[Remarks]

Milestone Pattern Code	Milestone Pattern	Milestone Pattern Description	Sort No.
Char	Char	Char	Numeric
7	40	50	3
Deliverables: DM-JXXX, DM-VXXX Activity: AM-XXX STD-JGS: for JGS STD-FCD: for FCD	Milestone(1)-Milestone(2)-Milestone(n)		
Entry Example			
DM-J001	DS-IFA-IFC-AFC	JDOC Standard	1
DM-V001	FSUB-FRTN-FISS-FC	VDOC Standard	2
AM-MTO	1MTO-2MTO-3MTO	MTO	3

凡例

[Data Registration Form]

Milestone_Pattern_Code	Milestone Pattern	Milestone Pattern Description	Sort No.
STD-JGS	DS-IFA-IFC	JGS	1
STD-FCD	IFC	FC Deliverable	2

標準データ

図5 エクセルによる入出力インターフェース

5.3 スケジュール管理部門と開発協力会社への要件説明

要件定義内容をスケジュール管理部門と開発協力会社へ説明した。それぞれに必要な情報を考慮して異なる説明アプローチをとった。スケジュール管理部門へは画面・帳票レイアウトを中心に各機能を具体的にイメージしてもらえるように説明し、一方、開発協力会社へはデータモデル^{*5}を中心に、各機能のインプット・アウトプットをイメージしてもらえるように説明した。

*5 データベースの構築において、対象となる現実世界をデータとして抽象化し、その関係や構造を特定の表現形式で記述したもの。

相手によって説明アプローチを変えた結果、スケジュール管理部門からは機能のイメージが持てたと高評価を得ることができた。また、数日かかることを想定していた開発協力会社への要件説明はわずか半日で終わることができた。後日、開発協力会社から提示された見積金額の妥当性評価、及び、基本設計の発注をして、要件定義を完遂した。

6. 適応効果の検討

6. 1 データ入力時間の削減

本開発では、データ入力時間を削減する目的で、入出力インターフェースをエクセル中心にして、標準データを埋め込む工夫をした。これにより、データ入力時間は短縮される見込みである。

画面上でのデータ入力では、入力データのチェックは画面上で行われる。一方、エクセルによるデータ入力では、入力データのチェックはエクセルのアップロード後となる。入力データに不備が多い場合は、①入力データのアップロード、②システムによる入力データチェック、③エラー情報の出力、④入力データの修正、を繰り返すこととなり、データ入力時間がかさむ可能性がある。

6. 2 現時点で判明している要件漏れ

本開発では、要件漏れを防止する目的で、各機能の利用イメージを作成し、利用者と共有する工夫をした。本開発は現在システムテストの段階である。現時点で判明している要件漏れは「標準計算ベース」に関する1件のみである。Deliverablesには当社が作成する日揮図書と、ベンダーが作成するベンダー図書の2種類がある。この中で、ベンダー図書のプログレス計算方法に関する要件に漏れが生じた。これは、ベンダー図書がプログレスの計算対象となるケースが少なく、「標準計算ベース」機能に関する検討項目から抜けていたためである。

本件以外の要件漏れは現状判明していないため、概してこの工夫はうまく機能したと考えられる。

7. おわりに

本論文では、筆者が実施した要件定義のプロセスを記述した上で、本開発で盛り込んだ工夫とその適応効果を検討した。

今後の課題は、

- 標準データの見直しによる更なる時間短縮
- 一元化したデータの有効活用

などが挙げられる。受入テスト、リリース後、利用者のコメントをもとに標準データ、入力項目の説明・凡例の見直しを行うことで、更なるデータ入力時間の削減を見込める。また、エクセルによるデータの入出力は、別のシステムにおいても、ヘビーユーザーを中心に要望が高い。本システムの稼働によりデータ入力時間削減効果の定量評価ができれば、

他のシステム開発のインターフェース設計時の指標となると考えられる。

これまでプロセス情報はプロジェクトごとに個別管理されており、蓄積されたデータは有効活用されてこなかった。今後は、本システムで一元化したデータを分析することで、プロジェクトの問題の早期発見や意思決定に役立てたい。

参考文献

- [1] 日揮株式会社 「会社概要」 <http://www.jgc.com/jp/index.html> (2017年9月15日アクセス)
- [2] 矢沢久雄 「コンピュータはなぜ動くのか」 日経BP
- [3] 河野哲也 「レポート・論文の書き方入門」 慶應義塾大学出版会、1998