

タイトル

「シミュレーションシステム開発による物量情報可視化環境の構築事例」

受講番号：85

株式会社キューソー流通システム

野尻 春喜

目次

1. 序論	1-2
1.1 はじめに	1-2
1.2 本論文のテーマ選定の背景	1-2
1.3 本論文の趣旨と事例における自身の役割	1-2
2. 本論	1-3
2.1 問題の把握	1-3
2.2 要因解析	1-4
2.3 改善施策の内容	1-4
2.4 システム機能の方向性	1-6
2.5 シミュレーションシステムの概要	1-8
2.6 結果	1-11
3. 結論	1-11
3.1 成功の要因	1-11
3.2 今後の取り組み	1-12

1. 序論

1.1 はじめに

株式会社キューソー流通システム（以下、当社）はキューピーグループの一員で、食品をメインに取り扱う総合物流企業である。

筆者が所属する運用支援部施設運用課（以下、運用支援部）は、当社物流施設で利用する設備全般の導入提案、運用・保守管理を行っている。

1.2 本論文のテーマ選定の背景

物流施設の再編を検討する場合、様々なシミュレーションを実施する必要がある。過去当社ではあらゆるシーンで Microsoft Office Excel（以下、Excel）を利用した数値によるシミュレーションを主として実施してきた。しかし、シミュレーション方法が定型化されておらず、担当者レベルの裁量にシミュレーション結果が左右されてしまい、①シミュレーション精度が低いこと、②シミュレーション結果の判断基準が分からないこと、③シミュレーション結果の数値の可視化が出来ていないことが、問題になっていた。

上記の問題を解決するため、運用支援部では下記の計画を策定した。

計画策定月：2016年12月

計画内容：「物流施設の再編を定量的に判断出来るシミュレーションシステムの構築」

- ・ 施設情報と物量情報の組み合わせによる簡易システムの構築
- ・ 調査方法の定型化による調査時間の短縮

計画達成月は2017年11月として、シミュレーションシステムの構築に取り組むこととなった。

1.3 本論文の趣旨と事例における自身の役割

本論文の趣旨は、シミュレーションシステム導入に至るまでの過程を物流技術管理士講座で学んだことを踏まえて論理的に再構築し、あらためて成功要因を明確化することとする。

本論文で述べる事例については、当社システム開発部課長、グループ会社の株式会社キューソーエルプラン倉庫本部長、筆者の3名でプロジェクトを立ち上げた。本プロジェクトにおける筆者の主な役割は、シミュレーションシステム導入における問題の把握と共有、システム要件定義、導入サポートである。

2. 本論

2.1 問題の把握

はじめに、計画内容より与件と制約条件の分類を行った。その結果を下記に示す。

与件	・シミュレーションシステムの目的が物流施設の再編を目的としていること ・シミュレーションシステムより定量的な結果を得て物流施設の再編を判断出来ること
制約条件	・施設情報と物量情報を組み合わせて、シミュレーションを行うこと ・複雑な機能を持たず、簡易なシステムとすること ・物流施設の再編調査を定型化させること

【図表 1】与件・制約条件

次に、ありたい姿と現状の姿から、問題の把握と共有を行った。

(1)シミュレーションシステムのありたい姿

- ・ 物流施設の再編を定量的に判断出来る仕組みである
シミュレーション結果を数値として受け取り判断することが出来る
- ・ 施設情報と物量情報の活用が出来ている
当社で取得可能な情報を取得・活用出来る環境になっている
施設情報と物量情報を組み合わせることで、新しいシミュレーションの形が出来ている
- ・ 調査方法が定型化されている（結果として調査時間の短縮に繋がっている）
シミュレーション結果を得る為に何をすれば良いのか明確になっている
- ・ 簡易なシステムである
利用者が誰でも、直感的に、簡単に使える仕組みである
また、シミュレーション結果の理解が容易である（数値の可視化が出来ている）

(2)シミュレーションシステムの現状の姿

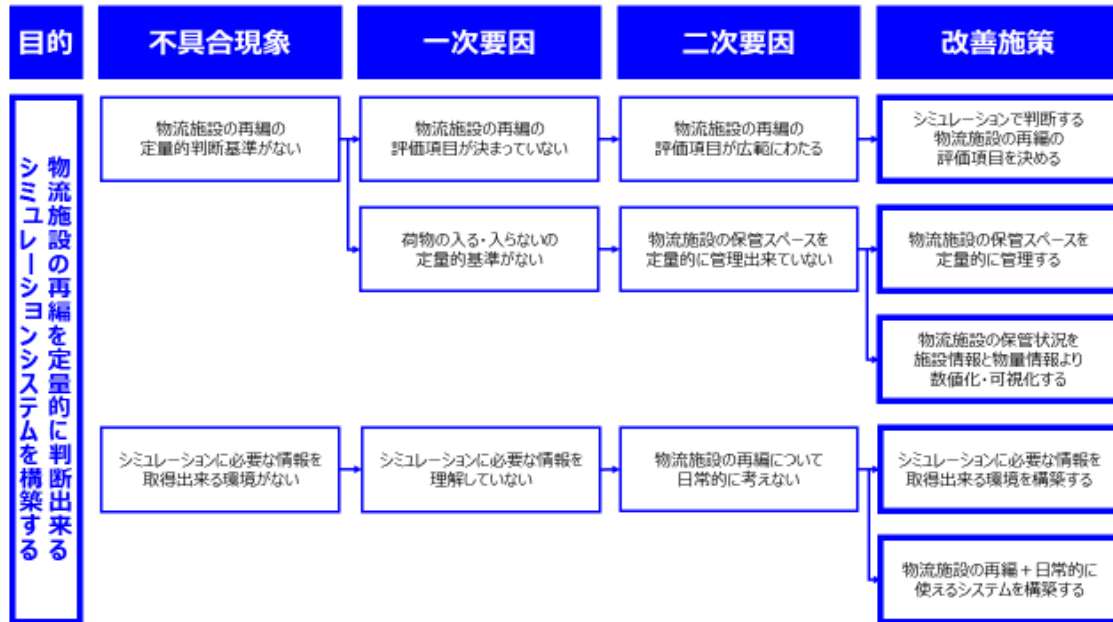
- ・ 物流施設の再編を定量的に判断出来る仕組みがない
- ・ 施設情報と物量情報の取得が出来ない、または情報自体が存在しない
- ・ 施設情報と物量情報を組み合わせたシミュレーションが出来ない
- ・ 調査方法が定型化されていない

(3)シミュレーションシステム構築における問題（現状の姿とありたい姿の差）

- ・ 物流施設の再編の定量的判断基準がない
定量的判断基準が確立されていない為、シミュレーション方法が定まっていない
その為、担当者によってシミュレーション方法が異なり、答えが変わる
- ・ シミュレーションに必要な情報を取得出来る環境がない
データとしては存在するがデータを抽出出来ない、またはデータ自体が存在しない

2.2 要因解析

前節で定義した問題点に対して R-f 分析を行った。その結果を下記に示す。



【図表 2】R- f 分析結果

2.3 改善施策の内容

R-f 分析の結果に基づき、改善施策の内容を検討した。

(1)シミュレーションで判断する物流施設の再編の評価項目を決める

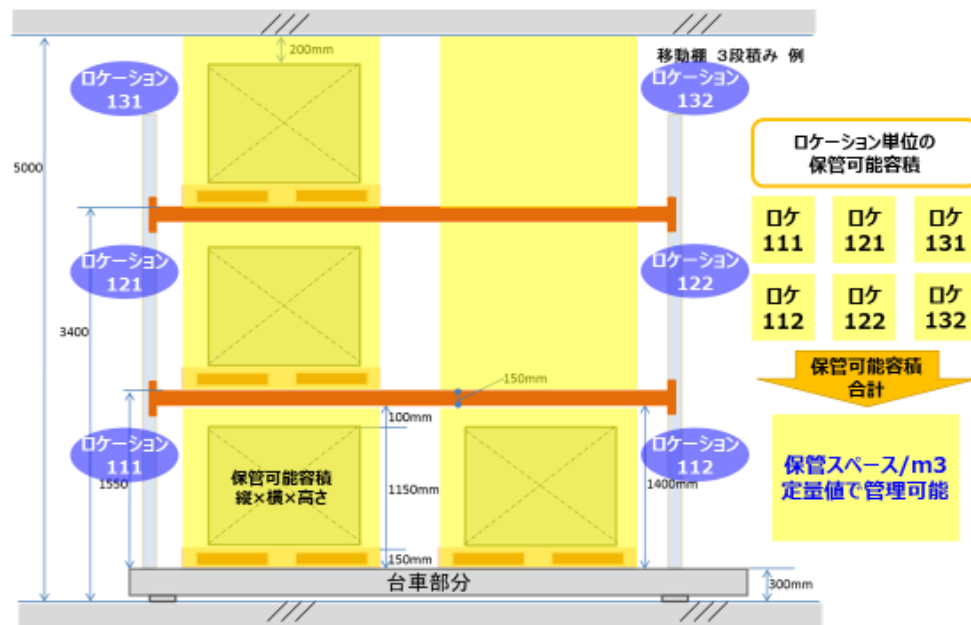
物流施設の再編は、拠点立地から輸配送まで検討項目が広範にわたる。計画内容を振り返ると「施設情報」と「物量情報」の活用がシミュレーションを行う制約条件になっていたことから物流施設の再編検討範囲を「物流施設内」に限定した。更に、「定量的な結果を得られること」「複雑な機能を持たず簡易なシステムとすること」という与件・制約条件から、評価項目を下記の通り決定した。

シミュレーションで判断する物流施設の再編の評価項目：

「物流施設内の保管スペースに荷物が保管出来るかどうか」

(2)物流施設の保管スペースを定量的に管理する

保管スペースを定量的に管理するにあたり、施設情報の「ロケーション」に着目した。ロケーションとは、保管スペースに付番される住所のことである。ロケーション単位の保管可能容積を把握することで、保管スペースを定量的に管理出来る。



【図表 3】ロケーション単位の保管可能容積の把握イメージ

(3) 物流施設の保管状況を施設情報と物量情報より数値化・可視化する

改善施策(2)を実施することで、保管状況を容積基準で数値化・可視化出来る。

- ① 保管スペースに対する、在庫状況の数値化
保管スペースに対する在庫量の容積から、数値化する。
- ② 保管スペースの空き状況の数値化
①の結果より、数値化する。

更に、①②を物流施設のレイアウト図に当てはめることで、保管状況の可視化が可能となる。

(4) シミュレーションに必要な情報を取得出来る環境を構築する

① 施設情報

施設情報のロケーションデータは、当社基幹システムより Excel 取得可能。

ロケーション単位の保管可能容積については管理項目に含まれていなかった為、管理項目の追加と計測調査が必要となる。

② 物量情報

当社基幹システムでは Excel 取得不可。

物量情報 + シミュレーションに必要な情報を品名マスタから紐付けて、データ取得可能な環境を構築する必要がある。改善施策(3)を実施する為、物量情報に品名マスタから「荷物の寸法」を紐付けて、荷物の容積値を含む物量情報を取得出来る環境を構築することとした。

(5)物流施設の再編 + 日常的に使えるシステムを構築する

シミュレーション範囲を物流施設の再編に限定した場合、ユーザー・利用頻度共に減少することが危惧された。構築するシミュレーションシステムは、「物流施設の再編」に必要な情報を提供、かつ日常業務に必要、または役立つ情報を提供し、ユーザー・利用頻度の向上を図ることとした。

2.4 システム機能の方向性

改善施策の内容を踏まえて、システム機能の方向性を決定した。

(1)評価項目の定量的判断

判断基準は容積とする。ロケーション単位の保管可能容積に対して、物量情報の容積をあてはめることで、保管スペースに荷物が入るか定量的に判断する。

(2)保管スペースの定量的管理手法

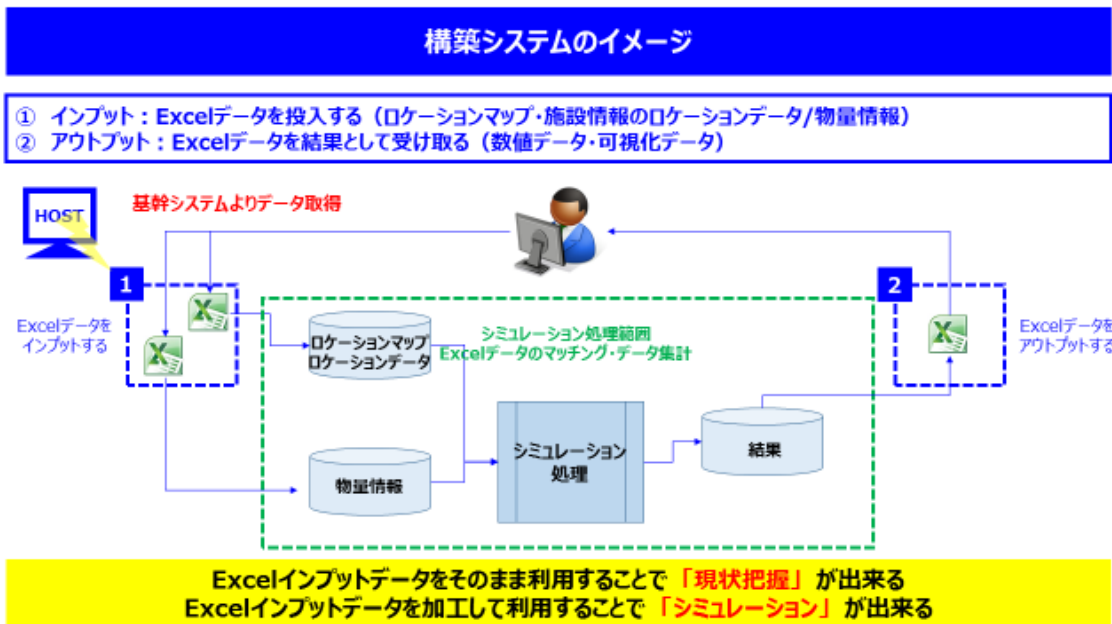
ロケーションに対する保管可能容積を算出する。算出した値を施設情報のロケーションデータに登録して管理する。

(3)物量情報の可視化

物流施設の保管レイアウト図（以下、ロケーションマップ）を作成する。ロケーションマップ・施設情報のロケーションデータ・物量情報を組み合わせて、ロケーションマップ上に物量情報を可視化させる。

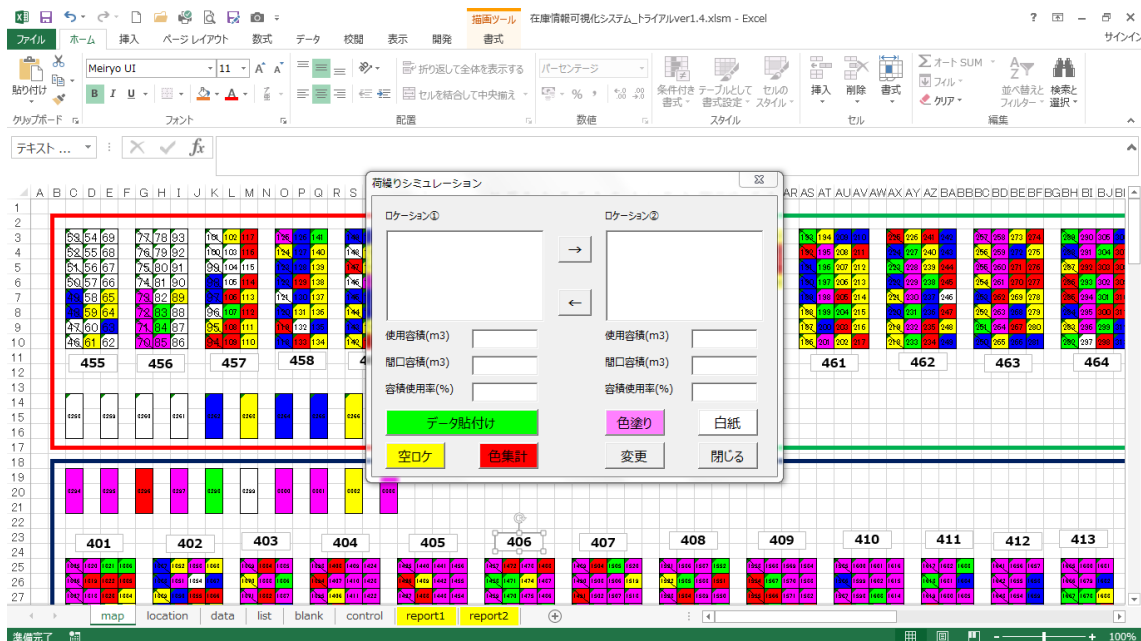
(4)簡易なシステム

シミュレーションシステム専用画面や独特の操作方法を極力排除することで使い易いシステムを目指す。また、入力データ（ロケーションマップ・施設情報のロケーションデータ・物量情報）・アウトプットデータ共に Excel を利用する。当社の業務端末全てに Excel がインストールされていること、当社従業員が日常業務で Excel を利用している為、操作慣れしていることが理由である。構築システムのイメージを下記に示す。



【図表 4】構築システムのイメージ

構築システムのイメージをよりブラッシュアップする為、ExcelVBA でプロトタイプモデルを作成した。プロトタイプモデルを利用して運用トライアルを実施、仕様についてトライアル協力者にヒアリングを行った。ヒアリングの目的は、使用する側と開発者側の認識齟齬をなくすことと、ヒアリング内容を加味してシステム要件定義を行うことである。



【図表 5】ExcelVBA で作成したプロトタイプモデル画面イメージ

システム要件定義の結果は、「2.5 シミュレーションシステムの概要」に帰結する為、本節では割愛する。

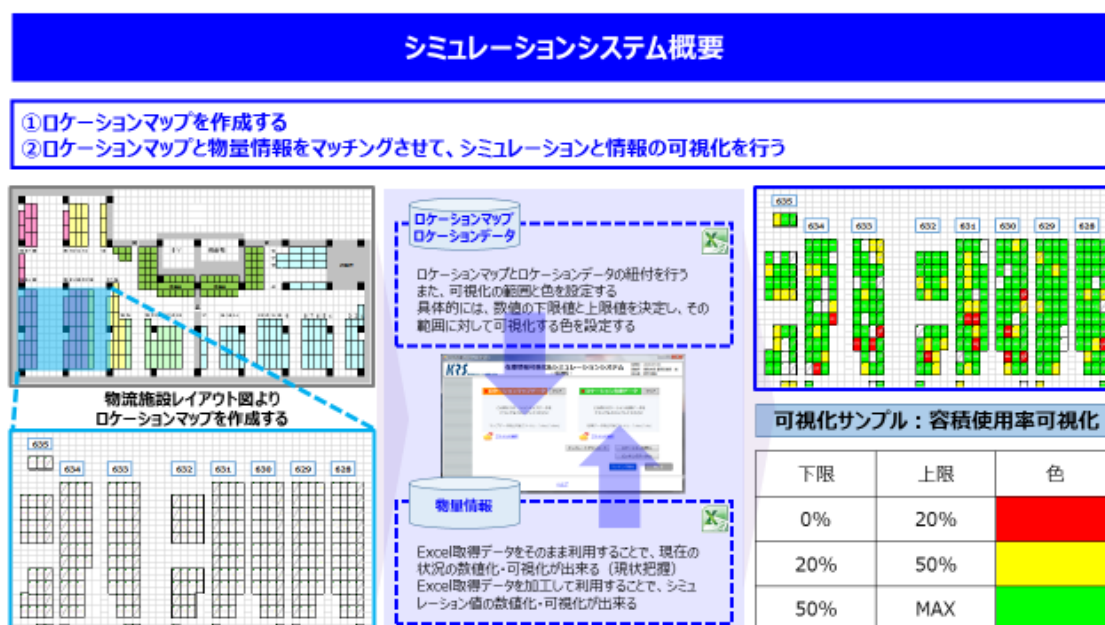
2.5 シミュレーションシステムの概要

本事例で構築したシミュレーションシステムの概要について説明する。

シミュレーションシステムは、事前準備としてシミュレーション対象の物流施設のロケーションマップを Excel で作成する。作成したロケーションマップと取得した（または作成した）物量情報をマッチングさせることでシミュレーションと情報の可視化を行う仕組みである。

基本操作はインプットファイルの配置とボタン押下のみで、Excel データの取得・作成以外の操作はマウスのみで可能となっている。

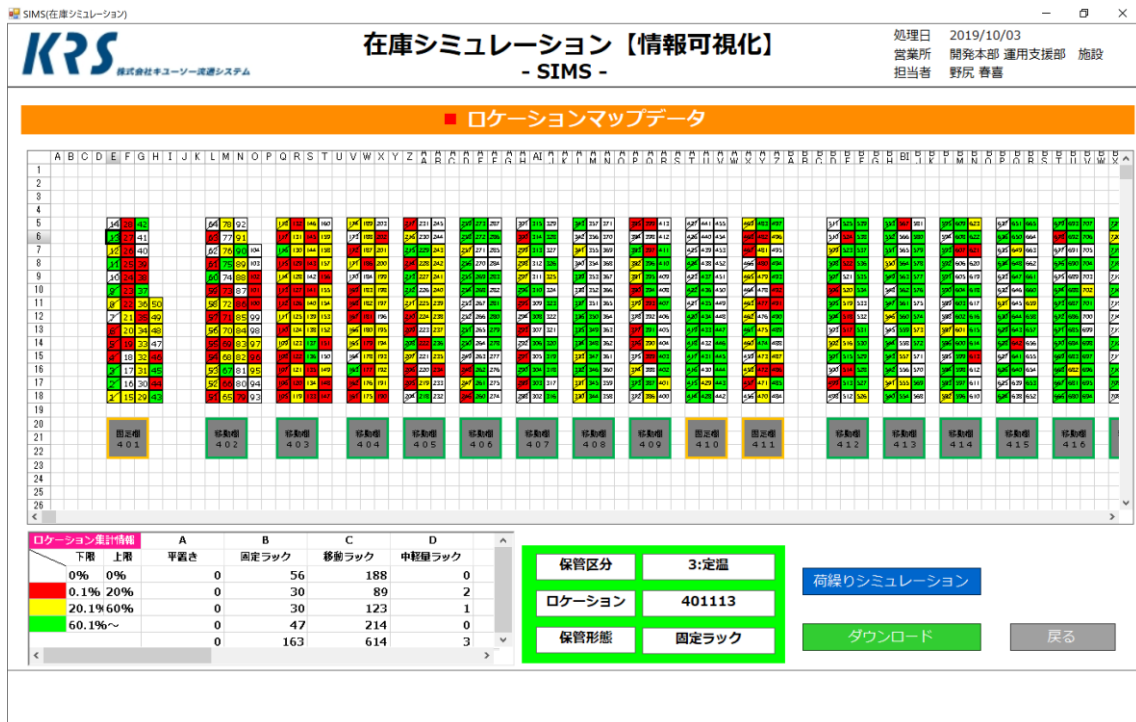
なお、シミュレーションに必要な情報は当社基幹システムより取得可能な環境を構築した。



【図表 6】シミュレーションシステム概要

シミュレーション結果は数値結果と可視化結果として取得出来るようにした。数値結果は、保管温度帯別・容積使用率別・保管形態別のロケーション集計値を取得出来る。可視化結果は、物量情報が可視化されたロケーションマップを取得出来る。

また、トライアル参加者の要望をプロジェクトメンバーで検討して、シミュレーション結果に対する在庫移動シミュレーション機能（以下、荷繰りシミュレーション）を追加した。荷繰りシミュレーションとは、ロケーションマップ上で在庫を移動させることが出来る機能である。在庫を移動させることで容積使用率がどのように変化するかを画面上でシミュレーション出来る。また、シミュレーション結果は Excel で取得可能である。



【図表 7】シミュレーション結果画面サンプル

ロケーションマップは、下記の通り作成する。

(1)現地調査

対象の物流施設の保管レイアウトを調査する。ロケーション単位の保管可能容積を算出する。

(2)ロケーションマップの作成

Excel に罫線で物流施設の保管レイアウト図を作成する。図形や文章の挿入も可能。フリーレイアウトでユーザーが自由に作成する。

(3)ロケーションマスタの作成

当社基幹システムより施設情報のロケーションデータを Excel 取得して、ロケーションマップの Sheet にコピーする。現地調査したロケーション単位の保管可能容積を登録する。

(4)ロケーションマップとロケーションデータを紐付する。

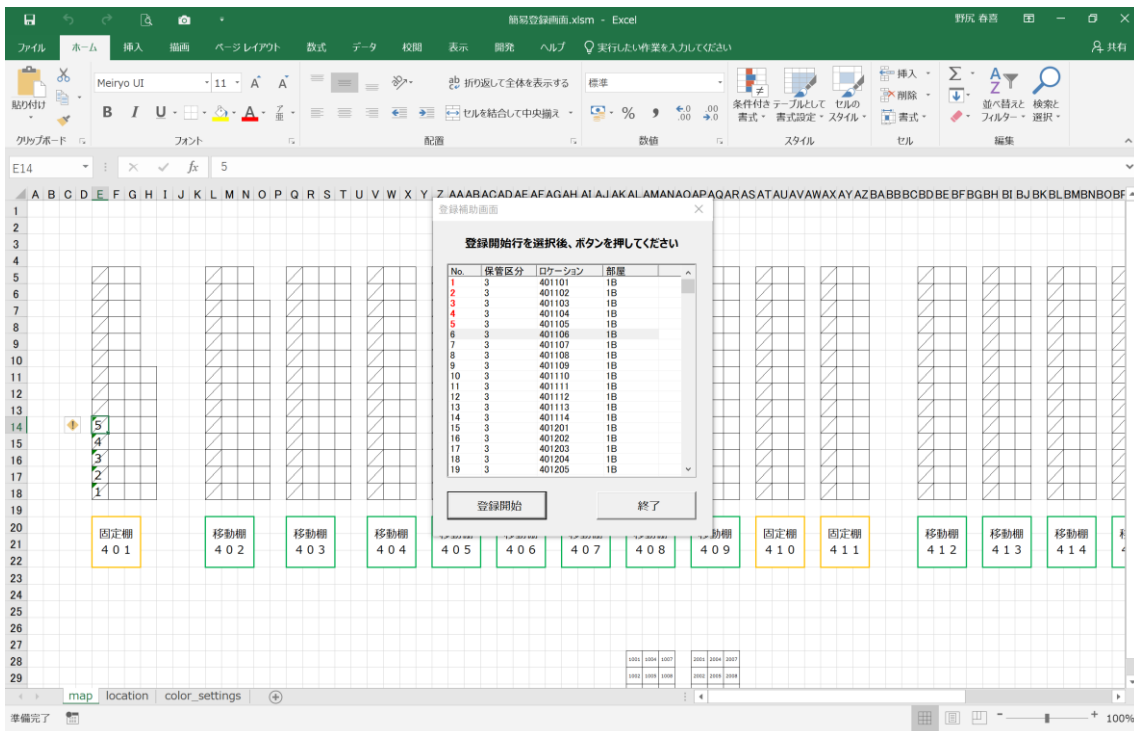
ロケーションに対してユニークな数値（以下、ユニークナンバー）を付番する。ユニークナンバーをロケーションマップの該当箇所に入力して、紐付を行う。

上記(4)の作業について、トライアル協力者より下記の指摘を受けた。

- ・ ユニークナンバーをロケーションマップに登録する際、Sheet を切り替えながら登録する必要があり、手間がかかる
- ・ ロケーションマップへのユニークナンバー入力に手間が掛かる

上記の問題を解決する為、ExcelVBA を利用してロケーションマップの簡易登録画面を作成した。簡易登録画面は、ExcelVBA で作成したユーザーフォーム（開発者が作成した Excel 独自メニュー）である。簡易登録の流れを下記に示す。

- (1)ユーザーフォームに登録済のロケーションデータを表示する
- (2)ユーザーフォームに表示されているロケーションデータから、登録開始するロケーションを選択する
- (3)ロケーションマップをクリックすることで、(2)で選択したロケーションのユニークナンバーを転記する（ユーザーフォームに表示されているロケーションデータは次のロケーションへ移行する）
- (4)次に登録するロケーションマップをクリック、または矢印によるカーソル移動で登録を続ける



【図表 8】ExcelVBA で作成した簡易登録画面

下表は、【図表 8】の 736 ロケーションある固定棚・移動棚のロケーションマップを対象とした、手入力による登録と簡易登録画面による登録の入力文字数、登録時間の比較表である。簡易登録画面を利用することで入力文字数を 100%、登録時間を 84%削減することが出来た。

登録方法	入力文字数	登録時間
手入力	2,107 文字	45 分
簡易登録	0 文字	7 分
差	△2,107 文字	△38 分

【図表 9】簡易登録画面利用による登録作業の改善効果値

2.6 結果

「物流施設内の保管スペースに荷物が保管出来るかどうか」を、施設情報と物量情報の容積を基準としてシミュレーション出来る環境を構築した。シミュレーション方法の確立により、シミュレーションに必要な調査方法を定型化することが出来た。調査方法を定型化出来たことで、無駄な調査時間の削減に繋がると考えられる。また容積を基準とした定量判断を行うことで、判断基準が明確となり、シミュレーション精度が向上した。更に、日常的に使えるシステムとして機能構築したことで、システム活用の幅を広げることが出来た。下記に、その例を示す。

(1)ロケーション単位の在庫容積使用率の可視化

ロケーション単位の保管効率の追求が可能となった。

(2)空ロケーションの把握

空き保管スペースを数値結果・可視化結果として取得出来ることで、翌日入庫可能間口の確認、外部倉庫の荷物の引上げ検討が可能となった。

以上のシステムを 2017 年 11 月 14 日、正式に社内リリースすることが出来た。

3. 結論

3.1 成功の要因

本事例の成功要因は、下記の 2 点である。

1 点目はありたい姿と現状の姿から、早期に問題の把握が出来たことである。初期段階でプロジェクトメンバーと問題の共有が出来たことで、初志貫徹してプロジェクトを進めることが出来た。

2 点目は ExcelVBA を用いたプロトタイプモデルの活用による、認識の共有である。実際のシステム動作を共有することで、プロジェクトメンバーの思い込みや勘違いを払拭してシステム構築することが出来た。その結果、使用する側と開発者側の認識齟齬をなくすことが出来た。また、操作感などの細かい仕様についても、具体的にアドバイスをもらうことが出来た。プロトタイプモデルを活用したことで、出戻り開発をせずスムーズなシステム導入を行うことが出来た。

3.2 今後の取り組み

本システムは、インプットデータ・アウトプットデータ共に Excel で簡単に加工出来る、柔軟性が高いシステムである。ただ、その分手作業が多いという側面もある。今後は、手作業を減らし、システムの利便性の向上を図る為の手法を模索していきたい。

また、シミュレーションシステムを活用することで何に気付き、どのような行動に繋がったか、事例を取り纏めて社内報告出来る様、今後取り組んでいきたい。

【注釈】

- ・ VBA (Visual Basic for Applications)
Microsoft Office シリーズで使用出来るプログラミング言語である
なお、本論文で紹介したプロトタイプモデル、簡易登録画面は筆者が作成したものである
- ・ 【図表 9】の入力作業について
入社 3 年目の女性事務員の登録作業例である

【参考文献】

第 134 期 物流技術管理士 テキスト

- ・ プレミーティング資料
- ・ 第 6 単元 物流現場の改善技法
- ・ 社内資料 (本論文に使用している図表は全て筆者作成)