

タオル工場における糸在庫管理システムの開発

森岡 希望[†]遠藤 慶一[‡]黒田 久泰[‡]小林 真也[‡]愛媛大学工学部工学科[†]愛媛大学大学院理工学研究科[‡]

1. はじめに

愛媛県は、タオルの生産額日本一であり、特に今治市では独自の厳しい基準を設けた「今治タオル」というブランドで世界から注目されている。タオル工場では、必要な糸を発注し、納品された糸は、ダンボールに入れて糸倉と呼ばれる倉庫で保管される。発注する際には、毎回発注担当者が糸倉へ足を運び、大量の糸在庫の中から必要な糸を探して在庫数量を確認し、必要数量を発注している。また、作業場に持ち出す際は、糸倉の中から必要な糸が入ったダンボールを探して持ち出している。本研究では、糸在庫が入った箱のロケーションと在庫量が管理できるアプリケーションを開発し、業務における無駄な時間を削減するとともに、保有資産の管理を容易にすることを目標とする。

2. 研究背景

2.1. タオル工場における糸在庫管理の現状と課題

タオル工場へ届けられた糸は糸倉と呼ばれる倉庫で管理されながら、必要に応じて整経場や工場などの作業場に持ち出され使用される。作業場に持ち出す際には、必要な糸を倉庫から探し出す必要がある。また、在庫量も正確に管理されていないため、発注の際には探し出す作業に加えて、どれだけの在庫があるかを確認する必要がある。

糸倉では、糸は、糸名が記された箱に入れられ、糸名の50音別に棚や台車に置かれている。しかし、50音別の棚や台車が複数に及ぶ場合、それらの全てを確認する必要がある、探し出すのに長いときは数時間程度時間を必要とするなど、人件費がかかりすぎてしまうことが問題視されている。また、正確な在庫量が管理されていないことから、会社としての保有資産も把握が困難になっている。

2.2. 研究目的と研究目標

本研究では、タオル工場における、糸在庫が入った箱の在庫量と、その在庫が工場内のどこに存在しているのかの管理を行い、業務における無駄な時間の削減を行うとともに、保有資産の管理を容易にすることを研究目的とする。納品、在庫量、ロケーション、廃棄の登録ができるスマートフォン用アプリケーションと、発注情報の登録や管理情報を参照、編集が可能であるWebアプリケーションからなる、糸在庫管理システムの開発を行う。

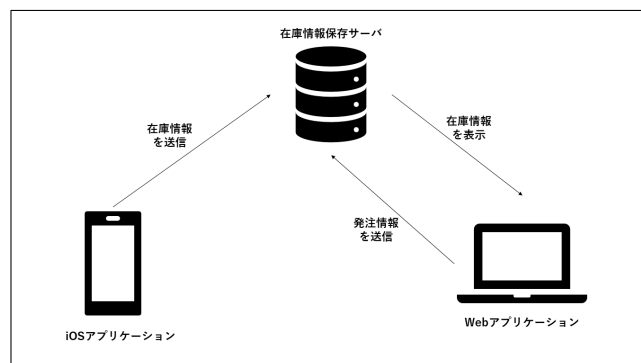


図 1: システム概要図

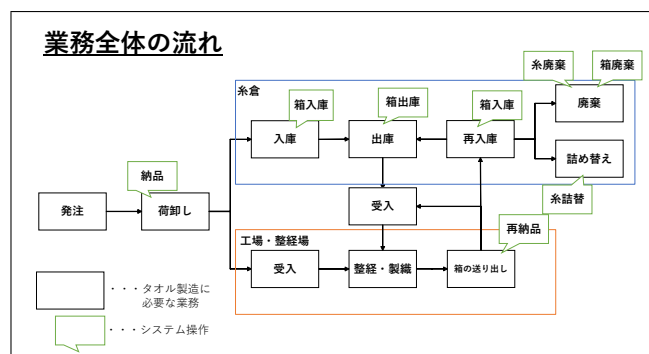




図 4: カメラ起動ボタン

3. システム概要

システムは、糸倉や各作業場から在庫量やロケーション情報を送信するスマートフォン用アプリケーション、発注情報の登録や、管理している情報を参照、編集できる Web アプリケーション、それらの情報を保存するサーバで構成される。システムの構成図を図 1 に示す。

「糸が納品されたとき」、「糸在庫を糸倉から出し入れするとき」、「糸を廃棄するとき」に糸在庫の量やロケーションが変化する。また、「箱を詰め替えたとき」には、糸が入っている箱が変化する。本システムでは、これらの変化を iOS アプリで登録し、その情報をサーバで管理することで、糸在庫の量と、そのロケーションを把握できる。

糸倉や作業場での操作を行う端末として、iPhone を用いることとした。これは、Android のアプリケーション開発では、端末のバージョンや種類によって、ソフトウェア開発に違いがある。長い期間システムを使用することを考慮すると、バージョンや機種に囚われにくい iOS アプリケーションの方が、ソフトウェアの保守がしやすく適している。

3.1. Web アプリケーションとサーバの概要

Web サーバでは、変化した糸在庫量やロケーションなどの情報をデータベースとして保存し、管理する。

管理する糸の情報は、「糸コード」、「色名」、「本数」、「重量」、「染工所」、「糸ロット」の 6 つがある。ここで、糸コードは糸の番手(太さ)と銘柄を表し、染工所は、糸がタオル工場に納品される前に、色を染める工程が行われた工場を表す。また、糸ロットについては、同一発注番号の中で同糸コード、同色の糸を 1 ロットとする。糸はロット毎で在庫量の管理を行う。

また、糸の情報に加えて箱の情報も管理をする。箱の情報には、どのロットがどれだけ入っているのか、その糸が工場内のどのロケーションにあるのかを保持する。

これらによって、必要な糸がどこにどれだけあるのかの管理が可能となる。

3.2. iOS アプリケーションの概要

本研究で開発する iOS アプリケーションの役割は、糸倉や作業場において、糸の在庫量や糸が入った箱のロケーション情報をサーバに登録することである。

タオル製造における業務と対応するシステムの操作の関係を図 2 に示す。発注した糸は、いくつかの段ボール箱に分かれて工場内の指定された荷卸し場所に納品

される。納品された段ボール箱は、糸倉に入庫される。タオルを製造するときに、糸倉から各作業場に出庫され、整経や製織の作業が行われる。製造が終了すると、残った糸は再び段ボール箱に入れられ、糸倉へ再入庫される。出庫と再入庫を繰り返した糸は、必要がなくなった段階で廃棄される。また、段ボール箱に入った糸が少なくなった場合には、少なくなった箱同士をまとめる詰め替え作業が行われる場合もある。以上がタオル製造業務の主な流れとなる。

各操作を行う際は、まず作業者が社員一人ひとりに割り当てられた社員 ID を用いてアプリにログインする。その後行う操作を選択し、必要情報を入力し登録することで、サーバの情報が更新される。操作選択画面を図 3 に示す。

「納品」操作では、発注番号から該当する糸の情報を呼び出し、糸ロットと箱 ID の紐づけを行う。「箱入庫」操作では、箱を糸倉内のどの棚に置くのかを登録する。「箱出庫」操作では、箱をどのロケーションに持ち出すのかを登録する。「再納品」操作は、持ち出された糸の重量がどれだけ変わったのかと、次にどのロケーションに持っていくかを登録する。「糸詰替」操作は、残った糸が少なくなった同士の箱を一つの箱にまとめることができる。「糸・箱廃棄」操作は、使用することがなくなった糸や箱の廃棄を行う際に使用する。

各箱に割り当てられる箱 ID や、糸倉内の棚に割り当てられる棚 ID は、入力の手間や間違った情報を登録することを防ぐため、それぞれの ID を表す QR コードを用意し糸が入った段ボール箱に貼り付ける。アプリでは図 4 にあるようなカメラボタンを押すことで、カメラが起動し、QR コードを読み込み、入力ができる。

4. おわりに

本研究では、糸在庫のロケーションや数量を管理することができる、糸在庫管理システムを開発した。納品、在庫量、ロケーション、廃棄の登録ができる iOS アプリケーションと、発注情報の登録や管理情報を参照、編集が可能であるサーバと Web アプリケーションから構成される。iOS アプリはカメラと QR コードを利用することで、打ち間違えの防止や操作の簡略化することを行った。サーバは、発注情報が記載された CSV ファイルを指定ディレクトリに保存しておくことで 1 日に 1 回自動でデータベースへ保存することができる。

これらのシステムを用いることで、タオル工場では、探している糸を探す時間や在庫数を数える時間を削減し、業務の効率化を図ることができる。今後はシステムの作成を進め、システムの評価を行う。また、様々なタオル工場に対応できるような汎用性を持たせられるようにシステムを改善していく。