

農産物無人販売システム (UAPS) -クラウド側サーバシステムの開発-

太田和 悠介[†] 大谷 真[‡]
 湘南工科大学[†] 湘南工科大学[‡]

1. はじめに

全国には農産物無人販売所が多数存在している。しかし、つり銭が出ないことや領収書が発行されないという顧客側の問題点や、商品や売上管理を人手で行わなければならない、過去の売上を見る際にとっても不便などという農家側の問題点がある。それらを解決するため現在、販売所システムとサーバシステムを組み合わせた農産物無人販売システム (UAPS) を開発している [1][2]。今回、商品データや売上データを保存するためのサーバを Google App Engine (GAE) で開発し販売所システムとの通信方式を決め、販売所システムとの通信を実現化した。また、売上閲覧を可能とした。

2. UAPS 全体の構成

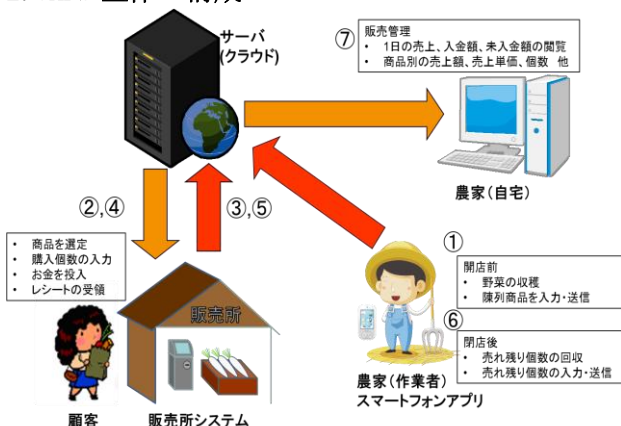


図 1. UAPS 構成図

図 1 に農産物無人販売システム (UAPS) の構成を示す。農家は毎朝野菜を収穫後、陳列する野菜の値段や個数をスマートフォンから登録する (①)。データはサーバに登録され、開店後にデータは販売所へ送信される (②)。顧客が商品を購入後売上データは逐次サーバへ送信される (③)。後払い精算時該当するデータを販売所へ送信する (④)。後払い精算後サーバへ連絡する (⑤)。閉店後、農家(作業)は商品を回収し、売れ残り商品の個数をスマートフォンで入力をする (⑥)。農家(自宅)からは、売上閲覧などの販売管理を行うことができる (⑦)。

Unmanned Agricultural Product Sale system (UAPS)
- Development of the Cloud Server system -

[†] Yusuke Ootawa, Shonan Institute of Technology

[‡] Makoto Oya, Shonan Institute of Technology

2. 1. UAPS サーバの構成

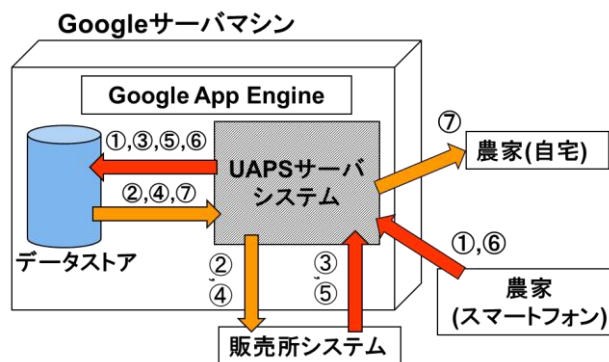


図 2. UAPS サーバ構成図

農家の負担を考慮して UAPS サーバシステムはクラウド (GAE) 上に開発した。図 2 に構成を示す。販売データ、商品データなどのデータは GAE のデータストア (ビッグテーブル) に格納する。販売所システム、農家(スマートフォン)、農家(自宅)とはインターネットを介して HTTP プロトコルでやり取りをする。図 2 中の①～⑦は図 1 の流れに対応している。

2. 2. UAPS サーバの設計・開発方針

UAPS サーバは以下の方針で設計開発した。

- (1) 販売所との通信プロトコルの設計。
- (2) ビッグテーブルの特徴を生かしたデータストアの設計。
- (3) GAE を利用したデータストアのアクセス。
- (4) 取引データ格納キー ucode を利用。
- (5) ビッグデータの実行時検索による売り上げ管理処理。

3. UAPS サーバの設計

3. 1. 販売所との通信プロトコルの設計

表 1. コマンド一覧

コマンド名	販売所	サーバ
陳列商品要求コマンド	当日の陳列商品一覧データを要求	該当する陳列商品一覧データを返信
売上データ登録コマンド	購入された商品データを送信	ucodeと売上日時を返信
後払い売上データ要求コマンド	ucodeを送信	該当する売上データを返信
後払い精算完了コマンド	後払い精算の完了を連絡	後払い精算完了日時を返信

販売所システムとサーバシステム間を HTTP プロトコルで行い、データのフォーマットは JSON (JavaScript Object Notation) を使用した。販売所システムが POST する JSON データにサー

バスシステムが応答する。要求コマンドは 4 種類あり、各コマンド、要求内容は表 1 である。販売所からの要求に応じてリザルトコードのオブジェクトを先頭にした JSON データをサーバシステムから返す。売上データ登録コマンドの例は図 3 である。

```
{
  "command": "store_sales_data",
  "farmer_id": "0001",
  "shop_id": "01",
  "products_data": [
    {"id": "001", "name": "トマト",
      "price": 120, "quantity": 10},
    {"id": "003", "name": "きゅうり",
      "price": 80, "quantity": 20}
  ],
  "payment_method": "cash"
}
```

図 3. 売上データ登録コマンドの例

3.2. データストアの設計

ビッグデータの特徴を生かしたデータストアの構成は、商品一覧カインド、陳列カインド、売上カインド、商品 ID 採番カインド、ucode 採番カインドの 5 種のカインドを準備し、発生したデータを発生するたびにそのまま格納するようにした。表 2 に売上カインドの詳細を示す。

表 2. 売上カインド構成図

データ内容	プロパティ名	データ型	例
キー	ID/Name	String	ucode
商品ID	id	List<String>	["001","003"]
商品名	name	List<String>	["トマト", "きゅうり"]
販売価格	price	List<Long>	["120","80"]
購入個数	quantity	List<Long>	["10","20"]
販売形式	p_method	String	cash or deferred or paid
取引日時	time	String	取引した日時
精算完了日時	p_time	String	null or 後払い精算日時

売上カインドは顧客が販売所で商品を購入した取引データを保存するカインドである。データ格納キーは ucode で商品 ID や商品名、値段、個数は複数購入した場合も保存できる。取引日時は取引データが登録された日時が格納され精算完了日時は、現金購入時(cash)は取引日時と同じ日時が書き込まれる。後払い購入時(deferred)は null が書き込まれ、後払い精算完了時(paid)には、精算が完了した日時が書き込まれるようになっている。

4. 主な処理方式

4.1. データストアのアクセス方法

GAE で提供されている Low Level API を使用することでデータストアの機能を理解することができ、シンプルで使いやすかったためデータストアの設計に近いものを作成することができた。

4.2. JSON 処理方法 (エンコード・デコード)

JSON エンコーダ/デコーダライブラリの JSONIC を使用し、インポートすることで JSON 形式のデータを Java にエンコード、またデコードすることを可能とした。

4.3. ucode の処理方法

ucode をキーとして使用することで、ucode に紐づいた取引データをデータストアで検索することができる。これにより後払い機能を実現させることができた。

5. 売上検索の実現

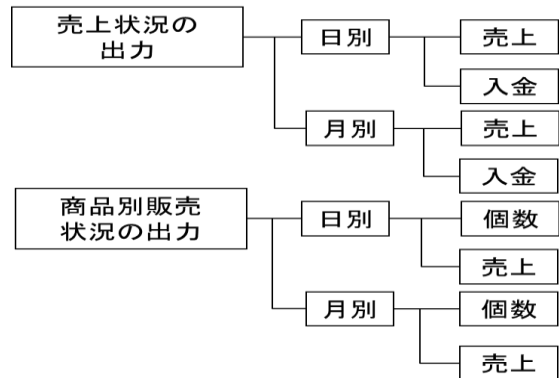


図 4. 売上検索構成図

売上状況の構成としては図 4 のようになる。売上状況の出力は日別と月別それぞれブラウザで確認できるようになっている。UAPS システムでは後払いが可能となっているので売上状況とは別に入金情報も出力できるようにし、商品別の売上も日別、月別と実現化させた。

6. まとめ

データストアの設計は修正・追加等をしたが、実現化することができた。また販売所システムとの通信を成功させ、データストアに設計した通り保存ができた。また最低限必要とする売上閲覧を可能とした。なお研究成果を 2014 TRON Symposium -TRONSHOW-(2014/12/10～12)に出展した。今後の課題は ucode の後払い以外の使い道、ユーザビリティの向上、実地試験と評価を行う。

参考文献

[1] 徳増, 大谷, UAPS における農産物無人販売所システムの開発, FIT2014, pp. 99-104, 2014 年
 [2] M.Oya, and T.Tokumasu: "Unmanned Agricultural Product Sales System - Concepts and Design -", IEEE/GCCE2014, pp. 298-299, 2014