

ホームセンターにおける商品の最適配置導出方法の提案

Proposal for Optimal Layout Method of Commodity Shelves in the Home Improvement Store

1741086 中野 崇文
Takahumi NAKANO

指導教員 秋葉 知昭

In this study, I proposed the methods for finding the optimal layout of products at a home improvement store. I used the enumerative method and Monte Carlo simulation obtaining the optimal solution. I performed Monte Carlo simulation based on the result of enumerative method. Then, the optimal layout of products is found in the short time.

1. 緒言

ホームセンターは「シーズン毎に売れる商品を顧客の目に付きやすい場所に置く」など、常に店内の商品配置について考える必要がある。また、近年のホームセンターは年々業界規模が上がっており[1]、小売店として身近になりつつある。

そこで本研究では、ホームセンターの月毎の売り上げ[2]を用いて、ホームセンターの商品の最適配置を求める方法、及び、最適配置を求める際に使用するシミュレーションの最適パラメータ値を求める方法を提案する。

2. 最適化問題

商品を店に配置する場合、それらをどこにどのように置くかによって店の雰囲気も違い、ひいては売り上げまでも違ってくることがある。それらの組み合わせ方により、結果の効率、あるいは出来高が異なるとき、一番良い組み合わせを求める問題を商品陳列問題という。

本研究では、「店内における商品棚配置に対する最適配置を求めること」及び「シミュレーションの際に使用するパラメータの最適値を見つけ出すこと」を目的とする。

3. データの整理

3.1 最適配置問題の対象とデータ整理

本研究では、ホームセンターにおけるカテゴリ毎の最適配置を、月毎の売上に基づき、配置の優劣による平均購入金額の違いに注目して、研究を行う。使用するデータとして、ホームセンターの商品をカテゴリ毎に分け、分析対象とする[2]。

下記の表 3.1 は本研究でデータとして使用する 9 カテゴリの種類である。1 から 9 までそれぞれ「DIY」「電気」「インテリア」「日用品」「園芸」「ペット用品」「アウトドア」「オフィス用品」「その他」となっている[2]。

表 3.1 9 カテゴリ表

1	DIY
2	電気
3	インテリア
4	日用品
5	園芸
6	ペット用品
7	アウトドア
8	オフィス用品
9	その他

本研究では、2019年の月毎の売り上げデータをそれぞれのカテゴリにまとめた。その結果を表 3.2 及び表 3.3 に示す。これは、表 3.2 の数値を 100 の位で四捨五入し、その数値を 10 で割って求めた、それぞれのカテゴリの購入金額の値である。ホームセンターの売り上げデータを 1000 円単位に変更し使用することで、各カテゴリの購入金額として使えるのではないかと考えた。

表 3.2 カテゴリの売り上げデータ(単位: 百万円)

2019年	DIY	電気	インテリア	日用品	園芸	ペット用品	アウトドア	オフィス用品	その他
1月	52,439	20,552	17,093	51,182	19,608	19,053	11,121	13,747	31,456
2月	49,313	14,650	13,421	46,755	22,115	18,038	9,333	12,104	28,208
3月	57,569	15,054	18,497	55,807	38,197	20,152	14,490	15,387	28,039
4月	62,439	13,706	18,959	56,865	56,594	20,595	17,032	14,182	26,626
5月	64,292	13,898	19,471	61,359	69,544	21,628	16,683	11,725	25,415
6月	58,763	14,880	17,647	60,511	45,318	21,855	13,045	11,340	25,028
7月	59,263	17,764	19,165	62,466	38,667	22,670	14,756	11,890	25,801
8月	58,355	19,443	19,859	67,292	39,536	22,837	19,139	12,838	27,329
9月	64,572	18,685	20,041	74,404	46,492	24,795	15,170	13,481	26,841
10月	65,350	19,947	17,452	50,373	34,474	19,821	11,870	12,056	23,627
11月	62,773	22,453	19,047	52,968	32,527	20,648	11,590	13,838	27,081
12月	64,411	29,030	24,620	72,735	33,156	23,546	13,207	20,081	39,744

表 3.3 カテゴリの購入金額(単位: 円)

2019年	DIY	電気	インテリア	日用品	園芸	ペット用品	アウトドア	オフィス用品	その他
1月	5200	2100	1700	5100	2000	1900	1100	1400	3100
2月	4900	1500	1300	4700	2200	1800	900	1200	2800
3月	5800	1500	1800	5600	3800	2000	1400	1500	2800
4月	6200	1400	1900	5700	5700	2100	1700	1400	2700
5月	6400	1400	1900	6100	7000	2200	1700	1200	2500
6月	5900	1500	1800	6100	4500	2200	1300	1100	2500
7月	5900	1800	1900	6200	3900	2300	1500	1200	2600
8月	5800	1900	2000	6700	4000	2300	1900	1300	2700
9月	6500	1900	2000	7400	4600	2500	1500	1300	2700
10月	6500	2000	1700	5000	3400	2000	1200	1200	2400
11月	6300	2200	1900	5300	3300	2100	1200	1400	2700
12月	6400	2900	2500	7300	3300	2400	1300	2000	4000

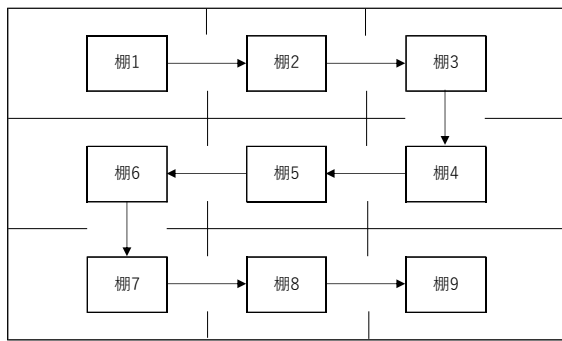


図 3.1 店内のレイアウト

3.2 店内レイアウトとシナリオ

本研究では、図 3.1 のように店内レイアウトを考える。矢印は顧客が店内を回る方向を表し、棚 1 から棚 9 までを順番に回る。

また、本研究では「顧客が必ず購入するカテゴリがある」「レジに近づくにつれ購入確率が上昇する」の 2 点を前提条件としてシナリオを考えた。

1. 顧客一人毎に必ず購入する(購入確率 100%)カテゴリ X を一つ設定する。
2. カテゴリ X が配置されている棚の周りから商品を購入する確率は他の棚よりも高くなると考え、80%になるように設定する。
3. それ以外の棚は、棚を経由するごとに 20%ずつ購入確率が上昇するように設定する。

3.3 シミュレーションの実装

本研究では、「店内における商品棚配置に対する最適配置を求めること」及び「シミュレーションの際に使用するパラメータの最適値を見つけ出すこと」を目的とする。本研究における最適配置とは、売り上げが最も高くなる配置の組み合わせである。また、最適値とは、最も短いシミュレーション時間で最適配置を求めることのできる値のことである。

4. 結果及び考察

表 4.1 は、人数を 10000 人に設定した時の全数列举のシミュレーション結果を月毎にまとめたものである。記載されている配置は、最も購入金額が高くなった配置となっている。

結果を見ると、アウトドア及びオフィス用品が前半の棚、日用品及び DIY が後半の棚に多く配置されていることが分かる。これは、シナリオの性質が前半の棚から商品を購入する確率は低く、後半の棚から商品を購入する確率は高くなっている

ため、前半の棚に価格の低い商品、後半の棚に価格の高い商品を配置する並びが最適配置になるのだと考えられる。

表 4.1 9 カテゴリ全数列举(人数：10000 人、シミュレーション回数：362880 回)

2019年	棚1	棚2	棚3	棚4	棚5	棚6	棚7	棚8	棚9	合計金額	平均金額	実行時間
1月	アウトドア	オフィス用品	インテリア	ペット用品	電気	電気	その他	日用品	DIY	194978860	19497.09	377.683分
2月	アウトドア	オフィス用品	インテリア	ペット用品	電気	電気	その他	日用品	DIY	177570920	17757.09	406.747分
3月	アウトドア	オフィス用品	インテリア	ペット用品	電気	電気	その他	日用品	DIY	216897200	21689.72	373.301分
4月	電気	オフィス用品	アウトドア	インテリア	ペット用品	その他	日用品	電気	DIY	239653820	23965.38	376.339分
5月	オフィス用品	電気	アウトドア	インテリア	その他	ペット用品	日用品	DIY	電気	256080240	25608.02	375.083分
6月	オフィス用品	アウトドア	電気	インテリア	ペット用品	その他	電気	日用品	DIY	225781340	22578.13	373.733分
7月	オフィス用品	アウトドア	電気	インテリア	ペット用品	その他	電気	日用品	DIY	227181860	22718.19	374.241分
8月	オフィス用品	電気	アウトドア	インテリア	ペット用品	その他	電気	日用品	DIY	236767300	23676.73	378.727分
9月	オフィス用品	アウトドア	電気	インテリア	ペット用品	その他	電気	日用品	DIY	254827840	25482.78	377.227分
10月	アウトドア	オフィス用品	インテリア	電気	ペット用品	その他	電気	日用品	DIY	211696820	21169.68	373.939分
11月	アウトドア	オフィス用品	インテリア	ペット用品	電気	その他	電気	日用品	DIY	218758260	21875.83	374.393分
12月	アウトドア	オフィス用品	ペット用品	インテリア	電気	電気	その他	日用品	DIY	265129060	26512.91	372.990分

表 4.2 9 カテゴリモンテカルロ(人数：2000 人、シミュレーション回数：900000 回)

2019年	棚1	棚2	棚3	棚4	棚5	棚6	棚7	棚8	棚9	合計金額	平均金額	実行時間
1月	アウトドア	オフィス用品	インテリア	ペット用品	電気	電気	その他	日用品	DIY	39010820	19505.41	183.333分
2月	アウトドア	オフィス用品	インテリア	電気	電気	ペット用品	その他	日用品	DIY	35530280	17765.14	189.935分
3月	アウトドア	電気	オフィス用品	インテリア	ペット用品	その他	電気	日用品	DIY	43400460	21700.23	178.766分
4月	オフィス用品	電気	アウトドア	ペット用品	インテリア	その他	電気	日用品	DIY	47963700	23981.85	178.313分
5月	オフィス用品	電気	アウトドア	ペット用品	インテリア	その他	日用品	DIY	電気	51233320	25616.66	183.474分
6月	オフィス用品	アウトドア	電気	インテリア	ペット用品	その他	電気	DIY	日用品	45188820	22594.41	185.900分
7月	オフィス用品	アウトドア	電気	インテリア	ペット用品	その他	電気	DIY	日用品	45452360	22726.18	183.148分
8月	オフィス用品	アウトドア	電気	インテリア	ペット用品	その他	電気	DIY	日用品	47377800	23688.90	184.818分
9月	オフィス用品	アウトドア	電気	インテリア	ペット用品	その他	電気	DIY	日用品	50995700	25497.85	183.278分
10月	オフィス用品	アウトドア	インテリア	ペット用品	電気	その他	電気	日用品	DIY	42943920	21471.96	178.605分
11月	アウトドア	オフィス用品	ペット用品	インテリア	電気	その他	電気	日用品	DIY	43741460	21871.73	178.066分
12月	アウトドア	オフィス用品	インテリア	ペット用品	電気	電気	その他	日用品	DIY	53059380	26529.69	185.455分

表 4.2 は人数を 2000 人、シミュレーション回数を 90 万回に設定した時のモンテカルロシミュレーションの結果を月毎にまとめたものである。記載されている配置は、最も購入金額が高くなった配置となっている。

本研究の場合、全数列举と同様の配置結果を得ることはできなかった。しかし「アウトドア及びオフィス用品が前半の棚、日用品及び DIY が後半の棚に多く来る」といった配置の特徴は全数列举と同様の結果を得ることができた。そのため、モンテカルロシミュレーションの結果は最適配置の近似解であると考えられる。

5. 結 言

本研究では、「店内における商品棚配置に対する最適配置を求めること」及び「シミュレーションの際に使用するパラメータの最適値を見つけ出すこと」を目的とした。

結果として、モンテカルロシミュレーションを用いることによって、全数列举の半分程度の時間で最適配置の近似解を求めることができた。

文 献

- [1]ホームセンター業界の動向や現状、ランキングを分析 (2020 年版)
<https://gyokai-search.com/3-home.htm>
- [2]経済産業省 時系列データ(2020 年 1 月 21 日時点)
<https://www.meti.go.jp/statistics/tyo/syoudou/result-2/index.html>