

筑波大学大学院博士課程

システム情報工学研究科特定課題研究報告書

学食サービス提供オペレーションの分析と混雑解消提案

小林 正典 修士（ビジネス）

王 霄俊 修士（ビジネス）

呉 柯 修士（ビジネス）

劉 峰 修士（ビジネス）

（経営・政策科学専攻）

指導教員 倉田 久

2015年3月

筑波大学大学院博士課程

システム情報工学研究科特定課題研究報告書

学食サービス提供オペレーションの分析と混雑解消提案

201320562 小林 正典 修士（ビジネス）

201320575 王 霄俊 修士（ビジネス）

201320585 呉 柯 修士（ビジネス）

201320609 劉 峰 修士（ビジネス）

（経営・政策科学専攻）

指導教員 倉田 久

2015年3月

要旨

筑波大学第三エリア学生食堂（以下、三食）は料理の選択肢が多く、美味しいので、多くの学生に利用されている。しかし、同じエリアに位置する名店街や第二食堂との競争のみならず、スペースの制限、及び授業員の人力に大きく依存したサービスプロセスといった理由から、昼食時には混雑状況が厳しく、食事を取れない利用者が出るなど、多くの利用者に不満を生み出している。

本特定課題研究では、筑波大学三食を対象に、現在の運営状況の実証調査を出発点とし、マーケティング調査分析、シミュレーション分析を実施し、顧客満足の上昇やサービスプロセスの効率化など、更なるサービス品質の上昇を目指した経営改善案を提案することを目的とする。具体的には、4名のチームメンバーが以下の課題に取り組む。

1. 学食サービス利用者の不満点と解決策の関連性
2. 昼食選択行動の分析と学食需要の調整の可能性
3. 自動販売機や電子マネーなど IT 導入の効果の検証
4. 混雑解消要望のシミュレーションによる評価・考察

本特定課題研究では、社会工学類、システム情報工学研究科及び第三エリアでお昼を過ごす学生達を対象に、学食利用の満足度に関するアンケート調査、昼食選択に関するアンケート調査などの学食利用の意思決定に関する調査を実施する。更に、サービス提供プロセスの時間研究、並びにコンピュータ・シミュレーション分析を通じて、学食サービスのボトルネックの検証、及び自販機導入などの解決案の効果の分析・考察を行う。これらの分析手法によって、上記の4つの研究課題に回答を見出す。最後、各研究課題の分析結果に基づき、三食に対するサービス改善提案を提供する。

Abstract

In this research project, we explore the service processes of Daisan Shokudo cafeteria (a university cafeteria located in the third area of the campus), aiming to improve both customer satisfaction and efficiency of the service processes using various management science approaches such as marketing research and industrial engineering. We then state the managerial implications of raising service quality and efficiency. In particular, the four members of our project team individually contributed toward the following research objectives:

1. Investigation of the relationship between customer dissatisfaction and potential solutions proposed by Daisan Shokudo customers,
2. Customers' choice of lunch location and the possibility of demand adjustment,
3. The effect of introducing IT systems such as vending machines and electronic money on the cafeteria's service processes,
4. Simulation-based evaluation of the proposed cafeteria decongestion solutions

As research methods, we asked students in the third area of the campus to answer questionnaire surveys about customer satisfaction, selection of lunch location, including the Daisan Shokudo cafeteria, and the decision-making process in selecting a lunch location. Then, via computer simulation, we determined bottlenecks in the service delivery processes and evaluated the performance of several solutions to remove these bottlenecks, such as introducing vending machines. Moreover, based on the results of the analysis, we have suggested service improvement suggestions for the cafeteria managers.

目 次

第1章 序論.....	- 1 -
1.1 はじめに.....	- 2 -
1.2 本研究の構成.....	- 2 -
第2章 研究背景.....	- 3 -
要旨.....	- 4 -
2.1 筑波大学の学生食堂の現状・問題点.....	- 5 -
2.1.1 第三食堂の現状.....	- 5 -
2.1.2 第三食堂の問題点.....	- 5 -
2.1.3 名店街の現状.....	- 6 -
2.1.4 第三食堂の改善可能点.....	- 7 -
2.2 IE チーム調査課題.....	- 7 -
2.2.1 ラインバランスング.....	- 7 -
2.2.2 動作研究・時間研究.....	- 8 -
参考一覧.....	- 9 -
2.3 外食産業と顧客満足の概要.....	- 9 -
2.3.1 外食の定義と特徴.....	- 9 -
2.3.2 外食の発展と市場規模の推移.....	- 10 -
2.3.3 外食サービス品質.....	- 11 -
2.3.4 顧客満足の定義.....	- 12 -
2.3.5 高い顧客満足度への要素.....	- 13 -
参考一覧.....	- 13 -
2.4 各メンバーが取り込む研究課題と仮説.....	- 14 -
2.4.1 各メンバーの研究課題.....	- 14 -
2.4.2 各研究の関連性.....	- 15 -
2.5 調査手法・分析手法の概要.....	- 17 -
2.5.1 学生へのアンケート調査.....	- 17 -
2.5.2 学生食堂利用者への動作調査及び時間調査.....	- 17 -
2.5.3 調査結果の概要.....	- 18 -
2.5.4 基本統計量.....	- 19 -
第3章 学食サービス利用者の不満点と解決案の関連.....	- 20 -
要旨.....	- 21 -
3.1 導入.....	- 22 -
3.1.1 筑波大学第三エリア食堂の現状および学生レポートの提言..	- 22 -
3.1.2 真の経営課題と有効的な解決案.....	- 22 -
3.2 先行研究との連携、及び区別点.....	- 23 -
3.2.1 主要先行研究の紹介.....	- 23 -
3.2.2 自分の研究との区別.....	- 23 -
3.3 アンケート調査の利用について.....	- 24 -
3.3.1 アンケート調査の実施方法.....	- 24 -

3.3.2	アンケート調査の欠点と実施上の困難.....	24	-
3.4	調査課題・仮説・モデル.....	25	-
3.4.1	調査課題・仮説.....	25	-
3.4.2	モデル.....	25	-
3.5	調査・分析の概要.....	26	-
3.5.1	調査実施と回収状況の概要.....	26	-
3.5.2	分析結果の概要.....	27	-
3.6	各仮説の検証および結論.....	27	-
3.6.1	仮説 1-1：名店街の利用の方が三食の利用より満足度が高い	27	-
3.6.2	仮説 1-2：二食の利用の方が三食の利用より満足度が高い ..	28	-
3.6.3	仮説 2-1：待ち時間が顧客の満足度に負の影響を与える	28	-
3.6.4	仮説 2-2:食堂スペースの広さと移動のスムーズが顧客の満足度にプラスの影響を与える.....	29	-
3.6.5	仮説 3-1:ヒトが行う受注・会計システムは顧客満足度を低下させる原因である.....	31	-
3.6.6	仮説 3-2：券売機の導入は顧客満足度の向上に有効である ..	31	-
3.7	経営示唆および問題点.....	32	-
3.7.1	調査による待ち時間の閾値の確定.....	32	-
3.7.2	経営示唆.....	33	-
3.7.3	経営示唆がもたらした問題点.....	34	-
	参考一覧.....	36	-
第4章	昼食選択行動と学食需要の調整の可能性.....	37	-
	要旨.....	38	-
4.1	導入.....	39	-
4.1.1	研究背景と課題.....	39	-
4.1.2	研究目的と目標.....	39	-
4.1.3	期待できる結果・貢献.....	40	-
4.2	先行研究.....	40	-
4.2.1	大学生の食生活に関する研究.....	40	-
4.2.2	階層化意思決定による製品選択.....	40	-
4.2.3	本研究との区別.....	40	-
4.3	分析手法.....	40	-
4.3.1	直感的選択行動の分析.....	40	-
4.3.2	満足度の分析.....	41	-
4.3.3	階層分析法.....	41	-
4.4	研究内容.....	42	-
4.4.1	研究対象.....	42	-
4.4.2	調査項目.....	42	-
4.4.3	本研究の AHP 階層図.....	42	-
4.4.4	調査課題と仮説.....	43	-
4.4.5	アンケート調査について.....	44	-
4.5	データ分析.....	44	-
4.5.1	直感的選択の分析.....	44	-

4.5.2	満足度の分析.....	- 45 -
4.5.3	AHP 分析.....	- 46 -
4.5.4	課題分析.....	- 48 -
4.6	考察と結論.....	- 49 -
4.6.1	分析考察.....	- 49 -
4.6.2	経営示唆.....	- 50 -
	参考一覧.....	- 51 -
第5章	ITとセルフサービス導入の効果、及び自販機導入の可能性.....	- 52 -
	要旨.....	- 53 -
5.1	導入.....	- 54 -
5.1.1	研究背景.....	- 54 -
5.1.2	研究課題.....	- 54 -
5.2	先行研究.....	- 55 -
5.2.1	自販機の導入について.....	- 55 -
5.2.2	待ち行列について.....	- 55 -
5.2.3	電子マネーについて.....	- 55 -
5.3	モデル.....	- 56 -
5.4	データ収集とデータ概要.....	- 57 -
5.5	データ分析・モデル分析.....	- 57 -
5.6	分析結果.....	- 59 -
5.6.1	レジで現金支払いのみの分析結果.....	- 59 -
5.6.2	自販機で現金支払いのみの分析結果.....	- 60 -
5.6.3	電子マネーをレジに導入の分析結果.....	- 62 -
5.6.4	サーバー数の増加による分析結果.....	- 63 -
5.6.5	注文ミスの防止による待ち時間削減に関する分析結果.....	- 64 -
5.6.6	電子マネー機能付き自販機による分析結果.....	- 64 -
5.7	考察と経営示唆.....	- 65 -
5.8	結論.....	- 66 -
	参考一覧.....	- 67 -
第6章	学食混雑オペレーションのシミュレーションによる評価・考察.....	- 68 -
	要旨.....	- 69 -
6.1	論文序論.....	- 70 -
6.1.1	研究背景・動機.....	- 70 -
6.1.2	研究目的・意義.....	- 70 -
6.1.3	先行研究.....	- 71 -
6.1.4	モデル.....	- 72 -
6.1.5	モデル内代入数値.....	- 74 -
6.1.6	調査課題.....	- 75 -
6.2	課題検証.....	- 75 -
6.2.1	課題検証結果概要.....	- 75 -
6.2.2	基本シミュレーション.....	- 76 -
6.2.3	調査課題1 従業員の配置に関する検証.....	- 76 -

6.2.3.1	従業員の増減による商品提供時間について.....	76
6.2.3.2	従業員数分析・考察.....	77
6.2.4	調査課題2 改善目標の設定.....	77
6.2.4.1	改善目標の設定方法.....	77
6.2.4.2	改善目標の設定に関する分析・考察.....	78
6.2.5	調査課題3 商品提供ブースの配置に関する検証.....	79
6.2.5.1	検証方法について.....	79
6.2.5.2	商品提供ブースの配置に関する分析・考察.....	79
6.3	経営示唆・まとめ.....	80
6.3.1	本章における経営示唆.....	80
6.3.2	マーケティングチームの研究を受けて.....	81
6.3.3	まとめ.....	82
	参考一覧.....	84
第7章	結論.....	85
	謝辞.....	88

付 録

付録1	食堂の利用者向けアンケート質問票（劉峰）.....	89
付録2	食堂の利用者向けアンケート質問票（呉柯）.....	91
付録3	三食一分間当たり来客数データ.....	95

図目次

図 2-1-1	第三食堂のレイアウト.....	5
図 2-1-2	名店街のレイアウト.....	6
図 2-2-1	ラインバランシング具体例.....	8
図 2-2-2	動作研究例.....	9
図 2-3-1	外食産業の市場規模（1975 - 2010 年）.....	10
図 2-3-2	2012 年の外食産業市場規模とその構成（億円）.....	11
図 2-3-3	レストランのサービスプロセス.....	11
図 2-3-4	サービス品質分解図.....	12
図 2-3-5	顧客満足度の評価基準.....	13
図 2-4-1	研究全体のイメージおよび同一の方向性.....	16
図 3-1-1	カテゴリーによる混雑原因の統計結果.....	22
図 3-6-1	待ち時間の推移により利用者満足度の変化.....	29
図 3-6-2	コレスポネンス分析による選択理由分割表の可視化.....	30
図 3-7-1	満足度・待ち時間の各段階の人数分布.....	33
図 3-7-2	三食通路の平面図.....	34

図 4-3-1	AHP の階層図	- 41 -
図 4-4-1	本研究の AHP 階層図	- 43 -
図 4-5-1	直感的選択のランキング	- 45 -
図 4-5-2	各昼食利用場所の満足度集計	- 45 -
図 4-5-3	評価基準の重要度	- 47 -
図 4-5-4	代替案の総合評価	- 48 -
図 4-5-5	直感的選択と AHP による選択のランキングの差異	- 48 -
図 5-3-1	第三食堂サービスプロセスモデル (レジ及び自販機)	- 56 -
図 5-6-1	平均稼働率 (レジ)	- 60 -
図 5-6-2	平均稼働率 (自販機)	- 61 -
図 5-6-3	従業員人数増加の効果	- 63 -
図 5-6-4	自販機数増加の効果	- 63 -
図 5-7-1	第三食堂のレイアウト	- 65 -
図 6-1-1	M/M/1 モデル	- 71 -
図 6-1-2	学食のサービスプロセスの流れ	- 73 -
図 6-1-3	M/M/2 モデル	- 73 -
図 6-2-1	メインブース稼働率の変化	- 78 -
図 6-2-2	学食設備配置	- 79 -
図 6-3-1	壁掛けテレビ設置場所提案	- 82 -

表目次

表 2-1-1	第三食堂の不満点	- 5 -
表 2-1-2	第三食堂の混雑解消の提案 (総計 148 人)	- 7 -
表 2-5-1	時間調査実施概要	- 18 -
表 2-5-2	アンケート調査の実施・回収状況	- 18 -
表 2-5-3	時間調査のデータ収集状況	- 19 -
表 2-5-4	基本統計量 (会計時間)	- 19 -
表 2-5-5	基本統計量 (料理提供時間)	- 19 -
表 2-5-6	メニュー数 (2014 年 12 月 22 日より作成)	- 19 -
表 3-1-1	主なる提案と期待	- 22 -
表 3-3-1	本研究での主要調査方法の定義と特徴	- 24 -
表 3-5-1	アンケート調査の実施・回収状況	- 26 -
表 3-5-2	分析概要と分析結果	- 27 -
表 3-6-1	三食と名店街の比較: Wilcoxon 検定により、両方に対する満足度の差の検定	- 28 -
表 3-6-2	三食と二食の比較: Wilcoxon 検定により、両方に対する満足度の差の検定	- 28 -
表 3-6-3	Kruskal Wallis 検定により待ち時間の推移には満足度に差がある	- 29 -
表 3-6-4	認知と選択理由のクロス表、およびカイ 2 乗検定	- 30 -
表 3-6-5	問題点と認知のクロス表、およびカイ 2 乗検定	- 31 -
表 3-6-6	好きになる理由と認知のクロス表、およびカイ 2 乗検定	- 32 -

表 3-7-1	満足度・待ち時間の各段階の人数分布	- 33 -
表 4-4-1	調査対象の昼食利用場所の概要	- 42 -
表 4-4-2	満足度と選択行動に関する仮説	- 43 -
表 4-4-3	アンケート調査の有効回収数	- 44 -
表 4-4-4	回収対象の学類と研究科の割合	- 44 -
表 4-5-1	順位付けの結果の集計	- 45 -
表 4-5-2	総合満足度の得点集計	- 46 -
表 4-5-3	各代替案の評価基準ごとの総合評価	- 47 -
表 4-5-4	各昼食利用場所の満足度と AHP 総合評価の相関性	- 49 -
表 4-5-5	各昼食利用場所の評価基準の満足度と AHP 評価値の相関性	- 49 -
表 5-4-1	シミュレーションに必要なデータの概要	- 57 -
表 5-5-1	基本統計量 (会計時間)	- 58 -
表 5-5-2	基本統計量 (料理提供時間)	- 58 -
表 5-6-1	分析概要と分析結果	- 59 -
表 5-6-2	行列平均待ち時間及び平均待ち人数(レジ)	- 59 -
表 5-6-3	各プロセス平均時間 (レジ)	- 59 -
表 5-6-4	行列平均待ち時間及び平均待ち人数 (自販機)	- 60 -
表 5-6-5	各プロセス平均時間 (自販機)	- 60 -
表 5-6-6	ボタン数及び会計時間の設定	- 62 -
表 5-6-7	自販機ボタン数と平均待ち時間との比較	- 62 -
表 5-6-8	行列平均待ち時間及び平均待ち人数(レジで電子マネー導入)	- 62 -
表 5-6-9	各プロセス平均時間 (レジで電子マネー導入)	- 62 -
表 5-6-10	待ち行列に関する分析結果	- 64 -
表 5-6-11	会計平均待ち時間及び待ち人数の比較	- 65 -
表 6-1-1	待ち行列記号定義一覧	- 71 -
表 6-1-2	使用データ	- 74 -
表 6-2-1	調査課題と結果一覧	- 75 -
表 6-2-2	三食サービスプロセスの現状	- 76 -
表 6-2-3	従業員数別商品提供時間	- 76 -
表 6-2-4	従業員数 2 人と従来ケースの比較(全てのデータは平均)	- 77 -
表 6-2-5	代入数値	- 78 -
表 6-2-6	平滑化状態と従来ケースの比較(全てのデータは平均)	- 78 -
表 6-2-7	従来ケースとブース配置変更後比較(+の値は丼物平均提供時間増加量)	- 80 -
表 6-3-1	三食サービスプロセスの現状	- 81 -