

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

大曾根タクシーに対する配車改善提案と 将来における対策

萱野 聡

韋 慶娜

金 夕雯

蔡 文静

譚 成鵬

李 灌竹

(経営・政策科学専攻)

指導教員 繁野 麻衣子

張 勇兵

2012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

大曾根タクシーに対する配車改善提案と 将来における対策

201020580	萱野	聡	修士(ビジネス)
201020600	韋	慶娜	修士(ビジネス)
201020609	金	夕雯	修士(ビジネス)
201020618	蔡	文静	修士(ビジネス)
201020628	譚	成鵬	修士(ビジネス)
201020641	李	灌竹	修士(ビジネス)

(経営・政策科学専攻)

指導教員 繁野 麻衣子

張 勇兵

2012年3月

報告書要旨

本研究は、大曾根タクシー株式会社を対象として平成 22 年に引き続き、会社の利益向上のためにサービスと経営の改善提案を行う事を目的とする。平成 22 年の研究では、大曾根タクシーの財務構造、サービス上の問題点、タクシーの配車状況を明らかにした。本研究では、3つの視点から総合的にサービスと経営改善提案を行う。まず、サービスの視点として、顧客アンケートおよび乗務員アンケートを行い、提供しているサービスの現状を分析する(第 2 章)。次に効率的な配車方法の検討として、乗務日報と GPS データを用い、タクシーの利用状況を可視化して、配車の効率化を目指し、配車変更後のシミュレーションを行う(第 3~5 章)。最後に東日本大震災をケースとした非常時におけるタクシーの利用分析(第 6 章)と今年からつくば市でも導入されたデマンドタクシーの影響分析(第 7 章)の 2つの観点から将来における対応策の検討を行う。以上に述べた 3つの視点から、総合的に研究を行い、大曾根タクシー株式会社への経営改善提案を行う。

Abstract

The purpose of our study that is following a management field study on 2010 is to suggest service and business improvements for Ozone Taxi Inc in order to improve service quality and increase profits. In the previous study, researchers clarified financial structure, service issues and the state of taxi dispatch on the taxi department. In this study, we will suggestions for overall business improvements from three perspectives. The first is based on service view, analyzing the current state of service by customer survey and the crew survey (Chapter2). Second, we examine the rationalization and efficiency of mode of current dispatch by visualization of taxi and simulation of dispatch depend on service dailies and GPS data (Chapter 3, 4, 5). Last, we consider the solutions of two new issues for future. One of is to discuss the role of taxi in the emergency situation because the influence of Great East Japan Earthquake (Chapter6). Another is to assess the impact of demand taxi on taxi industry (Chapter 7).

目次

第1章 序章	1
1.1 はじめに	2
1.1.1 本研究の背景	2
1.1.2 研究の目的	2
1.1.3 研究の構成	2
参考文献	3
第2章 アンケートによるサービス品質調査	4
2.1 はじめに	6
2.1.1 研究背景	6
2.2 アンケート調査について	6
2.2.1 アンケート調査の概要	6
2.2.2 サービスの品質評価方法について	7
2.2.3 アンケートの分析方法について	7
2.3 顧客アンケート調査の年度比較	8
2.3.1 一般項目のアンケート結果	8
2.3.3 顧客アンケート(平成23年度)の自由記述欄について	11
2.4 乗務員アンケートの年度比較	11
2.4.1 一般項目のアンケート結果	11
2.4.2 乗務員アンケート(平成22~23年度)のSERVQUAL項目比較結果	12
2.4.3 乗務員アンケート(平成23年度)の自由記述欄について	14
2.5 顧客アンケートと乗務員アンケートの結果比較	14
2.6 おわりに	15
参考文献	17
第3章 乗務データ分析と効率的な配車提案	18
3.1 はじめに	20
3.1.1 研究背景	20
3.1.2 研究目的	20
3.2 タクシー利用状況の分析	21
3.2.1 乗務日報のデータ処理	21
3.2.2 待機場所別の利用状況分析	21
3.2.3 産総研でのタクシー利用状況の分析	23
3.2.4 配車提案	27
3.3 タクシー利用数に影響する要因	27
3.3.1 天気要因の影響	27
3.3.2 放射能要因の影響	30
3.3.3 顧客の分布状況の可視化	30
3.4 おわりに	31

3.4.1	考察・知見	31
3.4.2	今後の課題	31
	参考文献.....	32
第4章	シミュレーションによる効率的な配車方法の検討.....	33
4.1	はじめに.....	35
4.1.1	研究背景.....	35
4.1.2	研究目的.....	35
4.2	シミュレーションデータ整備	36
4.2.1	乗務日報データと GPS 配車履歴データ	36
4.2.2	地点の定義と抽出結果	37
4.2.3	地点間移動時間の計算方法.....	38
4.3	配車シミュレーションの実施	39
4.3.1	シミュレーション条件	39
4.3.2	配車方法の検討.....	41
4.4	おわりに.....	47
4.4.1	考察・知見	47
4.4.2	今後の課題	48
	参考文献.....	48
第5章	GPS 配車履歴データによる乗客分布と時間帯の分析.....	49
5.1	はじめに.....	51
5.1.1	研究背景.....	51
5.1.2	研究目的.....	51
5.2	GPS データの紹介.....	51
5.2.1	GPS データとは.....	51
5.2.2	GPS データと乗務日報データの相違	52
5.2.3	GPS データの処理	54
5.3	顧客分布の分析	55
5.3.1	顧客乗降エリアとは.....	55
5.3.2	顧客乗降エリアの分析	55
5.4.2	各営業所の時間帯分布	59
5.5	おわりに.....	62
5.5.1	考察・知見	62
5.5.2	今後の課題	62
	参考文献.....	63
第6章	非常時におけるタクシーの役割.....	64
6.1	はじめに.....	66
6.1.1	研究背景.....	66
6.1.2	研究目的.....	66

6.2	現状調査.....	67
6.2.1	東日本大震災後の交通機関の運行状況.....	67
6.2.2	3月の売上高分析.....	68
6.2.3	4月の売上高分析.....	70
6.3	非常時におけるタクシーのサービス提案.....	71
6.3.1	地震直後から3日間(3月11日14時46分~3月13日)の着地分析.....	71
6.3.2	GPSデータでの比較.....	76
6.3.3	4月の着地分析.....	78
6.4	おわりに.....	78
6.4.1	考察・知見.....	78
6.4.2	今後の課題.....	78
	参考文献.....	79
第7章	デマンドタクシーの影響分析.....	80
7.1	はじめに.....	82
7.1.1	研究背景.....	82
7.1.2	研究目的.....	83
7.2	つくタク概要.....	84
7.2.1	つくタクとは.....	84
7.2.2	利用券の販売所と乗降所の提案.....	85
7.2.3	一般タクシーとつくタクの比較.....	86
7.3	タクシーの通院目的の利用状況.....	87
7.3.1	乗務日報から利用状況の把握.....	87
7.3.2	筑波大学病院と筑波記念病院の運行状況分析とサービス提案.....	88
7.3.3	病院への現地調査.....	92
7.4	おわりに.....	95
7.4.1	考察・知見.....	95
7.4.2	今後の課題.....	95
	参考文献.....	95
第8章	結論.....	96
	謝辞.....	100
	付録.....	101

図目次

図 2-1	顧客アンケート(平成 22~23 年度)SERVQUAL 項目平均値比較	11
図 2-2	乗務員アンケート(平成 22~23 年度)SERVQUAL 項目平均値比較	13
図 2-3	顧客、乗務員アンケート(平成 23 年度)SERVQUAL 項目平均値比較	15
図 3-1	駅別駅待ちタクシーの 1 日平均利用状況	22
図 3-2	待機場所別タクシーの 1 日平均利用状況	23
図 3-3	産総研着の利用回数(6 ヶ月)	24
図 3-4	産総研発の利用回数(6 ヶ月)	24
図 3-5	産総研着の利用回数(6 ヶ月)	24
図 3-6	産総研発の利用回数(6 ヶ月)	24
図 3-7	17 時台に産総研発つくば駅着の路線バスと TX の時刻表	25
図 3-8	産総研でのタクシー会社の案内	25
図 3-9	つくば駅~産総研間の運転時間分布	26
図 3-10	つくば駅~産総研間の時間帯別平均運転時間	26
図 3-11	つくば駅の発車間隔の分布	27
図 3-12	つくば駅の時間帯別平均発車間隔	27
図 3-13	可視化した顧客の分布状況図	28
図 3-14	時間帯別タクシーの利用回数(6 ヶ月)	28
図 3-15	平日雨天の日と晴天の日の乗車数の差	29
図 3-16	週末雨天の日と晴天の日の乗車数の差	29
図 3-17	雨天曜日ごとの震災前後の乗車数の差	30
図 4-1	平成 23 年 1 月 24 日から 30 日 1 週間の対象データ割り当て件数	37
図 4-2	対象データ時間帯別の件数	41
図 4-3	10 時~19 時の待機場所別の迎車時間分布	43
図 4-4	25 日 15 時以降の上位 5 位乗車地点件数	43
図 4-5	1 月 25 日の産総研と和台を発地とする時間帯別の受付件数	44
図 5-1	GPS データの可視化の一例	53
図 5-2	GPS データの「天久保」エリア	54
図 5-3	GPS データの「北部営業」エリア	54
図 5-4	重複なデータの処理の一例	54
図 5-5	上位 12 発着エリア	55
図 5-6	平成 21 年度大曾根タクシーのつくば市各町の利用回数(発地)	56
図 5-7	「本社営業」エリアの範囲	56
図 5-8	北部営業エリア工業区の利用状況一例	58
図 5-9	全体の時間帯別利用台数	58
図 5-10	各営業所の時間帯別の平均稼働台数	59
図 5-11	本社営業所の時間帯別の平均利用台数と平均稼働台数	60
図 5-12	学園営業所の時間帯別の平均利用台数と平均稼働台数	60

図 5-13 北部営業所の時間帯別の平均利用台数と平均稼働台数.....	61
図 5-14 土浦営業所の時間帯別の平均利用台数と平均稼働台数	61
図 6-1 平成 21 年~23 年の各々の 3 月の売上高推移図.....	68
図 6-2 平成 23 年 3 月第 3 火曜日 GPS 配車履歴データ	69
図 6-3 平成 21 年~23 年の各々の 3 月の運行回数推移図	69
図 6-4 平成 21 年~23 年の各々の 4 月の売上高推移図.....	70
図 6-5 平成 23 年 4 月売上高の内訳	70
図 6-6 地震翌日および 3 日目の大曾根タクシーと土浦タクシー運行記録	72
図 6-7 A 方面行きの発地	73
図 6-8 A1 方向から A 方面行きの時刻ごとの貸走台数	73
図 6-9 A2 方向から A 方面行きの時刻ごとの貸走台数	73
図 6-10 B 方面行きの発地	74
図 6-11 平成 23 年 3 月 12 日の B1 方向から B 方面行きの時刻ごとの貸走台数	74
図 6-12 B2 方向から B 方面行きの時刻ごとの貸走台数	74
図 6-13 C 方面行きの発地	75
図 6-14 土浦駅(西口を含む)から C 方面行きの時刻ごとの貸走台数.....	75
図 6-15 平成 23 年 1 月~3 月の各々の第 2 金曜日の記録.....	76
図 6-15(-1) 1 月 14 日の記録(全日)	76
図 6-15(-2) 2 月 11 日の記録(全日)	76
図 6-15(-3) 3 月 11 日(地震発生日)14 時 46 分以降の記録	76
図 6-16 平成 23 年 1 月~3 月の各々の第 2 土曜日の記録(全日)	77
図 6-16(-1) 1 月 15 日の記録.....	77
図 6-16(-2) 2 月 12 日の記録.....	77
図 6-16(-3) 3 月 12 日の記録.....	77
図 6-17 平成 23 年 1 月~3 月の各々の第 2 日曜日の記録(全日)	77
図 6-17(-1) 1 月 16 日の記録.....	77
図 6-17(-2) 2 月 13 日の記録.....	77
図 6-17(-3) 3 月 13 日の記録.....	77
図 7-1 つくタク利用者数の推移	82
図 7-2 つくタク利用者数の属性	83
図 7-3 つくタク利用の多い乗降場所(4/1~5/19).....	83
図 7-4 つくタクの乗降場所の目印	84
図 7-5 「つくタク」利用の流れ.....	84
図 7-6 つくタクについて利用者の要望項目	85
図 7-7 谷田部地区のつくタク乗降場所と利用券販売所	85
図 7-8 つくば市における日常生活圏域別高齢者人口推移.....	87
図 7-9 病院に到着するタクシー利用回数.....	87
図 7-10 筑波大学病院を着地とする曜日別利用回数	88

図 7-11 筑波記念病院を着地とする曜日別利用回数.....	88
図 7-12 筑波大学病院を着地とする時間帯別利用回数.....	89
図 7-13 筑波記念病院を着地とする時間帯別利用回数.....	89
図 7-14 筑波大学病院に到着するタクシーの発地別利用回数.....	90
図 7-15 筑波記念病院に到着するタクシーの発地別利用回数.....	90
図 7-16 筑波大学病院を着地する一般タクシーとつくタクの運賃の差.....	91
図 7-17 筑波記念病院を着地する一般タクシーとつくタクの運賃の差.....	91
図 7-18 筑波大学病院に到着した会社別タクシー数(1週間).....	92
図 7-19 筑波大学病院に到着したタクシー利用者の構成(1週間).....	93
図 7-20 筑波記念病院に到着した会社別タクシー数(1週間).....	93
図 7-21 筑波記念病院に到着したタクシー利用者の構成(1週間).....	94
図 7-22 つくタク利用の多い乗降場所.....	94

表目次

表 2-1	性別構成比較(平成 22、23 年度)	8
表 2-2	年齢構成比較(平成 22、23 年度)	8
表 2-3	利用頻度(平成 23 年度)	9
表 2-4	タクシーの利用目的(平成 23 年度)	9
表 2-5	乗客したいタクシーの種類(平成 23 年度)	9
表 2-6	サービスの満足度比較(平成 22、23 年度)	9
表 2-7	顧客アンケート(平成 22~23 年度)SERVQUAL 項目平均値検定	10
表 2-8	勤続年数(平成 23、22 年度)	12
表 2-9	転職への意識(平成 23 年度)	12
表 2-10	勤続年数(平成 23 年度)	12
表 2-11	乗務員アンケート(平成 23~22 年度)SERVQUAL 項目平均値検定	13
表 2-12	顧客、乗務員アンケート(平成 23 年度)SERVQUAL 項目平均値検定	14
表 2-13	顧客、乗務員アンケート(平成 22 年度)SERVQUAL 項目平均値検定	14
表 2-14	平成 17 年度都道府県別道路種別別混雑時平均旅行速度の推移	16
表 3-1	震災前後曜日ごとの雨天数	30
表 4-1	GPS 配車履歴データ例	36
表 4-2	乗務日報データの補足例	37
表 4-3	配車シミュレーションの地点	38
表 4-4	地点間移動時間データの一部	39
表 4-5	配車シミュレーションの割り当て結果	40
表 4-6	配車シミュレーションの車両別結果	40
表 4-7	各待機場所に対するシミュレーションでの待機台数の設定	41
表 4-8	1 月 25 日現状の 10 時-19 時の待機場所別の迎車時間分布(件)	42
表 4-9	ケース 1 の 10 時-19 時の待機場所別の迎車時間分布(件)	42
表 4-10	25 日本社から迎車 10 分以上の割り当て	43
表 4-11	25 日みどりの駅からの割り当て	43
表 4-12	和台と産総研を発地とする受付件数の増分(件)	45
表 4-13	15 時-19 時に迎車時間 10 分以上の件数変化(件)	45
表 4-14	5 日間の 15 時 - 19 時に迎車時間 10 分以上の件数変化(件)	46
表 4-15	配車方法の提案	47
表 5-1	GPS データの一例	52
表 5-2	GPS データと乗務日報データの相違点	52
表 5-3	GPS データのエリア名	55
表 5-4	平成 23 年度つくば市世帯数上位 5	57
表 5-5	各営業所の時間帯別の車両台数増減	62
表 6-1	つくば市の輸送実績(平成 23 年 1 月~6 月)	67
表 6-2	3/11~3/18 のつくば市の交通状況	67

表 6-3	平成 21 年~23 年の各々の 3 月第 3 火曜日着地.....	69
表 6-4	平成 21 年~23 年の各々の 3 月の第 2 金曜日 14 時 46 分から 3 日間の着地	71
表 6-5	例年に比べ、平成 23 年地震直後から 3 日間の利用回数の多い着地.....	72
表 7-1	一般タクシーとつくタクの比較	86
表 7-2	筑波大学病院を着地とする一般タクシーとつくタクの運賃比較.....	90
表 7-3	筑波記念病院を着地とする一般タクシーとつくタクの運賃比較.....	91