Form 3

# 論 文 要 旨
## Abstract

論 文 題 目

Title **Studies on Traveling Mode choice modeling of Students, Its Implications and Spatial Variability**

通学交通手段の選択モデルに関する研究
その結果と地域的変化

The general and categorical travel patterns in an urban area need to be clearly understood in order to implement Travel Demand Management (TDM) strategies as well as to measure the effectiveness of those strategies. Along with work related travels school related travels take considerable share in daily urban travel activities. Due to this reason, researches on school travel pattern play a central role in the general urban transport planning scheme.

This research work analyzes high school students' school travel characteristics under limited modal options. It evaluates the significance of a wide range of factors that influence the decisions of high school students in Okinawa on how to make school related travels. The data set used in the analysis was collected from four high schools in different locations in Okinawa, Japan. Seven different models on journey "to" and "from" schools were estimated to analyze the modal share and modal choice decision characteristics of representative high schools and regions in the prefecture. The empirical results indicate that factors related to household car possession, school distance, and travel time significantly influence decisions on mode of transport. The sensitivity analysis matches students' ratings of the bus service, and both illustrate that bus frequency and waiting time affect bus ridership and the likelihood of using a car to school trip. The predictions made based on a Multinomial Logit Model (MLM) show significant modal choice disparities between two selected high schools. Spatial evaluation represented by downtown and suburb as well as two school districts (*Naha-chiku* and *Nakagami-chiku)* show considerable disparities on the travel pattern and mode choice characteristics. This research calls for short and long term policy and planning interventions that include the commencement of high school bus service integrated with the existing service.

Name Dubbale Daniel Alemu

(様式第 5-2 号)

2011 年 2 月 17 日

琉球大学大学院
　理工学研究科長殿

論文審査委員
主査　堤　純一郎　印
副査　池田　孝之　印
副査　小倉　暢之　印

# 学位（博士）論文審査及び最終試験の終了報告書

学位（博士）の申請に対し，学位論文の審査及び最終試験を終了したので，下記のとおり報告します。

記

| | | | |
|---|---|---|---|
| 申請者 | 専攻名 総合知能工学専攻　氏名 DUBBALE DANIEL ALEMU　学籍番号[redacted] | | |
| 指導教官名 | 堤　純一郎 | | |
| 成績評価 | 学位論文　（合格）　不合格 | 最終試験 | （合格）　不合格 |
| 論文題目 | Studies on Traveling Mode choice modeling of Students<br>Its Implications and Spatial Variability<br>(通学交通手段の選択モデルに関する研究　その結果と地域的変化) | | |

審査要旨（2000 字以内）

この研究は沖縄における通学時に用いる交通機関の選択モデルを作成し、交通計画の基本的なコンセプトを形成するツールとすること目的とする研究である。実際の研究対象は那覇市内２校と沖縄本島中部にある県立高等学校の生徒に絞って調査を行っている。これは比較的長距離を通学する可能性があり、しかも個人で運転する自動車や二輪車の使用を禁じられている高校生の通学を調査することにより、公共交通の利用や徒歩、自転車の利用状況を含めて、交通機関の選択に関する決定プロセスが明らかになるものと想定しているためである。この対象設定は、自動車や二輪車以外の交通手段を選ぶことを基本とした良いアイデアである。対象として選択した那覇高校、那覇国際高校、西原高校、北谷高校の４校である。これらは都心部の伝統的な代表校、新都心の新設校、郊外の比較的交通の便のよいところ、あまり公共交通がないところという階層的な意味を持って選ばれており、研究の趣旨に適合する選択である。

具体的な研究方法は、対象とした各高校において、学年別に１クラスを選び、アンケート調査により、通学距離、通学時刻、通学時及び帰宅時の交通手段、通学時と帰宅時の違い、家庭の自動車保有台数等をデータとして収集している。なお、調査を行うクラスの選考は、各高校に依頼している。これらは通学の交通手段を考える上で最低限のデータであり、家庭の経済状況等、より詳細なデータが欲しいところであるが、個人情報になるのでこのようなデータの収集は諦めている。逆に、簡単なデータでも確実に大量に収集した点は評価できる。

採集されたデータを統計的に解析して、特徴的な知見を得ている。まず、もっとも衝撃的な事実は、通学に家庭の自動車を利用する割合が非常に高いことである。もちろん、生徒の運転そのものは各高校とも禁止しているが、生徒の家族が学校まで送るケースがかなりの割合を占めている。那覇市内の都心にある２つの高校を比較すると、新都心に新設された非常に新しい那覇国際高校は、66%の生徒が家族に送ってもらっているが、伝統校である那覇高校ではその割合が 26%に落ち、バスや徒歩で通学する生徒が多くなっている。同様に、交通手段の限られている北谷高校でも、家族の自動車による通学が 60%近くあり、西原高校でも約 50%に上る。帰宅時には家族の自動車利用が減少し、その分、バスや徒歩が増加する。これだけでも十分に意味のあるデータである。この研究で採用したアイデアと解析は非常に意味がある。

これらの交通手段を目的変数、学年、通学距離、家族の自動車保有台数、バスの待ち時間等を説明変数として多変量解析を試みている。ただし、通学時と帰宅時では交通手段が異なるので、通学時、帰宅時それぞれに関して、個別に行っている。通学にかかる時間、バスの待ち時間、通学距離等を独立変数とすると、各交通機関を選択する確率がかなり明確に示される。通学距離が 8km 以上になれば、バスの利用者が極端に増加するが、家族の自動車利用は極端な増加にならず、通学距離ともに単調増加している。また、バスの待ち時間が長くなるにしたがい、バス利用者は減少するが、家族の自動車利用者は特に極端な増加にはならない。このような非常に貴重な知見が多数得られ、さらに、これらの独立変数による各交通手段を選択する確率をもとめるための重回帰式を得ている。帰宅時は通学時よりも多様な目的地があるため、通学時より複雑になるが、通学のための交通機関を予測する確率計算式が作成できたようである。

さらに、この研究ではバスを中心とする公共交通の利用を促進するための方策を考え、その方策の効果について検証を試みている。その方策とは、たとえばバスの待ち時間を短くする、バス料金を安くする、バス停を快適にする、スクールバスを用いる、等の多様なものである。これらの方策に対する反応も調査しているが、最も効果的な方法は待ち時間を短くすることであり、次がバス料金を安くすることである。これらの方策によりバス利用者を増加できそうであり、非常に実務的な研究成果となっている。

これらの研究成果は、既往の研究にはほとんど見られない非常に独創的な視点を持つ研究である。沖縄の高校生に関する通学の研究は、今後の公共交通を考える上で、非常に重要な資料となることが予想される。また、この研究の成果は、焦眉の課題である地球温暖化の一因となっている交通エネルギーの問題にも寄与するものである。以上の理由から、本論文は工学的な価値が大きく、博士の学位に適するものと判定する。また、最終試験に代えて行った論文発表会において、上記の研究内容が明確に公表され、質疑においても明確な回答を行ったことをもって、最終試験に合格したものと判定する。