

東京大学大学院新領域創成科学研究科

社会文化環境学専攻

2021 年度

修 士 論 文

徒歩から転換可能性のあるラストワンマイル  
モビリティの選択に関する交通行動モデルの構築

Development of a Transportation Mode Choice Model for  
Last One Mile Mobility Changeable from Walking

2022 年 2 月 28 日提出

指導教員 日下部 貴彦 准教授

坂口 滉太

Kota, Sakaguchi

# 目次

1章	はじめに .....	- 3 -
1.1	研究背景および目的 .....	- 3 -
1.2	論文構成 .....	- 5 -
2章	既存研究 .....	- 6 -
3章	調査の概要と使用するデータ .....	- 7 -
3.1	さいたま新都心自動運転車両走行実験 .....	- 7 -
3.2	SP 調査内容 .....	- 9 -
3.3	使用するデータ .....	- 13 -
3.4	調査結果による基礎分析 .....	- 13 -
4章	ラストワンマイルモビリティ選択モデル .....	- 15 -
4.1	Mixed Logit モデル .....	- 15 -
4.2	ラストワンマイルモビリティ選択モデル .....	- 16 -
5章	ラストワンマイルモビリティ選択モデルによる調査結果の分析及び考察 .....	- 19 -
5.1	試乗前およびWEB-SP 調査結果による分析 .....	- 19 -
5.2	考察 .....	- 21 -

6章	おわりに .....	- 24 -
謝辞	.....	- 25 -
参考文献	.....	- 26 -
付録	.....	- 28 -
付録 A	ラストワンマイモビリティ選択モデルによる分析結果.....	- 28 -
付録 B	ソースコード.....	- 50 -

# 1章 はじめに

## 1.1 研究背景および目的

2007年の社会資本整備審議会<sup>(1)</sup>の答申以降，集約型都市構造の実現が進められてきた。都市圏内の中心地や主要な交通結節点周辺などを都市機能の集約拠点として位置づけ，集約拠点と都市圏内のその他の地域を交通ネットワークで連携することで，都市圏内の多くの人にとって暮らしやすく，持続的な発展を確保するものである集約型都市構造へと都市を再編することにより，都市機能の集約が進む。（図1）しかし，拠点の大規模化により移動制約者が徒歩で移動することが難しくなった。移動制約者は高齢者や障害者だけでなく怪我や妊娠，大きい荷物を持っているなどの一時的に移動が困難になった者までの広義に捉えられる。<sup>(2)</sup>

図1 集約型都市構造への再編イメージ

近年，ITSの高度化や自動運転技術の進展によって，安全で快適な次世代モビリティが進化し，スマートフォンの普及をはじめとしたIoT化に伴い，アプリケーションを活用してデマンド型交通やカーシェアリング，ライドシェアなどの新しいモビリティサービスが登場している。

次世代モビリティはパーソナルモビリティ自動運転バスなどが挙げられる。パーソナルモビリティは個人が移動するための最小単位での手段である。WHILL株式会社が提供する次世代型電動車椅子WHILL<sup>(3)</sup>やSegway Inc.が提供する立ち乗り型平行二輪車のSegway<sup>(4)</sup>や電動キックスクーターのSegway-Ninebot<sup>(4)</sup>などが販売されている。また，新しいモビリティサービスでは，タイムズモビリティ株式会社が運営するカーシェアリングのTimes Car<sup>(5)</sup>や株式会社Luupが提供す

る電動キックボード・電動自転車シェアリングの LUUP<sup>(6)</sup>などのサービスが提供されている。

このようなモビリティやモビリティサービスが移動制約者にとって巨大化した拠点内での歩行によるサポートが必要であると考えられる。マストランジットで拠点まで移動し、ラストマイルモビリティに結節することで目的地に到達するまでシームレスな移動をすることができる。これまで藤垣ら<sup>(7)</sup>に鉄道・バス・タクシー・DRT(Demand Responsive Transport)やカーシェアリング等の交通サービスを一つのアカウントや窓口で一体的に決済できる料金体系と単一の検索・予約システムを通して利用できる「統合モビリティサービス」(IMS)が提案されている。また、東ら<sup>(8)</sup>は現状の都市構造、都市機能が集約した都市構造、対照的な都市機能が分散した都市構造のそれぞれに自動運転車のシェア交通サービスの運行効率への影響について論じている。しかし、パーソナルモビリティの自動運転車が移動制約者に対する利用意向に関する研究は見受けられない。これについて、定量的な分析により評価する必要がある。

そこで本研究では、都市内の拠点において、さいたま新都心自動運転車両走行実験時及び Web 上で集めた利用意向調査データを用いて、徒歩から転換可能性があるラストマイルモビリティの選択に関する交通行動モデルを構築することを目的とする。

## 1.2 論文構成

本論文は、6章で構成されている。第1章では研究背景および研究目的を述べた。第2章では、既存の研究について示す。第3章では、さいたま新都心自動運転車両実証実験に関しての概要及び実施されたSP調査の内容、分析に用いるデータの説明、集めたデータから回答者の基本プロフィールの基礎分析を行う。第4章では、基となるMixed Logitモデルについての説明の後、ラストワンマイルモビリティ選択モデルの導出を行う。第5章では、ラストワンマイルモビリティ選択モデルを用いた分析及び考察を行う。第6章では、ラストワンマイルモビリティの選択に関する論点と今後の研究課題が示される。

## 2 章 既存研究

本研究で扱うイグレス交通を含めた交通行動モデルの構築を行なっている論文として、吉田ら<sup>(9)</sup>が挙げられる。

吉田らは都市圏の様々な交通目的のトリップに対し、パーク&ライドやキス&ライドといった自動車と公共交通機関の複合利用施策を評価するために、鉄道に結節する交通行動を考慮した交通手段選択モデルの構築を目的としている。モデルの構築方法として、代表交通手段・鉄道経路選択・駅アクセス/駅イグレス交通手段の選択ツリーを考え、Nested Logit モデルを用いて分析を行った。駅アクセス/駅イグレス交通手段選択モデルに関して、アグレス・イグレス交通手段に一定の関係が想定されるため、分散の違いを考慮するためにスケールパラメータを用いて基準化を行っている。

分析結果から交通目的(通勤・通学・買い物等・業務)の全てにおいて満足した符号条件であり、 $t$ 検定の信頼度も 95%以上という結果が得られた。よってこのモデルによって総合的な交通施策の評価が可能になったことを示している。

次に本研究でモデルの構築において、用いる Mixed Logit モデルに関する既存研究を以下に整理する。

McFadden ら<sup>(10)</sup>は、選択枝間の誤差相関を表す誤差項を多項ロジットモデルに追加することで MMNL モデル (Mixed multinomial Logit model) として定式化し、誤差項のシミュレーションによる効用値による計算を必要とするが、優れた近似が可能であることが示されている。

また、兵藤ら<sup>(11)</sup>は、①選択枝間誤差構造、②誤差の個人異質性、③パラメータの確率変動の 3 つの側面から Mixed Logit モデルの特性を分析し、その汎用性に関して整理を行なった。Logit モデルや Probit モデルと比較して、高い説明力(対数尤度)が大幅に改善されることが確認できた。

本研究では既存研究にあるように Mixed Logit モデルを用いて、イグレス交通に対する交通行動モデルとして適したモデルの構築を目指す。

## 3 章 調査の概要と使用するデータ

### 3.1 さいたま新都心自動運転車両走行実験

さいたま新都心バスターミナルにて 2021 年 4 月 27 日に自動運転車両および次世代モビリティの走行実験が行われた。東京大学空間情報科学センターが主体となり，国土交通省関東整備局，さいたま市，民間企業（BOLDLY(株)，三井不動産(株)，東急不動産(株)，日鉄興和不動産(株)）の協力のもと実施された。<sup>(12)</sup>

一般で募集したモニターに対して表 3.1 及び図 3.1<sup>(13)</sup>に示された自動運転バスに試乗を行い，自動運転バスの試乗の後，図 3.2 に示されたシェアサイクル（電動アシスト付き自転車）・シェア EV（超小型 EV）・シェアスクーター・電動カートの 4 つの小型の次世代モビリティの試乗も合わせて行われた。自動運転バスの試乗はさいたま新都心駅から大宮区役所およびさいたま新都心バスターミナルでの公道上において行われた。（図 3.3）また，モニターに対して，試乗前及び各車両試乗後に次世代モビリティを用いた交通手段選択に関する SP 調査を実施した。

表 3.1 自動運転バス走行車両

走行車両	NAVYA ARMA
乗車定員	11 名
サイズ	全長 4750mm，全高 2650mm，全幅 2110mm，重量 2450kg
車両総重量	3450kg
最大速度	25km/h

図 3.1 NAVYA ARMA<sup>(13)</sup>



図 3.2 実験内で試乗する小型モビリティ

図 3.3 自動運転バス走行経路[電子地形図 25000(国土地理院)を加工して作成<sup>(14)</sup>]

## 3.2 SP 調査内容

実験に参加したモニターに対して、各次世代モビリティに試乗する前に仮想の状況下における選好の意思表示である SP (Stated Preference) の調査を行った。今回の調査で用いた SP 調査では目的地の最寄り駅まで鉄道で移動するという前提のもと、目的地の最寄り駅から目的地まで移動するための交通手段の選択を行うという内容である。モニターには全 7 問の SP 調査の設問及び 3 問の個人属性に関する設問への回答を求めた。

個人属性の質問に関して、表 3.2 に示す 3 つの内容の設問への回答を求めた。

表 3.2 個人属性に関する設問内容

質問内容	
回答者自身について	氏名・性別・年齢・職業
普段利用している交通手段について	自動車・バイク・鉄道・バス・自転車
公共交通利用時の同行者の有無について	子供(6 歳以上 12 歳未満)が同行 高齢者(65 歳以上)が同行

全 7 問の交通手段選択の内、前半 3 問は最寄り駅から目的地までの往路・復路別で交通手段の選択を行い、後半 4 問は最寄り駅から目的地までの往復セットでの交通手段の選択を行う。以下の項目を仮想の状況として調査内で提示している。

表 3.3 本調査における仮想状況の構成項目

目的	買い物, 食事, 通院, お見舞い, 通勤 (前半のみ), 映画鑑賞 (前半のみ)
距離 (最寄り駅一目的地)	100m~1500m (200m 刻み)
同行者の有無 (前半のみ)	無し, 成人, 小学生, 高齢者
滞在時間 (後半のみ)	15 分~2 時間 (買い物, お見舞い) 30 分~2 時間 (食事, 通院)
荷物	目的に合わせて荷物の有無が変化

設問ごとに上記の仮想状況が組み合わされて表示される。各交通手段の所要時間と総支払額が与えられた選択肢として表 3.4 にある交通手段を提示し、モニターは表示された仮想の状況下で最も好ましい交通手段を選択する。提示された交通手段にはそれぞれ所要時間及び総支払額が合わせて提示されるが、表 3.5 にある速度・単価・距離(全体の距離の内、乗車する割合)から所要時間及び総支払額が算出される。また、

全ての設問において全ての交通手段が提示されず、条件によって提示される交通手段が異なる。表 3.6 に設問ごとに提示される交通手段を示している。

実際の設問画面を図 3.4 に示す。本調査では、多くのサンプル数を確保するために同様の WEB-SP 調査を追加で行なっている。

**表 3.4 本調査における交通手段の種類**

番号	交通手段
0	徒歩
1	自動運転バス
2	電動自動車
3	電動バイク
4	電動自転車
5	パーソナルモビリティ(往復のみ)
6	パーソナルモビリティ(往復+施設内)

**表 3.5 各交通手段における速度・単価・距離**

手段	速度[km/h]	単価	距離[%]
徒歩	2,3,5	0	100
自動運転バス	5,10,15	10~50[円/100m]	70~100
電動自動車	15,20	10~80[円/分]	70~100
電動バイク	15,20	10~80[円/分]	70~100
電動自転車	10,15	10~80[円/分]	70~100
パーソナルモビリティ	3,5	5~40[円/分]	70~100
パーソナルモビリティ(往復+施設内)	3,5	5~40[円/分]	70~100

単価：5円刻み、距離：5%刻みとして用いる

表 3.6 設問ごとに提示される交通手段

手段	前半(往路)	前半(復路)	後半(1問目)	後半(2問目)	後半(3問目)	後半(4問目)
徒歩	○	○	○	○	○	○
自動運転バス	○	○	○	-	-	-
電動自動車	○	○	-	○	-	-
電動バイク	△	△	-	-	○	-
電動自転車	○	○	-	-	-	○
パーソナルモビリティ	○	○	○	○	○	○
パーソナルモビリティ(往復+施設内利用)	-	-	○	○	○	○

△：同行者が小学生の場合は除外

図 3.4 SP 調査の設問画面

### 3.3 使用するデータ

実験に参加したモニターの試乗前に行なった SP 調査から得られたデータ（サンプル数：21）及び WEB-SP 調査（サンプル数：262）で得られたデータを SP データとして扱い、モニターの試乗後に再度行なった調査によって得られたデータ（サンプル数：20）を試乗後の SP データとして扱う。

### 3.4 調査結果による基礎分析

表 3.4 に全体サンプルの個人属性に関する基本プロフィールを示す。調査の際に、性別、年齢、職業、普段利用している交通手段（利用頻度）についての質問を行った。自動車及びバイクの利用に関して、自分で運転している場合についての回答である。60 歳以上が 32.0% となり、本研究の対象となる高齢による移動制約者が多く占める。また、基本プロフィールから鉄道の利用を週に数回以上行なっている割合も 52.8% と多く占めていることから普段から鉄道を利用していることが分かる。一方、バスや自転車の利用頻度では年に数回以下と回答する割合が多く、普段バスや自転車の利用をしないことが分かる。

表 3.4 本調査参加者の個人属性に関する基本プロフィール（サンプル数：283）

個人属性	集計結果
性別	男性：52.8%，女性：47.2%
年齢層	20代：15.8%，30代：18.2%，40代：17.2%，50代：16.5% 60~64歳：8.9%，65歳以上：23.1%
職業	会社員：54.1%，公務員：1.7%，団体職員：0.6%，自営業：5.0% 学生：2.0%，主婦：13.9%，アルバイト：11.6%，無職：11.2%
自動車	ほぼ毎日：6.9%，週に数回：14.5%，週に1回：11.9%，月に数回：6.9%， 月に1回：4.6%，年に数回：4.6%，ほとんど運転しない：3.3%， 全く運転しない：29.4%，免許無し：17.8%
バイク （原付含 む）	ほぼ毎日：9.2%，週に数回：4.0%，週に1回：0.0%，月に数回：2.6%， 月に1回：0.6%，年に数回：0.6%，ほとんど運転しない：2.6%， 全く運転しない：44.9%，免許無し：35.3%
鉄道	ほぼ毎日：21.8%，週に数回：31.0%，週に1回：5.6%，月に数回：12.5%， 月に1回：10.2%，年に数回：10.9%，ほとんど利用しない：7.9%
バス	ほぼ毎日：5.3%，週に数回：13.3%，週に1回：4.6%，月に数回：13.7%， 月に1回：12.9%，年に数回：16.0%，ほとんど利用しない：33.8%
自転車	ほぼ毎日：9.1%，週に数回：16.3%，週に1回：7.2%，月に数回：7.2%， 月に1回：3.8%，年に数回：2.7%，全く利用しない：30.8%，乗れない： 7.2%

## 4 章 ラストワンマイルモビリティ選択モデル

本 SP 調査では 1 人あたり計 7 回の回答をパネルデータとして収集している。Mixed Logit モデルを参考にした交通行動モデルを構築することで所要時間に関係なく自動運転バスに乗りたいといった回答者間の異質性を考慮している。そこで本章では、本研究で用いる分析手法について論ずる。Mixed Logit モデルの定式化からそれを参考にした、交通行動モデルの特定化を行う。

### 4.1 Mixed Logit モデル

従来交通手段選択モデルにおいて、多項 Logit モデル及び多項 Probit モデルが多く使用されてきた。本章では、多項 Logit モデル及び多項 Probit モデルの説明を行い、問題点から本研究で参考にする Mixed Logit モデルの説明を行う。

多項ロジットモデル及び多項プロビットモデルにおける、個人  $n$  が選択肢  $j$  を選ぶ効用関数は  $U$  を用いて式(1)で与えられる。

$$U_{nj} = V_{nj} + \varepsilon_{nj} \quad (1)$$

このとき、確定効用値を  $V_{nj}$ 、誤差項を  $\varepsilon_i$  として用いる。この誤差項を用いることで効用を確率的に示している。

多項ロジットモデルにおける選択確率は以下の式(2)で与えられる。誤差項  $\varepsilon_i$  はガンベル分布に従うことで、計算が簡便化されている。

$$P(i) = \frac{\exp(\mu V_i)}{\sum_j \exp(\mu V_j)} \quad (2)$$

また、多項プロビットモデルにおける選択確率は以下の式(3)(4)(5)で与えられる。誤差項  $\varepsilon_i$  は多変量正規分布に従うとすることで選択肢の類似性を考慮できる。

$$P(i) = \int_{\varepsilon_1=-\infty}^{\varepsilon_i+V_i-\varepsilon_1} \dots \int_{\varepsilon_i=-\infty}^{\infty} \dots \int_{\varepsilon_j=-\infty}^{\varepsilon_i+V_i-\varepsilon_j} \phi(\varepsilon) d\varepsilon_j \dots d\varepsilon_1 \quad (3)$$

$$\phi(\varepsilon) = \frac{1}{(\sqrt{2\pi})^{J-1} |\Sigma|^{1/2}} \exp\left(-\frac{1}{2} \varepsilon \Sigma^{-1} \varepsilon'\right) \quad (4)$$

$$\varepsilon = \begin{bmatrix} \sigma_1^2 & \sigma_{12} & \dots & \sigma_{1R} \\ \sigma_{12} & \sigma_2^2 & \dots & \sigma_{2R} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \dots \\ \sigma_{1R} & \sigma_{2R} & \dots & \sigma_R^2 \end{bmatrix} \quad (5)$$



しかし、これらのモデルでは変数パラメータが平均値で固定されているため、自動運転バスやパーソナルモビリティなどの次世代モビリティに対する認知の違いや好みといった個人間の異質性をモデル上で再現することが難しい。そこで、多項 Logit モデルと多項 Probit モデルを合わせた Mixed Logit モデルを用いる。Mixed Logit モデルにおける個人 $n$ が選択肢 $j$ を選ぶ効用関数は式(6)で与えられる。

$$U_{nj} = V_{nj} + \mu'z_{nj} + \varepsilon_{nj} \quad (6)$$

ただし、 $\mu$ は平均 0、分散 $\omega^2$ の正規分布に従う確率変数ベクトルであり、 $z_{nj}$ は選択肢 $j$ における特性変数ベクトルで、 $\varepsilon_{nj}$ は選択肢ごとに独立で同一なガンベル分布に従うものである。 $\mu'z_{nj}$ は確率分布であるため、分散共分散行列 $\Omega$ に従う確率密度関数 $f(\mu|\Omega)$ を用いて選択確率を計算する。式(7)で Mixed Logit モデルにおける選択確率が与えられる。しかし、選択確率の導出式に積分が残ってしまい計算できない。そのため、モンテカルロ法を用いたシミュレーションを行い、近似解を算出する。

$$P_{ni} = \int \left( \frac{\exp(V_j + \mu'z_j)}{\sum_j \exp(V_j + \mu'z_j)} \right) f(\mu|\Omega) d\mu \quad (7)$$

## 4.2 ラストワンマイルモビリティ選択モデル

前章で述べた Mixed Logit モデルを用いて、本節では本研究で用いる効用関数を定める。本 SP 調査の前半 3 問では往路・復路で別々の交通手段を選択し、後半 4 問では往復合わせて交通手段を選択するため、前半 3 問では往路・復路別の効用関数を設定し、後半 4 問では往復路合わせて効用関数を設定している。

前半 3 問では往路・復路別の効用関数を設定することで、行きは急ぐため費用をかけるが帰りはできるだけ費用を抑えるため徒歩を選ぶといった行きと帰りで選択する交通手段の違いを表現している。

効用関数の変数は、SP 調査内で提示された「乗車時間」、「徒歩時間」、「乗車費用」を用いて構成する。調査前半（前半 3 問）の往路に関する効用関数を式(8)に、調査前半（前半 3 問）の復路に関する効用関数を式(9)に示す。また、調査後半（後半 4 問）に関する効用関数を式(10)に示す。ここで、 $i = 0$ （徒歩）の選択肢固有定数である  $ASC_i^0$  は 0 に固定する。また、以下の効用関数において  $i = 0$ （徒歩）の時、徒歩時間である  $TT = 0$  となり、 $RT$ のみが徒歩の選択肢固有定数に依存する。

$$V_{intu} = \beta_T^i x_{RT}^{it} + \beta_T^0 x_{TT}^{it} + \beta_{COST} x_{RC}^{it} + \beta_{FREQ} x_{FREQ}^1 + ASC_G^i \quad (8)$$

$$V_{intu} = \beta_T^i x_{RT}^{it} + \beta_T^0 x_{TT}^{it} + \beta_{COST} x_{RC}^{it} + \beta_{FREQ} x_{FREQ}^1 + ASC_R^i \quad (9)$$

$$V_{int} = \beta_T^i x_{RT}^{it} + \beta_T^0 x_{TT}^{it} + \beta_{COST} x_{TC}^{it} + \beta_{FREQ} x_{FREQ}^1 + ASC_G^i + ASC_R^i + ASC_S^6 \quad (10)$$

ただし、

$i$  : 交通手段

$n$  : 個人

$t$  :  $t$  番目の設問

$u$  : 往路 (0) / 復路 (1)

$V_{intu}$  : 選択肢効用

$\beta_T^i$  : 交通手段  $i$  の旅行時間に関する効用パラメータ

$\beta_T^0$  : 交通手段 (徒歩) の旅行時間に関する効用パラメータ

$\beta_{FREQ}$  : 自動運転バスの運行頻度に関する効用パラメータ

$\beta_{COST}$  : 料金に関する効用パラメータ

$x_{RT}^{it}$  : 乗車時間 [ / 100 分 ]

$x_{TT}^{it}$  : 徒歩時間 [ / 100 分 ]

$x_{RC}^{it}$  : 乗車費用 (片道) [ / 1000 円 ]

$x_{TC}^{it}$  : 乗車費用 (往復) + 施設内利用料金 [ / 1000 円 ]

$x_{FREQ}^1$  : 自動運転バスの運行頻度 [ 分 ]

$ASC_G^i$  : 交通手段  $i$  の選択肢固有定数 (往路)

$ASC_R^i$  : 交通手段  $i$  の選択肢固有定数 (復路)

$ASC_S^6$  : パーソナルモビリティの施設内滞在に対する選択肢固有定数

とする。

本 SP 調査では、最寄り駅から目的地までの移動手段として徒歩から転換可能性のあるモビリティを最寄り駅から目的地まで移動する際に選ぶのか調査しているため、本調査内の選択肢に提示されている乗車時間や乗車費用、自動運転バスの運行頻度を説明変数として設定している。それらの変数が各モビリティの効用にどれだけ影響する

のか表現するためパラメータを用いている。また、選択肢固有定数を設定することで既に設定した説明変数以外の要素の平均的な影響を反映させることができる。

TC に関して、施設内利用料金が加わっているのはパーソナルモビリティの往復+施設内利用の手段のみとなっている。

個人間の異質性を観測するために、対象となる変数（本調査では交通手段の選択肢固有定数，パーソナルモビリティの施設内滞在に対する選択肢固有定数，交通手段の旅行時間に関する効用パラメータ）について，各パラメータが正規分布に従い個人間で値が異なるランダムパラメータと仮定した。このランダムパラメータにおける標準偏差が分析の結果，有意に出た場合，個人間の異質性を十分に説明できていることを示している。

なお，式(8)(9)(10)に共通する費用の効用パラメータ $\beta_{cost}$ は共通の同一値であるのに対し，時間の効用パラメータ $\beta_t^i$ は交通手段*i*毎に異なると仮定している。これは，各モビリティの貨幣換算による単位時間当たりの一般化費用（以降，一般化費用と呼ぶ）を算出するにあたり，分母と分子が共にランダムパラメータである場合，分散が無限大になる<sup>(15)</sup>ことを避けるために上記のような工夫を行った。

# 5章 ラストワンマイルモビリティ選択モデルによる調査結果の分析及び考察

## 5.1 試乗前およびWEB-SP 調査結果による分析

前章で示したラストワンマイルモビリティ選択モデルについて、モンテカルロ法を用いたシミュレーションを行うことでパラメータ推定を行った<sup>(16)</sup>。ただし、乱数生成回数は1000回とした。

表5.1に、自動運転バス走行実験に参加したモニターの試乗前に行ったSP調査結果及びWEB-SP調査結果からラストワンマイルモビリティ選択モデルによる分析結果を示す。また、表5.2に得られたパラメータ推定結果より、算出された各モビリティの一般化費用を示す。

なお、一般化費用の解釈に関して、森川ら<sup>(17)</sup>では、所要時間の増加に応じて一般化費用が増加するとしている。本研究では、森川らの知見に基づき一般化費用の大小を比較する際、一般化費用の「大きい」モビリティは「小さい」モビリティより移動することが財としての時間を失うことと解釈する。なお、モビリティの時間にかかる係数の推定値 $\beta_T^i$ を料金にかかる係数の推定値 $\beta_{COST}$ で除することで一般化費用として換算することができる。一般化費用を $\alpha$ として、式(11)に本研究で用いる一般化費用の算出方法を示す。

$$\alpha = \frac{\beta_T^i}{\beta_{COST}} \quad (11)$$

ただし、

$\beta_T^i$  : 交通手段*i*の時間にかかる係数パラメータの推定値

$\beta_{COST}$  : 料金にかかる係数 とする。

表5.1の結果よりラストワンマイルモビリティ選択モデルの自由度調整済み $\rho^2$ の値において妥当な値を取っており、各モビリティの選択肢定数項及び料金にかかる係数、各モビリティの時間にかかる係数を効用関数に変数として取り入れることの有効性が確認できた。

各モビリティの選択肢定数項及び料金にかかる係数、各モビリティの時間にかかる係数パラメータの推定値に関して、全てのパラメータに関して有意な値を取っていることが確認できた。また、符号条件に関して、料金にかかる係数パラメータの推定値の符号が負となっており、乗車料金が高くなると効用が下がることを表して合理的な符号条件である。

各モビリティのパラメータの標準偏差の $t$ 値を見ると全体的にやや小さく、有意な値を示している値も少ない。しかしパーソナルモビリティに関して、往路復路共に有意に推定されており、パーソナルモビリティに対する個人間の異質性の影響が大きいことを表している結果となった。また、標準偏差パラメータの推定値からパーソナルモビリティの往復+施設内利用以外のモビリティの値が小さく回答者間でのパーソナルモビリティ往復+施設内利用以外の各モビリティに対する効用に差がないことが分かる。

表 5.2 より、電動バイクの一般化費用が最も高い値を取っており、順に自動運転バス、パーソナルモビリティ（往復+施設内）、徒歩、パーソナルモビリティ、電動自動車、電動自転車、電動バイクと一般化費用の値が大きくなっていることが分かる。

## 5.2 考察

表 5.1 より、各モビリティ定数項の標準偏差の推定値に着目すると、本モデルの特徴である往路・復路別の効用関数を設定したことで各モビリティに対する往路・復路で異なる値となった。電動自転車・電動バイク・電動自動車が往路のばらつきが大きく、自動運転バスとパーソナルモビリティの片道利用が復路の方がばらつきは大きくなっていることが分かる。目的地から帰路につく際、電動自転車・電動バイク・電動自動車を選択した回答者間の認識の違いが認められず、買い物等によって荷物が増えたことによって選択されるといった偏りがあると考えられる。また、パーソナルモビリティの推定値に対し、他のモビリティの推定値が小さい値が得られた。これは SP 調査の設計上、各モビリティの特性や特徴を名前や写真から読み取る必要があり、名前や写真からモビリティの特性や特徴を捉えられるモビリティに関しては標準偏差の推定値が小さく、パーソナルモビリティのような新しいモビリティに関しては回答者間の認知度や認識の違いが現れたと考えられる。

各モビリティの時間にかかる係数の標準偏差の推定値に着目すると、全体的にばらつきが大きいことが分かる。最も電動バイクの推定値が大きく、バイクというモビリティの性質上、所要時間が短かったとしても乗れない・乗りたくないといった個人間の好みの違いがはっきりと現れたと考えられる。電動バイクに続き電動自転車の値が大きいがこれも電動バイク同様の理由でばらつきが大きくなったと考えられる。

表 5.2 より、本論文では一般化費用は所要時間が 1 分増加すると、算出された料金分費用が増加することを同義としているので、一般化費用の値が最も低い自動運転バスが回答者にとって交通手段として最も価値があると示唆される。公道を自分で運転する次世代型モビリティである電動自動車や電動自転車、電動バイクと比較して、歩行のサポートとなるパーソナルモビリティや自動運転バスといったモビリティを利用することが回答者にとって好ましく利用することが分かる。

またパーソナルモビリティに関して、最寄り駅から目的地までの移動手段としての利用する場合の一般化費用が往復の交通手段と施設内合わせて利用する場合の一般化費用より高い値である。つまり、パーソナルモビリティの利点となる施設内で利用できる点が好ましいと評価されており、最寄り駅からパーソナルモビリティで移動をして、そのまま施設内で利用できることに価値を感じていることが分かる。

表 5.1 パラメータ推定結果

		推定値	t値	p値
自動運転バス定数項 (往路)	$\alpha_{G_{mode1}}$	-2.31	-9.57	0.00
電動自転車定数項 (往路)	$\alpha_{G_{mode2}}$	-2.81	-11.3	0.00
電動バイク定数項 (往路)	$\alpha_{G_{mode3}}$	-3.19	-9.85	0.00
電動自動車定数項 (往路)	$\alpha_{G_{mode4}}$	-3.07	-11.7	0.00
パーソナルモビリティ定数項 (往路)	$\alpha_{G_{mode5}}$	-2.12	-10.9	0.00
パーソナルモビリティ定数項 (往復+施設内)	$\alpha_{G_{mode6}}$	-4.86	-5.05	0.00
自動運転バス定数項 (復路)	$\alpha_{R_{mode1}}$	-2.07	-8.52	0.00
電動自転車定数項 (復路)	$\alpha_{R_{mode2}}$	2.53	-10.4	0.00
電動バイク定数項 (復路)	$\alpha_{R_{mode3}}$	-2.78	-8.91	0.00
電動自動車定数項 (復路)	$\alpha_{R_{mode4}}$	-2.84	-11.0	0.00
パーソナルモビリティ定数項 (復路)	$\alpha_{R_{mode5}}$	-1.95	-9.07	0.00
パーソナルモビリティ定数項 (往復+施設内)	$\alpha_{R_{mode6}}$	-4.86	-5.05	0.00
パーソナルモビリティ定数項 (施設内滞在)	$\alpha_{S_{mode6}}$	-4.86	-5.05	0.00
<b>標準偏差<math>s_\alpha</math></b>				
自動運転バス定数項 (往路)	$S\alpha_{G_{mode1}}$	0.155	0.742	0.46
電動自転車定数項 (往路)	$S\alpha_{G_{mode2}}$	0.424	1.65	0.10
電動バイク定数項 (往路)	$S\alpha_{G_{mode3}}$	0.229	0.433	0.25
電動自動車定数項 (往路)	$S\alpha_{G_{mode4}}$	-0.103	-0.424	0.67
パーソナルモビリティ定数項 (往路)	$S\alpha_{G_{mode5}}$	0.236	1.14	0.25
パーソナルモビリティ定数項 (往復+施設内)	$S\alpha_{G_{mode6}}$	-2.1	-3.09	0.00
自動運転バス定数項 (復路)	$S\alpha_{R_{mode1}}$	0.475	2.48	0.01
電動自転車定数項 (復路)	$S\alpha_{R_{mode2}}$	-0.119	-0.44	0.66
電動バイク定数項 (復路)	$S\alpha_{R_{mode3}}$	0.028	0.111	0.91
電動自動車定数項 (復路)	$S\alpha_{R_{mode4}}$	0.056	0.236	0.81
パーソナルモビリティ定数項 (復路)	$S\alpha_{R_{mode5}}$	0.595	2.15	0.03
パーソナルモビリティ定数項 (往復+施設内)	$S\alpha_{R_{mode6}}$	9.47	4.67	0.00
パーソナルモビリティ定数項 (施設内滞在)	$S\alpha_{S_{mode6}}$	1.61	2.3	0.02
料金にかかる係数[/1000 円]	$\beta_{COST}$	-2.37	-5.78	0.00
徒歩の時間にかかる係数[/100 分]	$\beta_{T_0}$	-17.2	-8.8	0.00
自動運転バスの時間にかかる係数[/100 分]	$\beta_{T_1}$	-10.5	-3.13	0.00
電動自転車の時間にかかる係数[/100 分]	$\beta_{T_2}$	-29.3	-3.04	0.00
電動バイクの時間にかかる係数[/100 分]	$\beta_{T_3}$	-73.2	-4.94	0.00
電動自動車の時間にかかる係数[/100 分]	$\beta_{T_4}$	-27.1	-3.37	0.00

パーソナルモビリティの時間にかかる係数[/100分]	$\beta_{T_5}$	-25.2	-9.56	0.00
往復+施設内パーソナルモビリティの時間にかかる係数[/100分]	$\beta_{T_6}$	-16.1	-4.08	0.00
<b>標準偏差<math>s_\beta</math></b>				
徒歩の時間にかかる係数	$s_{\beta_{T_0}}$	-23.8	-13.2	0.00
自動運転バスの時間にかかる係数	$s_{\beta_{T_1}}$	30.2	10.1	0.00
電動自転車の時間にかかる係数	$s_{\beta_{T_2}}$	53.9	9.68	0.00
電動バイクの時間にかかる係数	$s_{\beta_{T_3}}$	-69.0	-7.00	0.00
電動自動車の時間にかかる係数	$s_{\beta_{T_4}}$	42.6	9.51	0.00
パーソナルモビリティの時間にかかる係数	$s_{\beta_{T_5}}$	14.1	8.56	0.00
往復+施設内パーソナルモビリティの時間にかかる係数	$s_{\beta_{T_6}}$	9.5	4.65	0.00
自動運転バスの運行頻度にかかる係数	$\beta_{FREQ}$	-0.732	-0.789	0.43
サンプル数	$N$			283
初期対数尤度				-4593.461
最終対数尤度				-2594.195
自由度修正済み $\rho^2$	$\rho^2$			0.426

表 5.2 モビリティ毎の一般化費用

モビリティ	一般化費用[円/分]
徒歩	72.57
自動運転バス	44.30
電動自転車	123.63
電動バイク	308.86
電動自動車	114.35
パーソナルモビリティ	106.33
パーソナルモビリティ (往復+施設内)	67.93



## 6章おわりに

本研究では、ラストワンマイルモビリティ選択モデルの構築を行い、さいたま新都心における自動運転バス及び小型次世代モビリティの試乗実験に参加したモニターを対象に実施された次世代モビリティによるラストワンマイルモビリティの選択に関する SP 調査より得られたデータからラストワンマイルモビリティ選択モデルを用いて分析を行なった。本研究で構築したモデルは Mixed Logit モデルを用いており、回答者間での異質性について考慮するモデルとなっている。モデルの推定結果より、パーソナルモビリティの選択に関して回答者間に異質性が確認できた。つまり、名前や写真から想像できるモビリティと比較して、回答者にとって新しいモビリティであるパーソナルモビリティに対する回答者間での好みにばらつきがあることが明らかになった。料金に関するパラメータの符号条件が合理的であり、一般化費用において自動運転バスやパーソナルモビリティが他の次世代モビリティと比較して価値の高い推定結果となった。以上より、一定程度、妥当なモデルであると言える。

今後の展開として本研究によって構築されたモデルは、マストランジットで拠点まで移動し目的地まで徒歩しか選択肢が無かった都市に対し、新たな交通結節に関する計画の際に次世代モビリティを用いた大規模化した拠点内における移動制約者の徒歩での移動による負担軽減のための交通サービスの評価を行うことができることが示唆される。

今後の課題として、モデルの構築に関して本研究では前半 3 問（往路・復路）/後半 4 問のそれぞれにおいて効用関数を設定した。設問ごとに異なる状況を考慮して、設問ごとに適した効用関数を設定することで、より合理的な推定結果を得られると考えられる。また、本研究では試乗実験に参加する前のモニターに対しての SP 調査及び WEB-SP 調査によるデータを用いて、ラストワンマイルモビリティ選択モデルを構築したが、試乗実験に参加したことで、各次世代モビリティに対する効用の変化を捉えるためのモデルの構築も必要である。森川ら<sup>(18)</sup>が提案している系列相関を持っている RP データと SP データを用いた離散選択モデルの枠組みを参考にして、試乗の前後による次世代モビリティの効用の変化についての分析を行うモデルの構築も今後の課題である。

## 謝辞

本論文を執筆するにあたり、多くの方にご支援いただきました。  
本研究の調査にご協力いただいた各企業のみなさま並びに調査に参加していただいたモニターのみなさまに心から感謝いたします。また、指導教員である日下部貴彦准教授には研究の着想から調査、論文執筆まで指導していただきました。深く感謝いたします。また、論文執筆にあたり助言をいただいた副指導教員の山田育穂教授に感謝いたします。

## 参考文献

- (1) 国土交通省関東整備局, “集約型都市構造の実現に向けて” : [https://www.ktr.mlit.go.jp/city\\_park/machi/city\\_park\\_machi00000093.html](https://www.ktr.mlit.go.jp/city_park/machi/city_park_machi00000093.html) (参照 2021-9-20)
- (2) 中国地方整備局, “移動制約者の定義と配慮事項” : [https://www.cgr.mlit.go.jp/universal/pdf/01\\_s01-04.pdf](https://www.cgr.mlit.go.jp/universal/pdf/01_s01-04.pdf) (2021-12-26 参照)
- (3) WHILL 株式会社, “製品” : , <https://whill.inc/jp/> (2022-1-4 参照)
- (4) SEGWAY-NINEBOT APAC, ”Consumer”. : <http://ap-en.segway.com/>,(accessed 2021-12-26)
- (5) タイムズモビリティ株式会社, 「タイムズのカーシェア タイムズカー」 : <https://share.timescar.jp/> (2021-12-26 参照)
- (6) 株式会社 Luup, “TOP”. LUUP : <https://luup.sc/> (2021-12-26 参照)
- (7) 藤垣洋平, Giancarlos TRONCOSO PARADY, 高見淳史, 原田昇 : 統合モビリティサービスの概念と体系的分析手法の提案, 土木学会論文集 D3 (土木計画学), Vol.73, No.5 (土木計画学研究・論文集 34 巻), I\_735- I\_746, 2017.
- (8) 東達志, 香月秀仁, 谷口守 : シェア型自動運転車の運行効率の都市構造依存性—都市形態及び都市機能集約度の観点から—, 運輸政策研究, Vol.21, pp.027-038, 2019
- (9) 吉田朗, 原田昂 : 鉄道の路線・駅・結節交通手段の選択を含む総合的な交通手段選択モデルの研究, 土木学会論文集, No.542/IV-32, 19-31, 1996.7
- (10) DANIEL McFADDEN AND KENNETH TRAIN : MIXED MNL MODELS FOR DISCRETE RESPONSE, *Journal of Applied Econometrics*, Vol.15, No. 5, pp.447-471, 2000.
- (11) 兵藤哲郎・章翔 : Mixed Logit モデルの汎用性に着目した特性比較分析, 土木学会論文集, No.660/IV-49, 89-99, 2000.10
- (12) さいたま新都心バスターミナル自動運転バス走行実験 : [https://www.ktr.mlit.go.jp/ktr\\_content/content/000802903.pdf](https://www.ktr.mlit.go.jp/ktr_content/content/000802903.pdf) (2021 年 5 月参照)
- (13) 株式会社 MACNIVA, “製品一覧”. : <https://www.macnica.co.jp/business/maas/products/133978/> (2021 年 12 月参照)
- (14) 国土地理院, “地理院地図” : <https://maps.gsi.go.jp/> (2021-12-25 参照)
- (15) Daly, A., Hess, S. and Train, K. : Assuring finite moments for willingness to pay in random coefficient models, *Transportation*, Vol.39, No.1, pp.19-31,2012.
- (16) Michel Bierlaire, ”Monte-Carlo integration with PythonBiogeme” (August 6, 2015). Biogeme : <https://transp-or.epfl.ch/pythonbiogeme/documentation/monte-carlo/montecarlo.pdf>, (accessed 2021-12-5)

- (17) 森川高行, 姜美蘭, 祖父江誠二, 倉内慎也: 旅行時間と個人属性の関数として表された交通時間価値に関する実証的研究, 土木計画学研究・論文集, Vol.19, No.3, 2002.9
- (18) 森川高行, 山田菊子: 系列相関を持つ RP データと SP データを同時に用いた離散型選択モデルの推定法, 土木学会論文集, No.476/IV-21, pp.11-18, 1993.10

# 付録

## 付録 A ラストワンマイモビリティ選択モデルによる分析結果

表 A.1 ラストワンマイモビリティ選択モデルによる係数間の共分散及び相関係数の値

係数 1	係数 2	共分散	相関係数	t検定	p値
ASC_G_mode_1_S	ASC_G_mode_1	-0.00273	-0.079	6.01	1.91E-09
ASC_G_mode_2	ASC_G_mode_1	0.00565	0.18	0.398	0.691
ASC_G_mode_2	ASC_G_mode_1_S	0.00183	0.046	-5.68	1.33E-08
ASC_G_mode_2_S	ASC_G_mode_1	-8.03E-05	-0.00243	6.09	1.16E-09
ASC_G_mode_2_S	ASC_G_mode_1_S	-0.00124	-0.0297	-0.275	0.783
ASC_G_mode_2_S	ASC_G_mode_2	0.00292	0.0766	5.61	1.98E-08
ASC_G_mode_3	ASC_G_mode_1	0.00531	0.139	-0.11	0.912
ASC_G_mode_3	ASC_G_mode_1_S	0.00192	0.0397	-5.53	3.25E-08
ASC_G_mode_3	ASC_G_mode_2	0.00719	0.163	-0.437	0.662
ASC_G_mode_3	ASC_G_mode_2_S	0.000989	0.0214	-5.32	1.05E-07
ASC_G_mode_3_S	ASC_G_mode_1	0.000194	0.00545	6.14	8.19E-10
ASC_G_mode_3_S	ASC_G_mode_1_S	0.00345	0.0767	0.00346	0.997
ASC_G_mode_3_S	ASC_G_mode_2	0.000707	0.0172	5.51	3.50E-08
ASC_G_mode_3_S	ASC_G_mode_2_S	-0.00139	-0.0322	0.274	0.784
ASC_G_mode_3_S	ASC_G_mode_3	-0.00128	-0.0256	5.28	1.28E-07
ASC_G_mode_4	ASC_G_mode_1	0.00653	0.182	-0.535	0.593
ASC_G_mode_4	ASC_G_mode_1_S	0.00576	0.127	-6.36	1.98E-10
ASC_G_mode_4	ASC_G_mode_2	0.00689	0.166	-0.847	0.397
ASC_G_mode_4	ASC_G_mode_2_S	0.000219	0.00504	-5.81	6.08E-09
ASC_G_mode_4	ASC_G_mode_3	0.00733	0.146	-0.352	0.725
ASC_G_mode_4	ASC_G_mode_3_S	0.00214	0.0457	-6.01	1.91E-09
ASC_G_mode_4_S	ASC_G_mode_1	0.000111	0.00309	8.43	0
ASC_G_mode_4_S	ASC_G_mode_1_S	-0.00662	-0.145	1.98	0.0477
ASC_G_mode_4_S	ASC_G_mode_2	-0.000696	-0.0168	7.57	3.60E-14
ASC_G_mode_4_S	ASC_G_mode_2_S	0.00111	0.0255	2.47	0.0136
ASC_G_mode_4_S	ASC_G_mode_3	-0.00137	-0.0272	7.23	4.79E-13
ASC_G_mode_4_S	ASC_G_mode_3_S	-0.00296	-0.0631	2.02	0.0431
ASC_G_mode_4_S	ASC_G_mode_4	-0.0268	-0.565	6.32	2.60E-10

ASC_G_mode_5	ASC_G_mode_1	0.00529	0.116	-0.112	0.911
ASC_G_mode_5	ASC_G_mode_1_S	-0.00043	-0.00744	-4.88	1.07E-06
ASC_G_mode_5	ASC_G_mode_2	0.00786	0.15	-0.402	0.688
ASC_G_mode_5	ASC_G_mode_2_S	0.00496	0.0899	-4.95	7.26E-07
ASC_G_mode_5	ASC_G_mode_3	0.00589	0.0922	-0.0144	0.988
ASC_G_mode_5	ASC_G_mode_3_S	-0.00196	-0.033	-4.77	1.83E-06
ASC_G_mode_5	ASC_G_mode_4	0.00358	0.0597	0.289	0.773
ASC_G_mode_5	ASC_G_mode_4_S	0.00955	0.159	-7.22	5.10E-13
ASC_G_mode_5_S	ASC_G_mode_1	-0.0013	-0.0274	7.86	3.77E-15
ASC_G_mode_5_S	ASC_G_mode_1_S	0.00159	0.0265	2.77	0.00561
ASC_G_mode_5_S	ASC_G_mode_2	-0.00269	-0.0492	7.22	5.24E-13
ASC_G_mode_5_S	ASC_G_mode_2_S	-0.00553	-0.0963	2.88	0.00397
ASC_G_mode_5_S	ASC_G_mode_3	-0.000268	-0.00403	7.2	5.80E-13
ASC_G_mode_5_S	ASC_G_mode_3_S	0.00239	0.0387	2.76	0.00586
ASC_G_mode_5_S	ASC_G_mode_4	0.0066	0.106	8.11	4.44E-16
ASC_G_mode_5_S	ASC_G_mode_4_S	-0.0129	-0.206	0.839	0.402
ASC_G_mode_5_S	ASC_G_mode_5	-0.0609	-0.769	5.04	4.73E-07
ASC_G_mode_6	ASC_G_mode_1	0.00216	0.0192	-3.42	0.000628
ASC_G_mode_6	ASC_G_mode_1_S	0.0048	0.0337	-5.73	9.89E-09
ASC_G_mode_6	ASC_G_mode_2	0.00691	0.0532	-3.55	0.000384
ASC_G_mode_6	ASC_G_mode_2_S	-0.00219	-0.0161	-5.56	2.67E-08
ASC_G_mode_6	ASC_G_mode_3	0.00682	0.0432	-3.32	0.000901
ASC_G_mode_6	ASC_G_mode_3_S	-0.00182	-0.0124	-5.65	1.65E-08
ASC_G_mode_6	ASC_G_mode_4	0.00921	0.0622	-3.21	0.00133
ASC_G_mode_6	ASC_G_mode_4_S	-0.00566	-0.0381	-6.48	9.12E-11
ASC_G_mode_6	ASC_G_mode_5	0.0167	0.0885	-3.3	0.000955
ASC_G_mode_6	ASC_G_mode_5_S	-0.0213	-0.109	-6.54	6.25E-11
ASC_G_mode_6_S	ASC_G_mode_1	-0.00239	-0.0358	1	0.317
ASC_G_mode_6_S	ASC_G_mode_1_S	0.00339	0.0401	-2.72	0.00647
ASC_G_mode_6_S	ASC_G_mode_2	-0.00103	-0.0134	0.782	0.434
ASC_G_mode_6_S	ASC_G_mode_2_S	0.000889	0.011	-2.53	0.0113
ASC_G_mode_6_S	ASC_G_mode_3	0.000842	0.009	1.02	0.31
ASC_G_mode_6_S	ASC_G_mode_3_S	-0.00429	-0.0492	-2.61	0.00903
ASC_G_mode_6_S	ASC_G_mode_4	0.00528	0.0601	1.28	0.199
ASC_G_mode_6_S	ASC_G_mode_4_S	-0.0057	-0.0646	-3.94	8.05E-05

ASC_G_mode_6_S	ASC_G_mode_5	-0.00889	-0.0797	0.939	0.348
ASC_G_mode_6_S	ASC_G_mode_5_S	0.0101	0.0869	-4.61	4.01E-06
ASC_G_mode_6_S	ASC_G_mode_6	0.0546	0.198	3.93	8.57E-05
ASC_R_mode_1	ASC_G_mode_1	0.00854	0.306	1.99	0.0469
ASC_R_mode_1	ASC_G_mode_1_S	-0.000943	-0.0267	-4.66	3.15E-06
ASC_R_mode_1	ASC_G_mode_2	-0.00169	-0.0526	1.15	0.25
ASC_R_mode_1	ASC_G_mode_2_S	-0.00016	-0.00473	-4.53	5.89E-06
ASC_R_mode_1	ASC_G_mode_3	-0.00197	-0.0503	1.43	0.152
ASC_R_mode_1	ASC_G_mode_3_S	0.000719	0.0198	-4.69	2.76E-06
ASC_R_mode_1	ASC_G_mode_4	-0.00191	-0.052	1.86	0.0634
ASC_R_mode_1	ASC_G_mode_4_S	0.002	0.0541	-7.11	1.14E-12
ASC_R_mode_1	ASC_G_mode_5	0.00196	0.042	1.34	0.18
ASC_R_mode_1	ASC_G_mode_5_S	-0.00522	-0.108	-6.43	1.25E-10
ASC_R_mode_1	ASC_G_mode_6	0.000166	0.00144	3.96	7.56E-05
ASC_R_mode_1	ASC_G_mode_6_S	-0.00508	-0.0743	-0.113	0.91
ASC_R_mode_1_S	ASC_G_mode_1	-0.00639	-0.101	4.22	2.49E-05
ASC_R_mode_1_S	ASC_G_mode_1_S	-0.000685	-0.00855	0.366	0.714
ASC_R_mode_1_S	ASC_G_mode_2	-0.00252	-0.0346	3.99	6.54E-05
ASC_R_mode_1_S	ASC_G_mode_2_S	0.000846	0.011	0.561	0.575
ASC_R_mode_1_S	ASC_G_mode_3	0.000483	0.00545	4.15	3.38E-05
ASC_R_mode_1_S	ASC_G_mode_3_S	-0.0066	-0.08	0.351	0.726
ASC_R_mode_1_S	ASC_G_mode_4	0.00166	0.0199	4.48	7.58E-06
ASC_R_mode_1_S	ASC_G_mode_4_S	-0.00495	-0.0592	-1.06	0.288
ASC_R_mode_1_S	ASC_G_mode_5	-0.0293	-0.278	3.5	0.000469
ASC_R_mode_1_S	ASC_G_mode_5_S	0.0335	0.305	-2.01	0.044
ASC_R_mode_1_S	ASC_G_mode_6	0.0202	0.0774	5.57	2.54E-08
ASC_R_mode_1_S	ASC_G_mode_6_S	0.0257	0.166	2.71	0.00668
ASC_R_mode_1_S	ASC_R_mode_1	-0.0188	-0.29	3.1	0.00193
ASC_R_mode_2	ASC_G_mode_1	-0.00238	-0.0737	1.64	0.102
ASC_R_mode_2	ASC_G_mode_1_S	0.0026	0.0636	-4.43	9.32E-06
ASC_R_mode_2	ASC_G_mode_2	0.0155	0.416	1.64	0.101
ASC_R_mode_2	ASC_G_mode_2_S	0.00233	0.0596	-4.23	2.33E-05
ASC_R_mode_2	ASC_G_mode_3	-0.00029	-0.00641	1.52	0.128
ASC_R_mode_2	ASC_G_mode_3_S	0.000749	0.0178	-4.26	2.00E-05
ASC_R_mode_2	ASC_G_mode_4	-0.000462	-0.0109	1.93	0.0541

ASC_R_mode_2	ASC_G_mode_4_S	-0.000485	-0.0114	-6.35	2.21E-10
ASC_R_mode_2	ASC_G_mode_5	0.000807	0.015	1.39	0.164
ASC_R_mode_2	ASC_G_mode_5_S	-0.00257	-0.0458	-6.2	5.49E-10
ASC_R_mode_2	ASC_G_mode_6	0.00888	0.0667	4.05	5.12E-05
ASC_R_mode_2	ASC_G_mode_6_S	-0.00063	-0.00798	-0.0195	0.984
ASC_R_mode_2	ASC_R_mode_1	0.0059	0.179	0.179	0.858
ASC_R_mode_2	ASC_R_mode_1_S	0.000489	0.00654	-3.24	0.0012
ASC_R_mode_2_S	ASC_G_mode_1	-0.0011	-0.0275	4.53	5.87E-06
ASC_R_mode_2_S	ASC_G_mode_1_S	0.00461	0.0905	-1.02	0.308
ASC_R_mode_2_S	ASC_G_mode_2	0.00438	0.0945	4.27	1.92E-05
ASC_R_mode_2_S	ASC_G_mode_2_S	0.000755	0.0155	-0.74	0.459
ASC_R_mode_2_S	ASC_G_mode_3	0.00162	0.0289	4.16	3.12E-05
ASC_R_mode_2_S	ASC_G_mode_3_S	-0.000666	-0.0127	-0.958	0.338
ASC_R_mode_2_S	ASC_G_mode_4	0.00257	0.0487	4.66	3.22E-06
ASC_R_mode_2_S	ASC_G_mode_4_S	-0.00177	-0.0333	-2.87	0.00412
ASC_R_mode_2_S	ASC_G_mode_5	0.000254	0.00378	3.77	0.000165
ASC_R_mode_2_S	ASC_G_mode_5_S	0.000267	0.00383	-3.42	0.00063
ASC_R_mode_2_S	ASC_G_mode_6	0.0187	0.113	5.36	8.43E-08
ASC_R_mode_2_S	ASC_G_mode_6_S	0.00418	0.0425	1.96	0.0501
ASC_R_mode_2_S	ASC_R_mode_1	-0.000753	-0.0183	3.21	0.00134
ASC_R_mode_2_S	ASC_R_mode_1_S	0.00296	0.0317	-1.06	0.29
ASC_R_mode_2_S	ASC_R_mode_2	0.0115	0.243	3.36	0.000778
ASC_R_mode_3	ASC_G_mode_1	-0.00205	-0.0546	1.55	0.121
ASC_R_mode_3	ASC_G_mode_1_S	0.0022	0.0463	-4.03	5.67E-05
ASC_R_mode_3	ASC_G_mode_2	-0.00028	-0.00647	1.2	0.232
ASC_R_mode_3	ASC_G_mode_2_S	0.000652	0.0143	-3.77	0.000162
ASC_R_mode_3	ASC_G_mode_3	0.0188	0.357	1.83	0.0676
ASC_R_mode_3	ASC_G_mode_3_S	0.00294	0.0601	-4.01	6.20E-05
ASC_R_mode_3	ASC_G_mode_4	0.000206	0.00418	1.84	0.0651
ASC_R_mode_3	ASC_G_mode_4_S	-0.00209	-0.0421	-5.77	7.95E-09
ASC_R_mode_3	ASC_G_mode_5	-0.00143	-0.0228	1.33	0.184
ASC_R_mode_3	ASC_G_mode_5_S	0.000393	0.00603	-5.99	2.11E-09
ASC_R_mode_3	ASC_G_mode_6	0.00507	0.0327	3.98	6.81E-05
ASC_R_mode_3	ASC_G_mode_6_S	-0.000549	-0.00597	0.00919	0.993
ASC_R_mode_3	ASC_R_mode_1	0.00563	0.147	0.21	0.834



ASC_R_mode_3	ASC_R_mode_1_S	-0.000683	-0.00785	-3.08	0.00209
ASC_R_mode_3	ASC_R_mode_2	0.00773	0.174	0.0479	0.962
ASC_R_mode_3	ASC_R_mode_2_S	0.00124	0.0224	-2.74	0.0061
ASC_R_mode_3_S	ASC_G_mode_1	-0.000102	-0.00227	4.82	1.42E-06
ASC_R_mode_3_S	ASC_G_mode_1_S	0.00304	0.0535	-0.384	0.701
ASC_R_mode_3_S	ASC_G_mode_2	0.00167	0.0322	4.42	9.94E-06
ASC_R_mode_3_S	ASC_G_mode_2_S	6.62E-05	0.00122	-0.14	0.888
ASC_R_mode_3_S	ASC_G_mode_3	0.00176	0.0281	4.44	8.91E-06
ASC_R_mode_3_S	ASC_G_mode_3_S	0.00672	0.115	-0.395	0.692
ASC_R_mode_3_S	ASC_G_mode_4	0.0068	0.115	5.09	3.65E-07
ASC_R_mode_3_S	ASC_G_mode_4_S	-0.0107	-0.18	-2.04	0.0418
ASC_R_mode_3_S	ASC_G_mode_5	-0.00969	-0.129	3.81	0.000138
ASC_R_mode_3_S	ASC_G_mode_5_S	0.0127	0.164	-3.04	0.00234
ASC_R_mode_3_S	ASC_G_mode_6	-0.0151	-0.0818	5.2	2.00E-07
ASC_R_mode_3_S	ASC_G_mode_6_S	0.00135	0.0123	2.25	0.0242
ASC_R_mode_3_S	ASC_R_mode_1	0.000415	0.00904	3.59	0.000335
ASC_R_mode_3_S	ASC_R_mode_1_S	-0.00628	-0.0604	-0.598	0.55
ASC_R_mode_3_S	ASC_R_mode_2	0.00239	0.0451	3.36	0.000774
ASC_R_mode_3_S	ASC_R_mode_2_S	0.00242	0.0366	0.515	0.607
ASC_R_mode_3_S	ASC_R_mode_3	0.00576	0.0933	3.22	0.00127
ASC_R_mode_4	ASC_G_mode_1	-0.000717	-0.0261	1.42	0.156
ASC_R_mode_4	ASC_G_mode_1_S	0.00159	0.0457	-5.07	4.00E-07
ASC_R_mode_4	ASC_G_mode_2	-0.000906	-0.0286	0.96	0.337
ASC_R_mode_4	ASC_G_mode_2_S	0.000993	0.0299	-4.85	1.22E-06
ASC_R_mode_4	ASC_G_mode_3	-0.000704	-0.0183	1.27	0.203
ASC_R_mode_4	ASC_G_mode_3_S	0.00077	0.0215	-4.92	8.56E-07
ASC_R_mode_4	ASC_G_mode_4	0.00798	0.221	1.93	0.0531
ASC_R_mode_4	ASC_G_mode_4_S	-0.00311	-0.0856	-6.89	5.77E-12
ASC_R_mode_4	ASC_G_mode_5	0.00154	0.0335	1.17	0.242
ASC_R_mode_4	ASC_G_mode_5_S	-0.000228	-0.00479	-6.91	4.95E-12
ASC_R_mode_4	ASC_G_mode_6	0.00549	0.0484	3.93	8.61E-05
ASC_R_mode_4	ASC_G_mode_6_S	0.00204	0.0303	-0.243	0.808
ASC_R_mode_4	ASC_R_mode_1	0.00684	0.243	-0.263	0.792
ASC_R_mode_4	ASC_R_mode_1_S	-0.000817	-0.0128	-3.54	0.000401
ASC_R_mode_4	ASC_R_mode_2	0.00687	0.211	-0.422	0.673

ASC_R_mode_4	ASC_R_mode_2_S	0.0012	0.0297	-3.48	0.000495
ASC_R_mode_4	ASC_R_mode_3	0.00723	0.191	-0.43	0.667
ASC_R_mode_4	ASC_R_mode_3_S	0.00107	0.0238	-3.8	0.000145
ASC_R_mode_4_S	ASC_G_mode_1	0.000635	0.0176	6.04	1.51E-09
ASC_R_mode_4_S	ASC_G_mode_1_S	0.00211	0.0462	-0.0725	0.942
ASC_R_mode_4_S	ASC_G_mode_2	0.00074	0.0178	5.4	6.81E-08
ASC_R_mode_4_S	ASC_G_mode_2_S	0.00175	0.0401	0.205	0.838
ASC_R_mode_4_S	ASC_G_mode_3	-0.000126	-0.0025	5.24	1.61E-07
ASC_R_mode_4_S	ASC_G_mode_3_S	0.0014	0.0298	-0.0742	0.941
ASC_R_mode_4_S	ASC_G_mode_4	-0.000506	-0.0107	5.72	1.04E-08
ASC_R_mode_4_S	ASC_G_mode_4_S	0.00107	0.0224	-2.17	0.0301
ASC_R_mode_4_S	ASC_G_mode_5	0.00315	0.0523	4.88	1.04E-06
ASC_R_mode_4_S	ASC_G_mode_5_S	-0.0031	-0.0495	-2.69	0.00715
ASC_R_mode_4_S	ASC_G_mode_6	-0.00435	-0.0292	5.58	2.41E-08
ASC_R_mode_4_S	ASC_G_mode_6_S	-0.00745	-0.0845	2.52	0.0118
ASC_R_mode_4_S	ASC_R_mode_1	0.00124	0.0337	4.6	4.25E-06
ASC_R_mode_4_S	ASC_R_mode_1_S	-0.0101	-0.12	-0.393	0.695
ASC_R_mode_4_S	ASC_R_mode_2	0.000951	0.0223	4.17	3.10E-05
ASC_R_mode_4_S	ASC_R_mode_2_S	0.00203	0.0382	0.907	0.364
ASC_R_mode_4_S	ASC_R_mode_3	0.000444	0.00895	3.8	0.000142
ASC_R_mode_4_S	ASC_R_mode_3_S	-0.00145	-0.0246	0.303	0.762
ASC_R_mode_4_S	ASC_R_mode_4	0.000532	0.0146	4.78	1.73E-06
ASC_R_mode_5	ASC_G_mode_1	-0.00138	-0.0422	1.95	0.0512
ASC_R_mode_5	ASC_G_mode_1_S	0.000418	0.0101	-4	6.35E-05
ASC_R_mode_5	ASC_G_mode_2	-0.00106	-0.028	1.52	0.129
ASC_R_mode_5	ASC_G_mode_2_S	-0.000157	-0.00394	-3.78	0.000158
ASC_R_mode_5	ASC_G_mode_3	-0.00149	-0.0325	1.75	0.0797
ASC_R_mode_5	ASC_G_mode_3_S	-0.000352	-0.00823	-3.91	9.38E-05
ASC_R_mode_5	ASC_G_mode_4	-0.00292	-0.0678	2.13	0.0336
ASC_R_mode_5	ASC_G_mode_4_S	0.000402	0.00928	-6.09	1.11E-09
ASC_R_mode_5	ASC_G_mode_5	-0.0134	-0.245	1.45	0.147
ASC_R_mode_5	ASC_G_mode_5_S	0.0103	0.181	-6.66	2.70E-11
ASC_R_mode_5	ASC_G_mode_6	0.00821	0.0607	4.15	3.26E-05
ASC_R_mode_5	ASC_G_mode_6_S	0.00601	0.075	0.164	0.87
ASC_R_mode_5	ASC_R_mode_1	0.00492	0.147	0.508	0.611

ASC_R_mode_5	ASC_R_mode_1_S	0.00596	0.0785	-3.13	0.00172
ASC_R_mode_5	ASC_R_mode_2	0.00648	0.167	0.316	0.752
ASC_R_mode_5	ASC_R_mode_2_S	0.00228	0.0472	-2.72	0.00643
ASC_R_mode_5	ASC_R_mode_3	0.0055	0.122	0.238	0.812
ASC_R_mode_5	ASC_R_mode_3_S	0.00232	0.043	-3.1	0.00196
ASC_R_mode_5	ASC_R_mode_4	0.00441	0.134	0.733	0.464
ASC_R_mode_5	ASC_R_mode_4_S	0.000449	0.0104	-3.84	0.000124
ASC_R_mode_5_S	ASC_G_mode_1	-0.000572	-0.0125	3.17	0.00153
ASC_R_mode_5_S	ASC_G_mode_1_S	0.00302	0.0521	-1.88	0.0602
ASC_R_mode_5_S	ASC_G_mode_2	-0.000624	-0.0119	2.77	0.0056
ASC_R_mode_5_S	ASC_G_mode_2_S	-0.00268	-0.0484	-1.59	0.112
ASC_R_mode_5_S	ASC_G_mode_3	0.0001	0.00156	2.93	0.00341
ASC_R_mode_5_S	ASC_G_mode_3_S	0.000313	0.00525	-1.82	0.0688
ASC_R_mode_5_S	ASC_G_mode_4	0.00193	0.0322	3.35	0.000816
ASC_R_mode_5_S	ASC_G_mode_4_S	-0.00554	-0.0919	-3.47	0.00052
ASC_R_mode_5_S	ASC_G_mode_5	-0.0304	-0.398	2.3	0.0217
ASC_R_mode_5_S	ASC_G_mode_5_S	0.0403	0.508	-5.75	9.08E-09
ASC_R_mode_5_S	ASC_G_mode_6	0.00895	0.0475	4.72	2.37E-06
ASC_R_mode_5_S	ASC_G_mode_6_S	0.0164	0.146	1.28	0.199
ASC_R_mode_5_S	ASC_R_mode_1	-0.00353	-0.0755	1.9	0.0579
ASC_R_mode_5_S	ASC_R_mode_1_S	0.0243	0.23	-1.9	0.0569
ASC_R_mode_5_S	ASC_R_mode_2	4.96E-05	0.00092	1.75	0.0798
ASC_R_mode_5_S	ASC_R_mode_2_S	0.0043	0.0639	-0.906	0.365
ASC_R_mode_5_S	ASC_R_mode_3	-8.24E-05	-0.00131	1.62	0.106
ASC_R_mode_5_S	ASC_R_mode_3_S	0.00888	0.118	-1.39	0.163
ASC_R_mode_5_S	ASC_R_mode_4	-0.00117	-0.0254	2.11	0.0346
ASC_R_mode_5_S	ASC_R_mode_4_S	0.00373	0.0619	-1.8	0.0723
ASC_R_mode_5_S	ASC_R_mode_5	0.0271	0.493	2.06	0.0392
ASC_R_mode_6	ASC_G_mode_1	0.00216	0.0192	-3.42	0.000628
ASC_R_mode_6	ASC_G_mode_1_S	0.0048	0.0337	-5.73	9.89E-09
ASC_R_mode_6	ASC_G_mode_2	0.00691	0.0532	-3.55	0.000384
ASC_R_mode_6	ASC_G_mode_2_S	-0.00219	-0.0161	-5.56	2.67E-08
ASC_R_mode_6	ASC_G_mode_3	0.00682	0.0432	-3.32	0.000901
ASC_R_mode_6	ASC_G_mode_3_S	-0.00182	-0.0124	-5.65	1.65E-08
ASC_R_mode_6	ASC_G_mode_4	0.00921	0.0622	-3.21	0.00133

ASC_R_mode_6	ASC_G_mode_4_S	-0.00566	-0.0381	-6.48	9.12E-11
ASC_R_mode_6	ASC_G_mode_5	0.0167	0.0885	-3.3	0.000955
ASC_R_mode_6	ASC_G_mode_5_S	-0.0213	-0.109	-6.54	6.25E-11
ASC_R_mode_6	ASC_G_mode_6	0.465	1	1.8e+308	0
ASC_R_mode_6	ASC_G_mode_6_S	0.0546	0.198	-3.93	8.57E-05
ASC_R_mode_6	ASC_R_mode_1	0.000166	0.00144	-3.96	7.56E-05
ASC_R_mode_6	ASC_R_mode_1_S	0.0202	0.0774	-5.57	2.54E-08
ASC_R_mode_6	ASC_R_mode_2	0.00888	0.0667	-4.05	5.12E-05
ASC_R_mode_6	ASC_R_mode_2_S	0.0187	0.113	-5.36	8.43E-08
ASC_R_mode_6	ASC_R_mode_3	0.00507	0.0327	-3.98	6.81E-05
ASC_R_mode_6	ASC_R_mode_3_S	-0.0151	-0.0818	-5.2	2.00E-07
ASC_R_mode_6	ASC_R_mode_4	0.00549	0.0484	-3.93	8.61E-05
ASC_R_mode_6	ASC_R_mode_4_S	-0.00435	-0.0292	-5.58	2.41E-08
ASC_R_mode_6	ASC_R_mode_5	0.00821	0.0607	-4.15	3.26E-05
ASC_R_mode_6	ASC_R_mode_5_S	0.00895	0.0475	-4.72	2.37E-06
ASC_R_mode_6_S	ASC_G_mode_1	-0.002	-0.0151	7.29	3.08E-13
ASC_R_mode_6_S	ASC_G_mode_1_S	-0.00506	-0.0302	5.18	2.22E-07
ASC_R_mode_6_S	ASC_G_mode_2	-0.00599	-0.0393	7.09	1.33E-12
ASC_R_mode_6_S	ASC_G_mode_2_S	-0.000785	-0.0049	5.32	1.01E-07
ASC_R_mode_6_S	ASC_G_mode_3	-0.00635	-0.0343	7.14	9.12E-13
ASC_R_mode_6_S	ASC_G_mode_3_S	0.00143	0.0083	5.22	1.81E-07
ASC_R_mode_6_S	ASC_G_mode_4	-0.00765	-0.0439	7.29	3.21E-13
ASC_R_mode_6_S	ASC_G_mode_4_S	0.00694	0.0397	4.48	7.54E-06
ASC_R_mode_6_S	ASC_G_mode_5	-0.0183	-0.0826	6.93	4.33E-12
ASC_R_mode_6_S	ASC_G_mode_5_S	0.0264	0.115	4.09	4.35E-05
ASC_R_mode_6_S	ASC_G_mode_6	-0.488	-0.894	5.8	6.65E-09
ASC_R_mode_6_S	ASC_G_mode_6_S	-0.0454	-0.14	5.85	4.85E-09
ASC_R_mode_6_S	ASC_R_mode_1	-0.000557	-0.00411	6.82	8.96E-12
ASC_R_mode_6_S	ASC_R_mode_1_S	-0.0111	-0.0363	4.62	3.83E-06
ASC_R_mode_6_S	ASC_R_mode_2	-0.00737	-0.0471	6.66	2.80E-11
ASC_R_mode_6_S	ASC_R_mode_2_S	-0.016	-0.0823	5.41	6.27E-08
ASC_R_mode_6_S	ASC_R_mode_3	-0.00463	-0.0254	6.6	4.03E-11
ASC_R_mode_6_S	ASC_R_mode_3_S	0.0168	0.0773	5.39	7.14E-08
ASC_R_mode_6_S	ASC_R_mode_4	-0.00392	-0.0294	6.86	6.94E-12
ASC_R_mode_6_S	ASC_R_mode_4_S	0.000292	0.00167	5.23	1.68E-07

ASC_R_mode_6_S	ASC_R_mode_5	-0.00842	-0.0529	6.54	5.96E-11
ASC_R_mode_6_S	ASC_R_mode_5_S	-0.0154	-0.0694	5.73	1.03E-08
ASC_R_mode_6_S	ASC_R_mode_6	-0.488	-0.894	5.8	6.65E-09
BCOST	ASC_G_mode_1	-0.000294	-0.374	9.58	0
BCOST	ASC_G_mode_1_S	-1.63E-05	-0.0164	-0.292	0.77
BCOST	ASC_G_mode_2	5.93E-06	0.00654	7.93	2.22E-15
BCOST	ASC_G_mode_2_S	4.34E-06	0.00455	0.0984	0.922
BCOST	ASC_G_mode_3	1.67E-05	0.0151	7.04	1.94E-12
BCOST	ASC_G_mode_3_S	-1.24E-05	-0.0121	-0.289	0.773
BCOST	ASC_G_mode_4	-1.49E-05	-0.0144	7.97	1.55E-15
BCOST	ASC_G_mode_4_S	-7.45E-06	-0.00717	-3.22	0.0013
BCOST	ASC_G_mode_5	4.16E-07	0.00032	5.92	3.17E-09
BCOST	ASC_G_mode_5_S	3.17E-05	0.0232	-3.6	0.00032
BCOST	ASC_G_mode_6	-1.32E-05	-0.00408	5.85	4.92E-09
BCOST	ASC_G_mode_6_S	0.000104	0.0541	2.87	0.00416
BCOST	ASC_R_mode_1	-0.000302	-0.375	7.07	1.50E-12
BCOST	ASC_R_mode_1_S	0.000172	0.0944	-0.579	0.562
BCOST	ASC_R_mode_2	2.07E-06	0.00223	5.97	2.35E-09
BCOST	ASC_R_mode_2_S	3.35E-06	0.00289	1.03	0.302
BCOST	ASC_R_mode_3	3.68E-06	0.0034	5.07	3.88E-07
BCOST	ASC_R_mode_3_S	-2.03E-05	-0.0157	0.247	0.805
BCOST	ASC_R_mode_4	-2.38E-05	-0.03	7.59	3.31E-14
BCOST	ASC_R_mode_4_S	-2.75E-05	-0.0265	-0.182	0.855
BCOST	ASC_R_mode_5	7.31E-06	0.00774	5.47	4.40E-08
BCOST	ASC_R_mode_5_S	4.60E-05	0.035	2.08	0.0379
BCOST	ASC_R_mode_6	-1.32E-05	-0.00408	5.85	4.92E-09
BCOST	ASC_R_mode_6_S	1.68E-05	0.0044	-5.47	4.51E-08
BT_0	ASC_G_mode_1	0.0581	0.209	-3.78	0.000158
BT_0	ASC_G_mode_1_S	0.00551	0.0157	-4.68	2.88E-06
BT_0	ASC_G_mode_2	0.054	0.169	-3.82	0.000133
BT_0	ASC_G_mode_2_S	0.0178	0.0531	-4.65	3.25E-06
BT_0	ASC_G_mode_3	0.0328	0.0843	-3.71	0.000209
BT_0	ASC_G_mode_3_S	0.0102	0.0281	-4.69	2.80E-06
BT_0	ASC_G_mode_4	0.0441	0.121	-3.67	0.000247
BT_0	ASC_G_mode_4_S	0.0236	0.0643	-5.09	3.64E-07

BT_0	ASC_G_mode_5	0.0978	0.211	-3.78	0.000158
BT_0	ASC_G_mode_5_S	-0.102	-0.212	-5.03	4.78E-07
BT_0	ASC_G_mode_6	0.16	0.139	-2.24	0.0251
BT_0	ASC_G_mode_6_S	-0.114	-0.168	-3.73	0.000191
BT_0	ASC_R_mode_1	0.0632	0.222	-4.02	5.80E-05
BT_0	ASC_R_mode_1_S	-0.0539	-0.0837	-4.6	4.25E-06
BT_0	ASC_R_mode_2	0.0569	0.173	-4.03	5.58E-05
BT_0	ASC_R_mode_2_S	0.0566	0.139	-4.56	5.01E-06
BT_0	ASC_R_mode_3	0.0269	0.0704	-3.98	6.75E-05
BT_0	ASC_R_mode_3_S	0.0046	0.0101	-4.58	4.69E-06
BT_0	ASC_R_mode_4	0.0405	0.145	-3.96	7.63E-05
BT_0	ASC_R_mode_4_S	0.00688	0.0188	-4.67	3.08E-06
BT_0	ASC_R_mode_5	0.00933	0.028	-4.01	6.11E-05
BT_0	ASC_R_mode_5_S	-0.0751	-0.162	-4.16	3.12E-05
BT_0	ASC_R_mode_6	0.16	0.139	-2.24	0.0251
BT_0	ASC_R_mode_6_S	-0.0939	-0.0698	-6.4	1.58E-10
BT_0	BCOST	-0.000324	-0.0405	-4.67	3.02E-06
BT_1	ASC_G_mode_1	-0.0732	-0.188	-4.23	2.30E-05
BT_1	ASC_G_mode_1_S	-0.0447	-0.0907	-4.95	7.59E-07
BT_1	ASC_G_mode_2	0.00836	0.0186	-4.33	1.49E-05
BT_1	ASC_G_mode_2_S	-0.00581	-0.0123	-4.95	7.52E-07
BT_1	ASC_G_mode_3	0.00466	0.00854	-4.27	1.95E-05
BT_1	ASC_G_mode_3_S	0.0035	0.00689	-4.99	6.12E-07
BT_1	ASC_G_mode_4	0.0213	0.0416	-4.24	2.22E-05
BT_1	ASC_G_mode_4_S	0.00675	0.0131	-5.26	1.44E-07
BT_1	ASC_G_mode_5	-0.0287	-0.0442	-4.23	2.29E-05
BT_1	ASC_G_mode_5_S	0.0216	0.0319	-5.4	6.74E-08
BT_1	ASC_G_mode_6	0.0338	0.0211	-3.17	0.0015
BT_1	ASC_G_mode_6_S	0.0893	0.0937	-4.49	7.02E-06
BT_1	ASC_R_mode_1	-0.0932	-0.234	-4.38	1.18E-05
BT_1	ASC_R_mode_1_S	0.107	0.118	-5.1	3.33E-07
BT_1	ASC_R_mode_2	0.0053	0.0115	-4.47	7.74E-06
BT_1	ASC_R_mode_2_S	0.01	0.0175	-4.86	1.20E-06
BT_1	ASC_R_mode_3	-0.00449	-0.00839	-4.46	8.02E-06
BT_1	ASC_R_mode_3_S	0.000105	0.00017	-4.92	8.75E-07

BT_1	ASC_R_mode_4	0.0166	0.0423	-4.44	8.80E-06
BT_1	ASC_R_mode_4_S	-0.00974	-0.0189	-4.97	6.85E-07
BT_1	ASC_R_mode_5	0.0051	0.0109	-4.51	6.62E-06
BT_1	ASC_R_mode_5_S	0.00525	0.00805	-4.71	2.51E-06
BT_1	ASC_R_mode_6	0.0338	0.0211	-3.17	0.0015
BT_1	ASC_R_mode_6_S	-0.00502	-0.00266	-6.47	9.84E-11
BT_1	BCOST	0.000359	0.032	-4.98	6.39E-07
BT_1	BT_0	0.271	0.0684	-1.39	0.166
BT_2	ASC_G_mode_1	0.188	0.107	-4.56	5.21E-06
BT_2	ASC_G_mode_1_S	-0.132	-0.0597	-4.7	2.61E-06
BT_2	ASC_G_mode_2	-1.03	-0.509	-4.52	6.31E-06
BT_2	ASC_G_mode_2_S	-0.195	-0.0921	-4.69	2.74E-06
BT_2	ASC_G_mode_3	-0.0319	-0.013	-4.54	5.52E-06
BT_2	ASC_G_mode_3_S	-0.0405	-0.0177	-4.7	2.56E-06
BT_2	ASC_G_mode_4	0.11	0.048	-4.54	5.62E-06
BT_2	ASC_G_mode_4_S	-0.1	-0.0434	-4.76	1.92E-06
BT_2	ASC_G_mode_5	-0.445	-0.152	-4.53	6.00E-06
BT_2	ASC_G_mode_5_S	0.45	0.148	-4.82	1.47E-06
BT_2	ASC_G_mode_6	-0.695	-0.0963	-4.29	1.80E-05
BT_2	ASC_G_mode_6_S	0.274	0.0641	-4.6	4.25E-06
BT_2	ASC_R_mode_1	0.113	0.0629	-4.59	4.43E-06
BT_2	ASC_R_mode_1_S	0.414	0.102	-4.74	2.18E-06
BT_2	ASC_R_mode_2	-1.11	-0.535	-4.54	5.50E-06
BT_2	ASC_R_mode_2_S	-0.36	-0.14	-4.66	3.16E-06
BT_2	ASC_R_mode_3	-0.0678	-0.0282	-4.59	4.49E-06
BT_2	ASC_R_mode_3_S	-0.178	-0.0619	-4.68	2.80E-06
BT_2	ASC_R_mode_4	0.0546	0.031	-4.58	4.59E-06
BT_2	ASC_R_mode_4_S	-0.222	-0.0959	-4.69	2.68E-06
BT_2	ASC_R_mode_5	-0.052	-0.0248	-4.59	4.33E-06
BT_2	ASC_R_mode_5_S	0.111	0.0378	-4.65	3.33E-06
BT_2	ASC_R_mode_6	-0.695	-0.0963	-4.29	1.80E-05
BT_2	ASC_R_mode_6_S	0.649	0.0765	-5.13	2.91E-07
BT_2	BCOST	-0.00216	-0.0428	-4.7	2.60E-06
BT_2	BT_0	-2.01	-0.113	-3.84	0.000121
BT_2	BT_1	2.03	0.0813	-3.57	0.000359

BT_3	ASC_G_mode_1	0.265	0.113	-6.11	9.69E-10
BT_3	ASC_G_mode_1_S	-0.102	-0.0343	-6.22	4.99E-10
BT_3	ASC_G_mode_2	-0.0364	-0.0134	-6.11	9.87E-10
BT_3	ASC_G_mode_2_S	-0.151	-0.0529	-6.21	5.22E-10
BT_3	ASC_G_mode_3	-1.59	-0.481	-6.06	1.39E-09
BT_3	ASC_G_mode_3_S	-0.146	-0.0474	-6.22	5.03E-10
BT_3	ASC_G_mode_4	0.123	0.0397	-6.1	1.06E-09
BT_3	ASC_G_mode_4_S	-0.0261	-0.00839	-6.27	3.69E-10
BT_3	ASC_G_mode_5	-0.232	-0.059	-6.1	1.09E-09
BT_3	ASC_G_mode_5_S	0.179	0.0438	-6.3	3.06E-10
BT_3	ASC_G_mode_6	-0.123	-0.0126	-5.93	3.05E-09
BT_3	ASC_G_mode_6_S	0.322	0.0558	-6.15	7.99E-10
BT_3	ASC_R_mode_1	0.226	0.0939	-6.14	8.22E-10
BT_3	ASC_R_mode_1_S	0.151	0.0276	-6.24	4.46E-10
BT_3	ASC_R_mode_2	-0.0169	-0.00608	-6.14	8.46E-10
BT_3	ASC_R_mode_2_S	0.102	0.0294	-6.2	5.52E-10
BT_3	ASC_R_mode_3	-1.66	-0.512	-6.09	1.14E-09
BT_3	ASC_R_mode_3_S	-0.0739	-0.0191	-6.21	5.27E-10
BT_3	ASC_R_mode_4	0.0801	0.0338	-6.13	8.65E-10
BT_3	ASC_R_mode_4_S	0.00501	0.00161	-6.22	4.93E-10
BT_3	ASC_R_mode_5	0.0907	0.0321	-6.14	8.00E-10
BT_3	ASC_R_mode_5_S	0.217	0.0551	-6.18	6.24E-10
BT_3	ASC_R_mode_6	-0.123	-0.0126	-5.93	3.05E-09
BT_3	ASC_R_mode_6_S	0.197	0.0172	-6.52	6.92E-11
BT_3	BCOST	-0.0033	-0.0487	-6.22	5.01E-10
BT_3	BT_0	1.04	0.0436	-5.66	1.53E-08
BT_3	BT_1	3.17	0.0945	-5.41	6.40E-08
BT_3	BT_2	14.8	0.0982	-2.3	0.0214
BT_4	ASC_G_mode_1	0.16	0.17	-4.64	3.46E-06
BT_4	ASC_G_mode_1_S	-0.201	-0.169	-4.88	1.07E-06
BT_4	ASC_G_mode_2	-0.018	-0.0166	-4.63	3.64E-06
BT_4	ASC_G_mode_2_S	-0.0568	-0.05	-4.89	1.02E-06
BT_4	ASC_G_mode_3	-0.0425	-0.0323	-4.61	4.12E-06
BT_4	ASC_G_mode_3_S	-0.058	-0.0474	-4.9	9.56E-07
BT_4	ASC_G_mode_4	-0.639	-0.518	-4.51	6.62E-06



BT_4	ASC_G_mode_4_S	0.37	0.299	-5.08	3.77E-07
BT_4	ASC_G_mode_5	-0.0539	-0.0344	-4.6	4.20E-06
BT_4	ASC_G_mode_5_S	-0.16	-0.0981	-5.05	4.37E-07
BT_4	ASC_G_mode_6	-0.182	-0.0471	-4.15	3.36E-05
BT_4	ASC_G_mode_6_S	-0.242	-0.105	-4.65	3.29E-06
BT_4	ASC_R_mode_1	0.166	0.173	-4.71	2.46E-06
BT_4	ASC_R_mode_1_S	-0.11	-0.0506	-4.91	8.96E-07
BT_4	ASC_R_mode_2	-0.0333	-0.03	-4.69	2.75E-06
BT_4	ASC_R_mode_2_S	-0.0767	-0.0555	-4.84	1.29E-06
BT_4	ASC_R_mode_3	-0.0666	-0.0516	-4.69	2.79E-06
BT_4	ASC_R_mode_3_S	-0.112	-0.0725	-4.87	1.13E-06
BT_4	ASC_R_mode_4	-0.409	-0.433	-4.62	3.85E-06
BT_4	ASC_R_mode_4_S	0.0243	0.0196	-4.91	9.15E-07
BT_4	ASC_R_mode_5	0.0542	0.048	-4.72	2.41E-06
BT_4	ASC_R_mode_5_S	-0.0126	-0.00805	-4.79	1.64E-06
BT_4	ASC_R_mode_6	-0.182	-0.0471	-4.15	3.36E-05
BT_4	ASC_R_mode_6_S	0.0984	0.0216	-5.63	1.76E-08
BT_4	BCOST	-0.00166	-0.0613	-4.9	9.50E-07
BT_4	BT_0	0.874	0.0916	-3.46	0.000533
BT_4	BT_1	1.18	0.0879	-2.71	0.00679
BT_4	BT_2	5.46	0.0908	1.9	0.0579
BT_4	BT_3	8.63	0.106	4.12	3.85E-05
BT_5	ASC_G_mode_1	0.0676	0.149	-7.29	3.20E-13
BT_5	ASC_G_mode_1_S	0.00247	0.0043	-7.82	5.33E-15
BT_5	ASC_G_mode_2	-0.00444	-0.00851	-7.24	4.33E-13
BT_5	ASC_G_mode_2_S	-0.0319	-0.0581	-7.76	8.66E-15
BT_5	ASC_G_mode_3	0.0207	0.0327	-7.22	5.32E-13
BT_5	ASC_G_mode_3_S	0.0162	0.0274	-7.83	4.88E-15
BT_5	ASC_G_mode_4	0.0695	0.117	-7.23	4.86E-13
BT_5	ASC_G_mode_4_S	-0.0961	-0.161	-7.95	2.00E-15
BT_5	ASC_G_mode_5	-0.374	-0.495	-6.85	7.17E-12
BT_5	ASC_G_mode_5_S	0.321	0.408	-8.52	0
BT_5	ASC_G_mode_6	-0.148	-0.0793	-6.06	1.34E-09
BT_5	ASC_G_mode_6_S	-0.00146	-0.00132	-7.31	2.59E-13
BT_5	ASC_R_mode_1	0.036	0.0778	-7.4	1.39E-13

BT_5	ASC_R_mode_1_S	0.17	0.162	-8	1.33E-15
BT_5	ASC_R_mode_2	-0.013	-0.0243	-7.36	1.84E-13
BT_5	ASC_R_mode_2_S	-0.0184	-0.0276	-7.68	1.64E-14
BT_5	ASC_R_mode_3	0.0157	0.0251	-7.39	1.51E-13
BT_5	ASC_R_mode_3_S	0.0738	0.0992	-7.83	4.88E-15
BT_5	ASC_R_mode_4	0.0195	0.0428	-7.36	1.82E-13
BT_5	ASC_R_mode_4_S	5.51E-05	0.00095	-7.81	5.77E-15
BT_5	ASC_R_mode_5	-0.125	-0.23	-7.28	3.30E-13
BT_5	ASC_R_mode_5_S	0.142	0.188	-7.72	1.20E-14
BT_5	ASC_R_mode_6	-0.148	-0.0793	-6.06	1.34E-09
BT_5	ASC_R_mode_6_S	0.147	0.0669	-9.2	0
BT_5	BCOST	-0.000498	-0.0381	-7.82	5.33E-15
BT_5	BT_0	0.0807	0.0175	-4.26	2.08E-05
BT_5	BT_1	0.813	0.126	-2.87	0.00413
BT_5	BT_2	7.12	0.245	2.76	0.00577
BT_5	BT_3	4.74	0.121	4.74	2.15E-06
BT_5	BT_4	2.77	0.178	1.1	0.272
BT_6	ASC_G_mode_1	0.0564	0.0632	-3.76	0.000171
BT_6	ASC_G_mode_1_S	0.0225	0.0199	-4.06	4.91E-05
BT_6	ASC_G_mode_2	-0.00162	-0.00158	-3.77	0.000165
BT_6	ASC_G_mode_2_S	0.00312	0.00288	-4.04	5.29E-05
BT_6	ASC_G_mode_3	0.0305	0.0243	-3.75	0.000178
BT_6	ASC_G_mode_3_S	0.0147	0.0126	-4.06	4.93E-05
BT_6	ASC_G_mode_4	0.113	0.0962	-3.74	0.000184
BT_6	ASC_G_mode_4_S	-0.123	-0.104	-4.16	3.22E-05
BT_6	ASC_G_mode_5	-0.0878	-0.0588	-3.73	0.000191
BT_6	ASC_G_mode_5_S	0.0912	0.0587	-4.25	2.17E-05
BT_6	ASC_G_mode_6	-0.777	-0.211	-3.2	0.00136
BT_6	ASC_G_mode_6_S	0.0702	0.0321	-3.83	0.000127
BT_6	ASC_R_mode_1	0.0491	0.0537	-3.83	0.000128
BT_6	ASC_R_mode_1_S	-0.0375	-0.0181	-4.07	4.62E-05
BT_6	ASC_R_mode_2	-0.019	-0.018	-3.83	0.000129
BT_6	ASC_R_mode_2_S	-0.0815	-0.0619	-3.99	6.69E-05
BT_6	ASC_R_mode_3	0.0253	0.0205	-3.84	0.000125
BT_6	ASC_R_mode_3_S	0.00877	0.00597	-4.03	5.52E-05

BT_6	ASC_R_mode_4	0.0441	0.049	-3.82	0.000134
BT_6	ASC_R_mode_4_S	0.023	0.0195	-4.06	5.00E-05
BT_6	ASC_R_mode_5	-0.00413	-0.00385	-3.84	0.000121
BT_6	ASC_R_mode_5_S	0.066	0.0441	-3.95	7.94E-05
BT_6	ASC_R_mode_6	-0.777	-0.211	-3.2	0.00136
BT_6	ASC_R_mode_6_S	-0.444	-0.102	-4.74	2.18E-06
BT_6	BCOST	0.000329	0.0128	-4.05	5.15E-05
BT_6	BT_0	-0.145	-0.0159	-2.47	0.0135
BT_6	BT_1	0.466	0.0366	-1.75	0.0803
BT_6	BT_2	8.28	0.144	2.49	0.0127
BT_6	BT_3	3.11	0.0403	4.44	9.12E-06
BT_6	BT_4	0.724	0.0235	0.766	0.444
BT_6	BT_5	2.54	0.171	-0.0863	0.931
BT_S_0	ASC_G_mode_1	-0.018	-0.0574	14.6	0
BT_S_0	ASC_G_mode_1_S	-0.0061	-0.0154	13.7	0
BT_S_0	ASC_G_mode_2	-0.0326	-0.0901	14.5	0
BT_S_0	ASC_G_mode_2_S	-0.00812	-0.0214	13.8	0
BT_S_0	ASC_G_mode_3	-0.0455	-0.103	14.4	0
BT_S_0	ASC_G_mode_3_S	0.0184	0.0449	13.8	0
BT_S_0	ASC_G_mode_4	-0.0714	-0.173	14.4	0
BT_S_0	ASC_G_mode_4_S	0.052	0.126	13.6	0
BT_S_0	ASC_G_mode_5	-0.015	-0.0287	14.5	0
BT_S_0	ASC_G_mode_5_S	-0.000581	-0.00107	13.2	0
BT_S_0	ASC_G_mode_6	-0.0709	-0.0547	14.8	0
BT_S_0	ASC_G_mode_6_S	-0.0501	-0.0652	14	0
BT_S_0	ASC_R_mode_1	-0.00497	-0.0155	14.4	0
BT_S_0	ASC_R_mode_1_S	-0.00151	-0.00208	13.5	0
BT_S_0	ASC_R_mode_2	-0.0223	-0.0601	14.3	0
BT_S_0	ASC_R_mode_2_S	-0.0197	-0.0427	13.8	0
BT_S_0	ASC_R_mode_3	-0.0291	-0.0674	14.3	0
BT_S_0	ASC_R_mode_3_S	-0.00459	-0.00891	13.7	0
BT_S_0	ASC_R_mode_4	-0.035	-0.111	14.3	0
BT_S_0	ASC_R_mode_4_S	-0.0128	-0.031	13.7	0
BT_S_0	ASC_R_mode_5	0.00223	0.00592	14.4	0
BT_S_0	ASC_R_mode_5_S	0.0117	0.0222	14.1	0

BT_S_0	ASC_R_mode_6	-0.0709	-0.0547	14.8	0
BT_S_0	ASC_R_mode_6_S	0.0798	0.0524	10.9	0
BT_S_0	BCOST	-0.00023	-0.0254	13.9	0
BT_S_0	BT_0	0.123	0.0385	13.7	0
BT_S_0	BT_1	-0.174	-0.0388	12.3	0
BT_S_0	BT_2	-0.619	-0.0308	7.04	1.95E-12
BT_S_0	BT_3	0.341	0.0126	8.01	1.11E-15
BT_S_0	BT_4	1.01	0.0937	9.31	0
BT_S_0	BT_5	-0.597	-0.115	13.6	0
BT_S_0	BT_6	-0.582	-0.0566	8.27	2.22E-16
BT_S_1	ASC_G_mode_1	0.0251	0.0456	9.37	0
BT_S_1	ASC_G_mode_1_S	-0.0774	-0.111	8.78	0
BT_S_1	ASC_G_mode_2	-0.0204	-0.0322	9.3	0
BT_S_1	ASC_G_mode_2_S	0.0366	0.055	8.9	0
BT_S_1	ASC_G_mode_3	-0.0228	-0.0296	9.32	0
BT_S_1	ASC_G_mode_3_S	0.00458	0.00639	8.84	0
BT_S_1	ASC_G_mode_4	-0.0584	-0.0807	9.33	0
BT_S_1	ASC_G_mode_4_S	0.0158	0.0218	8.66	0
BT_S_1	ASC_G_mode_5	0.0545	0.0593	9.38	0
BT_S_1	ASC_G_mode_5_S	-0.0537	-0.0562	8.49	0
BT_S_1	ASC_G_mode_6	0.0535	0.0236	9.91	0
BT_S_1	ASC_G_mode_6_S	-0.225	-0.167	8.98	0
BT_S_1	ASC_R_mode_1	0.0475	0.0844	9.27	0
BT_S_1	ASC_R_mode_1_S	-0.0545	-0.0427	8.71	0
BT_S_1	ASC_R_mode_2	-0.0146	-0.0224	9.2	0
BT_S_1	ASC_R_mode_2_S	-0.0347	-0.0429	8.9	0
BT_S_1	ASC_R_mode_3	-0.00347	-0.00459	9.2	0
BT_S_1	ASC_R_mode_3_S	-0.0213	-0.0236	8.85	0
BT_S_1	ASC_R_mode_4	-0.0285	-0.0515	9.22	0
BT_S_1	ASC_R_mode_4_S	-0.0206	-0.0284	8.83	0
BT_S_1	ASC_R_mode_5	-0.0156	-0.0236	9.17	0
BT_S_1	ASC_R_mode_5_S	-0.0526	-0.0571	8.98	0
BT_S_1	ASC_R_mode_6	0.0535	0.0236	9.91	0
BT_S_1	ASC_R_mode_6_S	-0.0596	-0.0223	7.31	2.59E-13
BT_S_1	BCOST	0.00136	0.086	8.88	0

BT_S_1	BT_0	0.375	0.067	10.3	0
BT_S_1	BT_1	-4.34	-0.554	8.2	2.22E-16
BT_S_1	BT_2	-1.67	-0.0474	7.05	1.76E-12
BT_S_1	BT_3	-3.89	-0.082	7.93	2.22E-15
BT_S_1	BT_4	0.777	0.041	8.88	0
BT_S_1	BT_5	-0.606	-0.0664	11.5	0
BT_S_1	BT_6	-0.707	-0.0392	7.96	1.78E-15
BT_S_1	BT_S_0	0.978	0.155	0.901	0.368
BT_S_2	ASC_G_mode_1	0.0652	0.0422	7.83	4.88E-15
BT_S_2	ASC_G_mode_1_S	-0.0899	-0.0459	7.64	2.22E-14
BT_S_2	ASC_G_mode_2	0.178	0.1	7.83	4.88E-15
BT_S_2	ASC_G_mode_2_S	0.117	0.0622	7.66	1.80E-14
BT_S_2	ASC_G_mode_3	-0.0647	-0.0299	7.82	5.33E-15
BT_S_2	ASC_G_mode_3_S	0.0426	0.0211	7.65	2.02E-14
BT_S_2	ASC_G_mode_4	-0.319	-0.157	7.81	5.77E-15
BT_S_2	ASC_G_mode_4_S	0.246	0.121	7.6	3.00E-14
BT_S_2	ASC_G_mode_5	0.321	0.124	7.85	4.00E-15
BT_S_2	ASC_G_mode_5_S	-0.39	-0.145	7.51	6.06E-14
BT_S_2	ASC_G_mode_6	-0.254	-0.0398	8.04	8.88E-16
BT_S_2	ASC_G_mode_6_S	-0.512	-0.135	7.73	1.11E-14
BT_S_2	ASC_R_mode_1	0.159	0.1	7.8	6.44E-15
BT_S_2	ASC_R_mode_1_S	-0.882	-0.246	7.55	4.40E-14
BT_S_2	ASC_R_mode_2	0.235	0.129	7.8	6.22E-15
BT_S_2	ASC_R_mode_2_S	0.177	0.0779	7.69	1.42E-14
BT_S_2	ASC_R_mode_3	-0.0331	-0.0156	7.77	7.77E-15
BT_S_2	ASC_R_mode_3_S	0.115	0.0453	7.67	1.75E-14
BT_S_2	ASC_R_mode_4	-0.152	-0.0974	7.77	7.55E-15
BT_S_2	ASC_R_mode_4_S	0.172	0.0843	7.66	1.82E-14
BT_S_2	ASC_R_mode_5	-0.0312	-0.0168	7.77	8.22E-15
BT_S_2	ASC_R_mode_5_S	-0.272	-0.105	7.69	1.49E-14
BT_S_2	ASC_R_mode_6	-0.254	-0.0398	8.04	8.88E-16
BT_S_2	ASC_R_mode_6_S	0.309	0.0412	7.18	6.73E-13
BT_S_2	BCOST	-0.00165	-0.0369	7.65	1.95E-14
BT_S_2	BT_0	1.75	0.111	8.53	0
BT_S_2	BT_1	-1.22	-0.0553	8.53	0

BT_S_2	BT_2	-51.8	-0.522	6.97	3.13E-12
BT_S_2	BT_3	-3.18	-0.0238	9.3	0
BT_S_2	BT_4	10.7	0.201	10	0
BT_S_2	BT_5	-2.98	-0.116	9.26	0
BT_S_2	BT_6	-4.2	-0.0828	8.36	0
BT_S_2	BT_S_0	2.74	0.154	4.89	9.96E-07
BT_S_2	BT_S_1	5.15	0.165	4.48	7.60E-06
BT_S_3	ASC_G_mode_1	0.0264	0.0132	-5.72	1.08E-08
BT_S_3	ASC_G_mode_1_S	0.181	0.0713	-5.86	4.62E-09
BT_S_3	ASC_G_mode_2	-0.0234	-0.0101	-5.72	1.05E-08
BT_S_3	ASC_G_mode_2_S	-0.268	-0.11	-5.84	5.35E-09
BT_S_3	ASC_G_mode_3	-0.322	-0.115	-5.7	1.19E-08
BT_S_3	ASC_G_mode_3_S	0.11	0.0421	-5.86	4.70E-09
BT_S_3	ASC_G_mode_4	0.31	0.118	-5.72	1.08E-08
BT_S_3	ASC_G_mode_4_S	-0.356	-0.135	-5.89	3.83E-09
BT_S_3	ASC_G_mode_5	-0.385	-0.115	-5.7	1.21E-08
BT_S_3	ASC_G_mode_5_S	0.494	0.142	-5.95	2.64E-09
BT_S_3	ASC_G_mode_6	-0.252	-0.0304	-5.5	3.75E-08
BT_S_3	ASC_G_mode_6_S	0.637	0.13	-5.78	7.68E-09
BT_S_3	ASC_R_mode_1	0.0152	0.0074	-5.75	8.96E-09
BT_S_3	ASC_R_mode_1_S	0.284	0.0612	-5.88	4.21E-09
BT_S_3	ASC_R_mode_2	0.0186	0.00786	-5.75	8.78E-09
BT_S_3	ASC_R_mode_2_S	0.147	0.0499	-5.83	5.45E-09
BT_S_3	ASC_R_mode_3	-0.348	-0.126	-5.74	9.51E-09
BT_S_3	ASC_R_mode_3_S	0.311	0.0943	-5.85	4.79E-09
BT_S_3	ASC_R_mode_4	0.148	0.0733	-5.75	8.92E-09
BT_S_3	ASC_R_mode_4_S	-0.187	-0.0707	-5.84	5.10E-09
BT_S_3	ASC_R_mode_5	0.0842	0.035	-5.76	8.32E-09
BT_S_3	ASC_R_mode_5_S	0.312	0.093	-5.81	6.16E-09
BT_S_3	ASC_R_mode_6	-0.252	-0.0304	-5.5	3.75E-08
BT_S_3	ASC_R_mode_6_S	0.403	0.0415	-6.21	5.18E-10
BT_S_3	BCOST	0.000746	0.0129	-5.85	4.95E-09
BT_S_3	BT_0	-2.22	-0.109	-5.08	3.82E-07
BT_S_3	BT_1	0.35	0.0122	-4.8	1.56E-06
BT_S_3	BT_2	10.5	0.0817	-1.37	0.17

BT_S_3	BT_3	114	0.66	1.61	0.108
BT_S_3	BT_4	-9.34	-0.135	-3.06	0.0022
BT_S_3	BT_5	2.6	0.0781	-4.05	5.11E-05
BT_S_3	BT_6	2.23	0.034	-3.74	0.000185
BT_S_3	BT_S_0	0.0894	0.00388	-7.93	2.22E-15
BT_S_3	BT_S_1	-4.75	-0.118	-7.76	8.44E-15
BT_S_3	BT_S_2	-14.5	-0.127	-8.78	0
BT_S_4	ASC_G_mode_1	0.0843	0.0898	-3.02	0.0025
BT_S_4	ASC_G_mode_1_S	-0.195	-0.164	-3.29	0.00101
BT_S_4	ASC_G_mode_2	-0.00883	-0.00816	-3.03	0.00245
BT_S_4	ASC_G_mode_2_S	-0.0168	-0.0148	-3.29	0.000999
BT_S_4	ASC_G_mode_3	-0.035	-0.0266	-3.01	0.00265
BT_S_4	ASC_G_mode_3_S	-0.0782	-0.0639	-3.3	0.000972
BT_S_4	ASC_G_mode_4	-0.573	-0.463	-2.94	0.00329
BT_S_4	ASC_G_mode_4_S	0.414	0.334	-3.46	0.000533
BT_S_4	ASC_G_mode_5	0.22	0.14	-3.03	0.00247
BT_S_4	ASC_G_mode_5_S	-0.335	-0.205	-3.44	0.000582
BT_S_4	ASC_G_mode_6	-0.157	-0.0405	-2.57	0.0103
BT_S_4	ASC_G_mode_6_S	-0.296	-0.129	-3.06	0.00222
BT_S_4	ASC_R_mode_1	0.114	0.119	-3.09	0.00197
BT_S_4	ASC_R_mode_1_S	-0.196	-0.09	-3.31	0.000935
BT_S_4	ASC_R_mode_2	-0.0139	-0.0125	-3.09	0.002
BT_S_4	ASC_R_mode_2_S	-0.0942	-0.0681	-3.24	0.00119
BT_S_4	ASC_R_mode_3	-0.0467	-0.0361	-3.09	0.00201
BT_S_4	ASC_R_mode_3_S	-0.151	-0.0982	-3.27	0.00109
BT_S_4	ASC_R_mode_4	-0.284	-0.301	-3.05	0.00231
BT_S_4	ASC_R_mode_4_S	0.0464	0.0374	-3.31	0.000942
BT_S_4	ASC_R_mode_5	-0.00746	-0.00662	-3.1	0.00191
BT_S_4	ASC_R_mode_5_S	-0.128	-0.0815	-3.18	0.00147
BT_S_4	ASC_R_mode_6	-0.157	-0.0405	-2.57	0.0103
BT_S_4	ASC_R_mode_6_S	0.0679	0.0149	-4.04	5.41E-05
BT_S_4	BCOST	-0.000393	-0.0145	-3.3	0.000974
BT_S_4	BT_0	0.19	0.0198	-1.85	0.0645
BT_S_4	BT_1	-0.255	-0.019	-1.13	0.257
BT_S_4	BT_2	-2.1	-0.0349	2.54	0.011

BT_S_4	BT_3	0.86	0.0106	4.57	4.83E-06
BT_S_4	BT_4	24.8	0.769	2.36	0.0184
BT_S_4	BT_5	-0.146	-0.00936	0.423	0.672
BT_S_4	BT_6	-1.12	-0.0364	0.396	0.692
BT_S_4	BT_S_0	1.3	0.12	-7.81	5.55E-15
BT_S_4	BT_S_1	2.13	0.112	-7.72	1.15E-14
BT_S_4	BT_S_2	15.7	0.295	-9.61	0
BT_S_4	BT_S_3	-13	-0.188	3.64	0.000271
BT_S_5	ASC_G_mode_1	-0.00867	-0.0243	5.48	4.30E-08
BT_S_5	ASC_G_mode_1_S	-0.00561	-0.0124	4.71	2.51E-06
BT_S_5	ASC_G_mode_2	0.00722	0.0176	5.45	5.05E-08
BT_S_5	ASC_G_mode_2_S	0.0203	0.047	4.77	1.81E-06
BT_S_5	ASC_G_mode_3	-0.018	-0.036	5.47	4.61E-08
BT_S_5	ASC_G_mode_3_S	-0.00515	-0.0111	4.71	2.52E-06
BT_S_5	ASC_G_mode_4	-0.0591	-0.126	5.47	4.51E-08
BT_S_5	ASC_G_mode_4_S	0.0973	0.206	4.51	6.47E-06
BT_S_5	ASC_G_mode_5	0.293	0.492	5.85	4.95E-09
BT_S_5	ASC_G_mode_5_S	-0.343	-0.553	3.97	7.14E-05
BT_S_5	ASC_G_mode_6	0.0698	0.0474	6.39	1.65E-10
BT_S_5	ASC_G_mode_6_S	-0.0328	-0.0376	5.17	2.29E-07
BT_S_5	ASC_R_mode_1	0.0235	0.0643	5.33	9.62E-08
BT_S_5	ASC_R_mode_1_S	-0.241	-0.292	4.38	1.21E-05
BT_S_5	ASC_R_mode_2	0.0116	0.0276	5.3	1.19E-07
BT_S_5	ASC_R_mode_2_S	0.0186	0.0354	4.87	1.12E-06
BT_S_5	ASC_R_mode_3	-0.0185	-0.0376	5.25	1.54E-07
BT_S_5	ASC_R_mode_3_S	-0.0672	-0.115	4.69	2.72E-06
BT_S_5	ASC_R_mode_4	-0.00999	-0.0278	5.32	1.03E-07
BT_S_5	ASC_R_mode_4_S	0.00294	0.00624	4.72	2.31E-06
BT_S_5	ASC_R_mode_5	0.00881	0.0205	5.25	1.49E-07
BT_S_5	ASC_R_mode_5_S	-0.167	-0.279	4.82	1.42E-06
BT_S_5	ASC_R_mode_6	0.0698	0.0474	6.39	1.65E-10
BT_S_5	ASC_R_mode_6_S	-0.0831	-0.048	2.53	0.0116
BT_S_5	BCOST	0.00011	0.0107	4.76	1.90E-06
BT_S_5	BT_0	0.455	0.125	7.07	1.55E-12
BT_S_5	BT_1	-0.126	-0.0248	6.81	1.01E-11



BT_S_5	BT_2	-3.7	-0.162	5.39	7.06E-08
BT_S_5	BT_3	-0.61	-0.0198	6.84	7.79E-12
BT_S_5	BT_4	0.0153	0.00125	6.28	3.44E-10
BT_S_5	BT_5	-4.28	-0.723	6.96	3.29E-12
BT_S_5	BT_6	-1.17	-0.1	5.34	9.08E-08
BT_S_5	BT_S_0	0.427	0.104	-5.89	3.77E-09
BT_S_5	BT_S_1	0.112	0.0156	-4.89	1.01E-06
BT_S_5	BT_S_2	3.54	0.175	-6.65	2.99E-11
BT_S_5	BT_S_3	-1.54	-0.0586	6.53	6.67E-11
BT_S_5	BT_S_4	1.18	0.0963	4.94	8.00E-07
BT_S_6	ASC_G_mode_1	0.000173	0.00028	-4.21	2.58E-05
BT_S_6	ASC_G_mode_1_S	0.0477	0.0604	-4.66	3.14E-06
BT_S_6	ASC_G_mode_2	0.0119	0.0166	-4.23	2.29E-05
BT_S_6	ASC_G_mode_2_S	-0.0107	-0.0143	-4.62	3.81E-06
BT_S_6	ASC_G_mode_3	0.0305	0.0349	-4.21	2.61E-05
BT_S_6	ASC_G_mode_3_S	-0.0108	-0.0133	-4.64	3.45E-06
BT_S_6	ASC_G_mode_4	0.0911	0.111	-4.2	2.71E-05
BT_S_6	ASC_G_mode_4_S	-0.113	-0.137	-4.78	1.78E-06
BT_S_6	ASC_G_mode_5	-0.0337	-0.0324	-4.18	2.89E-05
BT_S_6	ASC_G_mode_5_S	0.0275	0.0255	-4.91	9.31E-07
BT_S_6	ASC_G_mode_6	1.08	0.419	-3.81	0.000138
BT_S_6	ASC_G_mode_6_S	0.252	0.166	-4.38	1.17E-05
BT_S_6	ASC_R_mode_1	-0.0152	-0.0239	-4.31	1.66E-05
BT_S_6	ASC_R_mode_1_S	0.126	0.0874	-4.71	2.44E-06
BT_S_6	ASC_R_mode_2	0.0146	0.0198	-4.33	1.52E-05
BT_S_6	ASC_R_mode_2_S	0.0599	0.0653	-4.58	4.66E-06
BT_S_6	ASC_R_mode_3	0.0227	0.0266	-4.33	1.49E-05
BT_S_6	ASC_R_mode_3_S	-0.0165	-0.0161	-4.6	4.19E-06
BT_S_6	ASC_R_mode_4	0.0293	0.0468	-4.31	1.66E-05
BT_S_6	ASC_R_mode_4_S	-0.00402	-0.00488	-4.64	3.52E-06
BT_S_6	ASC_R_mode_5	0.0271	0.0362	-4.35	1.36E-05
BT_S_6	ASC_R_mode_5_S	0.111	0.106	-4.51	6.57E-06
BT_S_6	ASC_R_mode_6	1.08	0.419	-3.81	0.000138
BT_S_6	ASC_R_mode_6_S	-1.52	-0.503	-5.17	2.36E-07
BT_S_6	BCOST	-0.000288	-0.016	-4.64	3.54E-06

BT_S_6	BT_0	-0.126	-0.0199	-2.32	0.0206
BT_S_6	BT_1	0.0883	0.00995	-1.3	0.194
BT_S_6	BT_2	1.53	0.0383	2.91	0.00363
BT_S_6	BT_3	-0.291	-0.00542	4.82	1.43E-06
BT_S_6	BT_4	-1.85	-0.0862	1.47	0.143
BT_S_6	BT_5	0.545	0.0528	0.871	0.384
BT_S_6	BT_6	11	0.538	0.956	0.339
BT_S_6	BT_S_0	-0.5	-0.0698	-10.1	0
BT_S_6	BT_S_1	-0.245	-0.0195	-9.26	0
BT_S_6	BT_S_2	-4	-0.113	-8.5	0
BT_S_6	BT_S_3	1.46	0.0319	4.25	2.15E-05
BT_S_6	BT_S_4	-2.31	-0.108	0.178	0.858
BT_S_6	BT_S_5	-0.806	-0.099	-6.13	8.53E-10

## 付録 B ソースコード

表 B.1 ラストワンマイルモビリティ選択モデルのソースコード

```
import numpy as np
import pandas as pd
import biogeme.database as db
import biogeme.biogeme as bio
import biogeme.expressions as ex
import biogeme.models as models
from biogeme.expressions import Beta, DefineVariable, bioDraws, PanelLikelihoodTrajectory,
MonteCarlo, log

# Read the data
df = pd.read_csv('beforeTDandweb.csv', sep=',')
database = db.Database('logit_cross_new', df)

database.panel("ID")

globals().update(database.variables)
#database.remove(exclude)
#往路パラメータ

ASC_G_1 = Beta('ASC_G_mode_1', 0, None, None, 0)
ASC_G_2 = Beta('ASC_G_mode_2', 0, None, None, 0)
ASC_G_3 = Beta('ASC_G_mode_3', 0, None, None, 0)
ASC_G_4 = Beta('ASC_G_mode_4', 0, None, None, 0)
ASC_G_5 = Beta('ASC_G_mode_5', 0, None, None, 0)
ASC_G_6 = Beta('ASC_G_mode_6', 0, None, None, 0)

#往路ランダム係数

ASC_G_1_S = Beta('ASC_G_mode_1_S', 1, None, None, 0)
ASC_G_2_S = Beta('ASC_G_mode_2_S', 1, None, None, 0)
ASC_G_3_S = Beta('ASC_G_mode_3_S', 1, None, None, 0)
ASC_G_4_S = Beta('ASC_G_mode_4_S', 1, None, None, 0)
ASC_G_5_S = Beta('ASC_G_mode_5_S', 1, None, None, 0)
ASC_G_6_S = Beta('ASC_G_mode_6_S', 1, None, None, 0)

ASC_G_1_RND = ASC_G_1 + ASC_G_1_S * bioDraws('ASC_G_1_RND', 'NORMAL_ANTI')
ASC_G_2_RND = ASC_G_2 + ASC_G_2_S * bioDraws('ASC_G_2_RND', 'NORMAL_ANTI')
ASC_G_3_RND = ASC_G_3 + ASC_G_3_S * bioDraws('ASC_G_3_RND', 'NORMAL_ANTI')
ASC_G_4_RND = ASC_G_4 + ASC_G_4_S * bioDraws('ASC_G_4_RND', 'NORMAL_ANTI')
ASC_G_5_RND = ASC_G_5 + ASC_G_5_S * bioDraws('ASC_G_5_RND', 'NORMAL_ANTI')
ASC_G_6_RND = ASC_G_6 + ASC_G_6_S * bioDraws('ASC_G_6_RND', 'NORMAL_ANTI')

#復路パラメータ

ASC_R_1 = Beta('ASC_R_mode_1', 0, None, None, 0)
ASC_R_2 = Beta('ASC_R_mode_2', 0, None, None, 0)
ASC_R_3 = Beta('ASC_R_mode_3', 0, None, None, 0)
ASC_R_4 = Beta('ASC_R_mode_4', 0, None, None, 0)
ASC_R_5 = Beta('ASC_R_mode_5', 0, None, None, 0)
ASC_R_6 = Beta('ASC_R_mode_6', 0, None, None, 0)
```

#### #復路ランダム係数

ASC\_R\_1\_S = Beta('ASC\_R\_mode\_1\_S', 1, None, None, 0)  
ASC\_R\_2\_S = Beta('ASC\_R\_mode\_2\_S', 1, None, None, 0)  
ASC\_R\_3\_S = Beta('ASC\_R\_mode\_3\_S', 1, None, None, 0)  
ASC\_R\_4\_S = Beta('ASC\_R\_mode\_4\_S', 1, None, None, 0)  
ASC\_R\_5\_S = Beta('ASC\_R\_mode\_5\_S', 1, None, None, 0)  
ASC\_R\_6\_S = Beta('ASC\_R\_mode\_6\_S', 1, None, None, 0)

ASC\_R\_1\_RND = ASC\_R\_1 + ASC\_R\_1\_S \* bioDraws('ASC\_R\_1\_RND', 'NORMAL\_ANTI')  
ASC\_R\_2\_RND = ASC\_R\_2 + ASC\_R\_2\_S \* bioDraws('ASC\_R\_2\_RND', 'NORMAL\_ANTI')  
ASC\_R\_3\_RND = ASC\_R\_3 + ASC\_R\_3\_S \* bioDraws('ASC\_R\_3\_RND', 'NORMAL\_ANTI')  
ASC\_R\_4\_RND = ASC\_R\_4 + ASC\_R\_4\_S \* bioDraws('ASC\_R\_4\_RND', 'NORMAL\_ANTI')  
ASC\_R\_5\_RND = ASC\_R\_5 + ASC\_R\_5\_S \* bioDraws('ASC\_R\_5\_RND', 'NORMAL\_ANTI')  
ASC\_R\_6\_RND = ASC\_R\_6 + ASC\_R\_6\_S \* bioDraws('ASC\_R\_6\_RND', 'NORMAL\_ANTI')

#### #モード固有変数

BT\_0 = Beta('BT\_0', 0, None, None, 0)  
BT\_1 = Beta('BT\_1', 0, None, None, 0)  
BT\_2 = Beta('BT\_2', 0, None, None, 0)  
BT\_3 = Beta('BT\_3', 0, None, None, 0)  
BT\_4 = Beta('BT\_4', 0, None, None, 0)  
BT\_5 = Beta('BT\_5', 0, None, None, 0)  
BT\_6 = Beta('BT\_6', 0, None, None, 0)

BCOST = Beta('BCOST', 0, None, None, 0)

#### #ランダム係数

BT\_S\_0 = Beta('BT\_S\_0', 1, None, None, 0)  
BT\_S\_1 = Beta('BT\_S\_1', 1, None, None, 0)  
BT\_S\_2 = Beta('BT\_S\_2', 1, None, None, 0)  
BT\_S\_3 = Beta('BT\_S\_3', 1, None, None, 0)  
BT\_S\_4 = Beta('BT\_S\_4', 1, None, None, 0)  
BT\_S\_5 = Beta('BT\_S\_5', 1, None, None, 0)  
BT\_S\_6 = Beta('BT\_S\_6', 1, None, None, 0)  
BT\_RND\_0 = BT\_0 + BT\_S\_0 \* bioDraws('BT\_RND\_0', 'NORMAL')  
BT\_RND\_1 = BT\_1 + BT\_S\_1 \* bioDraws('BT\_RND\_1', 'NORMAL')  
BT\_RND\_2 = BT\_2 + BT\_S\_2 \* bioDraws('BT\_RND\_2', 'NORMAL')  
BT\_RND\_3 = BT\_3 + BT\_S\_3 \* bioDraws('BT\_RND\_3', 'NORMAL')  
BT\_RND\_4 = BT\_4 + BT\_S\_4 \* bioDraws('BT\_RND\_4', 'NORMAL')  
BT\_RND\_5 = BT\_5 + BT\_S\_5 \* bioDraws('BT\_RND\_5', 'NORMAL')  
BT\_RND\_6 = BT\_6 + BT\_S\_6 \* bioDraws('BT\_RND\_6', 'NORMAL')

#### #効用関数

V0\_00 = BT\_RND\_0 \* RT\_0\_0  
V1\_00 = BT\_RND\_1 \* RT\_0\_1 + BT\_RND\_0 \* TT\_1\_0 + BCOST \* RC\_1\_0 + ASC\_G\_1\_RND  
V2\_00 = BT\_RND\_2 \* RT\_2\_0 + BT\_RND\_0 \* TT\_2\_0 + BCOST \* RC\_2\_0 + ASC\_G\_2\_RND  
V3\_00 = BT\_RND\_3 \* RT\_3\_0 + BT\_RND\_0 \* TT\_3\_0 + BCOST \* RC\_3\_0 + ASC\_G\_3\_RND  
V4\_00 = BT\_RND\_4 \* RT\_4\_0 + BT\_RND\_0 \* TT\_4\_0 + BCOST \* RC\_4\_0 + ASC\_G\_4\_RND  
V5\_00 = BT\_RND\_4 \* RT\_5\_0 + BT\_RND\_0 \* TT\_5\_0 + BCOST \* RC\_5\_0 + ASC\_G\_5\_RND  
V6\_00 = BT\_RND\_5 \* RT\_6\_0 + BT\_RND\_0 \* TT\_6\_0 + BCOST \* RC\_6\_0 + ASC\_G\_6\_RND  
V0\_01 = BT\_RND\_0 \* RT\_0\_0

$V1\_01 = BT\_RND\_1 * RT\_0\_1 + BT\_RND\_0 * TT\_1\_0 + BCOST * RC\_1\_0 + ASC\_R\_1\_RND$   
 $V2\_01 = BT\_RND\_2 * RT\_2\_0 + BT\_RND\_0 * TT\_2\_0 + BCOST * RC\_2\_0 + ASC\_R\_2\_RND$   
 $V3\_01 = BT\_RND\_3 * RT\_3\_0 + BT\_RND\_0 * TT\_3\_0 + BCOST * RC\_3\_0 + ASC\_R\_3\_RND$   
 $V4\_01 = BT\_RND\_4 * RT\_4\_0 + BT\_RND\_0 * TT\_4\_0 + BCOST * RC\_4\_0 + ASC\_R\_4\_RND$   
 $V5\_01 = BT\_RND\_5 * RT\_5\_0 + BT\_RND\_0 * TT\_5\_0 + BCOST * RC\_5\_0 + ASC\_R\_5\_RND$   
 $V6\_01 = BT\_RND\_6 * RT\_6\_0 + BT\_RND\_0 * TT\_6\_0 + BCOST * RC\_6\_0 + ASC\_R\_6\_RND$

$V00 = \{1: V0\_00, 2: V1\_00, 3: V2\_00, 4: V3\_00, 5: V4\_00, 6: V5\_00, 7: V6\_00\}$   
 $V01 = \{1: V0\_01, 2: V1\_01, 3: V2\_01, 4: V3\_01, 5: V4\_01, 6: V5\_01, 7: V6\_01\}$   
 $av0 = \{1: AVAIL\_0\_0, 2: AVAIL\_1\_0, 3: AVAIL\_2\_0, 4: AVAIL\_3\_0, 5: AVAIL\_4\_0, 6: AVAIL\_5\_0, 7: AVAIL\_6\_0\}$

$V0\_10 = BT\_RND\_0 * RT\_0\_1$   
 $V1\_10 = BT\_RND\_1 * RT\_1\_1 + BT\_RND\_0 * TT\_1\_1 + BCOST * RC\_1\_1 + ASC\_G\_1\_RND$   
 $V2\_10 = BT\_RND\_2 * RT\_2\_1 + BT\_RND\_0 * TT\_2\_1 + BCOST * RC\_2\_1 + ASC\_G\_2\_RND$   
 $V3\_10 = BT\_RND\_3 * RT\_3\_1 + BT\_RND\_0 * TT\_3\_1 + BCOST * RC\_3\_1 + ASC\_G\_3\_RND$   
 $V4\_10 = BT\_RND\_4 * RT\_4\_1 + BT\_RND\_0 * TT\_4\_1 + BCOST * RC\_4\_1 + ASC\_G\_4\_RND$   
 $V5\_10 = BT\_RND\_5 * RT\_5\_1 + BT\_RND\_0 * TT\_5\_1 + BCOST * RC\_5\_1 + ASC\_G\_5\_RND$   
 $V6\_10 = BT\_RND\_6 * RT\_6\_1 + BT\_RND\_0 * TT\_6\_1 + BCOST * RC\_6\_1 + ASC\_G\_6\_RND$   
 $V0\_11 = BT\_RND\_0 * RT\_0\_1$   
 $V1\_11 = BT\_RND\_1 * RT\_1\_1 + BT\_RND\_0 * TT\_1\_1 + BCOST * RC\_1\_1 + ASC\_R\_1\_RND$   
 $V2\_11 = BT\_RND\_2 * RT\_2\_1 + BT\_RND\_0 * TT\_2\_1 + BCOST * RC\_2\_1 + ASC\_R\_2\_RND$   
 $V3\_11 = BT\_RND\_3 * RT\_3\_1 + BT\_RND\_0 * TT\_3\_1 + BCOST * RC\_3\_1 + ASC\_R\_3\_RND$   
 $V4\_11 = BT\_RND\_4 * RT\_4\_1 + BT\_RND\_0 * TT\_4\_1 + BCOST * RC\_4\_1 + ASC\_R\_4\_RND$   
 $V5\_11 = BT\_RND\_5 * RT\_5\_1 + BT\_RND\_0 * TT\_5\_1 + BCOST * RC\_5\_1 + ASC\_R\_5\_RND$   
 $V6\_11 = BT\_RND\_6 * RT\_6\_1 + BT\_RND\_0 * TT\_6\_1 + BCOST * RC\_6\_1 + ASC\_R\_6\_RND$

$V10 = \{1: V0\_10, 2: V1\_10, 3: V2\_10, 4: V3\_10, 5: V4\_10, 6: V5\_10, 7: V6\_10\}$   
 $V11 = \{1: V0\_11, 2: V1\_11, 3: V2\_11, 4: V3\_11, 5: V4\_11, 6: V5\_11, 7: V6\_11\}$   
 $av1 = \{1: AVAIL\_0\_1, 2: AVAIL\_1\_1, 3: AVAIL\_2\_1, 4: AVAIL\_3\_1, 5: AVAIL\_4\_1, 6: AVAIL\_5\_1, 7: AVAIL\_6\_1\}$

$V0\_20 = BT\_RND\_0 * RT\_0\_2$   
 $V1\_20 = BT\_RND\_1 * RT\_1\_2 + BT\_RND\_0 * TT\_1\_2 + BCOST * RC\_1\_2 + ASC\_G\_1\_RND$   
 $V2\_20 = BT\_RND\_2 * RT\_2\_2 + BT\_RND\_0 * TT\_2\_2 + BCOST * RC\_2\_2 + ASC\_G\_2\_RND$   
 $V3\_20 = BT\_RND\_3 * RT\_3\_2 + BT\_RND\_0 * TT\_3\_2 + BCOST * RC\_3\_2 + ASC\_G\_3\_RND$   
 $V4\_20 = BT\_RND\_4 * RT\_4\_2 + BT\_RND\_0 * TT\_4\_2 + BCOST * RC\_4\_2 + ASC\_G\_4\_RND$   
 $V5\_20 = BT\_RND\_5 * RT\_5\_2 + BT\_RND\_0 * TT\_5\_2 + BCOST * RC\_5\_2 + ASC\_G\_5\_RND$   
 $V6\_20 = BT\_RND\_6 * RT\_6\_2 + BT\_RND\_0 * TT\_6\_2 + BCOST * RC\_6\_2 + ASC\_G\_6\_RND$   
 $V0\_21 = BT\_RND\_0 * RT\_0\_0$   
 $V1\_21 = BT\_RND\_1 * RT\_1\_2 + BT\_RND\_0 * TT\_1\_2 + BCOST * RC\_1\_2 + ASC\_R\_1\_RND$   
 $V2\_21 = BT\_RND\_2 * RT\_2\_2 + BT\_RND\_0 * TT\_2\_2 + BCOST * RC\_2\_2 + ASC\_R\_2\_RND$   
 $V3\_21 = BT\_RND\_3 * RT\_3\_2 + BT\_RND\_0 * TT\_3\_2 + BCOST * RC\_3\_2 + ASC\_R\_3\_RND$   
 $V4\_21 = BT\_RND\_4 * RT\_4\_2 + BT\_RND\_0 * TT\_4\_2 + BCOST * RC\_4\_2 + ASC\_R\_4\_RND$   
 $V5\_21 = BT\_RND\_5 * RT\_5\_2 + BT\_RND\_0 * TT\_5\_2 + BCOST * RC\_5\_2 + ASC\_R\_5\_RND$   
 $V6\_21 = BT\_RND\_6 * RT\_6\_2 + BT\_RND\_0 * TT\_6\_2 + BCOST * RC\_6\_2 + ASC\_R\_6\_RND$

$V20 = \{1: V0\_20,$   
 $2: V1\_20,$   
 $3: V2\_20,$   
 $4: V3\_20,$   
 $5: V4\_20,$   
 $6: V5\_20,$   
 $7: V6\_20\}$   
 $V21 = \{1: V0\_21,$

```

2: V1_21,
3: V2_21,
4: V3_21,
5: V4_21,
6: V5_21,
7: V6_21}
av2 = {1: AVAIL_0_2,
2: AVAIL_1_2,
3: AVAIL_2_2,
4: AVAIL_3_2,
5: AVAIL_4_2,
6: AVAIL_5_2,
7: AVAIL_6_2}
VO_3 = BT_RND_0 * RT_0_3
V1_3 = BT_RND_1 * RT_1_3 + BT_RND_0 * TT_1_3 + BCOST * TC_1_3 + ASC_G_1_RND + ASC_R_1_RND
V2_3 = BT_RND_2 * RT_2_3 + BT_RND_0 * TT_2_3 + BCOST * TC_2_3 + ASC_G_2_RND + ASC_R_2_RND
V3_3 = BT_RND_3 * RT_3_3 + BT_RND_0 * TT_3_3 + BCOST * TC_3_3 + ASC_G_3_RND + ASC_R_3_RND
V4_3 = BT_RND_4 * RT_4_3 + BT_RND_0 * TT_4_3 + BCOST * TC_4_3 + ASC_G_4_RND + ASC_R_4_RND
V5_3 = BT_RND_5 * RT_5_3 + BT_RND_0 * TT_5_3 + BCOST * TC_5_3 + ASC_G_5_RND + ASC_R_5_RND
V6_3 = BT_RND_6 * RT_6_3 + BT_RND_0 * TT_6_3 + BCOST * TC_6_3 + ASC_G_6_RND + ASC_R_6_RND
V3 = {1: VO_3,
2: V1_3,
3: V2_3,
4: V3_3,
5: V4_3,
6: V5_3,
7: V6_3}
av3 = {1: AVAIL_0_3,
2: AVAIL_1_3,
3: AVAIL_2_3,
4: AVAIL_3_3,
5: AVAIL_4_3,
6: AVAIL_5_3,
7: AVAIL_6_3}
VO_4 = BT_RND_0 * RT_0_4
V1_4 = BT_RND_1 * RT_1_4 + BT_RND_0 * TT_1_4 + BCOST * TC_1_4 + ASC_G_1_RND + ASC_R_1_RND
V2_4 = BT_RND_2 * RT_2_4 + BT_RND_0 * TT_2_4 + BCOST * TC_2_4 + ASC_G_2_RND + ASC_R_2_RND
V3_4 = BT_RND_3 * RT_3_4 + BT_RND_0 * TT_3_4 + BCOST * TC_3_4 + ASC_G_3_RND + ASC_R_3_RND
V4_4 = BT_RND_4 * RT_4_4 + BT_RND_0 * TT_4_4 + BCOST * TC_4_4 + ASC_G_4_RND + ASC_R_4_RND
V5_4 = BT_RND_5 * RT_5_4 + BT_RND_0 * TT_5_4 + BCOST * TC_5_4 + ASC_G_5_RND + ASC_R_5_RND
V6_4 = BT_RND_6 * RT_6_4 + BT_RND_0 * TT_6_4 + BCOST * TC_6_4 + ASC_G_6_RND + ASC_R_6_RND
V4 = {1: VO_4,
2: V1_4,
3: V2_4,
4: V3_4,
5: V4_4,
6: V5_4,
7: V6_4}
av4 = {1: AVAIL_0_4,
2: AVAIL_1_4,
3: AVAIL_2_4,
4: AVAIL_3_4,
5: AVAIL_4_4,
6: AVAIL_5_4,

```

```

7: AVAIL_6_4}
V0_5 = BT_RND_0 * RT_0_5
V1_5 = BT_RND_1 * RT_1_5 + BT_RND_0 * TT_1_5 + BCOST * TC_1_5 + ASC_G_1_RND + ASC_R_1_RND
V2_5 = BT_RND_2 * RT_2_5 + BT_RND_0 * TT_2_5 + BCOST * TC_2_5 + ASC_G_2_RND + ASC_R_2_RND
V3_5 = BT_RND_3 * RT_3_5 + BT_RND_0 * TT_3_5 + BCOST * TC_3_5 + ASC_G_3_RND + ASC_R_3_RND
V4_5 = BT_RND_4 * RT_4_5 + BT_RND_0 * TT_4_5 + BCOST * TC_4_5 + ASC_G_4_RND + ASC_R_4_RND
V5_5 = BT_RND_5 * RT_5_5 + BT_RND_0 * TT_5_5 + BCOST * TC_5_5 + ASC_G_5_RND + ASC_R_5_RND
V6_5 = BT_RND_6 * RT_6_5 + BT_RND_0 * TT_6_5 + BCOST * TC_6_5 + ASC_G_6_RND + ASC_R_6_RND
V5 = {1: V0_5,
2: V1_5,
3: V2_5,
4: V3_5,
5: V4_5,
6: V5_5,
7: V6_5}
av5 = {1: AVAIL_0_5,
2: AVAIL_1_5,
3: AVAIL_2_5,
4: AVAIL_3_5,
5: AVAIL_4_5,
6: AVAIL_5_5,
7: AVAIL_6_5}
V0_6 = BT_RND_0 * RT_0_6
V1_6 = BT_RND_1 * RT_1_6 + BT_RND_0 * TT_1_6 + BCOST * TC_1_6 + ASC_G_1_RND + ASC_R_1_RND
V2_6 = BT_RND_2 * RT_2_6 + BT_RND_0 * TT_2_6 + BCOST * TC_2_6 + ASC_G_2_RND + ASC_R_2_RND
V3_6 = BT_RND_3 * RT_3_6 + BT_RND_0 * TT_3_6 + BCOST * TC_3_6 + ASC_G_3_RND + ASC_R_3_RND
V4_6 = BT_RND_4 * RT_4_6 + BT_RND_0 * TT_4_6 + BCOST * TC_4_6 + ASC_G_4_RND + ASC_R_4_RND
V5_6 = BT_RND_5 * RT_5_6 + BT_RND_0 * TT_5_6 + BCOST * TC_5_6 + ASC_G_5_RND + ASC_R_5_RND
V6_6 = BT_RND_6 * RT_6_6 + BT_RND_0 * TT_6_6 + BCOST * TC_6_6 + ASC_G_6_RND + ASC_R_6_RND
V6 = {1: V0_6,
2: V1_6,
3: V2_6,
4: V3_6,
5: V4_6,
6: V5_6,
7: V6_6}
av6 = {1: AVAIL_0_6,
2: AVAIL_1_6,
3: AVAIL_2_6,
4: AVAIL_3_6,
5: AVAIL_4_6,
6: AVAIL_5_6,
7: AVAIL_6_6}
prob_00 = PanelLikelihoodTrajectory(models.logit(V00, av0, CHOICE11))
prob_01 = PanelLikelihoodTrajectory(models.logit(V01, av0, CHOICE12))
prob_10 = PanelLikelihoodTrajectory(models.logit(V10, av1, CHOICE21))
prob_11 = PanelLikelihoodTrajectory(models.logit(V11, av1, CHOICE22))
prob_20 = PanelLikelihoodTrajectory(models.logit(V20, av2, CHOICE31))
prob_21 = PanelLikelihoodTrajectory(models.logit(V21, av2, CHOICE32))
prob_3 = PanelLikelihoodTrajectory(models.logit(V3, av3, CHOICE4))
prob_4 = PanelLikelihoodTrajectory(models.logit(V4, av4, CHOICE5))
prob_5 = PanelLikelihoodTrajectory(models.logit(V5, av5, CHOICE6))
prob_6 = PanelLikelihoodTrajectory(models.logit(V6, av6, CHOICE7))

```

```
probIndiv = prob_00 * prob_01 * prob_10 * prob_11 * prob_20 * prob_21 * prob_3 * prob_4 *  
prob_5 * prob_6  
  
logprob = log(MonteCarlo(probIndiv))  
  
import biogeme.messaging as msg  
logger = msg.bioMessage()  
logger.setDetailed()  
  
biogeme = bio.BIOGEME(database, logprob, numberOfDraws=1000)  
biogeme.modelName = "SP_beforeweb_Random"  
results = biogeme.estimate()  
pandasResults = results.getEstimatedParameters()  
print(pandasResults)
```