

平成 29 年度農協監査・事業利用実態調査における
准組合員の事業利用規制の在り方に関する調査委託事業

アクセス困難者率の推計手法の確立 報告書

平成 30 年 3 月

北海道地図株式会社

目次

1	概要	3
1.1	事業の目的	3
1.2	推計手法の検討	3
1.3	推計手法の確立	3
2	本書について	4
3	基本要件	4
3.1	推計の大枠	4
3.2	用語の定義	7
3.3	推計手法の検討過程の概略	8
3.4	検討に用いるデータの選定	9
4	分析方法	15
4.1	分析モデルの検討	15
4.2	説明変数の選定	17
4.3	金融サービス解析	19
4.4	食料品・日用品小売インフラ解析	21
4.5	ガソリン小売サービス解析	23
4.6	解析結果	28
4.7	推計値の算出	31
5	留意事項・分析に使用したソフトウェア・参考文献	35
5.1	留意事項	35

5.2	分析に使用したソフトウェア・参考文献	35
-----	--------------------------	----

1 概要

1.1 事業の目的

全国 40 地域（ガソリン小売サービスのみ 65 地域）で算出したアクセス困難者率と統計データ等から全国の市区町村でアクセス困難者率を推計する手法の検討を行う。

1.2 推計手法の検討

次の手順まず、分析モデルの検討を行い、モデルの特性等からロジスティック回帰分析を用いることとした。次に説明変数の候補から説明変数の選定を行うとともに、偏回帰係数及び定数を求め、推計式を作成した。なお、説明変数の候補については、今後、全国での推計時の利便を考慮し、性公表データを用いた。最後に、実測値と推計値の比較を行い、推計式の当てはまりの良さを確認し、悪い場合は、再度推計式の検討を行った。

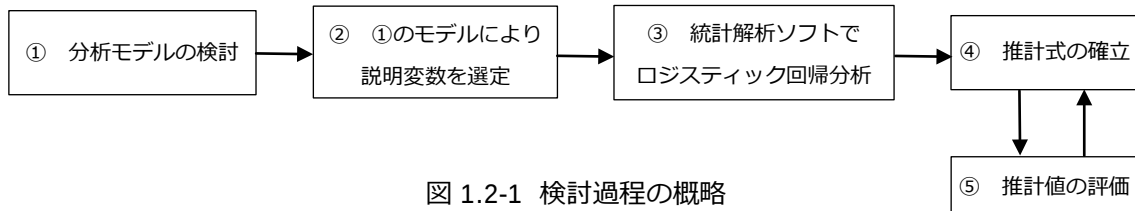


図 1.2-1 検討過程の概略

1.3 推計手法の確立

検討した推計手法を用いて推計値を求め、実測値との差異を比較して評価できる推計手法の確立を行った。定数と偏回帰係数の有意確率値が 5 % 以下になるように分析を行った。推計式は以下のとおり。

表 1.3-1 アクセス困難者率推計式

項目	推計式
金融サービス	$L = -1.409302 - 0.061906 \times (\text{道路実延長当たり乗用車台数}) + 0.699741 \\ \times (\text{1000 人当たり金融事業所数}) - 0.039411 \\ \times (\text{道路実延長可住地密度})$
食料品・日用品 小売サービス	$L = -1.84666 - 0.07327 \times (\text{道路実延長当たり乗用車台数}) + 0.06391 \\ \times (\text{総面積割合}) + 4.83794 \times (\text{小売事業所当たり 65 歳以上人口})$
ガソリン小売サービス (燃料小売業 数が 3 以下)	$L = -3.0555 - 1.1227 \times (\text{道路実延長密度}) + 168.9887 \\ \times (\text{道路実延長当たり燃料小売事業所数})$
ガソリン小売サービス (燃料小売業 数が 4 以上)	$L = -6.089723 + 0.015771 \times (\text{1000 人当たり道路実延長}) + 8.143899 \\ \times (\text{総人口当たり 65 歳以上人口}) - 1.552459 \\ \times (\text{燃料小売事業所当たり人口})$
共通推計式	$\text{アクセス困難者率}(\%) = \frac{\exp(L)}{1 + \exp(L)} \times 100.0$

※実延長：総延長から重用延長、未供用延長及び渡船延長を除いた延長

可住地面積：総面積から林野面積と主要湖沼面積を差し引いたもの

2 本書について

本報告書は、「平成 29 年度農協監査・事業利用実態調査における准組合員の事業利用規制の在り方に関する調査委託事業 アクセス困難者率算出報告書」において算出を行ったアクセス困難者率を元に、複数の統計データ等の指標から全国の市町村別のアクセス困難者率を推計する手法を求めた結果の報告である。

3 基本要件

3.1 推計の大枠

本業務では、下記生活インフラ情報における3種類の生活インフラについて、全国の市区町村別のアクセス困難者率を推計する手法の検討を行った。

推計の元となるアクセス困難者率のデータは、「平成 29 年度農協監査・事業利用実態調査における准組合員の事業利用規制の在り方に関する調査委託事業 アクセス困難者率算出報告書」において算出した数値を用いた。

表 3.1-1 分析対象生活インフラ情報

No	生活インフラ	店舗種別等	移動方法
1	金融サービス (金融)	預金引き受け、貸出し等の金融サービス 銀行、郵便局、ATM 等	徒歩及び自動車
2	食料品・日用品小売サービス (食料品・日用品)	飲食料品、日曜品等の小売サービス スーパー、コンビニエンスストア等	徒歩及び自動車
3	ガソリン小売サービス (ガソリン)	ガソリンの小売サービス ガソリンスタンド等	自動車

表 3.1-2 算出したアクセス困難者率

都道府県名	市区町村名	金融 アクセス困難者率 (%)	食料品・日用品小売 アクセス困難者率 (%)	ガソリン小売 アクセス困難者率 (%)
北海道	当麻町	15.85	12.45	0.00
青森県	八戸市	1.96	1.46	0.00
岩手県	雫石町	14.91	13.19	1.50
宮城県	多賀城市	0.00	0.00	0.00
山形県	金山町	22.30	20.34	0.00
福島県	喜多方市	7.99	8.96	0.60
群馬県	大泉町	0.46	0.01	0.00
埼玉県	川口市	0.00	0.00	0.00
千葉県	鎌ヶ谷市	0.00	0.00	0.00
東京都	墨田区	0.00	0.00	0.00
神奈川県	鎌倉市	0.00	0.00	0.00
新潟県	三条市	3.76	3.94	0.00
富山県	高岡市	1.79	0.87	0.01
福井県	越前市	3.51	3.55	0.00
山梨県	富士吉田市	0.43	0.09	0.00
長野県	王滝村	22.75	22.75	1.53
岐阜県	土岐市	2.08	2.06	0.00
静岡県	清水町	0.00	0.00	0.00
愛知県	尾張旭市	0.00	0.00	0.00
三重県	川越町	0.22	0.00	0.00
滋賀県	近江八幡市	3.40	2.17	0.11
京都府	宇治田原町	5.87	10.87	0.00
大阪府	門真市	0.00	0.00	0.00
兵庫県	西宮市	0.65	0.82	0.00
奈良県	大和高田市	0.00	0.00	0.00
和歌山県	古座川町	36.11	46.52	14.85
鳥取県	南部町	12.72	21.06	0.14
島根県	出雲市	4.31	5.61	0.08
岡山県	奈義町	12.23	15.85	0.00
広島県	安芸高田市	17.39	21.61	2.40
香川県	宇多津町	0.01	0.01	0.00
愛媛県	四国中央市	3.36	2.28	0.04
高知県	香美市	11.75	10.81	0.20
福岡県	志免町	0.00	0.00	0.00
佐賀県	嬉野市	8.39	7.83	0.06
熊本県	八代市	6.03	4.96	0.18
大分県	別府市	0.84	1.49	0.00
宮崎県	小林市	15.23	10.35	2.67
鹿児島県	出水市	9.68	4.63	0.28

沖縄県	沖縄市	0.00	0.00	0.00
北海道	新十津川町			2.14
北海道	上川町			6.31
北海道	幌加内町			13.02
北海道	豊浦町			12.11
北海道	日高町			2.08
北海道	上士幌町			3.08
青森県	西目屋村			4.58
青森県	東通村			0.00
秋田県	北秋田市			9.07
山形県	西川町			3.89
千葉県	睦沢町			0.00
千葉県	長南町			0.00
新潟県	阿賀町			3.65
富山県	立山町			0.85
石川県	小松市			0.09
石川県	川北町			0.00
長野県	大鹿村			0.00
長野県	小谷村			3.00
岐阜県	白川村			24.16
三重県	木曽岬町			0.00
京都府	南山城村			0.91
愛媛県	久万高原町			6.09
高知県	北川村			6.93
宮崎県	椎葉村			46.45
沖縄県	東村			18.17

○出典：「アクセス困難者率算出報告書」

3.2 用語の定義

本書の中で使用する用語の意味を示す。

表 3.2-1 用語の定義

用語	意味
回帰分析	分析対象の変数（目的変数）を他の1つ又は複数の変数（説明変数）により説明し、予測を行う手法
目的変数	回帰分析における分析対象の変数
説明変数	目的変数を予測するために使用される変数。本業務での目的変数はアクセス困難者率となる
偏回帰係数	回帰分析において得られる推計式の各説明変数の係数
相関係数	2つの値の関連性を調べる目安。-1.0～1.0の範囲をとり、絶対値が1に近いほど関連性が強い
ステップワイズ法	一般的に使用される説明変数の選定方法の一つ。説明変数候補から、どの説明変数の組合せが最も当てはまりがよいかを探索する方法
ヒストグラム	縦軸に度数、横軸に階級をとった統計グラフの一種
分析モデル	分析における説明変数と目的変数との関係を記述する式及び分析手法等をまとめたもの
有意確率	統計的仮説検定において、帰無仮説を棄却し、対立仮説を採択するときの基準
帰無仮説	仮説検定の際に捨てるか捨てないかを決めようとする仮説。例として「差がない」という仮説が立てられた場合、これが捨てられることにより、対立仮説の「差がある」を結論とする
仮説検定	仮説に対して、正否を統計学的に検証する推計統計学の手法の一つ
AIC（赤池情報量規準）	回帰分析等でデータが分析モデルにどの程度当てはまりがよいのかを評価する指標
離散値	連続していない（非連続な）状態である値
実測値	「アクセス困難者率算出報告書」において実測したアクセス困難者率
推計値	本報告書にて推計算出したアクセス困難者率
推計値差分	（実測値－推計値）の絶対値
指標データ	本業務での説明変数の構成となる基準データ

3.3 推計手法の検討過程の概略

推計手法の確立に当たり、下図の流れで検討を行った。検討にはオープンソースの統計ソフトウェアである「R（アール）」を使用した。

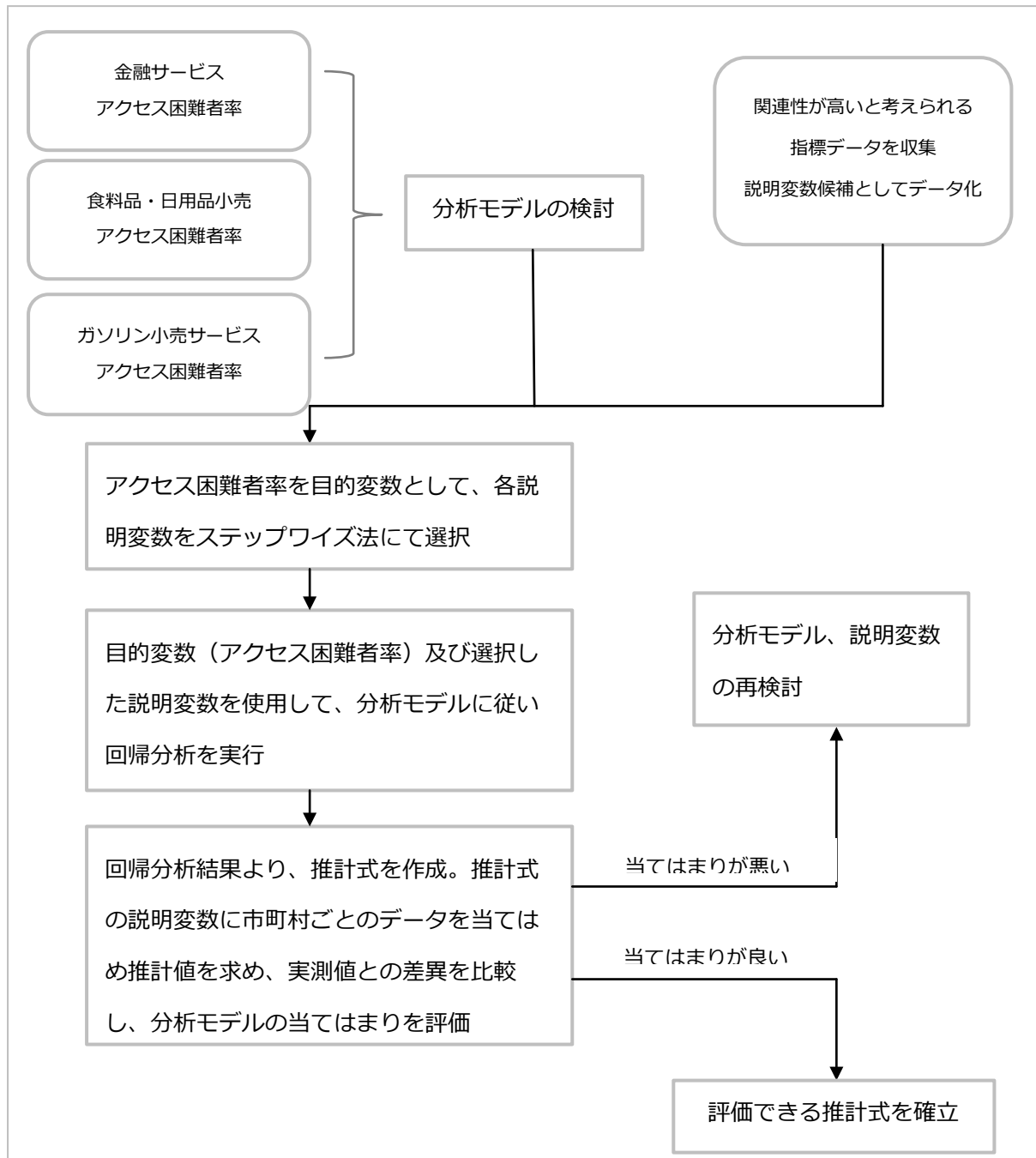


図 3.2-1 検討過程の概略図

3.4 検討に用いるデータの選定

アクセス困難者率の推計手法の検討のため、以下の観点で、アクセス困難者率に関連するデータと考えられるものを選定した。

- ・ アクセス困難者率の算出で使用したデータの各総数との関連性
(Z1.人口総数、Z3.金融事業所、Z4.小売事業所、Z5.燃料店事業所、Z6.乗用車登録台数)
- ・ 推計を行う範囲が市区町村単位、算出到達圏は道路を基準にしているため、総数の面積密度、可住地密度及び道路総延長密度との関連性
(Z7.総面積、Z8.可住地面積、Z9.道路総延長)
- ・ アクセス困難者算出において、運転適齢人口を設定（20 歳以上 75 歳未満）しており、特に高齢者であることとの関連性
(Z2.65 歳以上人口)

上記仮定と全国の市町村でアクセス困難者率を推計する際に一般に入手可能である以下指標データを用いた。

表 3.3-1 データ

No	項目	単位	年度
Z1	人口総数※ ¹	人	H27
Z2	65 歳以上人口※ ¹	人	H27
Z3	金融事業所数※ ² (銀行業、協同組織金融業、郵便局)	事業所	H26
Z4	小売事業所数※ ² (各種商品小売業、飲食料品小売業、持ち帰り・配達飲食サービス業)	事業所	H26
Z5	燃料小売事業所数※ ²	事業所	H26
Z6	乗用車登録台数※ ³	台	H29
Z7	総面積※ ¹	km ²	H27
Z8	可住地面積※ ¹	km ²	H27
Z9	道路実延長※ ⁴	km	H25

※ 1) 出典：統計でみる市区町村のすがた 2017

※ 2) 出典：平成 26 年経済センサス-基礎調査

※ 3) 出典：(一財)自動車検査登録情報協会 字別保有車両数 2017/03 版

※ 4) 出典：統計でみる市区町村のすがた 2016

それぞれの割合・密度等に加工して推計式検討に用いるデータとしたものを以下に示す。

説明変数候補のうち、不要と考えられる項目（同項目での割合（X11 等）や、生活インフラ
どうしの割合（X43 等）については除外し、対象生活インフラが特定できる項目（X31 等）に
ついては対象生活インフラのみでの分析に用いることとした。

表 3.3-2 説明変数候補データ

No	項目	対象インフラ	計算式	単位
○人口 1000 人当たり割合				
X11	-	-	$\frac{Z1. 人口総数}{Z1. 人口総数}$	-
X21	総人口当たり 65 歳以上人口	全て	$\frac{Z2. 65 歳以上人口}{Z1. 人口総数}$	(%)
X31	1000 人当たり金融事業所数	金融	$\frac{Z3. 金融事業所数}{Z1. 人口総数}$	(事業所/1000 人)
X41	1000 人当たり小売事業所数	食料品・日用品	$\frac{Z4. 小売事業所数}{Z1. 人口総数}$	(事業所/1000 人)
X51	1000 人当たり燃料小売事業所数	ガソリン	$\frac{Z5. 燃料小売事業所数}{Z1. 人口総数}$	(事業所/1000 人)
X61	1000 人当たり乗用車台数	全て	$\frac{Z6. 乗用車登録台数}{Z1. 人口総数}$	(台/1000 人)
X71	1000 人当たり総面積	全て	$\frac{Z7. 総面積}{Z1. 人口総数}$	(km2/1000 人)
X81	1000 人当たり可住地面積	全て	$\frac{Z8. 可住地面積}{Z1. 人口総数}$	(km2/1000 人)
X91	1000 人当たり道路実延長	全て	$\frac{Z9. 道路実延長}{Z1. 人口総数}$	(km /1000 人)
○65 歳以上人口 1000 人当たり割合				
X12	65歳以上人口当たり総人口	全て	$\frac{Z1. 人口総数}{Z2. 65 歳以上人口}$	(%)
X22	-	-	$\frac{Z2. 65 歳以上人口}{Z2. 65 歳以上人口}$	-
X32	65 歳以上 1000 人当たり金融事業所数	金融	$\frac{Z3. 金融事業所数}{Z2. 65 歳以上人口}$	(事業所/1000 人)
X42	65 歳以上 1000 人当たり小売事業所数	食料品・日用品	$\frac{Z4. 小売事業所数}{Z2. 65 歳以上人口}$	(事業所/1000 人)

X52	65 歳以上 1000 人当たり燃料小売事業所数	ガソリン	$\frac{Z5. \text{燃料小売事業所数}}{Z2. 65 \text{ 歳以上人口}}$	(事業所/1000 人)
X62	65 歳以上 1000 人当たり乗用車台数	全て	$\frac{Z6. \text{乗用車登録台数}}{Z2. 65 \text{ 歳以上人口}}$	(台/1000 人)
X72	65 歳以上 1000 人当たり総面積	全て	$\frac{Z7. \text{総面積}}{Z2. 65 \text{ 歳以上人口}}$	(km2/1000 人)
X82	65 歳以上 1000 人当たり可住地面積	全て	$\frac{Z8. \text{可住地面積}}{Z2. 65 \text{ 歳以上人口}}$	(km2/1000 人)
X92	65 歳以上 1000 人当たり道路実延長	全て	$\frac{Z9. \text{道路実延長}}{Z2. 65 \text{ 歳以上人口}}$	(km /1000 人)
○金融事業所一事業所当たり割合				
X13	金融事業所当たり人口		$\frac{Z1. \text{人口総数}}{Z3. \text{金融事業所数}}$	(1000 人/事業所)
X23	金融事業所当たり 65 歳以上人口	金融	$\frac{Z2. 65 \text{ 歳以上人口}}{Z3. \text{金融事業所数}}$	(1000 人/事業所)
X33	-	-	$\frac{Z3. \text{金融事業所数}}{Z3. \text{金融事業所数}}$	-
X43	-	-	$\frac{Z4. \text{小売事業所数}}{Z3. \text{金融事業所数}}$	-
X53	-	-	$\frac{Z5. \text{燃料小売業数}}{Z3. \text{金融事業所数}}$	-
X63	金融事業所当たり乗用車台数	金融	$\frac{Z6. \text{乗用車登録台数}}{Z3. \text{金融事業所数}}$	(台/事業所)
X73	金融事業所当たり総面積	金融	$\frac{Z7. \text{総面積}}{Z3. \text{金融事業所数}}$	(km2/事業所)
X83	金融事業所当たり可住地面積	金融	$\frac{Z8. \text{可住地面積}}{Z3. \text{金融事業所数}}$	(km2/事業所)
X93	金融事業所当たり道路実延長	金融	$\frac{Z9. \text{道路実延長}}{Z3. \text{金融事業所数}}$	(km /事業所)
○小売事業所一事業所当たり割合				
X14	小売事業所当たり人口	食料品・日用品	$\frac{Z1. \text{人口総数}}{Z4. \text{小売事業所数}}$	(1000 人/事業所)
X24	小売事業所当たり 65 歳以上人口	食料品・日用品	$\frac{Z2. 65 \text{ 歳以上人口}}{Z4. \text{小売事業所数}}$	(1000 人/事業所)
X34	-	-	$\frac{Z3. \text{金融事業所数}}{Z4. \text{小売事業所数}}$	-
X44	-	-	$\frac{Z4. \text{小売事業所数}}{Z4. \text{小売事業所数}}$	-
X54	-	-	$\frac{Z5. \text{燃料小売事業所数}}{Z4. \text{小売事業所数}}$	-

X64	小売事業所当たり乗用車台数	食料品・日用品	$\frac{Z6. 乗用車登録台数}{Z4. 小売事業所数}$	(台/事業所)
X74	小売事業所当たり総面積	食料品・日用品	$\frac{Z7. 総面積}{Z4. 小売事業所数}$	(km2/事業所)
X84	小売事業所当たり可住地面積	食料品・日用品	$\frac{Z8. 可住地面積}{Z4. 小売事業所数}$	(km2/事業所)
X94	小売事業所当たり道路実延長	食料品・日用品	$\frac{Z9. 道路実延長}{Z4. 小売事業所数}$	(km /事業所)
○燃料小売業一事業所当たり割合				
X15	燃料小売業当たり人口	ガソリン	$\frac{Z1. 人口総数}{Z5. 燃料小売事業所数}$	(1000 人/事業所)
X25	燃料小売業当たり 65 歳以上人口	ガソリン	$\frac{Z2. 65 歳以上人口}{Z5. 燃料小売事業所数}$	(1000 人/事業所)
X35	-	-	$\frac{Z3. 金融事業所}{Z5. 燃料小売事業所数}$	-
X45	-	-	$\frac{Z4. 小売事業所}{Z5. 燃料小売事業所数}$	-
X55	-	-	$\frac{Z5. 燃料小売事業所数}{Z5. 燃料小売事業所数}$	-
X65	燃料小売業当たり乗用車台数	ガソリン	$\frac{Z6. 乗用車登録台数}{Z5. 燃料小売事業所数}$	(台/事業所)
X75	燃料小売業当たり総面積	ガソリン	$\frac{Z7. 総面積}{Z5. 燃料小売事業所数}$	(km2/事業所)
X85	燃料小売業当たり可住地面積	ガソリン	$\frac{Z8. 可住地面積}{Z5. 燃料小売事業所数}$	(km2/事業所)
X95	燃料小売業当たり道路実延長	ガソリン	$\frac{Z9. 道路実延長}{Z5. 燃料小売事業少数}$	(km /事業所)
○乗用車登録台数一台当たり割合				
X16	乗用車一台当たり人口	全て	$\frac{Z1. 人口総数}{Z6. 乗用車登録台数}$	(1000 人/台)
X26	乗用車一台 65 歳以上人口	全て	$\frac{Z2. 65 歳以上人口}{Z6. 乗用車登録台数}$	(1000 人/台)
X36	乗用車一台当たり金融事業所数	金融	$\frac{Z3. 金融事業所数}{Z6. 乗用車登録台数}$	(事業所/台)
X46	乗用車一台当たり小売事業所数	食料品・日用品	$\frac{Z4. 小売事業所数}{Z6. 乗用車登録台数}$	(事業所/台)
X56	乗用車一台当たり燃料小売事業所数	ガソリン	$\frac{Z5. 燃料小売事業所数}{Z6. 乗用車登録台数}$	(事業所/台)
X66	-	-	$\frac{Z6. 乗用車登録台数}{Z6. 乗用車登録台数}$	-

X76	乗用車一台当たり総面積	全て	$\frac{Z7. 総面積}{Z6. 乗用車登録台数}$	(km2/台)
X86	乗用車一台当たり可住地面積	全て	$\frac{Z8. 可住地面積}{Z6. 乗用車登録台数}$	(km2/台)
X96	乗用車一台当たり道路実延長	全て	$\frac{Z9. 道路実延長}{Z6. 乗用車登録台数}$	(km /台)
○総面積密度				
X17	人口密度	全て	$\frac{Z1. 人口総数}{Z7. 総面積}$	(1000 人/km2)
X27	65 歳以上人口密度	全て	$\frac{Z2. 65 歳以上人口}{Z7. 総面積}$	(1000 人/km2)
X37	金融事業所密度	金融	$\frac{Z3. 金融事業所数}{Z7. 総面積}$	(事業所/ km2)
X47	小売事業所密度	食料品・日用品	$\frac{Z4. 小売事業所数}{Z7. 総面積}$	(事業所/ km2)
X57	燃料小売業密度	ガソリン	$\frac{Z5. 燃料小売事業所数}{Z7. 総面積}$	(事業所/ km2)
X67	乗用車台数密度	全て	$\frac{Z6. 乗用車登録台数}{Z7. 総面積}$	(台/ km2)
X77	-	-	$\frac{Z7. 総面積}{Z7. 総面積}$	-
X87	可住地割合	全て	$\frac{Z8. 可住地面積}{Z7. 総面積}$	(%)
X97	道路実延長密度	全て	$\frac{Z9. 道路実延長}{Z7. 総面積}$	(km/km2)
○可住地面積密度				
X18	人口可住地密度	全て	$\frac{Z1. 人口総数}{Z8. 可住地面積}$	(1000 人/km2)
X28	65 歳以上人口可住地密度	全て	$\frac{Z2. 65 歳以上人口}{Z8. 可住地面積}$	(1000 人/km2)
X38	金融事業所可住地密度	金融	$\frac{Z3. 金融事業所数}{Z8. 可住地面積}$	(事業所/ km2)
X48	小売事業所可住地密度	食料品・日用品	$\frac{Z4. 小売事業所数}{Z8. 可住地面積}$	(事業所/ km2)
X58	燃料小売業可住地密度	ガソリン	$\frac{Z5. 燃料小売事業所数}{Z8. 可住地面積}$	(事業所/ km2)
X68	乗用車台数可住地密度	全て	$\frac{Z6. 乗用車登録台数}{Z8. 可住地面積}$	(台/ km2)
X78	総面積割合	全て	$\frac{Z7. 総面積}{Z8. 可住地面積}$	(%)

X88	-	-	$\frac{Z8. \text{可住地面積}}{Z8. \text{可住地面積}}$	-
X98	道路実延長可住地密度	全て	$\frac{Z9. \text{道路実延長}}{Z8. \text{可住地面積}}$	(km / km ²)
○道路実延長 1km 当たり割合				
X19	道路実延長当たり人口	全て	$\frac{Z1. \text{人口総数}}{Z9. \text{道路実延長}}$	(1000 人/km)
X29	道路実延長当たり 65 歳以上人口	全て	$\frac{Z2. 65 \text{ 歳以上人口}}{Z9. \text{道路実延長}}$	(1000 人/km)
X39	道路実延長当たり金融事業所数	金融	$\frac{Z3. \text{金融事業所数}}{Z9. \text{道路実延長}}$	(事業所/ km)
X49	道路実延長当たり小売事業所数	食料品・日用品	$\frac{Z4. \text{小売事業所数}}{Z9. \text{道路実延長}}$	(事業所/ km)
X59	道路実延長当たり燃料小売事業所数	ガソリン	$\frac{Z5. \text{燃料小売事業所数}}{Z9. \text{道路実延長}}$	(事業所/ km)
X69	道路実延長当たり乗用車台数	全て	$\frac{Z6. \text{乗用車登録台数}}{Z9. \text{道路実延長}}$	(km ² / km)
X79	道路実延長当たり総面積	全て	$\frac{Z7. \text{総面積}}{Z9. \text{道路実延長}}$	(km ² / km)
X89	道路実延長当たり可住地面積	全て	$\frac{Z8. \text{可住地面積}}{Z9. \text{道路実延長}}$	(台/ km)
X99	-	-	$\frac{Z9. \text{道路実延長}}{Z9. \text{道路実延長}}$	-

4 分析方法

4.1 分析モデルの検討

アクセス困難者率の推計手法の確立に向け、以下表の分析モデルの回帰分析方法を検討した。

表 4.1-1 検討を行った分析モデル

分析モデル	内容
重回帰分析	一般的な線形モデル。主にデータの分布が正規分布（中央値が多くヒストグラムが山形に近い分布）で目的変数と説明変数の関係性が線形（直線的）になる場合に適しているモデル。
ロジスティック回帰分析 (二項ロジスティック回帰分析)	一般化線形モデル。リスク要因の解析等で発生確率を予測する際に用いられる事が多い手法。目的変数と説明変数の関係性は離散値で、推計値は0～1の範囲値となる。 0%（0）～100%（1.0）のような確率で予測を行う場合に適している手法。本業務でのアクセス困難者率のような確率値を推計するのに適していると考察。

まず重回帰分析を検討するため、各生活インフラのヒストグラムを作成した。

(左より金融、食料品・日用品小売、ガソリン小売サービスアクセス困難者率ヒストグラム)

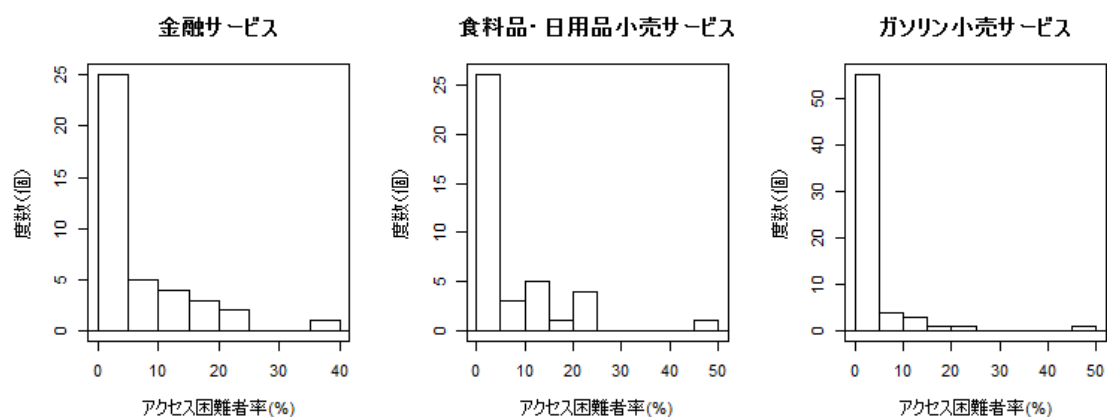


図 4.1-1 生活インフラごとのアクセス困難者率ヒストグラム

上記図の様に、全てのデータに置いて5%以下のアクセス困難者率が最頻値で正規分布から著しく離れている。また、目的変数となるアクセス困難者率は離散値で0%から100%の値をとるため、確率の予測に適している分析モデルの特性等からロジスティック回帰分析モデルを使用した検討を行った。

ロジスティック回帰分析で求められる回帰式は以下となり、

$$L = \ln \frac{p}{(1-p)} = \beta_0 + \beta_1 \times (x_1) + \beta_2 \times (x_2) + \cdots + \beta_n \times (x_n)$$

回帰式を整理して発生確率を求めるロジスティック関数は以下になる。

$$p = \frac{\exp(L)}{1 + \exp(L)}$$

L : 回帰式で求められる変数

p : 発生確率

β_0 : 定数

$\beta_1 \sim \beta_n$: 各説明変数の偏回帰係数

$x_1 \sim x_n$: 説明変数

ロジスティック回帰分析の詳細については巻末の参考文献等を参照。

4.2 説明変数の選定

3.4 章で示した説明変数候補を使用し、各インフラ情報別にステップワイズ法によって回帰分析に使用する説明変数を選定した。

ステップワイズ法は一般的に使用されている説明変数の選定方法で、設定した複数の説明変数候補から、どの説明変数の組合せが最も当てはまりがよいかを探索する方法であり下記ののような種類がある。

表 4.2-1 ステップワイズ法の種類

No	種類	方法
1	変数増加法(forward)	説明変数候補を 1 つずつモデルに取り入れ、最もよいモデルが作成された時点で止める。
2	変数減少法(backword)	最初に全ての説明変数候補を取り込んでから有意でない変数を 1 つずつ取り除き、最もよいモデルが作成された時点で止める

ステップワイズ法の 2 種類の方法を試行してみた結果、変数増加法での変数選択の方が分析時の AIC 値が低く良好値となったため変数増加法にて説明変数の選定を行った。

また、ロジスティック回帰分析を行う上で説明変数の個数と必要な最小サンプル数の関係は一般的に

$$\text{必要最小サンプル数} = \text{説明変数個数} \times 10$$

とされていることから、金融・食料品・日用品小売サービスでは 40、ガソリン小売サービスでは 65 市町村のサンプルを用意し、説明変数個数を以下に設定した。ただしガソリン小売サービスについてはサンプルを 2 つに分けて解析を行い、説明変数個数をそれぞれ設定した。ガソリン小売サービスでのサンプルを分割しての解析処理については 4.5 章を参照。

表 4.2-2 説明変数個数

No	生活インフラ	サンプル数	説明変数個数
1	金融サービス (金融)	40	3
2	食料品・日用品小売サービス(食料品・日用品)	40	3
3.1	ガソリン小売サービス 燃料小売業数 3 以下(ガソリン)	15	2
3.2	ガソリン小売サービス 燃料小売業数 4 以上(ガソリン)	50	3

また、ロジスティック回帰分析は説明変数間で相関係数が高い場合に正しく推計できないという性質（多重共線性）を持つため、説明変数間の相関係数が、強い相関があるとされる絶対値 0.7 以上にならないように説明変数を選択した。

上記内容を元にステップワイズ法で選択された説明変数群を組み合わせでロジスティック回帰分析を行い、相関係数が 0.7 以上ある組合せのうち、有意確率値が 5%以上及び AIC が高くなる変数を除外していき、説明変数候補を絞り、更に有意確率値、AIC 値により最終的に設定した個数になるように以下の説明変数を選択した。相関係数の表は各説明変数どうしの相関係数を表し、絶対値が 1 に近いほど相関が強い事を示す。

表 4.2-3 選択説明変数・相関係数

No	生活インフラ	説明変数 (先頭の番号は表 2.3-2 の番号)	相関係数 (2 変数間 : 相関係数)
1	金融サービス	X69.道路実延長当たり乗用車台数 X31.1000 人当たり金融事業所数 X98.道路実延長可住地密度	X69, X31 : -0.59 X69, X98 : 0.52 X31, X98 : -0.10
2	食料品・日用品小売サービス	X69.道路実延長当たり乗用車台数 X78.総面積割合 X24.小売事業所当たり 65 歳以上人口	X69, X78 : -0.49 X69, X24 : 0.21 X78, X24 : -0.21
3.1	ガソリン小売サービス Z5.燃料小売業数 3 以下	X97.道路実延長密度 X59.道路実延長当たり燃料小売事業所数	X97, X59 : -0.07
3.2	ガソリン小売サービス Z5.燃料小売事業 所数 4 以上	X91.1000人当たり道路実延長 X21.総人口当たり65歳以上人口 X15.燃料小売事業所当たり人口	X91, X21: 0.65 X91, X15 : -0.43 X21, X15 : -0.46

4.3 金融サービス解析

4.2 章の選択説明変数を使用して、金融サービスアクセス困難者率の解析を行った。「R（アール）」での解析結果は以下の通りである。

```
# 金融サービス解析結果
> summary(res_forward)

Call:
glm(formula = cbind(KINYU, 100 - KINYU) ~ x69_car_roadlen + x31_kinyu_jinko +
     x98_roadlen_karea, family = binomial(link = "logit"), data = access_diff)

Deviance Residuals:
    Min       1Q   Median       3Q      Max
-1.4063 -0.5269 -0.1540  0.3527  1.9821

Coefficients:
    定数      Estimate      Std. Error      z value      Pr(>|z|)
(Intercept)  -1.409302      0.198377      -7.104      1.21e-12 ***
道路実延長当たり乗用車台数
x69_car_roadlen  -0.061906      0.008238      -7.515      5.70e-14 ***
1000 人当たり金融事業所数
x31_kinyu_jinko   0.699741      0.184717       3.788      0.000152 ***
道路実延長可住地密度
x98_roadlen_karea -0.039411      0.018763      -2.100      0.035689 *

---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

(Dispersion parameter for binomial family taken to be 1)

Null deviance: 417.884  on 39  degrees of freedom
Residual deviance: 21.237  on 36  degrees of freedom
赤池情報量基準
AIC: 126.12

Number of Fisher Scoring iterations: 6
```

解析結果の中で、枠内の部分を使用して推計式の検討を行った。各枠内数値内容は下記。

表 4.3-1 解析結果項目

No	項目	内容
1	Estimate	推計式における各説明変数の偏回帰係数であり推計式で使用される係数。符号は目的変数に与える影響の向きを表し、本業務ではプラスの値であればアクセス困難者率が増える事に影響があり、マイナスの値であればアクセス困難者率が減る事に影響があることを示す。
2	$\text{Pr}(> z)$	統計解析結果におけるP値（有意確率値）で、数値が小さいほど解析結果として良好と言える。今回の解析では、P値の水準値を0.05以下となるように解析を行った。これは今回の偏回帰係数を使用したアクセス困難者率の推計値が、偶然この数値となったとされる確率が5%以下ということを表しており、95%程度の信頼性があると考えられる
3	AIC	赤池情報量規準。回帰分析を行った場合に、観測データが対象としたモデルにどの程度当てはまりが良いのか評価する指標。数値が小さいほど一致レベルが良好

各偏回帰係数の有意確率値を確認することで、この推計モデルの有意を確認できる。このモデルでは全ての変数に対して5%以下となっており有意と言える。

解析結果から求めた推計値と実測値をプロットすると次の図になる。緑のラインが $\pm 5\%$ のラインになり、概ね推計値は誤差5%以内で求められている。

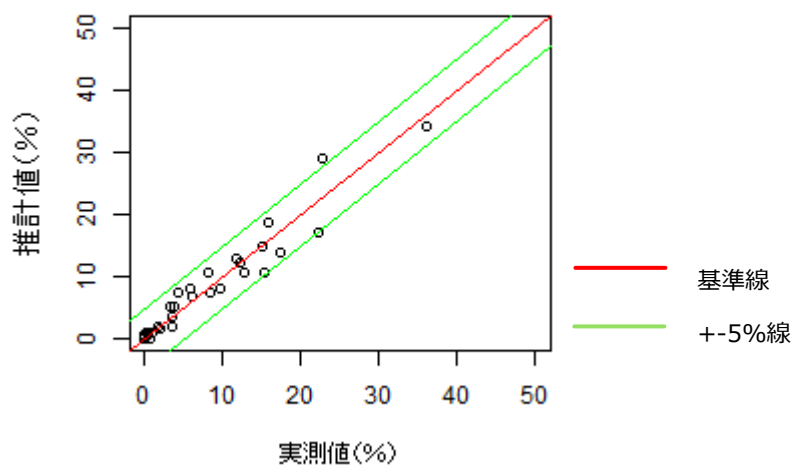


図 4.3-1 金融サービス解析推計値・実測値プロット図

4.4 食料品・日用品小売インフラ解析

4.2 章の選択説明変数を使用して、食料品・日用品小売インフラアクセス困難者率の解析を行った。R での解析結果は以下の通りである。

```
# 食料品・日用品小売インフラ解析結果
```

```
> summary(res_forward)
```

Call:

```
glm(formula = cbind(KOBAI, 100 - KOBAI) ~ x69_car_roadlen + x78_area_karea +  
  x24_jinkou65_kobai, family = binomial(link = "logit"), data = access_diff)
```

Deviance Residuals:

```
Min      1Q  Median      3Q      Max  
-1.7108 -0.7850 -0.1257  0.4287  2.5209
```

Coefficients:

定数値、説明変数
の偏回帰係数の値

定数、偏回帰係数の
有意確率値

	Estimate	Std. Error	z value	Pr(> z)
定数 (Intercept)	-1.84666	0.30204	-6.114	9.72e-10 ***
道路実延長当たり乗用車台数 x69_car_roadlen	-0.07327	0.00804	-9.113	< 2e-16 ***
総面積割合 x78_area_karea	0.06391	0.01277	5.005	5.58e-07 ***
小売事業所当たり 65 歳以上人口 x24_jinkou65_kobai	4.83794	2.46734	1.961	0.0499 *

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

(Dispersion parameter for binomial family taken to be 1)

Null deviance: 493.225 on 39 degrees of freedom

Residual deviance: 33.671 on 36 degrees of freedom

赤池情報量基準

AIC: 133.19

Number of Fisher Scoring iterations: 6

解析結果から求めた推計値と実測値をプロットすると次の図になる。赤のラインは推計値が完全に一致した場合の基準線、緑のラインが基準線から $\pm 5\%$ のラインになり、概ね推計値は誤差 5%以内で求められている。

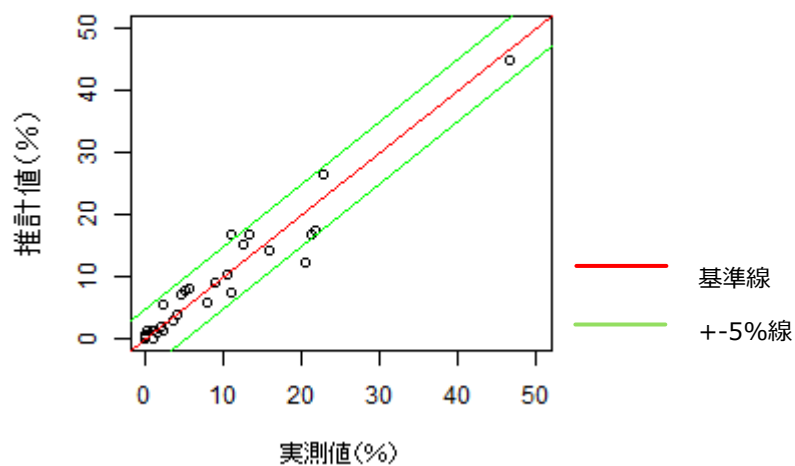


図 4.4-1 食料品・日用品小売サービス解析推計値・実測値プロット図

4.5 ガソリン小売サービス解析

サンプルとなる全 65 市町村について、金融サービス、食料品・日用品小売サービスと同様に説明変数を設定し解析を行った。R での解析結果、推計値と実測値のグラフを以下に示す。

表 4.5-1 ガソリン小売解析（区分けなし）選択説明変数・相関係数

No	生活インフラ	説明変数 (先頭の番号は表 2.3-2 の番号)	相関係数 (2 変数間 : 相関係数)
1	ガソリン小売サービス (ガソリン)	X98.道路実延長可住地密度 X12.65 歳以上人口当たり総人口 X17.人口密度 (6 個程度の説明変数を設定可能だがこの 3 変数が最適となった。)	X98, X12 : 0.31 X98, X17 : 0.49 X12, X17 : 0.48

ガソリン小売サービス解析結果

```
> summary(res_forward)
```

Call:

```
glm(formula = cbind(GAS, 100 - GAS) ~ +x98_roadlen_karea + x12_jinkou_jinko65 +  
x17_jinkou_area, family = binomial(link = "logit"), data = access_diff)
```

Deviance Residuals:

```
Min      1Q  Median      3Q      Max  
-3.8623 -0.4483  0.0000  0.6265  3.8257
```

Coefficients:

	定数値、説明変数の 偏回帰係数の値	Std. Error	z value	定数、偏回帰係数の 有意確率値
定数 (Intercept)	Estimate -7.12114	0.74049	-9.617	Pr(> z) < 2e-16 ***
道路実延長可住地密度 x98_roadlen_karea	0.11990	0.01081	11.090	< 2e-16 ***
65 歳以上人口当たり総人口 x12_jinkou_jinko65	1.58037	0.25947	6.091	1.12e-09 ***
人口密度 x17_jinkou_area	-43.86505	5.16640	-8.490	< 2e-16 ***

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

(Dispersion parameter for binomial family taken to be 1)

Null deviance: 621.84 on 64 degrees of freedom
Residual deviance: 129.81 on 61 degrees of freedom

赤池情報量基準

AIC: 213.7

Number of Fisher Scoring iterations: 13

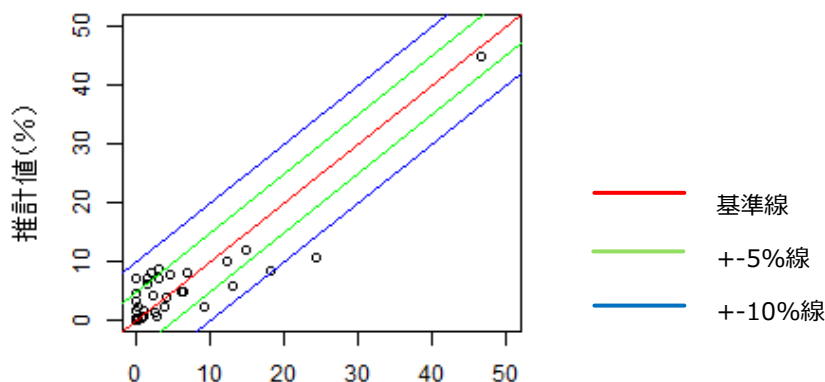


図 4.5-1 ガソリン小売サービス（区分けなし）解析推計値・実測値プロット図

有意確率値は5%以下となっており、推計式としては有意であるが、推計値・実測値をプロットしたところ、青線で示す10%を超える推計値差分があり、良好な推測値が得られているとは言い難い。

ガソリン小売サービスについてはガソリンスタンドが市町村内に数店舗しかない場合も多いことから、経済産業省資源エネルギー庁のガソリンスタンド（サービスステーション：SS）過疎地^{※1}として設定されている同一市町村内3事業所以下、4以上で2つの推計式を求めて解析することを検討した。

出典資料によると市区町村内のSS数が3事業所以下のSS過疎地は、平成29年3月末時点で302市町村と年々増加しており、石油業界関係事業者や自治体の実態調査や補助金助成の条件となる等、SS過疎地対策を行う目安となっている。そのため同一市町村内3事業所以下、4以上でアクセス困難者率の変化が見込まれるため、しきい値を3事業所以下、4以上に設定して2つの推計式を求めた。

4.2章の選択説明変数を使用して、Z5.燃料小売業数が3事業所以下、4以上のガソリン小売インフラアクセス困難者率の解析を行った。Rでの解析結果は以下の通りである。AICの値が、3事業所以下で81.649、4事業所以上で100.03と213.7から大きく減少しており、当てはまりが良くなっていると評価できる。各項目については3.4金融サービス解析を参照。

※1）出典：SS過疎地対策ハンドブック

http://www.enecho.meti.go.jp/category/resources_and_fuel/distribution/sskasocchi/pdf/handbook.pdf

```
# ガソリン小売サービス解析結果 (Z5.燃料小売業数が3事業所以下)
```

```
> summary(res_forward)
```

Call:

```
glm(formula = cbind(GAS, 100 - GAS) ~ x97_roadlen_area + x59_gas_roadlen,  
     family = binomial(link = "logit"), data = access_diff)
```

Deviance Residuals:

```
    Min      1Q  Median      3Q     Max  
-3.4171 -0.7984 -0.1812  0.0701  4.0827
```

Coefficients:

	定数値、説明変数の偏回帰係数の値			定数、偏回帰係数の有意確率値
	Estimate	Std. Error	z value	Pr(> z)
定数				
(Intercept)	-3.0555	0.3992	-7.653	1.96e-14 ***
道路実延長密度				
x97_roadlen_area	-1.1227	0.2452	-4.578	4.69e-06 ***
道路実延長当たり燃料小売事業所				
x59_gas_roadlen	168.9887	33.5139	5.042	4.60e-07 ***

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

(Dispersion parameter for binomial family taken to be 1)

Null deviance: 157.715 on 14 degrees of freedom

Residual deviance: 45.176 on 12 degrees of freedom

赤池情報量基準

AIC: 81.649

Number of Fisher Scoring iterations: 6

ガソリン小売サービス解析結果 (Z5.燃料小売業数が4事業所以上)

> summary(res_forward)

Call:

```
glm(formula = cbind(GAS, 100 - GAS) ~ x91_roadlen_jinko + x21_jinkou65_jinko +  
    x15_jinkou_gas, family = binomial(link = "logit"), data = access_diff)
```

Deviance Residuals:

Min	1Q	Median	3Q	Max
-1.8507	-0.6153	-0.3164	-0.0234	4.0116

Coefficients:

定数値、説明変数の
偏回帰係数の値

定数、偏回帰係数の
有意確率値

	Estimate	Std. Error	z value	Pr(> z)
定数 (Intercept)	-6.089723	1.299136	-4.688	2.77e-06 ***
1000人当たり道路実延長 x91_roadlen_jinko	0.015771	0.002134	7.389	1.48e-13 ***
総人口当たり65歳以上人口 x21_jinkou65_jinko	8.143899	2.507863	3.247	0.00116 **
燃料小売事業所当たり人口 x15_jinkou_gas	-1.552459	0.530839	-2.925	0.00345 **

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

(Dispersion parameter for binomial family taken to be 1)

Null deviance: 415.832 on 49 degrees of freedom

Residual deviance: 41.468 on 46 degrees of freedom

赤池情報量基準

AIC: 100.03

Number of Fisher Scoring iterations: 7

解析結果から求めた推計値と実測値をプロットすると次の図になる。緑のラインが $\pm 5\%$ のラインになり、ほぼこの区間内に推計値が求められていると言える。

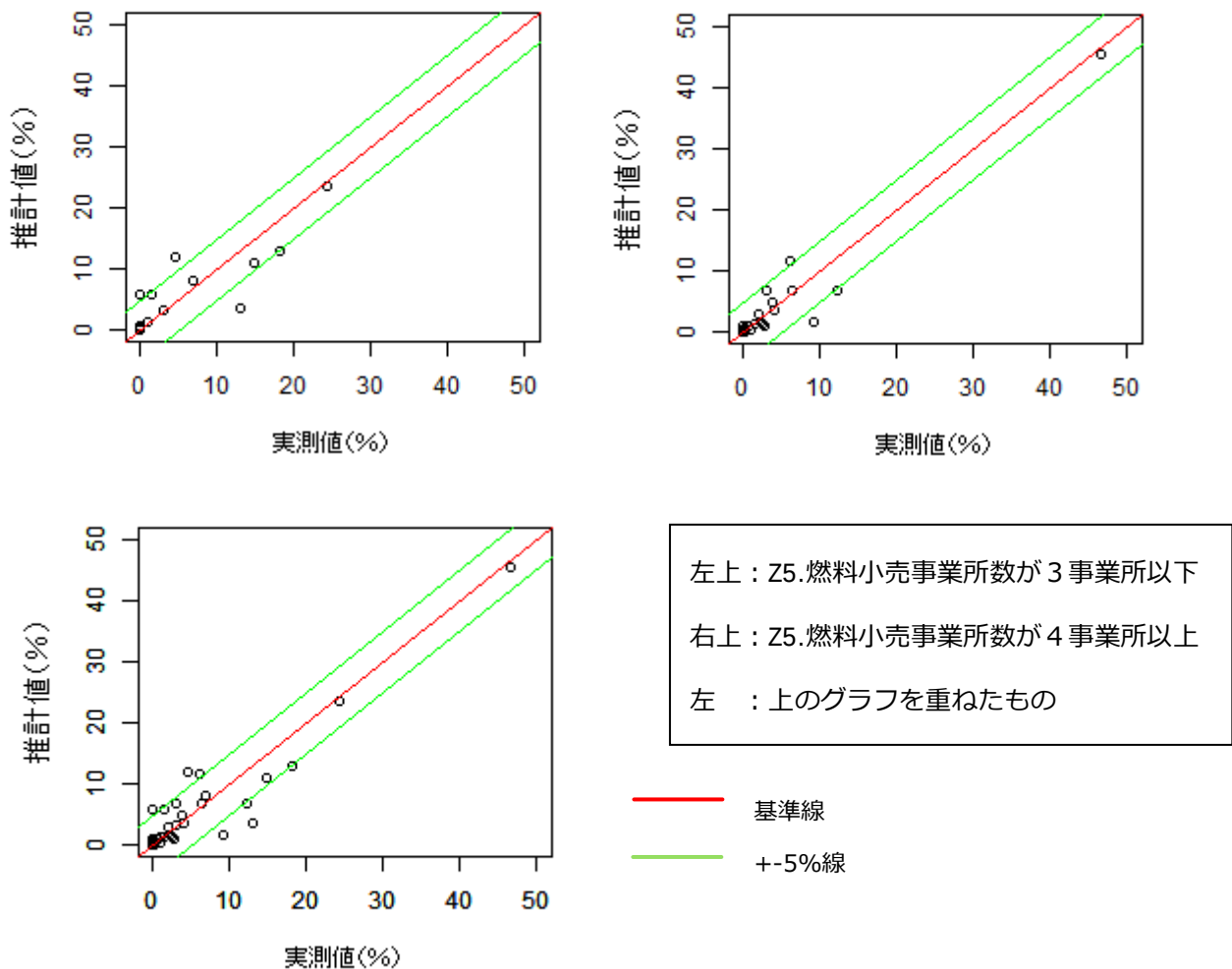


図 4.5-2 ガソリン小売サービス解析推計値・実測値プロット図

4.6 解析結果

各インフラ情報の回帰分析結果一覧を以下に表示する。

表 4.6-1 各インフラ情報ロジスティック回帰分析偏回帰変数

○金融サービス

(定数) 説明変数	(定数) 偏回帰係数	有意確率値
(Intercept)	(-1.409302)	1.21e-12
X69.道路実延長当たり乗用車台数	-0.061906	5.70e-14
X31.1000人当たり金融事業所数	0.699741	0.000152
X98.道路実延長可住地密度	-0.039411	0.035689

○食料品・日用品小売サービス

(定数) 説明変数	(定数) 偏回帰係数	有意確率値
(Intercept)	(-1.84666)	9.72e-10
X69.道路実延長当たり乗用車台数	-0.07327	< 2e-16
X78.総面積割合	0.06391	5.58e-07
X24.小売事業所当たり65歳以上人口	4.83794	0.0499

○ガソリン小売サービス（Z5.燃料小売業数が3事業所以下）

(定数) 説明変数	(定数) 偏回帰係数	有意確率値
(Intercept)	(-3.0555)	1.96e-14
X97.道路実延長密度	-1.1227	4.69e-06
X59.道路実延長当たり燃料小売事業所数	168.9887	4.60e-07

○ガソリン小売サービス（Z5.燃料小売業数が4事業所以上）

(定数) 説明変数	(定数) 偏回帰係数	有意確率値
(Intercept)	(-6.089723)	2.77e-06
X91.1000人当たり道路実延長	0.015771	1.48e-13
X21.総人口当たり65歳以上人口	8.143899	0.00116
X15.燃料小売事業所当たり人口	-1.552459	0.00345

各インフラの説明変数において、有意確率値において 5%以下であり有意値（4.3 章）と判断できる。

表 4.6-2 アクセス困難者推計式

○金融サービス

項目	内容
推計式	$L = -1.409302 - 0.061906 \times (\text{道路実延長当たり乗用車台数}) + 0.699741$ $\times (1000 \text{ 人当たり金融事業所数}) - 0.039411$ $\times (\text{道路実延長可住地密度})$ $\text{金融サービスアクセス困難者率}(\%) = \frac{\exp(L)}{(1+\exp(L))} \times 100.0$
説明変数	X69.道路実延長当たり乗用車台数 X31.1000 人当たり金融事業所数 X98.道路実延長可住地密度
推計に必要なデータ	Z1.人口総数、Z3.金融事業所数、Z6. 乗用車登録台数、Z8. 可住地面積、Z9.道路実延長

○食料品・日用品小売サービス

項目	内容
推計式	$L = -1.84666 - 0.07327 \times (\text{道路実延長当たり乗用車台数}) + 0.06391$ $\times (\text{総面積割合}) + 4.83794$ $\times (\text{小売事業所当たり 65 歳以上人口})$ $\text{食料品・日用品小売アクセス困難者率}(\%) = \frac{\exp(L)}{(1+\exp(L))} \times 100.0$
説明変数	X69.道路実延長当たり乗用車台数 X78.総面積割合 X24.小売事業所当たり 65 歳以上人口
推計に必要なデータ	Z2.65 歳以上人口、Z4.小売事業所数、Z6. 乗用車登録台数、Z7. 総面積、Z8. 可住地面積、Z9.道路実延長

○ガソリン小売サービス

項目	内容
推計式 (燃料小売業数が3以下)	$L = -3.0555 - 1.1227 \times (\text{道路実延長密度}) + 168.9887$ $\times (\text{道路実延長当たり燃料小売事業所数})$ $\text{ガソリン小売サービスアクセス困難者率(\%)} = \frac{\exp(L)}{(1+\exp(L))} \times 100.0$
推計式 (燃料小売業数が4以上)	$L = -6.089723 + 0.015771 \times (1000 \text{ 人当たり道路実延長}) + 8.143899$ $\times (\text{総人口当たり65歳以上人口}) - 1.552459$ $\times (\text{燃料小売事業所当たり人口})$ $\text{ガソリン小売サービスアクセス困難者率(\%)} = \frac{\exp(L)}{(1+\exp(L))} \times 100.0$
説明変数	X97.道路実延長密度 X59.道路実延長当たり燃料小売事業所数 X91.1000人当たり道路実延長 X21.総人口当たり65歳以上人口 X15.燃料小売事業所当たり人口
推計に必要なデータ	Z1.人口総数、Z2.65歳以上人口、Z5.燃料小売事業所数、Z7.総面積、 Z9.道路実延長

4.7 推計値の算出

各生活インフラアクセス困難者率推計式を使用して、各生活インフラ別に求めたアクセス困難者推計値と実測値との差分を以下に示す。5%以上の差異があった箇所についてはオレンジで着色している。

表 4.7-1 アクセス困難者推計値と実測値との差異

○金融サービス

都道府県名	市区町村名	金融 アクセス困難者 率 (%)	ロジスティック回帰分析 推計値(%)	推計値差分(%)
北海道	当麻町	15.85	18.62	2.77
青森県	八戸市	1.96	1.42	0.54
岩手県	雫石町	14.91	14.82	0.09
宮城県	多賀城市	0.00	0.03	0.03
山形県	金山町	22.30	16.89	5.40
福島県	喜多方市	7.99	10.54	2.55
群馬県	大泉町	0.46	0.44	0.02
埼玉県	川口市	0.00	0.01	0.01
千葉県	鎌ヶ谷市	0.00	0.01	0.01
東京都	墨田区	0.00	0.01	0.01
神奈川県	鎌倉市	0.00	0.14	0.14
新潟県	三条市	3.76	5.06	1.30
富山県	高岡市	1.79	2.04	0.25
福井県	越前市	3.51	3.57	0.06
山梨県	富士吉田市	0.43	0.78	0.35
長野県	王滝村	22.75	28.98	6.23
岐阜県	土岐市	2.08	1.64	0.44
静岡県	清水町	0.00	0.07	0.07
愛知県	尾張旭市	0.00	0.06	0.06
三重県	川越町	0.22	0.80	0.59
滋賀県	近江八幡市	3.40	1.96	1.44
京都府	宇治田原町	5.87	7.94	2.07
大阪府	門真市	0.00	0.00	0.00
兵庫県	西宮市	0.65	0.01	0.64
奈良県	大和高田市	0.00	0.13	0.13
和歌山県	古座川町	36.11	33.98	2.13
鳥取県	南部町	12.72	10.55	2.17
島根県	出雲市	4.31	7.24	2.92
岡山県	奈義町	12.23	12.30	0.07
広島県	安芸高田市	17.39	13.77	3.61

香川県	宇多津町	0.01	0.52	0.51
愛媛県	四国中央市	3.36	5.20	1.84
高知県	香美市	11.75	12.90	1.15
福岡県	志免町	0.00	0.05	0.05
佐賀県	嬉野市	8.39	7.29	1.10
熊本県	八代市	6.03	6.69	0.66
大分県	別府市	0.84	0.94	0.10
宮崎県	小林市	15.23	10.50	4.73
鹿児島県	出水市	9.68	7.92	1.76
沖縄県	沖縄市	0.00	0.15	0.15

○食料品・日用品小売サービス

都道府県名	市区町村名	食料品・日用品 小売 アクセス困難者 率 (%)	ロジスティック回帰分析 推計値(%)	推計値差分(%)
北海道	当麻町	12.45	14.99	2.54
青森県	八戸市	1.46	0.86	0.61
岩手県	雫石町	13.19	16.73	3.54
宮城県	多賀城市	0.00	0.01	0.01
山形県	金山町	20.34	12.36	7.98
福島県	喜多方市	8.96	9.05	0.09
群馬県	大泉町	0.01	0.37	0.36
埼玉県	川口市	0.00	0.00	0.00
千葉県	鎌ヶ谷市	0.00	0.00	0.00
東京都	墨田区	0.00	0.00	0.00
神奈川県	鎌倉市	0.00	0.15	0.15
新潟県	三条市	3.94	3.82	0.12
富山県	高岡市	0.87	1.35	0.48
福井県	越前市	3.55	2.85	0.70
山梨県	富士吉田市	0.09	1.09	1.00
長野県	王滝村	22.75	26.33	3.58
岐阜県	土岐市	2.06	1.92	0.14
静岡県	清水町	0.00	0.04	0.04
愛知県	尾張旭市	0.00	0.05	0.05
三重県	川越町	0.00	0.59	0.59
滋賀県	近江八幡市	2.17	1.40	0.77
京都府	宇治田原町	10.87	7.42	3.45
大阪府	門真市	0.00	0.00	0.00
兵庫県	西宮市	0.82	0.01	0.82
奈良県	大和高田市	0.00	0.07	0.07
和歌山県	古座川町	46.52	44.80	1.72
鳥取県	南部町	21.06	16.55	4.50

島根県	出雲市	5.61	7.91	2.30
岡山県	奈義町	15.85	14.07	1.78
広島県	安芸高田市	21.61	17.29	4.32
香川県	宇多津町	0.01	0.35	0.34
愛媛県	四国中央市	2.28	5.58	3.30
高知県	香美市	10.81	16.87	6.06
福岡県	志免町	0.00	0.03	0.03
佐賀県	嬉野市	7.83	5.75	2.08
熊本県	八代市	4.96	7.61	2.65
大分県	別府市	1.49	0.91	0.58
宮崎県	小林市	10.35	10.11	0.24
鹿児島県	出水市	4.63	7.15	2.52
沖縄県	沖縄市	0.00	0.07	0.07

○ガソリン小売サービス

都道府県名	市区町村名	ガソリン小売 アクセス困難者 率 (%)	ロジスティック回帰分析 推計値(%)	推計値差分(%)
北海道	当麻町	0.00	0.83	0.83
青森県	八戸市	0.00	0.24	0.24
岩手県	雫石町	1.50	1.11	0.39
宮城県	多賀城市	0.00	0.01	0.01
山形県	金山町	0.00	0.90	0.90
福島県	喜多方市	0.60	1.03	0.43
群馬県	大泉町	0.00	0.02	0.02
埼玉県	川口市	0.00	0.00	0.00
千葉県	鎌ヶ谷市	0.00	0.00	0.00
東京都	墨田区	0.00	0.00	0.00
神奈川県	鎌倉市	0.00	0.00	0.00
新潟県	三条市	0.00	0.20	0.20
富山県	高岡市	0.01	0.27	0.26
福井県	越前市	0.00	0.22	0.22
山梨県	富士吉田市	0.00	0.33	0.33
長野県	王滝村	1.53	5.88	4.35
岐阜県	土岐市	0.00	0.28	0.28
静岡県	清水町	0.00	0.05	0.05
愛知県	尾張旭市	0.00	0.00	0.00
三重県	川越町	0.00	0.27	0.27
滋賀県	近江八幡市	0.11	0.08	0.03
京都府	宇治田原町	0.00	0.08	0.08
大阪府	門真市	0.00	0.00	0.00
兵庫県	西宮市	0.00	0.00	0.00
奈良県	大和高田市	0.00	0.02	0.02

和歌山県	古座川町	14.85	10.91	3.94
鳥取県	南部町	0.14	0.32	0.18
島根県	出雲市	0.08	0.21	0.13
岡山県	奈義町	0.00	0.17	0.17
広島県	安芸高田市	2.40	1.26	1.14
香川県	宇多津町	0.00	0.10	0.10
愛媛県	四国中央市	0.04	0.26	0.22
高知県	香美市	0.20	0.39	0.19
福岡県	志免町	0.00	0.05	0.05
佐賀県	嬉野市	0.06	0.44	0.39
熊本県	八代市	0.18	0.41	0.23
大分県	別府市	0.00	0.08	0.08
宮崎県	小林市	2.67	1.00	1.67
鹿児島県	出水市	0.28	0.34	0.06
沖縄県	沖縄市	0.00	0.03	0.03
北海道	新十津川町	2.14	1.71	0.43
北海道	上川町	6.31	6.65	0.34
北海道	幌加内町	13.02	3.41	9.61
北海道	豊浦町	12.11	6.85	5.27
北海道	日高町	2.08	2.72	0.65
北海道	上士幌町	3.08	6.82	3.73
青森県	西目屋村	4.58	11.87	7.30
青森県	東通村	0.00	0.86	0.86
秋田県	北秋田市	9.07	1.71	7.36
山形県	西川町	3.89	3.56	0.32
千葉県	睦沢町	0.00	0.00	0.00
千葉県	長南町	0.00	0.01	0.01
新潟県	阿賀町	3.65	4.79	1.14
富山県	立山町	0.85	0.27	0.57
石川県	小松市	0.09	0.20	0.11
石川県	川北町	0.00	0.52	0.52
長野県	大鹿村	0.00	5.67	5.67
長野県	小谷村	3.00	3.32	0.32
岐阜県	白川村	24.16	23.45	0.71
三重県	木曽岬町	0.00	0.00	0.00
京都府	南山城村	0.91	1.32	0.41
愛媛県	久万高原町	6.09	11.53	5.43
高知県	北川村	6.93	7.90	0.97
宮崎県	椎葉村	46.45	45.53	0.91
沖縄県	東村	18.17	12.73	5.44

5 留意事項・分析に使用したソフトウェア・参考文献

5.1 留意事項

本報告書で確立した推計式はあくまでも全国のアクセス困難者率を推計する手法であり、この式を用いて全国の市区町村で推計する際には、実測値ではないことから誤差が生じる。特に、特殊な地域的特長がある場合などには、この誤差が大きくなる可能性があることに留意する必要がある。

5.2 分析に使用したソフトウェア・参考文献

本報告書の分析に使用したソフトウェア及び参考文献を以下表に記載する。

表 5.2-1 分析に使用したソフトウェア

ソフトウェア	内容
R version3.4.2 Windows8.1 64bit 版	オープンソースの統計ソフトウェア https://cran.r-project.org/

表 5.2-2 参考文献

参考文献	内容
The R Project for Statistical Computing	https://www.r-project.org/
The R Book データ解析環境 R の活用事例	岡田昌史著
R による統計解析の基礎	http://minato.sip21c.org/statlib/stat-all8th.pdf
統計 Web	https://bellcurve.jp/statistics/