

モバイル通信が生活行動に与える影響に関する研究*

Effect of Mobile Telecommunication on Activity and Travel Patterns*

西井和夫**・佐々木邦明**・山田宗男***

By Kazuo NISHII**・Kuniaki SASAKI**・Muneo YAMADA***

1. はじめに

最近の情報通信技術は、とくにハードな情報インフラと呼ばれる大容量で高速演算可能な情報ネットワーク整備の面だけでなく、ユーザーエンドにおける通信機器・システム開発面での躍進が特徴的である。そのため、我々の日常生活への各種情報通信機器の急速な普及とともに、我々の生活様式もこうした高度通信技術の恩恵を受けて変容する時期を迎えている。このことは、個人レベルの活動・交通に関する意思決定過程の変化をもたらすだけでなく、その受け皿としての都市構造や就業構造あるいは都市インフラ整備のあり方へも少なからず影響を及ぼすため、交通計画や都市計画上の重要な課題の一つといえる。また、この研究分野は、単に従来の交通行動分析フレームを生活行動全般に拡張するだけにとどまらず、モバイル通信との関係を明示的に取り入れることにより、Information & Activity Based Approachからの交通需要分析手法の提案を行う点で独創性に富む。

そこで本研究では、近年最も急速に普及した『モバイル通信機器』を取上げることにし、これが生活行動パターン形成に与える影響を計量的に捉えることとし、その実態調査データを基にこれら人々のモバイルと生活・交通行動の関連性分析を行う。その中で、本研究の視点としては、生活・交通行動の意思決定過程におけるモバイルの介

入（影響）を切り口としている。モバイル情報によって交わされる通信の受発信は、逐次的、双方向的性質がその大きな特徴である。そのため、モバイル通信の内容は、生活・交通行動意思決定の動的特性へ影響する。したがって、モバイル通信と生活・交通行動意思決定との関連性を、通信内容や通信者の通信時生活行動に着目することにより把握できる。

以下では、まず本研究の基本フレームを示すこととし、モバイル通信と生活行動意思決定との関連性をどのように捉えようとしているかを明らかにする。次いで、本研究で実施した通信と生活行動に関する実態調査(SCAT: Survey on Communication, Activity, and Travel)の概要を述べ、さらに代表的なモバイル通信/生活行動パターンの類型化のためのクラスター分析の適用結果を報告する。

2. 本研究の基本フレーム

(1) モバイル通信と生活行動の捉え方

モバイル情報は、交通行動の意思決定機構とのかかりから以下のように分類できる。すなわち、モバイル情報が交通行動の意思決定にどのような影響を与えるかという視点から整理すると、予定活動の確認情報、新規活動に関する情報、本源的モバイル情報、の3つに分けられる。このうち、**と**は、派生的情報伝達に属し、**は**、個人が現時点の活動従事者あるいは次の活動場所への移動中において、当該移動や次に行う予定の活動に関する情報の受発信を行う場合を指す。一方、**は**、個人がすでに予定に組み込んでいた活動ではなくて、先方からの突然の対応依頼や活動の追加に関する情報を指す。これらに対して、**は**、個人が移動中において時間利用活動としてのコミュニケーション/チャット情報の受発信を行う場合を指す。ただし、これは上記の2つの情報に複合される場合もある。

*キーワード：モバイル通信，生活行動，
アクティビティ分析

**正員，工博，山梨大学大学院自然機能開発専攻
(甲府市武田4-3-11，TEL:055-220-8533，
E-mail:knishii@ccn.yamanashi.ac.jp)

***正員，工修，新日本技術コンサルタント

(2) 時空間パスのスケジューリングと適応過程

基本的には、ある時点における時空間プリズム制約とその領域内での活動内容・活動場所等をあらかじめスケジュールされた時空間パスは所与であると仮定する。そのために以下の前提をおく。

- 1日全体のプリズム制約(T)所与
- 時刻(T_1)のプリズム制約所与(ex. After-work prism)
- スケジュールした時空間パスの仮定 (a scheduled / planned time space path)

例えば、分析対象として就業者の就業後プリズムを想定し、この場合の予定している時空間パスに関するモバイル通信による確認情報(分類型)の関わりは、図-1の時空間プリズムにおける planned path の逐次的な適応過程として捉えることができる。

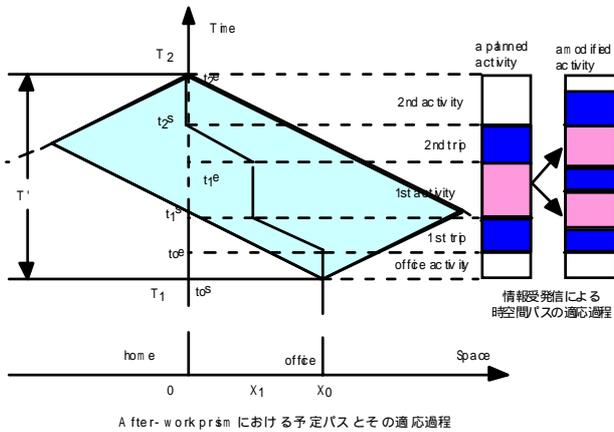


図 2-1 時空間プリズムと予定パス

表 2-1 確認情報内容と planned path との関係

受発信時点	情報対応	確認情報内容	行動対応	Planned path 確認・修正
1 st Trip	→	1 st Trip 情報	→	1 st Trip 時刻 1 st Trip 手段・経路
1 st Activity	→	1 st Activity 内容 開始時刻 活動場所	→	1 st Activity 取止め 内容 開始時刻 活動場所
2 nd Trip	→	2 nd Trip 情報	→	2 nd Trip 時刻 2 nd Trip 手段・経路
2 nd Activity	→	2 nd Activity 内容 開始時刻 活動場所	→	2 nd Activity 取止め 内容 開始時刻 活動場所

本研究では、このplanned pathがモバイル情報の受発信によって、どのように確認・修正・追加されるかその適応過程に着目する。

3. SCAT調査の概要と実態把握

モバイル通信と生活・交通行動の関連性を探るために、SCAT参加5大学(流通科学、京都、大阪市立、東京、山梨)の大学(院)生を対象としたアンケート調査を実施した。調査内容を表3-1に示す。約270人の配布数のうち、153人(回収率65%)の回答を得た。携帯電話の保有率は100%であり、保有率は2000年以降が約半数を占めている。本調査は、大学生という特定層を対象にしているものの、大学所在地の違いなどに起因して大学間の学生のモビリティ属性の違いが表れており、活動・移動スタイルについても各大学間の差異が表れている。一方、モバイル通信に対する意識は、大学生でほぼ共通認識をもっていることが明らかになっている。

以下では、この調査データに基づく大学生のモバイル通信の実態について述べる。

表3-1 SCAT調査内容(本調査)

調査内容の区分	調査内容・期間等
週間予定調査	7日後までスケジュール : 計画している自宅外活動の開始予定時刻、活動内容
活動・移動調査 (AD形式)	1週間毎日の活動(移動)の全記録 : 活動(移動)時刻帯、活動内容(移動交通手段および行き先)
通信調査 通話/メール/ 情報サイト別	特定の1日(日曜または月曜)の全通信(モバイル通信手段に限らず、据え置き型も含む)の履歴 : 通信時刻・手段・相手・内容(主に行動予定の取決め、コミュニケーションに関わるもの)
通信と予定調査	通信調査日当日の行動予定に関係した内容の通信の詳細 : 影響を受けた行動予定計画、および実際に行われた行動
意識調査	モバイル通信と日常生活全般との関わりについての意識 : モバイル通信の必要性、興味・関心事項等

表3.2 通信回数の区分別平均件数

		休日 (日曜)	平日 (月曜)	平均 ()
全通信		9.1	12.8	11.7
通話	受信	1.4	1.9	1.7
	発信	1.1	1.4	1.3
メール	受信	3.2	4.8	4.4
	発信	2.2	3.5	3.1
情報サイト利用		1.2	1.2	1.2

単位(件)

日曜を土・日曜の代表、月曜を月・金曜の代表と仮定したときの1日1人当たり平均。

計算式としては(日曜全サンプル通信件数/49人 × 2日 + 月曜全サンプル通信件数/120人 × 5日) / 7日

表3-2に示すように、1日の全通信の1人当たり平均件数は休日(日曜)で9.1件、平日(月曜)で

12.8件であり、平日の方が3件以上多い。しかし被験者によって通信件数の個人差が大きいことから、通信の利用頻度特性による分類が必要である。また、通話/メール/情報サイト利用の3区分平均通信件数の分布をみると、受信側については通話が1.7件、メールが4.4件であり、発信側については通話が1.3件、メールが3.1件、情報サイト利用が1.2件という結果が出ており、全通信に占めるメールの分担率が高い。なお、サンプルによる通信手段(ツール)間の関係に着目すると、通話とメール件数との相関係数は休日通信サンプルで0.039(発信のみ0.147)、平日通信サンプルで0.406(発信のみ0.406)となっている。つまり平日に限定して言えば、通話・メールの利用状況は正の相関関係にあり、通話件数が多いサンプルほどメール通信数の増加傾向があるといえる。休日についてはこうした関係が明確に表れていない。

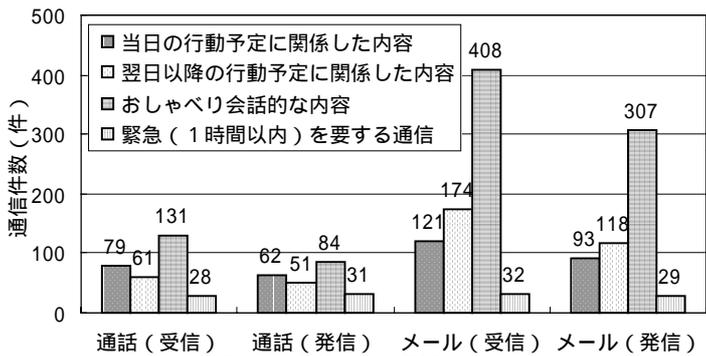


図3.1 通信内容(通話・メール)
(複数回答・数字は件数)

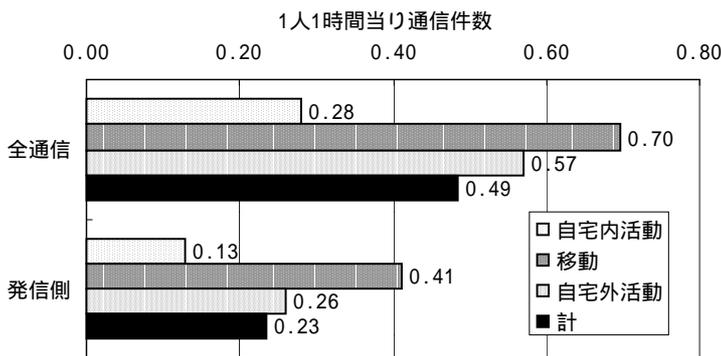


図1-1 通信時活動内容別通信件数
(活動区分: 大区分、通信件数: 活動1人1時間当たり)

次に、通信内容が“行動予定関係”“コミュニケーション的内容”といった内容区分によって分類した場合の通話・メール件数構成を図3-1に示す。全体としては「お喋り会話的内容」(コミュニケーション的要素)が大多数を占めているが、通話・メ

ールの受信・発信の別での件数構成に差異がみられる。具体的には、「当日の行動予定に関係した内容」において、メールより通話の方が構成割合が高いこと、また同じ行動予定に関係した内容の中でも「当日」と「翌日以降」との比較では通話が前者、メールが後者の件数が多いこと、さらには「お喋り会話的内容」におけるメールの優位性も際立っていること等が明らかとなった。

次に、各活動従事時における通信件数の状況について述べる。ここで対象とする通信は、携帯電話・固定加入電話・PC等すべての通信手段としている。(実際には通信手段の84%を携帯電話が占めている。)また、通信種類の対象は通話・メール・情報サイト利用としている。ここで通信状況の調査においては、休日1日・平日1日の計2日間のみ実施しているため、土曜と日曜、および月曜~金曜はそれぞれ曜日によって通信件数に差がないことを仮定し、1週間の全通信件数を算出している。

こうして算出された通信件数と1週間の各活動・移動に従事する時間を用いて、当該活動に従事する1人1時間当たりの平均通信件数を指標としている。

図3-2は、自宅内活動/移動/自宅外活動の3大区分にもとづく各活動時の通信件数を示す。

これより、自宅内活動/移動/自宅外活動の3大区分分類からみた1人1時間当たりの通信件数は、全通信において移動時に0.70回、自宅外活動時に0.57回、そして自宅内活動時には0.28回という実態がみられた。最も通信手段の選択幅が広く、かつ通信と活動とが競合することが少ないと考えられる自宅での通信回数は最も少なく、むしろ移動時において通信を活発に行っていることがわかった。

また、送り手側の活動状況が反映される発信側(通話(発信)、メール(発信)、情報サイト利用)に限定して同様に眺めた場合、3大区分下の通信件数の総和に占める移動時の通信件数の割合が6.6ポイント上昇している。このことから移動時の通信頻度の高さ(モバイル通信の高さ)がわかる。

4. モバイル通信/生活行動の類型化

クラスタリングの手順としては、まずSCATデータより大学生の生活・交行動特性に関する各変量

および通信行動特性に関する各変量を用いて、それぞれ主成分分析を行う。次に、得られた各主成分軸の得点を新たな変量として再定義することにより、各サンプルをケースとしたクラスタ分析を通じて大学生を類型化するという方法をとる。

この主成分分析を幾つかの変量の組合せで実た結果、活動状況に関する指標については、活動を性質別に分類（必需/拘束/自由活動の3区分）し、さらにその中の活動内容分類別活動時間を変量としたものを採用している。一方、通信状況に関する指標については、通信数（全通信および発信の件数、通信種類別・手段別・内容別・相手別・時間帯別・場所別の各件数）を変量としたものを採用している。

活動状況・通信状況の両主成分得点によって実施

したクラスタ分析においては、休日を4クラスタ、平日を5クラスタに類型化した。（表4-1参照）

また、活動状況・通信状況の各変量のクラスタ別平均値を表4.2（平日）に示す。この中で、モバイル通信により影響を受けやすいと考えられる自宅外活動、移動、交際（社交・接客）活動について言及すると、休日データについて、上位2クラスタに着目した場合、携帯電話利用数と自宅外活動、移動（時間・回数共に）各々の関係がすべて正となっている。また、平日データについても、携帯電話利用数と自宅外活動、交際活動との関係についてはっきりとした関係がみられないものの、移動（とくに時間）について正の関係がみられている。

表3-1 クラスタの名称(通信と活動・移動の特徴)

	クラスタ区分	(人)	クラスタ特徴(全体的)
休日	休日クラスタ1	26	自宅内活動志向・少モバイル型
	休日クラスタ2	6	交際的活動・長時間移動・モバイル志向型
	休日クラスタ3	12	仕事志向・多移動・通信による近未来行動予定取決め型
	休日クラスタ4	5	自宅外活動志向・少通信型
平日	平日クラスタ1	43	長時間移動・モバイル依存型
	平日クラスタ2	37	自宅内活動志向・少通信型
	平日クラスタ3	20	自宅外活動志向・モバイル依存型
	平日クラスタ4	9	自宅内活動および仕事志向型
	平日クラスタ5	11	活発かつ少休息志向・非モバイル依存型

表3-3 クラスタ別各変量の平均値(平日データ)

平日(5クラスタ)		クラス1(43)	クラス2(37)	クラス3(20)	クラス4(9)	クラス5(11)	全体平均
活動状況(月曜・金曜)	必需) 睡眠時間	2152.79	2195.68	2218.25	2463.33	2116.36	2196.88
	必需) 食事時間	481.51	403.65	316.75	361.11	369.55	410.75
	必需) 医療時間	1.40	0.00	0.00	0.00	30.91	3.33
	拘束) 仕事時間	623.95	200.00	572.00	758.89	409.55	475.04
	拘束) 学習時間	1325.58	1749.19	1347.50	1143.33	1719.09	1482.25
	拘束) 家事・私用時間	618.72	629.86	371.75	409.44	430.09	548.01
	自由) 交際時間	137.09	145.00	495.25	124.44	96.36	194.54
	自由) ストレスレス時間	150.70	245.81	247.60	125.56	120.91	191.54
	自由) 趣味・マイタイム	554.19	735.54	555.75	351.11	712.73	609.67
	自由) 休息時間	96.51	164.86	131.75	777.78	95.91	174.50
	自宅内活動時間	3740.47	4030.41	3412.25	4285.00	3799.36	3821.40
	自宅外活動時間	2556.16	2551.35	3034.75	2306.67	2600.27	2619.78
	移動時間	881.40	540.68	751.00	593.33	763.09	722.16
	自宅内活動回数	39.74	43.73	29.90	43.56	48.82	40.45
	自宅外活動回数	21.02	20.81	18.95	15.33	22.55	20.33
	移動回数	21.72	16.16	17.75	19.67	23.91	19.39
	通信状況(月曜)	全通信数	13.23	6.62	20.75	15.11	15.45
発信数		6.49	3.38	9.60	6.67	6.91	6.10
通話数		3.93	1.59	5.00	3.67	2.36	3.23
メール数		8.16	4.16	14.55	10.44	9.91	8.33
昼間数		6.84	5.68	4.70	10.33	9.18	6.60
夜間数		2.56	2.22	1.45	6.11	2.27	2.51
深夜早朝数		3.05	1.22	1.35	1.67	1.91	1.99
自宅外通信数		7.93	3.97	3.20	8.11	4.82	5.65
自宅内通信数		4.51	4.49	4.30	10.00	8.55	5.25
固定電話利用数		0.07	0.08	0.15	0.22	0.91	0.18
携帯電話利用数		11.58	5.38	18.05	13.44	6.82	10.45
当日予定に関する内容数		3.21	0.86	4.80	1.44	0.82	2.40
翌日以降の予定に関する内容数		3.88	1.41	5.00	1.56	4.55	3.19
お喋り会話的な内容数		4.70	3.43	9.45	11.11	5.18	5.63
緊急を要する内容数		1.28	0.14	1.65	0.11	0.18	0.80
家族との通信数		0.74	0.32	1.55	1.44	0.64	0.79
友人知人との通信数		10.53	4.84	15.90	12.00	7.00	9.46
他相手との通信数	0.70	0.41	1.50	0.11	4.64	1.06	

クラスタ間の比較で最も平均値が高いものを太字、小さいものを斜字で示している。