調－01－Ⅳ－02

定量的方法による通話トラヒックの特性分析に関する調査報告書

平成１３年　８月
総務省 郵政研究所

はじめに

携帯電話の爆発的な普及、ならびにデータ通信の発達等により、電話サービスは大きな影響を受けている。このような電話サービスの動向を調査するにあたり、本研究は、トラヒックデータを中心とした分析を行っている。

トラヒックデータとは、電気通信事業報告規則に基づき、第一種電気通信事業者が毎年1回提出する通信回数、通話時間に関するデータのことである。但し、本データでは、ISDN の通信モードを除くデータ通信は、みなし音声として音声通話に含まれた形となっている。また、専用線を用いたトラヒックは、本報告書の分析対象に含まれていない点も注意しておきたい。

本報告書では、平成11年のトラヒックデータを活用し、固定電話、公衆電話、携帯電話、PHS のそれぞれの国内通話に関し、加入数、通話量の都道府県間通話について分析を行っている。郵政研究所では、同様の分析を毎年行っており、昨年度までの分析では、加入電話とISDNのトラヒックは別に扱っていた。しかし、本報告書では、NTT の分離分割などの影響で両者のデータを区別して扱うことが困難になった為、加入電話と ISDN を統合したものを「固定電話」として扱った。

本報告書では、各都道府県の分析を中心に行い、普及状況（都道府県の加入数と人口あたりの加入数、都道府県別で人口あたりの加入数と加入数増加率について相関関係について分析）、利用状況（都道府県毎の1加入あたりの通話回数、通話時間や平均回数、平均時間を求め、さらに都道府県別の加入数伸び率と通話回数伸び率の相関関係について分析）、交流状況（発信／着信それぞれの通話回数の対象性、都道府県間交流状況、平均距離について分析）について整理した。

現在、電話サービスが大きく変わろうとしている中、本報告書が関係者の参考になれば幸いである。

平成13年7月
通信経済研究部

研究官　　中村　彰宏
研究官　　吉田　　誠

≪目次≫

1 平成 11 年度国内通話トラヒックの整理 1
2 国内固定電話通話トラヒックの整理 9
2-1 概要 9
2-2 加入数 10
2-3 通話量 21
2-4 都道府県間通話 27
2-4-1 概況 27
2-4-2 発信と着信の対称性 27
2-4-3 Q アナリシス 30
2-4-4 規模要因を捨象した通話構造の分析 33
2-4-5 平均距離 35
2-5 加入電話の MA 間通話 35
2-5-1 概要 37
2-5-2 対称性 38
2-5-3 平均距離 39
2-6 固定電話のまとめ 40
3 国内公衆電話通話トラヒックの整理 41
3-1 概要 41
3-2 通話量 41
3-3 都道府県間通話 44
3-3-1 概況 44
3-3-2 発信と着信の対称性 44
3-3-3 Q アナリシス 46
3-3-4 規模要因を捨象した通話構造の分析 48
3-3-5 平均距離 50
3-4 MA 間通話 51
3-4-1 概要 51
3-4-2 対称性 52
3-4-3 平均距離 53
3-5 公衆電話のまとめ 53
4 国内携帯・自動車電話通話トラヒックの整理 55
4-1 概要 55
4-2 加入数 56
4-3 通話量 61
4-4 都道府県間通話 69
4-4-1 概況 69
4-4-2 発信と着信の対称性 69
4-4-3 Q アナリシス 71
4-4-4 規模要因を捨象した通話構造の分析 73
4-4-5 平均距離 75
4-5 携帯・自動車電話のまとめ 75
5 国内 PHS 通話トラヒックの整理 76
5-1 概要 76
5-2 加入数 76

5-3　通話量 82
5-4　都道府県間通話 87
5-4-1 概況 87
5-4-2 発信と着信の対称性 87
5-4-3 Q アナリシス 89
5-4-4 規模要因を捨象した通話構造の分析 91
5-4-5 平均距離 93
5-5　PHS のまとめ 93
6 平成 11 年度通話トラヒックのまとめ 94
6-1　ISDN と携帯電話の加入数増加 94
6-2　通話回数と通話時間 94
6-3　高い対称性を持つ都道府県間通話 95
6-4　構造変化が進む電話の利用 96

≪図表目次≫

図表 1-1 トラヒックの区分 1
図表 1-2 年度末総加入数の推移 2
図表 1-3 総トラヒックの状況（回数） 3
図表 1-4 総トラヒックの状況（時間） 3
図表 1-5 総トラヒックの状況（平均通話時間） 3
図表 1-6 都道府県別加入数 5
図表 1-7 都道府県別通話回数 7
図表 1-8 都道府県別通話時間 8
図表 2-1 固定電話トラヒックの区分 9
図表 2-2 固定電話の推移 9
図表 2-3 加入電話都道府県別加入数の推移 11
図表 2-4 ISDN 都道府県別加入数の推移 12
図表 2-5 都道府県別世帯数と固定電話加入数 14
図表 2-6 都道府県別世帯数と固定電話加入数（拡大） 15
図表 2-7 都道府県別事業所数と固定電話加入数 16
図表 2-8 都道府県別事業所数と固定電話加入数（拡大） 17
図表 2-9 加入電話都道府県別人口当たり加入数と加入数増加率 19
図表 2-10 ISDN 都道府県別人口当たり加入数と加入数増加率 20
図表 2-11 固定電話都道府県別通話回数の推移 22
図表 2-12 固定電話都道府県別通話時間の推移 23
図表 2-13 固定電話都道府県別一加入当たり通話量及び平均通話時間 24
図表 2-14 固定電話都道府県別加入数伸び率と通話回数伸び率 26
図表 2-15 固定電話通話回数が多いまたは少ない都道府県間 27
図表 2-16 固定電話都道府県別発信回数・着信回数の関係 28
図表 2-17 固定電話都道府県間通話回数の対称性の推移 29
図表 2-18 都道府県間の通信量行列 30
図表 2-19 P 値の計算 30
図表 2-20 Q 値の計算 31
図表 2-21 固定電話都道府県間トラヒック交流状況（通話回数ベース） 32
図表 2-22 固定電話規模要因を捨象した通話構造の分析計算結果 34
図表 2-23 固定電話通話における平均距離（都道府県ベース）の推移 35
図表 2-24 平成 11 年度の加入電話トラヒックの問題 36
図表 2-25 加入電話の通話回数が多いまたは少ない MA 37
図表 2-26 加入電話の通話回数が多い MA 間 38
図表 2-27 加入電話の MA 間通話回数の対称性の推移 39
図表 2-28 加入電話の通話における平均距離（MA ベース）の推移 39
図表 3-1 公衆電話トラヒックの区分 41
図表 3-2 公衆電話の推移 41
図表 3-3 都道府県別通話回数の推移 42
図表 3-4 都道府県別通話時間の推移 43
図表 3-5 通話回数が多いまたは少ない都道府県間 44
図表 3-6 都道府県別発信回数・着信回数の関係 45
図表 3-7 都道府県間通話回数の対称性の推移 46

図表 3-8 公衆電話都道府県間トラヒック交流状況（通話回数ベース）.....47
図表 3-9 公衆電話の規模要因を捨象した通話構造の分析計算結果.....49
図表 3-10 通話における平均距離（都道府県ベース）の推移.....50
図表 3-11 通話回数が多いまたは少ない MA.....51
図表 3-12 通話回数が多い MA 間.....52
図表 3-13 MA 間通話回数の対称性の推移.....53
図表 3-14 通話における平均距離（MA ベース）の推移.....53
図表 4-1 携帯自動車電話トラヒックの区分.....55
図表 4-2 携帯・自動車電話の推移.....55
図表 4-3 都道府県別加入数の推移.....57
図表 4-4 都道府県別若年層比率と普及率.....59
図表 4-5 都道府県別人口当たり加入数と加入数増加率.....60
図表 4-6 都道府県別発信通話回数の推移.....62
図表 4-7 都道府県別発信通話時間の推移.....63
図表 4-8 都道府県別一加入当たり発信通話量及び平均通話時間.....64
図表 4-9 都道府県別加入数伸び率と通話回数伸び率.....66
図表 4-10 都道府県別着信通話回数の推移.....67
図表 4-11 都道府県別着信通話時間の推移.....68
図表 4-12 通話回数が多いまたは少ない都道府県間.....69
図表 4-13 都道府県別発信回数・着信回数の関係.....70
図表 4-14 都道府県間通話回数の対称性の推移.....71
図表 4-15 携帯・自動車電話都道府県間トラヒック交流状況（通話回数ベース）.....72
図表 4-16 携帯・自動車電話の規模要因を捨象した通話構造の分析計算結果.....74
図表 4-17 通話における平均距離（都道府県ベース）の推移.....75
図表 5-1 PHS トラヒックの区分.....76
図表 5-2 PHS の推移.....76
図表 5-3 都道府県別加入数の推移.....78
図表 5-4 都道府県別若年層比率と普及率.....80
図表 5-5 都道府県別人口当たり加入数と加入数増加率.....81
図表 5-6 都道府県別通話回数の推移.....83
図表 5-7 都道府県別通話時間の推移.....84
図表 5-8 都道府県別一加入当たり通信量及び平均通話時間.....85
図表 5-9 都道府県別加入数伸び率と通話回数伸び率.....86
図表 5-10 通話回数が多いまたは少ない都道府県間.....87
図表 5-11 都道府県別発信回数・着信回数の関係.....88
図表 5-12 都道府県間通話回数の対称性の推移.....89
図表 5-13 PHS 都道府県間トラヒック交流状況（通話回数ベース）.....90
図表 5-14 PHS の規模要因を捨象した通話構造の分析計算結果.....92
図表 5-15 通話における平均距離（都道府県ベース）の推移.....93
図表 6-1 加入数の増加率.....94
図表 6-2 都道府県別人口当たり加入数と加入数伸び率の関係.....94
図表 6-3 通話回数・通話時間の増加率.....94
図表 6-4 都道府県別加入数伸び率と通話回数伸び率の関係.....95
図表 6-5 都道府県間 OD 表の発着信計の対称性の推移.....95
図表 6-6 都道府県間 OD 表の対角成分の対称性の推移.....96
図表 6-7 都道府県間 OD 表から求めた平均距離の推移.....97

要約

1．平成11年の国内通話トラヒック全体

全体の加入数は、平成10年度末から平成11年度末までで10.9%の伸びとなっている。伸び率自体は平成7年度末から平成8年度末にかけてピークに減少傾向があるものの、依然高い。固定電話についてみると、加入電話は減少傾向が明らかだが、ISDN（B チャネル換算）の伸びが順調であるため、固定電話全体としては増加傾向が続いている。

通話回数と通話時間について見ると、加入電話とその他の電話ではかなり開きがあるが、その差は縮まっている。また、加入数と同様、加入電話、PHS の通話回数と通話時間は、減少する一方で、ISDN と携帯電話は増加が続いている。全般的に通話回数より通話時間が伸びる傾向にある。都道府県の通話からみると、発信が多い都道府県は着信も多いという関係が明確である。また、平均距離については固定電話と PHS の双方が増加傾向にある。

2．国内固定電話通話トラヒックの整理

前回報告書までは、加入電話トラヒックと ISDN トラヒックに分けて分析していたが、今回からは両者を統合して固定電話として扱った。

加入電話については、平成 11 年度も平成 10 年度と同様、総通話回数、総通話時間、総加入数の全てが減少し続けている。総加入数、総通話時間に比べ、総通話回数の減少が顕著である。一方、ISDN については総通話回数、総通話時間、総加入数のいずれも伸びている。これらの中でも、総通話時間の伸びが顕著である。

固定電話の通話回数について見ると、平成9年度から10年度にかけて、全ての都道府県で通話回数が減少していたが、平成10年度から11年度にかけては増加する都道府県と減少する都道府県が混在し、全国計では微増となっている。固定電話の通話時間については、平成 9 年度から 10 年度にかけては増加する都道府県と減少する都道府県が混在して全国計では微減となっていたが、平成 10 年度から 11 年度にかけては全ての都道府県で増加している。

都道府県間の OD 表を見ると、都道府県間通話の対称性は非常に高く、発信と着信は高い相関を示している。また、通話の平均距離は平成9年度から平成11年度まで一貫して増加傾向にある。

固定電話は、移動体通信の普及に伴って減少傾向が続いていたが、ISDN の普及によって、固定電話全体としては再び増加傾向に転じていることがうかがえる。固定電話は、移動体通信との共存下で新たな役割を見出し、役割分担が明確になりつつあると言える。

3．国内公衆電話通話トラヒックの整理

公衆電話は、総通話回数、総通話時間共に減少が続いている。平成 11 年度の通話回数は、平成7年度の通話回数の 1/3 になっている。ただし、その減少率は平成9年度から平成10年度でもっとも大きく、平成10年度から平成11年度まででは若干持ち直している。また、都道府県ごとのばらつきも小さくなった。

発信と着信の対称性について見ると、高い相関を示している。また、発着信計、対角成分の相関係数は増加傾向にあったが、平成 11 年度には、発着信計で増加している一方、対角成分では大きく減少した。

MA 間での通話回数でみると、関東圏、近畿圏、中京圏内の組み合わせがほとんどであり、東京と大阪といったような長距離の組み合わせは見られない。

4．国内携帯・自動車電話通話トラヒックの整理

平成 11 年度もこれまで同様、加入数、通話回数、通話時間のいずれも増加しているが、

それぞれの伸び率は減少してきている。通話時間、通話回数、加入数の順に伸び率が高い状態が続いているため、通話 1 回当たりの平均通話時間は発信で前回データ（平成 10 年度データ）104.1 秒に対し、今回（平成 11 年度データ）111.7 秒まで上昇している。

加入数で見た場合、平成 10 年度末から平成 11 年度末にかけても、約一千万加入の増加が見られたが、伸び率で見た場合、23.1%まで低下した。特に大都市を抱える都道府県での伸び率が小さくなっている。加入数伸び率と通話回数伸び率では、前回（平成 11 年度データ）ではかなりはっきりした相関が見られたが、今回（平成 11 年度データ）は、相関関係が極めて弱くなっている。携帯電話の利用自体が、加入者増による拡大から、一加入当たりの利用の拡大に遷移していることが伺える。

発信と着信の OD 表から求めた都道府県間通話の対称性について見ると、加入電話同様、高い相関を示している。平均距離は、平成 7 年度から平成 10 年度まで一貫して増加傾向にあったが、平成 11 年度で減少している。過去からのトレンドに対して明らかに異なった傾向を示している。

5. 国内 PHS 通話トラヒックの整理

平成 10 年度末から平成 11 年度末にかけての PHS 加入数の伸び率は、-1.2%と減少した。減少は平成 9 年度末から 10 年度末にかけてと同様であるが、その減少の程度は歯止めがかかりつつある。加入数の増加率（減少率）は都道府県ごとに大きく差がある。東北では依然増加している他、東京都でも減少から増加に転じている。都道府県別の加入数と加入数伸び率には弱い正の相関があり、普及の二極化が進んでいる。

通話量でみると、平成 11 年度は、総発信通話回数、総発信通話時間について、加入数に続いて減少に転じた。都道府県別の加入数伸び率と通話回数の伸び率には弱い正の相関が見られた。

都道府県ベースの OD 表を用いて計算した平均通話距離は、平成 8 年度から大きく伸びており、携帯電話、加入電話を超えて最も長くなっている。このことは、近距離中心の電話であった PHS の利用形態に大きな変化が生じていることをうかがわせる。

1 平成 11 年度国内通話トラヒックの整理

国内の通話トラヒックとして、

- 加入電話、
- ISDN（通話モード及び通信モード）、
- 公衆電話、
- 携帯・自動車電話
- PHS

のトラヒックを時系列及び地域間交流に着目して整理・分析し、その特徴を明らかにする。なお、各電話のトラヒックは、発信側及び着信側の電話の種別により図表 1-1のように定義する。

前回までの調査研究と異なり、加入電話と ISDN を固定電話として統合して扱っている。この定義変更のため、従来の報告書と一部数値が異なっていることに注意が必要である。

図表 1-1 トラヒックの区分

発信＼着信		固定電話		無線呼出	携帯電話	PHS
		加入電話	ISDN			
固定電話	加入電話	固定	固定	固定	---	---
	ISDN	固定	固定	固定		
公衆電話		公衆	公衆	公衆		
携帯電話		携帯	携帯	携帯	携帯	携帯
PHS		PHS	PHS	PHS	PHS	PHS

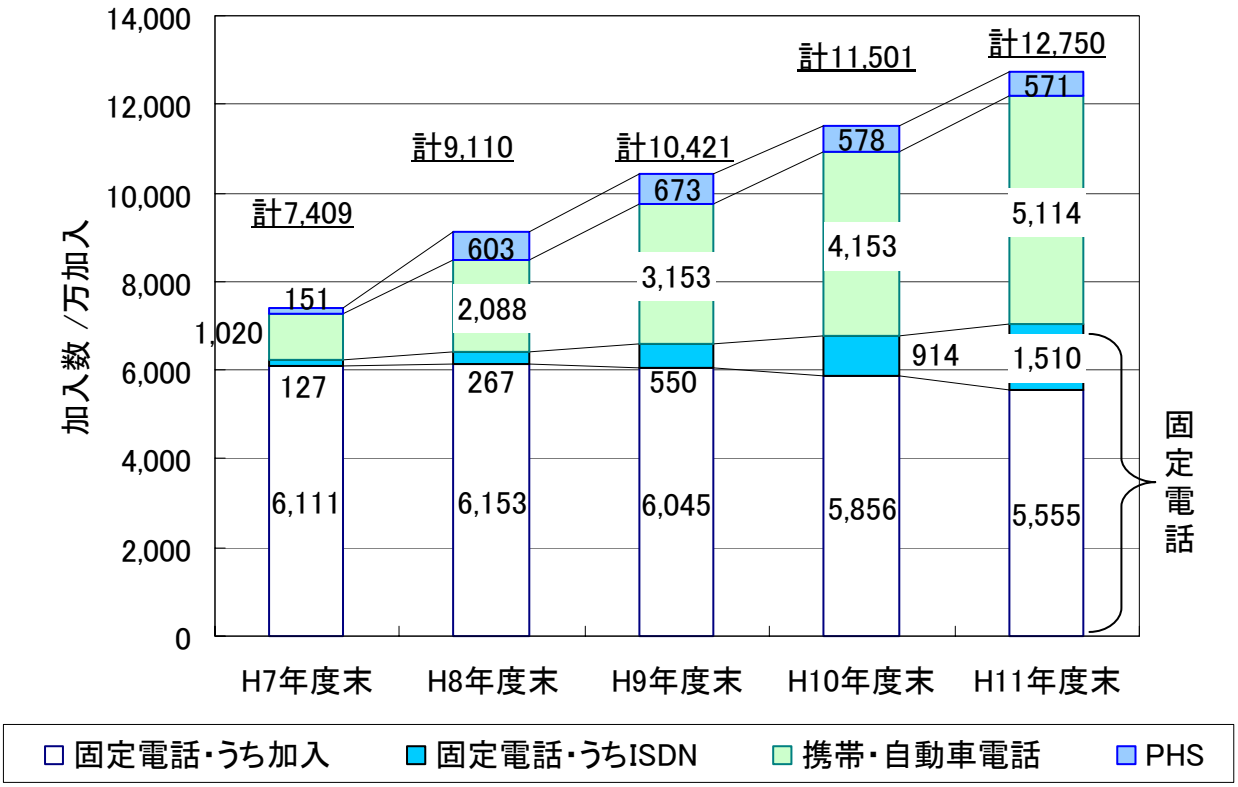
表頭は着信側の電話の種別を、表側は発信側の電話の種別をあらわす。表中の記載は、その発着の組み合わせがどの区分に属するかをあらわす。

原則として発信ベースで分類している。図表 1-1中---で示した部分は、原データの制約により正確なデータが得られない、詳細なデータが得られないため、今回は分析対象から外している。携帯電話の固定電話及び公衆電話からの着信は、発信が固定電話か公衆電話か区別できない。また、PHS の着信については、事業者間の提出データの定義が一致しておらず、推計しか出来ない。

図表 1-1の定義に従い、固定電話（加入電話、ISDN）、公衆、携帯・自動車電話、PHS について分析をすすめる。

図表 1-2に総加入数の推移を示す[1]。ISDN については、基本インターフェイスを 2 本、一次群インターフェイスを 23 本とみなした B チャネル換算で示した。

図表 1-2 年度末総加入数の推移



全体の加入数は、平成 10 年度末から平成 11 年度末までで 10.9%の伸びとなっている。伸び率自体は平成 7 年度末から平成 8 年度末にかけてをピークに減少傾向があるものの、依然高い。
固定電話についてみると、加入電話は減少傾向が明らかだが、ISDN（B チャネル換算）の伸びが順調であるため、固定電話全体としては増加傾向が続いている。
移動体通信については、携帯・自動車電話の加入数が毎年 1 千万加入ずつ増加しているため、減少傾向にある PHS と合わせても増加傾向を維持している。

[1] 加入電話については、中継系の契約数は含めていない。NTT の加入電話サービスは、事務用と住宅用に別れているが、本報告書の分析におけるデータは、両者全てを含んでいる。

加入電話、ISDN、携帯・自動車電話、PHS 相互の通話回数、通話時間を図表 1-3、図表 1-4に示す。なお、「加入、公衆、ISDN 発 PHS 着」は、データの制約により、推計されたものである(斜体で示している)。

図表 1-3 総トラヒックの状況(回数)

単位:百万回

発信＼着信		加入電話 ISDN 無線呼出	携帯・自動車電話	PHS
固定電話	加入電話	63,903	9,819	*692*
	ISDN(長距離系分)	5,662		
	ISDN(通話モード)	9,306		
	ISDN(通信モード)	4,065		
公衆電話		2,866		
携帯・自動車電話		12,262	20,221	835
PHS		1,293	779	2,614

図表 1-4 総トラヒックの状況(時間)

単位:万時間

発信＼着信		加入電話 ISDN 無線呼出	携帯・自動車電話	PHS
固定電話	加入電話	341,127	33,555	*5,855*
	ISDN(長距離系分)	19,312		
	ISDN(通話モード)	33,444		
	ISDN(通信モード)	61,610		
公衆電話		6,673		
携帯・自動車電話		32,134	68,792	2,433
PHS		4,622	1,980	3,309

図表 1-5 総トラヒックの状況(平均通話時間)

単位:秒／回

発信＼着信		加入電話 ISDN 無線呼出	携帯・自動車電話	PHS
固定電話	加入電話	192	123	*304*
	ISDN(長距離系分)	123		
	ISDN(通話モード)	129		
	ISDN(通信モード)	546		
公衆電話		84		
携帯・自動車電話		94	122	105
PHS		129	92	46

次に、都道府県別の平成 11 年度末加入数、年度末人口当たり加入数を図表 1-6に示す。人口は、住民基本台帳要覧による平成 11 年度末のものを用いている。ISDN 加入数は、B チャネル換算である。各都道府県の加入数全体における携帯・自動車電話、PHS のシェアを、「移動通信割合」として示している。加入数では、依然加入電話が圧倒的に多いが、携帯・自動車電話の加入数も加入電話の半分程度まで増加している。愛知県では 50%を超えている。

図表 1-6 都道府県別加入数

都道府県	加入数 /加入						人口当たり年度末普及率				移動通信割合
	固定電話				携帯	PHS	固定電話		携帯	PHS	
	加入	ISDN					加入	ISDN（B 換算）			
		基本	一次群速度	B チャネル換算							
北海道	2,488,395	355,379	2,764	774,330	1,983,772	307,359	0.438	0.136	0.349	0.054	41.3%
青森県	595,869	50,999	504	113,590	427,073	57,690	0.397	0.076	0.285	0.038	40.6%
岩手県	557,237	51,670	347	111,321	378,982	63,706	0.391	0.078	0.266	0.045	39.8%
宮城県	963,781	111,656	1,243	251,901	799,616	272,089	0.411	0.107	0.341	0.116	46.9%
秋田県	456,399	50,787	373	110,153	316,186	54,276	0.379	0.092	0.263	0.045	39.5%
山形県	436,885	55,646	387	120,193	353,244	67,967	0.351	0.097	0.284	0.055	43.1%
福島県	814,940	82,395	738	181,764	629,176	99,750	0.381	0.085	0.295	0.047	42.2%
茨城県	1,170,981	120,806	1,239	270,109	1,177,270	33,919	0.391	0.090	0.393	0.011	45.7%
栃木県	790,460	83,851	800	186,102	715,449	22,755	0.395	0.093	0.358	0.011	43.0%
群馬県	825,672	97,665	907	216,191	733,058	28,010	0.409	0.107	0.363	0.014	42.2%
埼玉県	2,753,530	307,867	3,802	703,180	2,439,245	302,296	0.401	0.102	0.355	0.044	44.2%
千葉県	2,466,078	268,399	3,764	623,370	2,183,010	226,149	0.418	0.106	0.370	0.038	43.8%
東京都	7,066,528	1,115,424	22,265	2,742,943	7,051,861	1,102,866	0.602	0.234	0.601	0.094	45.4%
神奈川県	3,826,691	473,441	7,789	1,126,029	3,129,042	649,363	0.457	0.135	0.374	0.078	43.3%
新潟県	955,789	116,264	848	252,032	732,849	73,901	0.385	0.102	0.295	0.030	40.0%
富山県	416,986	60,585	566	134,188	403,646	29,897	0.370	0.119	0.358	0.027	44.0%
石川県	479,107	68,350	732	153,536	545,864	41,042	0.408	0.131	0.464	0.035	48.1%
福井県	314,049	44,328	364	97,028	336,141	12,875	0.379	0.117	0.406	0.016	45.9%
山梨県	388,373	39,034	381	86,831	340,929	14,354	0.439	0.098	0.385	0.016	42.8%
長野県	940,373	125,998	1,059	276,353	812,341	32,588	0.427	0.125	0.369	0.015	41.0%
岐阜県	816,058	90,447	689	196,741	933,579	17,086	0.387	0.093	0.443	0.008	48.4%
静岡県	1,573,561	180,680	1,678	399,954	1,619,196	35,059	0.419	0.106	0.431	0.009	45.6%
愛知県	2,990,593	336,416	4,170	768,742	3,631,451	200,428	0.433	0.111	0.526	0.029	50.5%
三重県	747,821	76,543	672	168,542	812,076	12,750	0.403	0.091	0.437	0.007	47.4%
滋賀県	505,193	59,350	607	132,661	524,721	26,809	0.381	0.100	0.396	0.020	46.4%
京都府	1,200,660	143,407	1,552	322,510	1,067,260	114,659	0.468	0.126	0.416	0.045	43.7%
大阪府	4,648,941	585,624	8,012	1,355,524	4,354,311	462,148	0.539	0.157	0.505	0.054	44.5%
兵庫県	2,022,020	220,175	2,621	500,633	2,076,303	182,254	0.366	0.091	0.376	0.033	47.2%
奈良県	562,449	60,003	728	136,750	548,558	38,351	0.388	0.094	0.379	0.026	45.6%
和歌山県	476,825	44,701	314	96,624	390,133	13,494	0.437	0.089	0.358	0.012	41.3%
鳥取県	236,489	31,383	238	68,240	211,851	20,406	0.383	0.110	0.343	0.033	43.3%
島根県	305,909	30,280	289	67,207	244,847	20,047	0.401	0.088	0.321	0.026	41.5%
岡山県	827,033	87,332	881	194,927	762,857	60,946	0.422	0.100	0.390	0.031	44.6%
広島県	1,262,073	146,666	1,694	332,294	1,157,653	180,773	0.439	0.116	0.403	0.063	45.6%
山口県	678,282	65,512	623	145,353	486,323	73,512	0.442	0.095	0.317	0.048	40.5%
徳島県	343,195	35,248	305	77,511	313,517	32,488	0.412	0.093	0.376	0.039	45.1%
香川県	441,506	49,625	542	111,716	441,941	43,585	0.427	0.108	0.427	0.042	46.7%
愛媛県	657,569	64,159	533	140,577	497,835	86,990	0.435	0.093	0.329	0.058	42.3%
高知県	371,172	34,549	307	76,159	290,883	25,295	0.453	0.093	0.355	0.031	41.4%
福岡県	2,189,685	236,430	2,524	530,912	2,103,717	289,756	0.441	0.107	0.423	0.058	46.8%
佐賀県	284,425	27,041	205	58,797	293,664	21,690	0.322	0.067	0.332	0.025	47.9%
長崎県	632,060	51,348	456	113,184	463,022	46,275	0.413	0.074	0.302	0.030	40.6%
熊本県	731,567	67,015	584	147,462	642,835	33,222	0.391	0.079	0.344	0.018	43.5%
大分県	537,093	49,065	397	107,261	398,246	35,447	0.434	0.087	0.322	0.029	40.2%
宮崎県	497,709	45,970	328	99,484	382,957	23,164	0.419	0.084	0.323	0.020	40.5%
鹿児島県	786,187	62,301	467	135,343	541,917	42,309	0.440	0.076	0.303	0.024	38.8%
沖縄県	513,227	38,266	490	87,802	458,539	74,853	0.387	0.066	0.346	0.056	47.0%
全国計	55,547,425	6,600,080	82,778	15,104,054	51,138,946	5,706,648	0.441	0.120	0.406	0.045	44.6%

都道府県別の平成 11 年度の通話回数、通話時間を図表 1-7、図表 1-8に示す。人口は、住民基本台帳要覧による平成 10 年度末と平成 11 年度末の平均値を用いている。

通話回数、通話時間で見ると、加入電話とその他の電話ではかなり開きがあるが、その差は縮まりつつある。平成 11 年度では、全国での移動通信割合は通話回数で 31.5%、通話時間で 19.9%となっている。

図表 1-7 都道府県別通話回数

都道府県	回数 /千回					人口当たり回数 /回					移動通信割合
	固定電話			携帯	PHS	固定電話			携帯	PHS	
	加入	ISDN	計			加入	ISDN	計			
北海道	2,847,204	717,419	3,564,623	1,197,449	384,339	501	126	627	211	68	30.7%
青森県	644,307	95,896	740,203	242,842	65,259	429	64	493	162	43	29.4%
岩手県	635,488	97,432	732,920	200,723	71,884	445	68	514	141	50	27.1%
宮城県	1,313,858	249,123	1,562,981	469,772	307,190	561	106	667	201	131	33.2%
秋田県	530,266	105,418	635,684	161,759	60,545	440	87	527	134	50	25.9%
山形県	558,240	112,129	670,368	192,527	73,784	448	90	538	154	59	28.4%
福島県	991,144	152,876	1,144,020	391,266	126,430	464	72	535	183	59	31.2%
茨城県	1,321,376	190,374	1,511,750	714,204	21,032	442	64	505	239	7	32.7%
栃木県	912,754	142,995	1,055,748	477,795	12,643	457	72	528	239	6	31.7%
群馬県	932,640	170,573	1,103,213	476,994	14,081	463	85	547	237	7	30.8%
埼玉県	3,089,993	480,697	3,570,691	1,462,498	216,618	451	70	521	213	32	32.0%
千葉県	2,911,685	415,925	3,327,610	1,394,838	142,503	495	71	566	237	24	31.6%
東京都	11,053,826	2,907,073	13,960,899	4,438,716	789,915	944	248	1,192	379	67	27.2%
神奈川県	4,441,209	844,117	5,285,326	1,911,470	538,445	532	101	633	229	65	31.7%
新潟県	1,165,696	227,715	1,393,411	387,285	79,129	469	92	561	156	32	25.1%
富山県	491,803	118,561	610,364	256,695	13,798	437	105	542	228	12	30.7%
石川県	580,589	137,753	718,341	319,785	32,490	494	117	611	272	28	32.9%
福井県	396,944	88,886	485,830	234,037	6,923	479	107	587	283	8	33.2%
山梨県	444,034	65,369	509,403	253,495	10,365	502	74	576	287	12	34.1%
長野県	1,031,571	236,660	1,268,231	492,835	18,534	469	108	576	224	8	28.7%
岐阜県	957,417	143,510	1,100,927	530,261	8,009	454	68	522	251	4	32.8%
静岡県	1,949,674	328,535	2,278,209	963,771	22,111	519	87	606	257	6	30.2%
愛知県	3,754,697	683,498	4,438,195	2,209,290	94,402	545	99	644	321	14	34.2%
三重県	855,859	128,942	984,801	494,197	6,519	461	69	530	266	4	33.7%
滋賀県	594,786	90,765	685,550	377,174	17,362	450	69	519	286	13	36.5%
京都府	1,429,565	255,358	1,684,923	792,377	92,714	558	100	658	309	36	34.4%
大阪府	6,501,942	1,310,066	7,812,008	3,254,894	263,243	754	152	906	377	31	31.1%
兵庫県	2,387,499	369,243	2,756,742	1,497,745	107,821	433	67	500	272	20	36.8%
奈良県	623,597	79,178	702,774	362,117	21,109	431	55	485	250	15	35.3%
和歌山県	521,735	72,019	593,754	291,607	6,443	477	66	543	267	6	33.4%
鳥取県	281,215	61,660	342,875	135,303	18,473	455	100	555	219	30	31.0%
島根県	362,618	62,249	424,867	153,621	17,425	474	81	555	201	23	28.7%
岡山県	954,292	171,080	1,125,372	531,017	54,306	487	87	575	271	28	34.2%
広島県	1,534,157	331,588	1,865,745	739,080	180,665	534	115	649	257	63	33.0%
山口県	736,212	122,836	859,048	331,091	88,099	479	80	559	215	57	32.8%
徳島県	360,565	61,757	422,322	207,114	29,678	432	74	506	248	36	35.9%
香川県	524,556	91,893	616,449	270,422	30,352	507	89	596	261	29	32.8%
愛媛県	715,073	121,431	836,504	330,563	90,152	472	80	552	218	60	33.5%
高知県	391,029	57,790	448,818	196,760	18,769	477	70	547	240	23	32.4%
福岡県	2,987,142	550,557	3,537,699	1,550,344	292,553	602	111	713	312	59	34.3%
佐賀県	356,805	51,780	408,585	210,657	16,144	404	59	462	238	18	35.7%
長崎県	741,062	100,688	841,749	333,791	45,673	483	66	548	217	30	31.1%
熊本県	923,050	142,766	1,065,816	498,453	23,688	494	76	570	267	13	32.9%
大分県	646,996	96,592	743,589	304,517	33,259	523	78	601	246	27	31.2%
宮崎県	611,307	100,314	711,621	288,421	23,472	515	84	599	243	20	30.5%
鹿児島県	926,092	127,817	1,053,909	420,524	40,831	518	71	589	235	23	30.4%
沖縄県	642,497	100,185	742,682	436,227	57,595	487	76	563	331	44	39.9%
全国計	69,566,108	13,371,085	82,937,193	33,388,882	4,686,776	552	106	658	265	37	31.5%

図表 1-8 都道府県別通話時間

都道府県	時間 /千時間					人口当たり時間 /分					移動通信割合
	固定電話			携帯	PHS	固定電話			携帯	PHS	
	加入	ISDN	計			加入	ISDN	計			
北海道	150,426	44,670	195,096	36,029	6,672	1,587	471	2,058	380	70	18.0%
青森県	30,363	6,199	36,562	7,280	1,124	1,213	248	1,460	291	45	18.7%
岩手県	30,249	5,783	36,032	6,563	1,187	1,272	243	1,515	276	50	17.7%
宮城県	61,271	14,491	75,762	14,431	5,833	1,570	371	1,941	370	149	21.1%
秋田県	25,343	5,881	31,223	5,003	985	1,260	292	1,553	249	49	16.1%
山形県	24,004	6,129	30,133	6,041	1,219	1,155	295	1,450	291	59	19.4%
福島県	44,322	9,210	53,532	11,607	2,258	1,244	259	1,503	326	63	20.6%
茨城県	68,961	15,147	84,108	23,571	559	1,383	304	1,687	473	11	22.3%
栃木県	44,357	9,992	54,350	15,619	348	1,331	300	1,631	469	10	22.7%
群馬県	46,489	11,429	57,918	15,667	395	1,384	340	1,724	466	12	21.7%
埼玉県	187,471	46,187	233,659	49,738	4,808	1,641	404	2,045	435	42	18.9%
千葉県	173,491	40,972	214,463	45,262	3,735	1,771	418	2,189	462	38	18.6%
東京都	570,157	204,677	774,834	129,424	18,975	2,921	1,049	3,969	663	97	16.1%
神奈川県	290,320	81,793	372,113	61,582	11,164	2,087	588	2,675	443	80	16.4%
新潟県	51,778	13,693	65,471	12,925	1,231	1,250	331	1,581	312	30	17.8%
富山県	23,543	7,895	31,438	8,366	350	1,254	421	1,675	446	19	21.7%
石川県	27,740	9,353	37,093	10,341	685	1,416	477	1,893	528	35	22.9%
福井県	17,928	5,878	23,806	7,138	191	1,299	426	1,725	517	14	23.5%
山梨県	21,201	4,518	25,719	7,905	216	1,438	306	1,744	536	15	24.0%
長野県	49,527	14,370	63,897	16,785	471	1,350	392	1,742	457	13	21.3%
岐阜県	46,415	10,950	57,365	17,208	256	1,321	312	1,632	490	7	23.3%
静岡県	94,071	23,121	117,192	31,363	647	1,502	369	1,872	501	10	21.5%
愛知県	188,188	47,179	235,367	68,681	2,874	1,638	411	2,049	598	25	23.3%
三重県	42,794	8,954	51,748	16,168	207	1,383	289	1,672	523	7	24.0%
滋賀県	33,236	8,366	41,602	12,947	396	1,510	380	1,890	588	18	24.3%
京都府	83,134	21,808	104,943	24,889	1,866	1,946	511	2,457	583	44	20.3%
大阪府	328,769	87,404	416,173	95,015	6,443	2,287	608	2,895	661	45	19.6%
兵庫県	136,407	30,563	166,970	47,137	2,185	1,485	333	1,818	513	24	22.8%
奈良県	39,183	8,468	47,652	12,171	526	1,623	351	1,974	504	22	21.0%
和歌山県	26,474	5,472	31,946	9,046	173	1,454	300	1,754	497	10	22.4%
鳥取県	12,840	3,846	16,686	4,148	346	1,246	373	1,619	402	34	21.2%
島根県	16,110	3,519	19,630	4,772	315	1,264	276	1,540	374	25	20.6%
岡山県	51,052	11,861	62,913	17,379	1,108	1,564	363	1,928	533	34	22.7%
広島県	80,169	19,659	99,828	23,389	3,386	1,673	410	2,083	488	71	21.1%
山口県	36,864	7,567	44,431	10,234	1,544	1,439	295	1,734	399	60	21.0%
徳島県	18,765	4,760	23,525	6,706	782	1,349	342	1,691	482	56	24.1%
香川県	25,815	6,549	32,364	8,971	806	1,496	380	1,876	520	47	23.2%
愛媛県	36,475	8,906	45,381	10,218	1,752	1,445	353	1,798	405	69	20.9%
高知県	19,133	4,411	23,544	5,798	482	1,400	323	1,722	424	35	21.1%
福岡県	138,432	30,407	168,839	46,308	5,752	1,674	368	2,042	560	70	23.6%
佐賀県	14,974	2,812	17,786	6,352	330	1,017	191	1,208	431	22	27.3%
長崎県	34,056	5,403	39,459	9,879	837	1,331	211	1,543	386	33	21.4%
熊本県	40,441	7,572	48,013	14,974	584	1,297	243	1,540	480	19	24.5%
大分県	30,151	5,497	35,648	9,096	720	1,462	267	1,728	441	35	21.6%
宮崎県	26,123	5,050	31,172	8,258	481	1,320	255	1,575	417	24	21.9%
鹿児島県	41,226	7,066	48,292	13,687	837	1,383	237	1,620	459	28	23.1%
沖縄県	24,093	5,114	29,207	9,857	1,068	1,096	233	1,328	448	49	27.2%
全国計	3,604,356	950,545	4,554,901	1,035,944	99,113	1,717	453	2,170	493	47	19.9%

2 国内固定電話通話トラヒックの整理

本章では固定電話のトラヒックデータの分析を行う。データは、平成 9 年度から平成 11 年度までの 3 年間を用いる。これまでは、加入電話、ISDN のトラヒックと別に扱っていたが、NTT の分離・分割などの影響で、両者のデータを分離することが困難になったため、今回より統合する。

「固定電話トラヒック」として扱う範囲を図表 2-1に示す。電気通信事業報告規則に基づき、加入電話事業者、ISDN 事業者から提出されるデータと同様の定義である。従って、本報告書で分析する「固定電話トラヒック」には、**加入電話発、ISDN 発のトラヒックのうち、携帯電話着、PHS 着のトラヒックは含まれていない**ことに注意が必要である。

図表 2-1 固定電話トラヒックの区分

着信＼発信	加入電話	ISDN	携帯電話	PHS	無線呼出
加入電話	○	○			○
ISDN	○	○			○
公衆電話					
携帯電話					
PHS					

2-1概要

固定電話トラヒックについて、日本全体の加入数及び総通話量の過去 3 年間の推移を図表 2-2に示す。

図表 2-2 固定電話の推移

			9 年度	10 年度	11 年度
総通話回数 /億回（対前年度増加率）	加入電話		823.7 (−6.6%)	714.3 (−13.3%)	639.0 (−10.5%)
	ISDN		62.8 −	113.7 (81.0%)	190.3 (67.5%)
総通話時間 /百万時間（対前年度増加率）	加入電話		3,673 (−4.9%)	3,484 (−5.1%)	3,411 (−2.1%)
	ISDN		312 −	614 (97.0%)	1,144 (86.2%)
1回当たり平均通話時間 /秒	加入電話		160.5	175.6	192.2
	ISDN		178.7	194.6	216.3
年度末総加入数 /万加入（対前年度増加率）	加入電話		6,045 (−1.7%)	5,856 (−3.1%)	5,555 (−5.1%)
	ISDN	基本	236.5 (117.9%)	402.0 (70.0%)	660.0 (64.2%)
		一次群速度	3.4 (56.0%)	4.8 (42.6%)	8.3 (72.6%)
		合計	239.8 (116.7%)	406.8 (69.6%)	668.3 (64.3%)
		B チャネル換算	550.3 (106.4%)	914.2 (66.1%)	1,510.4 (65.2%)

（注）昨年度の報告書までは、長距離系 NCC を利用した ISDN のトラヒックは「加入電話」に計上されていたが、今年度の報告書からは「ISDN」に計上している。従って、平成 10 年度以前のデータについて、昨年度報告書とは数字が一致しない。

加入電話については、平成 11 年度も平成 10 年度と同様、総通話回数、総通話時間、総加入数の全てが減少し続けている。総加入数、総通話時間に比べ、総通話回数の減少が顕著である。従って、1 回当たり平均通話時間は大きく伸びる結果となっている。

一方、ISDN については総通話回数、総通話時間、総加入数のいずれも伸びている。これらの中でも、総通話時間の伸びが顕著である。1 回当たりの平均通話時間で見ても、加入電話より長い状態が続いている。

2-2加入数

まず、加入電話の加入数について分析する。ここでの加入数は、NTT と NCC の合計である。ただし、NCC については、中継のみのサービスに関する加入は含んでいない。例えば、TTNet の東京電話は加入数には含んでいない。

まず、加入数の推移を都道府県別に図表 2-3に示す。年度末人口当たり加入数については、平成 11 年度末加入数を「住民基本台帳要覧」の平成 12 年 3 月末人口で除して算出している。年度平均人口当たり加入数については、加入数も人口も平成 10 年度末と平成 11 年度末の単純平均値を用いている。

平成 9 年度から始まった、都道府県別の加入数が通年で減少する傾向は、平成 11 年度で一層強まりつつある。都市部では、東京都は-5.9%、大阪府が-6.1%と減少が大きいが、それ以外の都道府県でも、5%を超える減少が散見される。

人口当たりの加入数は約 0.45 であり、東京都、大阪府などで事業所による加入が多いことなどから高いものの、減少してきている。

ISDN の加入数の推移を図表 2-4に示す。増加率は都道府県ごとにばらついているが、いずれも高い数値になっている。B チャネル換算の人口当たり加入数で見ると、東京都や大阪府で多くなっている半面、東北地方や九州地方で低くなっている。

図表 2-3 加入電話都道府県別加入数の推移

都道府県	加入数 / 加入										人口当たり加入数	
	H7 年度末	増加率	H8 年度末	増加率	H9 年度末	増加率	H10 年度末	増加率	H11 年度末	増加率	年度末	年度平均
北海道	2,831,195	1.7%	2,849,587	0.6%	2,799,844	-1.7%	2,696,527	-3.7%	2,488,395	-7.7%	0.438	0.456
青森県	634,620	1.9%	641,130	1.0%	634,616	-1.0%	620,133	-2.3%	595,869	-3.9%	0.397	0.405
岩手県	594,263	1.8%	601,694	1.3%	596,388	-0.9%	581,806	-2.4%	557,237	-4.2%	0.391	0.399
宮城県	1,053,930	2.5%	1,065,763	1.1%	1,050,684	-1.4%	1,013,695	-3.5%	963,781	-4.9%	0.411	0.422
秋田県	497,846	1.8%	501,446	0.7%	495,161	-1.3%	480,586	-2.9%	456,399	-5.0%	0.379	0.388
山形県	483,429	1.8%	488,359	1.0%	479,000	-1.9%	462,307	-3.5%	436,885	-5.5%	0.351	0.361
福島県	878,327	2.0%	887,104	1.0%	876,345	-1.2%	852,548	-2.7%	814,940	-4.4%	0.381	0.390
茨城県	1,256,168	2.4%	1,270,203	1.1%	1,255,759	-1.1%	1,225,168	-2.4%	1,170,981	-4.4%	0.391	0.400
栃木県	855,040	2.2%	864,794	1.1%	851,056	-1.6%	828,747	-2.6%	790,460	-4.6%	0.395	0.405
群馬県	901,338	2.1%	907,884	0.7%	893,729	-1.6%	865,323	-3.2%	825,672	-4.6%	0.409	0.419
埼玉県	2,969,194	2.4%	2,998,465	1.0%	2,957,600	-1.4%	2,881,205	-2.6%	2,753,530	-4.4%	0.401	0.411
千葉県	2,660,192	1.9%	2,681,664	0.8%	2,644,478	-1.4%	2,580,434	-2.4%	2,466,078	-4.4%	0.418	0.429
東京都	8,150,374	1.3%	8,149,512	0.0%	7,872,854	-3.4%	7,513,518	-4.6%	7,066,528	-5.9%	0.602	0.622
神奈川県	4,181,679	1.8%	4,203,536	0.5%	4,126,380	-1.8%	4,009,475	-2.8%	3,826,691	-4.6%	0.457	0.469
新潟県	1,055,627	2.1%	1,066,336	1.0%	1,049,341	-1.6%	1,012,876	-3.5%	955,789	-5.6%	0.385	0.396
富山県	466,832	2.1%	469,864	0.6%	457,634	-2.6%	441,151	-3.6%	416,986	-5.5%	0.370	0.381
石川県	544,691	1.9%	544,695	0.0%	530,057	-2.7%	509,570	-3.9%	479,107	-6.0%	0.408	0.421
福井県	352,107	1.7%	353,282	0.3%	344,433	-2.5%	332,948	-3.3%	314,049	-5.7%	0.379	0.391
山梨県	420,846	2.4%	425,330	1.1%	418,054	-1.7%	406,876	-2.7%	388,373	-4.5%	0.439	0.449
長野県	1,041,543	2.5%	1,052,248	1.0%	1,035,827	-1.6%	997,502	-3.7%	940,373	-5.7%	0.427	0.440
岐阜県	881,088	2.0%	892,575	1.3%	884,832	-0.9%	859,042	-2.9%	816,058	-5.0%	0.387	0.397
静岡県	1,717,465	1.9%	1,732,260	0.9%	1,709,928	-1.3%	1,660,301	-2.9%	1,573,561	-5.2%	0.419	0.430
愛知県	3,233,491	2.1%	3,266,701	1.0%	3,228,580	-1.2%	3,134,788	-2.9%	2,990,593	-4.6%	0.433	0.444
三重県	801,362	2.2%	812,274	1.4%	804,148	-1.0%	782,797	-2.7%	747,821	-4.5%	0.403	0.412
滋賀県	530,923	2.8%	539,811	1.7%	538,619	-0.2%	528,096	-2.0%	505,193	-4.3%	0.381	0.391
京都府	1,336,652	1.4%	1,342,388	0.4%	1,316,804	-1.9%	1,274,735	-3.2%	1,200,660	-5.8%	0.468	0.483
大阪府	5,258,463	1.5%	5,272,973	0.3%	5,152,690	-2.3%	4,951,110	-3.9%	4,648,941	-6.1%	0.539	0.556
兵庫県	2,135,491	5.6%	2,171,954	1.7%	2,165,017	-0.3%	2,122,327	-2.0%	2,022,020	-4.7%	0.366	0.376
奈良県	597,087	2.4%	606,111	1.5%	601,525	-0.8%	588,817	-2.1%	562,449	-4.5%	0.388	0.397
和歌山県	513,440	1.5%	517,675	0.8%	512,398	-1.0%	500,724	-2.3%	476,825	-4.8%	0.437	0.447
鳥取県	262,237	2.0%	262,877	0.2%	257,430	-2.1%	249,179	-3.2%	236,489	-5.1%	0.383	0.393
島根県	328,837	2.0%	331,508	0.8%	327,183	-1.3%	319,284	-2.4%	305,909	-4.2%	0.401	0.409
岡山県	902,368	2.0%	907,725	0.6%	893,826	-1.5%	867,540	-2.9%	827,033	-4.7%	0.422	0.433
広島県	1,400,018	1.6%	1,401,653	0.1%	1,375,410	-1.9%	1,330,441	-3.3%	1,262,073	-5.1%	0.439	0.451
山口県	737,736	1.5%	741,738	0.5%	729,584	-1.6%	710,226	-2.7%	678,282	-4.5%	0.442	0.452
徳島県	372,112	1.9%	375,776	1.0%	368,978	-1.8%	359,192	-2.7%	343,195	-4.5%	0.412	0.421
香川県	479,800	2.1%	484,075	0.9%	476,173	-1.6%	462,727	-2.8%	441,506	-4.6%	0.427	0.437
愛媛県	712,009	1.7%	716,283	0.6%	705,416	-1.5%	686,788	-2.6%	657,569	-4.3%	0.435	0.444
高知県	399,800	1.6%	402,654	0.7%	397,514	-1.3%	389,208	-2.1%	371,172	-4.6%	0.453	0.464
福岡県	2,398,889	2.1%	2,416,991	0.8%	2,380,331	-1.5%	2,308,405	-3.0%	2,189,685	-5.1%	0.441	0.453
佐賀県	307,339	1.8%	308,896	0.5%	304,467	-1.4%	296,716	-2.5%	284,425	-4.1%	0.322	0.329
長崎県	678,327	1.4%	682,118	0.6%	673,676	-1.2%	659,160	-2.2%	632,060	-4.1%	0.413	0.421
熊本県	790,923	1.9%	797,321	0.8%	788,034	-1.2%	768,553	-2.5%	731,567	-4.8%	0.391	0.401
大分県	579,697	1.5%	583,457	0.6%	574,335	-1.6%	561,309	-2.3%	537,093	-4.3%	0.434	0.444
宮崎県	539,128	1.8%	542,624	0.6%	535,741	-1.3%	522,276	-2.5%	497,709	-4.7%	0.419	0.429
鹿児島県	842,659	1.5%	847,974	0.6%	839,310	-1.0%	822,004	-2.1%	786,187	-4.4%	0.440	0.450
沖縄県	539,259	2.2%	544,588	1.0%	540,141	-0.8%	530,554	-1.8%	513,227	-3.3%	0.387	0.396
全国計	61,105,841	2.0%	61,525,876	0.7%	60,451,330	-1.7%	58,558,694	-3.1%	55,547,425	-5.1%	0.441	0.453

注）数字は、NTT、NCC の加入数の合計で、中継のみの加入は含めていない。

図表 2-4 ISDN 都道府県別加入数の推移

都道府県	平成 10 年度末加入数 / 加入			平成 11 年度末加入数 / 加入				平成 11 年度末人口当たり加入数			
	基本	一次群速度	B チャネル換算	基本	一次群速度	B チャネル換算	B チャネル換算増加率	基本	一次群速度	B チャネル換算	B チャネル換算増加率
北海道	183,948	1,483	402,005	355,379	2,764	774,330	92.6%	0.0625	0.0005	0.1363	92.9%
青森県	30,883	266	67,884	50,999	504	113,590	67.3%	0.0340	0.0003	0.0757	67.8%
岩手県	31,326	189	66,999	51,670	347	111,321	66.2%	0.0363	0.0002	0.0781	66.5%
宮城県	74,224	778	166,342	111,656	1,243	251,901	51.4%	0.0476	0.0005	0.1075	51.2%
秋田県	29,997	208	64,778	50,787	373	110,153	70.0%	0.0422	0.0003	0.0915	70.9%
山形県	34,168	198	72,890	55,646	387	120,193	64.9%	0.0447	0.0003	0.0965	65.5%
福島県	49,872	352	107,840	82,395	738	181,764	68.5%	0.0386	0.0003	0.0851	68.7%
茨城県	72,066	607	158,093	120,806	1,239	270,109	70.9%	0.0404	0.0004	0.0902	70.7%
栃木県	50,443	466	111,604	83,851	800	186,102	66.8%	0.0419	0.0004	0.0930	66.6%
群馬県	61,030	484	133,192	97,665	907	216,191	62.3%	0.0484	0.0004	0.1071	62.0%
埼玉県	181,101	1,936	406,730	307,867	3,802	703,180	72.9%	0.0448	0.0006	0.1024	72.1%
千葉県	157,435	1,966	360,088	268,399	3,764	623,370	73.1%	0.0455	0.0006	0.1058	72.2%
東京都	742,581	14,250	1,812,912	1,115,424	22,265	2,742,943	51.3%	0.0950	0.0019	0.2336	50.5%
神奈川県	294,637	4,829	700,341	473,441	7,789	1,126,029	60.8%	0.0566	0.0009	0.1345	59.9%
新潟県	72,067	420	153,794	116,264	848	252,032	63.9%	0.0468	0.0003	0.1015	64.2%
富山県	40,797	279	88,011	60,585	566	134,188	52.5%	0.0538	0.0005	0.1192	52.6%
石川県	47,051	465	104,797	68,350	732	153,536	46.5%	0.0581	0.0006	0.1306	46.5%
福井県	29,072	203	62,813	44,328	364	97,028	54.5%	0.0535	0.0004	0.1172	54.5%
山梨県	23,526	216	52,020	39,034	381	86,831	66.9%	0.0441	0.0004	0.0981	66.6%
長野県	76,185	613	166,469	125,998	1,059	276,353	66.0%	0.0572	0.0005	0.1255	65.9%
岐阜県	53,798	355	115,761	90,447	689	196,741	70.0%	0.0429	0.0003	0.0933	69.9%
静岡県	106,231	852	232,058	180,680	1,678	399,954	72.4%	0.0481	0.0004	0.1064	72.1%
愛知県	218,896	2,363	492,141	336,416	4,170	768,742	56.2%	0.0487	0.0006	0.1113	55.5%
三重県	47,589	332	102,814	76,543	672	168,542	63.9%	0.0412	0.0004	0.0907	63.8%
滋賀県	33,952	284	74,436	59,350	607	132,661	78.2%	0.0448	0.0005	0.1001	77.0%
京都府	81,688	933	184,835	143,407	1,552	322,510	74.5%	0.0559	0.0006	0.1258	74.4%
大阪府	337,939	5,027	791,499	585,624	8,012	1,355,524	71.3%	0.0679	0.0009	0.1571	71.2%
兵庫県	129,858	1,160	286,396	220,175	2,621	500,633	74.8%	0.0399	0.0005	0.0907	74.2%
奈良県	32,236	270	70,682	60,003	728	136,750	93.5%	0.0414	0.0005	0.0944	93.3%
和歌山県	24,065	150	51,580	44,701	314	96,624	87.3%	0.0410	0.0003	0.0885	87.8%
鳥取県	19,384	139	41,965	31,383	238	68,240	62.6%	0.0508	0.0004	0.1105	62.9%
島根県	17,833	186	39,944	30,280	289	67,207	68.3%	0.0396	0.0004	0.0880	68.8%
岡山県	53,590	520	119,140	87,332	881	194,927	63.6%	0.0446	0.0005	0.0996	63.7%
広島県	90,758	1,051	205,689	146,666	1,694	332,294	61.6%	0.0510	0.0006	0.1156	61.7%
山口県	39,063	338	85,900	65,512	623	145,353	69.2%	0.0427	0.0004	0.0947	69.9%
徳島県	23,807	176	51,662	35,248	305	77,511	50.0%	0.0423	0.0004	0.0930	50.5%
香川県	33,855	311	74,863	49,625	542	111,716	49.2%	0.0480	0.0005	0.1080	49.4%
愛媛県	41,464	290	89,598	64,159	533	140,577	56.9%	0.0424	0.0004	0.0930	57.5%
高知県	20,958	157	45,527	34,549	307	76,159	67.3%	0.0422	0.0004	0.0930	67.7%
福岡県	137,802	1,411	308,057	236,430	2,524	530,912	72.3%	0.0476	0.0005	0.1069	71.9%
佐賀県	16,466	111	35,485	27,041	205	58,797	65.7%	0.0306	0.0002	0.0665	65.8%
長崎県	29,747	192	63,910	51,348	456	113,184	77.1%	0.0335	0.0003	0.0739	77.7%
熊本県	37,226	305	81,467	67,015	584	147,462	81.0%	0.0358	0.0003	0.0789	81.1%
大分県	29,088	212	63,052	49,065	397	107,261	70.1%	0.0397	0.0003	0.0868	70.4%
宮崎県	25,978	145	55,291	45,970	328	99,484	79.9%	0.0387	0.0003	0.0838	80.1%
鹿児島県	32,543	225	70,261	62,301	467	135,343	92.6%	0.0349	0.0003	0.0757	93.0%
沖縄県	21,484	253	48,787	38,266	490	87,802	80.0%	0.0289	0.0004	0.0663	78.5%
全国計	4,019,707	47,956	9,142,402	6,600,080	82,778	15,104,054	65.2%	0.0524	0.0007	0.1198	64.9%

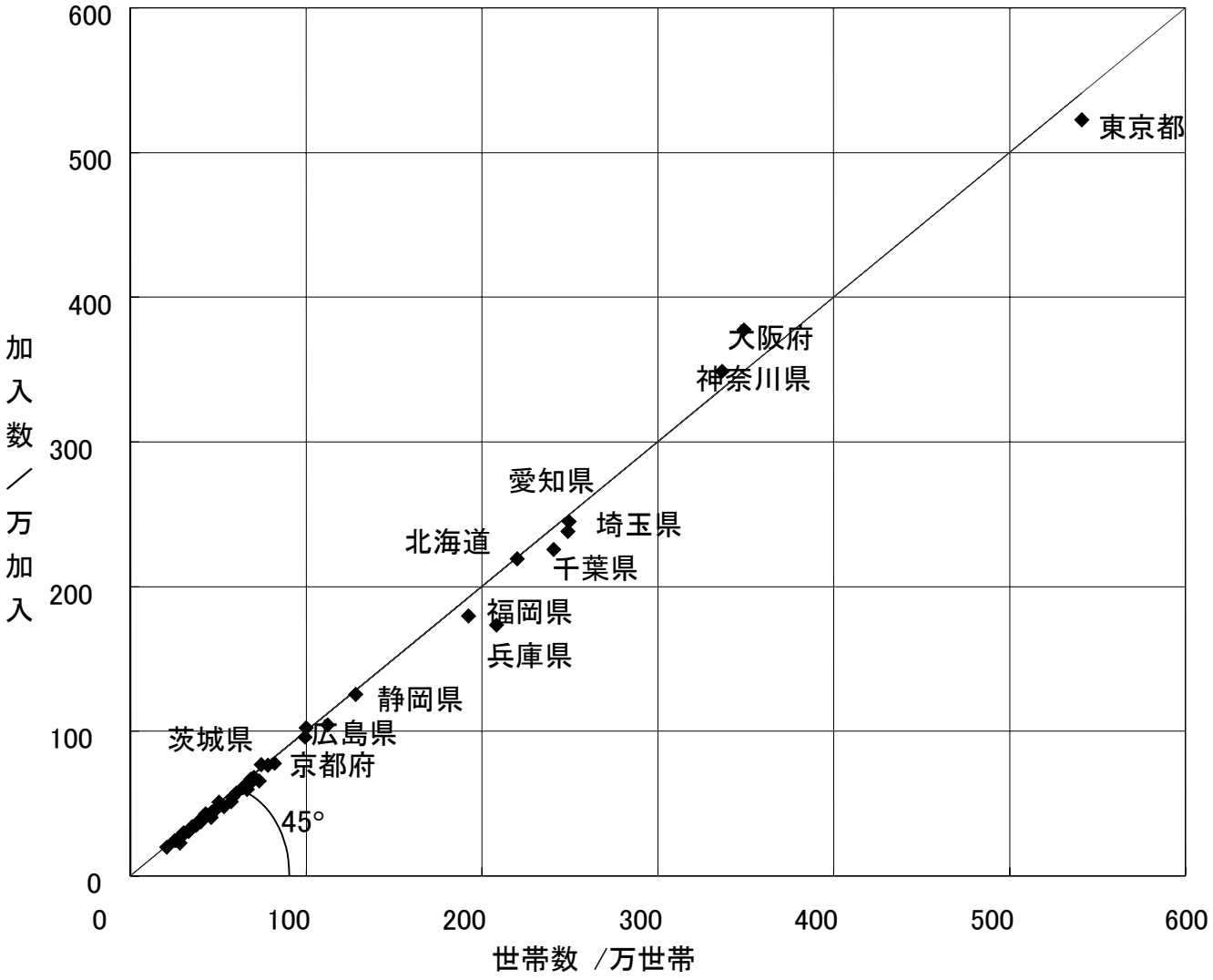
注）数字は、NTT、NCC の加入数の合計で、中継のみの加入は含めていない。

都道府県毎の、固定電話年度末加入数（NTT 住宅用のみ）と、住民基本台帳要覧による年度末世帯数の関係を図表 2-5に示す。図中の直線は、加入数と世帯数が一致した場合を示している。同様に、世帯数ではなく、事業所統計による平成8年度の事業所数と固定電話年度末加入数（NTT 事務用のみ）の関係を図表 2-7に示す。世帯数、事業所とも多くなるほど加入数も単調に増加している。

また、都道府県毎の、年度末加入数を年度末人口で除した「年度末人口当たり加入数」と、年度末加入数の対前年度増加率の関係を加入電話について図表 2-9に、ISDN について図表 2-10に示す。共に、人口当たり加入数が高い、東京都と大阪府で、対前年度増加率が小さい傾向が見られるが、全体としては明確な相関関係は認められない。これは前回（平成10年度）と同様の傾向である。

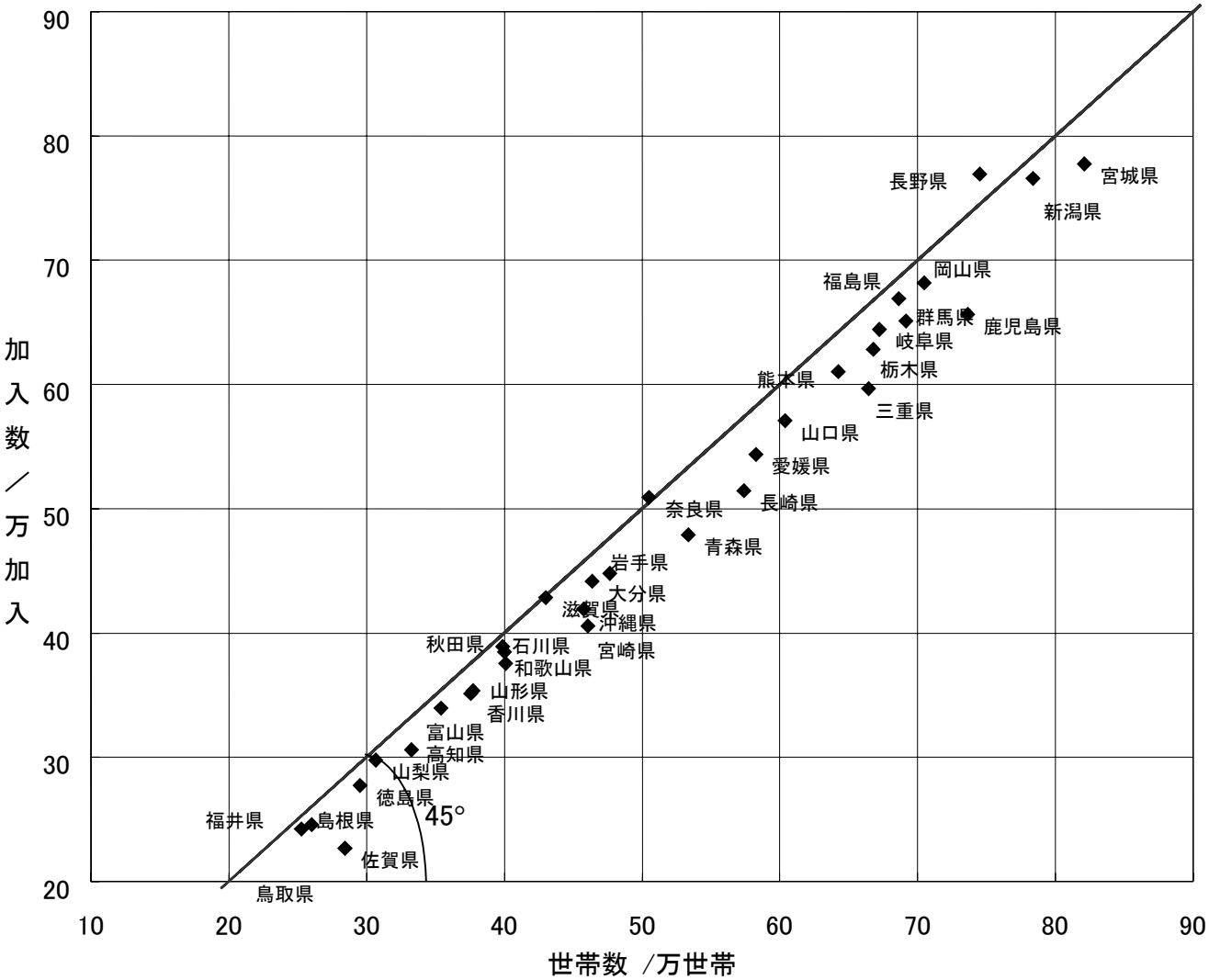
一方、携帯電話では図表 4-5に示すように弱い負の相関が見られ、PHS では図表 5-5に示すように正の相関が見られる。

図表 2-5 都道府県別世帯数と固定電話加入数



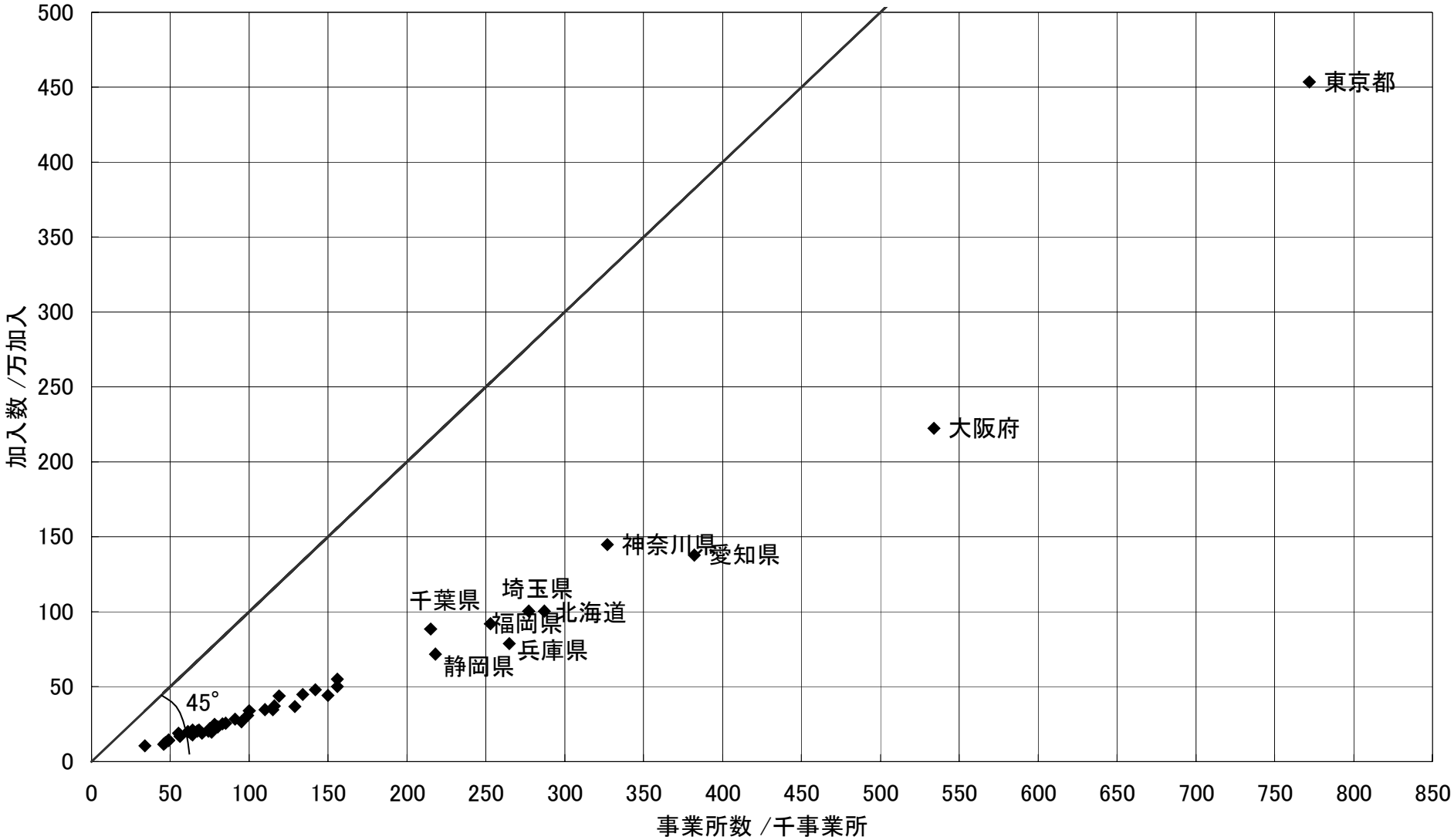
注）加入数は加入電話の NTT 住宅用、INS64 の NTT 住宅用（B チャネル換算）

図表 2-6 都道府県別世帯数と固定電話加入数（拡大）



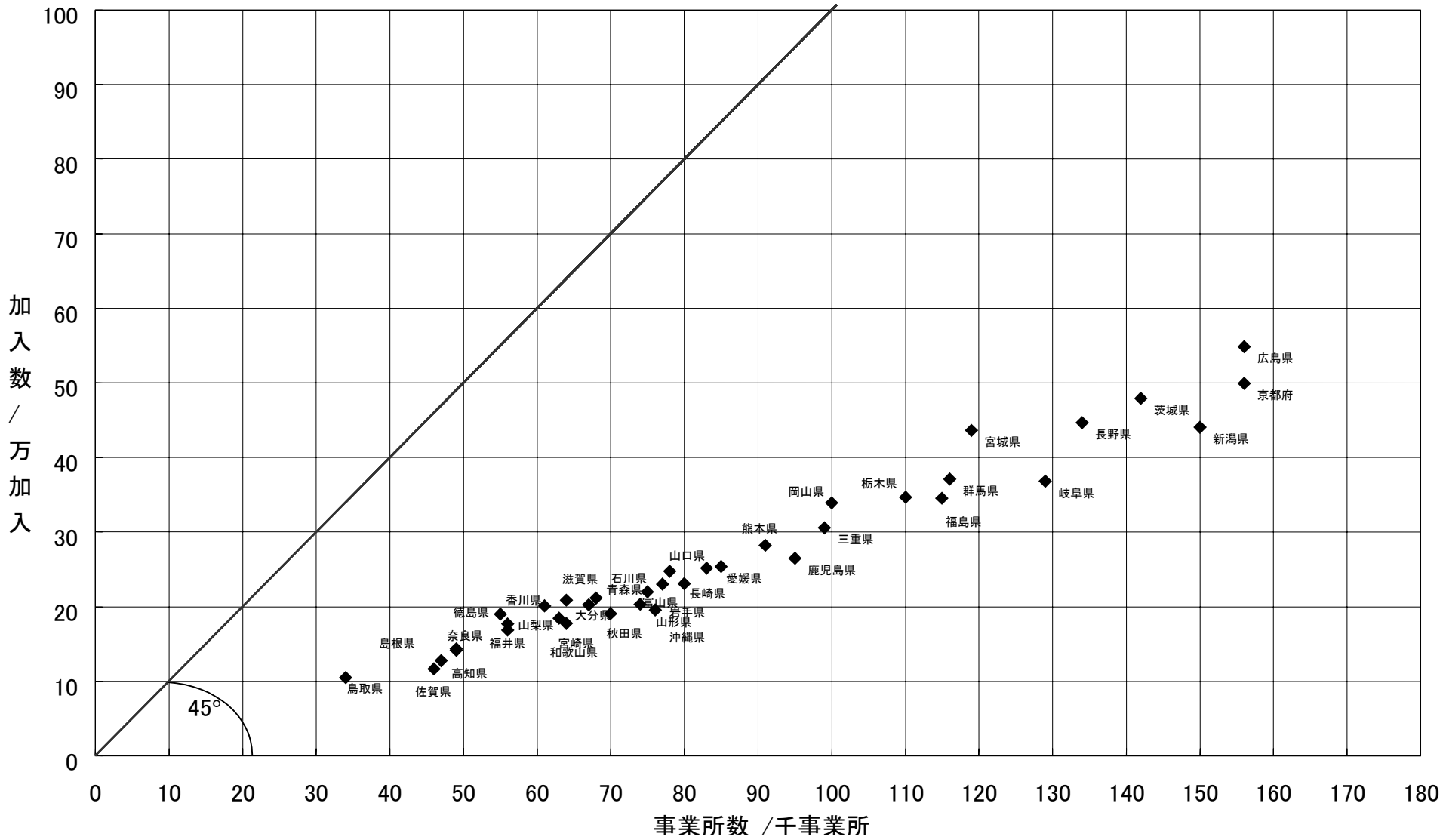
注）加入数は加入電話の NTT 住宅用、INS64 の NTT 住宅用（B チャネル換算）

図表 2-7 都道府県別事業所数と固定電話加入数



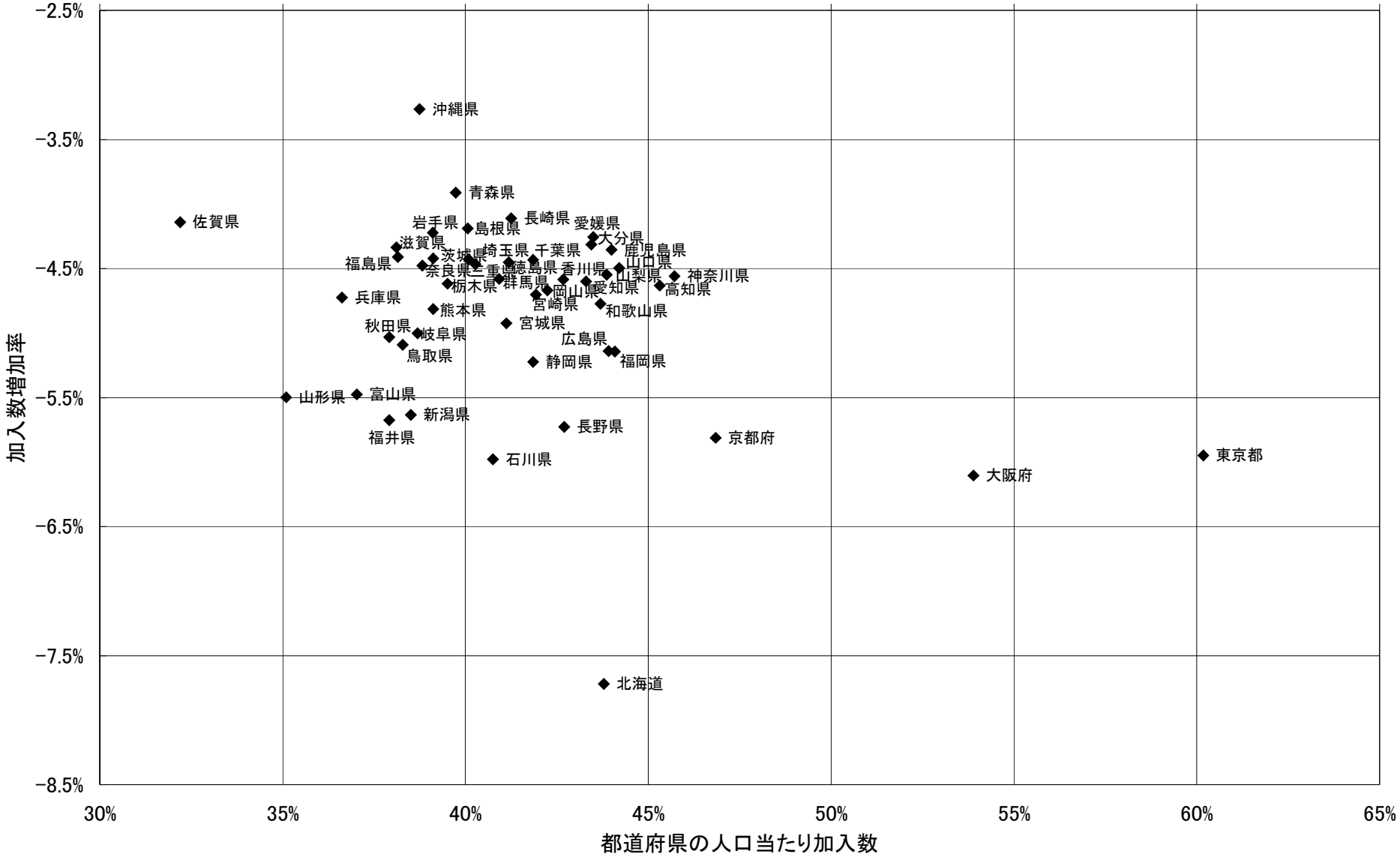
注）加入数は加入電話のNTT事務用、INS64のNTT事務用（Bチャネル換算）、INS1500（Bチャネル換算）

図表 2-8 都道府県別事業所数と固定電話加入数(拡大)

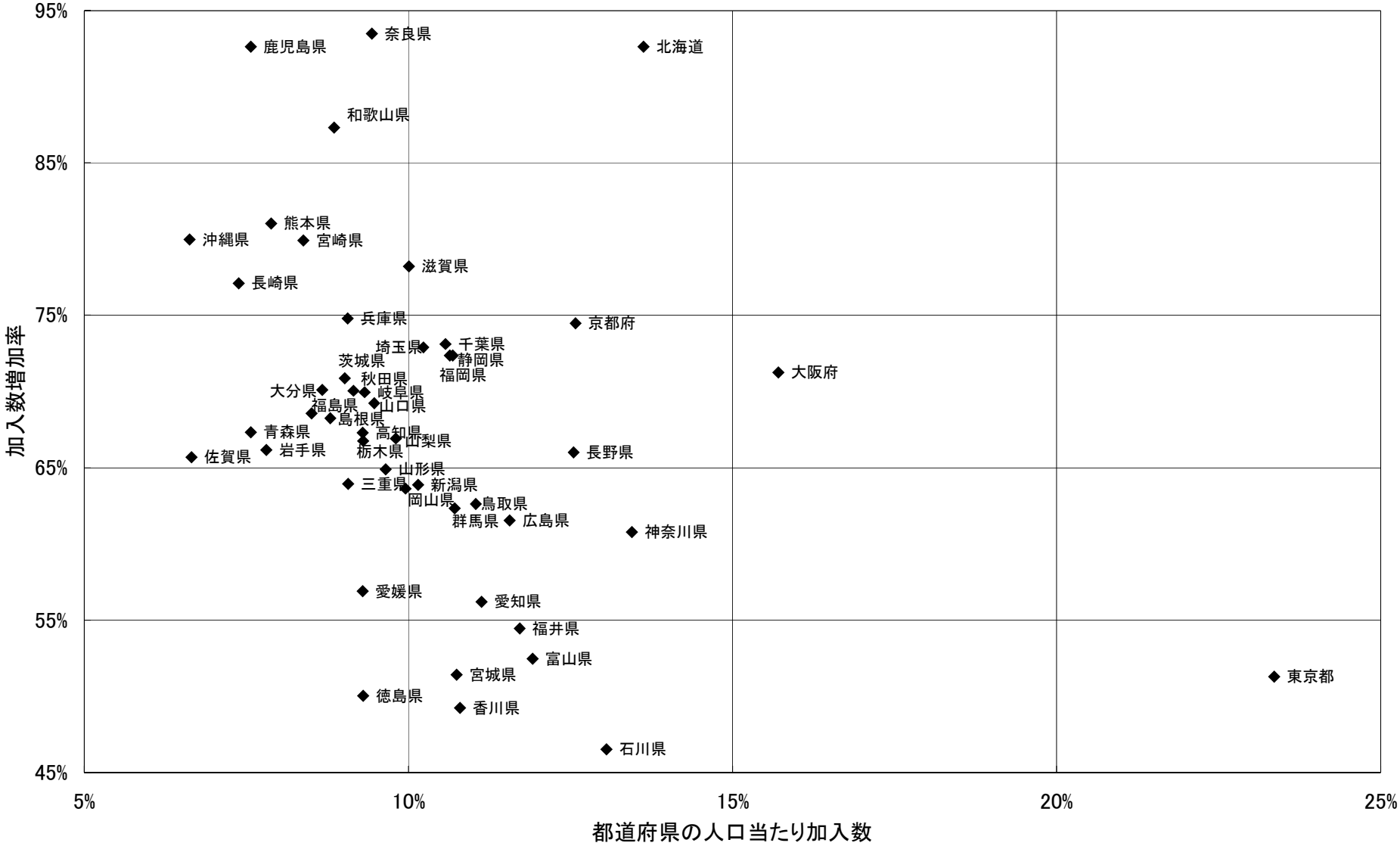


注)加入数は加入電話の NTT 事務用、INS64 の NTT 事務用(B チャネル換算)、INS1500(B チャネル換算)

図表 2-9 加入電話都道府県別人口当たり加入数と加入数増加率



図表 2-10 ISDN 都道府県別人口当たり加入数と加入数増加率



注）加入数は基本インターフェイス、一次群インターフェイスのBチャネル換算

2-3通話量

固定電話の通話量について分析する。

まず、都道府県別の通話回数の推移について図表 2-11に、通話時間の推移について図表 2-12に示す。

平成 10 年度は、全国的に通話回数が減少しており、通話回数が増えた都道府県はなかった。しかし、平成 11 年度は、通話回数が増加した都道府県と減少した都道府県が入り混じっており、また、減少している場合もその値は小さい。特に、増加している都道府県は首都圏、近畿圏であり、都市部を中心に ISDN の伸びが加入電話の減少を補っていることがうかがえる。

通話時間についてはその傾向がより明確であり、平成 9 年度から 10 年度にかけては減少している都道府県と増加している都道府県が混在していたが、平成 10 年度から 11 年度にかけてでは全ての都道府県で増加となっている。

都道府県毎の、一加入当たり通話量と平均通話時間を図表 2-13に示す。

通話回数、通話時間は平成 11 年度一年間のものであるため、一加入当たりを算出するための加入数には、平成 10 年度末と平成 11 年度末の平均値を用いた。

図表 2-11 固定電話都道府県別通話回数の推移

単位：千回

都道府県	平成 9 年度	平成 10 年度		平成 11 年度	
	通話回数	通話回数	増加率	通話回数	増加率
北海道	3,764,652	3,535,295	−6.1%	3,564,623	0.8%
青森県	803,302	755,673	−5.9%	740,203	−2.0%
岩手県	767,914	740,525	−3.6%	732,920	−1.0%
宮城県	1,671,272	1,573,451	−5.9%	1,562,981	−0.7%
秋田県	696,833	661,654	−5.0%	635,684	−3.9%
山形県	745,084	688,527	−7.6%	670,368	−2.6%
福島県	1,279,319	1,180,267	−7.7%	1,144,020	−3.1%
茨城県	1,761,680	1,557,219	−11.6%	1,511,750	−2.9%
栃木県	1,227,285	1,096,386	−10.7%	1,055,748	−3.7%
群馬県	1,281,121	1,148,301	−10.4%	1,103,213	−3.9%
埼玉県	3,798,615	3,478,770	−8.4%	3,570,691	2.6%
千葉県	3,409,616	3,126,927	−8.3%	3,327,610	6.4%
東京都	13,804,318	13,495,724	−2.2%	13,960,899	3.4%
神奈川県	5,345,690	5,067,586	−5.2%	5,285,326	4.3%
新潟県	1,521,139	1,415,939	−6.9%	1,393,411	−1.6%
富山県	655,192	608,475	−7.1%	610,364	0.3%
石川県	780,558	712,864	−8.7%	718,341	0.8%
福井県	531,692	498,122	−6.3%	485,830	−2.5%
山梨県	593,588	530,599	−10.6%	509,403	−4.0%
長野県	1,380,973	1,273,784	−7.8%	1,268,231	−0.4%
岐阜県	1,315,688	1,158,583	−11.9%	1,100,927	−5.0%
静岡県	2,518,883	2,314,842	−8.1%	2,278,209	−1.6%
愛知県	4,935,655	4,466,025	−9.5%	4,438,195	−0.6%
三重県	1,200,793	1,058,489	−11.9%	984,801	−7.0%
滋賀県	741,689	684,886	−7.7%	685,550	0.1%
京都府	1,775,094	1,663,552	−6.3%	1,684,923	1.3%
大阪府	8,257,845	7,785,066	−5.7%	7,812,008	0.3%
兵庫県	2,932,742	2,758,298	−5.9%	2,756,742	−0.1%
奈良県	778,378	714,369	−8.2%	702,774	−1.6%
和歌山県	666,726	622,700	−6.6%	593,754	−4.6%
鳥取県	366,916	345,910	−5.7%	342,875	−0.9%
島根県	449,120	423,248	−5.8%	424,867	0.4%
岡山県	1,245,862	1,149,781	−7.7%	1,125,372	−2.1%
広島県	2,011,536	1,869,337	−7.1%	1,865,745	−0.2%
山口県	941,439	869,097	−7.7%	859,048	−1.2%
徳島県	499,625	443,979	−11.1%	422,322	−4.9%
香川県	708,277	633,260	−10.6%	616,449	−2.7%
愛媛県	940,856	856,602	−9.0%	836,504	−2.3%
高知県	513,326	473,329	−7.8%	448,818	−5.2%
福岡県	3,799,158	3,566,585	−6.1%	3,537,699	−0.8%
佐賀県	470,052	428,095	−8.9%	408,585	−4.6%
長崎県	947,771	869,075	−8.3%	841,749	−3.1%
熊本県	1,184,106	1,101,474	−7.0%	1,065,816	−3.2%
大分県	831,163	772,552	−7.1%	743,589	−3.7%
宮崎県	788,408	731,895	−7.2%	711,621	−2.8%
鹿児島県	1,177,147	1,097,712	−6.7%	1,053,909	−4.0%
沖縄県	835,004	790,224	−5.4%	742,682	−6.0%
全国	88,653,090	82,795,046	−6.6%	82,937,193	0.2%

図表 2-12 固定電話都道府県別通話時間の推移

単位：千時間

都道府県	平成9年度	平成10年度		平成11年度	
	通話時間	通話時間	増加率	通話時間	増加率
北海道	173,514	176,564	1.8%	195,096	10.5%
青森県	34,327	34,338	0.0%	36,562	6.5%
岩手県	33,720	34,109	1.2%	36,032	5.6%
宮城県	70,367	70,949	0.8%	75,762	6.8%
秋田県	30,052	30,103	0.2%	31,223	3.7%
山形県	28,871	28,697	−0.6%	30,133	5.0%
福島県	51,298	50,854	−0.9%	53,532	5.3%
茨城県	77,084	77,021	−0.1%	84,108	9.2%
栃木県	51,086	50,714	−0.7%	54,350	7.2%
群馬県	53,370	52,985	−0.7%	57,918	9.3%
埼玉県	193,468	202,092	4.5%	233,659	15.6%
千葉県	173,449	182,107	5.0%	214,463	17.8%
東京都	635,769	679,479	6.9%	774,834	14.0%
神奈川県	296,376	318,561	7.5%	372,113	16.8%
新潟県	60,140	60,475	0.6%	65,471	8.3%
富山県	27,731	28,283	2.0%	31,438	11.2%
石川県	32,280	33,088	2.5%	37,093	12.1%
福井県	21,131	21,696	2.7%	23,806	9.7%
山梨県	24,590	24,095	−2.0%	25,719	6.7%
長野県	59,161	59,006	−0.3%	63,897	8.3%
岐阜県	54,089	53,505	−1.1%	57,365	7.2%
静岡県	106,409	107,825	1.3%	117,192	8.7%
愛知県	208,521	212,257	1.8%	235,367	10.9%
三重県	49,259	48,980	−0.6%	51,748	5.7%
滋賀県	34,446	36,066	4.7%	41,602	15.3%
京都府	88,462	92,547	4.6%	104,943	13.4%
大阪府	363,805	375,437	3.2%	416,173	10.9%
兵庫県	143,207	148,704	3.8%	166,970	12.3%
奈良県	40,657	42,117	3.6%	47,652	13.1%
和歌山県	29,470	29,731	0.9%	31,946	7.4%
鳥取県	14,836	15,064	1.5%	16,686	10.8%
島根県	17,947	17,908	−0.2%	19,630	9.6%
岡山県	57,505	58,026	0.9%	62,913	8.4%
広島県	91,305	92,293	1.1%	99,828	8.2%
山口県	41,459	41,330	−0.3%	44,431	7.5%
徳島県	22,068	21,841	−1.0%	23,525	7.7%
香川県	30,327	29,911	−1.4%	32,364	8.2%
愛媛県	42,337	41,904	−1.0%	45,381	8.3%
高知県	22,357	22,377	0.1%	23,544	5.2%
福岡県	155,782	156,391	0.4%	168,839	8.0%
佐賀県	17,608	17,090	−2.9%	17,786	4.1%
長崎県	38,730	37,841	−2.3%	39,459	4.3%
熊本県	45,916	45,239	−1.5%	48,013	6.1%
大分県	34,174	33,842	−1.0%	35,648	5.3%
宮崎県	30,298	29,747	−1.8%	31,172	4.8%
鹿児島県	46,799	46,104	−1.5%	48,292	4.7%
沖縄県	28,740	28,558	−0.6%	29,207	2.3%
全国	3,984,298	4,097,853	2.9%	4,554,901	11.2%

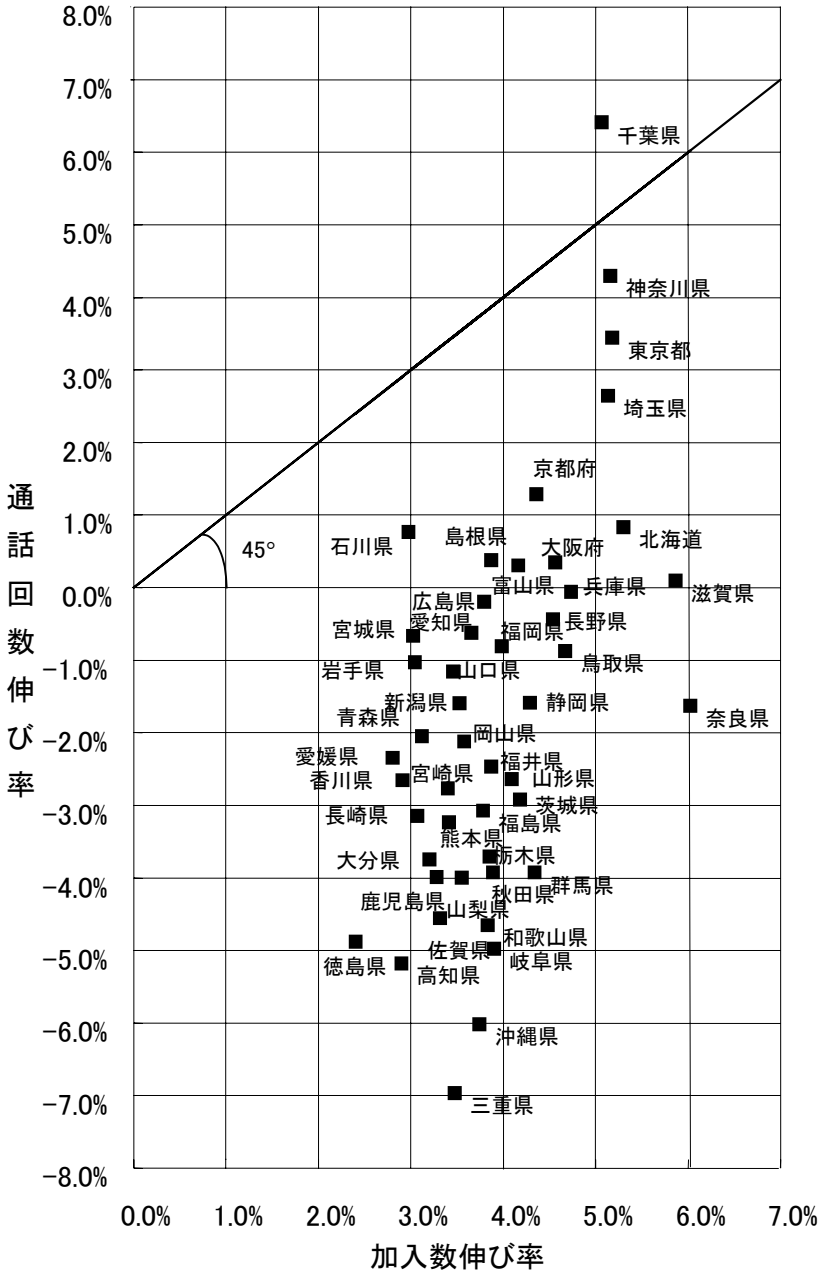
図表 2-13 固定電話都道府県別一加入当たり通話量及び平均通話時間

都道府県	1加入当り 通話回数 /回	1加入当り 通話時間 /時間	1加入1日当り 通話回数 /回	1加入1日当り 通話時間 /分	1回当り平均通話時間 /分 全体	自県	その他
北海道	1,121	61.34	3.06	10.06	3.28	3.30	3.15
青森県	1,059	52.33	2.89	8.58	2.96	2.96	2.96
岩手県	1,113	54.70	3.04	8.97	2.95	3.00	2.75
宮城県	1,305	63.25	3.57	10.37	2.91	3.03	2.49
秋田県	1,143	56.16	3.12	9.21	2.95	2.97	2.85
山形県	1,227	55.18	3.35	9.05	2.70	2.64	2.96
福島県	1,169	54.71	3.19	8.97	2.81	2.82	2.75
茨城県	1,071	59.56	2.92	9.76	3.34	3.41	3.12
栃木県	1,102	56.71	3.01	9.30	3.09	3.18	2.82
群馬県	1,081	56.77	2.95	9.31	3.15	3.26	2.79
埼玉県	1,059	69.29	2.89	11.36	3.93	4.19	3.35
千葉県	1,104	71.13	3.02	11.66	3.87	4.14	3.27
東京都	1,459	80.98	3.99	13.28	3.33	3.60	2.65
神奈川県	1,094	77.02	2.99	12.63	4.22	4.51	3.46
新潟県	1,174	55.15	3.21	9.04	2.82	2.80	2.94
富山県	1,130	58.20	3.09	9.54	3.09	3.20	2.63
石川県	1,152	59.49	3.15	9.75	3.10	3.25	2.55
福井県	1,204	59.01	3.29	9.67	2.94	3.02	2.60
山梨県	1,091	55.07	2.98	9.03	3.03	3.05	2.94
長野県	1,065	53.68	2.91	8.80	3.02	3.05	2.90
岐阜県	1,108	57.72	3.03	9.46	3.13	3.23	2.79
静岡県	1,179	60.63	3.22	9.94	3.09	3.12	2.93
愛知県	1,202	63.73	3.28	10.45	3.18	3.30	2.66
三重県	1,093	57.44	2.99	9.42	3.15	3.17	3.09
滋賀県	1,105	67.08	3.02	11.00	3.64	3.87	3.05
京都府	1,130	70.37	3.09	11.54	3.74	3.95	3.15
大阪府	1,330	70.86	3.63	11.62	3.20	3.36	2.66
兵庫県	1,118	67.72	3.05	11.10	3.63	3.78	3.18
奈良県	1,034	70.14	2.83	11.50	4.07	4.26	3.64
和歌山県	1,055	56.75	2.88	9.30	3.23	3.25	3.13
鳥取県	1,151	56.00	3.14	9.18	2.92	2.96	2.78
島根県	1,160	53.61	3.17	8.79	2.77	2.73	2.95
岡山県	1,121	62.64	3.06	10.27	3.35	3.49	2.84
広島県	1,192	63.78	3.26	10.46	3.21	3.31	2.77
山口県	1,061	54.86	2.90	8.99	3.10	3.10	3.12
徳島県	1,016	56.58	2.78	9.28	3.34	3.43	2.96
香川県	1,130	59.34	3.09	9.73	3.15	3.25	2.81
愛媛県	1,063	57.64	2.90	9.45	3.26	3.30	3.03
高知県	1,018	53.38	2.78	8.75	3.15	3.15	3.12
福岡県	1,326	63.27	3.62	10.37	2.86	2.93	2.57
佐賀県	1,210	52.67	3.31	8.63	2.61	2.56	2.80
長崎県	1,147	53.75	3.13	8.81	2.81	2.74	3.22
熊本県	1,233	55.54	3.37	9.10	2.70	2.65	2.95
大分県	1,172	56.20	3.20	9.21	2.88	2.85	3.00
宮崎県	1,212	53.07	3.31	8.70	2.63	2.57	2.96
鹿児島県	1,162	53.25	3.18	8.73	2.75	2.69	3.15
沖縄県	1,258	49.49	3.44	8.11	2.36	2.29	3.22
全　国	1,199	65.84	3.28	10.79	3.30	3.41	2.91

注）加入数は加入電話及び ISDN（B チャネル換算）の平成 10 年度末と 11 年度末の平均データを使用

続いて図表 2-14に都道府県別加入数伸び率と通話回数の伸びの関係を示す。図中の直線は、伸び率が一致した場合を示している。ばらつきは大きいが、加入数伸び率と通話回数伸び率に弱い相関が見られる。これは、携帯・自動車電話、PHS でも共通して見られる傾向である。

図表 2-14 固定電話都道府県別加入数伸び率と通話回数伸び率



2-4都道府県間通話

固定電話トラヒックに関するOD表(Origin Destination Table)をもとに、都道府県間通話について分析を行う。

2-4-1 概況

47都道府県間の組み合わせ47×47のうち、自都道府県内47を除いた2,162について、通話回数が多い組み合わせ、少ない組み合わせを図表 2-15に示す。

神奈川県、東京都、埼玉県、千葉県の組み合わせだけで上位6までが占められている。7位及び8位が関西圏、9位になって東京と大阪の組み合わせが入っている。下位では、東北、特に秋田県と西日本の組み合わせが挙がっている。

図表 2-15 固定電話通話回数が多いまたは少ない都道府県間

上位	発信	着信	県間通話回数（千回）
1	神奈川県	東京都	841,712
2	東京都	神奈川県	830,527
3	東京都	埼玉県	645,050
4	埼玉県	東京都	617,171
5	東京都	千葉県	521,751
6	千葉県	東京都	502,515
7	大阪府	兵庫県	369,973
8	兵庫県	大阪府	369,018
9	大阪府	東京都	295,365
10	東京都	大阪府	290,989

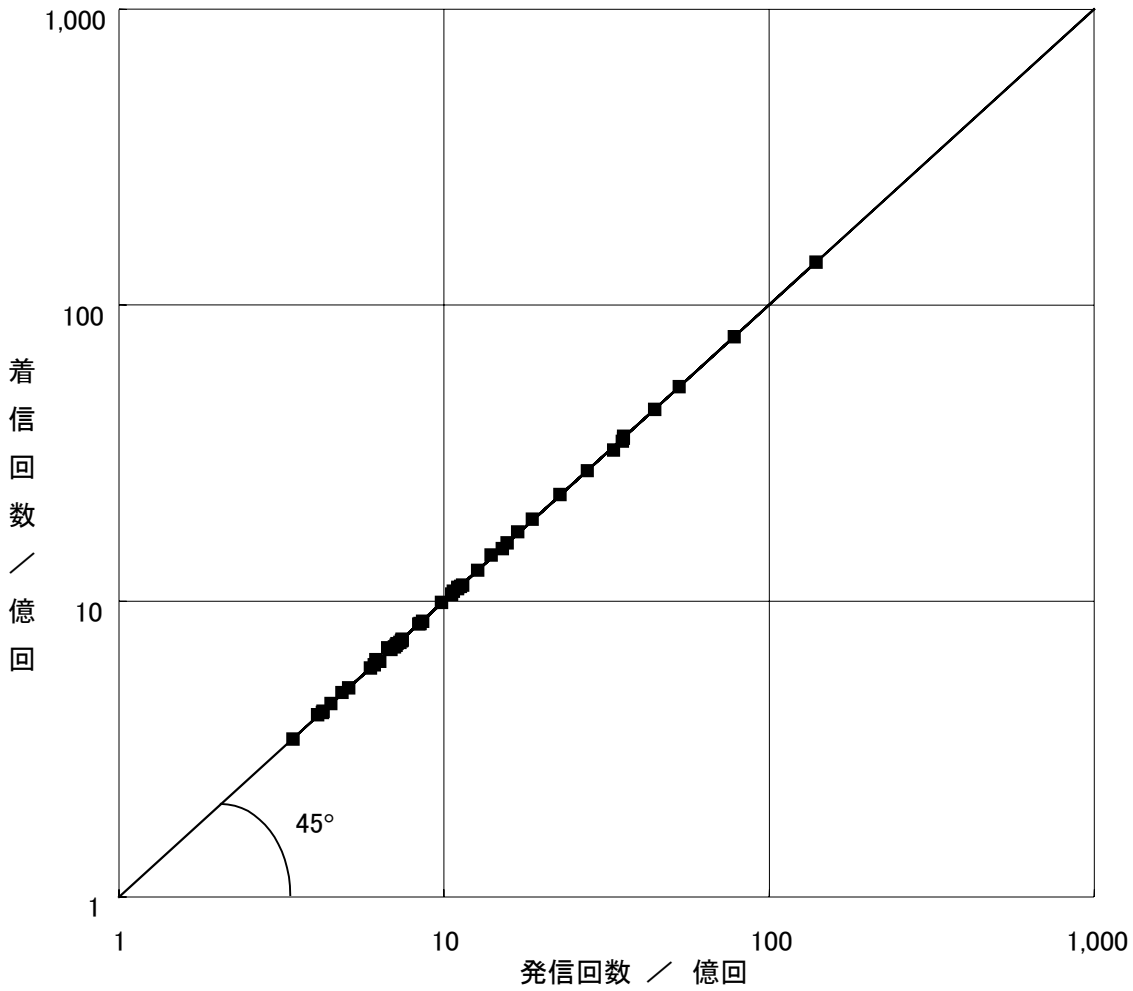
下位	発信	着信	県間通話回数（千回）
1	秋田県	佐賀県	29
2	佐賀県	秋田県	30
3	徳島県	秋田県	34
4	秋田県	鳥取県	35
5	秋田県	島根県	36
6	高知県	秋田県	36
7	秋田県	徳島県	36
8	秋田県	高知県	38
9	山形県	鳥取県	38
10	島根県	岩手県	39

2-4-2 発信と着信の対称性

発信と着信の対称性について分析する。

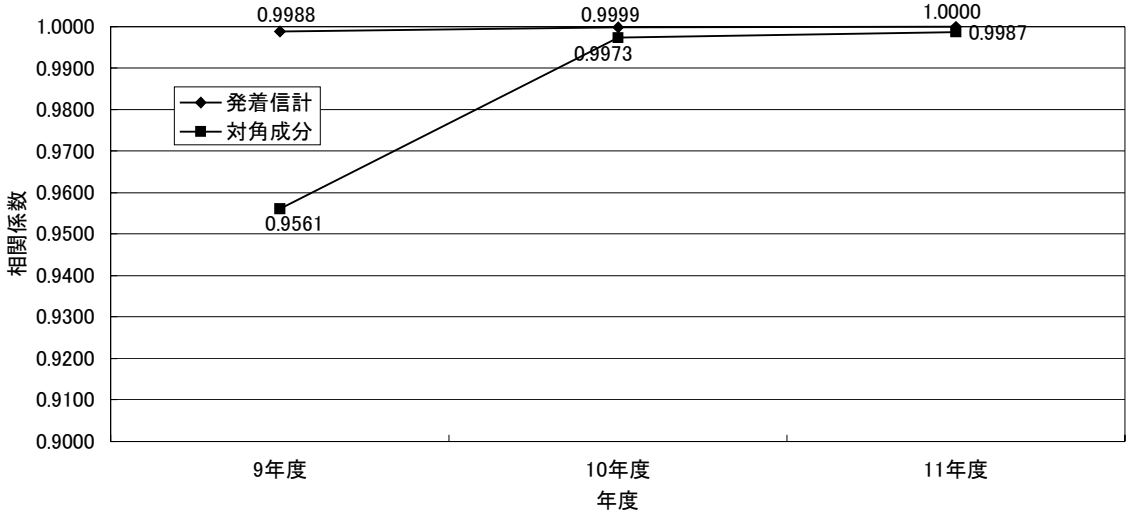
47の都道府県に関する発信回数と着信回数の関係を図表 2-16に示す。図中の直線は、発信回数と着信回数が一致した場合を示している。発信と着信は高い相関を示している。通信は交通と異なり、発信と着信が一致する必要がない。例えば、郵便ではダイレクトメールの影響もあり、発信と着信が非対称であることが知られている。しかし、固定電話トラヒックでは両者が高い相関を示していることは、片方向のコミュニケーションを行う郵便と、双方向のコミュニケーションを行う固定電話の違いを端的に示している。

図表 2-16 固定電話都道府県別発信回数･着信回数の関係



次に、発信と着信の対称性を、相関係数で表すことを考える。相関係数は、都道府県毎の発信計、着信計 47 組に関してのものと、${}_{47}C_2$=47×46/2!=1,081 組の都道府県間の組み合わせ（OD 表の対角成分）に関するものの 2 つが計算できる。これらについて、平成 9 年度からの推移として示したのが図表 2-17である。

図表 2-17 固定電話都道府県間通話回数の対称性の推移



発信計、着信計による相関係数も、対角成分による相関係数も、過去 3 年間を通して 0.95 以上と極めて高い。発着信計の相関係数は、ほとんど 1 となっている。一方、対角成分の相関係数は、平成 9 年度は 0.9561 となっていたが、平成 10 年度以降は 0.99 を超えるようになっている。つまり、通話回数の対称性は増している。

2-4-3 Q アナリシス

通話による都道府県間の交流を視覚化して分析するために、Q アナリシスを行う。

都道府県間の通信量は、図表 2-18のような行列（OD 表）に整理される。行列の要素 a_{ij} は通常 i から j への発信量（回数または時間）をあらわす。行計 A_i は i の発信計、列計 A_j は j の着信計をあらわす。

図表 2-18 都道府県間の通信量行列

着信 / 発信	北海道	・・・	j	・・・	沖縄県	発信計
北海道						
・・・						
i			a_{ij}			A_i
・・・						
沖縄県						
着信計			A_j			

2-4-3-1 発信ベースの分析

行列の要素 a_{ij} を行計 A_i で除することにより、図表 2-19のような発信ベースの構成比行列が得られる。この行列の要素 a_{ij} / A_i は、j の着信地としての i への影響度を示していると考えられる。着信地 j の強い影響が多くの都道府県に及んでいる場合、発信ベースの構成比行列の列 j の要素は大きなものが多くなる。従って、ある閾値を設定し、列毎に閾値以上の要素の数を集計することにより、着信値としての拠点性の度合いを相互に比較することができる。列 j の閾値以上の要素の数を P 値と呼ぶ。

図表 2-19 P 値の計算

着信 / 発信	北海道	・・・	j	・・・	沖縄県	発信計
北海道						
・・・						
i			a_{ij} / A_i			1
・・・						
沖縄県				列で閾値を越える要素を数える		
着信計						

2-4-3-2 着信ベースの分析

行列の要素 a_{ij} を列計 A_j で除することにより、図表 2-20のような着信ベースの構成比行列が得られる。この行列の要素 a_{ij} / A_j は、i の発信地としての j への影響度を示していると考えられる。発信値 i の強い影響が多くの都道府県に及んでいる場合、着信ベースの構成比行列の行 i の要素は大きなものが多くなる。従って、ある閾値を設定し、行毎に閾値以上の要素の数を集計することにより、発信値としての拠点性の度合いを相互に比較することができる。行 i の閾値以上の要素の数を Q 値と呼ぶ。

図表 2-20 Q 値の計算

着信 発信	北海道	・・・	j	・・・	沖縄県	発信計
北海道						
・・・						
i			a_{ij} / A_j			
・・・						
沖縄県						
着信計			1			

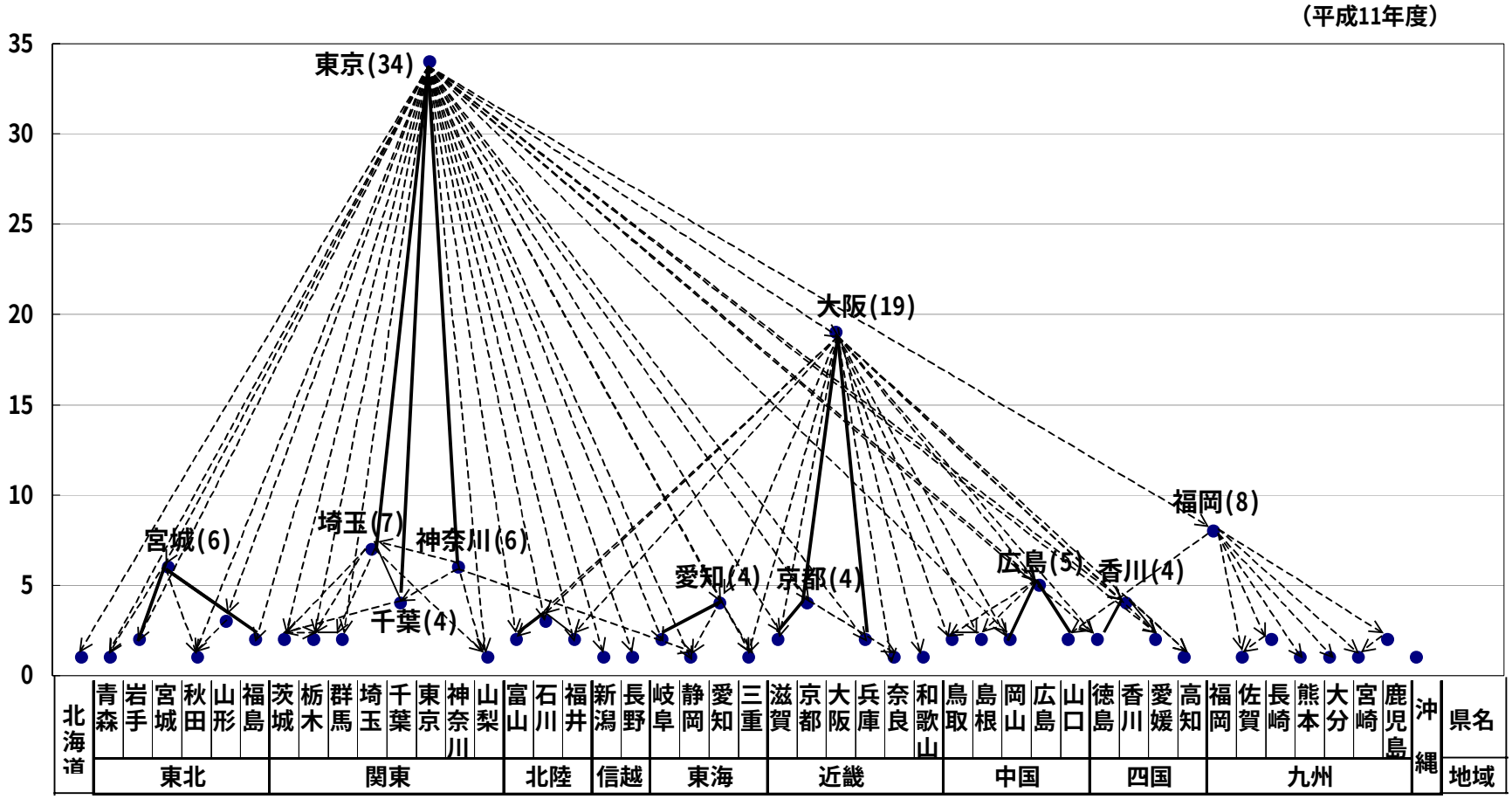
行で閾値を越える要素を数える

以上の分析を固定電話の通信回数について行った結果を図表 2-21に示す。ここでは閾値として 2.13％（＝1/47）を用いた。図表 2-21で、高さは、当該都道府県が電話の発信または着信で 2.13%(=1/47)以上のシェアを占める都道府県の数である（P 値と Q 値を合成したもの）。破線は矢印の始点の都道府県が、矢印の終点の都道府県の発信または着信のいずれかで 2.13%以上のシェアを占める場合であり、実線は双方の都道府県ともに、相手側都道府県の発信または着信のいずれかで 2.13%以上のシェアを占める場合である。

なお、この分析では、発信ベース、着信ベースの閾値のとりかたによって、分析結果が異なってくる可能性があることに十分注意する必要がある。

図表 2-21から、東京都の拠点性が最も強く、次いで大阪府、福岡県と続いている。その他、宮城県、埼玉県、神奈川県、愛知県、京都府、広島県、香川県もその地域で拠点性が強い都道府県となっている。

図表 2-21 固定電話都道府県間トラヒック交流状況（通話回数ベース）



(注1)高さは、当該都道府県が電話の発信または着信において2.13%以上のシェアを占める都道府県の数。
(注2)---> 終点の都道府県において矢印の始点の都道府県が発着信のいずれかのシェアが2.13%以上の場合。
—— 線で結ばれた両端の都道府県が互いに相手の都道府県において発着信いずれかでシェア2.13%以上5%未満の場合。
━━ 線で結ばれた両端の都道府県が互いに相手の都道府県において発着信いずれかでシェア2.13%以上で、いずれかの都道府県で5%以上の場合。

2-4-4 規模要因を捨象した通話構造の分析

加入数が大きな都道府県は、発信量の絶対値、着信量の絶対値も大きくなる傾向がある。従って、Q アナリシスによる分析では加入数の影響を除いた評価ができない。つまり、加入数が大きな都道府県との交流が強調されてしまう。そこで、規模要因を捨象した通話構造の分析を考える。規模要因の捨象は、以下の考え方で行う。

全国の加入数が S のとき、可能となるトラヒックの組み合わせ（向きも考慮する）は、

$$S(S-1)$$

となる。

全国の総トラヒックを C とすると、ある加入者からある加入者への平均トラヒックは、

$$\frac{C}{S(S-1)}$$

で表される。

加入数 s_i の地域 i と s_j の地域 j があったとき($i \neq j$)、通話が全国で一様に行われていると考えた場合のトラヒックは、

$$\bar{c}_{ij} = \frac{Cs_i s_j}{S(S-1)}$$

で表される。従って、地域 i から地域 j への通話トラヒックの交流の強さを表す指数 I_{ij} は、実際のトラヒックが c_{ij} のとき、

$$I_{ij} = \frac{c_{ij}}{\bar{c}_{ij}} \times 100 = \frac{c_{ij} S(S-1)}{Cs_i s_j} \times 100$$

で表せる。通話交流が一様に行われている場合、I_{ij} は 100 となる。

一方、自地域内の交流が中心の地域は、他地域との交流は相対的に弱くなる。そこで、自地域内の交流を表す指標 I_{ii} として同様に、

$$I_{ii} = \frac{c_{ii}}{\bar{c}_{ii}} \times 100 = \frac{c_{ii} S(S-1)}{Cs_i(s_i - 1)} \times 100$$

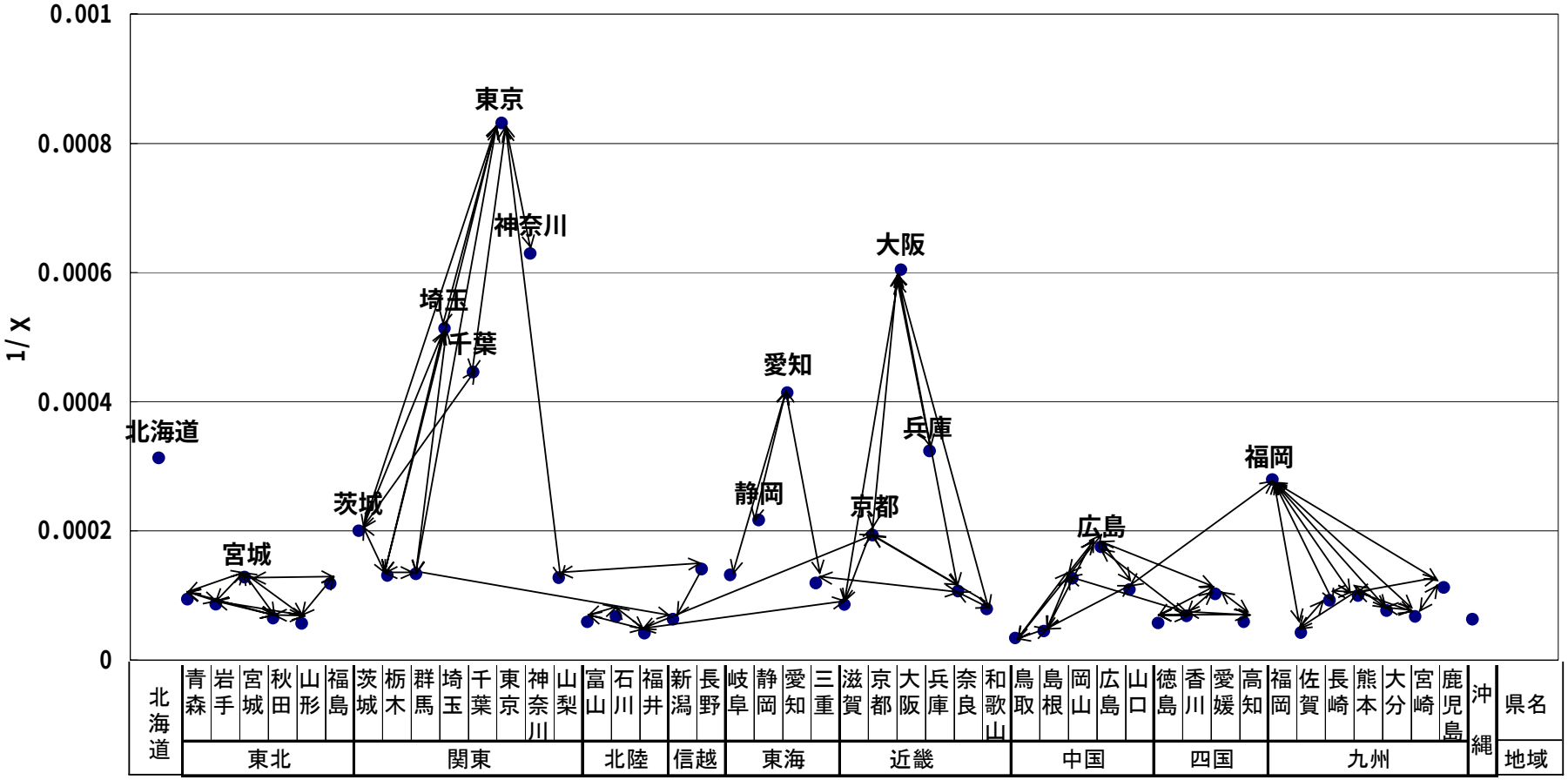
を定義する。

図表 2-22に規模要因を捨象した通話構造の分析計算結果を図示する。図表 2-22では、縦軸に $1/I_{ii}$ をとった。すなわち、自都道府県内の交流が弱い（＝他の都道府県との交流が強い）都道府県ほど、高く表示されている。I_{ij} については、80 より大きいもののみ、矢印で示した。

図表 2-22と図表 2-21は、高さ方向の意味が異なってはいるものの、ほぼ同様に東京都、大阪府、愛知県、福岡県が上方に位置する図になっている。北海道も上方に位置している。上方に位置している都道府県は、都道府県内に閉じた交流が相対的に弱いことを示している。言いかえれば、都道府県外と交流する傾向が強い。東京都、神奈川県、埼玉県、千葉県という関東のグループ、愛知県、岐阜県、三重県という中京のグループ、大阪府、兵庫県、京都府という近畿のグループなどが形成されており、互いに強い交流があると考えられる。特に、関東のグループは神奈川県、埼玉県、千葉県もかなり図の上方に位置しており、グループ内があたかも 1 つの都道府県内のように交流していると見ることが出来る。

図表 2-22 固定電話規模要因を捨象した通話構造の分析計算結果

[平成11年度]



2-4-5 平均距離

固定電話の通話における平均通話距離について検討する。この平均（通話）距離は、都道府県の通話回数 OD 表で、都道府県間（県内を含む）の距離を加重平均したものである。

都道府県間の距離については、各都道府県の都道府県庁所在地が存在する MA 間の距離を利用した。一方、都道府県内の平均距離 r については、下式のように、都道府県の面積 S を円であるとみなし、中心からの平均距離を用いた。

$$r = \frac{\int_0^R (r \times 2\pi r)dr}{\pi R^2} = \frac{2}{3}R = \frac{2}{3}\sqrt{\frac{S}{\pi}}$$

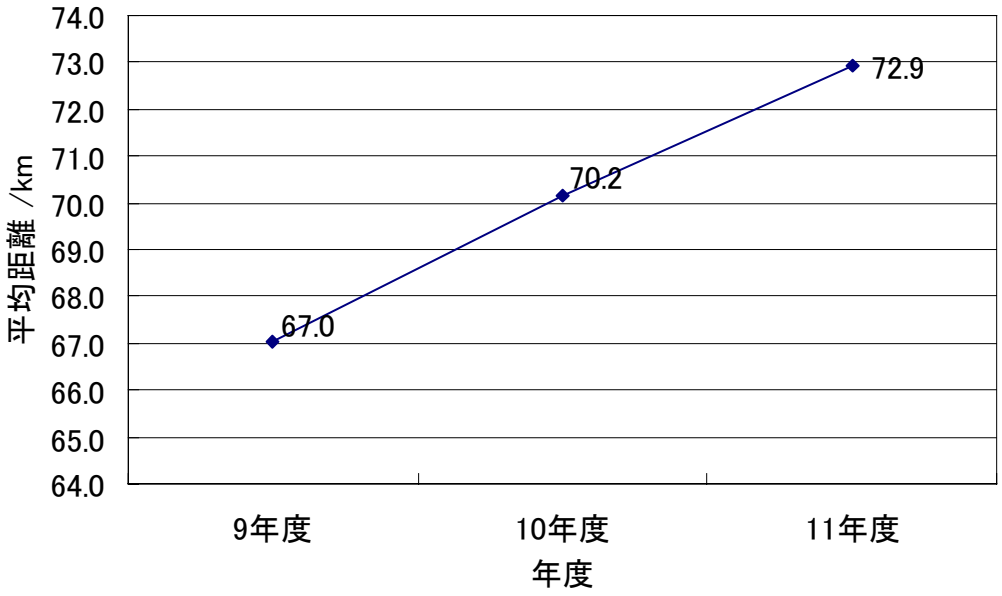
S　面積

R　S を円とみなしたときの半径

通話回数の 8 割は都道府県内で行われているため、計算される平均距離は、都道府県内の平均距離 r に強く影響を受ける。都道府県内の平均距離rは上記のように便宜的に計算されたものであるため、計算された通話の平均距離の絶対値は参考的なものと考えるべきである。例えば、通話回数の 6 割は MA 内で行われているため、実際の都道府県内平均距離は、ここで用いた r より小さいものと考えられる。

以上のような方法で計算した通話の平均距離の推移を図表 2-23に示す。

図表 2-23 固定電話通話における平均距離（都道府県ベース）の推移



固定電話の通話の平均距離は、平成 9 年度から平成 11 年度まで一貫して増加傾向にある。

2-5加入電話の MA 間通話

ISDN のトラヒックについては全国に 567 ある MA(Message Area)単位の OD 表が得られていないが、加入電話トラヒックについては得られている。そこで、加入電話の MA 単位の分析を行う。

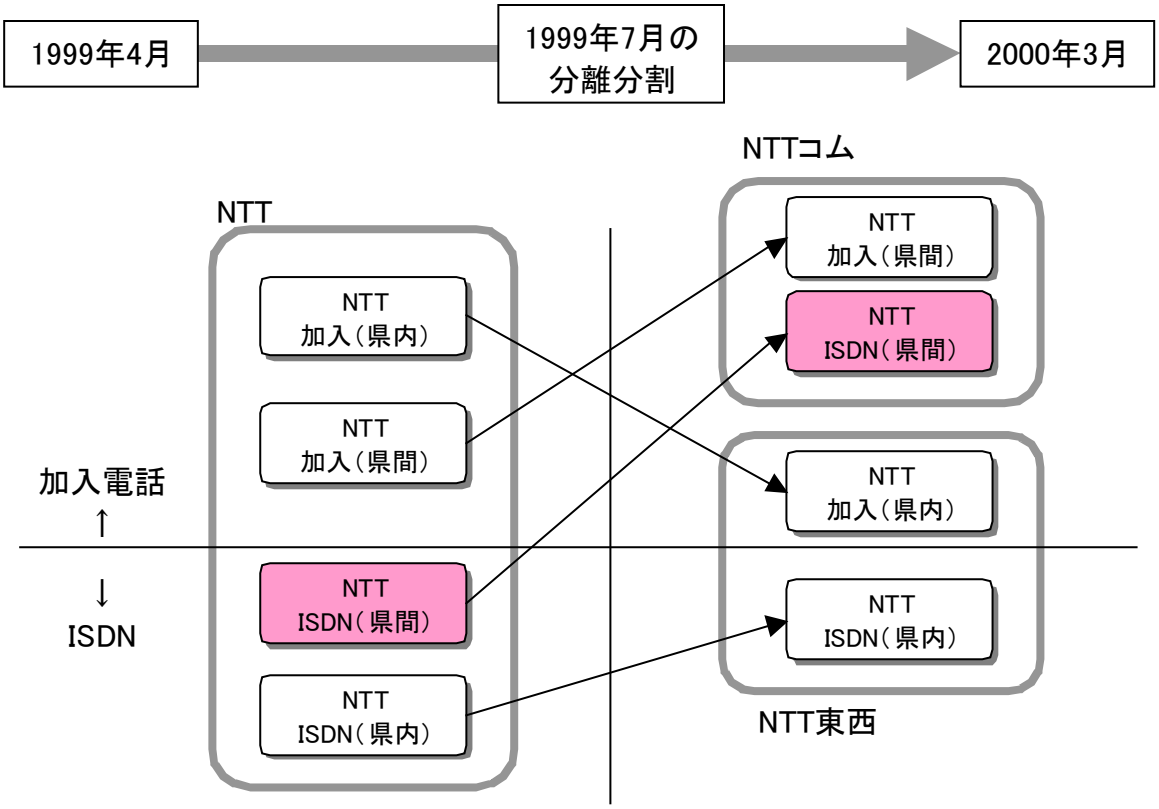
ただし、平成 11 年度は年度の途中である 7 月に NTT 再編が行われた。そのため、MA 単位の加入電話トラヒックは、通年で一貫した定義の集計ができないのみならず、過去と連続した集計が出来なくなってしまっている。具体的には、NTT の ISDN の県間トラヒックが、7 月以降、加入電話と一緒に報告されてしまっている。

従来から、長距離系 NCC では、加入電話と ISDN について役務が同じであるため、分離せず

に、「加入電話」として報告していた。この「加入電話」について、本来の加入電話と、ISDN を分離できるのは合計値でのみであったため、前回までの MA 単位の集計は、長距離系 NCC の ISDN は加入電話に含めて集計を行っていた[2]。

7 月に NTT が分離分割された結果、県間通話を提供する NTT コミュニケーションズは、長距離系 NCC と同じ考え方で報告を行うようになった。従って、それまでは NTT の ISDN の県間トラヒックとして、加入電話には含まれていなかったトラヒックが、7 月以降は「加入電話」に含まれてしまっているということになった。

図表 2-24 平成 11 年度の加入電話トラヒックの問題



従って、2-5で扱う MA 単位の加入電話トラヒックには、以下のものが含まれており、通年で一貫した定義で集計されたものではない。そのため、あくまでも参考値として扱う数値である。

- 本来の加入電話
- 長距離系 NCC の ISDN
- NTT グループの県間 ISDN トラヒックのうち、7 月以降のもの

[2] 前回までの報告書では、報告書全体で長距離系 NCC の ISDN 分を「加入電話」トラヒックとして扱っていた。しかし、今回の報告書からは、MA 単位の分析を除き、長距離系 NCC の ISDN 分は ISDN トラヒックとして扱うか、そもそも加入電話トラヒックと ISDN トラヒックを統合して固定電話トラヒックとして扱うように変更している。

2-5-1 概要

567 の MA の中で、通話回数が多い MA、少ない MA を図表 2-25に示す。

上位はほとんど政令都市レベルの都市で占められている。一方下位は、いわゆる離島が多く挙がっている。

図表 2-25 加入電話の通話回数が多いまたは少ない MA

上位	MA 名	発信回数 /万回
1	東京	923,658
2	大阪	415,819
3	横浜	192,787
4	名古屋	184,996
5	福岡	154,638
6	札幌	114,701
7	神戸	105,985
8	京都	103,451
9	浦和	92,958
10	仙台	88,631

下位	MA 名	発信回数 /万回
1	硫黄島	23
2	中之島	40
3	焼尻	57
4	上北山	130
5	南大東	131
6	小笠原	159
7	荘川	192
8	奥尻	210
9	十津川	243
10	三宅	265

注)平成 11 年度のデータは、NTT の分離分割により、通年で定義が一貫していないため、参考値である。

次に、${}_{567}P_2$= 320,922 の MA 間の組み合わせ(順列)について、通話回数が多いものを示したのが、図表 2-26である。なお、通話回数が少ない MA 間は、通話回数が 0 であるものがほとんどであるため、図表 2-26では通話回数が多い MA 間のみを示している。

図表 2-26 加入電話の通話回数が多い MA 間

順位	発信 MA	着信 MA	通話回数 /万回
1	横浜	東京	31,942
2	東京	横浜	30,386
3	大阪	東京	20,862
4	東京	大阪	19,757
5	東京	川崎	14,898
6	浦和	東京	14,485
7	東京	浦和	14,354
8	川崎	東京	14,100
9	大阪	神戸	13,766
10	神戸	大阪	13,345
11	武蔵野三鷹	東京	12,465
12	東京	川口	12,423
13	東京	市川	12,083
14	市川	東京	11,606
15	川口	東京	11,559
16	東京	武蔵野三鷹	11,150
17	東京	千葉	10,906
18	千葉	東京	10,651
19	堺	大阪	10,587
20	大阪	池田	10,403
21	大阪	堺	10,207
22	京都	大阪	9,916
23	八尾	大阪	9,823
24	大阪	八尾	9,689
25	大阪	寝屋川	9,547
26	大阪	京都	9,533
27	寝屋川	大阪	9,459
28	東京	国分寺	9,145
29	名古屋	東京	9,085
30	国分寺	東京	9,041

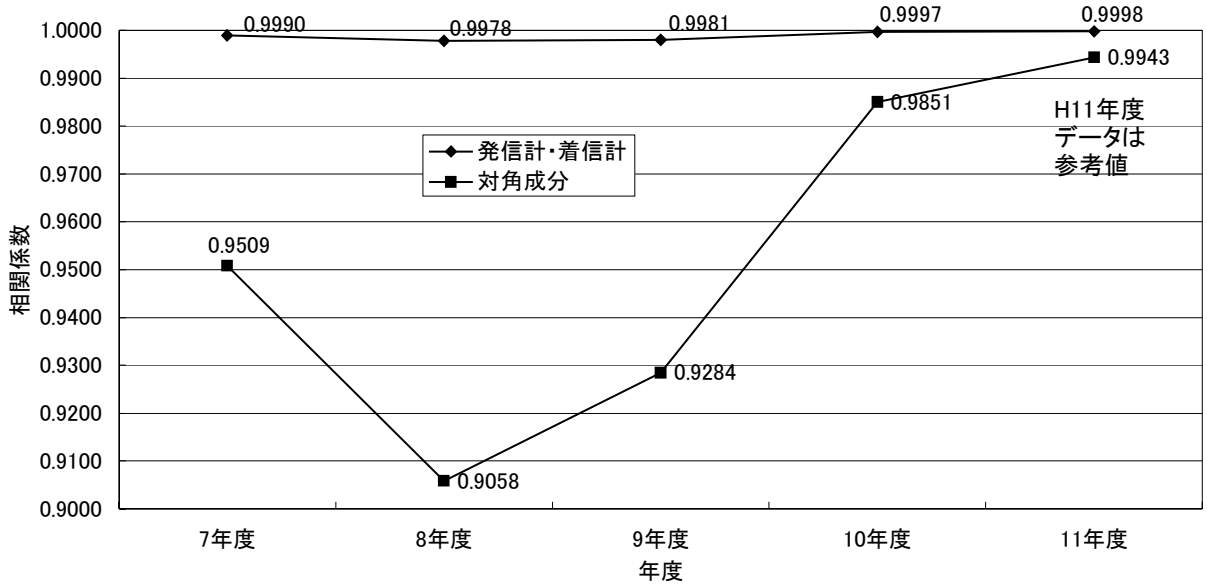
注)平成 11 年度のデータは、NTT の分離分割により、通年で定義が一貫していないため、参考値である。

2-5-2 対称性

MA についても、図表 2-17と同様に、発信と着信の対称性を、相関係数で表すことを考える。相関係数は、MA 毎の発信計、着信計 567 組に関してのものと、$_{567}C_2$=567×566/2!= 160,461 組の MA の組み合わせ（OD 表の対角成分）に関するものの 2 つが計算できる。これらについて、平成 7 年度からの推移として示したのが図表 2-27である。

発信計、着信計による相関係数も、対角成分による相関係数も、過去5年間を通して0.9以上と極めて高い。ただし、図表 2-17で示した都道府県間の相関係数よりは若干低い。対角成分による相関係数も発着信計の相関係数も、図表 2-17で示した都道府県間の相関係数と同様、平成 7 年度から下がり始め、平成 8 年度に最小となってから持ち直している。

図表 2-27 加入電話の MA 間通話回数の対称性の推移



2-5-3 平均距離

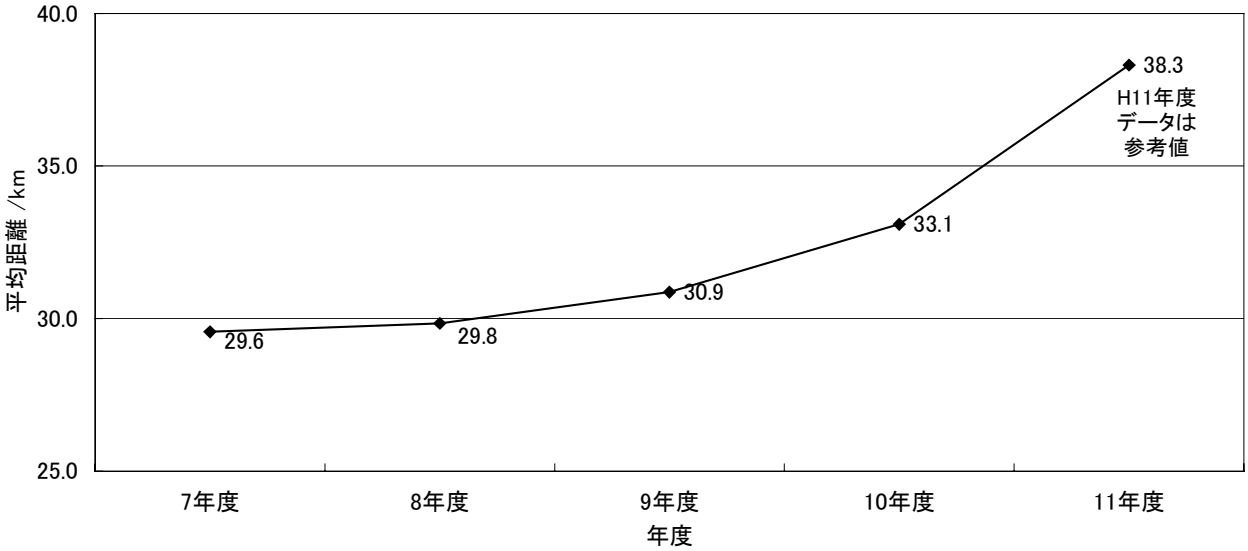
MA 間の通話についても、2-4-5と同様に、平均通話距離を計算した。この平均（通話）距離は、MA 間の通話回数 OD 表で、MA 間（県内を含む）の距離を加重平均したものである。

MA 内の平均距離 r については、2-4-5と同様に MA の面積 S を円であるとみなし、中心からの平均距離を用いた。各 MA の面積については、市町村別の面積を用い、これを、NTT 資料をもとに 567 の MA に統合して集計することによって求めた。

通話回数の 6 割は都道府県内で行われているため、計算される平均距離は、MA 内の平均距離 r に強く影響を受ける。

以上のような方法で計算した通話の平均距離の推移を図表 2-28に示す。

図表 2-28 加入電話の通話における平均距離（MA ベース）の推移



図表 2-23に示した都道府県別の平均距離と比較して、絶対値が半分程度になっている。これ

は、都道府県別の平均距離の計算では、都道府県内の通話平均距離が多めに推計されているためと考えられる。

2-6固定電話のまとめ

固定電話のトラヒック（固定電話発のデータから、携帯電話着、PHS 着を除いたもの）について分析を行った。前回報告書までは、加入電話トラヒックと ISDN トラヒックに分けて分析していたが、今回からは両者を統合して固定電話として扱っている。

まず加入数について見た場合、加入電話の加入数は減少が続いており、減少率は大きくなってきている。この傾向は全国的なもので、東京都が-5.9%、大阪府が-6.1%と目立つものの、それ以外の都道府県でも 5%を超える減少が散見される。一方、ISDN の増加は続いており、加入電話の加入数と B チャネル換算した ISDN の加入数の合計は、増加している。

加入電話と ISDN をあわせた固定電話の通話回数についてみたとき、平成 9 年度から 10 年度にかけては、全ての都道府県で通話回数が減少していたが、平成 10 年度から 11 年度にかけては増加する都道府県と減少する都道府県が混在し、全国計では微増となっている。

固定電話の通話時間については、平成 9 年度から 10 年度にかけては増加する都道府県と減少する都道府県が混在して全国計では微減となっていたが、平成 10 年度から 11 年度にかけては全ての都道府県で増加している。

都道府県間の OD 表を分析すると、都道府県間通話の対称性は非常に高く、ほとんど 1 である。また、東京都、大阪府の拠点性が突出していることがわかる。また、通話の平均距離は増加傾向にあり、平成 11 年度では 72.9km となっている。

固定電話は、移動体通信の普及に伴って減少傾向が続いていたが、ISDN の普及によって、固定電話全体としては再び増加傾向に転じていることがうかがえる。通話回数と比較して通話時間の伸びが大きいこと、都道府県間データから計算された平均距離が伸びていることなど、移動体通信との共存下で新たな役割を見出し、役割分担が明確になりつつあると言えるだろう。