

第XVI部

IRCの運用状況とデータ分析

第16部

IRCの運用状況とデータ分析

第1章 はじめに

IRC ワーキンググループは、運用技術と活用技術の研究を中心に IRC (Internet Relay Chat) に関する諸問題を取り扱い、それら技術の開発と確立を目標に 1998 年度から活動が続けている。

IRC は 1988 年にフィンランドで開発されてから以来、その利用と運用も含め様々な問題に対して対応するために多くの拡張と改良が加え続けられてきており、最新のものは四つの informational RFC にまとめられている。

また、以前からのワーキンググループのうちの多くのメンバーによって IRC に関する様々な活動や開発を行ってきており、日本において IRC の黎明期より IRC の普及と発展を支えてきた。

今回の報告書では、IRC の運用状況とデータ分析について、以下の内容に関する報告を行う。

第2章では、WIDE の IRC サーバが参加している IRC 網である IRCnet の現状について述べる。

第3章では、我々が運用している各サーバにおいて計測したデータを用いて IRC の利用状況の統計をまとめ、これらを分析して報告する。

第4章では、IRC の利用統計からインターネットの利用状況を分析するとともに、日本のインターネット利用環境の特殊性について論じる。

第2章 IRCnet の現状

ここでは、WIDE プロジェクトのサーバが接続参加している国際的な IRC 網である IRCnet に関してその状況を述べる。

2.1 全体状況

インターネット上には数多くの単体 IRC サーバや IRC 網があるが、そのうち世界最大規模であるとともに最も古く、IRC 黎明期当初から続いているのが IRCnet である。現在約 120 のサーバが接続しており、ユーザの多い時間帯では図 2.1 のようにユーザ同時接続数が 10 万近くに達し、少ない時間帯では 5 万から 6 万程度が接続されている。IRC において会話のベースとなるチャンネルはユーザによって任意に作成することができるが、このチャンネル数はおおむね 35000 から 42000 程度で変動している。

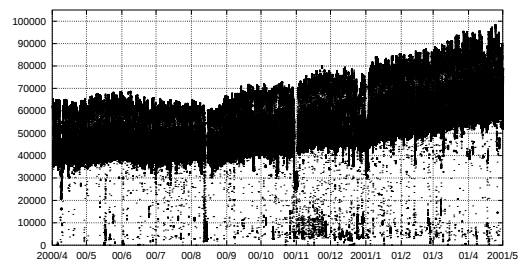


図 2.1. IRCnet の接続ユーザ数の変化

現在 IRCnet のサーバが上がっているところは 29 カ国あり、at、be、ch、cz、de、dk、ee、fi、fr、gr、hu、il、is、it、jp、lv、my、nl、no、pl、ru、se、si、sk、tw、uk、us といった国々で構成されている。それぞれの国によって抱えるサーバ数やユーザ数の規模は様々であり差が大きく、サーバ数で一台から数十台、ユーザ数で数十から二万程度と各国で開きがある。

2.2 国際接続

基本的に各国それぞれにおいて国内のサーバ同士がつながってまとまっており、それが国際的なレベルのハブサーバへ接続する、といった階層構造をなしている。このとき、ほとんどの国では国外のサーバに対してサーバ名を集約して見せかけることで一つのサーバだけが存在しているように見せている。例えば、日本の場合も全体として *.jp というサーバ名で国外に対して名乗っている。

日本の *.jp の接続先は、米国にあるハブサーバであ

ircd.stealth.net と、欧州にあるハブサーバである irc.ludd.luth.se であり、主として国内のハブサーバである irc.tokyo.wide.ad.jp から接続している。ただし、3.1 節で述べるように irc.tokyo.wide.ad.jp に問題がある時期が続いたため、代わりに irc.kyoto.wide.ad.jp がバックアップとなれるように設定されて運用されている。

2.3 国内状況

2001 年度における国内の IRCnet のサーバは表 2.1 のようになっている。これらのうち、irc6.kyoto.wide.ad.jp のみ IPv6 でサービスを行っており、その他は IPv4 で行っている。また、どのサーバも irc2.10.3+jp6 を用いている。なお、表以外に race-server.race.u-tokyo.ac.jp および irc.karrn.ad.jp が 2000 年 3 月に廃止となった。

国内の IRCnet のユーザ数については図 2.2 に示

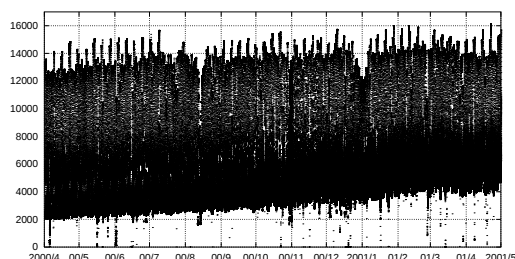


図 2.2. IRCnet の国内ユーザ数の変化

表 2.1. IRCnet の国内のサーバ

サーバ名	開放ポート	備考
akiu.gw.tohoku.ac.jp	6667	2001 年 1 月に廃止
irc.dti.ne.jp	6666 – 6667	6666 は dti 内部のみ
irc.huie.hokudai.ac.jp	6667	
irc.fujisawa.wide.ad.jp	6660 – 6669	2000 年 11 月より公開
irc.kyoto.wide.ad.jp	6660 – 6669	
irc.rcac.tdi.co.jp	6660 – 6669	2000 年 12 月に廃止
irc.tokyo.wide.ad.jp	6660 – 6669	
irc6.kyoto.wide.ad.jp	6667	IPv6 のみ

表 2.2. IRC に関する RFC 一覧

RFC1459	Internet Relay Chat Protocol
RFC2810	Internet Relay Chat: Architecture
RFC2811	Internet Relay Chat: Channel Management
RFC2812	Internet Relay Chat: Client Protocol
RFC2813	Internet Relay Chat: Server Protocol

すようにピーク時の同時接続数は 14000 から 16000 程度であり、1 年前の 12000 から 14000 程度と比べて増加している。ピークの部分が毎月 4 つ程度の山ができていのは週末を示している。このように週末は平日に比べてピーク時で 2000 近くユーザ同時接続数が増加する。また、図中の黒い部分の底辺を支える部分が閑散時のユーザ同時接続数を示しており、1 年前は 2000 程度であったが現在は 4000 から 5000 程度へと上昇している。

2.4 IRC に関する RFC

IRC の仕組みやプロトコルなどを定めた RFC としては、これまで 1993 年 5 月に発行された RFC1459[121] があった。これは、ステータスが experimental であり、1993 年 3 月にリリースされた irc2.8 を元にして記述されている。しかし、その後の irc2.9 や irc2.10 で機能やプロトコルが拡張されており、現在幅広く用いられている実装とは大きく乖離してしまっていた。

そのため、2000 年 4 月に RFC1459 を更新する形で RFC2810[87]、RFC2811[88]、RFC2812[89]、RFC2813[90] と、四つの RFC が発行された。ステータスはどれも informational であり、これらは最新の irc2.10 の状況を反映している。

第3章 IRCの利用状況と分析

WIDE IRC WG では2000年度に irc.tokyo.wide.ad.jp, irc.kyoto.wide.ad.jp, irc.rcac.tdi.co.jp, irc.fujisawa.wide.ad.jp の4台のIRCサーバを運用してきたが、そのうちの前者3台で、ユーザの接続元アドレスと接続開始時刻、接続持続時間、切断理由を記録しているのでそれを解析した。

データは2000年4月1日から2001年4月25日までのものを使用した。

以下、サーバ別の評価ではない部分では、3台のデータを合計した値をもとに分析した。

3.1 サーバ毎のクライアント接続数の分析

接続開始時刻と持続時間を積分し、一日の接続数の最大値をプロットしたのが図3.1である。これが各サーバごとの年間のクライアント数の変化となる。

図3.1によると、irc.tokyo.wide.ad.jp は9月頃からユーザ数を激減し、12月から接続数が増えているが、これは9月頃にメモリ不足になってユーザの接続を制限したことと、11月下旬にメモリを十分にもつPCに更新したからである。ただし、他の2台ほどはユーザ数が増えていない。

irc.rcac.tdi.co.jp と irc.kyoto.wide.ad.jp は年度最初の4000から12月頭に6000と増加しているが、irc.rcac.tdi.co.jp を廃止して irc.kyoto.wide.ad.jp に統合 (CNAME を irc.kyoto.wide.ad.jp に向けた) した結果、12月からは irc.kyoto.wide.ad.jp のみで1

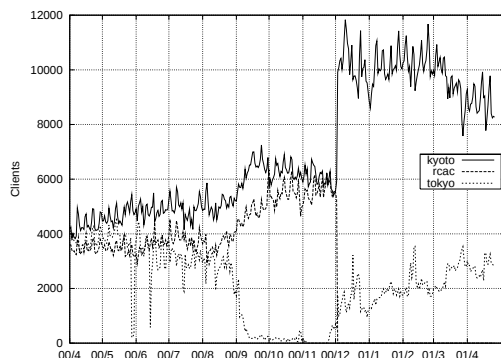


図 3.1. 2000 年度のクライアント数の変化

万以上の接続を受け付けている。12月以降については、irc.tokyo.wide.ad.jp の接続数が増えた分だけ irc.kyoto.wide.ad.jp の接続数が減っている。

3台のサーバ全体でみると、年度初と年度末で最大クライアント数はそれほど変わっていない。日本全体の数については第2章で説明した。

次に、年間を通して週の各時刻ごとの平均をとり、プロットしたものが図3.2である。

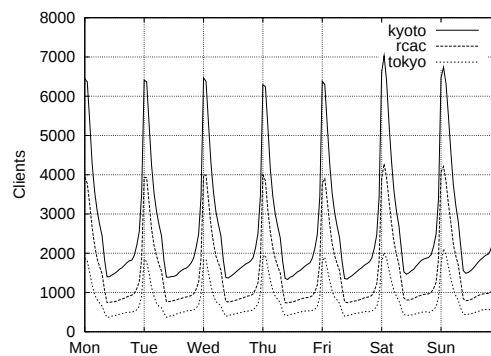


図 3.2. 2000 年度の週間のクライアント数の変化

図3.2によると、サーバごとの変化のパターンの違いはほとんどなく、相似である。また、曜日ごとの変化は少ないが、どのサーバの場合でも金曜・土曜の夜に平日の夜よりもクライアント数が増えている。全体の数については第2章で説明した。

時間ごとの変化をみると、3台のサーバとも同じ変化を示し、昼間がいちばん少なく、22時ごろからクライアント数が急増し、テレホーダイ時間帯の1時に最大となり、テレホーダイ時間終了とともに減っている。

3.2 クライアントの接続・切断頻度の分析

次に、クライアントの接続開始時刻データを分析し、ユーザが接続し始める時刻とユーザが接続を切断する時刻を調べた。そして、毎分に接続を開始したクライアント数と毎分に接続を切断したクライアント数、PingTimeoutで切断するクライアント数を求めた。

期間中のデータを全体で平均し、一日の変化を示したものが図3.3である。グラフ中のクライアント数は、同じスケールにいれる関係で1/50して示してある。

接続クライアント数は、昼間の時間帯が一番少ないが、最低でも2200クライアント接続している。昨年度は昼間の最低は1500であったため、WIDE系

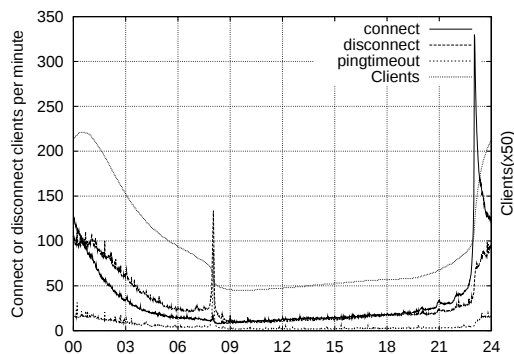


図 3.3. IRC 接続数の一日の変化

サーバでの昼間のユーザ数は 50%増加している。また、夕方から夜にかけて徐々にクライアント数が増加し、23 時のテレホーダイ開始とともに急激に増加し、0 時 40 分ごろに約 11000 クライアントで最大となり、そこから朝にむけて徐々に減少する。そして朝 8 時のテレホーダイ終了とともに激減するが、23 時ほど顕著には変化していない。

接続開始クライアント数 (接続頻度)、切断クライアント数 (切断頻度) は昼間 9 時から 21 時ごろまで微増し、23 時前まではわりとなだらかに増加している。そして 23 時のテレホーダイ開始とともに一分間 330 クライアントの新規接続を受け付け、30 分間のうちに 5000 クライアントほど接続クライアント数が増えている。テレホーダイ開始とともにつなぐ人が多いことがわかる。そして、0 時 40 分ごろになると IRC をやめる人のほうが増えるため、全体の接続クライアント数は減少に転じる。そしてテレホーダイの終る朝 8 時にはクライアント切断グラフに突出が見られ、8 時を境に約 800 クライアント減少している。また、20 時や 21 時や 22 時に微妙な山がみられる。

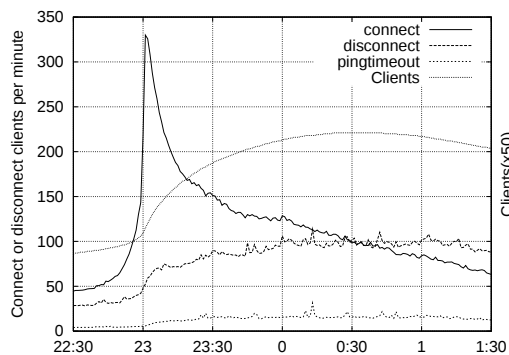


図 3.4. IRC 接続数の一日の変化 (テレホーダイサービス開始時刻付近)

一日のあいだの接続数の変化をテレホーダイ時間帯の 23 時前後に注目した図を図 3.4 に示す。これによると、23 時に一分間に 330 クライアント程度の接続が集中し、そのあとただちに減っている。23 時に大量に接続要求がきて、最初の一分間に 330 処理し、そのあと数分かけて徐々にさばいているようである。また、クライアント切断のうち、PingTimeout で切断しているクライアント数は 5 分の一程度で、多くの方はクライアントを正しく終了している。

一日のあいだの接続数の変化をテレホーダイ終了の朝 8 時に注目した図を図 3.5 に示す。8 時前後 10 分ぐらいのあいだにたくさんのクライアントが切断をしている。8 時前後に切断するのは約 800 クライアントで、そのうち約 500 は PingTimeout で切断していることがわかる。これは、ルータや PC のタイマーで強制切断させるような設定をしているものと考えられる。

また 8 時や 8 時半、9 時などに接続開始数に微妙な山ができています。

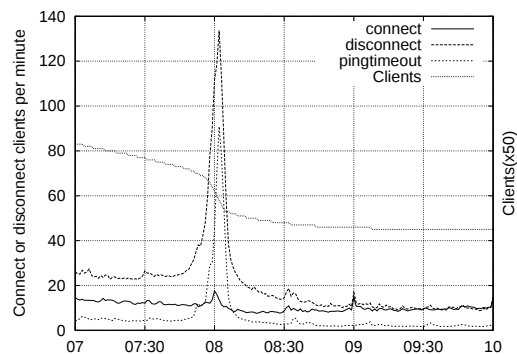


図 3.5. IRC 接続数の一日の変化 (朝)

3.3 タイムアウトによる切断の分析

DDoS やネットワーク障害が起きてクライアントとサーバの間の通信ができなくなった場合、サーバから PING を打っても PONG がもどってこないため、サーバから PingTimeout エラーとして切断される。そこで、そこで一分間あたりの PingTimeout 数の最大値を一日ごとにプロットしたものが図 3.6 である。

図 3.6 によると、一分間に 1000 から 5000 クライアントが PingTimeout で切断する事件がときどき起きていることがわかる。3 台のサーバでの接続数は 1 万程度であるので、5000 は一台のサーバの全ユーザが同時に切断された場合に相当する。

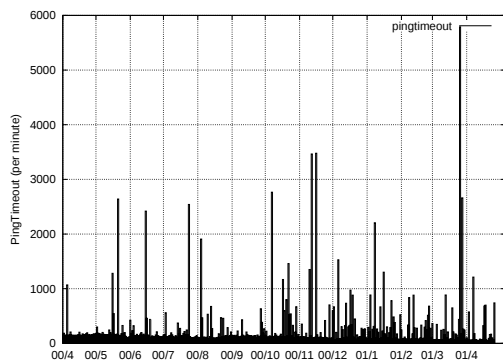


図 3.6. 一分間の PingTimeout 数 (一日の最大値) の年間変化

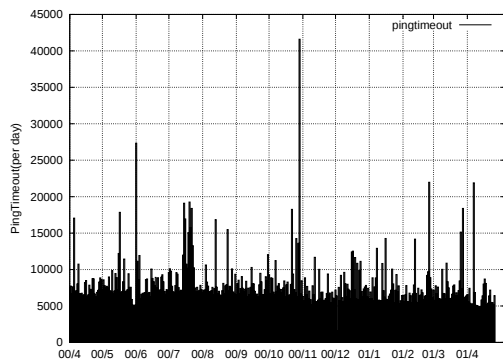


図 3.7. 年間の PingTimeout(一日の和)

次に、一日の PingTimeout 数の和を一日ごとにプロットしたものが図 3.7 である。こちらの図では、クライアントが何度も再接続をするような場合に大きな値となる。

二つのグラフを見比べると、短時間に集中して PingTimeout が発生する場合と、一分以内ではなく一日全体としてみたときに PingTimeout が多発する場合があることがわかる。前者はサーバへの経路が一時的になかったり、サーバへの強烈な DDoS などではほとんどのユーザが IRC サーバに到達できなくなった場合で、後者は比較的緩めの DDoS やルーティングトラブル等により、ユーザへの影響に時間差が起きた場合だと考えられる。

そこで前者の例として 2001 年 3 月最終週を、後者の例として 2000 年 10 月下旬を一時間単位のデータで調べてみた。

まず 2000 年 10 月下旬の 10 日間のデータをもとに一時間ごとの PingTimeout を図 3.8 に示した。

顕著に大きな値になっているのは 10 月 29 日 0 時前後であるので、23 時から 2 時までの接続開始数と PingTimeout、クライアント数のグラフをサーバ

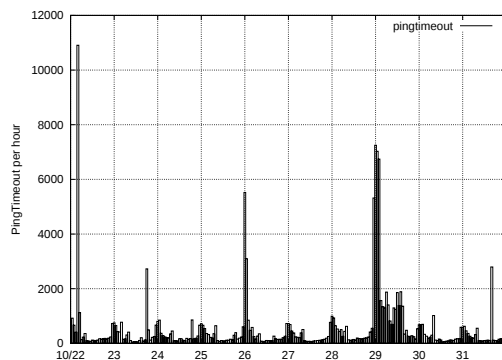


図 3.8. 2000 年 10 月下旬の一時間ごとの PingTimeout

別に示した。irc.kyoto.wide.ad.jp のグラフを図 3.9 に、irc.rcac.tdi.co.jp のグラフを図 3.10 に示した。この時期は irc.tokyo.wide.ad.jp はほとんどユーザを受け付けていないため、除外している。

図 3.9 と図 3.10 を見比べると、irc.kyoto.wide.ad.jp と irc.rcac.tdi.co.jp どちらも京都 NOC に設置していたが挙動が違う。

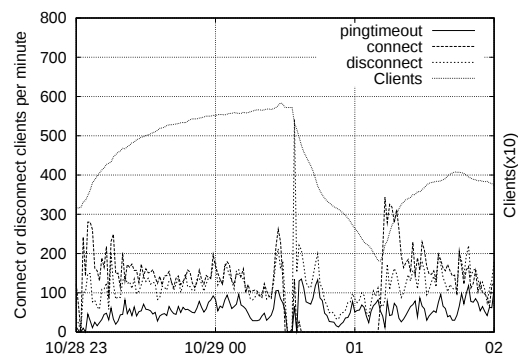


図 3.9. irc.kyoto.wide.ad.jp における 2000 年 10 月 29 日の一分ごとの PingTimeout と接続クライアント数

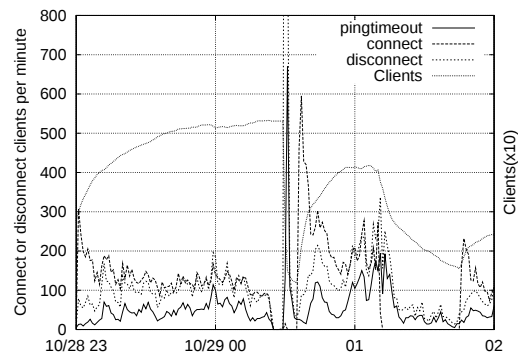


図 3.10. irc.rcac.tdi.co.jp における 2000 年 10 月 29 日の一分ごとの PingTimeout と接続クライアント数

まず、両方のサーバとも、0 時 25 分ごろまでは順調にクライアント接続数を増やしているが、どちらも 0 時 25 分に異常が起こっている。

図 3.9 によると、irc.kyoto.wide.ad.jp では 0 時 25 分から数分間クライアントの切断と接続頻度が大きくなり、0 時 30 分ごろに一分間に 500 クライアントが切断している。元データから切断理由を見たところ socket error が出ていた。そのあと 30 分ほどは PingTimeout による切断が増えているが、この間に新規接続が全く受け付けられず、4000 クライアント減少している。そのあと通常と比べて PingTimeout やその他の理由による切断が多く、それほど安定していないが、接続クライアント数は増えている。

次に irc.rcac.tdi.co.jp は図 3.9 によると、数分間接続開始も切断もないあと、数分のうちに 4000 クライアント切断している。そのあと 30 分ほどのあいだ、多くのクライアントが再接続をしているが、切断も多く安定していない。そして irc.kyoto.wide.ad.jp が新規接続を受け付けはじめたところから 30 分ほど新規接続を受け付けていない。

これらから、この日は 0 時 25 分ごろから数分間 2 台のサーバに対して DDoS による攻撃が行われたあと、30 分間ほど irc.kyoto.wide.ad.jp に重点的に攻撃がきてユーザ受け付けができなくなり、irc.rcac.tdi.co.jp ではユーザを受け付けているがネットワークそのものが埋まっているので不安定になっている。次の 30 分は irc.kyoto.wide.ad.jp への攻撃をやめ、irc.rcac.tdi.co.jp を攻撃したため、irc.rcac.tdi.co.jp でのユーザ受け付けができなくなっているが、irc.kyoto.wide.ad.jp では不安定ながらユーザを受け付けている。そして 1 時 45 分ごろに攻撃がおさまったと推測できる。

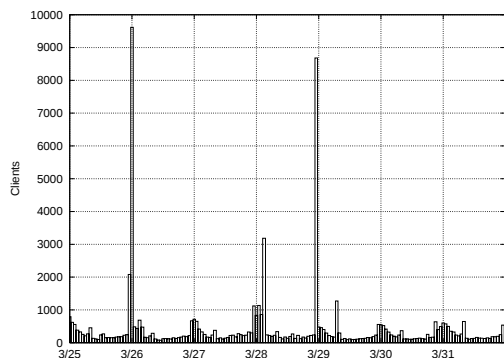


図 3.11. 2001 年 3 月下旬の一時間ごとの PingTimeout

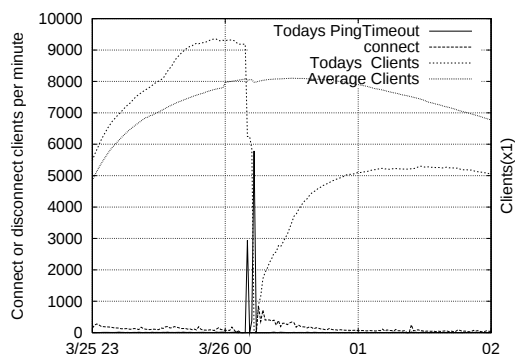


図 3.12. 2001 年 3 月 26 日 irc.kyoto.wide.ad.jp の PingTimeout とクライアント数の変化

ネットワーク的に同じ場所にある 2 台のサーバが交互に攻撃されたせいで、再接続と PingTimeout が頻発して一日の PingTimeout 数が非常に多くなったことがわかった。

次に 3 月下旬の一時間ごとの PingTimeout を図 3.11 に示す。

顕著に大きな値になっているのは 3 月 26 日 0 時前後であるので、特に irc.kyoto.wide.ad.jp に注目して 23 時から 2 時までの接続開始数と PingTimeout とクライアント数をプロットし、図 3.12 に示した。また、参考のため、2001 年 3 月の一ヶ月平均のクライアント接続数もプロットしてある。

これによると、一ヶ月の平均のクライアント数はなだらかに変化しているが、この日は 0 時 12 分ごろにクライアント数がほとんどゼロになっている。また、減少分と PingTimeout クライアント数はほぼ一致している。この時刻にほとんどのクライアントからサーバへの接続性が失われたが、徐々に復旧して再接続していることがわかる。

3.4 クライアントの接続元の分析

IRC サーバへの接続元 IP アドレスから AS 番号を得て各 AS からの接続時間を積算し、一年間の平均をとって、一日の各時刻ごとの上位 10 AS を調べたのが表 3.1 である。図 3.2 にて利用が最小になる昼間には、OCN や ODN のような個人向け専用線接続ユーザが多い AS や ZAQ、TITUS のような常時接続系 ISP、RIM のような個人にシェルログインサービスを提供している ISP、SINET などの大学系が目立つ。ところが夜になるとダイヤルアップユーザが増えるようで、ODN が突出し、OCN もユーザ数が倍になり、朝 7 時まではダイヤルアップユーザ

表 3.1. 2000 年度の時間ごとのクライアント接続元の変化

hour	0 時			1 時			2 時			3 時		
	AS	clients		AS	clients		AS	clients		AS	clients	
1	ODN	1673	15.10	ODN	1427	14.93	ODN	1133	14.52	ODN	903	14.02
2	OCN	949	8.57	OCN	830	8.68	OCN	700	8.97	OCN	602	9.35
3	IJ	705	6.37	IJ	611	6.39	IJ	502	6.44	IJ	413	6.42
4	INFOWEB	588	5.51	INFOWEB	475	4.97	INFOWEB	363	4.65	INFOWEB	284	4.41
5	NTTPC	509	4.59	NTTPC	426	4.46	NTTPC	338	4.33	NTTPC	280	4.35
6	DTI	479	4.33	DTI	414	4.33	DTI	330	4.24	DTI	257	4.00
7	SINFONY	461	4.16	SINFONY	385	4.03	SPIN	299	3.84	SPIN	235	3.66
8	SPIN	436	3.94	SPIN	377	3.95	SINFONY	298	3.82	SINFONY	232	3.60
9	TELEWAY	321	2.90	TELEWAY	280	2.93	TELEWAY	231	2.96	TELEWAY	190	2.95
10	DDI	304	2.74	DDI	262	2.75	DDI	214	2.75	DDI	177	2.76
全クライアント数		11079			9566			7807			6443	
hour	4 時			5 時			6 時			7 時		
	AS	clients		AS	clients		AS	clients		AS	clients	
1	ODN	739	13.55	ODN	630	13.10	ODN	535	12.50	OCN	390	12.00
2	OCN	531	9.74	OCN	487	10.12	OCN	453	10.58	ODN	355	10.91
3	IJ	349	6.41	IJ	305	6.34	IJ	268	6.28	IJ	199	6.12
4	NTTPC	236	4.34	NTTPC	209	4.35	NTTPC	189	4.43	NTTPC	154	4.75
5	INFOWEB	231	4.25	INFOWEB	196	4.08	INFOWEB	165	3.87	SINET	129	3.97
6	DTI	204	3.75	DTI	167	3.48	DTI	137	3.21	INFOWEB	113	3.48
7	SPIN	190	3.49	SPIN	159	3.31	SINET	136	3.18	DDI	89	2.74
8	SINFONY	182	3.35	SINFONY	150	3.13	SPIN	134	3.13	SPIN	88	2.73
9	TELEWAY	159	2.92	SINET	140	2.93	SINFONY	125	2.92	SINFONY	85	2.64
10	DDI	150	2.76	TELEWAY	139	2.90	TELEWAY	120	2.82	TTNET	82	2.55
全クライアント数		5458			4816			4281			3253	
hour	8 時			9 時			10 時			11 時		
	AS	clients		AS	clients		AS	clients		AS	clients	
1	OCN	344	14.63	OCN	351	15.16	OCN	361	15.22	OCN	367	15.09
2	ODN	193	8.19	ODN	179	7.72	ODN	181	7.64	ODN	187	7.70
3	IJ	146	6.23	IJ	143	6.18	IJ	147	6.21	IJ	151	6.23
4	SINET	127	5.40	SINET	132	5.73	SINET	140	5.90	SINET	146	6.02
5	NTTPC	122	5.20	NTTPC	117	5.08	NTTPC	120	5.05	NTTPC	122	5.04
6	INFOWEB	73	3.13	INFOWEB	73	3.16	INFOWEB	74	3.15	INFOWEB	76	3.16
7	ZAQ	72	3.08	ZAQ	71	3.06	ZAQ	71	3.02	ZAQ	73	3.00
8	TITUS	60	2.57	DDI	62	2.70	DDI	65	2.78	DDI	68	2.80
9	DDI	59	2.54	TITUS	59	2.55	TITUS	59	2.51	TITUS	60	2.49
10	RIM	56	2.40	RIM	57	2.47	RIM	57	2.43	RIM	57	2.36
全クライアント数		2355			2319			2377			2436	
hour	12 時			13 時			14 時			15 時		
	AS	clients		AS	clients		AS	clients		AS	clients	
1	OCN	376	14.96	OCN	386	14.77	OCN	393	14.59	OCN	401	14.40
2	ODN	194	7.72	ODN	205	7.86	ODN	215	7.98	ODN	227	8.15
3	IJ	157	6.25	IJ	165	6.32	IJ	171	6.35	IJ	177	6.36
4	SINET	156	6.22	SINET	163	6.25	SINET	171	6.34	SINET	175	6.32
5	NTTPC	126	5.03	NTTPC	131	5.03	NTTPC	135	5.02	NTTPC	139	5.00
6	INFOWEB	80	3.21	INFOWEB	84	3.24	INFOWEB	88	3.27	INFOWEB	92	3.33
7	ZAQ	75	3.02	ZAQ	80	3.06	ZAQ	82	3.07	ZAQ	86	3.10
8	DDI	69	2.78	DDI	71	2.73	DDI	73	2.71	DDI	74	2.69
9	TITUS	62	2.47	TITUS	64	2.47	TITUS	66	2.46	TITUS	68	2.48
10	RIM	57	2.28	TTNET	58	2.25	TTNET	60	2.24	TTNET	62	2.24
全クライアント数		2515			2614			2700			2786	
hour	16 時			17 時			18 時			19 時		
	AS	clients		AS	clients		AS	clients		AS	clients	
1	OCN	409	14.28	OCN	409	13.99	OCN	410	13.82	OCN	415	13.38
2	ODN	239	8.36	ODN	252	8.64	ODN	261	8.82	ODN	286	9.23
3	IJ	183	6.40	IJ	189	6.48	IJ	198	6.67	IJ	214	6.92
4	SINET	176	6.14	SINET	171	5.88	SINET	165	5.56	NTTPC	167	5.40
5	NTTPC	143	5.02	NTTPC	150	5.13	NTTPC	156	5.27	SINET	160	5.16
6	INFOWEB	97	3.42	INFOWEB	101	3.48	INFOWEB	103	3.49	INFOWEB	112	3.62
7	ZAQ	90	3.17	ZAQ	95	3.25	ZAQ	98	3.33	ZAQ	107	3.46
8	DDI	76	2.68	DDI	77	2.66	TITUS	76	2.59	TITUS	84	2.71
9	TITUS	70	2.48	TITUS	74	2.54	DDI	76	2.57	DDI	76	2.48
10	TTNET	63	2.22	SINFONY	66	2.28	SINFONY	69	2.33	SINFONY	76	2.45
全クライアント数		2864			2925			2967			3104	
hour	20 時			21 時			22 時			23 時		
	AS	clients		AS	clients		AS	clients		AS	clients	
1	OCN	444	12.82	OCN	484	12.10	ODN	685	12.53	ODN	1634	15.07
2	ODN	343	9.91	ODN	431	10.77	OCN	586	10.72	OCN	947	8.74
3	IJ	250	7.22	IJ	297	7.43	IJ	403	7.37	IJ	699	6.45
4	NTTPC	192	5.55	NTTPC	224	5.60	NTTPC	293	5.35	INFOWEB	589	5.44
5	SINET	158	4.57	INFOWEB	170	4.25	INFOWEB	256	4.68	DTI	490	4.52
6	INFOWEB	134	3.88	SINET	158	3.96	DTI	201	3.67	NTTPC	474	4.37
7	ZAQ	124	3.58	ZAQ	145	3.63	SINFONY	188	3.43	SINFONY	440	4.06
8	TITUS	94	2.74	DTI	123	3.07	ZAQ	186	3.41	SPIN	419	3.87
9	SINFONY	93	2.69	SINFONY	122	3.05	SPIN	184	3.37	TELEWAY	304	2.81
10	DTI	91	2.65	SPIN	116	2.90	SINET	164	3.00	DDI	292	2.70
全クライアント数		3466			4008			5474			10847	

を多く抱えている ISP で上位 10 位を占める。この傾向は昨年とほとんどかわらないが、日中の ISP として CATV 系 ISP がでてきている。

IRC サーバごとのユーザの接続元 AS を調べた表が表 3.2 である。これは、一年間の接続データをサーバごとに積算し、AS ごとのユーザ数の平均値を求めたものであるため、常時接続者の傾向が強めにでる。この表により、どの AS からの利用者がどのサーバを好んで使うかをみることができるが、表による

と、きわだった差はないようである。昨年と同様に irc.kyoto.wide.ad.jp と irc.rcac.tdi.co.jp に OMP や NCA5 のユーザが多い傾向はみられ、ユーザが近いと思って選んでいるようである。また、SINET ユーザで irc.rcac.tdi.co.jp を使う人は少ない。

表 3.2. 2000 年度の IRC サーバごとのクライアント接続元

サーバ	kyoto				tokyo				rcac			
	AS	接続時間	%		AS	接続時間	%		AS	接続時間	%	
1	ODN	3222675	12.48		ODN	828847	11.25		ODN	1102672	11.95	
2	OCN	2887096	11.18		OCN	815449	11.07		OCN	987944	10.70	
3	IJ	1706616	6.61		IJ	467773	6.35		IJ	586061	6.35	
4	NTTPC	1272758	4.93		INFOWEB	334588	4.54		NTTPC	414378	4.49	
5	INFOWEB	1137596	4.40		NTTPC	313014	4.25		INFOWEB	346616	3.75	
6	SINET	970168	3.76		SINET	240990	3.27		DTI	334175	3.62	
7	DTI	850383	3.29		SINFONY	232846	3.16		TELEWAY	332172	3.60	
8	SINFONY	822883	3.19		SPIN	228463	3.10		SINFONY	290210	3.14	
9	SPIN	812135	3.14		DTI	225368	3.06		SPIN	289448	3.14	
10	DDI	711058	2.75		TTNET	222027	3.01		SINET	264325	2.86	
11	ZAQ	704379	2.73		TELEWAY	199939	2.71		ZAQ	258947	2.81	
12	TTNET	536546	2.08		DDI	177783	2.41		DDI	249206	2.70	
13	MESH	486916	1.89		TITUS	169464	2.30		TTNET	228253	2.47	
14	TELEWAY	471695	1.83		DOLPHIN	165066	2.24		TITUS	204950	2.22	
15	TITUS	470396	1.82		ATHOMEJP	142602	1.94		DOLPHIN	201982	2.19	
16	DOLPHIN	428153	1.66		ZAQ	141052	1.91		KCOM	163712	1.77	
17	ATHOMEJP	397300	1.54		WIDE	134964	1.83		HIGHWAY	155502	1.68	
18	INTERVIA	395047	1.53		RIM	133944	1.82		INTERVIA	148933	1.61	
19	ASAHI-NET	391237	1.51		INTERVIA	131580	1.79		RIM	132083	1.43	
20	HIGHWAY	360444	1.40		MESH	126579	1.72		MESH	115571	1.25	
21	KCOM	348413	1.35		KCOM	121788	1.65		CTC	107847	1.17	
22	OMP	325180	1.26		HIGHWAY	111282	1.51		INTERQ	101454	1.10	
23	INTERQ	295061	1.14		ASAHI-NET	84199	1.14		OMP	97687	1.06	
24	CTC	291887	1.13		INTERQ	75283	1.02		ASAHI-NET	97046	1.05	
25	RIM	286648	1.11		CTC	67101	0.91		JOIN	92686	1.00	
26	WIDE	258580	1.00		TISN	64196	0.87		IDC	84363	0.91	
27	NCA5	256648	0.99		NIS	62722	0.85		IMNET	83176	0.90	
28	MEX	215184	0.83		PSI-JP	62560	0.85		ATHOMEJP	81144	0.88	
29	PSI-JP	182908	0.71		METALLIC	58376	0.79		PROX	77653	0.84	
30	METALLIC	165899	0.64		JOIN	58339	0.79		WIDE	75434	0.82	
sum		25828554				7366110				9231070		

第 4 章 インターネット利用状況分析

前章にて IRC の利用状況を分析してきたが、ここでは特に IRC 利用統計から顕著にわかるインターネットの利用状況の変化など、主な分析結果を報告する。

4.1 テレホーダイと常時接続の影響

図 4.1 は、2000 年度の国内 IRCnet のユーザ同時接続数を、23:00-8:00(テレホーダイ時間帯)と 8:00-23:00(それ以外の時間帯)にわけて毎日の平均数を算出して折れ線グラフにしたものである。

まず、テレホーダイ時間帯の方が圧倒的に平均同

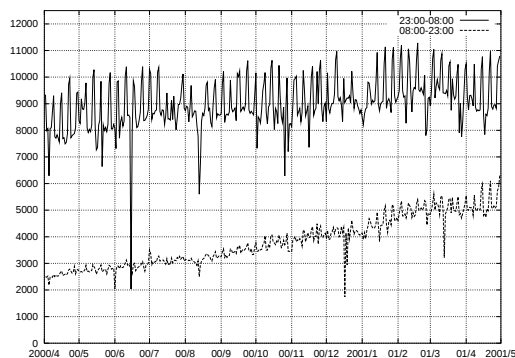


図 4.1. 時間帯別ユーザ同時接続数平均の変動

時接続数が多い。しかしここ 1 年間の変化を見ると、テレホーダイ時間帯の方は 1 割程度しか伸びていないのに対して、それ以外の時間帯の方は 2 倍以上伸びている。IRC をするためにはその間ずっとインターネットに接続している必要があるが、日本ではインターネットへの常時接続環境が通信料金の問題から普及しておらず、固定料金で安価に利用しようとするとは前は深夜早朝のみ使えるテレホーダイを利用するしか手段がなかった。このため、昨年度はテレホーダイ時間帯での利用が圧倒的に多い状況であった。

これに対し、ここ最近になって ISDN や ADSL などでの 24 時間固定料金のサービスが提供されて普及しつつある。これにより、インターネットへの常時接続が可能となって特に IRC サーバへの接続については顕著に影響がでているものと思われる。図 4.1 をみるとテレホーダイ時間帯以外の接続数が特に 2000 年夏以降で急激に伸びており、常時接続環境の普及が想定される。

また、図 4.1 では毎月 4 回ほどの激しい凸がある折れ線グラフになっているが、これは各週末を示している。テレホーダイ時間帯のほうでは特に大きな変動がみられ、これは深夜ということもあって週末のほうが利用者が特に多いことがわかる。一方、それ以外の時間帯のほうは、2000 年度前半は週末による影響があまり目立たない。おそらく、週末といえども通信料金の高さなどから日中に利用する人が特に増加していなかったと見られる。ところが 2000 年度後半になると週末の影響による凸が目立ってくるようになり、常時接続環境の普及によって週末は深

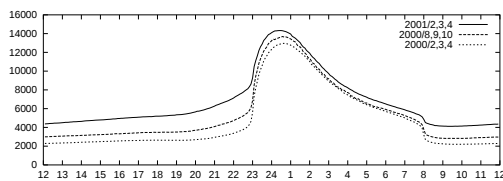


図 4.2. ユーザ同時接続数の時期別の 24 時間変化

夜以外でも利用が増えていると推測される。

図 4.2 は 24 時間のユーザ数の変化を、1 年前、半年前、現在のそれぞれ 3 ヶ月間について、各時間の接続数を 3 ヶ月間全体での平均をとってグラフ化したものである。

どの時期においても 23:00 から急激に上昇して 8:00 に落ちるというテレホーダイによる影響が出ていることがわかるが、それ以外の時間帯に注目するとここ 1 年で大きく接続数が上昇して変化したことがわかる。この現象によってテレホーダイ時間帯での顕著な膨らみがかなりゆるやかになりつつある。今後、インターネットの常時接続環境が完全に普及してテレホーダイ時間帯の影響が完全に消えたときに、どのようなグラフに変わっていくのかが期待される。

4.2 平日と週末の深夜利用の違い

図 4.3 は 2000 年度における 24 時間のユーザ数の変化の平均を、土曜正午から日曜正午、および、火曜正午から水曜正午についてそれぞれを表示したものである。前者は土曜深夜を示しているが金曜深夜もほぼ同じ傾向になる。後者は火曜深夜を示しているが平日深夜はほぼ同じ傾向になる。

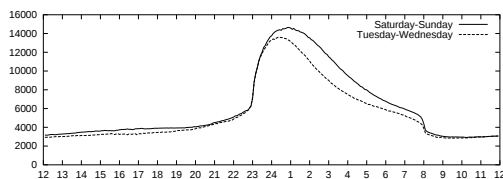


図 4.3. ユーザ同時接続数の平日と週末の 24 時間変化

これによると、日中は平日より週末のほうが少しだけ利用数が増えている。特に明確に差が出るのがテレホーダイ時間帯であり、週末の場合、ピーク時間を含めて全体的に時間が遅い方へとグラフが引っ張られている。これにより、週末に比べて平日は遅くまで起きていたのが難しいのに対し、週末はより遅くまで起きて利用していることが推定される。

同様に、年間を通しての利用状況を図 2.2 でみると、8 月のお盆休みの頃と年末年始において利用が少なくなっていることが見られる。

4.3 日本国内と国外での利用時間帯の違い

図 4.4 は 2000 年度における 24 時間のユーザ数の変化の平均を、IRCnet 全体、国外、国内それぞれのユーザ数について表示したものである。

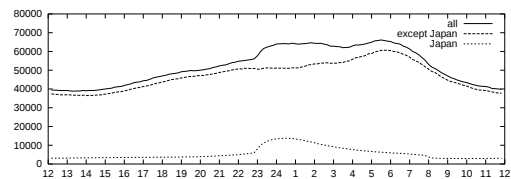


図 4.4. ユーザ同時接続数の国内と全体の 24 時間変化

IRCnet 全体の 24 時間でのユーザ数変化は国内分での変化と比べて異なった性質を示している。特に国内分を除いた分と国内分を比較してみると、ピーク時間帯の相違が認められる。日本の場合はテレホーダイ時間帯の影響を大きく受けていることがわかるが、日本以外全体については世界各国のユーザがいるために詳しい要因はわからない。ただしユーザの多くが存在する欧州の時間で夕方から夜にかけてがピークであり、その後落ち込んでいることから、日本のような深夜から未明の利用が多い状況とは異なることがわかる。

また、図 4.2 でわかるように日本においては平常時とピーク時の差が 4～6 倍と激しいのに対して、日本以外全体ではそのような傾向は見られない。これらのことによっても、料金体系によって引きずられた日本のインターネット接続環境の特殊性が際立っていることが認められる。

