

Spam フィルタに関する統計

Statistical analysis of Spam filter

車古 正樹, 松平 拓也, 井町 智彦, 中野 三智子, 西川 直樹

Masaki SHAKO, Takuya MATUHIRA, Tomohiko IMACHI, Sachiko NAKANO, Naoki NISHIKAWA

shako@office0.ipc.kanazawa-u.ac.jp, takusng@kenroku.kanazawa-u.ac.jp, imachi@kenroku.kanazawa-u.ac.jp
nakano@kenrokupam.kanazawa-u.ac.jp, nisikawa@office0.ipc.kanazawa-u.ac.jp

金沢大学総合メディア基盤センター

Information Media Center of Kanazawa University

概要

我々は金沢大学において Spam メール対策を 2003 年 11 月から開始した。現在の Spam 対策システムは 1 年半の試行錯誤により現在に至ったものである。このシステムは Spam メール対策システムとしてユーザにとって十分有用であると我々は判断している。今回の報告はこの Spam 対策システムで得たシステムの核をなす Spam フィルタについて統計的に解析した結果について報告する。

キーワード

Spam メール, Spam フィルタ, Spam 統計

Abstract

In Kanazawa University, we have started to block Spam mail since November, 2003. The present solution on anti SPAM mails was created after trial and error for one and a half year. We judged that this system was fully serving as a Spam mail blocking system to users. We report the statistical analysis result about the Spam filters which is the core of this system.

Keywords

Spam mail, Spam filter, Statistical analysis of Spam

である。

1. はじめに

インターネットの急激な普及に伴い電子メールの利用も同様に急激に増大している。それと同時にウイルスメールや迷惑メールが増加している。また、それらのメールはますます悪質化しており、利用者が間違っ​​てウイルスに感染した場合などは、本人の損害のみならず他人に迷惑をかけた​​り、あるいは社会的問題となったりする可能性をも含む。これらの状況を鑑み、ウイルスメール対策に加え、当大学では2003年11月からSpamメール対策を行っている[1][2]。開始当初から利用者の利便性及びシステム運用者の省力化を目指して試行錯誤し、現在のシステムに至っている。かなり成熟したシステムとなりそこから得られる情報も増加している。今回の報告は主にシステムから得た情報に関する統計である。

Spamメール対策に利用しているシステムはトレンドマイクロ社製 InterScan Message Security Suite(以下、IMSS という)である。スタート時は Spam メール通知方法として最近良く利用されている Subject の先頭に文字列[SPAM]を付加した。しかし、システムに含まれる Spam フィルタ定義を利用したため、誤認識がかなり多いことと、日本語の場合に文字化けが生じたことから、ユーザから“紛らわしい”という苦情と、“日本語のサブジェクトが読めないからやめてほしい”という苦情が多数寄せられた。このため一旦中止し、次の対策として1週間後から一旦 Spam メールを隔離してから職員がそれらのメールを目視し Spam メールでないものを配送するという方法で行った。この方法は非常に労力を要することと、判断ミス​​の危険性があるため、わずかの期間で中止した。その結果、誤認識ができるだけ少なくなるよう、メーカーのフィルタ定義を利用せず自前のフィルタ定義で運用することにした。以上のような経過と経緯を経て、利便性・信頼性の高い Spam メール管理システムの構築を目指し、今日に至っている[2]。

2. Spam フィルタ定義と利用統計

システムの目的は、利用者の利便性及びシステムに対する信頼感を高めることである。利便性と信頼感を高めるには Spam メール​​の除去率が高く、かつ誤認識がほとんど無いことが重要である。これを実現するには Spam フィルタの定義が最も重要な要素

2.1 Spam メール抽出のためのフィルタ定義とその利用結果

Spam メールを抽出するための文字列を検索するフィルタ定義は下記の条件で行っている。この定義にヒットしたメールは担当者に転送され、そのメールからフィルタ定義に必要なキーワードなどを抽出している。

なお、下記の1)の条件にヒットしたものは Spam メールとして隔離される。その他のメールは同時に利用者に配送する。なお、下記の記述方式の詳細は参考文献[2]にある。

- 1) To に良く利用されるメールアドレス (ただし、学内に存在しないメールアドレス)、
例 :Spam@fil.kanazawa-u.ac.jp , .REG .{12,30}@*.kanazawa-u.ac.jp など
- 2) 良く利用されるキーワード
例 : Viagra .AND. .WILD. *http:/* , 完全無料
- 3) From に良く利用されるドメイン名
例 : .WILD. *@netscape.com , .WILD. *@126.com
- 4) URL の形式
例 : .REG. .*http://[0-9]{1,3}¥.[0-9]{1,3}¥.* , .WILD. *.info/?*
- 5) キーワードで抽出できない charset
例 : gb2312 .OR. hz-gb-2312 .OR. big55

2.2 抽出されたメールからの文字列探索

表1は、キーワード検索のメール抽出件数について Spam メール​​の抽出をフィルタの種類別に調査した結果である。Spam メールが増加していることは周知の事実であるが、それに伴い、メール抽出件数が増加しているか、種別に変化が生じているか、また、種別での割合がどのくらいであるかを調査するため、最近30日間と60日間について調査した。抽出件数は、30日で12,755件、1日にあたりにして約400件弱のメールが検出され、60日では25,732件、約400件弱とほぼ同じであり、ほとんど増加していないことが判る。また、30日で1,000件を超える種別について、60日の件数を見るとどの種別もほぼ2倍であり、抽出メールからは Spam メール​​の最近の動向にあまり変化がないことが判る。

1日あたりの抽出メール件数、約400件の内100件程度がメールマガジン類であるため対象からはずし、対象とするメールの調査件数は300件程度であ

表 1 キーワード検出のためのメール抽出件数(2005/7/8 以前)

抽出種別	フィルタ登録の 件数と割合		最近 30日の ヒット件数と割合		最近 60日の ヒット件数と割合	
	件数	割合	件数	割合	件数	割合
1. Spam が利用する From による	4	2.6%	198	1.6%	375	1.5%
2. To が Unknown ユーザ宛(隔離)	37	24.3%	4,691	36.8%	9,056	35.2%
3. 本文中に使われる SMTP サーバ名	1	0.7%	335	2.6%	707	2.7%
4. 上記日本語サイト	1	0.7%	18	0.1%	52	0.2%
5. 本文キーワード	15	9.9%	1,012	7.9%	1,856	7.2%
6. 本文日本語キーワード	18	11.8%	2,020	15.8%	4,490	17.4%
7. 言語 Charset	2	1.3%	110	0.9%	194	0.8%
8. 題名キーワード	29	19.1%	1,971	15.5%	4,655	18.1%
9. 題名日本語キーワード	2	1.3%	178	1.4%	418	1.6%
10. URL の一部	20	13.2%	1,108	8.7%	1,916	7.4%
11. 本文キーワード(隔離)	23	15.1%	1,114	8.7%	2,013	7.8%
合計	152		12,755		25,732	

る。メールマガジンが多量に抽出されるのは宣伝広告の部分に IP アドレスが使用される場合や出会い系サイトの広告あるためである。抽出対象となるメールから Spam フィルタ定義に必要なキーワードの抽出を、次の方法で行っている。

- 1) 表 1 中の「2. To が Unknown ユーザ宛 (隔離)」のメールの大部分は Spam メールである。そのメール中から URL, 単語, サイト名などから特徴を見つける。その特徴ある文字列を使用し、最近 3 日分のメールに grep コマンドを使用して該当するメールを検索する。数個ヒットした場合は、その文字列を Spam フィルタ定義のキーワードとして使用する。ただし、文字列を 2, 3 回変えヒット数が一番多いものを使用する。
- 2) キーワード検出により抽出されたメールの内、短時間で多量にきているものについては、メーリングリストと判断されるものを除き Spam メールとみなし、1) と同様な方法で決定する。
- 3) メール Subject に例えば「vi@gra」のように偽装された単語が使用されているもの、あるいは「aj15d f f」のような無意味な文字列のあるものは Spam メールとみなし、似たような形式を正規表現で探索し、複数個のメールがヒットすれば、その正規表現を使用し登録する。
- 4) 残りのメールは順次 1) の方法で調査する。
メールの中には明らかに Spam メールと断定できる特徴があるにもかかわらず、次のような IMSS で定

義できないものがある。

- ・ 空メール。空文の定義ができない。
- ・ Body(本文)の体裁が同様であるが、統一的な単語や URL が含まれていない。文体が定義できない。
- ・ 韓国語, 中国語の語句によるキーワードが定義できない。文字がサポートされていない。

2.3 フィルタの種類

フィルタ定義は、ヘッダーの From, To, Reply-To や、Subject, Body, 添付ファイルなどの内容を検索するキーワードにより定義する。どの部分を検索するか、複数の部分を組み合わせるか等の条件を決めるために、検索条件毎にフィルタ名を付け分類する。1 個のフィルタ名に 100 個までのフィルタ定義文が登録できる。

フィルタ名の種類として、表 2 に示すように言語、文字列の特徴、メールの構成などで分類した。

図 1 は最近 10 日間のフィルタ種別件数の割合である。表 2 は、Spam メールの最近の動向について調査するため、10 日間と 30 日間の統計をとり比較したものである。

表 2 フィルタ種別による件数(2005/7/12)

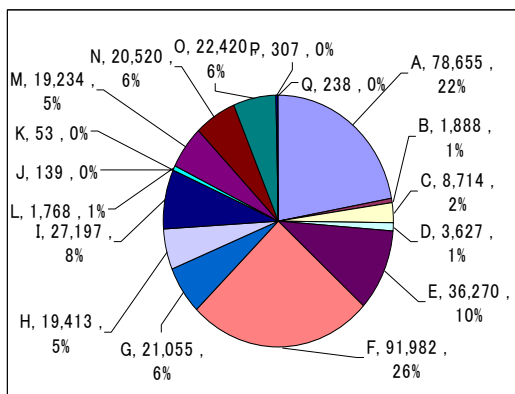


図 1 10 日間のフィルタ種別件数割合

図 1, 表 2 から「F. 語句 (本文)」, 「A. 日本語 (出会い)」及び「E. 語句 (題名)」のヒット件数の割合がそれぞれ 33.5%, 28.6%, 13.2%と多く, この 3 種類で 75%を超えており, Spam メールの大部分が抽出されていることが判る。「F. 語句 (本文)」及び「E. 語句 (題名)」が多いのは, URL やアドレスの場合は, メールごとに異なったり, 使用される期間が短かったりするため, 語句による登録を優先しているためである。「A. 日本語 (出会い)」はドメイン名による定義が大部分であるが, 数個のドメインからは毎日数百件送ってくるためである。また, 表 2 の*1 10 日間の件数/定義の件数から, 「G. 擬似語 (題名)」752 件, 「I. HTML のタグ」697 件, 「F. 語句 (本文)」639 件の順にフィルタの 1 件あたりのヒット率が高いことが判る。これは, 「G. 擬似語 (題名)」のフィルタには, Spam メールに多い viagra, cialis, pill のような強壮剤の広告に利用される語句の擬似語が多いためである。例えば, viagra での擬似語フィルタとして「REG V[[^]a-z]agra .OR. .REG Vi[[^]a-z]gra .OR. .REG Via[[^]a-z]ra .OR. .REG Viag[[^]a-z]a .OR. .REG Viagr[[^]a-z]」と定義している。「I. HTML のタグ」のフィルタ定義については, 本文の語句や URL は毎回異なり捕らえにくい, HTML 形式の特徴が同じであり, その形式で多量に配送されるものを定義してあるためである。表 4 の 5 番目のものが代表的なもので, ドメイン名や本文の語句に関係なく HTML 形式として捕らえるのに有効な定義である。また, 「F. 語句 (本文)」では強壮剤の広告に利用される語句の組み合わせが多いためである。表 4 の 1, 2 番目のものが代表的なものである。

「A. 日本語 (出会い)」の件数割合が, 30 日間の件数の割合 20.3%と 10 日間の件数の割合 28.6%を比較してみると, Spam メール全体としての割合が急激

フィルタ種別	定義の件数		10 日間の件数		30 日間の件数		* 1
A.日本語(出会い)	147	15.1%	78,655	28.6%	156,539	20.3%	535
B.日本語(広告)	15	1.5%	1,888	0.7%	8,516	1.1%	126
C.韓国語	45	4.6%	8,714	3.2%	23,697	3.1%	194
D.中国語	72	7.4%	3,627	1.3%	9,919	1.3%	50
E.語句(題名)	197	20.2%	36,270	13.2%	139,296	18.1%	184
F.語句(本文)	144	14.8%	91,982	33.5%	279,891	36.3%	639
G.擬似語(題名)	28	2.9%	21,055	7.7%	36,050	4.7%	752
H.擬似語(本文)	47	4.8%	19,413	7.1%	37,950	4.9%	413
I.HTML のタグ	39	4.0%	27,197	9.9%	73,374	9.5%	697
J.BASE64(本文)	13	1.3%	139	0.1%	736	0.1%	11
K.フィッシング	4	0.4%	53	0.0%	196	0.0%	13
L.メールアドレス	42	4.3%	1,768	0.6%	4,782	0.6%	42
M.COM ドメイン	123	12.6%	19,234	7.0%	53,863	7.0%	156
N.COM 以外ドメイン	96	9.8%	20,520	7.5%	37,738	4.9%	214
O.URL の形式	104	10.7%	22,420	8.2%	63,201	8.2%	216
P.ファイル	2	0.2%	307	0.1%	711	0.1%	154
Q.ウイルス削除メール	5	0.5%	238	0.1%	774	0.1%	48
合計	976	100.0%	274,825	100.0%	770,694	100.0%	

* 1 10 日間の件数/定義の件数

に増加している傾向があることが判る。また, 30 日間 156,539 件の 1 日あたりの件数が約 5,200 件に対し, 10 日間 78,655 件では 1 日あたりの件数が約 7,800 件と急増しているが判る。

2.4 フィルタの登録と削除

2.2 で検索した文字列を 2.3 で記述したように分類してフィルタ定義を行っている。表 2 に示されるように 2005 年 7 月 12 日現在で Spam メールを検索するフィルタ定義として, 976 件登録されている。図 2 に示す登録・削除件数は, 2005 年 6 月において登録件数は 840 件, 削除件数は 802 件である。登録は平日のみ毎日行っており, 削除は週 1, 2 回行っている。1 日あたりの登録平均件数は 26 件であるが, 実際の登録作業は 1 日あたり 25 件から多い日で 30 件弱である。登録には 1 日 3-5 時間程度要している。なお, 新規のスパムの内, いくらかは数分で 500 件以上発信してくるため, 気づき次第登録している。

2.5 フィルタ定義の有効期間

フィルタ定義の有効期間と 1 日あたりのヒット

表 3 フィルタの有効期間と 1 日あたりの件数

	0 件	1-3 件	3-8 件	9-26 件	27-80 件	81-242 件	242 件以上	計	率	累計率
3 日未満	2	49	35	25	20	9	4	144	10.7%	10.7%
3-8 日	0	20	30	38	33	22	7	150	11.2%	21.9%
9-26 日	0	56	36	48	47	21	18	226	16.9%	38.8%
27 日以上	0	328	171	167	85	49	20	820	61.2%	100.0%
合計	2	453	272	278	185	101	49	1,340		
率	0.1%	33.8%	20.3%	20.8%	13.8%	7.5%	3.7%			
累計率	0.1%	33.9%	54.2%	75.0%	88.8%	96.3%	100.0%			

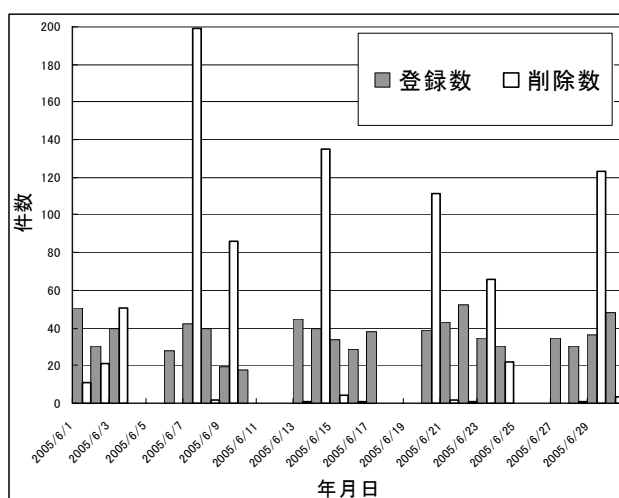


図 2 フィルタの登録数と削除数

件数の分布を表 3 に示す。表の値はフィルタの登録を開始した 2005 年 4 月 1 日から 2005 年 5 月 31 日まで、フィルタ定義について抽出したものである。各フィルタ定義についてヒット件数を利用日数（登録日から最後にヒットした日までの日数）で割った 1 日あたりのヒット件数である。表 3 が示すように登録しても全くヒットしないものもある。1 月以上利用されるフィルタが 6 割弱あるが、3 日未満のものも 1 割を占める。白抜きのセルより左上はあまり効果のないフィルタで、右下のフィルタは効果があると判断される。また、表 4 はフィルタ定義の 30 日間で利用件数の多い、上位 10 件のフィルタ定義の例である。最高は 30 日で 97,577 であり、1 日あたり 3,252 件になり、非常に効率が低いことが判る。ヒットするメールでは強壯剤等の宣伝系のものが上位 3 位までしめている。なお、最後のものは出会い系サイト対策用のものであり、20 位までに 5 件ある。

表 4 30 日間のヒット件数—上位 10 件

定義	対象	件数
Viagra .AND. (. Levitra .OR. Cialis .OR. cheapest .OR. HANGING TONIGHT .OR. LOWEST .) .AND. .REG. .*http:/.*	Body	97,577
(. .REG. pill.? .OR. shipping .OR. .REG. discount.* .OR. .REG. cheap.* .) .AND. (. .REG. ?Cialis.? .OR. Ambien .OR. Xanax .OR. Phentermine .) .AND. (. Lipitor .OR. Nexium .OR. Paxil .OR. Valium .OR. Vioux .OR. viagra .) .AND. .REG. .*http:/.*	Body	89,246
Extra Time	Subj	32,117
.WILD. *glb-meds.com* .OR. PharmacyByMail	Body	28,860
.REG. *SRC=¥"cid.* .AND. .REG. .*</p></body></html>	Body	24,363
.WILD. *.netfirms.com/top.htm*	Body	19,029
.WILD. *hybridisms.com*	Body	16,668
cum-shots .OR. cumshots .OR. cumshot .OR. (. cum .AND. shot out .)	Sub	16,034
.WILD. *provencaux.net* .OR. Try SPUR-M	Body	15,583
.REG. .*info@kqsv[0-9][0-9]¥.com .OR. .WILD. *awg.webchu.com* .OR. .REG. .*info@mail ¥.kqsv[0-9][0-9]¥.com	Body	13,616

3. Spam メールの効果

このシステムがどれだけ効果があるのかを調査するため外部から大学に配送されるメールについても分析した。また、一部のユーザに対する調査結果も報告する。

3.1 メール処理の分類

2005年4月9日から2005年7月3日までの外部から配送されたメールの数とその種別の割合をグラフにしたものを図3と図4にそれぞれ示す。

処理件数が正しく表示されていない部分は Spam 管理システムの修正などで統計情報が取れなかったものであり、メールの配送自身には影響を与えていない[2]。

図4は、図3のデータを1日の平均に直してグラフ化したものである。1日平均の外部からのメール数は約4万2千件であり、実際に利用者に配送されたメールはわずか、24%である。この中にも当然 Spam フィルタにかからなかった Spam メールが含まれているため、実際に外部からくるメールの約8割が不正メールと推測される。図中の SPAM(非)はユーザの実存しないメールで隔離されなければ大部分は Return メールとして外部にでていくものであり、Spam (正)が正規ユーザに対する隔離メールである。拒否数は外部メールゲートウェイで Discard したものと Reject したものの合計である。Reject は、以前に存在したユーザで現在はメールアドレスが廃止されたユーザのメールアドレスに適用し、Discardはそれ以外の Spam メールが使用しているメールアドレスに適用している。

なお、Reject と Discard の使い分けは次の理由による。Reject の場合は、メールエンベロープの Rcpt-To に複数アドレスが記述されている場合に当該ユーザのみを Reject し、他のメールアドレスは中継されるためである。一方 Discard の場合は、メール自身が廃棄されてしまうため正規ユーザが併記されている場合に中継されず、問題が生じるためである。ウイルス除去数はマスメーリング型のウイルス駆除数である。なお、SPAM(非)と SPAM (正)を加算した数と、SPAM メールとして実際に隔離している数とは一致しない。Spam として隔離されたメールについては、メールエンベロープの Rcpt-To に複数人記述されている場合は個人ごとに分離して隔離している。これは誰か1人が再配送要請の手続きをとった場合に全ての人に配送され、悪質な Spam の場合やパ

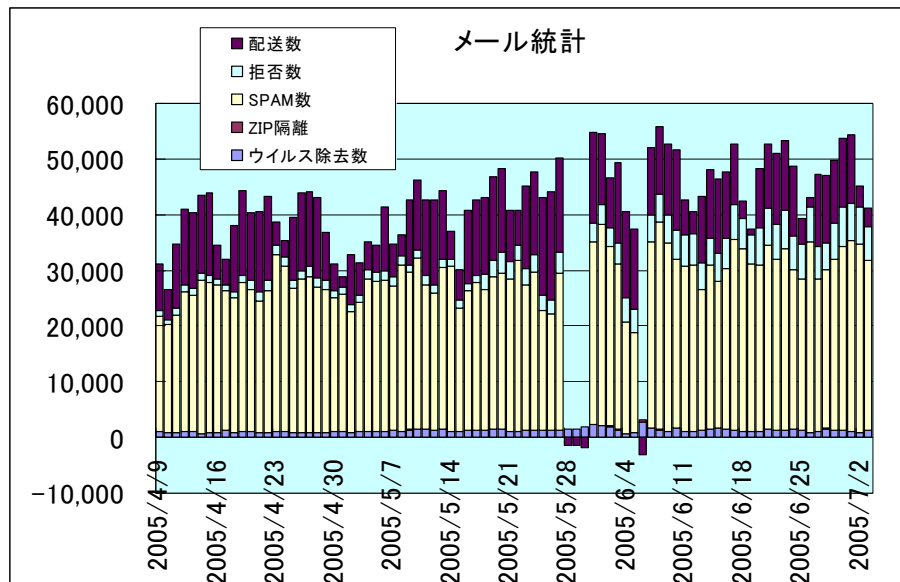


図3 外部からの受信メール件数

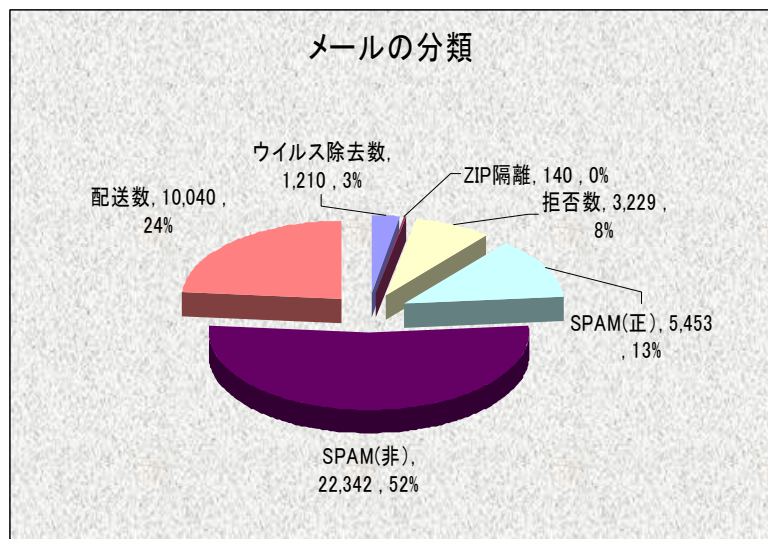


図4 メール分類による割合

ターン対応していないウイルスメールの場合に他の人に迷惑がかかる可能性があるからである。

3.2 正規ユーザに対するメール統計

正規ユーザに対するメール隔離数のログを取り始めてから2005年7月10日で152日を経た。この間にメールが隔離されたことのあるメールアドレス数は4,485件におよぶ。表5は正規メールアドレスについての1週間に Spam メールとして隔離された件数による分布表である。表から週に200件以上 Spam メールを受け取る人が71人にも上ることが判る。また、Spam メールを週に100件、1日あたりにして約15件近く受け取る人が133人も存在する。また、表6は上位5人の隔離メール件数である。1位の人は

表 5 正規メールアドレスの 1 週間の Spam 隔離件数による分布

件数	>=500 件	>=400 件	>=300 件	>=200 件	>=100 件	>=50 件	>=7 件	>=1 件
アドレス数	5	9	24	71	133	262	2,030	3,507
累計数	0.1%	0.3%	0.7%	2.0%	3.8%	7.5%	57.9%	100.0%
累計	3,582	5,264	10,486	21,622	30,416	39,082	70,237	75,334
割合	4.8%	7.0%	13.9%	28.7%	40.4%	51.9%	93.2%	100.0%

週に 1,052 件であり、1 日あたり約 150 件も隔離されている。

表 6 上位 5 人の隔離メール数

アドレス区分	Spam 隔離メール	
	昨日分	1 週間分
正規	127	1052
正規	89	704
正規	82	683
正規	79	617
正規	60	526

3.3 Spam 隔離メールの誤認率

表 7 は Spam メール の 誤認率 の 調査 結果 である 。 2 週間で 599,665 件隔離されたのに対し、再配送を要請されたメールはわずか 38 件で 0.006% であり、実際に誤認したのは 5 件で 0.0008% と極めて少ない。

1 つはニュースメール NIKKEI NET IT ニュースの

表 7 隔離メールの 2 週間分の取り出し件数と誤認率

A	6/27	6/28	6/29	6/30	7/1	7/2	7/3	7/4	7/5	7/6	7/7	7/8	7/9	7/10	合計
B	3	3	3	3	1	1	2	9	1	4	3	2	1	2	38
C	0	0	1(*3)	0	0	0	0	1(*2)	0	2(*1)	1(*1)	0	0	0	5
D	44609	36140	41871	43902	43168	43500	41153	42743	50598	46632	48213	43519	38903	34714	599665
誤認識したフィルタ									備考			対処法			
*1:font-size: 0px;									NIKKEI NET ITニュース			強制配信に変更			
*2:不倫 .AND. (. 全国 .OR. 地域 .) .AND. 男性様 .AND. 募集									メルマガ			対処せず			
*3:info-cash.com									カード関係			定義から削除			
A 月日					合計	百分率									
B 隔離メールの取り出し件数					38	0.00634%									
C 取り出した中の実際の誤認件数					5	0.00083%									
D 隔離数					599,665										

3 件であるが、フィルタ定義は Spam メールに良く使用される font-size=0:px であるため定義からはずさず、このニュースメールについては Spam メールがないものと判断し、配信元を基準に強制配信するようフィルタ定義に加えた。2 つ目はメールマガジンで、フィルタ定義は出会い系サイト用のため、メールの内容から対策に値しないと判断してそのままとした。3 つ目はカードローンなどの広告であったが定義から削除した。このように誤認率は低く、実際に誤認したものは研究・教育にあまり影響のない

ものである。なお、本学のユーザ全てがメール隔離通知を読んで確認しているわけでも無い。したがって、誤認率はもう少し高い可能性は否めないが、それを考慮にいれても誤認率が 0.001% は超えるとさえ、非常に誤認率の低い Spam フィルタ定義群であると判断している。

参考文献

3.4 利用者の Spam メールへの隔離

著者のメール隔離数とUnix系メーリングリストのメール隔離数を表8に示す。共に誤認識により隔離されたメールは0である。迷惑メール隔離の成功率は9割を超えている。この数値は極めて高い数値で、利用者の利便性と信頼性を高めていると判断できる。

[1]車古正樹, 松平拓也, 中野三智子, 井町智彦, 西川直樹: メールシステムの現状と課題, 学術情報処理研究誌, No8, pp.63-67, 2004

[2]松平拓也, 車古正樹, 井町智彦, 西川直樹: Spam メール及びウイルスメール対策システムの構築と運用, 学術情報処理研究誌, 「投稿」

表 8 利用者の Spam メールへの隔離件数と受信数

UNIX系メーリングリスト

月日	7月 2日	7月 3日	7月 4日	7月 5日	7月 6日	7月 7日	7月 8日	7月 9日	7月10 日	7月11 日	計	隔離率
A	17	22	19	18	18	15	15	16	25	20	185	94.9%
B	1	15	6	0	0	0	3	7	12	2	46	
C	0	1	3	1	1	0	1	2	0	1	10	

著者

A	5	3	1	1	6	1	0	4	0	2	23	92.0%
B	1	0	0	0	1	1	2	2	1	1	9	
C	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	2	

A: Spam 隔離件数

B: 外部からのメール受信数

C: 受信したメールの内の Spam メール件数

4. まとめ

Spam メール対策の第1段階では、メーカのフィルタ定義を利用し[SPAM]と Subject に追加して配送したが、その時には毎日のように苦情があった。第2段階ではメーカのフィルタでメールを隔離し、そのメールを目視で確認したが、その時はその労力と誤認識についての不安があった。しかしながら、苦情はほとんど無く不達メールについての問い合わせが週に1度程度あった。試行錯誤し現在にいたった Spam 隔離メール対策について種々の統計解析した結果、Spam 隔離率においても誤認識率においても予想をはるかに超える良好な結果が得られた。それと同時に Spam メール隔離に対する苦情や不達メールに関する問い合わせはこの半年間に数度であった。これらのことから利用者に信頼され、利便性の高いシステムであることが確認された。

今後はキーワードの自動抽出による省力化システムの開発を行う必要がある。また、利用者にアンケートを行いその意見を取り入れ、一層使いやすいシステムに改良していかなければならない。