

準公開 Squid 相互接続支援システムの運用

大家 隆弘

alex@ee.tokushima-u.ac.jp

徳島大学 工学部 電気電子工学科
〒770-8506 徳島市 南常三島町 2-1

あらまし 近年、WWWトラフィックの急増によるインターネット回線圧迫が深刻な問題となっている。この問題の有効な解決法として、SquidなどのWWWプロキシキャッシュサーバ（以下、キャッシュ）を運用し相互接続を行なうことが推奨されている。キャッシュ間の相互接続のためにはキャッシュを公開運用することが好ましい。しかし、無制限なアクセスに対する耐久性や組織内へのアクセス制限の問題のために公開運用の事例は少ない。本稿では、これらの問題を回避する準公開キャッシュを想定し、それらの相互接続を支援することで、キャッシュ相互接続を促進するシステムの構築と運用例を報告する。

和文キーワード: プロキシサーバ、キャッシュサーバ、World-wide-web、トラフィック削減、データベース、インターネット

Supporting system for Interconnection between Quasi-public Caches.

Takahiro OIE

alex@ee.tokushima-u.ac.jp

Dept. of Electrical and Electronic Engineering,
Faculty of Engineering, The University of Tokushima
Minamijosanjima 2-1, Tokushima-shi, 770-8506 Japan

Abstract Recently, the huge traffic of WWW is serious problem on Internet. In order to solve this problem, implementation of the Internet object cache servers, such as Squid, is recommended. For this purpos, the public cache servers, configured in public-use, are desirable. However, the public cache server has several problems, there are a few public cache servers. In this paper, considering quasi-public cache servers, applied some use-policies to public cache server, we report the system which is supporting the configuration of them in order to make effective interconnection between quasi-public cache servers.

英文 key words: proxy server, cache server, World-wide-web, traffic-reduction, database, internet

1. はじめに

近年、World Wide Web (WWW) トラフィックの急増によるインターネット回線圧迫が深刻な問題となっている。この問題に対処する方法としては目的サーバまでの回線の帯域幅を大きくすることで、自組織において運用する回線がボトルネックとなっている場合には、その帯域幅を広げることで比較的容易に改善させることができるが、インターネットサービスプロバイダ（以下、ISP）や他の組織の運用する回線を状況に応じて改善することは困難である。他のこの問題の有効な解決法としては、Squid [1] などのWWWプロキシキャッシュサーバ

（以下、キャッシュ）を運用することがある。キャッシュは、利用者によるWWWサーバからのWWWオブジェクト取得を中継し、キャッシュ内部の記憶領域（通常、ハードディスク）にオブジェクトを蓄積することができる。もし利用者からの要求オブジェクトが既にキャッシュによって蓄積されているものであれば、WWWサーバにアクセスすることなしに利用者にオブジェクトを提供することが可能となり、WWWサーバへのアクセス回数を低減させることができる。しかし、このキャッシュを有効に活用するためには、多くのWWWアクセスを集積することが必須であり、比較的小規模の組織にお

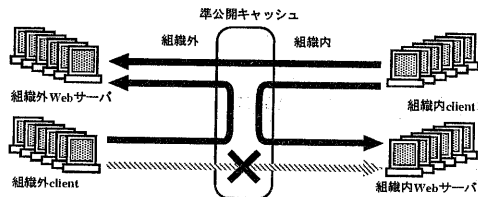


図1 準公開キャッシュのアクセス制限

けるキャッシュの運用は効率が向上しない。

複数の組織で運用されているようなキャッシュのWWWアクセスを集積しオブジェクトの2次利用効率を向上させるために、Squidは複数のキャッシュ間接続を実現している。接続形態には、キャッシュ間に親子関係を持たせた親接続 (parent connection) と兄弟関係を持たせた隣接続 (sibling connection) がある。親接続では、子キャッシュは未所有のオブジェクトに関して全て親キャッシュにオブジェクト要求を行なう。これに対し隣接続では、ICP (Internet Cache Protocol) [2] を用いて接続先のキャッシュにオブジェクト蓄積の有無を確認した後、オブジェクトを所有するときのみ接続キャッシュにオブジェクト要求を行なう。

このような接続を簡便に行なうには、被接続キャッシュには任意のオブジェクトを中継した任意のキャッシュからの接続を許容する設定で運用 (以下、このようなキャッシュを公開キャッシュと呼ぶ) されることが望ましい。しかし、個々の組織で運用されている多くのキャッシュは公開キャッシュとして運用されているケースは稀である。理由として

- ・思慮のないキャッシュの利用: キャッシュ運用者の意図に反する利用 (非常に遠方からの利用や不法な利用) がなされる場合がある。

- ・膨大なアクセスに対する耐久性の問題: 公開化に伴いキャッシュへのアクセスが集中、運用安定性が損なわれる。

- ・組織内へのアクセス制限問題: 公開キャッシュが運用されている組織では、組織外非公開オブジェクトを有するWWWサーバのアクセス制限の記述が複雑になる。

などが考えられる。

本稿では、これらの問題を回避する準公開キャッシュを運用し、それらを相互接続を支援するシステム構築と運用計画 [4] について報告する。

2. 準公開キャッシュとその相互接続

公開キャッシュにいくつかのアクセス制限ポリシーを付加し公開運用されるキャッシュ (以下、準公開キャッシュ) を考える。本稿で述べる準公開キャッシュは、以下の点で利用制限を課したものである。

- ・アクセス制限: 準公開キャッシュはクライアントを組織内利用および登録キャッシュに限定する。登録キャッシュとは、相互接続計画に参加するキャッシュでかつ限定されたネットワーク (本稿では、ISPとその細分類である都道府県単位) 内のキャッシュである。これにより被接続側のキャッシュでクライアント範囲やアクセス数を制御可能とし、膨大なアクセスが発生する要因を排除する。

- ・禁止オブジェクト: 準公開キャッシュは組織外クライアントに対して、中継禁止オブジェクトを設定可能である。中継禁止オブジェクトは多くの場合、自組織内のWWWサーバが保有するオブジェクトである (図1参照)。これにより組織外非公開オブジェクトへのアクセス経路の発生を阻止する。

これらの利用制限を準公開キャッシュとそれを利用する子キャッシュの運用者が相互に了解のもとに各々のキャッシュの運用を行なうことが本稿の目的である。しかし、各キャッシュの設定、とりわけ子キャッシュの設定が複雑になることが予想される。なぜなら、準公開キャッシュ間の接続では、クライアント側でサーバ利用時の禁止オブジェクトの排除、サーバ側でクライアントに対するアクセス権の開放を矛盾無く設定することが必要だからである。

今日最も多く利用されているキャッシュソフトウェアであるSquidにおいても、これらの設定を自動的に行なう機構は備えていない¹。従って、キャッシュの接続設定は、キャッシュの設定ファイル (Squidでは“squid.conf”) を手動で記述しなければならない。記述する内容は単純であるが、それらを無矛盾でかつ他のキャッシュの設定変更や増減に応じて定期的に行なうには困難が伴う。

次章で述べる「準公開キャッシュ相互接続支援システム」は、上述した準公開キャッシュの設定を自動化するために構築したシステムであり、各キャッシュの利用制限の周知とともに各キャッシュの設定作業を支援するためにデータベースによるキャッシュ情報の管理と各キャッシュ設定支援情報の提供を行う。

3. 準公開キャッシュ相互接続支援システム

前述のように準公開キャッシュを相互接続すると、キャッシュの設定が複雑になる。また、設定の間違いはオブジェクトの中継に支障を及ぼす。そこで、各キャッシュの設定を円滑に進めるために、文献 [3] のデータベースを利用して、キャッシュの情報登録、運用情報の収集、情報公開および設定支援情報の提供を行なうシステムを構築し、運用を開始した。

¹ squid-1.1.21 から ICP 要求の禁止頻度が 95% を超えると当該サーバへの接続を停止する機構を備えているが、オブジェクト範囲で接続を調整する機構は備えていない。

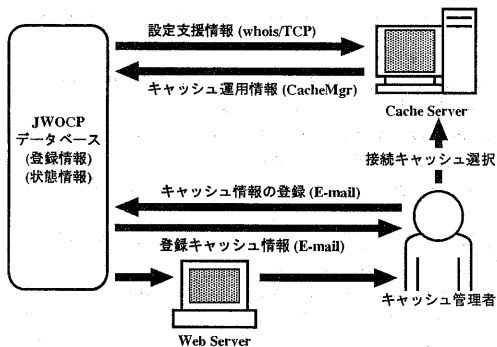


図2 準公開キャッシュ相互接続支援システム

図2に運用システムの概念図を示す。

なお、現在システムに参加できるキャッシュはWWWプロキシ用にフリーソフトウェアとして広く利用されているSquid-1.1.*のみを対象としている。

以下に、本システムにおいて蓄積、生成される各情報について説明する。

3.1 キャッシュ登録情報

データベースに登録されるキャッシュ登録情報(キャッシュ情報)の記述例を図3に示す。

キャッシュ情報は各キャッシュの静的なパラメータであるキャッシュ名(FQDN)およびHTTP、ICPポート番号(キャッシュ情報)、運用組織名(名前)、連絡先(説明)、参照WWWページ(URL)、所属ISP(ISP)と利用制限に関する情報である親接続許可範囲(親接続)と隣接続許可範囲(隣接続)および細分類としての都道府県名(都道府県名)、禁止オブジェクトの範囲(禁止ドメイン、禁止ネットワーク)を記述したものである。

キャッシュ情報はキャッシュ管理者の意志により、電子メールを介してデータベースに登録される。

親、隣接続許可範囲は現在の国内ネットワークの回線敷設状況からISP単位とし、更に全国的なISPを地域分割するために都道府県で細分類できるようにしている。

なお、データベース内での登録情報の管理はキャッシュのFQDN、HTTPポート番号、ICPポート番号の組合せによる識別子で行なっている。以降ではキャッシュのIDをこれらの情報の組合せ

FQDN/HTTPポート番号/ICPポート番号で表現する。

3.2 キャッシュ状態情報

キャッシュ管理者によって明示的にデータベースに登録されるキャッシュ情報の他に、本システムでは時々刻々変化するキャッシュの運用情報を取得し、データベースに蓄積する。運用情報は

```
(キャッシュ情報: proxy.tksm-u.ac.jp 3128 3130
(名前: The University of Tokushima
(和名: 徳島大学
(読み: とくしまだいがく)
)
(都道府県名: 徳島県)
(ISP: ORIONS
(都道府県名: 徳島県)
)
(禁止ドメイン: TKSM-U.AC.JP)
(禁止ネットワーク: 192.168/16)
(親接続: ORIONS)
(隣接続: SINET
(都道府県名: 大阪府)
(都道府県名: 徳島県)
(都道府県名: 兵庫県)
)
(説明: Contact to squid@tksm-u.ac.jp)
(URL: http://proxy.tksm-u.ac.jp/)
)
```

図3 キャッシュ情報の記述例

- 運用状況(アクセス統計、CPU負荷など)
- 設定パラメータ(ディスク、VMサイズなど)
- 接続キャッシュ(リスト、ヒット率など)

などSquidの管理インターフェース(CacheMgr)を介して得られるオブジェクト(cache_object)であり、一定期間毎²に各キャッシュから自動取得する。

3.3 設定支援情報

以上の情報から、各キャッシュが接続可能なキャッシュのリストおよび必要な設定を設定支援情報として各キャッシュに提供する。

図4に本計画サーバから各キャッシュに提供される設定支援情報の例を示す。図中'#'で始まる行は注釈行である。

設定支援情報には、(1)当該キャッシュが他キャッシュに接続する際に必要な設定および(2)当該キャッシュが他のキャッシュから接続される可能性を示す2つの情報が記述される。

(1)の各行の第1フィールドは被接続キャッシュのIDおよび接続形態(PARENT/SIBLING)で表現され、第2フィールド以降はそのキャッシュに対して接続を行なう場合に自キャッシュの設定ファイルに記述すべき内容が列挙される。利用されるSquid設定ファイルのTAGを表1(a)に示す。記述される設定行はキャッシュに接続するための設定と、そのキャッシュを利用に関して排除すべきオブジェクト(禁止オブジェクト)の範囲設定である。

²現在、3時間毎。

```
# BEGIN-OF-JWOCP.CONF
```

```
proxy1.gw.osakafu-u.ac.jp/8000/3130/SIBLING
proxy1.gw.osakafu-u.ac.jp/8000/3130/SIBLING
proxy1.gw.osakafu-u.ac.jp/8000/3130/SIBLING
proxy1.gw.osakafu-u.ac.jp/8000/3130/SIBLING
proxy1.gw.osakafu-u.ac.jp/8000/3130/SIBLING
```

— (中略) —

```
wwwproxy2.tokushima-u.ac.jp/8080/3130/SIBLING
wwwproxy2.tokushima-u.ac.jp/8080/3130/SIBLING
wwwproxy2.tokushima-u.ac.jp/8080/3130/SIBLING
wwwproxy2.tokushima-u.ac.jp/8080/3130/SIBLING
wwwproxy2.tokushima-u.ac.jp/8080/3130/SIBLING
```

↑

(被接続キャッシュの ID/接続形態)

```
jwocp-client proxy.ocec.go.jp
jwocp-child proxy.ocec.go.jp
jwocp-client astro.sci-museum.kita.osaka.jp
jwocp-child astro.sci-museum.kita.osaka.jp
```

— (中略) —

```
jwocp-client wwwproxy2.tokushima-u.ac.jp
jwocp-client wwwproxy1.tokushima-u.ac.jp
# END-OF-JWOCP.CONF
```

```
cache_host proxy1.gw.osakafu-u.ac.jp sibling 8000 3130
acl jwocp_2.1 dstdomain osakafu-u.ac.jp
cache_host_acl proxy1.gw.osakafu-u.ac.jp ljwocp_2.1
acl jwocp_2.2 dst 157.16.0.0/16
cache_host_acl proxy1.gw.osakafu-u.ac.jp ljwocp_2.2
```

```
cache_host wwwproxy2.tokushima-u.ac.jp sibling 8080 3130
acl jwocp_16.1 dstdomain tokushima-u.ac.jp
cache_host_acl wwwproxy2.tokushima-u.ac.jp ljwocp_16.1
acl jwocp_16.2 dst 150.59.0.0/16
cache_host_acl wwwproxy2.tokushima-u.ac.jp ljwocp_16.2
```

↑

(接続に必要な SQUID の設定項目) ↑ (1)

↓ (2)

⇐ (接続可能なキャッシュのリスト)

図 4 キャッシュ設定支援情報の例

キャッシュ `wwwproxy1.tokushima-u.ac.jp/8080/3130` に提供されるキャッシュ設定支援情報を示す。注釈行は除く。前半部の左側の部分は接続される側のキャッシュの ID を意味し、右側はそのキャッシュに接続する場合に必要な `squid.conf` の設定行を示す。“`jwocp-client`” は本キャッシュに接続可能なキャッシュを示し、“`jwocp-child`” は親接続可能なキャッシュを示す。

(2) の情報の第 1 フィールドは“`jwocp-client`” または“`jwocp-child`” であり、それぞれ、第 2 フィールドに記述されたキャッシュの自キャッシュに対する接続および親接続の可能性を示している。このフィールドに Squid の設定行は記述されないが、次節で述べるキャッシュ側シェルスクリプトの処理により、表 1 (b) の TAG を用いて親、隣接続を受けるために必要な設定を記述するために利用する。

以上の設定支援情報は、それぞれのキャッシュに対して個々に生成される。情報を生成する際には、原則として当該キャッシュに接続を許可しているキャッシュ、すなわち当該キャッシュの所属 ISP および都道府県名が被接続キャッシュの親、隣接続許可範囲にマッチするキャッシュを接続形態とともに全て (1) に列挙し、また当該キャッシュに接続可能なキャッシュのリストを全て (2) に列挙する。ただし、以下の場合には例外処理を行なう。

- ・双方向に親接続の可能性がある場合には、どちらの方向に関しても親接続情報を提供しない。(双方向に親接続を行なうとループになるため)

- ・片方向のみ親接続の可能性がありかつその親接続が実際に行なわれている場合、その逆方向の隣接続情報は提供しない(親接続の設定が優先する)。

表 1 システムで利用する Squid の TAG
(a) 被接続キャッシュへのオブジェクト制限

cache_host	被接続キャッシュの FQDN, HTTP, ICP
acl	アクセスコントロールリスト
cache_host_acl	接続キャッシュ利用に関する制限
(b) 他キャッシュへのアクセス許可	
acl	アクセスコントロールリスト
http.access	被 HTTP 接続に関する制限
icp.access	被 ICP 接続に関する制限
miss.access	未所有オブジェクトに関する制限

接続が行なわれているか否かは当該キャッシュから取得した運用情報によって判定する。

以上により生成される情報は接続設定を支援するためのものである。したがって、必ずしも全ての接続を実現しなくてもよく、キャッシュ管理者側で取捨選択が可能である。

設定支援情報は、本システムを運用しているサーバ (`www.orions.ad.jp`) の `whois/TCP` ポートを介して、各キャッシュから取得可能である。すなわち、各キャッシュで

```
% whois -h www.orions.ad.jp 'make JWOCPP/Id'
```

と実行することにより、オンラインで取得可能であ

る。ここで、*Id*は設定するキャッシュのIDである。

3.4 Web による情報公開

本システムのWWWサーバにより各キャッシュの登録情報、運用情報および各キャッシュに提供される設定支援情報を全て公開している。その他、キャッシュ間の接続状況や接続におけるヒット率、各キャッシュのCPU負荷、オブジェクト容量などを閲覧できるようにしている³。

4. キャッシュでの設定作業

キャッシュ管理者は、計画で運用しているメーリングリスト⁴に参加、データベースへのキャッシュ情報の登録の後、Squid インストールと設定ファイルに親、隣接続やアクセス制限に関する設定を追加する作業を行なう。

本計画に参加する際の標準的なキャッシュ運用開始手順は以下のとおりである。

1. Squid をインストールする。
2. 本計画用のスクリプトを展開する。
3. 環境設定ファイル“*hwocp.env*”の編集。
4. 設定テンプレートの作成 Squid 付属の設定ファイル (*squid.conf*) を元に設定テンプレートを作成、設定支援情報を加工して得られる *squid.conf* の TAG を挿入する箇所を、「# (*JWOCPSQUID.tag*)」の形式で指定する。また、アクセス制限やオブジェクト制限およびキャッシュ管理情報のアクセス制限の開放(一部)を設定する。
5. 本計画提供の設定支援情報と Web ページを参照し、実際に接続するキャッシュを選択し、ファイル“*cache.list*”に記入する。“*cache.list*”の各行は、
 - 被接続キャッシュのID/接続形態
 - *cache.host* のオプション
 - *cache.host_domain* のオプションの3つのフィールドで構成される。キャッシュ管理者はこの作業で他キャッシュを利用可否を選択するとともに、キャッシュ毎にオブジェクト範囲を設定する。
6. シェルスクリプト (*make-squid-cofnig.sh*) の実行
スクリプトは、サーバから設定支援情報を取得、接続キャッシュに関する設定の抽出と加工、クライアントへのアクセス許可設定、設定

³詳しくは、

URL: <http://www.orions.ad.jp/project/multiproxy3/multiproxy-jp.html> を参照のこと。

⁴本システムの質問、相談の窓口となる他、データベースへの新規キャッシュ登録、登録情報変更などの通知が行なわれる。

テンプレートから設定ファイル (*squid.conf*) を作成、Squid の設定ファイル再読み込みの一連の作業を自動的に行なう。

手順1.~4. は運用開始時のみに行なう作業であり、接続キャッシュの変更がない限り、手順6. を繰り返して実行することで設定内容を更新することができる。UNIX系のOSでは *crontab* を利用すれば定期的⁵に実行可能である。ただし、接続するキャッシュの選択(手順5.)は管理者の作業として残るが、数週間に一度設定支援情報を参照して接続キャッシュを取捨選択すればよく、キャッシュの設定作業を大幅に減らすことができている。

本システムへの登録情報の変更などにより当該キャッシュで利用可能なキャッシュが変化する場合について述べておく。

本システムのデータベースにおける登録情報の変更や削除は、設定支援情報に記載されるキャッシュリストに反映される。キャッシュが削除された場合には、手順6. のスクリプトで生成される設定ファイル (“*squid.conf*”) から自動的に取り除かれるため、キャッシュ管理者の作業を必要としない。すなわち、被接続側のキャッシュ管理者の意志により、全キャッシュから接続設定を排除することが可能である。禁止オブジェクトの変更があった場合にも自動的に修正が行なわれる。一方、新規にキャッシュが加わった場合には、手順5. でキャッシュ管理者が利用キャッシュのリストに追加しない限り新たな接続設定はなされない。これは接続の判断を当該キャッシュ管理者に委ねていることによる。

5. 運用状況

1997年7月に本計画を開始し、1998年6月現在で29のキャッシュが本システムに登録されている。登録されているキャッシュのリストを表2に示す。

これらのキャッシュについて親接続を許可しているキャッシュ数: 11、隣接続を許可しているキャッシュ数: 19であり、図5に示される接続を行なっている。接続設定数は親接続: 22、隣接続: 184である。いくつかの例外を除けば、登録キャッシュは4,5以上のキャッシュと相互に接続しており、またこれら全ての接続は支障なく実現できている。定量的な評価が課題となるが、キャッシュ間相互接続により、平日昼間時のWWWトラフィックによる回線圧迫の低減に貢献していると思われる。

6. むすび

本稿では、準公開キャッシュを想定し、これらのキャッシュ間の相互接続を支援するシステムについて

⁵1日1回の設定更新を推奨している。

CxS	S01	S02	S03	S04	S05	S06	S07	S08	S09	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16	S17	S18	S19	S20	S21	S22	S23	S24	S25	S26	S27	S28	S29
C01	s	p/s	p/s	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
C02	S		S	S	-	-	-	S	S	S	S	S	S	-	-	-	-	-	-	-	p/S	p/S	S	S	S	S	-	-	-
C03	S	S		S	-	-	-	S	S	S	S	S	S	-	-	-	-	-	-	-	-	P/S	P/S	S	S	S	-	-	-
C04	s	p/s	p/s	-	-	-	-	s	s	s	p/s	p/s	s	-	-	-	-	-	-	-	p/s	p/s	p/s	p/s	p/s	p/s	-	-	-
C05	-	s	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	p/s	p/s	S	S	-	-	-	-	-
C06	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
C07	s	p/s	p/s	s	-	-	-	s	s	s	p/s	p/s	s	-	-	-	-	-	-	-	p/s	p/s	P/s	P/s	p/s	p/s	-	-	-
C08	s	p/s	p/s	s	-	-	-	S	S	S	p/s	p/s	s	-	-	-	-	-	-	-	p/s	p/s	p/s	p/s	p/s	p/s	-	-	-
C09	s	p/s	p/s	s	-	-	-	S	S	S	p/s	p/s	s	-	-	-	-	-	-	-	p/s	p/s	p/s	p/s	p/s	p/s	-	-	-
C10	s	p/s	p/s	s	-	-	-	S	S	S	p/s	p/s	s	-	-	-	-	-	-	-	p/s	p/s	p/s	p/s	p/s	p/s	-	-	-
C11	s	s	S	S	-	-	-	S	S	S	S	S	s	-	-	-	-	-	-	-	p/s	p/s	S	S	S	S	-	-	-
C12	s	s	S	S	-	-	-	S	S	S	s	s	-	-	-	-	-	-	-	-	p/S	p/S	S	S	s	s	-	-	-
C13	s	p/s	p/s	S	-	-	-	S	S	S	p/S	p/S	S	-	-	-	-	-	-	-	p/S	p/S	p/S	p/S	p/S	p/S	-	-	-
C14	s	p/s	p/s	S	-	-	-	S	S	S	p/S	p/S	S	-	-	-	-	-	-	-	p/S	p/S	p/S	p/S	p/S	p/S	-	-	-
C15	S	p/s	p/s	S	-	-	-	S	S	S	p/S	p/S	S	-	-	-	-	-	-	-	p/S	p/S	p/S	p/S	p/S	p/S	-	-	-
C16	s	p/s	p/s	S	-	-	-	S	S	S	p/S	p/S	S	-	-	-	-	-	-	-	p/S	p/S	p/S	p/S	p/S	p/S	-	-	-
C17	s	p/s	P/s	s	-	-	-	S	S	S	p/s	p/s	s	-	-	-	-	-	-	-	p/s	p/s	P/s	P/s	p/s	p/s	-	-	-
C18	s	P/s	P/s	s	-	-	-	S	S	S	p/S	P/s	S	-	-	-	-	-	-	-	p/s	p/s	P/s	P/s	p/s	p/s	-	-	-
C19	S	p/s	p/s	S	-	-	-	S	S	S	p/s	p/s	S	-	-	-	-	-	-	-	p/s	p/s	p/s	p/s	p/s	p/s	-	-	-
C20	-	s	-	-	S	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	p/s	p/s	S	S	-	-	-	-	-
C21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
C22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
C23	s	s	s	s	-	-	-	s	s	s	S	S	S	-	-	-	-	-	-	-	P/s	P/s	s	s	s	-	-	-	
C24	s	s	s	s	-	-	-	s	s	s	S	S	S	-	-	-	-	-	-	-	P/s	P/s	s	s	s	-	-	-	
C25	s	s	s	s	-	-	-	s	s	s	S	S	S	-	-	-	-	-	-	-	P/s	P/s	s	s	s	-	-	-	
C26	s	s	s	s	-	-	-	s	s	s	S	S	S	-	-	-	-	-	-	-	P/s	P/s	s	s	s	-	-	-	
C27	S	p/s	p/S	S	-	-	-	S	S	S	p/S	p/S	S	-	-	-	-	-	-	-	p/S	p/S	p/S	p/S	p/S	p/S	-	-	-
C28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
C29	s	p/s	p/S	S	-	-	-	s	s	S	P/s	P/s	s	-	-	-	-	-	-	-	p/s	p/s	p/s	p/s	p/s	p/S	-	-	-

図5 キャッシュの接続状況 (URL: <http://www.orions.ad.jp/project/multiproxy3/cached-list-jp.html>)
 1998年6月現在の接続状況を示す。SxおよびCyはそれぞれ表2中のNo.で示されるサーバおよびクライアントを表す。'P': 親接続、'S': 隣接続、'p/s': 親/隣接続可、'p': 親接続可、's': 隣接続可、'-': 接続無し、' ': (同一)、'?': (未知)。

表2 登録キャッシュのリスト

1998年6月現在の登録キャッシュとそれらのVM, ディスクサイズ, 利用可能ファイルデスクブリタ数。

No.	FQDN/HTTP/ICP	VM (MB)	Swap (MB)	File desc
01	base4.ipc.konan-u.ac.jp/8080/3130	80	4000	1024
02	octopus.nara-edu.ac.jp/8080/3130	48	876	4096
03	squid.nara-edu.ac.jp/8080/3130	48	3900	256
04	ccws09.center.nara-k.ac.jp/8080/3130	32	3000	1024
05	proxy.naruto-u.ac.jp/8080/3130	16	2000	256
06	proxy.crc.oiu.ac.jp/8080/3130	-	-	-
07	proxy.oiuw.oiu.ac.jp/8080/3130	8	12	1024
08	proxy1.osaka-sandai.ac.jp/9090/3130	8	2000	1024
09	proxy2.osaka-sandai.ac.jp/9090/3130	8	2000	1024
10	proxy3.osaka-sandai.ac.jp/9090/3130	8	200	1024
11	wwwproxy.osaka-wu.ac.jp/8080/3130	8	500	1024
12	wwwproxy.osakac.ac.jp/8080/3130	32	8000	2500
13	proxy1.gw.osakafu-u.ac.jp/8000/3130	96	7300	1024
14	proxy2.gw.osakafu-u.ac.jp/8000/3130	32	3500	1024
15	proxy3.gw.osakafu-u.ac.jp/8000/3130	32	3300	256
16	proxy4.gw.osakafu-u.ac.jp/8000/3130	32	2200	256
17	jaws001.otemae.ac.jp/80/3130	32	200	1024
18	wwwproxy.ccile.otemon.ac.jp/8080/3130	16	2000	1024
19	proxy1.shikoku-u.ac.jp/3128/3130	32	6000	360
20	proxy.swjc.ac.jp/3128/3130	8	2000	1024
21	proxy1.wh.tokushima-u.ac.jp/8080/3130	32	16600	1024
22	proxy2.wh.tokushima-u.ac.jp/8080/3130	32	16600	1024
23	wwwproxy1.tokushima-u.ac.jp/8080/3130	32	7600	256
24	wwwproxy2.tokushima-u.ac.jp/8080/3130	32	3800	256
25	wwwproxy3.tokushima-u.ac.jp/8080/3130	32	1900	256
26	wwwproxy4.tokushima-u.ac.jp/8080/3130	32	950	256
27	proxy.ocec.go.jp/8080/3130	16	1650	256
28	proxy.wao.or.jp/8080/3130	-	-	-
29	astro.sci-museum.kita.osaka.jp/3128/3130	8	40	256

て述べた。システムから提供される情報を利用することにより、キャッシュ設定ファイルを自動修正が可能であり、定期的に設定を更新することによって利用不可となったキャッシュの削除、接続設定変更を自動的に行なうことができる。したがって、キャッシュ管理者は定期的に接続キャッシュと接続形態(親、隣)を選択する作業を担当すればよく、キャッシュの設定作業を大幅に減らすことができている。

現在、本計画の参加キャッシュは筆者の近隣の組織が大多数を占めているが、より広域のネットワークからの参加を期待している。また、今後のISP毎に禁止ドメイン/ネットワークの詳細設定、接続曜日、時間帯設定、システムの分散配置などを検討する予定である。

文献

- [1] Wessels D. et al, "Squid the Internet Object Cache," URL: <http://squid.nlanr.net/>
- [2] Wessels D. and Claffy K., "Internet Cache Protocol (ICP), version 2," Request For Comments 2186, Sep. 1997.
- [3] 大家, "組織情報データベースによるISPのネットワーク情報管理" 分散システム運用技術情報処理研究会, DSM (1996-7) .
- [4] 大家, "WWWマルチプロキシ計画 Version3.0 - JP-wide Object Cache Project," URL: <http://www.orions.ad.jp/project/multiproxy3/multiproxy-jp.html> (1997-7) .