

# キャッシュサーバ間の連携に基づく DNSSEC 名前解決時間短縮方式

福岡 修一<sup>†</sup>

† 近畿大学大学院システム工学研究科

藤野 貴之<sup>††</sup>

†† 近畿大学工学部電子情報工学科

## 1. はじめに

近年、インターネット上で利用される DNS における名前解決の信頼性を向上させた DNSSEC[1]の導入が進んでいる。DNSSEC は電子署名技術を用いて情報の信頼性を向上させているが、電子署名の付加・認証処理により DNS に比べて名前解決時間が増加するという問題がある。その解決手段として、名前解決時のキャッシュヒット率を向上させることで電子署名の付加・認証処理の発生を減らす方法が挙げられる。本稿では、キャッシュサーバ間の連携による名前解決時のキャッシュヒット率向上によって DNSSEC における名前解決時間短縮を図る手法について提案する。

## 2. 提案手法

本研究では、クライアントの属性によってインターネットにおける問い合わせ内容に傾向があるものと仮定した上で、問い合わせ内容が類似しているキャッシュサーバ同士でキャッシュ情報を交換し、各々のキャッシュサーバでの名前解決におけるキャッシュヒット率の向上を図る手法を提案する。この手法の実現に向けた課題として以下の3つの項目を挙げ、解決に取り組む。

(I) キャッシュサーバ群の管理モデル

(II) 管理モデル中のキャッシュ交換に適したペアの検出

(III) キャッシュ情報の交換方式

以下、(III)⇒(I)⇒(II)の順序で解決方法とシミュレーションによる確認結果について説明する。

### 2.1. キャッシュ情報の交換方式

2つのキャッシュサーバ間でキャッシュ情報の交換を行なう際、それぞれが保持するキャッシュ情報の差分を他方のサーバから取得する。図1に交換方式の概要を示す。

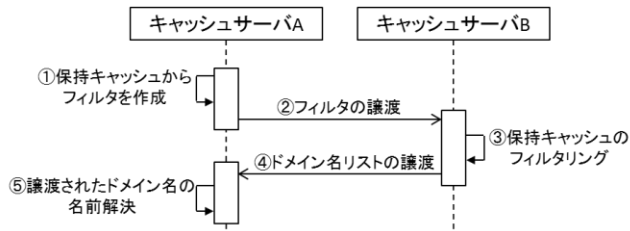


図1 キャッシュ情報交換の概要

キャッシュサーバ A は保持するキャッシュ情報をもとに Bloom Filter[2]を利用してフィルタを作成する(①)。そのデータを他方のキャッシュサーバ B に渡し(②)、キャッシュサーバのキャッシュ情報をフィルタリングする(③)。その際、ヒットしないキャッシュ情報をキャッシュサーバ A が保持して

いないキャッシュ情報としてキャッシュサーバ A にキャッシュさせる(④⑤)。この一連の流れを双方向に行なうことでキャッシュ情報の交換を完了するものとする。プロトタイプとして、2 台のコンピュータにキャッシュサーバ機能を導入し、キャッシュ内容の交換が行なえることを確認した。

### 2.2. キャッシュサーバ群の管理モデル

提案するキャッシュサーバ群の管理モデルを図2に示す。中央に管理サーバを設置し、キャッシュサーバ群を管理する。各キャッシュサーバは、自身の IP アドレスとフィルタ情報を登録する。また、中央サーバは要求に応じてキャッシュサーバと対応フィルタのリストを提供する。各キャッシュサーバは取得した情報に基づき、自律的にキャッシュ交換相手を選択する。

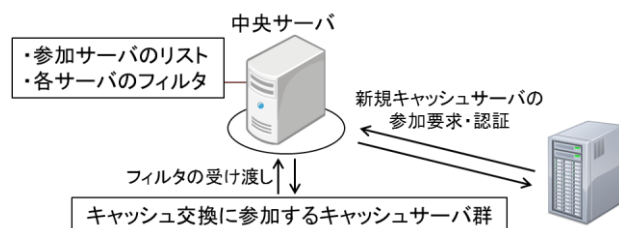


図2 キャッシュサーバ群の管理モデル

### 2.3. キャッシュ交換に適したペアの検出

各キャッシュサーバにおいてクライアントからの問い合わせに対して他のキャッシュサーバで作成されたフィルタを用いたフィルタリングを行ない、最もヒット数が高いフィルタを作成したキャッシュサーバを交換に適した相手として選出するという方法を提案する。シミュレーションとして、問い合わせ傾向が異なる3つのキャッシュサーバを想定し、対数正規分布を用いてそれぞれのキャッシュサーバの問い合わせ傾向の分布を設定した上で、傾向の類似度が高いキャッシュサーバのペアが検出されることを確認した。

## 3. まとめ

DNSSEC における名前解決時間の短縮を目的として、キャッシュサーバ間の連携によって、各キャッシュサーバでのキャッシュヒット率の向上を図る手法について提案した。

### 参考文献

- [1] R. Arends, R. Austein, M. Larson, D. Massey, and S. Rose: “DNS Security Introduction and Requirements”, RFC4033, March 2005  
 [2] Burton.H.Bloom: “Space/Time Trade-offs in Hash Coding with Allowable Errors”, Communication of the ACM, Vol.13, No.7, pp.422-426, July 1970