

第 XII 部

IPv6 に関する検証技術

第 12 部

IPv6 に関する検証技術

第 1 章 はじめに

本報告書では TAHI Project が 2005 年に対外的に行った活動内容を記す。主な活動内容はテストツールの開発、テストイベントの開催・参加および IPv6 Ready Logo Program の運用である。

テストツールの開発は大きく分けると仕様適合性テストに関するものと相互接続性テストに関するものの 2 つに大別できる。また仕様適合性テストツールはテストスクリプト部とテストエンジン部からなり、今年はその両方に対する開発を行った。とくにテストエンジン部は上位層プロトコルテストの開発にあたり、従来の下位層テストのエンジン部とは異なる上位層テストに適したエンジンを新規開発した。

第 2 章 仕様適合性テスト

2.1 仕様適合性テストプログラム (ct)

ct に関してはテスト対象となるプロトコルごとに開発をしている。

IPv6 Core Protocols テスタは v6PC (IPv6 Promotion Council [132] の Certification Working Group [33] の IPv6 Core Protocol Sub-Working Group [129] で開発を行っている (6.1 節参照)。

IPsec テスタおよび IKE テスタは v6PC [132] の Certification Working Group [33] の IPsec Sub-Working Group [128] で開発を行っている (6.2 節参照)。

MIPv6 テスタおよび NEMO テスタは v6PC [132] の Certification Working Group [33] の MIPv6 Sub-Working Group [182] で開発を行っている (6.3 節参照)。

2.1.1 DNS テスタ

DNS テスタは 2005 年から新規に開発を始めたテストスクリプトである。本テストスクリプトは同じく 2005 年から新規に開発を始めた koi (2.3 節参照) をテストエンジンとして動作するものである。

DNS テスタはテストスクリプトとテストエンジンの 2 部で構成されており、2005.12.31 時点での最新バージョンは以下のとおりである。

- テストスクリプト (DNS_Test)
バージョン 0.2

- テストエンジン (koi)
バージョン 0.2

テストの対象となる RFC は以下の通りである。

- RFC 1034, Domain Concepts and Facilities
- RFC 1035, Domain Implementation and Specification
- RFC 1123, Requirements for Internet Hosts — Application and Support
- RFC 1982, Serial Number Arithmetic
- RFC 1995, Incremental Zone Transfer in DNS
- RFC 1996, DNS NOTIFY
- RFC 2181, Clarifications to the DNS Specification
- RFC 2308, DNS NCACHE
- RFC 2671, Extension Mechanisms for DNS (EDNS0)
- RFC 2782, DNS SRV RR
- RFC 3401, DDDS — The Comprehensive DDDS
- RFC 3402, DDDS — The Algorithm
- RFC 3403, DDDS DNS Database
- RFC 3404, DDDS Based URI Resolution
- RFC 3405, DDDS URI.ARPA Assignment Procedures
- RFC 3425, Obsoleting IQUERY
- RFC 3596, DNS Extensions to Support IPv6

検査仕様の策定にあたっては 9 月の WIDE 合宿において DNS ワーキンググループ内で意見交換を行うなど、多方面からの意見を取り入れ開発を行った。また IETF ではミーティングでの発表およびメーリ

ングリスト上での議論を行いながら開発を行った。

また TAHI Project サーバ上では DNS テスト技術に特化したメーリングリストを開設し、随時ユーザとの議論を通じて検査仕様およびテストスクリプトを開発した。

2.1.2 DHCPv6 テスタ

従来 TAHI Project の開発物には Prefix Discovery のような特定の機能に特化した DHCPv6 テスタが存在したが、DHCPv6 基本機能に関する DHCPv6 テスタは存在しなかった。2005 年に新規開発を始めた DHCPv6 テスタは既存の DHCPv6 テスタを包含する、より汎用的なテストスクリプトである。

DHCPv6 テスタはテストスクリプトとテストエンジンの 2 部で構成されており、2005.12.31 時点での最新バージョンは以下のとおりである。

- テストスクリプト (DHCPv6_Self_Test)
 - バージョン 0.2
- テストエンジン (v6eval)
 - バージョン 3.0.4

テスタ開発にあたっては IETF ミーティングでの発表や IETF メーリングリストでの議論を行いながら開発を行った。

また TAHI Project サーバ上では DHCPv6 テスト技術に特化したメーリングリストを開設し、随時ユーザとの議論を通じて検査仕様およびテストスクリプトを開発した。

2.2 仕様適合性テストツール (v6eval)

v6eval はパケットの送受信を行うテストエンジン部分である。本年は以下のバージョンアップを行った。

- FreeBSD 6.0-CURRENT 対応
- IPv6 Ready Logo Program[133] Phase-2 IPv6 Core Protocols 対応
- DHCPv6 テスタ対応 (2.1.2 項参照)
- 新規サポートプロトコル
 - UDP
 - * ISAKMP
- 新規サポート認証アルゴリズム
 - AES-XCBC-MAC-96

2.3 仕様適合性テストツール (koi)

従来開発を行ってきたテストスクリプトで用いるテストエンジン (v6eval) は IP 層以下のレイヤの操

作には非常に適していた。しかしテスト対象となるプロトコルが上位層に移行するにつれ、テストシーケンスで用いるパケットのイメージを下位層からすべて構築するのは現実的ではなくなってきた。またパケット指向のテストエンジンでは IP 層でフラグメントされたパケットや TCP のセッションを扱うには不向きであるという問題が顕在化してきた。

特に DNS テスタ (2.1.1 項参照) を新規開発するにあたり、テスト上で DNS プロトコルをトランスポートプロトコルに依存させずに動作させるためには、下位層に非依存なセッション指向のテストエンジンを開発する必要が出てきた。

この新規に開発を行ったテストエンジン (koi) は上記の要求を満たすものであり、今後新たに上位層プロトコルを試験対象とする際に利用できる。

第 3 章 相互接続性テスト

3.1 相互接続テスト支援ツール (vel)

IPv6 Ready Logo Program[133] Phase-2 IPv6 Core Protocols の本格的な運用が始まるにつれ IPv6 Ready Logo Program[133] Phase-2 IPv6 Core Protocols の相互接続性テストを行う機会が多くなった。この相互接続性テストは取得するデータの多さやテストごとにネットワークポロジを変更する必要があるなどといった複雑な要素を含んでおり、こういった要素はテスト実行者のミスオペレーションなどに繋がる恐れもある。vel は相互接続性テストに必要な被検証機器の対向ノードをリモートコントロールすることで対向ノード上の操作やテストログの取得などを自動化することができる。従来は相互接続性テストに関わるすべてのデバイスをユーザが操作する必要があったが、vel を利用することでユーザは被検証機器の操作に従事することができるのである。

ユーザインタフェースは汎用的でありユーザが任意の相互接続性テスト環境を定義することができる。

2005.12.31 時点での最新バージョンは以下であり、IPv6 Ready Logo Program[133] Phase-2 IPv6 Core Protocols の相互接続性テストシナリオバージョン 2.7.4 をサポートしている。

- 相互接続テスト支援ツール (vel)
バージョン 1.0.3

第 4 章 テストイベント

仕様適合性テストツールの開発以外の活動として、TAHI Project はテストイベントの主催および参加を行った。TAHI Project では毎年、国内でテストイベントを主催している。本年はこれに加え国内外のテストイベントにも積極的に参加してきた。この章ではこれらイベントに関連する活動内容を記す。

4.1 TAHI Project により開催されたテストイベント

この節では TAHI Project が主催したテストイベントについて述べる。

4.1.1 6th TAHI IPv6 Interoperability Test Event

- 日程：2005.01.24-28
- 会場：Nippon Convention Center (Makuhari Messe), Chiba, Japan
- 参加者：36 組織 (テストベンダを含む)

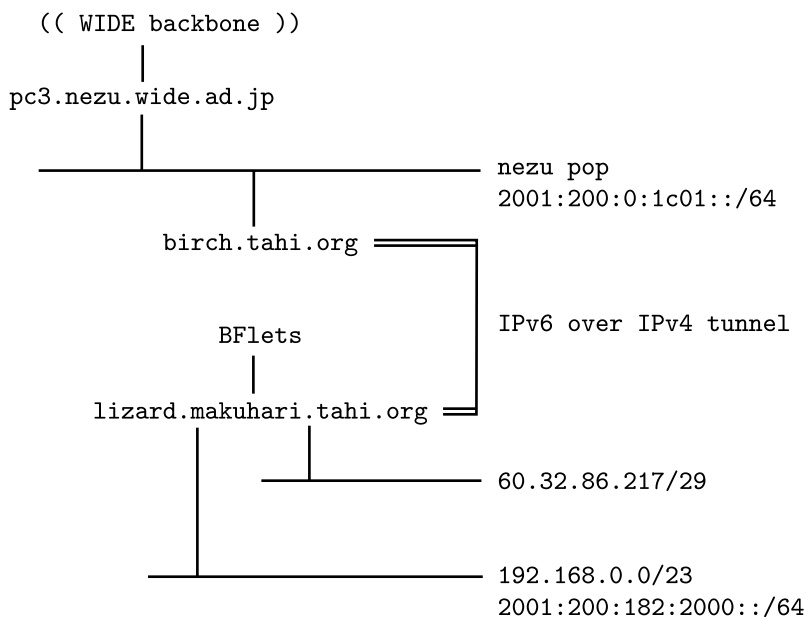


図 4.1. 6th TAHI IPv6 Interoperability Test Event で使用したネットワークトポロジ

6th TAHI IPv6 Interoperability Test Event
プレスリリースより抜粋
<http://www.tahi.org/press/TAHIPressRelease20050128E.pdf>

- ネットワークトポロジ：
会場のグローバルセグメントは図 4.1 のトポロジで WIDE ネットワークに接続した。
- 仕様適合性テスト項目
 - IPv6 Ready Logo Phase-2
 - IPv6 Ready Logo Phase-1
 - MIPv6
 - NEMO Basic Support (MR)
 - IKEv1
 - SNMP
 - MIB
 - SIP (terminal test)
 - IPv6 Core Protocol
 - * IPv6 Specification
 - * Neighbor Discovery
 - * Stateless Address Auto-configuration
 - * ICMPv6
 - * PMTU Discovery
 - IPsec
 - MLDv1
 - Default Address Selection
 - Default Router Preference

- RIPng
- NAT-PT
- 6to4

これらの項目のうち、IPv6 Ready Logo Phase-2 は新規に開発した項目であった。また MIPv6 および NEMO Basic Support に関するテストは v6PC[132] の Certification Working Group[33] の MIPv6 Sub-Working Group[182] によるコーディネートで行った。また SIP に関するテストは同 Working Group[33] の SIP Sub-Working Group[259] によるコーディネートで行った。

- 相互接続性テスト項目

- IPv6 Ready Logo Phase-1
- IPv6 Ready Logo Phase-2
- MIPv6
- NEMO Basic Support
- SIP
- IPv6 Core Protocol
- IPsec
- IKEv1/v2
- Prefix Delegation
- MLDv2
- Application

これらの項目のうち、IPv6 Ready Logo Phase-2 は新規に開発した項目であった。また MIPv6 および NEMO Basic Support に関するテストは v6PC[132] の Certification Working Group[33] の MIPv6 Sub-Working Group[182] によるコーディネートで行った。また SIP に関するテストは同 Working Group[33] の SIP Sub-Working Group[259] によるコーディネートで行った。

- プレスリリース

- English
<http://www.tahi.org/press/TAHIPressRelease20050128E.pdf>
- Japanese
<http://www.tahi.org/press/TAHIPressRelease20050128J.pdf>

なおテスト結果に関しては NDA による制限のため割愛する。

4.1.2 7th TAHI IPv6 Interoperability Test Event

本イベントは 6th ETSI IPv6 Plugtests との共催である。詳細は 4.2.2 項で述べる。

4.2 TAHI Project 以外の組織により開催されたテストイベント

この節では TAHI Project 以外の団体が主催したイベントで、TAHI Project がゲストとして参加したテストイベントについて述べる。これらのイベントではテストとしての参加であり、活動内容は主に他の参加者に対する相互接続性テストのコーディネートおよび仕様適合性テストの実施である。

またこれらのイベントで実施する仕様適合性テストは、リリース版ではなく開発版のコードを積極的に投入しており、現地でのフィールドテストを行うという目的も兼ねている。

4.2.1 Connectathon 2005

- 日程：2005.02.24-2005.03.03
- 会場：San Jose, USA
- 参加者：26 組織（テストベンダを含む）

Connectathon[40] ウェブページより抜粋
<http://www.connectathon.org/>

TAHI Project の Connectathon[40] への参加は 6 回目である。今回の参加では Connectathon から正式に IPv6 のテストコーディネートと

MIPv6 および NEMO のテストコーディネートを依頼された。

なおテスト結果に関しては NDA による制限のため割愛する。

4.2.2 6th ETSI IPv6 Plugtests

- 日程：2005.10.17-21
- 会場：ETSI — Sophia Antipolis, France
- 参加者：14 社 41 人（参加者を含む）

ETSI[76] ウェブページより抜粋
<http://www.etsi.org/plugtests/History/2005IPV6.htm>

PlugTests[217] は ETSI[76] が主催するテストイベントで TAHI Project としては 5 度目の参加である。今回のイベントは ETSI と TAHI Project との共催であり、本イベントは 7th TAHI

- IPv6 Interoperability Test Event でもあった。
今回は共催以外にも以下の目的があった。
- IPv6 Core Protocol Sub-Working Group[129] で開発した IPv6 Ready Logo Program[133]、Phase 1 相互接続性テストのコーディネートおよび仕様適合性テストの実施、また IPv6 Ready Logo Program[133]、Phase 2 Core Protocols 相互接続性テストのコーディネートおよび仕様適合性テストの実施。
 - IPsec Sub-Working Group[128] で開発した IPv6 Ready Logo Program[133] Phase 2 IPsec 相互接続性テストのコーディネートおよび仕様適合性テストの実施。
 - MIPv6 Sub-Working Group[182] で開発した IPv6 Ready Logo Program[133] Phase 2 MIPv6 相互接続性テストのコーディネートおよび仕様適合性テストの実施。
 - 新規開発した DNS テスタおよび DHCPv6 テスタのフィールドテスト。
 - 新規開発した相互接続テスト支援ツール(vel)のフィールドテスト。
- なおテスト結果に関しては NDA による制限のため割愛する。

第 5 章 IPv6 Ready Logo Program

この章では IPv6 Forum[130] の v6LC (IPv6 Logo Committee)[131] の IPv6 Ready Logo Program[133] に関する活動を記す。

5.1 Phase-1

2 年前からスタートした本プログラムにおいて、IPv6 Core Protocol Sub-Working Group[129] として仕様適合性テスト仕様書、仕様適合性テスト、相互接続性テストシナリオの保守を行い、仕様適合性テスト Self_Test_P1 バージョン 1.3.10 を 2005.11.24 にリリースした。また相互接続性テストシナリオもバージョン 1.3.1 を 2005.12.09 にリリースした。

また v6LC[131] の Local Technical Group として日本での 45 件のロゴ取得手続きにおける審査を担当した。

5.2 Phase-2

Ready Logo Program[133] Phase-2 には現在以下のテスト対象となるプロトコルがあり、それぞれのプロトコルに対して行った活動内容を各項で述べる。

- IPv6 Core Protocols
- IPsec
- MIPv6
- MLD
- Transition
- IKE

5.2.1 IPv6 Core Protocols

仕様適合性テストの仕様策定に対する議論に参加しこれをリードした。また同時にテスト仕様に基づいた仕様適合性テストを開発した。相互接続性シナリオの開発に関する議論にも参加しこれをリードした。

今年からスタートした本プログラムにおいて IPv6 Core Protocol Sub-Working Group[129] として仕様適合性テストの開発および保守を行い、仕様適合性テスト Self_Test_P2 バージョン 1.2.18 を 2005.07.20 にリリースした。

また v6LC[131] の Local Technical Group として日本での 13 件のロゴ取得手続きにおける審査を担当した。

5.2.2 IPsec

仕様適合性テスト仕様および相互接続性テストシナリオの開発を行った。

今年からスタートした本プログラムにおいて IPsec Sub-Working Group[128] として仕様適合性テストの開発および保守を行い、仕様適合性テスト IPsec_Self_Test_P2 バージョン 1.0.7 を 2005.12.26 にリリースした。

また v6LC[131] の Local Technical Group として日本での 1 件のロゴ取得手続きにおける審査を担当した。

5.2.3 MIPv6

仕様適合性テスト仕様および相互接続性テストシナリオの開発を行った。

今年からスタートした本プログラムにおいて MIPv6 Sub-Working Group[182] として仕様適合性テストの開発および保守を行い、以下の仕様適合

性テストをリリースした。

- ct-mipv6-cn (バージョン 3.1.5) (2005.06.09)
対象：CN
- ct-mipv6-ha (バージョン 3.1.5) (2005.10.03)
対象：HA
- ct-mipv6-mn (バージョン 3.1.4) (2005.06.17)
対象：MN

また v6LC[131] の Local Technical Group として日本での 1 件のロゴ取得手続きにおける審査を担当した。

5.2.4 MLD

仕様適合性テスト仕様策定に対する議論に参加した。

5.2.5 Transition

仕様適合性テスト仕様策定に対する議論に参加した。

5.2.6 IKE

仕様適合性テスト仕様および相互接続性テストシナリオの開発を行った。

本プログラムはロゴ取得のためのプログラムとしてはスタートする事はないため experimental な位置付けとして仕様適合性テスト仕様書に基づく仕様適合性テストの開発を行い、仕様適合性テストとして IKE_Self_Test バージョン 1.0.0 を 2005.07.04 にリリースした。

6.1 IPv6 Core Protocol Sub-Working Group

5.1 節および 5.2.1 項で述べた活動を行った。

6.2 IPsec Sub-Working Group

5.2.2 項および 5.2.6 項で述べた活動を行った。

6.3 MIPv6 Sub-Working Group

5.2.3 項で述べた活動を行った。

6.4 SIP Sub-Working Group

以下の仕様適合性テストをリリースした。

- ct-sip-ipv6-ua (バージョン 1.2.2) (2005.10.11)
対象：ユーザエージェント
- ct-sip-ipv6-px (バージョン 1.0.0) (2005.10.11)
対象：サーバ

第 6 章 Certification Working Group

v6PC[132] の Certification Working Group[33] において、以下の Sub-Working Group のテスト開発のプラットフォームとして v6eval (2.2 節参照) が採用されている。

- IPv6 Core Protocol Sub-Working Group
- IPsec Sub-Working Group
- MIPv6 Sub-Working Group
- SIP Sub-Working Group