

第 VIII 部

IPv6 に関する検証技術

第 8 部

IPv6 に関する検証技術

第 1 章 TAHI プロジェクト 2007 年の活動

TAHI プロジェクトは IPv6 に関する検証技術の研究および検査ツールの開発を行うワーキンググループである。

本ワーキンググループの主な活動内容は以下である。

- テストツールの開発
- テストイベントの開催・参加
- IPv6 Ready Logo Program の運用

テストツールの開発は仕様適合性テストに関する物と相互接続性テストに関する物の 2 つに大別できる。

また仕様適合性テストに関する物としてテスト仕様とその仕様を満たす仕様適合性テストツールを含む。また仕様適合性テストツールはテストスクリプトとテストエンジンから成る。

相互接続性テストに関する物としては相互接続性テストシナリオと、相互接続性テスト支援ツールを含む。

本年は主にテスト仕様の開発とテストスクリプトに対する開発を行った。次章に活動報告をまとめる。

第 2 章 活動内容詳細

2.1 はじめに

本報告書では TAHI プロジェクトが 2007 年に対外的に行った活動内容を記す。主な活動内容は以下である。

- テストツールの開発
- テストイベントの開催
- IPv6 Ready Logo Program の運用

テストツールの開発は仕様適合性テストに関する物と相互接続性テストに関する物の 2 つに大別できる。

また仕様適合性テストに関する物としてテスト仕様とその仕様を満たす仕様適合性テストツールを含む。また仕様適合性テストツールはテストスクリプトとテストエンジンから成る。

相互接続性テストに関する物としては相互接続性テストシナリオと、相互接続性テスト支援ツールを含む。

本年は主にテスト仕様の開発とテストスクリプトに対する開発を行った。

2.2 仕様適合性テスト

2.2.1 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毎に開発を行っている。

IPv6 Core Protocols テストプログラムは v6PC (IPv6 Promotion Council) [72] Certification Working Group [24] の IPv6 Core Protocol Sub-Working Group [69] において開発を行っている (2.6.1 項参照)

IPsec テストプログラムおよび IKEv2 テストプログラムは v6PC [72] Certification Working Group [24] の IPsec Sub-Working Group [68] において開発を行っている (2.6.2 項参照)

MIPv6 テストプログラムおよび NEMO Basic Support テストプログラムは v6PC [72] Certification Working Group [24] の MIPv6 Sub-Working Group [112] において開発を行っている (2.6.3 項参照)

DHCPv6 テストプログラムは v6PC [72] Certification Working Group [24] の DHCPv6 Sub-Working Group [33] において開発を行っている (2.6.4 項参照)

SIP テストプログラムは v6PC [72] Certification Working Group [24] の SIP Sub-Working Group [149] において開発を行っている (2.6.5 項参照)

2.2.1.1 DNS テストプログラム

DNS テストプログラムは 2005 年より開発を進めているものであり、これ迄は BIND を対象に動作確認を行ってきた。今年は、より安定化を図るため、NSD の実装に対してもテストを走らせ動作確認を行った。NSD の開発者には、テスト結果を報告し、

テスト結果について両者合意を得ることができている。DNS テストスクリプトは、テストエンジンとして koi を利用している。

なお、2007 年 12 月 31 日時点での最新バージョンは以下であり、成果物は <http://www.tahi.org/dns/> で公開している。

- テスト仕様
 - DNS クライアント仕様適合性テスト仕様バージョン 1.0
 - DNS サーバ仕様適合性テスト仕様バージョン 1.0
- テストスクリプト (DNS_Self_Test)バージョン 1.1.1
- テストエンジン (koi)バージョン 1.1.1

テスト仕様の策定及びテストスクリプトのメンテナンスは TAHI プロジェクトサーバ上に開設した DNS テスト技術に特化したメーリングリストを用い、随時ユーザとの議論など意見交換を通じて多方面からの意見を取り入れて行った。

2.2.2 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である。本年はメンテナンスを中心に以下の機能追加を行った。

- IPsec v3 対応
従来の v6eval では、IPsec の Version 2 に対応していたが、本年は IPsec の Version 3 に対応する必要があったため (2.5.2.2、2.5.2.3 項参照)、v6eval の拡張を行った。

なお、2007 年 12 月 31 日時点での最新バージョンは以下であり、成果物は <http://www.tahi.org/release/> で公開している。

- テストエンジン (v6eval)バージョン 3.0.12

2.2.3 仕様適合性テストツール (koi)

IP 層以下の下位層レイヤ操作に適した v6eval に対して上位層レイヤ操作に適したテストエンジンである。本年は安定化のためにメンテナンスを行った。さらに、IKEv2 に対応する必要があったため以下の拡張を準備中である。

- IKEv2 対応
従来の koi では、SIP や DNS に対応していた

が、本年は IKEv2 のテストプログラム開発を行ったため、IKE の Version 2 に対応する必要があった (2.6.2 項参照)。このため、koi の拡張を行った。

なお、2007 年 12 月 31 日時点での最新バージョンは以下であり、成果物は <http://www.tahi.org/release/> で公開している。

- テストエンジン (koi)バージョン 1.1.1

2.3 相互接続性テスト

2.3.1 相互接続性テスト支援ツール (vel)

本ツールは相互接続性テストのオペレーションミスの軽減などを目的に相互接続性テストを半自動化するツールである。

本年はメンテナンスを中心に行った。現在は、NetBSD における不具合の対応を行い、リリースの準備を行っている。また、IPv6 Ready Logo Program の IPsec のテストシナリオ対応のスクリプトのコントリビューションが有り、これのリリース準備も行っている。

なお、2007 年 12 月 31 日時点での最新バージョンは以下であり、成果物は <http://www.tahi.org/release/> で公開している。

- 相互接続性テスト支援ツール (vel)バージョン 1.0.4

2.4 テストイベント

テストツール開発以外の活動として、TAHI プロジェクトはテストイベントを主催した。

本節ではこのイベントに関連する活動内容を記す。

2.4.1 TAHI プロジェクトの主催したテストイベント

本項では TAHI プロジェクトが主催したテストイベントについて述べる。

2.4.1.1 9th TAHI IPv6 Interoperability Test Event

- 日程：2007.05.14-18
- 会場：Nippon Convention Center (Makuhari Messe), Chiba, Japan
- 参加者：23 組織 (テストベンダを含む)
9th TAHI IPv6 Interoperability Test Event
プレスリリースより抜粋

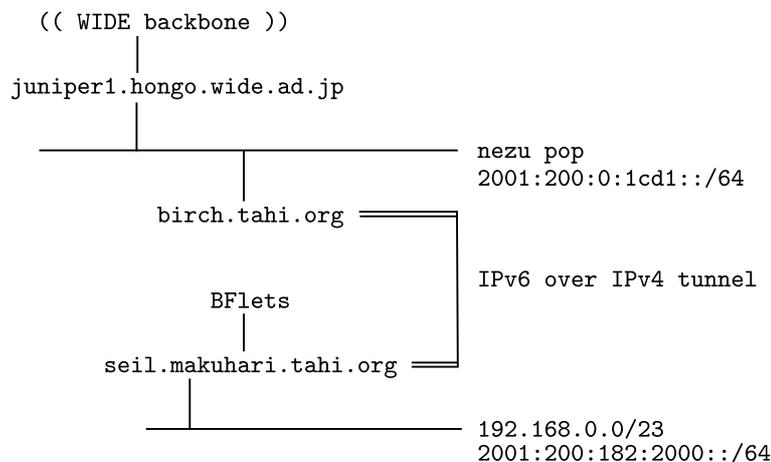


図 2.1. 9th TAHI IPv6 Interoperability Test Event で使用したネットワークポロジ

<http://www.tahi.org/press/>

TAHIPressRelease20070518J.pdf

● ネットワークポロジ :

会場のグローバルセグメントは図 2.1 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 Program Phase-1
 - IPv6 Ready Logo Program Phase-2
 - * IPv6 Core Protocols
 - * IPsec (Version 2 および Version 3)
 - * MIPv6
 - * NEMO Basic Support
 - * SIP
 - * DHCPv6
 - MIB
- これらの項目の内、以下の項目は新規のテストであった。
- * IPv6 Ready Logo Program Phase-2 IPsec version 3
 - * IPv6 Ready Logo Program Phase-2 NEMO Basic Support
 - * IPv6 Ready Logo Program Phase-2 SIP
 - * IPv6 Ready Logo Program Phase-2 DHCPv6

また IPv6 Ready Logo Program Phase-2 MIPv6 及び NEMO Basic Support に関するテストは v6PC[72] Certification Working Group[24] の MIPv6 Sub-Working Group[112] 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[24] の SIP Sub-Working Group[149] 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 Program Phase-1
- IPv6 Ready Logo Program Phase-2
 - * IPv6 Core Protocols
 - * IPsec (Version 2 および Version 3)
 - * MIPv6
 - * NEMO Basic Support
 - * SIP
 - * DHCPv6
- IKE
 - * IKEv1
 - * IKEv2

これらの項目の内、以下の項目は新規のテストであった。

- IPv6 Ready Logo Program Phase-2 IPsec version 3
- IPv6 Ready Logo Program Phase-2 NEMO Basic Support
- IPv6 Ready Logo Program Phase-2 SIP
- IPv6 Ready Logo Program Phase-2 DHCPv6
- IKEv2

また IPv6 Ready Logo Program Phase-2 を含む MIPv6 及び NEMO Basic Support に関するテストは v6PC[72] Certification Working Group[24] の MIPv6 Sub-Working Group[112] 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[24] の SIP Sub-Working Group[149] によるコーディネートを行った。

- プレスリリース

- English

<http://www.tahi.org/press/TAHIPressRelease20070518E.pdf>

- Japanese

<http://www.tahi.org/press/TAHIPressRelease20070518J.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。

2.5 IPv6 Ready Logo Program

本節では IPv6 Forum[70] v6LC(IPv6 Logo Committee)[71] の IPv6 Ready Logo Program[73] に関する活動を記す。

2.5.1 Phase-1

4 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[69] として仕様適合性テスト仕様、テストスクリプト、相互接続性テストシナリオの開発及び保守を行った。従来利用していた Phase-1 に関するテストシナリオのみを抽出した Interoperability Test Scenario バージョン 1.3.2 は、Phase-1 と Phase-2 のマージから 1 年以上経過したことから、使用を禁止することとした。

2007 年 12 月 31 日時点のバージョンは以下であり、成果物は http://www.ipv6ready.org/about_phase1_test.html および <http://www.tahi.org/ume/> で公開している。

- 仕様適合性テスト

- テスト仕様

バージョン 3.8.10

2.5.2.1 項で述べるテスト仕様と共通

- テストスクリプト (Self_Test)

バージョン 1.4.9

2.5.2.1 項で述べるテストスクリプトと共通

- 相互接続性テスト

- テストシナリオ

バージョン 2.8.4

2.5.2.1 項で述べるテストスクリプトと共通

これらのバージョンがサポートしている RFC は以下である。

- RFC 2460: IPv6 Specification

- RFC 2461: Neighbor Discovery for IPv6
- RFC 2462: IPv6 Stateless Address Autoconfiguration
- RFC 2463: ICMPv6

また v6LC[71] Local Technical Group として日本での 23 件のロゴ取得手続きにおける審査を担当した。

2.5.2 Phase-2

IPv6 Ready Logo Program[73] Phase-2 には現在以下のプロトコルをテスト対象としており、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
- NEMO Basic Support
- DHCPv6
- SIP

2.5.2.1 IPv6 Core Protocols

一昨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[69] として仕様適合性テスト仕様、テストスクリプト、相互接続性テストシナリオの開発及び保守を行った。

本年は、RFC2461-bis および RFC2462-bis が RFC 化されたことから、新しい RFC に対応するための準備を行った。2007 年 12 月時点では、パブリックレビュー中であり、未だ正式なリリースには至っていない。

なお、2007 年 12 月 31 日時点のバージョンは以下であり、成果物は http://www.ipv6ready.org/about_phase2_test.html および <http://www.tahi.org/logo/phase2-core/> で公開している。

- 仕様適合性テスト

- テスト仕様

バージョン 3.8.10

- テストスクリプト (Self_Test)

バージョン 1.4.9

- 相互接続性テスト

- テストシナリオ

バージョン 2.8.4

これらのバージョンがサポートしている RFC は以下である。

- RFC 2460: IPv6 Specification
- RFC 2461: Neighbor Discovery for IPv6
- RFC 2462: IPv6 Stateless Address Autoconfiguration
- RFC 1981: Path MTU Discovery for IPv6
- RFC 2463: ICMPv6

また v6LC[71] の Local Technical Group として日本での 20 件のロゴ取得手続きにおける審査を担当した。

2.5.2.2 IPsec

—昨年からスタートした本プログラムにおいて IPsec Sub-Working Group[68] として仕様適合性テスト仕様、テストスクリプト、相互接続性テストシナリオの開発及び保守を行った。本年は、主に IPsec Version 3 の対応を行った。新規に対象となる RFC は以下である。

- RFC 4301: Security Architecture for the Internet Protocol
- RFC 4303: IP Encapsulating Security Payload (ESP)
- RFC 4305: Cryptographic Algorithm Implementation Requirements for Encapsulating Security Payload (ESP) and Authentication Header (AH)

これらに対応したバージョンは、メジャーリビジョンアップとして 2007 年 4 月にプログラムスタートしている。

なお、2007 年 12 月 31 日時点のバージョンは以下であり、成果物は http://www.ipv6ready.org/about_phase2_test.html および <http://www.tahi.org/logo/ipsec/> で公開している。

- 仕様適合性テスト
 - テスト仕様
バージョン 1.8.1
 - テストスクリプト (IPsec_Self_Test_P2)
バージョン 1.1.2
- 相互接続性テスト
 - テストシナリオ
バージョン 1.5.2

また v6LC[71] 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。

2.5.2.3 MIPv6

—昨年からスタートした本プログラムにおいて MIPv6 Sub-Working Group[112] として仕様適合性テスト仕様、テストスクリプト、相互接続性テストシナリオの開発及び保守を行った。本年は、IPsec と同様に、主に IPsec Version 3 の対応を行い、メジャーリビジョンアップとして 2007 年 11 月にプログラムスタートしている。

なお、2007 年 12 月 31 日時点のバージョンは以下であり、成果物は http://www.ipv6ready.org/about_phase2_test.html および <http://www.tahi.org/mipv6/phase2/> で公開している。

- 仕様適合性テスト
 - テスト仕様
 - * CN 仕様適合性テスト仕様
バージョン 3.2.0
 - * HA 仕様適合性テスト仕様
バージョン 3.2.0
 - * MN 仕様適合性テスト仕様
バージョン 3.2.0
 - テストスクリプト
 - * CN 仕様適合性テストスクリプト
(ct-mipv6-cn)
バージョン 4.0.2
 - * HA 仕様適合性テストスクリプト
(ct-mipv6-ha)
バージョン 4.0.7
 - * MN 仕様適合性テストスクリプト
(ct-mipv6-mn)
バージョン 4.0.4
- 相互接続性テスト
 - テストシナリオ
バージョン 1.5.0

これらのバージョンがサポートしている RFC は以下である。

- RFC 3775: Mobility Support in IPv6
- RFC 3776: Using IPsec to Protect Mobile IPv6 Signaling Between Mobile Nodes and Home Agents

また v6LC[71] 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。

2.5.2.4 NEMO Basic Support

v6LC[71]でIPv6 Ready Logo Programの新規プロトコルとしてRFC3963: Network Mobility (NEMO) Basic Support Protocolに対応した。2007年1月にスタートした本プログラムにおいてMIPv6 Sub-Working Group[112]として仕様適合性テスト仕様、テストスクリプト、相互接続性テストシナリオの開発及び保守を行った。

なお、2007年12月31日時点のバージョンは以下であり、成果物はhttp://www.ipv6ready.org/about_phase2_test.html および <http://cert.v6pc.jp/nemo/phase2/>で公開している。

- 仕様適合性テスト
 - －テスト仕様
 - * HA 仕様適合性テスト仕様
バージョン 1.0.1
 - * MR 仕様適合性テスト仕様
バージョン 1.0.1
 - －テストスクリプト
 - * HA 仕様適合性テストスクリプト
(ct-nemo-ha)
バージョン 1.0.1
 - * MR 仕様適合性テストスクリプト
(ct-nemo-mr)
バージョン 1.0.1
- 相互接続性テスト
バージョン 1.0.1

2.5.2.5 DHCPv6

v6LC[71]でIPv6 Ready Logo Programの新規プロトコルとしてDHCPv6に対応した。2007年4月にスタートした本プログラムにおいてDHCPv6 Sub-Working Group[33]として仕様適合性テスト仕様、テストスクリプト、相互接続性テストシナリオの開発及び保守を行った。

IPv6 Ready Logo Programとして対象となるRFCは以下である。

- RFC 3315: Dynamic Host Configuration Protocol for IPv6 (DHCPv6)
- RFC 3646: DNS Configuration options for Dynamic Host Configuration Protocol for IPv6 (DHCPv6)
- RFC 3736: Stateless Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP) Service for IPv6

2007年12月31日時点のバージョンは以下であり、成果物はhttp://www.ipv6ready.org/about_phase2_test.html および <http://www.tahi.org/dhcpv6/>で公開している。

- 仕様適合性テスト
 - －テスト仕様
バージョン 1.0.2
 - －テストスクリプト
バージョン 1.0.8
- 相互接続性テスト
 - －テストシナリオ
バージョン 1.0.1

2.5.2.6 SIP

v6LC[71]でIPv6 Ready Logo Programの新規プロトコルとしてSIPに対応した。2007年4月にスタートした本プログラムにおいてSIP Sub-Working Group[149]として仕様適合性テスト仕様、テストスクリプト、相互接続性テストシナリオの開発及び保守を行った。

IPv6 Ready Logo Programとして対象となるRFCは以下である。

- RFC 3261: SIP: Session Initiation Protocol
- RFC 3264: An Offer/Answer Model with Session Description Protocol
- RFC 4566: SDP: Session Description Protocol
- RFC 2617: HTTP Authentication: Basic and Digest Access Authentication
- RFC 3665: SIP Basic Call Flow Examples

2007年12月31日時点のバージョンは以下であり、成果物はhttp://www.ipv6ready.org/about_phase2_test.html および <http://cert.v6pc.jp/sip-ipv6/ipv6ready/>で公開している。

- 仕様適合性テスト
 - －テスト仕様
 - * UA 仕様適合性テスト仕様
バージョン 1.0.1
 - * Server 仕様適合性テスト仕様
バージョン 1.0.1
 - －テストスクリプト
 - * UA 仕様適合性テストスクリプト
(ct-sip-ipv6-ua)
バージョン 1.4.2

* Server 仕様適合性テストスクリプト

(ct-sip-ipv6-px)

バージョン 1.2.2

• 相互接続性テスト

– テストシナリオ

バージョン 1.0.1

2.6 Certification Working Group

v6PC[72] の Certification Working Group[24] において、以下 Sub-Working Group のテストプログラム開発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
- DHCPv6 Sub-Working Group
- SIP Sub-Working Group

2.6.1 IPv6 Core Protocol Sub-Working Group

2.5.1 項及び 2.5.2.1 項で述べた活動を行った。

2.6.2 IPsec Sub-Working Group

2.5.2.2 項で述べた活動を行った。さらに、IKEv2 のテストプログラムの準備を行っている。検査対象となる RFC は主に以下である。

- RFC 4306: Internet Key Exchange (IKEv2) Protocol
- RFC 4307: Cryptographic Algorithms for Use in the Internet Key Exchange Version 2 (IKEv2)
- RFC 4718: IKEv2 Clarifications and Implementation Guidelines

2.6.3 MIPv6 Sub-Working Group

2.5.2.3 項及び 2.5.2.4 項で述べた活動を行った。

2.6.4 DHCPv6 Sub-Working Group

2.5.2.5 項で述べた活動を行った。

2.6.5 SIP Sub-Working Group

2.5.2.6 項で述べた活動を行った。

参考資料

[70] IPv6 Forum

<http://www.ipv6forum.com/>

[71] IPv6 Logo Committee

<http://www.ipv6ready.org/>

[73] IPv6 Ready Logo Program

<http://www.ipv6ready.org/>

[72] IPv6 Promotion Council

<http://v6pc.jp/>

[24] Certification Working Group

<http://v6pc.jp/jp/wg/certificationWG/index.phtml>

[69] IPv6 Core Protocol Sub-Working Group

<http://www.tahi.org/logo/phase1-core/>

<http://www.tahi.org/logo/phase2-core/>

[68] IPsec Sub-Working Group

<http://www.tahi.org/logo/ipsec/>

[112] MIPv6 Sub-Working Group

<http://www.tahi.org/mipv6/>

<http://www.tahi.org/nemo/>

[33] DHCPv6 Sub-Working Group

<http://www.tahi.org/logo/dhcpv6/>

[149] SIP Sub-Working Group

<http://www.tahi.org/sip-ipv6/>

第 3 章 まとめ

本年は IPv6 Ready Logo Program で NEMO Basic Support、DHCPv6、SIP が新規にプログラムスタートし、IPsec も IPsec v3 対応を行いメジャーリビジョンアップした。また IPv6 Core Protocols に関しては、RFC の改版に追従する為の準備を行いパブリックレビューを開始する事が出来た。v6LC に対しては大きなコミットを行えたと言える。

今後は IPv6 Core Protocols のスムーズなメジャーリビジョンアップに向けた活動を継続して行い、また新規に開発を開始した IKEv2 のテストプログラムの完成に注力する。