

UPnP-IGD 相互接続試験実施要領

HATS 推進会議
(高度通信システム相互接続推進会議)
マルチメディア通信相互接続試験実施連絡会

相互接続試験実施要領改版履歴

UPnP-IGD 相互接続試験実施要領

版	改訂年月日	改訂内容	担当
1.0	2010.07.16	初版	瀧塚 松本 成田
1.1	2010.11.10	誤記訂正	瀧塚 松本

本書は、HATS 推進会議が著作権を保有しています。

内容の一部又は全部をHATS 推進会議の許諾を得ることなく複製、転載、改変、転用及びネットワーク上での送信、配布を行うことを禁止します。

目次	
1. はじめに	4
2. スコープ	5
3. 参照文献.....	5
4. 用語定義	5
4.1 IGD (Internet Gateway Device)	5
4.2 CP (Control Point)	5
4.3 テストサーバ	5
5. 検証用ネットワーク構成と検証手順.....	5
5.1 検証シーケンス図について	5
5.2 IGD 検索・機能提示・状態確認 検証手順.....	6
5.3 IGD ポートマッピング設定検証手順	9
5.3.1 単一のポートマッピング 検証手順	9
5.3.2 ポートマッピングへの上書き 検証手順.....	12
6. 試験項目詳細	14
6.1 ガイドライン試験内容詳細	15
6.1.1 ガイドライン機能要件[F1]	15
6.1.2 ガイドライン機能要件[F2]	16
6.1.3 ガイドライン機能要件[F3]	16
6.1.4 ガイドライン機能要件[F4]	17
6.1.5 ガイドライン機能要件[F5]	17
6.1.6 ガイドライン機能要件[F6]	18
6.1.7 ガイドライン機能要件[F7]	23
6.1.8 ガイドライン機能要件[F8]	23
6.1.9 ガイドライン機能要件[F9]	24
6.1.10 ガイドライン機能要件[F10].....	57
6.1.11 ガイドライン機能要件[F11]	57
6.1.12 ガイドライン機能要件[F12].....	58
7. 判定	60
7.1 合格条件	60
7.2 試験結果のとりまとめ	60
8. 結果の取り扱い	60
8.1 試験の取り扱い	60
8.2 その他	60

付録A UPnP-IGD 実装ガイドライン

1. はじめに

P2P リアルタイム通信（図 1）をホームネットワークを含むネットワーク環境下で実現するためには、NAT 問題を解決する必要がある。NAT 問題を解決するいくつかの手法が提案されているが、UPnP Forum で提案されている UPnP-IGD 規格を使った解決手法は、IGD 対応ルータの普及状況からみて現実的な手法である。

しかし、UPnP-IGD の規格の曖昧さや統一的な接続試験方式がないことにより、宅内機器と市販されている IGD の相互接続性に課題があり、P2P 接続を特徴とするサービスの実現を困難にしている。

このような状況を鑑み、「IGD と宅内機器の相互接続性を向上し、ホームネットワークを含むネットワーク環境下において P2P リアルタイム通信サービスを実現すること」を目的として、「UPnP-IGD 相互接続試験実施要領」を策定した。

本実施要領は、「UPnP-IGD 実装ガイドライン（付録 A）」に準拠していることを確認するために必要な検証項目を整理し、相互接続性の向上を図るものである。

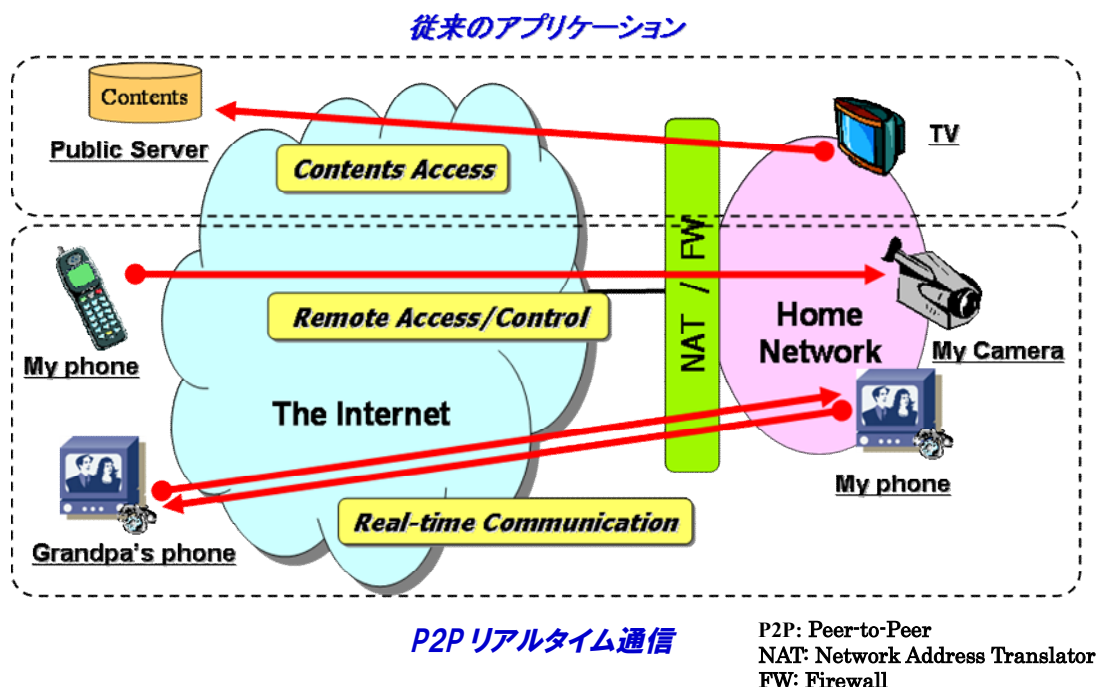


図 1. P2P リアルタイム通信

2. スコープ

本文書は、IGD が、HATS が策定する UPnP IGD 実装ガイドライン（付録 A）に準拠しているかどうかを試験するための試験項目、手順を記載するものである。

3. 参照文献

UPnP IGD 実装ガイドライン（付録 A）

4. 用語定義

本実施要領で使用する用語は、次のように定義する。

4.1 IGD (Internet Gateway Device)

UPnP IGD 規格を実装し、検証対象となるルータ

4.2 CP (Control Point)

UPnP IGD 規格に従って IGD と連携できる装置

4.3 テストサーバ

IGD を介して CP と通信するためのサーバ

5. 検証用ネットワーク構成と検証手順

UPnP-IGD 相互接続試験実施要領の対象範囲と機能要件を考慮し、検証項目とそのネットワーク構成、検証手順とそのシーケンス図をまとめた。

5.1 検証シーケンス図について

検証シーケンス図は、UPnP - IGD 実装ガイドライン（付録 A）の機能要件それぞれのガイドラインについて、WAN{IP/PPP}コネクションごとに一括して準拠度確認の試験を行うためのものである。基本的には CP の動作手順に従い、

- (1) IGD の検索・通知機能
- (2) IGD のサービス・状態取得
- (3) ポートマッピングの追加、削除、動作

について、実装ガイドラインに準拠していることを確認する。各試験における詳細なパラメータ、設定内容については、6.試験項目詳細を参照のこと。

検証シーケンス図の記述において、アクターを以下のように定義する。

Tester: 実施要領の試験者。Tester のアクションは、試験プログラムの開始、IGD の設定変更など、自動化できず手動による開始・確認が必要となる。

- IGD:** 検証対象となるモデム・ルータ機器上の UPnP-IGD デバイスを指す。
- CP:** 上記 IGD の NAT 配下に位置し、UPnP-IGD 規格に従って IGD と連携可能な装置をさすが、本シーケンス図では、ポートマッピング動作確認などの試験も含めた自動試験も実行する装置として記述した。
- DHCP/PPPoE Server:** IGD の WAN 側接続を確立させるための装置。DHCP/固定 IP/PPPoE/PPPoA など IGD 装置に応じて各種接続形態をとるが、接続・切断の結果として IGD の WAN 側インタフェースのリンク及びインターネット接続状態を変更させる作用をもつ。
- Server:** ポートマッピング動作確認を行うために、IGD の WAN 側に設置する装置。CP からの要求により、IGD の WAN 側ポートに対して TCP/UDP セッション接続を行う。

また、メッセージの記述は以下のようにする。

- ✓ UPnP アクションについて、特に **Response** が重要な場合を除いては、CP のアクションに対する IGD の **Response** の全ては記述しない。
- ✓ Tester による IGD の設定変更など、装置個別により IGD の再起動などが必要なものはノートにその旨記述し、装置個別のシーケンスは記述しない。

5.2 IGD 検索・機能提示・状態確認 検証手順

【検証項目】

機能要件：[F1][F2][F3][F4][F5][F6][F7][F8][F12]

【検証用ネットワーク構成】

IGD と CP のみで実施可能な試験について、図 2 に示すように IGD と CP を一対一で接続し、CP で検索・取得した IGD の通知内容が正しいことを確認する

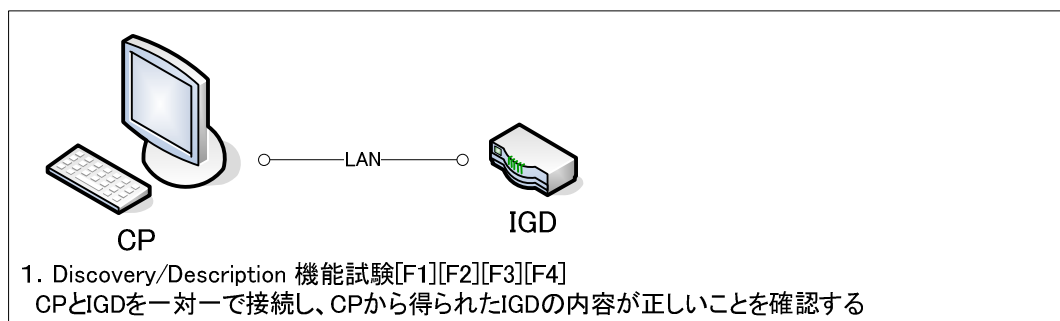


図 2 IGD 検索・機能提示 検証ネットワーク構成

IGD の WAN 側に DHCP サーバまたは PPPoE サーバを接続し(図 3)、IGD の WAN 側接続状態を CP により確認する

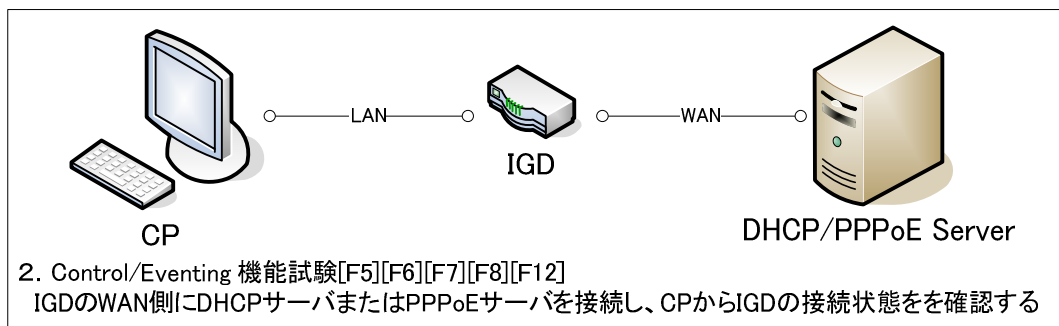


図 3 IGD 状態確認 検証ネットワーク構成

【検証内容】

CP と IGD のみで実施可能な Discovery/Advertisement/Description 確認 [F1/F2/F3/F4]、CP から IGD の WAN 側接続状態の取得確認[F5/F6/F7/F8]、IGD から CP への WAN 側接続状態の通知確認[F12]を連続したシーケンスとして検証する。

【検証手順】

WAN{IP/PPP}Connection それぞれのコネクションサービス個別に以下の確認を行う。

1. Tester が IGD を起動する。
2. Tester が IGD にインターネット接続設定を行い、接続サービス数、デフォルト設定を確認する。(このとき IGD の再起動が必要な場合は再起動し、接続設定の有効な状態で起動させる)
3. IGD の advertisement(ssdp:alive)、M-SEARCH への応答を確認する [F1][F3]。
4. IGD の Device description を GET し、記述内容を確認する [F4]。
5. デフォルト接続サービスを取得し、内容を確認する [F5]。
6. イベント通知(ConnectionStatus/ExternalIPAddress)を登録する [F12]。
7. WAN{IP/PPP}Connection の未接続時状態を確認する [F6]。
8. Tester が IGD のインターネット接続を有効にする。
9. イベント通知(ConnectionStatus/ExternalIPAddress)を確認する [F12]。
10. WAN{IP/PPP}Connection の接続時状態を確認する [F6]。
11. Tester が IGD のインターネット接続を無効にする。
12. イベント通知(ConnectionStatus/ExternalIPAddress)を確認する [F12]。
13. WAN{IP/PPP}Connection の未接続時状態に変更されたことを確認する [F6]。
14. Tester が IGD を終了する。

15. IGD の advertisement(ssdp:byebye)を確認する。

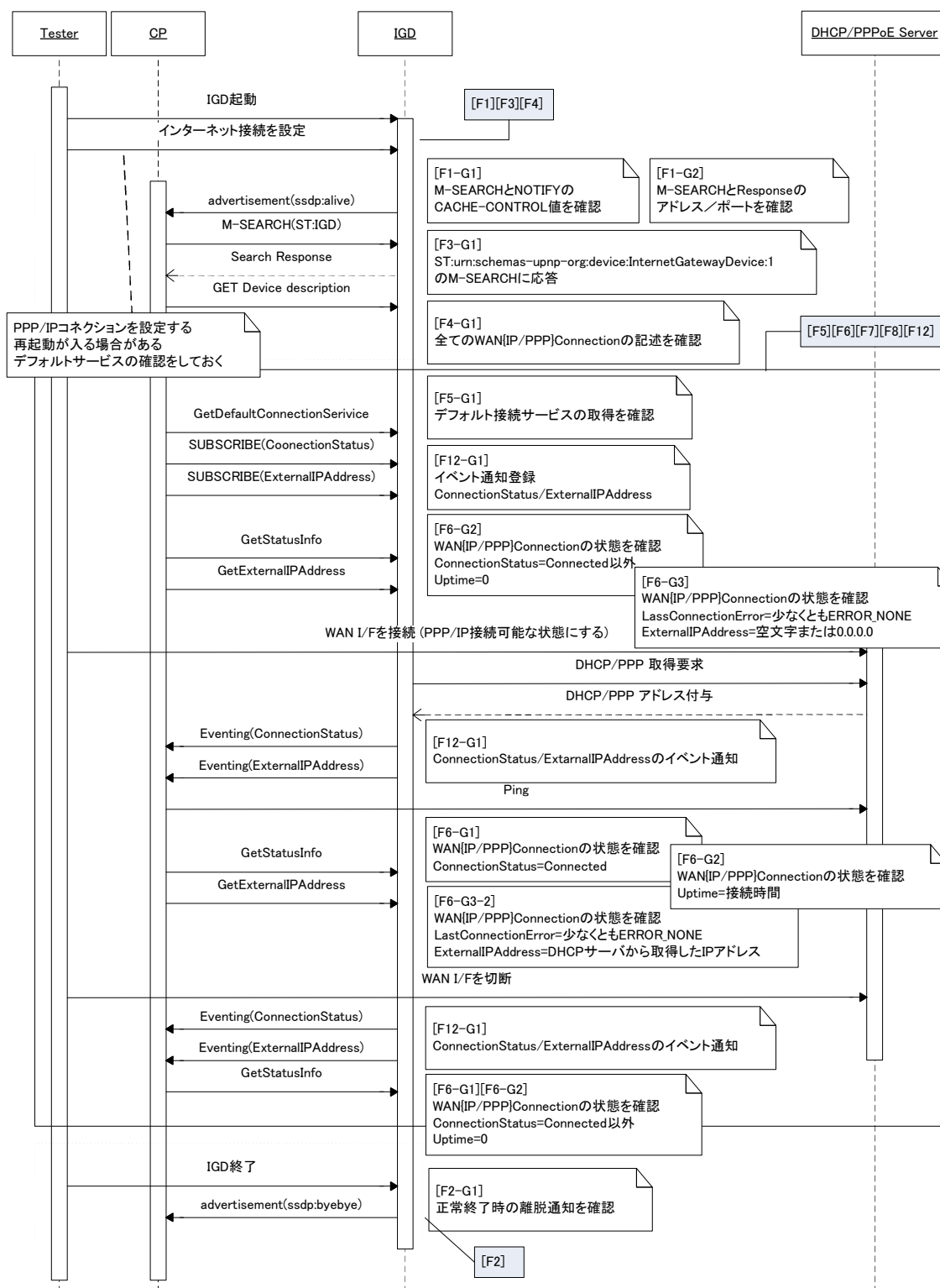


図 4 IGD 検索・機能提示・状態確認 検証シーケンス

5.3 IGD ポートマッピング設定検証手順

5.3.1 単一のポートマッピング 検証手順

【検証項目】

機能要件：[F9], [F11]

【検証用ネットワーク構成】

IGD の WAN 側に DHCP サーバまたは PPPoE サーバを接続し (図 5)、2つの RemoteHost と 2つ InternalClient で可能な試験について CP から IGD にポートマッピング設定を行い、設定受理・エラー返信の確認を行う。ポートマッピング動作はテストサーバより確認する。

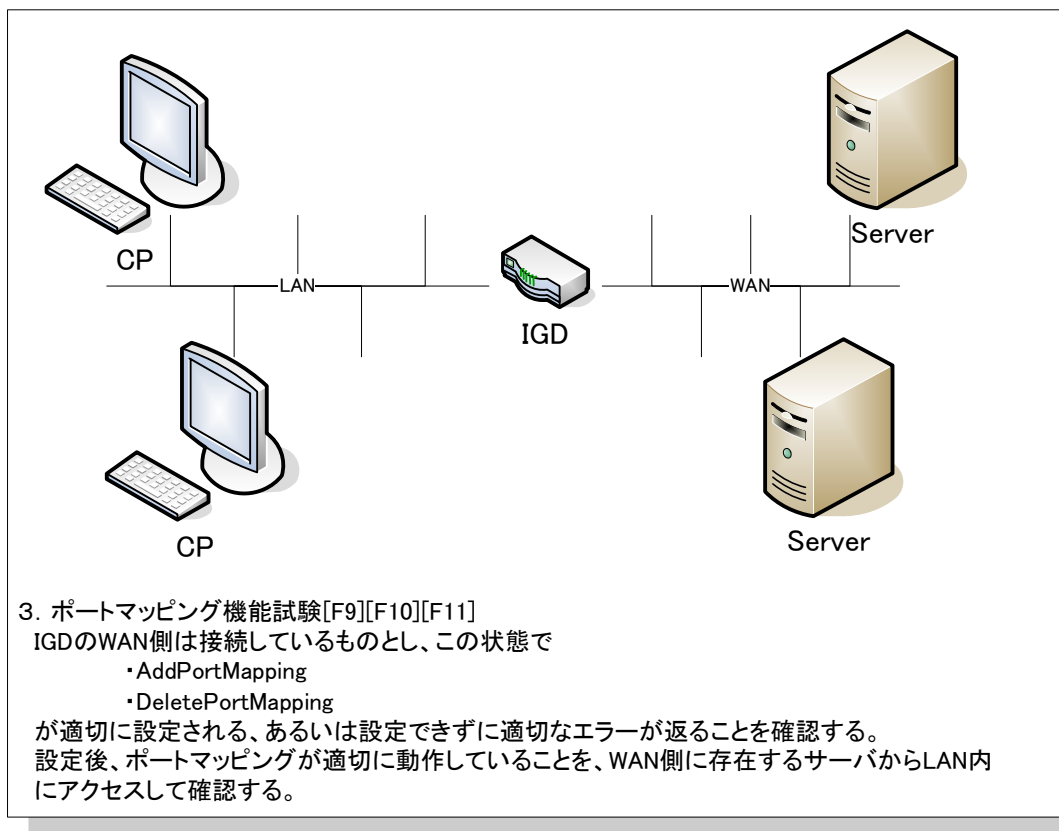


図 5 IGD ポートマッピング設定 検証ネットワーク構成

【検証内容】

IGD の NAT 機能有無の確認[F11]、CP から IGD へ単一のポートマッピング追加と動作確認[F9-G1/G2/G3/G4/G5/G6/G7/G8]、ポートマッピング状態確認[F9-G18]、ポートマッピングの削除[F9-G16/G17]を連続したシーケンスとして検証する。PPP マルチセッション接続の場合は各 WAN*Connection 毎に試験を行う。

【検証手順】

試験シーケンス[F1/F2/F3/F4/F5/F6/F7/F8/F12]を満たし、IGD にインターネット接続設定がなされているとして、WAN{IP/PPP}Connection それぞれのコネクションサービス個別に以下の確認を行う。

1. Tester が IGD を起動する。
2. IGD の LAN 側ネットワークについて HUB 等を利用して接続する場合、IGD の LAN 側ポートのネゴシエーション設定が「MDI-X 固定」ではなく「自動設定」等となっていることを確認する。
3. IGD が機能を備えている場合、Tester が IGD の NAT 機能を無効化する。
このとき IGD の再起動が必要な場合は再起動し、NAT 無効状態で起動させる。
4. NAT 状態を取得し、無効となっていること、ポートマッピング追加が失敗することを確認する[F11]。
5. Tester が IGD の NAT 機能を有効化する。
このとき IGD の再起動が必要な場合は再起動し、NAT 有効状態で起動させる。
6. NAT 状態を取得し、無効となっていることを確認する[F11]。
7. 引数を変化させながら、以下を繰り返し行う。
 - ・ポートマッピングの追加[F9-G1/G2 /G4/G5/G6/G7、 F9-G3]
 - ・ポートマッピング・エントリへ追加されたことの確認[F9-G18]
 - ・ポートマッピングの動作確認[F9-G9/G15/G16]
 - ・ポートマッピングの削除[F9-G17]
 - ・ポートマッピング・エントリから削除されたことの確認[F9-G18]
 - ・ポートマッピングの動作不可能であることの確認[F9-G9]

※F9-G3 (AddPortMapping の RemoteHost 指定)は最後に行い、IGD が RemoteHost 指定をサポートしているかどうかを確認する。F9-G3 の結果により、「5.3.2 ポートマッピングへの上書き 検証手順」を分岐させる。

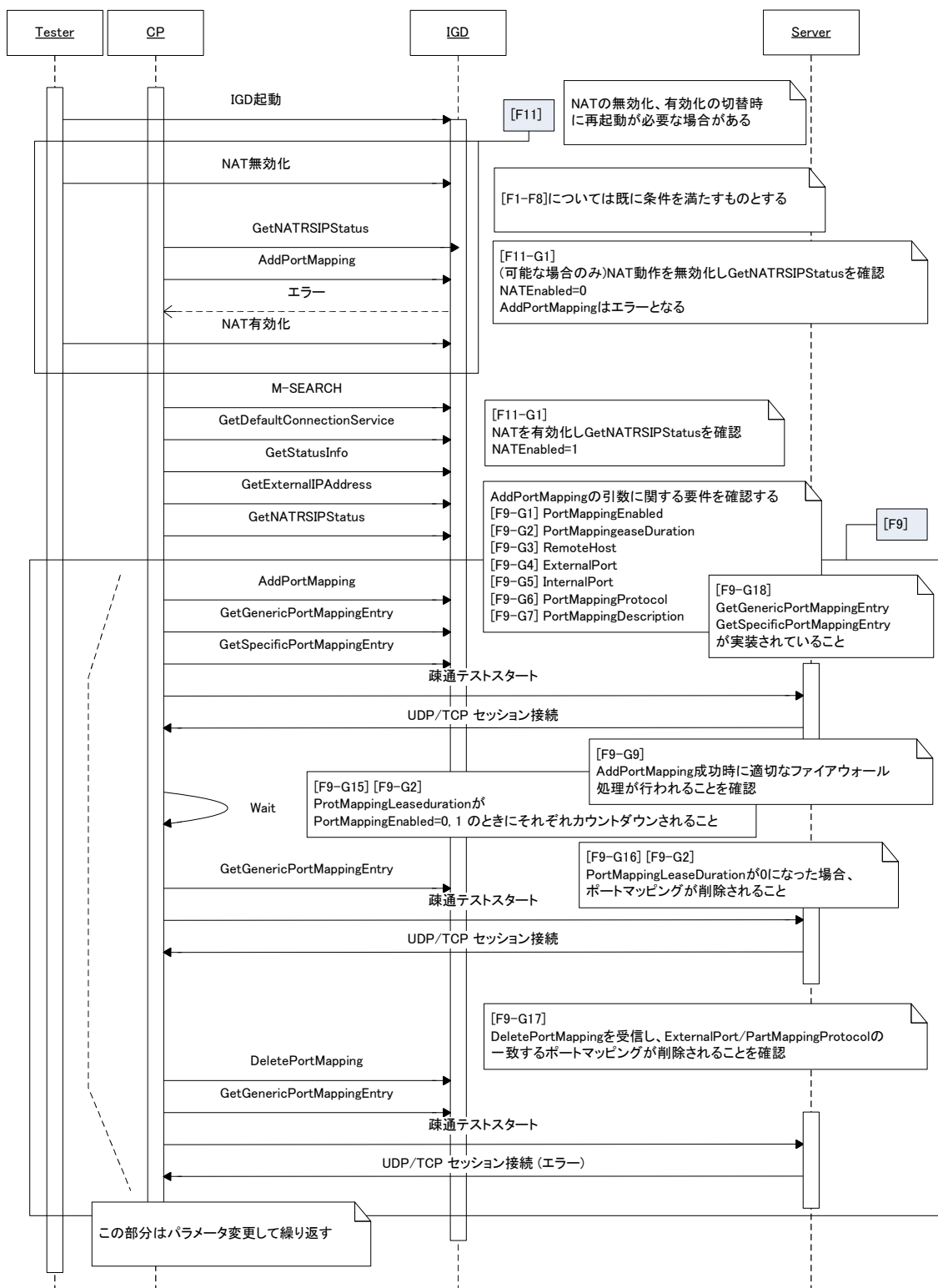


図 6 単一のポートマッピング 検証シーケンス

5.3.2 ポートマッピングへの上書き 検証手順

【検証項目】

機能要件 [F9], [F10]

【検証用ネットワーク構成】

単一のポートマッピング試験と同じ

【検証内容】

CP から IGD のビルトイン・ポートマッピング、ユーザ指定ポートマッピングへのポートマッピングの上書き・削除を行った場合の応答確認[F9-G19/G20/G21/G22]、CP から IGD へ既存のポートマッピングへの上書き動作を行った場合の応答と動作確認 [F9-G19/G20/G21/G22]、IGD 再起動時のポートマッピング・エントリの削除[F10] について、連続したシーケンスとして検証する。PPP マルチセッション接続の場合は各 WAN*Connection 毎に試験を行う。

【検証手順】

5.2 IGD 検索・機能提示・状態確認 検証手順、ならびに 5.3.1 単一のポートマッピング 検証手順を満たし、IGD にインターネット接続設定がなされているとして、WAN{IP/PPP}Connection それぞれのコネクションサービス個別に以下の確認を行う

1. Tester が IGD を起動する
2. IGD が機能を備えている場合、Tester は IGD のビルトイン・ポートマッピングを確認する
3. IGD が機能を備えている場合、Tester は IGD にユーザ指定ポートマッピングを設定する。このとき IGD の再起動が必要な場合は再起動し、ユーザ指定ポートマッピングを有効にする。
4. 引数を変化させながら、以下を繰り返し行う。
 - ・ポートマッピングの追加[F9-G1/G2/G3/G4/G5/G6/G7]
 - ・追加したポートマッピング、ビルトイン・ポートマッピングまたはユーザ指定ポートマッピングを上書きするように、ポートマッピングを再度行う [F9-G10/G11/G12/G13/G14/G19/G20/G21/G22]
 - ・ポートマッピング追加に対し適切なレスポンスが返ることを確認する
 - ・ポートマッピングの動作確認
 - ・追加したポートマッピング、ビルトイン・ポートマッピングまたはユーザ指定ポートマッピングの削除を行う [F9-G17、 F9-G19/G20/G21/G22]
 - ・ポートマッピング削除に対し適切なレスポンスが返ることを確認する [F9-G18]
 - ・ポートマッピング・エントリから削除されたことを確認する [F9-G9]

※ 「5.3.1 5.3.1 単一のポートマッピング 検証手順」において、F9-G3 試験 2 (AddPortMapping の RemoteHost へ IP アドレス指定)が失敗する場合、F9-G10(試験 1/2/5/6/9/10)、F9-G13、F9-G14 は試験が失敗することが明白であるため、実施は不要である。

5. CP から追加したポートマッピングがエントリに残っている状態で、IGD を終了する。
6. IGD を起動し、ポートマッピング・エントリが全て削除されていることを確認する。[F10-G1]

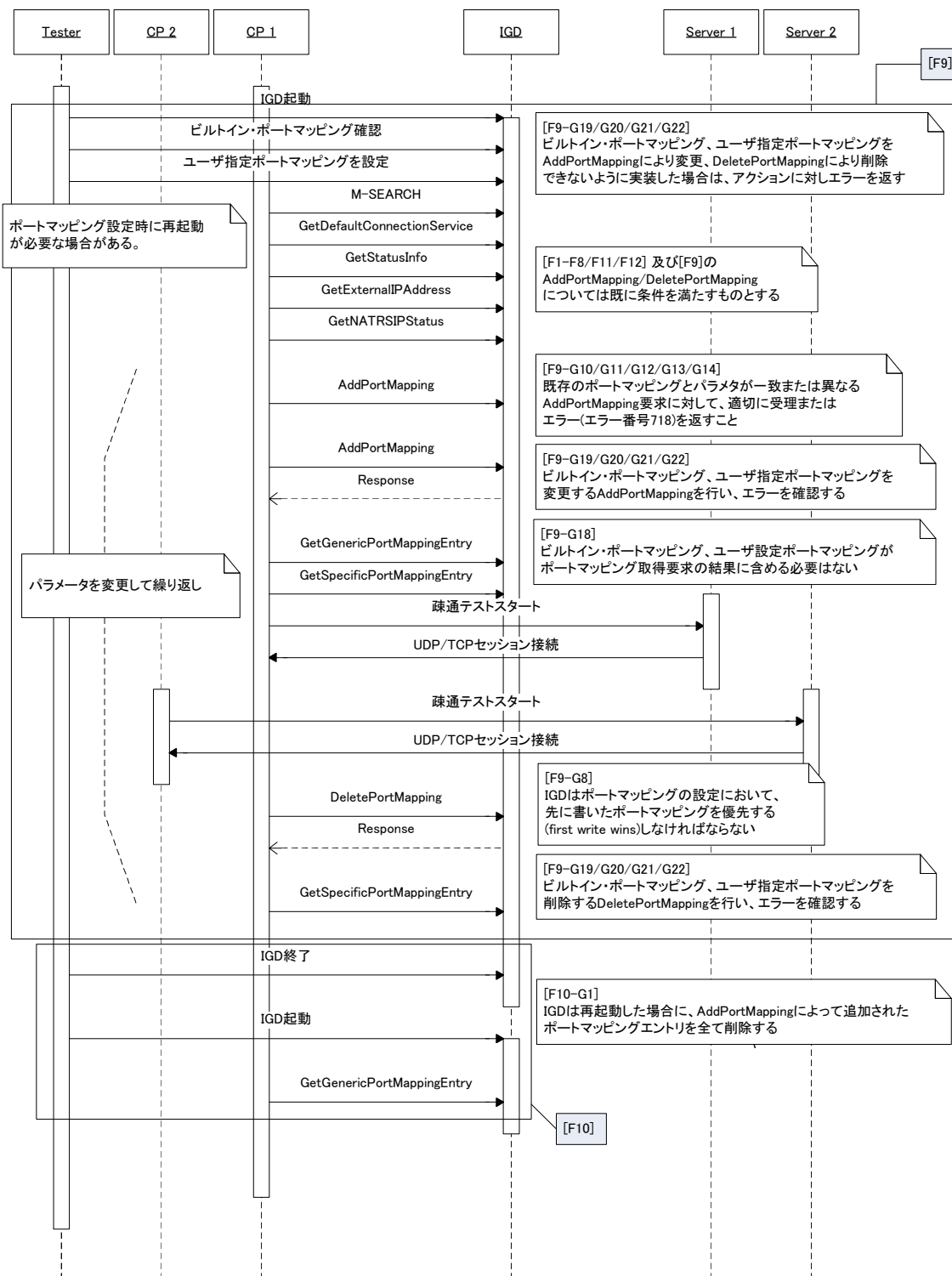


図 7 ポートマッピングへの上書き 検証シーケンス

6. 試験項目詳細

UPnP IGD 実装ガイドラインの各項目における試験項目詳細を以下に示す。

6.1 ガイドライン試験内容詳細

試験の確認内容詳細をガイドライン機能要件順に以下に示す。

6.1.1 ガイドライン機能要件 [F1]

ガイドライン ID	F1-G1
ガイドライン内容	IGD は、存在通知メッセージ、または、CP からの検索要求(M-SEARCH) に対する応答メッセージに含まれる CACHE-CONTROL に、これらのメッセージが有効な期間を秒数で指定しなければならない。
実装要求	MUST-1
ネットワーク構成	IGD 検索・機能提示用試験用ネットワーク構成
前提条件	IGD-CP 間が TCP/IP で通信可能なこと
試験 1	<ol style="list-style-type: none"> ① CP は、IGD の存在通知メッセージおよび CP からの検索要求 (M-SEARCH) に対する応答メッセージに含まれる CACHE-CONTROL を取得する。 ② 有効な期間が秒数で指定されていることを確認する。 ③ ②の時間内に存在通知メッセージが更新されること。
備考	

ガイドライン ID	F1-G2															
ガイドライン内容	IGD は、SSDP マルチキャスト・メッセージとその応答に関して、以下の表に示すアドレス利用方針に従わなければならない。															
実装要求	MUST-2															
ネットワーク構成	IGD 検索・機能提示用試験用ネットワーク構成															
前提条件	IGD-CP 間が TCP/IP で通信可能なこと															
試験 1	<ol style="list-style-type: none"> ① CP からの検索要求(M-SEARCH)に対する IGD の応答メッセージを取得し、下表に従っていることを確認する。 ② また、検索要求(M-SEARCH)が下表の場合に IGD が正常に動作することを確認する。 <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th>送信先 IP アドレス</th> <th>送信先ポート番号</th> <th>送信元 IP アドレス</th> <th>送信元ポート番号</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>M-Search</td> <td>239.255.255.255</td> <td>1900</td> <td>(ホスト依存)</td> <td>1024 以上</td> </tr> <tr> <td>Response</td> <td>Request の送信元 IP アドレスと同じ</td> <td>Request の送信元ポート番号と同じ</td> <td>(ホスト依存)</td> <td>1900</td> </tr> </tbody> </table>		送信先 IP アドレス	送信先ポート番号	送信元 IP アドレス	送信元ポート番号	M-Search	239.255.255.255	1900	(ホスト依存)	1024 以上	Response	Request の送信元 IP アドレスと同じ	Request の送信元ポート番号と同じ	(ホスト依存)	1900
	送信先 IP アドレス	送信先ポート番号	送信元 IP アドレス	送信元ポート番号												
M-Search	239.255.255.255	1900	(ホスト依存)	1024 以上												
Response	Request の送信元 IP アドレスと同じ	Request の送信元ポート番号と同じ	(ホスト依存)	1900												

試験 2	① IGD の存在通知メッセージ(Advertisement)を取得し、下表に従っていることを確認する。			
		送信先 IP アドレス	送信先ポート番号	送信元 IP アドレス
	Advertisement	239. 55.255.250	1900	(ホスト依存) 1024 以上
備考				

6.1.2 ガイドライン機能要件 [F2]

ガイドライン ID	F2-G1
ガイドライン内容	IGD は、「正常に終了」する場合には、離脱通知を行わなければならない。
実装要求	SHOULD
ネットワーク構成	IGD 検索・機能提示用試験用ネットワーク構成
前提条件	IGD-CP 間が TCP/IP で通信可能なこと
試験 1	① IGD を正常終了させる。 ② 離脱通知が行われることを確認する。
備考	「正常に終了」するとは、「ユーザが意図的に IGD をリブートするケース」、「自動アップデートなどの理由で IGD が自発的にリブートするケース」である。「正常に終了」しないケースは、例えば、突発的な電源断などである。

6.1.3 ガイドライン機能要件 [F3]

ガイドライン ID	F3-G1
ガイドライン内容	IGD は、CP からの検索要求時に指定される Search Target “ST:urn:schemas-upnp-org:device:InternetGatewayDevice:1” に必ず応答しなければならない。
実装要求	MUST-1
ネットワーク構成	IGD 検索・機能提示用試験用ネットワーク構成
前提条件	IGD-CP 間が TCP/IP で通信可能なこと
試験 1	① CP から “ST:urn:schemas-upnp-org:device:InternetGatewayDevice:1” を付加した検索要求(M-SEARCH)を送出する。 ② IGD が応答することを確認する。
備考	

6.1.4 ガイドライン機能要件 [F4]

ガイドライン ID	F4-G1
ガイドライン内容	IGD は、IGD としてサービスを提供できるすべての WAN{IP/PPP}Connection を Description に記述しなければならない。
実装要求	MUST-2
ネットワーク構成	IGD 検索・機能提示用試験用ネットワーク構成
前提条件	IGD-CP 間が TCP/IP で通信可能であること
試験 1	<ol style="list-style-type: none"> ① CPにより IGD のサービスディスクリプションに記述された全ての WAN{IP/PPP}Connection を取得する。 ② 装置に設定可能なインターネット接続について <ul style="list-style-type: none"> ・ DHCP/固定 IP 接続 → WANIPConnection x1 ・ PPP 接続 → WANPPPConnection x(設定可能なセッション数)分のサービスが全て記述されていることを確認する。
試験 2	<p>Description の内容が変更される場合には下記の試験を行う。</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 装置のインターネット接続設定において、PPPoE マルチセッションの接続を追加する。 ② IGD が離脱通知を出し、サービスディスクリプションが変更される。 ③ 変更後のサービスディスクリプションを CP により取得し、現在装置に設定されている全ての接続のサービスが記述されていることを確認する。
備考	

6.1.5 ガイドライン機能要件 [F5]

ガイドライン ID	F5-G1
ガイドライン内容	IGD は、CP からデフォルト接続サービス取得要求 (GetDefaultConnectionService)を受信した場合、デフォルト接続サービスを返信できることが望ましい。
実装要求	SHOULD
ネットワーク構成	IGD 状態確認試験用ネットワーク構成
前提条件	IGD-CP 間が TCP/IP で通信可能であること
試験 1	① CP から GetDefaultConnectionService を要求し、有効な応答結果が取得できることを確認する。
試験 2	① またその応答結果が同 IGD から取得する ServiceDescription に記述されたサービスの 1 つであることを確認する。
試験 3	① 管理用の Web I/F、あるいはコンソールからデフォルトのサービス

	<p>が設定できる場合は、選択できるもののうちから 1 つを選んで設定する。</p> <p>② CP から <code>GetDefaultConnectionService</code> を要求し、応答結果が設定したものに一致することを確認する。</p>
備考	上記は全て推奨動作である。また各試験は降順に前提条件の関係にある。

6.1.6 ガイドライン機能要件 [F6]

ガイドライン ID	F6-G1
ガイドライン内容	IGD は、IGD の WAN 接続 I/F が使用可能である場合、UPnP WAN{IP/PPP}Connection が持つ状態変数 <code>ConnectionStatus</code> の値を <code>Connected</code> にしなければならない。
実装要求	MUST-1
ネットワーク構成	IGD 状態確認試験用ネットワーク構成
前提条件	IGD-CP 間が TCP/IP で通信可能であること、および IGD の WAN 側インタフェースが、当該 IGD がサポートする全ての接続サービス(DHCP、固定、PPP)それぞれによって通信可能となること
試験 1 (DHCP)	<p>① IGD に DHCP 接続を設定する。</p> <p>② IGD の WAN 側インタフェースを接続して、CP から DHCP サーバに ping が通ることを確認した後、CP から <code>WANIPConnection:1#GetStatusInfo</code> を要求し、応答結果が以下であることを確認する。</p> <p style="text-align: center;"><code>NewConnectionStatus=Connected</code></p> <p>③ IGD WAN 側インタフェースを切断して、CP から <code>WANIPConnection:1#GetStatusInfo</code> を要求し、応答結果が以下であることを確認する。</p> <p style="text-align: center;"><code>NewConnectionStatus=Connected</code> 以外の値</p>
試験 2 (固定 IP)	<p>① IGD に固定 IP 接続を設定する。</p> <p>② IGD WAN 側インタフェースを HUB 等に接続してリンクアップさせた後、CP から <code>WANIPConnection:1#GetStatusInfo</code> を要求し、応答結果が以下であることを確認する。</p> <p style="text-align: center;"><code>NewConnectionStatus=Connected</code></p> <p>③ 試験 1 ③に同じ</p>
試験 3 (PPP)	<p>① IGD に PPPoE 接続を設定する。</p> <p>② IGD の WAN 側インタフェースを接続して、CP から PPP サーバの上位ネットワーク側 IP アドレスに ping が通ることを確認した</p>

	<p>後、CP から WANWANPPPConnection:1#GetStatusInfo を要求し、応答結果が以下であることを確認する。</p> <p style="text-align: center;">NewConnectionStatus=Connected</p> <p>③ 試験 1③に同じ。</p>
試験 4 (PPP 複数接続)	<p>① IGD に設定可能な PPPoE セッション全ての接続設定を行う。</p> <p>② IGD の WAN 側インタフェースを接続して、CP から各 WANPPPConnection の上位ネットワーク IP アドレスに ping が通ることを確認した後、CP から WANPPPConnection:1#GetStatusInfo を要求し、各 WANPPPConnection について応答結果が以下であることを確認する。</p> <p style="text-align: center;">NewConnectionStatus=Connected</p> <p>③ 試験 1③に同じ。</p>
備考	<p>IGD が WAN 側インタフェース の切断を認識してから 5 秒待つことで正しい結果が得られる場合は許容範囲とする。</p> <p>「IGD が切断を認識」することを確認する方法としては、CP から ping を通し、IGD が返す Unreachable エラーを受信することで確認する、などが考えられる。</p>

ガイドライン ID	F6-G2
ガイドライン内容	<p>IGD は、UPnP WAN{IP/PPP}Connection の状態として、接続時間を示す Uptime を保持し、ConnectionStatus が</p> <p style="text-align: center;">Connected の場合、Connected となってからの秒数、</p> <p style="text-align: center;">Connected 以外の場合 0</p> <p>を示さなければならない。</p>
実装要求	MUST-1
ネットワーク構成	IGD 状態確認試験用ネットワーク構成
前提条件	<p>IGD-CP 間が TCP/IP で通信可能であること、および</p> <p>IGD の WAN 側インタフェースが、当該 IGD がサポートする全ての接続サービス(DHCP、固定、PPP)それぞれによって通信可能となること</p>
試験 1 (DHCP)	<p>① IGD に DHCP 接続を設定する。</p> <p>② IGD WAN 側インタフェースを接続して 20 秒間待った後、CP から WANIPConnection:1#GetStatusInfo を要求し、応答結果が以下であることを確認する。</p> <p style="text-align: center;">NewConnectionStatus=Connected</p> <p style="text-align: center;">NewUptime=10~20 程度の範囲にあること</p>

	<p>③ IGD WAN 側インタフェースを切断し、IGD が切断を認識してから 5 秒間待った後、CP から WANIPConnection:1#GetStatusInfo を要求し、応答結果が以下であることを確認する。</p> <p style="padding-left: 40px;">NewConnectionStatus=Connected 以外の値 NewUptime=0</p>
<p>試験 2 (固定 IP)</p>	<p>① IGD に固定 IP 接続を設定する。</p> <p>② IGD WAN 側インタフェースを HUB などに接続してリンクアップさせて 20 秒間待った後、CP から WANIPConnection:1#GetStatusInfo を要求し、応答結果が以下であることを確認する。</p> <p style="padding-left: 40px;">NewConnectionStatus=Connected NewUptime=10~20 程度の範囲にあること</p> <p>③ IGD WAN 側インタフェースを切断し、IGD が切断を認識してから 5 秒間待った後、CP から WANIPConnection:1#GetStatusInfo を要求し、応答結果が以下であることを確認する。</p> <p style="padding-left: 40px;">NewConnectionStatus=Connected 以外の値 NewUptime=0</p>
<p>試験 3 (PPP)</p>	<p>① IGD に PPP 接続を設定する。</p> <p>② IGD WAN 側インタフェースを接続して 20 秒間待った後、CP から WANPPPCConnection:1#GetStatusInfo を要求し、応答結果が以下であることを確認する。</p> <p style="padding-left: 40px;">NewConnectionStatus=Connected NewUptime=10~20 程度の範囲にあること</p> <p>③ IGD WAN 側インタフェースを切断し、IGD が切断を認識してから 5 秒間待った後、CP から WANPPPCConnection:1#GetStatusInfo を要求し、応答結果が以下であることを確認する。</p> <p style="padding-left: 40px;">NewConnectionStatus=Connected 以外の値 NewUptime=0</p>
<p>試験 4 (PPP 複数接続)</p>	<p>① IGD に設定可能な PPPoE セッション全ての接続設定を行う。</p> <p>② IGD WAN 側インタフェースを接続して 20 秒間待った後、CP から WANPPPCConnection:1#GetStatusInfo を要求し、各 PPPConnectionno 応答結果が以下であることを確認する。</p> <p style="padding-left: 40px;">NewConnectionStatus=Connected NewUptime=10~20 程度の範囲にあること</p> <p>③ IGD WAN 側インタフェースを切断し、IGD が切断を認識してか</p>

	<p>ら 5 秒間待った後、CP から WANPPPConnection:1#GetStatusInfo を要求し、各 PPPConnection への応答結果が以下であることを確認する。</p> <p>NewConnectionStatus=Connected 以外の値 NewUptime=0</p>
備考	

ガイドライン ID	F6-G3
ガイドライン内容	<p>IGD は、UPnP WAN{IP/PPP}Connection の状態として、接続エラー LastConnectionError とインターネット側アドレス ExternalIPAddress を保持しなければならない。</p> <p>LastConnectionError は、少なくとも ERROR_NONE を保持しなければ ならない。 ExternalIPAddress は、空文字列が”0.0.0.0”、それ以外 は有効な IP アドレスを保持しなければならない。</p>
実装要求	MUST-1
ネットワーク構成	IGD 状態確認試験用ネットワーク構成
前提条件	<p>IGD-CP 間が TCP/IP で通信可能であること、および IGD の WAN 側インタフェースが、当該 IGD がサポートする全ての接 続サービス(DHCP、固定、PPP)それぞれによって通信可能となること</p>
試験 1 (DHCP)	<p>① IGD に DHCP 接続を設定する。</p> <p>② IGD WAN 側インタフェースを接続して、CP から DHCP サーバ に ping が通ることを確認した後、CP から WANIPConnection:1#GetStatusInfo 及び GetExternalIPAddress を要求し、応答結果が以下であることを確認する。</p> <p>NewConnectionStatus=Connected NewLastConnectionError=ERROR_NONE NewExternalIPAddress=有効な IP アドレス</p> <p>③ IGD WAN 側インタフェースを切断し、IGD が切断を認識してか ら 5 秒間待った後、CP から WANIPConnection:1#GetStatusInfo を要求し、応答結果が以下であることを確認する。</p> <p>NewConnectionStatus=Connected 以外の値 NewLastConnectionError=少なくとも ERROR_NONE NewExternalIPAddress=”0.0.0.0”または空文字</p>
試験 2 (固定 IP)	<p>① IGD に固定 IP 接続を設定する。</p> <p>② IGD WAN 側インタフェースを HUB 等に接続してリンクアップさ せた後、CP から WANIPConnection:1#GetStatusInfo 及び</p>

	<p>GetExternalIPAddress を要求し、応答結果が以下であることを確認する。</p> <p>NewConnectionStatus=Connected NewLastConnectionError=ERROR_NONE NewExternalIPAddress=有効な IP アドレス</p> <p>③ IGD WAN 側インタフェースを切断し、IGD が切断を認識してから 5 秒間待った後、CP から WANIPConnection:1#GetStatusInfo を要求し、応答結果が以下であることを確認する。</p> <p>NewConnectionStatus=Connected 以外の値 NewLastConnectionError=少なくとも ERROR_NONE NewExternalIPAddress="0.0.0.0"または空文字</p>
<p>試験 3 (PPP)</p>	<p>① IGD に PPP 接続を設定する。</p> <p>② IGD WAN 側インタフェースを接続し、CP から PPP サーバの上位ネットワーク側 IP アドレスに ping が通ることを確認した後、CP から WANPPPConnection:1#GetStatusInfo 及び GetExternalIPAddress を要求し、応答結果が以下であることを確認する。</p> <p>NewConnectionStatus=Connected NewLastConnectionError=ERROR_NONE NewExternalIPAddress=有効な IP アドレス</p> <p>③ IGD WAN 側インタフェースを切断し、IGD が切断を認識してから 5 秒間待った後、CP から WANPPPConnection:1#GetStatusInfo を要求し、応答結果が以下であることを確認する。</p> <p>NewConnectionStatus=Connected 以外の値 NewLastConnectionError=少なくとも ERROR_NONE NewExternalIPAddress="0.0.0.0"または空文字</p>
<p>試験 4 (PPP 複数接続)</p>	<p>① IGD に設定可能な PPPoE セッション全ての接続設定を行う。</p> <p>② IGD WAN 側インタフェースを接続し、CP から各 PPP サーバの上位ネットワーク側 IP アドレスに ping が通ることを確認した後、CP から WANPPPConnection:1#GetStatusInfo 及び GetExternalIPAddress を要求し、各 PPPConnection の応答結果が以下であることを確認する。</p> <p>NewConnectionStatus=Connected NewLastConnectionError=ERROR_NONE NewExternalIPAddress=有効な IP アドレス</p>

	<p>③ IGD WAN 側インタフェースを切断し、IGD が切断を認識してから 5 秒間待った後、CP から</p> <p>WANPPPConnection:1#GetStatusInfo を要求し、各 PPPConnection の応答結果が以下であることを確認する。</p> <p>NewConnectionStatus=Connected 以外の値</p> <p>NewLastConnectionError=少なくとも ERROR_NONE</p> <p>NewExternalIPAddress="0.0.0.0"または空文字</p>
備考	

6.1.7 ガイドライン機能要件 [F7]

ガイドライン ID	F7-G1
ガイドライン内容	IGD は、UPnP WAN{IP/PPP}Connection の状態取得要求 (GetStatusInfo)を受信した場合、応答内の出力引数 ConnectionStatus、LastConnectionError および Uptime に、それぞれ状態変数 ConnectionStatus、LastConnectionError および Uptime を取得した際に得られる値と同じ値を格納しなければならない。
実装要求	MUST-1
ネットワーク構成	IGD 状態確認試験用ネットワーク構成
前提条件	—
試験 1	—
備考	F6-G1 および G2 の試験結果に準ずる。

6.1.8 ガイドライン機能要件 [F8]

ガイドライン ID	F8-G1
ガイドライン内容	IGD は、UPnP WAN{IP/PPP}Connection の IP アドレス取得要求 (GetExternalIPAddress)を受信した場合、応答内の出力引数 ExternalIPAddress に状態変数 ExternalIPAddress を取得した際に得られる値と同じ値を格納しなければならない。
実装要求	MUST-1
ネットワーク構成	IGD 状態確認試験用ネットワーク構成
前提条件	—
試験 1	—
備考	F6-G3 の試験結果に準ずる。

6.1.9 ガイドライン機能要件 [F9]

ガイドライン ID	F9-G1
ガイドライン内容	<p>ポートマッピング追加要求時に使用される引数に関する要件を示す。</p> <p>PortMappingEnabled 「0」は無効 「1」は有効</p> <p>IGD は、有効指定を受け付けなければならない(MUST-1)。</p> <p>IGD は、無効指定を受け付けるべきである(SHOULD)。</p>
実装要求	MUST-1/SHOULD
ネットワーク構成	ポートマッピング機能試験用構成
前提条件	<p>IGD、CP1/2、テストサーバ 1/2 間が通信可能で、</p> <p>テストサーバ 1 IP アドレス = 192.0.2.201/26</p> <p>テストサーバ 2 IP アドレス = 192.0.2.202/26</p> <p>IGD WAN 側 IP アドレス = 192.0.2.1/32</p> <p>IGD LAN 側 IP アドレス = 192.168.1.1/24</p> <p>CP1 IP アドレス = 192.168.1.2/24</p> <p>CP1 IP アドレス = 192.168.1.3/24</p> <p>WAN{IP/PPP}Connection の ConnectionStatus = Connected</p> <p>それ以外の WAN{IP/PPP}Connection の Status = Connected 以外</p> <p>ポート 15000/25000 がビルトイン・ポートマッピングで使用されている場合には他のポートを使用する。</p> <p>(補足)</p> <p>192.0.2.0/24 は”TEST-NET”として割り当てられており、公共インターネットに使われるべきではない(RFC3330 Special-Use IPv4 Address より)。</p>
試験 1	<p>ポートマッピングを有効指定して追加する。</p> <p>① CP1 より IGD に以下の AddPortMapping を行う。</p> <p>PortMappingEnabled = 1</p> <p>PortMappingLeaseDuration = 0</p> <p>RemoteHost = “”</p> <p>ExternalPort = 15000</p> <p>InternalPort = 15000</p> <p>PortMappingProtocol = UDP</p> <p>InternalClient = 192.168.1.2</p> <p>PortMappingDescription = “HATS”</p> <p>② GetGenericPortMappingEntry によりポートマッピングが登録</p>

	<p>されたことを確認する。</p> <p>③ <code>GetSpecificPortMappingEntry</code> によりポートマッピングが登録されたことを確認する。</p> <p>④ テストサーバ 1 より 192.0.2.1:15000 に UDP 接続し、CP1 と接続可能なことを確認する。</p>
試験 2	<p>ポートマッピングを無効指定して追加する。</p> <p>① CP1 より IGD に以下の <code>AddPortMapping</code> を行う。</p> <p style="padding-left: 40px;"><code>PortMappingEnabled = 0</code> <code>PortMappingLeaseDuration = 0</code> <code>RemoteHost = ""</code> <code>ExternalPort = 15000</code> <code>InternalPort = 15000</code> <code>PortMappingProtocol = UDP</code> <code>InternalClient = 192.168.1.2</code> <code>PortMappingDescription = "HATS"</code></p> <p>② <code>GetGenericPortMappingEntry</code> によりポートマッピングが登録されたことを確認する。</p> <p>③ <code>GetSpecificPortMappingEntry</code> によりポートマッピングが登録されたことを確認する。</p> <p>④ テストサーバ 1 より 192.0.2.1:15000 に UDP 接続し、CP1 と接続不可能なことを確認する。</p>
備考	<p><code>GetGenericPortMappingEntry</code>、<code>GetSpecificPortMappingEntry</code> による確認方法は、F9-G18 の試験 1、試験 2 を参照すること。</p>

ガイドライン ID	F9-G2
ガイドライン内容	<p>ポートマッピング追加要求時に使用される引数に関する要件を示す。</p> <p><code>PortMappingLeaseDuration</code></p> <p style="padding-left: 40px;">「0」は静的ポートマッピング 「0 以外」の場合は動的ポートマッピング</p> <p>IGD は、静的ポートマッピング設定を受け付けなければならない (MUST-1)。</p> <p>IGD は、動的ポートマッピング指定も受け付けなければならない (MUST-2)。</p>
実装要求	MUST-1/MUST-2
ネットワーク構成	ポートマッピング機能試験用構成
前提条件	F9-G1 と同様

試験 1	<p>静的ポートマッピングを追加する。</p> <ol style="list-style-type: none">① CP1 より IGD に以下の AddPortMapping を行う。 PortMappingEnabled = 1 PortMappingLeaseDuration = 0 RemoteHost = "" ExternalPort = 15000 InternalPort = 15000 PortMappingProtocol = UDP InternalClient = 192.168.1.2 PortMappingDescription = "HATS"② GetGenericPortMappingEntry によりポートマッピングが登録されたことを確認する。③ GetSpecificPortMappingEntry によりポートマッピングが登録されたことを確認する。④ テストサーバ 1 より 192.0.2.1:15000 に UDP 接続し、CP1 と接続可能なことを確認する。
試験 2	<p>動的ポートマッピングを追加する。</p> <ol style="list-style-type: none">① CP1 より IGD に以下の AddPortMapping を行う。 PortMappingEnabled = 1 PortMappingLeaseDuration = 60 RemoteHost = "" ExternalPort = 15000 InternalPort = 15000 PortMappingProtocol = UDP InternalClient = 192.168.1.2 PortMappingDescription = "HATS"② AddPortMapping 後、30 秒以内に GetGenericPortMappingEntry により登録されたポートマッピングの NewLeaseDuration の値が約 30 となっていることを確認する。③ AddPortMapping 後、30 秒以内に GetSpecificPortMappingEntry により登録されたポートマッピングの NewLeaseDuration の値が約 30 となっていることを確認する。④ AddPortMapping 後、60 秒以内にテストサーバ 1 より 192.0.2.1:15000 に UDP 接続し、CP1 と接続可能なこ

	<p>とを確認する。</p> <p>⑤ AddPortMapping 後、66 秒以後に GetGenericPortMappingEntry により登録されたポートマッピングが削除されていることを確認する。</p> <p>⑥ AddPortMapping 後、66 秒以後にテストサーバ 1 より 192.0.2.1:15000 に UDP 接続し、CP1 と接続不可能なことを確認する。</p>
備考	GetGenericPortMappingEntry、GetSpecificPortMappingEntry による確認方法は、F9-G18 の試験 1、試験 2 を参照すること。

ガイドライン ID	F9-G3
ガイドライン内容	<p>ポートマッピング追加要求時に使用される引数に関する要件を示す。</p> <p>RemoteHost 「空文字」 「IP アドレス」</p> <p>IGD は、空文字を受け付けなければならない(MUST-1)。 IGD は、特定 IP アドレスを受け付けなければならない(MUST-2)。</p>
実装要求	MUST-1/MUST-2
ネットワーク構成	ポートマッピング機能試験用構成
前提条件	F9-G1 と同様
試験 1	<p>RemoteHost に空文字を指定する。</p> <p>① CP1 より IGD に以下の AddPortMapping を行う。</p> <p style="padding-left: 40px;">PortMappingEnabled = 1 PortMappingLeaseDuration = 0 RemoteHost = "" ExternalPort = 15000 InternalPort = 15000 PortMappingProtocol = UDP InternalClient = 192.168.1.2 PortMappingDescription = "HATS"</p> <p>② GetGenericPortMappingEntry によりポートマッピングが登録されたことを確認する。</p> <p>③ GetSpecificPortMappingEntry によりポートマッピングが登録されたことを確認する。</p> <p>④ テストサーバ 1 より 192.0.2.1:15000 に UDP 接続し、CP1 と接続可能なことを確認する。</p> <p>⑤ テストサーバ 2 より 192.0.2.1:15000 に UDP 接続し、CP1</p>

	と接続可能なことを確認する。
試験 2	<p>RemoteHost に特定 IP アドレスを指定する。</p> <p>① CP1 より IGD に以下の AddPortMapping を行う。</p> <p style="padding-left: 40px;">PortMappingEnabled = 1</p> <p style="padding-left: 40px;">PortMappingLeaseDuration = 0</p> <p style="padding-left: 40px;">RemoteHost = 192.0.2.201</p> <p style="padding-left: 40px;">ExternalPort = 15000</p> <p style="padding-left: 40px;">InternalPort = 15000</p> <p style="padding-left: 40px;">PortMappingProtocol = UDP</p> <p style="padding-left: 40px;">InternalClient = 192.168.1.2</p> <p style="padding-left: 40px;">PortMappingDescription = “HATS”</p> <p>② GetGenericPortMappingEntry によりポートマッピングが登録されたことを確認する。</p> <p>③ GetSpecificPortMappingEntry によりポートマッピングが登録されたことを確認する。</p> <p>④ テストサーバ 1 より 192.0.2.1:15000 に UDP 接続し、CP1 と接続可能なことを確認する。</p> <p>⑤ テストサーバ 2 より 192.0.2.1:15000 に UDP 接続し、CP1 と接続不可能なことを確認する。</p>
備考	<p>IGD が RemoteHost に IP アドレス指定ができない実装の場合、試験 2 は必ず失敗する。</p> <p>GetGenericPortMappingEntry、GetSpecificPortMappingEntry による確認方法は、F9-G18 の試験 1、試験 2 を参照すること。</p>

ガイドライン ID	F9-G4
ガイドライン内容	<p>ポートマッピング追加要求時に使用される引数に関する要件を示す。</p> <p>ExternalPort 「1 以上 65535 以下の値」</p> <p>IGD は、1 以上 65535 以下の値を受け付ける。0 指定された場合、適切なエラー(716 = WildCardNotPermittedInExtPort)を返さなければならない。</p>
実装要求	MUST-2
ネットワーク構成	ポートマッピング機能試験用構成
前提条件	F9-G1 と同様
試験 1	<p>ExternalPort に特定ポートを指定する。</p> <p>① CP1 より IGD に以下の AddPortMapping を行う。</p>

	<p>PortMappingEnabled = 1 PortMappingLeaseDuration = 0 RemoteHost = "" ExternalPort = 15000 InternalPort = 15000 PortMappingProtocol = UDP InternalClient = 192.168.1.2 PortMappingDescription = "HATS"</p> <p>② GetGenericPortMappingEntry によりポートマッピングが登録されたことを確認する。</p> <p>③ GetSpecificPortMappingEntry によりポートマッピングが登録されたことを確認する。</p> <p>④ テストサーバ 1 より 192.0.2.1:15000 に UDP 接続し、CP1 と接続可能なことを確認する。</p>
試験 2	<p>ExternalPort に 0 を指定する。</p> <p>① CP1 より IGD に以下の AddPortMapping を行う。</p> <p>PortMappingEnabled = 1 PortMappingLeaseDuration = 0 RemoteHost = "" ExternalPort = 0 InternalPort = 15000 (無視される) PortMappingProtocol = UDP InternalClient = 192.168.1.2 PortMappingDescription = "HATS"</p> <p>② エラー(716 = WildCardNotPermittedInExtPort)が返ることを確認する。</p>
備考	<p>試験 1 については、Well-known ではないポート 3 つ程度について行う。</p> <p>GetGenericPortMappingEntry、GetSpecificPortMappingEntry による確認方法は、F9-G18 の試験 1、試験 2 を参照すること。</p>

ガイドライン ID	F9-G5
ガイドライン内容	<p>ポートマッピング追加要求時に使用される引数に関する要件を示す。</p> <p>InternalPort 「1 以上 65535 以下の値」</p> <p>IGD は、1 以上 65535 以下の値を受け付ける。</p>
実装要求	MUST-1

ネットワーク構成	ポートマッピング機能試験用構成
前提条件	F9-G1 と同様
試験 1	<p>InternalPort を指定する。</p> <p>① CP1 より IGD に以下の AddPortMapping を行う。</p> <p style="padding-left: 40px;">PortMappingEnabled = 1</p> <p style="padding-left: 40px;">PortMappingLeaseDuration = 0</p> <p style="padding-left: 40px;">RemoteHost = “”</p> <p style="padding-left: 40px;">ExternalPort = 15000</p> <p style="padding-left: 40px;">InternalPort = 15000</p> <p style="padding-left: 40px;">PortMappingProtocol = UDP</p> <p style="padding-left: 40px;">InternalClient = 192.168.1.2</p> <p style="padding-left: 40px;">PortMappingDescription = “HATS”</p> <p>② GetGenericPortMappingEntry によりポートマッピングが登録されたことを確認する。</p> <p>③ GetSpecificPortMappingEntry によりポートマッピングが登録されたことを確認する。</p> <p>④ テストサーバ 1 より 192.0.2.1:15000 に UDP 接続し、CP1 と接続可能なことを確認する。</p>
備考	<p>試験 1 については、Well-known ではないポート 3 つ程度について行う。</p> <p>GetGenericPortMappingEntry、GetSpecificPortMappingEntry による確認方法は、F9-G18 の試験 1、試験 2 を参照すること。</p>

ガイドライン ID	F9-G6
ガイドライン内容	<p>ポートマッピング追加要求時に使用される引数に関する要件を示す。</p> <p>PortMappingProtocol 「UDP」</p> <p style="padding-left: 150px;">「TCP」</p> <p>IGD は、UDP、または、TCP 指定を受け付ける。</p>
実装要求	MUST-1
ネットワーク構成	ポートマッピング機能試験用構成
前提条件	F9-G1 と同様
試験 1	<p>TCP を指定する。</p> <p>① CP1 より IGD に以下の AddPortMapping を行う。</p> <p style="padding-left: 40px;">PortMappingEnabled = 1</p> <p style="padding-left: 40px;">PortMappingLeaseDuration = 0</p> <p style="padding-left: 40px;">RemoteHost = “”</p>

	<p>ExternalPort = 15000 InternalPort = 15000 PortMappingProtocol = TCP InternalClient = 192.168.1.2 PortMappingDescription = “HATS”</p> <p>② GetGenericPortMappingEntry によりポートマッピングが登録されたことを確認する。</p> <p>③ GetSpecificPortMappingEntry によりポートマッピングが登録されたことを確認する。</p> <p>④ テストサーバ 1 より 192.0.2.1:15000 に TCP 接続し、CP1 と接続可能なことを確認する。</p>
試験 2	<p>UDP を指定する。</p> <p>① CP1 より IGD に以下の AddPortMapping を行う。</p> <p>PortMappingEnabled = 1 PortMappingLeaseDuration = 0 RemoteHost = “” ExternalPort = 15000 InternalPort = 15000 PortMappingProtocol = UDP InternalClient = 192.168.1.2 PortMappingDescription = “HATS”</p> <p>② GetGenericPortMappingEntry によりポートマッピングが登録されたことを確認する。</p> <p>③ GetSpecificPortMappingEntry によりポートマッピングが登録されたことを確認する。</p> <p>④ テストサーバ 1 より 192.0.2.1:15000 に UDP 接続し、CP1 と接続可能なことを確認する。</p>
備考	<p>GetGenericPortMappingEntry、GetSpecificPortMappingEntry による確認方法は、F9-G18 の試験 1、試験 2 を参照すること。</p>

ガイドライン ID	F9-G7
ガイドライン内容	<p>ポートマッピング追加要求時に使用される引数に関する要件を示す。</p> <p>PortMappingDescription 文字列</p> <p>IGD は、ポートマッピング追加要求の入力引数 PortMappingDescription に空文字列が指定されることを許可しなければならない。</p>

実装要求	MUST-1
ネットワーク構成	ポートマッピング機能試験用構成
前提条件	F9-G1 と同様
試験 1	<p>空文字を指定する。</p> <p>① CP1 より IGD に以下の AddPortMapping を行う。</p> <pre> PortMappingEnabled = 1 PortMappingLeaseDuration = 0 RemoteHost = "" ExternalPort = 15000 InternalPort = 15000 PortMappingProtocol = UDP InternalClient = 192.168.1.2 PortMappingDescription = "" </pre> <p>② GetGenericPortMappingEntry によりポートマッピングが登録されたことを確認する。</p> <p>③ GetSpecificPortMappingEntry によりポートマッピングが登録されたことを確認する。</p> <p>④ テストサーバ 1 より 192.0.2.1:15000 に UDP 接続し、CP1 と接続可能なことを確認する。</p>
備考	<p>有効な文字列を指定した場合は他の試験にて代替する。</p> <p>GetGenericPortMappingEntry、GetSpecificPortMappingEntry による確認方法は、F9-G18 の試験 1、試験 2 を参照すること。</p>

ガイドライン ID	F9-G8
ガイドライン内容	IGD は、ポートマッピングの設定において、先に書いたポートマッピングを優先する (first write wins) しなければならない。
実装要求	MUST-1
前提条件・試験	
備考	F9-G4/G11/G12/G13/G14 を満たす場合、first write wins が有効となることはない。

ガイドライン ID	F9-G9
ガイドライン内容	IGD は、CP からポートマッピング追加要求 (AddPortMapping) を受信した場合で、その要求が成功する場合は、ポートマッピング転送に必要な適切なファイヤウ

	オール処理を行わなければならない。
実装要求	MUST-1
前提条件・試験	F9 のその他の試験におけるポートマッピング動作確認にて代替する
備考	

ガイドライン ID	F9-G10																																																																	
ガイドライン内容	<p>IGD は、CP からポートマッピング追加要求 (AddPortMapping) を受信した場合で、その要求が成功する場合は、ポートマッピング転送に必要な適切なファイヤウォール処理を行わなければならない。</p> <p>(補足) 既存のポートマッピングと一致する(o)または異なる(x)、ポートマッピング追加要求について、下表の組合せが全て成功することを確認する。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>PortMapping Protocol</th> <th>External Port</th> <th>Remote Host</th> <th>Internal Client</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>試験 1</td> <td>×</td> <td>×</td> <td>×</td> <td>×</td> </tr> <tr> <td>試験 2</td> <td>×</td> <td>×</td> <td>×</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>試験 3</td> <td></td> <td>×</td> <td>○</td> <td>×</td> </tr> <tr> <td>試験 4</td> <td>×</td> <td>×</td> <td>○</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>試験 5</td> <td>×</td> <td>○</td> <td>×</td> <td>×</td> </tr> <tr> <td>試験 6</td> <td>×</td> <td>○</td> <td>×</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>試験 7</td> <td>×</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>×</td> </tr> <tr> <td>試験 8</td> <td>×</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>試験 9</td> <td>○</td> <td>×</td> <td>×</td> <td>×</td> </tr> <tr> <td>試験 10</td> <td>○</td> <td>×</td> <td>×</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>試験 11</td> <td>○</td> <td>×</td> <td>○</td> <td>×</td> </tr> <tr> <td>試験 12</td> <td>○</td> <td>×</td> <td>○</td> <td>○</td> </tr> </tbody> </table>		PortMapping Protocol	External Port	Remote Host	Internal Client	試験 1	×	×	×	×	試験 2	×	×	×	○	試験 3		×	○	×	試験 4	×	×	○	○	試験 5	×	○	×	×	試験 6	×	○	×	○	試験 7	×	○	○	×	試験 8	×	○	○	○	試験 9	○	×	×	×	試験 10	○	×	×	○	試験 11	○	×	○	×	試験 12	○	×	○	○
	PortMapping Protocol	External Port	Remote Host	Internal Client																																																														
試験 1	×	×	×	×																																																														
試験 2	×	×	×	○																																																														
試験 3		×	○	×																																																														
試験 4	×	×	○	○																																																														
試験 5	×	○	×	×																																																														
試験 6	×	○	×	○																																																														
試験 7	×	○	○	×																																																														
試験 8	×	○	○	○																																																														
試験 9	○	×	×	×																																																														
試験 10	○	×	×	○																																																														
試験 11	○	×	○	×																																																														
試験 12	○	×	○	○																																																														
実装要求	MUST-1																																																																	
前提条件	<p>F9-G1 と同様</p> <p>F9-G3 試験 2 が成功した場合 (RemoteHost に IP アドレス指定できる) は、すべての試験を実施する。</p> <p>F9-G3 試験 2 が不可の場合 (RemoteHost に IP アドレス指定できない) は、試験 3, 4, 7, 8, 11, 12 を実施する。</p>																																																																	

試験 1	<p>PortMappingProtocol/ExternalPort/RemoteHost/InternalClient が既存のポートマッピングと全て異なるポートマッピング追加要求が成功する。</p> <p>① CP1 より IGD に以下の AddPortMapping が成功することを確認する。</p> <p style="padding-left: 40px;">PortMappingEnabled = 1 PortMappingLeaseDuration = 0 RemoteHost = 192.0.2.201 ExternalPort = 15000 InternalPort = 15000 PortMappingProtocol = UDP InternalClient = 192.168.1.2 PortMappingDescription = “HATS”</p> <p>② CP1 より IGD に以下の AddPortMapping が成功することを確認する。</p> <p style="padding-left: 40px;">PortMappingEnabled = 1 PortMappingLeaseDuration = 0 RemoteHost = 192.0.2.202 ExternalPort = 25000 InternalPort = 25000 PortMappingProtocol = TCP InternalClient = 192.168.1.3 PortMappingDescription = “HATS”</p> <p>③ GetGenericPortMappingEntry によりポートマッピングが登録されたことを確認する。。</p> <p>④ GetSpecificPortMappingEntry によりポートマッピングが登録されたことを確認する。</p> <p>⑤ テストサーバ 1 より 192.0.2.1:15000 に UDP 接続し、CP1 と接続可能なことを確認する。</p> <p>⑥ テストサーバ 2 より 192.0.2.1:25000 に TCP 接続し、CP2 と接続可能なことを確認する。</p>
試験 2	<p>PortMappingProtocol/ExternalPort/RemoteHost が既存のポートマッピングと異なり、InternalClient のみ一致するポートマッピング追加要求が成功する。</p> <p>① CP1 より IGD に以下の AddPortMapping が成功することを確認する。</p>

	<p>PortMappingEnabled = 1 PortMappingLeaseDuration = 0 RemoteHost = 192.0.2.201 ExternalPort = 15000 InternalPort = 15000 PortMappingProtocol = UDP InternalClient = 192.168.1.2 PortMappingDescription = “HATS”</p> <p>② CP1 より IGD に以下の AddPortMapping が成功することを確認する。</p> <p>PortMappingEnabled = 1 PortMappingLeaseDuration = 0 RemoteHost = 192.0.2.202 ExternalPort = 25000 InternalPort = 25000 PortMappingProtocol = TCP InternalClient = 192.168.1.2 PortMappingDescription = “HATS”</p> <p>③ GetGenericPortMappingEntry によりポートマッピングが登録されたことを確認する。</p> <p>④ GetSpecificPortMappingEntry によりポートマッピングが登録されたことを確認する。</p> <p>⑤ テストサーバ 1 より 192.0.2.1:15000 に UDP 接続し、CP1 と接続可能なことを確認する。</p> <p>⑥ テストサーバ 2 より 192.0.2.1:25000 に TCP 接続し、CP1 と接続可能なことを確認する。</p>
試験 3	<p>PortMappingProtocol/ExternalPort/InternalClient が既存のポートマッピングと異なり、RemoteHost のみ一致するポートマッピング追加要求が成功する。</p> <p>① CP1 より IGD に以下の AddPortMapping が成功することを確認する。</p> <p>PortMappingEnabled = 1 PortMappingLeaseDuration = 0 RemoteHost = “” ExternalPort = 15000 InternalPort = 15000</p>

	<p>PortMappingProtocol = UDP InternalClient = 192.168.1.2 PortMappingDescription = “HATS”</p> <p>② CP1 より IGD に以下の AddPortMapping が成功することを確認する。</p> <p>PortMappingEnabled = 1 PortMappingLeaseDuration = 0 RemoteHost = “” ExternalPort = 25000 InternalPort = 25000 PortMappingProtocol = TCP InternalClient = 192.168.1.3 PortMappingDescription = “HATS”</p> <p>③ GetGenericPortMappingEntry によりポートマッピングが登録されたことを確認する。</p> <p>④ GetSpecificPortMappingEntry によりポートマッピングが登録されたことを確認する。</p> <p>⑤ テストサーバ 1 より 192.0.2.1:15000 に UDP 接続し、CP1 と接続可能なことを確認する。</p> <p>⑥ テストサーバ 1 より 192.0.2.1:25000 に TCP 接続し、CP2 と接続可能なことを確認する。</p>
試験 4	<p>PortMappingProtocol/ExternalPort が既存のポートマッピングと異なり、RemoteHost/InternalClient が一致するポートマッピング追加要求が成功する。</p> <p>① CP1 より IGD に以下の AddPortMapping が成功することを確認する。</p> <p>PortMappingEnabled = 1 PortMappingLeaseDuration = 0 RemoteHost = “” ExternalPort = 15000 InternalPort = 15000 PortMappingProtocol = UDP InternalClient = 192.168.1.2 PortMappingDescription = “HATS”</p> <p>② CP1 より IGD に以下の AddPortMapping が成功することを確認する。</p>

	<p>PortMappingEnabled = 1 PortMappingLeaseDuration = 0 RemoteHost = "" ExternalPort = 25000 InternalPort = 25000 PortMappingProtocol = TCP InternalClient = 192.168.1.2 PortMappingDescription = "HATS"</p> <p>③ GetGenericPortMappingEntry によりポートマッピングが登録されたことを確認する。</p> <p>④ GetSpecificPortMappingEntry によりポートマッピングが登録されたことを確認する。</p> <p>⑤ テストサーバ 1 より 192.0.2.1:15000 に UDP 接続し、CP1 と接続可能なことを確認する。</p> <p>⑥ テストサーバ 1 より 192.0.2.1:25000 に TCP 接続し、CP1 と接続可能なことを確認する。</p>
試験 5	<p>PortMappingProtocol/RemoteHost/InternalClient が既存のポートマッピングと異なり、ExternalPort のみ一致するポートマッピング追加要求が成功する。</p> <p>① CP1 より IGD に以下の AddPortMapping が成功することを確認する。</p> <p>PortMappingEnabled = 1 PortMappingLeaseDuration = 0 RemoteHost = 192.0.2.201 ExternalPort = 15000 InternalPort = 15000 PortMappingProtocol = UDP InternalClient = 192.168.1.2 PortMappingDescription = "HATS"</p> <p>② CP1 より IGD に以下の AddPortMapping が成功することを確認する。</p> <p>PortMappingEnabled = 1 PortMappingLeaseDuration = 0 RemoteHost = 192.0.2.202 ExternalPort = 15000 InternalPort = 15000</p>

	<p>PortMappingProtocol = TCP InternalClient = 192.168.1.3 PortMappingDescription = “HATS”</p> <p>③ GetGenericPortMappingEntry によりポートマッピングが登録されたことを確認する。</p> <p>④ GetSpecificPortMappingEntry によりポートマッピングが登録されたことを確認する。</p> <p>⑤ テストサーバ 1 より 192.0.2.1:15000 に UDP 接続し、CP1 と接続可能なことを確認する。</p> <p>⑥ テストサーバ 2 より 192.0.2.1:15000 に TCP 接続し、CP2 と接続可能なことを確認する。</p>
試験 6	<p>PortMappingProtocol/RemoteHost が既存のポートマッピングと異なり、ExternalPort/InternalClient の一致するポートマッピング追加要求が成功する。</p> <p>① CP1 より IGD に以下の AddPortMapping が成功することを確認する。</p> <p>PortMappingEnabled = 1 PortMappingLeaseDuration = 0 RemoteHost = 192.0.2.201 ExternalPort = 15000 InternalPort = 15000 PortMappingProtocol = UDP InternalClient = 192.168.1.2 PortMappingDescription = “HATS”</p> <p>② CP1 より IGD に以下の AddPortMapping が成功することを確認する。</p> <p>PortMappingEnabled = 1 PortMappingLeaseDuration = 0 RemoteHost = 192.0.2.202 ExternalPort = 15000 InternalPort = 15000 PortMappingProtocol = TCP InternalClient = 192.168.1.2 PortMappingDescription = “HATS”</p> <p>③ GetGenericPortMappingEntry によりポートマッピングが登録されたことを確認する。</p>

	<p>④ GetSpecificPortMappingEntry によりポートマッピングが登録されたことを確認する。</p> <p>⑤ テストサーバ 1 より 192.0.2.1:15000 に UDP 接続し、CP1 と接続可能なことを確認する。</p> <p>⑥ テストサーバ 2 より 192.0.2.1:15000 に TCP 接続し、CP1 と接続可能なことを確認する。</p>
試験 7	<p>PortMappingProtocol/InternalClient が既存のポートマッピングと異なり、ExternalPort/RemoteHost の一致するポートマッピング追加要求が成功する。</p> <p>① CP1 より IGD に以下の AddPortMapping が成功することを確認する。</p> <pre> PortMappingEnabled = 1 PortMappingLeaseDuration = 0 RemoteHost = "" ExternalPort = 15000 InternalPort = 15000 PortMappingProtocol = UDP InternalClient = 192.168.1.2 PortMappingDescription = "HATS" </pre> <p>② CP1 より IGD に以下の AddPortMapping が成功することを確認する。</p> <pre> PortMappingEnabled = 1 PortMappingLeaseDuration = 0 RemoteHost = "" ExternalPort = 15000 InternalPort = 15000 PortMappingProtocol = TCP InternalClient = 192.168.1.3 PortMappingDescription = "HATS" </pre> <p>③ GetGenericPortMappingEntry によりポートマッピングが登録されたことを確認する。</p> <p>④ GetSpecificPortMappingEntry によりポートマッピングが登録されたことを確認する。</p> <p>⑤ テストサーバ 1 より 192.0.2.1:15000 に UDP 接続し、CP1 と接続可能なことを確認する。</p> <p>⑥ テストサーバ 1 より 192.0.2.1:15000 に TCP 接続し、CP2</p>

	と接続可能なことを確認する。
試験 8	<p>PortMappingProtocol が既存のポートマッピングと異なり、ExternalPort/RemoteHost/InternalClient の一致するポートマッピング追加要求が成功する。</p> <p>① CP1 より IGD に以下の AddPortMapping が成功することを確認する。</p> <p style="padding-left: 40px;">PortMappingEnabled = 1 PortMappingLeaseDuration = 0 RemoteHost = "" ExternalPort = 15000 InternalPort = 15000 PortMappingProtocol = UDP InternalClient = 192.168.1.2 PortMappingDescription = "HATS"</p> <p>② CP1 より IGD に以下の AddPortMapping が成功することを確認する。</p> <p style="padding-left: 40px;">PortMappingEnabled = 1 PortMappingLeaseDuration = 0 RemoteHost = "" ExternalPort = 15000 InternalPort = 15000 PortMappingProtocol = TCP InternalClient = 192.168.1.2 PortMappingDescription = "HATS"</p> <p>③ GetGenericPortMappingEntry によりポートマッピングが登録されたことを確認する。</p> <p>④ GetSpecificPortMappingEntry によりポートマッピングが登録されたことを確認する。</p> <p>⑤ テストサーバ 1 より 192.0.2.1:15000 に UDP 接続し、CP1 と接続可能なことを確認する。</p> <p>⑥ テストサーバ 1 より 192.0.2.1:15000 に TCP 接続し、CP1 と接続可能なことを確認する。</p>
試験 9	<p>ExternalPort/RemoteHost/InternalClient が既存のポートマッピングと異なり、PortMappingProtocol のみ一致するポートマッピング追加要求が成功する。</p> <p>① CP1 より IGD に以下の AddPortMapping が成功することを確認</p>

	<p>する。</p> <p>PortMappingEnabled = 1 PortMappingLeaseDuration = 0 RemoteHost = 192.0.2.201 ExternalPort = 15000 InternalPort = 15000 PortMappingProtocol = UDP InternalClient = 192.168.1.2 PortMappingDescription = “HATS”</p> <p>② CP1 より IGD に以下の AddPortMapping が成功することを確認する。</p> <p>PortMappingEnabled = 1 PortMappingLeaseDuration = 0 RemoteHost = 192.0.2.202 ExternalPort = 25000 InternalPort = 25000 PortMappingProtocol = UDP InternalClient = 192.168.1.3 PortMappingDescription = “HATS”</p> <p>③ GetGenericPortMappingEntry によりポートマッピングが登録されたことを確認する。</p> <p>④ GetSpecificPortMappingEntry によりポートマッピングが登録されたことを確認する。</p> <p>⑤ テストサーバ 1 より 192.0.2.1:15000 に UDP 接続し、CP1 と接続可能なことを確認する。</p> <p>⑥ テストサーバ 2 より 192.0.2.1:25000 に UDP 接続し、CP2 と接続可能なことを確認する。</p>
試験 10	<p>ExternalPort/RemoteHost が既存のポートマッピングと異なり、PortMappingProtocol/InternalClient のみ一致するポートマッピング追加要求が成功する。</p> <p>① CP1 より IGD に以下の AddPortMapping が成功することを確認する。</p> <p>PortMappingEnabled = 1 PortMappingLeaseDuration = 0 RemoteHost = 192.0.2.201 ExternalPort = 15000</p>

	<p>InternalPort = 15000 PortMappingProtocol = UDP InternalClient = 192.168.1.2 PortMappingDescription = “HATS”</p> <p>② CP1 より IGD に以下の AddPortMapping が成功することを確認する。</p> <p>PortMappingEnabled = 1 PortMappingLeaseDuration = 0 RemoteHost = 192.0.2.202 ExternalPort = 25000 InternalPort = 25000 PortMappingProtocol = UDP InternalClient = 192.168.1.2 PortMappingDescription = “HATS”</p> <p>③ GetGenericPortMappingEntry によりポートマッピングが登録されたことを確認する。</p> <p>④ GetSpecificPortMappingEntry によりポートマッピングが登録されたことを確認する。</p> <p>⑤ テストサーバ 1 より 192.0.2.1:15000 に UDP 接続し、CP1 と接続可能なことを確認する。</p> <p>⑥ テストサーバ 2 より 192.0.2.1:25000 に UDP 接続し、CP1 と接続可能なことを確認する。</p>
試験 11	<p>ExternalPort/InternalClient が既存のポートマッピングと異なり、PortMappingProtocol/RemoteHost のみ一致するポートマッピング追加要求が成功する。</p> <p>① CP1 より IGD に以下の AddPortMapping が成功することを確認する。</p> <p>PortMappingEnabled = 1 PortMappingLeaseDuration = 0 RemoteHost = “” ExternalPort = 15000 InternalPort = 15000 PortMappingProtocol = UDP InternalClient = 192.168.1.2 PortMappingDescription = “HATS”</p> <p>② CP1 より IGD に以下の AddPortMapping が成功することを確認する。</p>

	<p>する。</p> <p>PortMappingEnabled = 1 PortMappingLeaseDuration = 0 RemoteHost = “” ExternalPort = 25000 InternalPort = 25000 PortMappingProtocol = UDP InternalClient = 192.168.1.3 PortMappingDescription = “HATS”</p> <p>③ GetGenericPortMappingEntry によりポートマッピングが登録されたことを確認する。</p> <p>④ GetSpecificPortMappingEntry によりポートマッピングが登録されたことを確認する。</p> <p>⑤ テストサーバ 1 より 192.0.2.1:15000 に UDP 接続し、CP1 と接続可能なことを確認する。</p> <p>⑥ テストサーバ 1 より 192.0.2.1:25000 に UDP 接続し、CP2 と接続可能なことを確認する。</p>
試験 12	<p>ExternalPort が既存のポートマッピングと異なり、PortMappingProtocol/RemoteHost/InternalClient のみ一致するポートマッピング追加要求が成功する。</p> <p>① CP1 より IGD に以下の AddPortMapping が成功することを確認する。</p> <p>PortMappingEnabled = 1 PortMappingLeaseDuration = 0 RemoteHost = “” ExternalPort = 15000 InternalPort = 15000 PortMappingProtocol = UDP InternalClient = 192.168.1.2 PortMappingDescription = “HATS”</p> <p>② CP1 より IGD に以下の AddPortMapping が成功することを確認する。</p> <p>PortMappingEnabled = 1 PortMappingLeaseDuration = 0 RemoteHost = “” ExternalPort = 25000</p>

	<p>InternalPort = 25000 PortMappingProtocol = UDP InternalClient = 192.168.1.2 PortMappingDescription = “HATS”</p> <p>③ GetGenericPortMappingEntry によりポートマッピングが登録されたことを確認する。</p> <p>④ GetSpecificPortMappingEntry によりポートマッピングが登録されたことを確認する。</p> <p>⑤ テストサーバ 1 より 192.0.2.1:15000 に UDP 接続し、CP1 と接続可能なことを確認する。</p> <p>⑥ テストサーバ 1 より 192.0.2.1:25000 に UDP 接続し、CP1 と接続可能なことを確認する。</p>
備考	GetGenericPortMappingEntry、GetSpecificPortMappingEntry による確認方法は、F9-G18 の試験 1、試験 2 を参照すること。

ガイドライン ID	F9-G11
ガイドライン内容	IGD は、CP からポートマッピング追加要求 (AddPortMapping) を受信し、かつ、その要求の RemoteHost、ExternalPort、PortMappingProtocol、InternalClient が完全に一致する既存のポートマッピングを持つ場合は、その要求を受理し、既存のポートマッピングの InternalPort、PortMappingDescription、PortMappingEnabled、PortMappingLeaseDuration を上書きしなければならない。
実装要求	MUST-1
前提条件	F9-G1 と同様
試験 1	<p>AddPortMapping の上書き動作を確認する。</p> <p>① CP1 より IGD に以下の AddPortMapping が成功することを確認する。</p> <p>PortMappingEnabled = 1 PortMappingLeaseDuration = 60 RemoteHost = “” ExternalPort = 15000 InternalPort = 15000 PortMappingProtocol = UDP InternalClient = 192.168.1.2</p>

	<p>PortMappingDescription = ""</p> <p>② 上記 AddPortMapping より 60 秒以内に CP1 より IGD に以下の AddPortMapping が成功することを確認する。</p> <p>PortMappingEnabled = 1</p> <p>PortMappingLeaseDuration = 0</p> <p>RemoteHost = ""</p> <p>ExternalPort = 15000</p> <p>InternalPort = 15000</p> <p>PortMappingProtocol = UDP</p> <p>InternalClient = 192.168.1.2</p> <p>PortMappingDescription = "HATS"</p> <p>③ GetGenericPortMappingEntry によりポートマッピングが上書きされたことを確認する。</p> <p>④ GetSpecificPortMappingEntry によりポートマッピングが上書きされたことを確認する。</p> <p>⑤ テストサーバ 1 より 192.0.2.1:15000 に UDP 接続し、CP1 のポート 15000 と接続可能なことを確認する。</p>
備考	GetGenericPortMappingEntry、GetSpecificPortMappingEntry による確認方法は、F9-G18 の試験 1、試験 2 を参照すること。

ガイドライン ID	F9-G12
ガイドライン内容	IGD は、CP からポートマッピング追加要求 (AddPortMapping) を受信し、かつ、その要求の ExternalPort、PortMappingProtocol、RemoteHost が一致する場合で、InternalClient が異なる既存のポートマッピングを持つ場合は、その要求を拒否し、CP に対して適切なエラー (エラー番号 718) を返信しなければならない。
実装要求	MUST-1
前提条件	F9-G1 と同様
試験 1	<p>AddPortMapping の失敗を確認する。</p> <p>① CP1 より IGD に以下の AddPortMapping が成功することを確認する。</p> <p>PortMappingEnabled = 1</p> <p>PortMappingLeaseDuration = 0</p> <p>RemoteHost = ""</p> <p>ExternalPort = 15000</p>

	<p>InternalPort = 15000 PortMappingProtocol = UDP InternalClient = 192.168.1.2 PortMappingDescription = “HATS”</p> <p>② CP1 より IGD に以下の AddPortMapping を行う。</p> <p>PortMappingEnabled = 1 PortMappingLeaseDuration = 0 RemoteHost = “” ExternalPort = 15000 InternalPort = 15000 PortMappingProtocol = UDP InternalClient = 192.168.1.3 PortMappingDescription = “HATS”</p> <p>③ CP1 にエラー(エラー番号 718)が返ることを確認する。</p>
備考	

ガイドライン ID	F9-G13
ガイドライン内容	<p>IGD は、CP からポートマッピング追加要求 (AddPortMapping)を受信し、かつ、その要求の ExternalPort、PortMappingProtocol、InternalClient が一致する場合で、RemoteHost が異なる既存のポートマッピングを持つ場合は、その要求を First Write wins に従って判定し、有効である場合には追加することが望ましい(SHOULD)。もしくは、要求を判定することなく拒否してもよい。その場合には、CP に対して適切なエラー(エラー番号 718)、もしくは成功を返信しなければならない。(MUST-2)</p>
実装要求	MUST-2
前提条件	<p>F9-G1 と同様</p> <p>F9-G3 試験 2 が成功した場合 (RemoteHost に IP アドレス指定できる) は本試験を実施する。</p>
試験 1	<p>AddPortMapping の失敗または成功を確認する。</p> <p>① CP1 より IGD に以下の AddPortMapping が成功することを確認する。</p> <p>PortMappingEnabled = 1 PortMappingLeaseDuration = 0 RemoteHost = 192.0.2.201</p>

	<p>ExternalPort = 15000 InternalPort = 15000 PortMappingProtocol = UDP InternalClient = 192.168.1.2 PortMappingDescription = “HATS”</p> <p>② CP1 より IGD に以下の AddPortMapping を行う。 PortMappingEnabled = 1 PortMappingLeaseDuration = 0 RemoteHost = 192.0.2.202 ExternalPort = 15000 InternalPort = 15000 PortMappingProtocol = UDP InternalClient = 192.168.1.2 PortMappingDescription = “HATS”</p> <p>③ GetGenericPortMappingEntry によりポートマッピングが登録されたことを確認する。</p> <p>④ GetSpecificPortMappingEntry によりポートマッピングが登録されたことを確認する。</p> <p>⑤ テストサーバ 1 より 192.0.2.1:15000 に UDP 接続し、CP1 のポート 15000 と接続可能なことを確認する。</p> <p>⑥ テストサーバ 2 より 192.0.2.1:15000 に UDP 接続し、CP1 のポート 15000 と接続可能なことを確認する。</p> <p>⑦ CP1 にエラーが返答された場合、適切なエラー (718 = ConflictInMappingEntry) が返ることを確認する。</p>
試験 2	<p>AddPortMapping の失敗を確認する。</p> <p>① CP1 より IGD に以下の AddPortMapping が成功することを確認する。 PortMappingEnabled = 1 PortMappingLeaseDuration = 0 RemoteHost = “” ExternalPort = 15000 InternalPort = 15000 PortMappingProtocol = UDP InternalClient = 192.168.1.2 PortMappingDescription = “HATS”</p> <p>② CP1 より IGD に以下の AddPortMapping を行う。</p>

	<p>PortMappingEnabled = 1 PortMappingLeaseDuration = 0 RemoteHost = 192.0.2.201 ExternalPort = 15000 InternalPort = 15000 PortMappingProtocol = UDP InternalClient = 192.168.1.2 PortMappingDescription = "HATS"</p> <p>CP1 にエラー(エラー番号 718)が返ることを確認する。</p>
備考	<p>UPnP IGD 仕様では上記条件におけるポートマッピング追加要求が成功するか失敗するかはベンダ依存としている。HATS 推奨ルータでは適切な応答を返すことのみを要求する。</p>

ガイドライン ID	F9-G14
ガイドライン内容	<p>IGD は、CP からポートマッピング追加要求 (AddPortMapping)を受信し、かつ、その要求の ExternalPort、PortMappingProtocol が一致する場合で、RemoteHost と InternalClient の両方が異なる既存のポートマッピングを持つ場合は、その要求を First Write wins に従って判定し、有効である場合には追加することが望ましい(SHOUD)。もしくは、要求を判定することなく拒否してもよい。その場合には、CP に対して適切なエラー(エラー番号 718)、もしくは成功を返信しなければならない。(MUST-2)</p>
実装要求	MUST-2
前提条件	<p>F9-G1 と同様</p> <p>F9-G3 試験 2 が成功した場合 (RemoteHost に IP アドレス指定できる) は本試験を実施する。</p>
試験 1	<p>AddPortMapping の失敗または成功を確認する。</p> <p>① CP1 より IGD に以下の AddPortMapping が成功することを確認する。</p> <p>PortMappingEnabled = 1 PortMappingLeaseDuration = 0 RemoteHost = 192.0.2.201 ExternalPort = 15000 InternalPort = 15000</p>

	<p>PortMappingProtocol = UDP InternalClient = 192.168.1.2 PortMappingDescription = “HATS”</p> <p>② CP1 より IGD に以下の AddPortMapping を行う。 PortMappingEnabled = 1 PortMappingLeaseDuration = 0 RemoteHost = 192.0.2.202 ExternalPort = 15000 InternalPort = 15000 PortMappingProtocol = UDP InternalClient = 192.168.1.3 PortMappingDescription = “HATS”</p> <p>③ GetGenericPortMappingEntry によりポートマッピングが登録されたことを確認する。</p> <p>④ GetSpecificPortMappingEntry によりポートマッピングが登録されたことを確認する。</p> <p>⑤ テストサーバ 1 より 192.0.2.1:15000 に UDP 接続し、CP1 のポート 15000 と接続可能なことを確認する。</p> <p>⑥ テストサーバ 2 より 192.0.2.1:15000 に UDP 接続し、CP2 のポート 15000 と接続可能なことを確認する</p> <p>⑦ CP1 にエラーが返答された場合、適切なエラー (718 = ConflictInMappingEntry) が返ることを確認する。</p>
試験 2	<p>AddPortMapping の失敗を確認する。</p> <p>① CP1 より IGD に以下の AddPortMapping が成功することを確認する。 PortMappingEnabled = 1 PortMappingLeaseDuration = 0 RemoteHost = “” ExternalPort = 15000 InternalPort = 15000 PortMappingProtocol = UDP InternalClient = 192.168.1.2 PortMappingDescription = “HATS”</p> <p>② CP1 より IGD に以下の AddPortMapping を行う。 PortMappingEnabled = 1 PortMappingLeaseDuration = 0</p>

	RemoteHost = 192.0.2.202 ExternalPort = 15000 InternalPort = 15000 PortMappingProtocol = UDP InternalClient = 192.168.1.3 PortMappingDescription = “HATS” ③ CP1 にエラー(エラー番号 718)が返ることを確認する
備考	

ガイドライン ID	F9-G15
ガイドライン内容	IGD は、ポートマッピング追加要求 (AddPortMapping) で指定されたポートマッピングのリース期間 (PortMappingLeaseDuration) をポートマッピング有効フラグ (PortMappingEnabled) の値に関わらず、カウントダウンしなければならない。
実装要求	MUST-1
前提条件	F9-G1 と同様
試験 1 (全ての装置を対象)	PortMappingEnabled=1 の場合について確認する。 ① CP1 より IGD に以下の AddPortMapping が成功することを確認する。 PortMappingEnabled = 1 PortMappingLeaseDuration = 60 RemoteHost = “” ExternalPort = 15000 InternalPort = 15000 PortMappingProtocol = UDP InternalClient = 192.168.1.2 PortMappingDescription = “HATS” ② AddPortMapping 後、30 秒以内に GetGenericPortMappingEntry により登録されたポートマッピングの NewLeaseDuration の値が約 30 となっていることを確認する。 ③ AddPortMapping 後、30 秒以内に GetSpecificPortMappingEntry により登録されたポートマッピングの NewLeaseDuration の値が約 30 となっていることを確認する。 ④ AddPortMapping 後、60 秒以内にテストサーバ 1 より 192.0.2.1:15000 に UDP 接続し、CP1 と接続可能なこ

	<p>とを確認する。</p> <p>⑤ AddPortMapping 後、66 秒以後に GetSpecificPortMappingEntry により登録されたポートマッピングが削除されていることを確認する。</p> <p>⑥ AddPortMapping 後、66 秒以後にテストサーバ 1 より 192.0.2.1:15000 に UDP 接続し、CP1 と接続不可能なことを確認する。</p>
<p>試験 2 (無効指定をサポートする装置のみ対象)</p>	<p>PortMappingEnabled=0 の場合について確認する。</p> <p>① CP1 より IGD に以下の AddPortMapping が成功することを確認する。</p> <pre> PortMappingEnabled = 0 PortMappingLeaseDuration = 60 RemoteHost = "" ExternalPort = 15000 InternalPort = 15000 PortMappingProtocol = UDP InternalClient = 192.168.1.2 PortMappingDescription = "HATS" </pre> <p>② AddPortMapping 後、30 秒以内に GetGenericPortMappingEntry により登録されたポートマッピングの NewLeaseDuration の値が約 30 となっていることを確認する。</p> <p>③ AddPortMapping 後、30 秒以内に GetSpecificPortMappingEntry により登録されたポートマッピングの NewLeaseDuration の値が約 30 となっていることを確認する。</p> <p>④ AddPortMapping 後、60 秒以内にテストサーバ 1 より 192.0.2.1:15000 に UDP 接続し、CP1 と接続不可能なことを確認する。</p> <p>⑤ AddPortMapping 後、66 秒以後に GetSpecificPortMappingEntry により登録されたポートマッピングが削除されていることを確認する。</p> <p>⑥ AddPortMapping 後、66 秒以後にテストサーバ 1 より 192.0.2.1:15000 に UDP 接続し、CP1 と接続不可能なことを確認する。</p>
<p>備考</p>	<p>GetGenericPortMappingEntry、GetSpecificPortMappingEntry による確認方法は、F9-G18 の試験 1、試験 2 を参照すること。</p>

ガイドライン ID	F9-G16
ガイドライン内容	ポートマッピングのリース期間 (PortMappingLeaseDuration) が 0 になった場合、そのポートマッピングは削除されなければならない。
実装要求	MUST-1
前提条件	F9-G1 と同様
試験	F9-G15 の試験 1、試験 2 にて代替する。
備考	

ガイドライン ID	F9-G17
ガイドライン内容	IGD は、CP からのポートマッピング削除要求 (DeletePortMapping) を受信し、かつ、その要求の ExternalPort、PortMappingProtocol が一致する既存のポートマッピングを持つ場合は、その要求を受理し、一致したポートマッピングを削除しなければならない。
実装要求	MUST-2
前提条件	F9-G 1 と同様
試験	<p>① CP1 より IGD に以下の AddPortMapping を行う。</p> <p style="padding-left: 40px;">PortMappingEnabled = 1 PortMappingLeaseDuration = 0 RemoteHost = "" ExternalPort = 15000 InternalPort = 15000 PortMappingProtocol = UDP InternalClient = 192.168.1.2 PortMappingDescription = "HATS"</p> <p>② GetGenericPortMappingEntry によりポートマッピングが登録されたことを確認する。</p> <p>③ GetSpecificPortMappingEntry によりポートマッピングが登録されたことを確認する。</p> <p>④ テストサーバ 1 より 192.0.2.1:15000 に UDP 接続し、CP1 と接続可能なことを確認する。</p> <p>⑤ CP1 より IGD に DeletePortMapping を行い、以下のポートマッピング状態を削除する。</p> <p style="padding-left: 40px;">NewRemoteHost = "" NewExternalPort = 15000</p>

	<p>NewProtocol = UDP</p> <p>⑥ GetSpecificPortMappingEntry によりポートマッピングが削除されたことを確認する。</p> <p>⑦ テストサーバ 1 より 192.0.2.1:15000 に UDP 接続し、CP1 と接続不可能なことを確認する。</p>
備考	GetGenericPortMappingEntry、GetSpecificPortMappingEntry による確認方法は、F9-G18 の試験 1、試験 2 を参照すること。

ガイドライン ID	F9-G18
ガイドライン内容	IGD は、ポートマッピング状態を取得するために GetGenericPortMappingEntry と GetSpecificPortMappingEntry を実装しなければならない。
実装要求	MUST-1
前提条件	F9-G1 と同様
試験 1	<p>GetGenericPortMappingEntry で PortMappingNumberOfEntries の 0 から順にポートマッピングを取得し、ポートマッピング状態を取得できることを確認する。</p> <p>① CP1 より IGD に以下の AddPortMapping を行う。</p> <p style="padding-left: 40px;">PortMappingEnabled = 1 PortMappingLeaseDuration = 0 RemoteHost = "" ExternalPort = 15000 InternalPort = 15000 PortMappingProtocol = UDP InternalClient = 192.168.1.2 PortMappingDescription = "HATS"</p> <p>② CP1 より IGD に以下の GetGenericPortMappingEntry を行う。</p> <p style="padding-left: 40px;">NewPortMappingIndex = 0</p> <p>③ 得られたポートマッピングが以下のようになることを確認する。</p> <p style="padding-left: 40px;">NewRemotoHost = "" NewExternalPort = 15000 NewProtocol = UDP NewInternalPort = 15000 NewInternalClient = 192.168.1.2 NewEnabled = 1</p>

	<p>NewPortMappingDescription = HATS NewLeaseDuration = 0</p> <p>④ □で一致しない場合は、□の NewPortMappingIndex をインクリメントし、GetGenericPortMappingEntry を繰り返す。</p> <p>⑤ GetGenericPortMappingEntry のレスポンスでエラー(番号 713)が返るまでに、□と一致するポートマッピングが得られることを確認する。</p>
試験 2	<p>GetSpecificPortMappingEntry で、ポートマッピング状態を取得できることを確認する。</p> <p>① CP1 より IGD に以下の AddPortMapping を行う。</p> <p>PortMappingEnabled = 1 PortMappingLeaseDuration = 0 RemoteHost = "" ExternalPort = 15000 InternalPort = 15000 PortMappingProtocol = UDP InternalClient = 192.168.1.2 PortMappingDescription = "HATS"</p> <p>② CP1 より IGD に以下の GetSpecificPortMappingEntry を行う。</p> <p>NewRemoteHost = "" NewExternalPort = 15000 NewProtocol = UDP</p> <p>③ 得られたポートマッピングが以下のようになることを確認する。</p> <p>NewInternalPort = 15000 NewInternalClient = 192.168.1.2 NewEnabled = 1 NewPortMappingDescription = HATS NewLeaseDuration = 0</p>
備考	

ガイドライン ID	F9-G19
ガイドライン内容	ビルトイン・ポートマッピングを IGD のポートマッピング追加要求によって変更できないように IGD を実装した場合、ビルトイン・ポートマッピングを変更するポートマッピング追加要求(AddPortMapping)に対して、IGD は要求し

	た CP にエラーレスポンスを返信しなければならない。
実装要求	MUST-2
前提条件	<p>以下のようなビルトイン・ポートマッピングが存在し、ポートマッピング追加要求によって変更・削除できないものとする。</p> <p>PortMappingEnabled = 1 PortMappingLeaseDuration = 0 RemoteHost = "" ExternalPort = 80 InternalPort = 80 PortMappingProtocol = TCP InternalClient = 192.168.1.1 PortMappingDescription = "Built-in"</p> <p>(補足) インターネット側から Web 設定画面にアクセス可能なルータを想定している。</p>
試験 1	<p>① CP より IGD に以下の AddPortMapping を行う。</p> <p>PortMappingEnabled = 0 PortMappingLeaseDuration = 0 RemoteHost = "" ExternalPort = 80 InternalPort = 80 PortMappingProtocol = TCP InternalClient = 192.168.1.2 PortMappingDescription = ""</p> <p>② エラーが返ることを確認する。</p>
備考	

ガイドライン ID	F9-G20
ガイドライン内容	<p>ビルトイン・ポートマッピングを IGD のポートマッピング削除要求によって削除できないように IGD を実装した場合、ビルトイン・ポートマッピングを削除するポートマッピング削除要求(DeletePortMapping)に対して、IGD は要求した CP にエラーレスポンスを返信しなければならない。</p>
実装要求	MUST-2
前提条件	F9-G19 と同様
試験 1	① CP より IGD に DeletePortMapping を行い、以下のポートマッピングを削除する。

	<pre>NewRemoteHost = "" NewExternalPort = 80 NewProtocol = TCP</pre> <p>② エラーが返ることを確認する。</p>
備考	

ガイドライン ID	F9-G21
ガイドライン内容	<p>ユーザ指定ポートマッピングを IGD のポートマッピング追加要求によって変更できないように IGD を実装した場合、ユーザ指定ポートマッピングを変更するポートマッピング追加要求 (AddPortMapping) に対して、IGD は要求した CP にエラーレスポンスを返信しなければならない。</p>
実装要求	MUST-2
前提条件	<p>以下のようなユーザ指定ポートマッピングを設定し、これがポートマッピング追加要求によって変更・削除できないものとする。</p> <pre>PortMappingEnabled = 1 PortMappingLeaseDuration = 0 RemoteHost = "" ExternalPort = 80 InternalPort = 80 PortMappingProtocol = TCP InternalClient = 192.168.1.2 PortMappingDescription = "HTTP"</pre> <p>(補足) CP1 を公開 Web サーバとして利用する場合を想定している。</p>
試験 1	<p>1. CP より IGD に以下の AddPortMapping を行う。</p> <pre>PortMappingEnabled = 0 PortMappingLeaseDuration = 0 RemoteHost = "" ExternalPort = 80 InternalPort = 80 PortMappingProtocol = TCP InternalClient = 192.168.1.2 PortMappingDescription = ""</pre> <p>2. エラーが返ることを確認する。</p>
備考	

ガイドライン ID	F9-G22
ガイドライン内容	ユーザ指定ポートマッピングを IGD のポートマッピング削除要求によって削除できないように IGD を実装した場合、ユーザ指定ポートマッピングを削除するポートマッピング削除要求(DeletePortMapping)に対して、IGD は要求した CP にエラーレスポンスを返信しなければならない。
実装要求	MUST-2
前提条件	F9-G21 と同様
試験 1	① CP より IGD に DeletePortMapping を行い、以下のポートマッピングを削除する。 NewRemoteHost = "" NewExternalPort = 80 NewProtocol = TCP ② エラーが返ることを確認する。
備考	

6.1.10 ガイドライン機能要件 [F10]

ガイドライン ID	F10-G1
ガイドライン内容	IGD は、再起動した場合には、ポートマッピング追加要求(AddPortMapping)によって追加されたポートマッピング・エントリはすべて削除しなければならない。
実装要求	MUST-1
前提条件	F9-G18 を満たすこと
試験	1. AddPortMapping によりポートマッピングを追加する。 2. IGD を停止する。 3. IGD を停止状態から起動する。 4. GetGenericPortMappingEntry により AddPortMapping により追加したポートマッピング・エントリが全て削除されていることを確認する。
備考	GetGenericPortMappingEntry による確認方法は、F9-G18 の試験 1、試験 2 を参照すること。

6.1.11 ガイドライン機能要件 [F11]

ガイドライン ID	F11-G1
ガイドライン内容	IGD は、NATEnabled の値によって、NAT の有効/無効を CP に提供しなければならない。

実装要求	MUST-1
ネットワーク構成	IGD 状態確認試験用ネットワーク構成
前提条件	IGD-CP 間が TCP/IP で通信可能であること、および IGD-WAN I/F が DHCP により通信可能となること
試験 1 (NAT をオフにできる装置を対象)	<p>① IGD WAN を接続して、NAT の動作をオフに設定し、CP から WAN*Connection:1#GetNATRSIPStatus を要求し、応答結果が以下であることを確認する。</p> <p style="text-align: center;">NewNATEnabled=0</p> <p>② CP から WANIPConnection:1#AddPortMapping を要求して適当なポートマッピング・エントリの登録を試み、それが失敗することを確認する。</p>
試験 2 (全ての装置を対象)	<p>① IGD WAN を接続して、NAT の動作をオンに設定(あるいは NAT 関連動作設定を実施)し、CP から WAN*Connection:1#GetNATRSIPStatus を要求し、応答結果が以下であることを確認する。</p> <p style="text-align: center;">NewNATEnabled=1</p> <p>② CP から WANIPConnection:1#AddPortMapping を要求して適当なポートマッピング・エントリの登録を試み、それが成功することを確認する。</p>
備考	

6.1.12 ガイドライン機能要件 [F12]

ガイドライン ID	F12-G1
ガイドライン内容	IGD は CP からの要求に応じて、IGD の接続状態 ConnectionStatus と WAN 側 IP アドレス ExternalIPAddress の状態が変化したときに CP に通知しなければならない。
実装要求	MUST-1
ネットワーク構成	IGD 状態確認試験用ネットワーク構成
前提条件	IGD-CP 間が TCP/IP で通信可能であること、および IGD-WAN I/F が固定設定および DHCP それぞれにより通信可能となること
試験 1 (固定)	<p>① IGD WAN に固定 IP アドレスを設定する。</p> <p>② IGD WAN を接続しない状態で、CP から状態変数 ConnectionStatus と ExternalIPAddress の状態変化を通知するよう登録 (SUBSCRIBE) し、さらに同 CP から WANIPConnection:1#GetStatusInfo を要求し、応答結果が以下であることを確認する。</p> <p style="text-align: center;">NewConnectionStatus=Connected 以外の値</p> <p>③ IGD WAN を接続して、直後に CP が状態変数 ConnectionStatus およ</p>

	<p>び ExternalIPAddress のイベント通知を受け取ること、およびその値が以下であることを確認する。</p> <p>NewConnectionStatus=Connected NewExternalIPAddress=有効な IP アドレス</p> <p>④ IGD WAN を切断して、直後に CP が状態変数 ConnectionStatus のイベント通知を受け取ること、およびその値が以下であることを確認する。</p> <p>NewConnectionStatus=Connected 以外の値</p>
試験 2 (DHCP)	<p>① IGD WAN に DHCP クライアントを設定する。 固定設定は削除する。</p> <p>② アドレスのリース期間を 60 秒に設定した DHCP サーバを接続して、CP から状態変数 ConnectionStatus と ExternalIPAddress の状態変化を通知するよう登録 (SUBSCRIBE) し、さらに同 CP から WANIPConnection:1#GetStatusInfo を要求し、応答結果が以下であることを確認する。</p> <p>NewConnectionStatus=Connected NewExternalIPAddress=有効な IP アドレス A</p> <p>③ DHCP サーバのアドレス範囲を変更する。</p> <p>④ ②の手順から 60 秒経過後、CP が状態変数 ExternalIPAddress のイベント通知を受け取ること、およびその値が以下であることを確認する。</p> <p>NewExternalIPAddress=有効な IP アドレス B</p>
備考	

7. 判定

7.1 合格条件

6章において、対象となるガイドライン機能要件の要求(実装要求)が、MUST-1/MUST-2である試験の判定結果が全てOKであるものを合格とする。

7.2 試験結果のとりまとめ

相互接続試験終了後、トラブルの有無によらず各社は速やかに結果を報告し、NAT トラバーサル SWG は、その結果を総括する。

8. 結果の取り扱い

8.1 試験の取り扱い

相互接続試験参加の各社から提出された試験結果は、事務局で取りまとめられた後、適宜公開する事を原則とする。

また試験手順、方法、場所、結果などの記録を残す事により、今後の試験の効率化を図る。

相互接続試験の実施に伴い、本相互接続試験実施要領についての要望や見直しの要求が発生した場合には、NAT トラバーサル SWG に対して適宜検討を要請する事ができる。それを受けて、SWG では適宜審査を実施する。

8.2 その他

試験により確認された標準規定内容の問題等については、適宜標準化活動へのフィードバックを検討する。

付録 A

UPnP-IGD 実装ガイドライン

付録 A

UPnP-IGD 実装ガイドライン

付録 A

UPnP-IGD 実装ガイドライン

1. はじめに	4
2. 用語定義	5
2.1. UPnP (Universal Plug and Play).....	5
2.2. UPnP DA (UPnP Device Architecture)	5
2.3. UPnP IGD (UPnP Internet Gateway Device).....	5
2.4. IGD (Internet Gateway Device).....	5
2.5. 推奨 IGD	5
2.6. CP (Control Point)	5
2.7. ビルトイン・ポートマッピング	5
2.8. ユーザ指定・ポートマッピング	5
3. 参照文献	7
4. スコープ	8
5. 表記方法	10
6. 機能要件	11
6.1. Discovery	11
6.2. Description	11
6.3. Control.....	11
6.4. Eventing	11
7. 実装ガイドライン.....	12
7.1. Discovery	12
7.2. Description	13
7.3. Control – Layer3Forwarding	16
7.4. Control – WAN{IP/PPP}Connection	18
7.4.1. 状態取得.....	18
7.4.2. ポートマッピング追加要求	20
7.4.3. ポートマッピング削除要求	26
7.4.4. ポートマッピング取得要求	26
7.4.5. その他	26
7.5. Eventing	28
7.6. その他	28
Appendix A. 推奨 IGD を利用する場合の CP 想定動作.....	29
A.1 他のポートマッピングを奪わないための CP 想定動作.....	29
A.2 RemoteHost の取り扱いに関する CP 側の留意点	31
Appendix B. RemoteHost の取り扱いに関する問題点	34
Appendix C. RemoteHost、InternalClient の取り扱いに関する問題点.....	36

付録 A

UPnP-IGD 実装ガイドライン

Appendix D. ExternalPort の取り扱いに関する問題点	37
---	----

1. はじめに

P2Pリアルタイム通信(図1)をホームネットワークを含むネットワーク環境下で実現するためには、NAT問題を解決する必要がある。NAT問題を解決するいくつかの手法が提案されているが、UPnP Forum で提案されている UPnP-IGD 規格を使った解決手法は、IGD 対応ルータの普及状況からみて現実的な手法である。

しかし、UPnP-IGD の規格の曖昧さや統一的な接続試験方式がないことにより、宅内機器と市販されている IGD の相互接続性に課題があり、P2P 接続を特徴とするサービスの実現を困難にしている。

このような状況を鑑み、「IGD と宅内機器の相互接続性を向上し、ホームネットワークを含むネットワーク環境下において P2Pリアルタイム通信サービスを実現すること」を目的として、本実装ガイドラインを策定した。

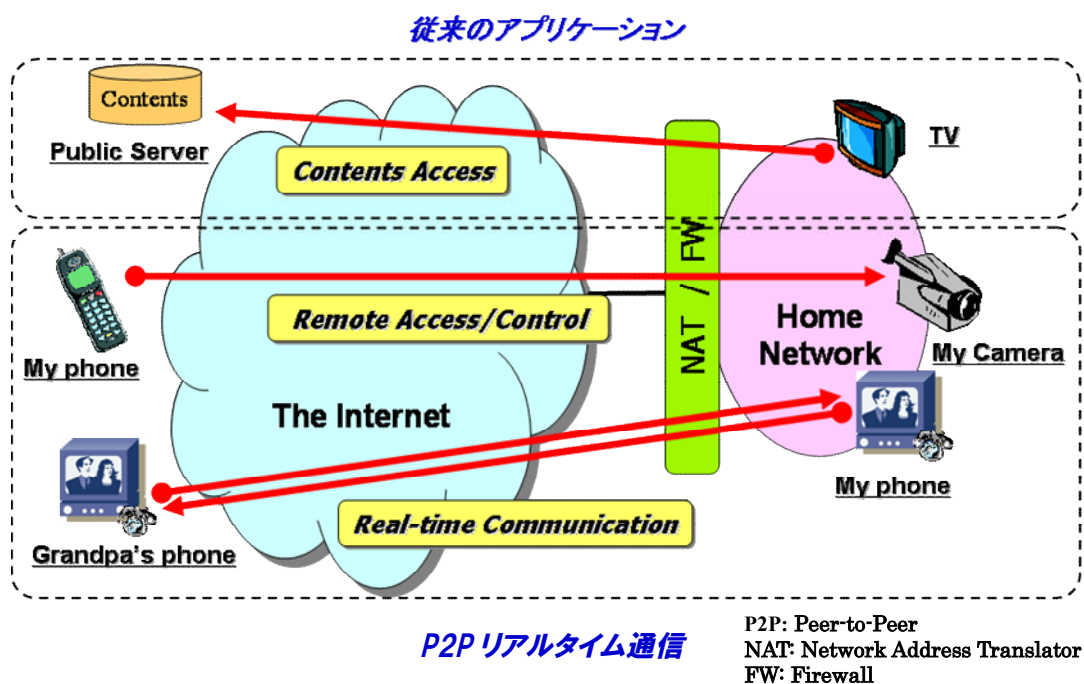


図 1. P2P リアルタイム通信

2. 用語定義

2.1. UPnP (Universal Plug and Play)

宅内の機器をネットワークを通じて発見、利用するための規格。

2.2. UPnP DA (UPnP Device Architecture)

Universal Plug and Play Device Architecture Version 1.0 ([UPnP Device Architecture Version 1.0](#))によって規定されたアーキテクチャ。

2.3. UPnP IGD (UPnP Internet Gateway Device)

UPnP InternetGatewayDevice:1 規格。

2.4. IGD (Internet Gateway Device)

ホームネットワークがブロードバンド回線と接続される境界点に設置される機器。例えば、ブロードバンドルータ、ADSL モデム、CATV モデムに相当する。本実装ガイドラインでは、「Firewall/NAT 機能を有する可能性がある、ルータまたはブリッジ」で UPnP IGD 規格を実装した装置。

2.5. 推奨 IGD

本実装ガイドラインに準拠した IGD。

2.6. CP (Control Point)

UPnP IGD 規格に従って IGD と連携できる装置。

2.7. ビルトイン・ポートマッピング

IGD にあらかじめ予約されているポートマッピングのこと。IGD は、ビルトイン・ポートマッピングを実装してもよい。ビルトイン・ポートマッピングとして予約されたポートマッピングを IGD のポートマッピング追加要求によって変更できるかどうか、または、ポートマッピング削除要求によって削除できるかどうかは、IGD の実装依存とする。

2.8. ユーザ指定・ポートマッピング

IGD のポートマッピング追加要求、または、削除要求以外の操作で生成されたポートマッピング

付録 A

UPnP-IGD 実装ガイドライン

のこと。IGD は、IGD のポートマッピング追加要求、または、削除要求以外の方法でポートマッピングを操作するインタフェースを実装してもよい。ユーザ指定・ポートマッピングを IGD のポートマッピング追加要求によって変更できるかどうか、または、ポートマッピング削除要求によって削除できるかどうかは、IGD の実装依存とする。

3. 参照文献

UPnP Device Architecture

http://www.upnp.org/download/UPnPDA10_20000613.htm

UPnP InternetGatewayDevice:1

InternetGatewayDevice:1 Device Template Version 1.01.

UPnP LANDevice:1

LANDevice:1 Device Template Version 1.01.

UPnP LANHostConfigManagement:1

LANHostConfigManagement:1 Service Template Version 1.01.

UPnP Layer3Forwarding:1

Layer3Forwarding:1 Service Template Version 1.01.

UPnP WANCableLinkConfig:1

WANCableLinkConfig:1 Service Template Version 1.01.

UPnP WANCommonInterfaceConfig:1

WANCommonInterfaceConfig:1 Service Template Version 1.01.

UPnP WANConnectionDevice:1

WANConnectionDevice:1 Device Template Version 1.01.

UPnP WANDevice:1

WANDevice:1 Device Template Version 1.01.

UPnP WANDSLLinkConfig:1

WANDSLLinkConfig:1 Service Template Version 1.01.

UPnP WANEthernetLinkConfig:1

WANEthernetLinkConfig:1 Service Template Version 1.01.

UPnP WANIPConnection:1

WANIPConnection:1 Service Template Version 1.01.

UPnP WANPOSTLinkConfig:1

WANPOSTLinkConfig:1 Service Template Version 1.01.

UPnP WANPPPCConnection:1

WANPPPCConnection:1 Service Template Version 1.01.

http://www.upnp.org/standardizeddcps/documents/UPnP_IGD_1.0.zip

4. スコープ

本節では、本実装ガイドラインの範囲を示す。

- ✓ UPnP IGD 規定範囲内で、ルータが備えるべき、実装ガイドラインを策定する。
P2P リアルタイム通信 への適用方式はスコープ外とする。
- ✓ 本実装ガイドラインで対象とする IGD は、UPnP InternetGatewayDevice:1 の規格に基づき実装されていることを前提とする。
- ✓ 本実装ガイドラインが対象とするネットワークの構成は、
 - ・ CP は、IGD を経由してインターネットに接続できること
 - ・ IPv4、IPv6、または、IPv4/IPv6 デュアルであること
 - ・ IGD が多段していないこと
 - ・ ネットワーク構成は、以下のいずれかであること

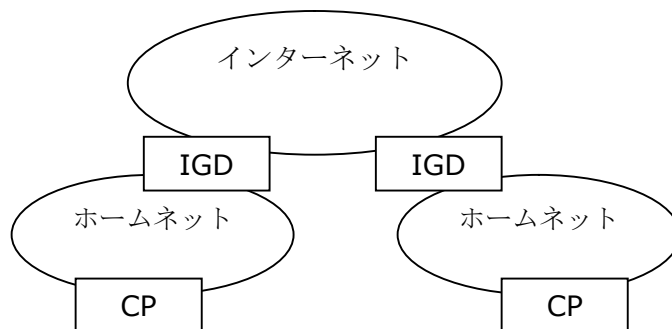


図 2 CP が異なる IGD 配下

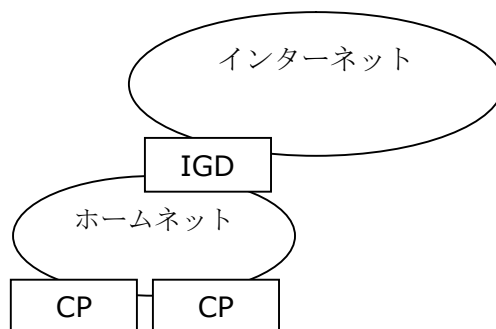


図 3 CP が同一 IGD 配下

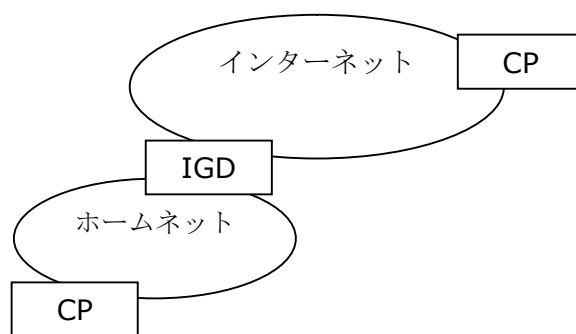


図 4 CP 一方がインターネットに存在

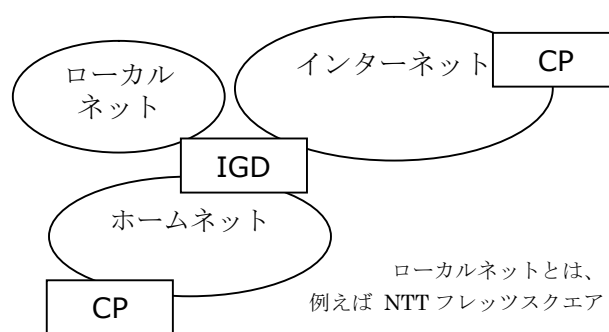


図 5 マルチセッション(IGD の WAN 側アドレスが複数存在)

5. 表記方法

本実装ガイドラインは、以下の表記を使用する。

表記	意味
MUST-1	必ず実装すべき仕様。UPnP IGD でも必須とされる仕様。
MUST-2	必ず実装すべき仕様。UPnP IGD では、ベンダ依存、または必須でない仕様。
SHOULD	必ずしも実装しなくてよいが、実装するほうが望ましい仕様。
[F1]	機能要件
[F1-G1]	機能要件[F1]を実装するためのガイドライン
[参考]	参考情報
[例]	実装例
[理由]	実装ガイドラインが必要になる理由

6. 機能要件

本節では、本実装ガイドラインで規定する IGD の機能要件を示す。

6.1. Discovery

[F1] IGD は、IGD のネットワーク存在通知を定期的に行うこと

[F2] IGD は、IGD のネットワーク離脱通知を行うこと

[F3] IGD は、CP からの検索要求に応答すること

6.2. Description

[F4] IGD は、提供するサービスを宅内機器に提示できること

6.3. Control

[F5] IGD は、デフォルト接続サービスを提供することが望ましい

[F6] IGD は、以下の状態を保持し、宅内機器にその情報を提供できること

- ✓ 接続状態
- ✓ 接続時間
- ✓ 接続エラー
- ✓ WAN 側 IP アドレス

[F7] IGD は、WAN 側接続状態を宅内機器に提供できること

[F8] IGD は、WAN 側 IP アドレスを宅内機器に提供できること

[F9] IGD は、ポートマッピングの設定、取り消し、情報取得ができること

[F10] IGD は、再稼動時にすべてのポートマッピングを削除した状態で起動すること

[F11] IGD は、NAT 機能の有効無効情報を CP に提供できること

6.4. Eventing

[F12] IGD は、以下の状態変化をイベントとして CP に通知できること

- ✓ 接続状態
- ✓ WAN 側 IP アドレス

7. 実装ガイドライン

7.1. Discovery

[F1] IGD は、IGD のネットワーク存在通知を定期的に行うこと

[F1-G1]

IGD は、存在通知メッセージ、または、CP からの検索要求(M-SEARCH)に対する応答メッセージに含まれる CACHE-CONTROL に、これらのメッセージが有効な期間を秒数で指定しなければならない。(MUST-1)

[参考]

存在通知の間隔を UPnP IGD 仕様では 1800 秒から 1 日くらいとしている。ルータによっては、Windows の UPnP クライアントアプリが IGD を発見するタイミングを早めるために、この間隔を 20～30 秒に設定している。

[例]

IGD が 30 秒以内に一度存在通知をする場合、CACHE-CONTROL に 30 を指定する。

[F1-G2]

IGD は、SSDP マルチキャスト・メッセージとその応答に関して、以下の表に示すアドレス利用方針に従わなければならない。(MUST-2)

	送信先 IP アドレス	送信先 ポート番号	送信元 IP アドレス	送信元 ポート番号
Request	239.255.255.250	1900	(ホスト依存)	<u>1024 以上</u>
Response	Request の送信元 IP アドレスに同じ	Request の送信元 ポート番号に同じ	(ホスト依存)	1900

[理由]

ライブラリ(UPnP ライブラリ)とアプリケーション(UPnP-CP)を別のグループで開発する場合を考える。このとき、UPnP ライブラリが SSDP マルチキャスト・メッセージの送信元ポート番号として 1023 以下のポートを利用するように設計されていると、このライブラリを利用するアプリケーションは、特権レベル(root)で動作することを強要され、セキュリティ上好ましくない。

[F2] IGD は、IGD のネットワーク離脱通知を行うこと

[F2-G1]

IGD は、「正常に終了」する場合には、離脱通知を行わなければならない。
(SHOULD)

[参考]

「正常に終了」するとは、「ユーザが意図的に IGD をリブートするケース」、「自動アップデートなどの理由で IGD が自発的にリブートするケース」である。「正常に終了」しないケースは、例えば、突発的な電源断などである。

[F3] IGD は、CP からの検索要求に応答すること

[F3-G1]

IGD は、CP からの検索要求時に指定される Search Target "ST:urn:schemas-upnp-org:device:InternetGatewayDevice:1" に必ず応答しなければならない。(MUST-1)

7.2. Description

[F4] IGD は、提供するサービスを宅内機器に提示できること

[F4-G1]

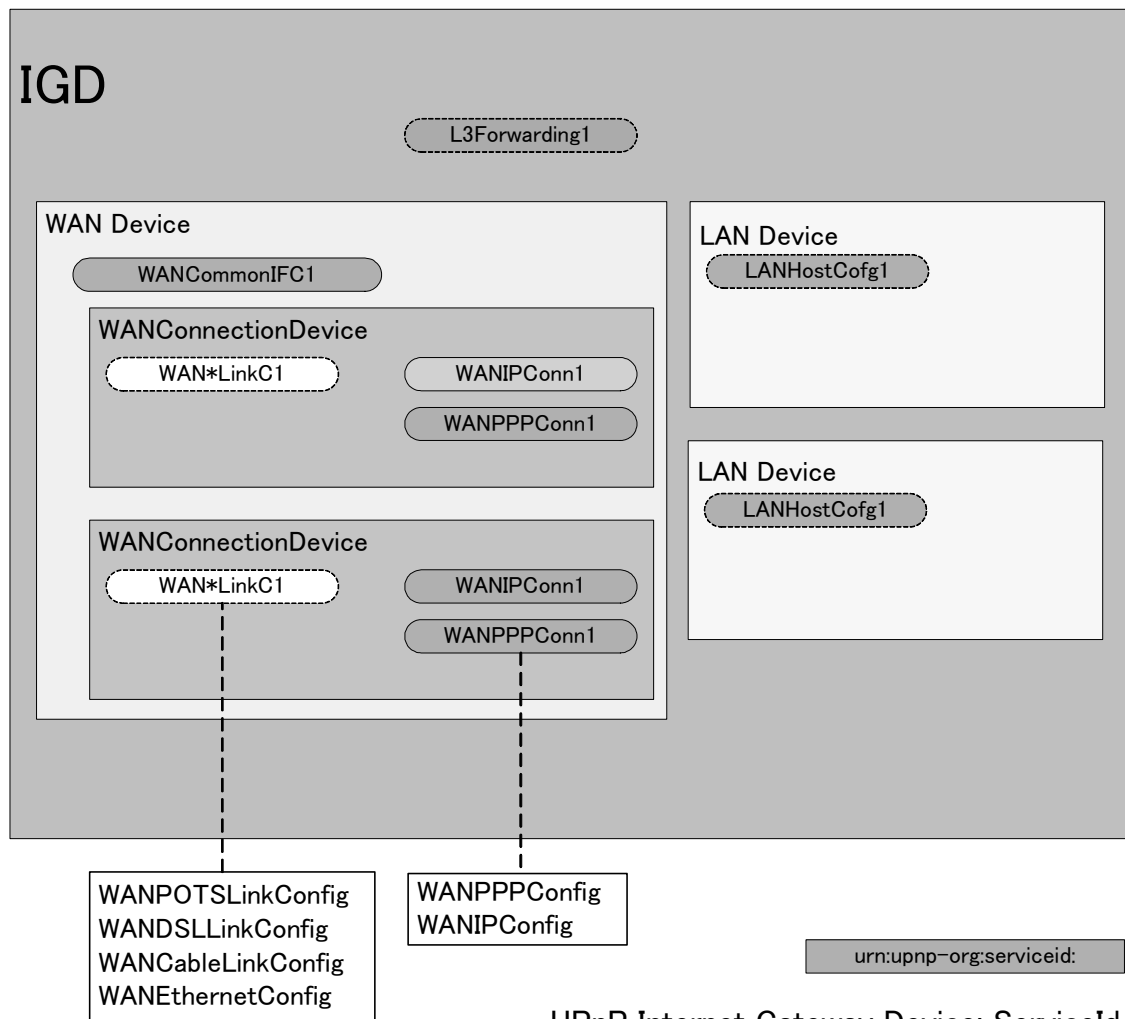
IGD は、IGD としてサービスを同時提供できるすべての WAN{IP/PPP}Connection を Description に記述しなければならない。(MUST-2)

[例]

PPPoE の最大同時接続数が 2、DHCP の最大同時接続数が 1 の場合、Device Description には、WANPPPOEConnection が 2 つ、WANIPConnection が 1 つ記述されることになる。

[理由]

IGD のデバイスとサービスの構成図を下図に示す。



UPnP Internet Gateway Device: ServiceId

WANConnectionDevice のサービスとして提供される WAN{IP/PPP}Connection には、ConnectionStatus 変数として Unconfigured の値もあることから、UPnP IGD から制御対象となり得るサービスは、設定(利用)されていない状態でも Service Description List に記載すべきである。言い換えれば、Service Description List は、IGD で提供できる(利用できる)可能性を持つサービスのリストであり、ある時点で使用可能な(接続されている)サービスのリストではない、と解釈できる。

したがって、同時にはDHCPとPPPoEのどちらか片方のみをサービスする場合でも、それぞれがWANIPConnection サービスとWANPPPConnection サービスで記述される場合、Service Description List に同時に列挙されることになる。

また、PPPoE マルチセッションを UPnP IGD から制御する対象とする場合は、制御対象可能な数だけ WANPPPConnection サービスを列挙することになる。PPPoE マルチセッションを無制限に許

可する場合は、UPnP IGD として制御可能な数を制限することにより、制御可能な WANPPPConnection サービスを列挙すべきである。

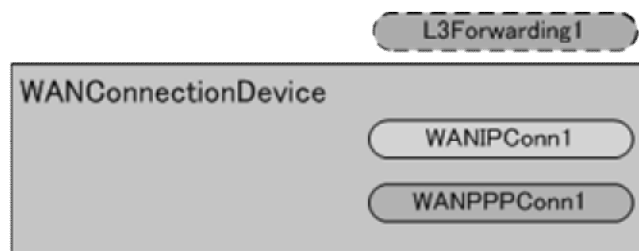
デバイス、サービス・ディスクリプションに記載される WAN{IP/PPP}Connection サービス数が動的に変化するような実装を避けることが目的である。

ある時点で使用可能なサービスのためのリストを提供し、使用可能なサービスが変更されるような場合には、サービス・ディスクリプションの変更として取り扱う。そして、デバイス、または、サービス・ディスクリプションが変わる場合は、F2-G1 で示すように離脱通知 (byebye) を出さなければならない。

【参考 UPnP Device Architecture の 2. Description】

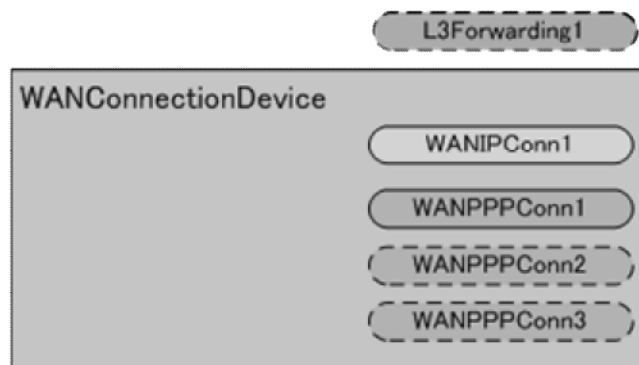
[例] DHCP/Static IP/ PPPoE (シングルセッション)

DHCP/Static IP を WANIPConnection、PPPoE を WANPPPConnection で取り扱うケース。



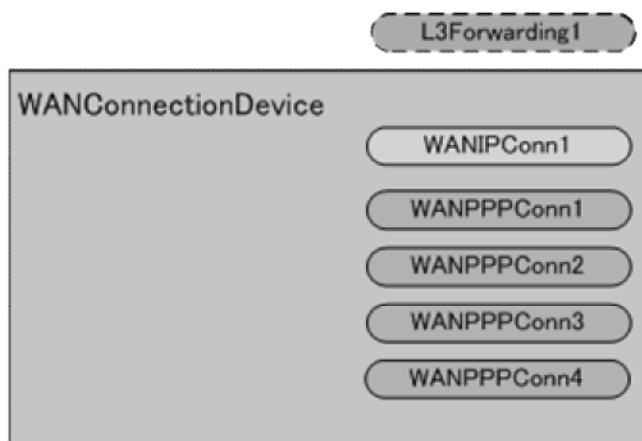
[例] DHCP/Static IP/ PPPoE (マルチセッション)

DHCP/static IP を WANIPConnection で取り扱い、PPPoE を WANPPPConnection で扱い、Multi Session 対応だが、1 session だけ使用 (設定) しているケース



[例] DHCP/Static IP/ PPPoE (マルチセッション)

DHCP/static IP を WANIPConnection で取り扱い、PPPoE を WANPPPConnection で扱い、複数の WAN 接続を行っているケース



7.3. Control – Layer3Forwarding

[F5] IGD は、デフォルト接続サービスを提供することが望ましい

[F5-G1]

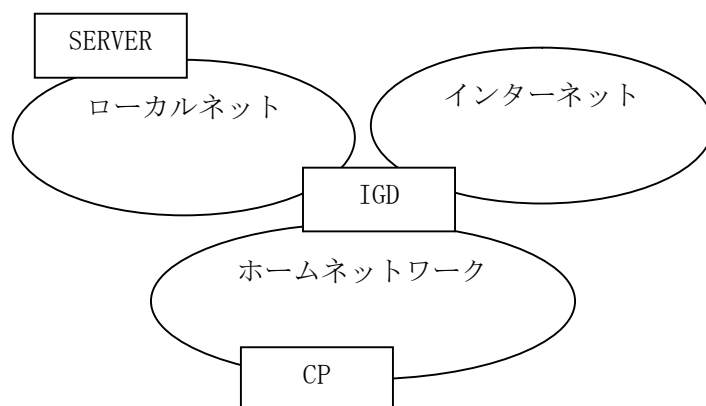
IGD は、CP からデフォルト接続サービス取得要求 (GetDefaultConnectionService) を受信した場合、デフォルト接続サービスを返信できることが望ましい。(SHOULD)

[参考]

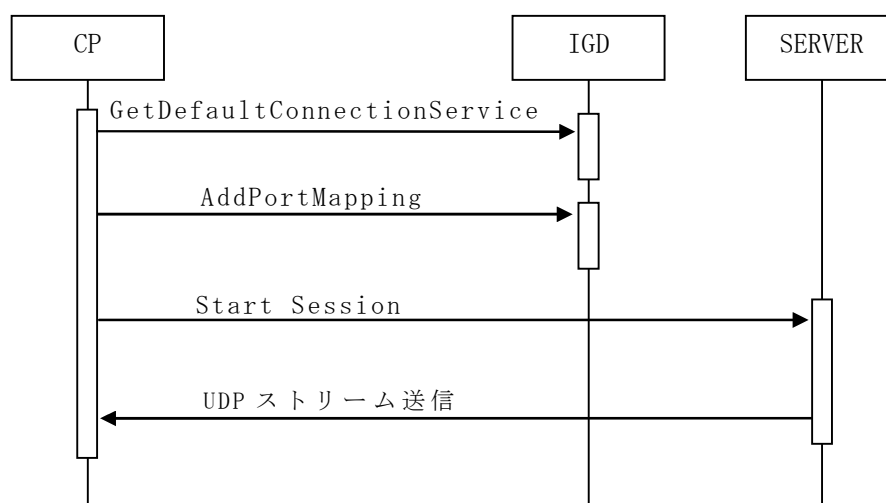
デフォルト接続サービスの選択方法はベンダー依存とする。例えば、ユーザが設定画面から設定した接続であったり、デフォルト経路としての役割を果たす接続であったりする。IGD は、UI 上にデフォルト接続サービスに対応する接続を IGD 設定画面 (通常 Web 画面) で表示することが望ましい。

[例]

以下に示すネットワーク構成において、CP は、マルチセッションで接続しているローカルネット上の SERVER からの UDP ストリーム (インバウンドパケット) を受信すると、考える。



この場合、CP は以下に示す動作をする。

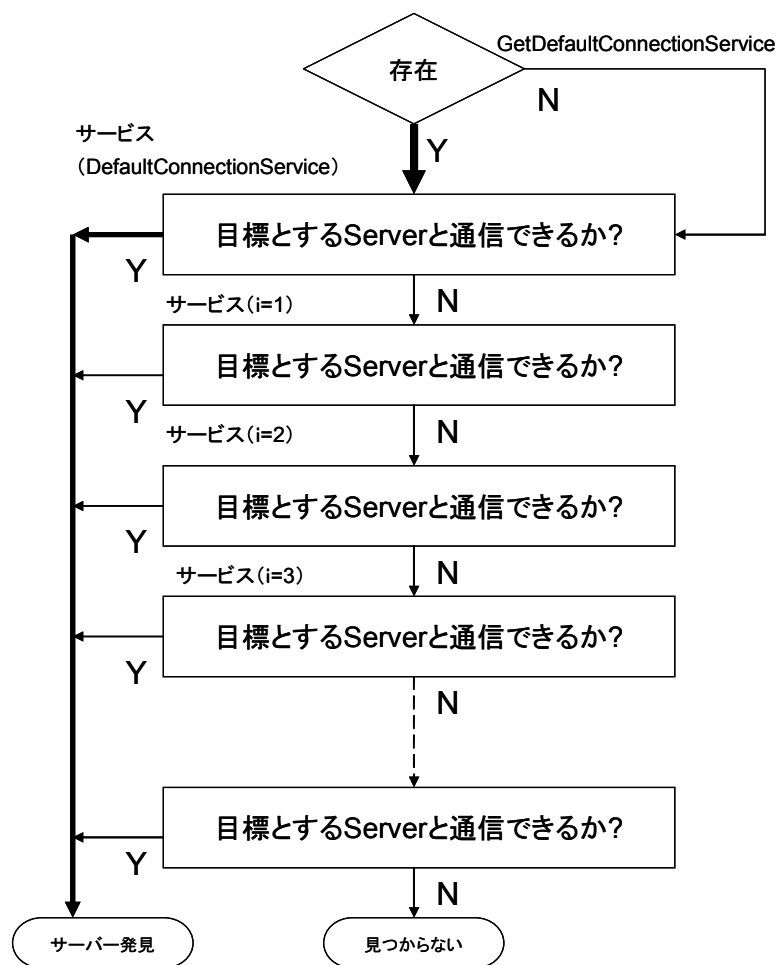


`AddPortMapping` によって設定されたポートマッピングを使って CP に UDP ストリーム・パケットが転送される。このような状況において、デフォルト接続サービスを IGD の設定画面で設定でき、かつ、ユーザが SERVER の存在している WAN 側接続サービスを知っている場合は、ユーザはその接続をデフォルト接続サービスに設定しておくことによって、SERVER からの UDP ストリーム送信を遅延なく受信できる。

しかし、CP が `Description` に表記される接続サービス毎に `AddPortMapping` を行い、受信トライする場合、SERVER が存在しない接続サービスを CP が選択してしまったら、UDP ストリーム受信のタイムアウト後に、誤った接続サービスを選択したと判断することになり、処理遅延の要因となる。

以下に CP 側の処理フロー例を示す。

想定するCP側の動作の一例



7.4. Control – WAN{IP/PPP}Connection

7.4.1. 状態取得

[F6] IGD は、以下の状態を保持し、宅内機器にその情報を提供できること

- ✓ 接続状態
- ✓ 接続時間
- ✓ 接続エラー
- ✓ WAN 側 IP アドレス

[F6-G1]

IGD は、IGD の WAN 接続インタフェースが使用可能である場合、UPnP WAN{IP/PPP}Connection が持つ状態変数 ConnectionStatus の値を Connected にしなければならない。よって、IGD は下表に示す状態を保持しなければならない。

(MUST-1)

WAN 側 IP 接続インタフェースの状態	状態変数 <code>ConnectionStatus</code> の値
使用可能	「 <code>Connected</code> 」
使用不可	「 <code>Connected</code> 」以外

[参考]

使用可能であるとは、IGD 配下の機器が WAN 上の機器に接続可能である状態を示す。尚、IGD が判断できる範囲で使用可能・不可を決定するために、IGD の先のネットワーク障害によって接続できない可能性がある。

[F6-G2]

IGD は、UPnP WAN{IP/PPP}Connection の状態として、接続時間を示す `Uptime` を保持し、下表に示す状態を保持しなければならない。(MUST-1)

状態変数 <code>ConnectionStatus</code> の値	状態変数 <code>Uptime</code> の値
「 <code>Connected</code> 」	「 <code>Connected</code> 」となってからの秒数を表す正の数
「 <code>Connected</code> 」以外	0

[F6-G3]

IGD は、UPnP WAN{IP/PPP}Connection の状態として、接続エラー `LastConnectionError` とインターネット側アドレス `ExternalIPAddress` を保持しなければならない(MUST-1)。`LastConnectionError` は、少なくとも `ErrorNone` を保持しなければならない。`ExternalIPAddress` は、無効な場合、空文字列か"0.0.0.0"、それ以外は有効な IP アドレスを保持しなければならない。

[参考]

CP は、`LastConnectionError`、`ExternalIPAddress` の値で接続可否を判断すべきでない。

[F7] IGD は、WAN 側接続状態を宅内機器に提供できること

[F7-G1]

IGD は、UPnP WAN{IP/PPP}Connection の状態取得要求(`GetStatusInfo`)を受信した場合、応答内の出力引数 `ConnectionStatus`、`LastConnectionError`、

Uptime に、それぞれ状態変数 ConnectionStatus、LastConnectionError、Uptime を取得した際に得られる値と同じ値を格納しなければならない。(MUST-1)

[F8] IGD は、WAN 側 IP アドレスを宅内機器に提供できること

[F8-G1]

IGD は、UPnP WAN{IP/PPP}Connection の IP アドレス取得要求 (GetExternalIPAddress)を受信した場合、応答内の出力引数 ExternalIPAddress に、状態変数 ExternalIPAddress を取得した際に得られる値と同じ値を格納しなければならない。(MUST-1)

7.4.2. ポートマッピング追加要求

[F9] IGD は、ポートマッピングの設定、取り消し、情報取得ができること

7.4.2.1. 引数

ポートマッピング追加要求時に使用される引数に関する要件を示す。

引数	説明
PortMappingEnabled	<p>ポート転送設定が有効か否かを示す 「0」は無効。 「1」は有効。</p> <p>[F9-G1] IGD は、有効指定を受け付けなければならない。(MUST-1) IGD は、無効指定を受け付けるべきである。(SHOULD)</p> <p>[理由] ポートマッピングを無効状態で取得できると、ポートを予約することができる。しかし、現状の IGD はこの機能を搭載していないケースが多く実装は重い。そのため、無効指定は SHOULD 仕様とする。</p>
PortMappingLeaseDuration	<p>ポートマッピングのリース期間を表す秒数 「0」は静的ポートマッピング。 「0 以外」の場合は動的ポートマッピング。</p> <p>[F9-G2] IGD は、静的ポートマッピング設定を受け付けなければならない。(MUST-1) IGD は、動的ポートマッピング指定も受け付けなければならない。(MUST-2)</p> <p>[参考] CP は、動的ポートマッピングを利用することを推奨する。</p>
RemoteHost	ポートマッピングを適用する場合のインバウンド・パ

	<p>ケットの送信元アドレス。</p> <p>RemoteHost に空文字列が指定された場合、IGD は、WAN 側インタフェースの ExternalPort に送信されたすべてのインバウンド・パケットを InternalClient の InternalPort にフォワードする。</p> <p>RemoteHost に IP アドレスが指定された場合、IGD は、RemoteHost から InternalClient へインバウンド・パケットをフォワードし、その他のパケットはドロップする。</p> <p>[F9-G3] IGD は、空文字列を受け付けなければならない。(MUST-1) IGD は、特定 IP アドレスを受け付けなければならない。(MUST-2)</p> <p>[参考] DNS 名を解釈する必要はない。</p>
ExternalPort	<p>ポート転送を適用する場合のインバウンド・パケットの宛先ポート番号</p> <p>IGD の WAN 側インタフェースの ExternalPort に転送されたインバウンド・パケットは、InternalClient の InternalPort に転送される。</p> <p>[F9-G4] IGD は、1 以上 65535 以下の値を受け付ける。0 指定された場合、適切なエラー (716 = WildCardNotPermittedInExtPort)を返さなければならない。(MUST-2)</p> <p>[理由] UPnP IGD 仕様では、「0 の場合は全てのポート番号が適用対象。この場合、InternalClient の InternalPort の値は無視。ポートマッピングの衝突が起きた場合の振る舞いは、「first write wins」(先に書いたほうが優先)。」となっている。この動作 (0 指定)を許すと衝突が起きた場合の判断が難しくなる。Appendix D 参照。</p> <p>[参考] IGD が、すべてのパケットを特定の InternalClient に転送するような設定 (eg DMZ)を提供する場合、IGD 経由ではなく、ユーザ設定ポートマッピング、または、ビルトインポートマッピングとして提供することを推奨する。</p>
InternalPort	<p>ポート転送時に転送先となるポート番号 0 は指定不可。</p> <p>[F9-G5] IGD は、1 以上 65535 以下の値を受け付ける。(MUST-1)</p>

PortMappingProtocol	<p>ポート転送を適用するプロトコル名</p> <p>[F9-G6] IGD は、UDP、または、TCP 指定を受け付ける。 (MUST-1)</p>
InternalClient	<p>ポート転送時に転送先となるホストの IP アドレス</p> <p>[参考] IGD は、InternalClient で指定される DNS 名を解釈する必要はない。</p> <p>[参考] Internal Client の DNS ホスト名指定は IGD 実装の負担になる。CP は、DNS 名を指定してはならない。</p>
PortMappingDescription	<p>ポート転送設定の説明などを示す文字列 空文字列の場合もありうる。</p> <p>[F9-G7] IGD は、ポートマッピング追加要求の入力引数 PortMappingDescription に空文字列が指定されることを許可しなければならない。[MUST-1]</p>

7.4.2.2. 動作

AddPortMapping が成功する場合

[F9-G8]

IGD は、ポートマッピングの設定において、先に書いたポートマッピングを優先する (first write wins) しなければならない。 (MUST-1)

[F9-G9]

IGD は、CP からポートマッピング追加要求 (AddPortMapping) を受信した場合で、その要求が成功する場合は、ポートマッピング転送に必要な適切なファイヤウォール処理を行わなければならない。 (MUST-1)

[F9-G10]

IGD は、CP からポートマッピング追加要求 (AddPortMapping) を受信し、かつ、その要求の ExternalPort と PortMappingProtocol のペアが既存のすべてのポートマッピングに対してユニークであり、かつ、ポートマッピングを追加するリソースが十分である場合は、その要求を受理しなければならない。 (MUST-1)

AddPortMapping が既存のポートマッピングを上書する場合

[F9-G11]

IGD は、CP からポートマッピング追加要求 (AddPortMapping) を受信し、かつ、その

要求の RemoteHost、ExternalPort、PortMappingProtocol、InternalClient が完全に一致する既存のポートマッピングを持つ場合は、その要求を受理し、既存のポートマッピングの InternalPort、PortMappingDescription、PortMappingEnabled、PortMappingLeaseDuration を上書きしなければならない。(MUST-1)

AddPortMapping が失敗する場合

[F9-G12]

IGD は、CP からポートマッピング追加要求 (AddPortMapping) を受信し、かつ、その要求の ExternalPort、PortMappingProtocol、RemoteHost が一致する場合で、InternalClient が異なる既存のポートマッピングを持つ場合は、その要求を拒否し、CP に対して適切なエラー (エラー番号 718) を返信しなければならない。(MUST-1)

[F9-G13]

IGD は、CP からポートマッピング追加要求 (AddPortMapping) を受信し、かつ、その要求の ExternalPort、PortMappingProtocol、Internal Client が一致する場合で、RemoteHost が異なる既存のポートマッピングを持つ場合は、その要求を First Write Wins に従って判定し、有効である場合には追加することが望ましい (SHOULD)。もしくは要求を判定することなく拒否してもよい。その場合には、CP に対して適切なエラー (エラー番号 718) を返信しなければならない。(MUST-2)

[理由]

Appendix B 参照。

[参考]

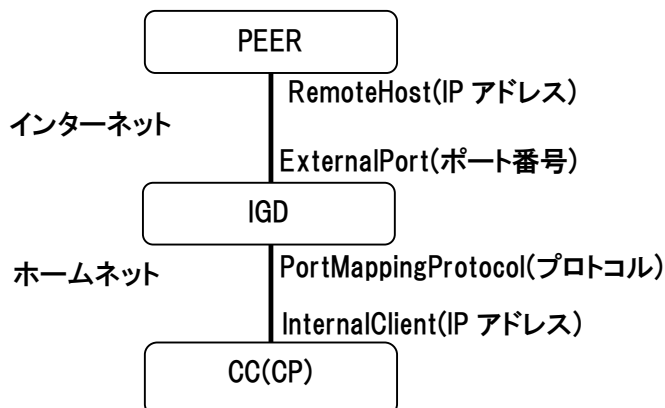
UPnP IGD では上記の条件におけるポートマッピング追加要求が成功するか、失敗するかはベンダ依存としている。推奨ルータでは失敗する。

[F9-G14]

IGD は、CP からポートマッピング追加要求 (AddPortMapping) を受信し、かつ、その要求の ExternalPort、PortMappingProtocol が一致する場合で、RemoteHost と InternalClient の両方が異なる既存のポートマッピングを持つ場合は、その要求を First Write Wins に従って判定し、有効である場合には追加することが望ましい (SHOULD)。もしくは要求を判定することなく拒否してもよい。その場合には、CP に対して適切なエラー (エラー番号 718) を返信しなければならない。(MUST-2)

[参考]

下図の構成でポートマッピング追加要求 (AddPortMapping) が行われる場合、



以下に示す結果を返さなければならない。

PortMapping Protocol	External Port	Remote Host	Internal Client	結果	実装ガイド
×	×	×	×	成功	[F9-G10]
×	×	×	○	成功	[F9-G10]
×	×	○	×	成功	[F9-G10]
×	×	○	○	成功	[F9-G10]
×	○	×	×	成功	[F9-G10]
×	○	×	○	成功	[F9-G10]
×	○	○	×	成功	[F9-G10]
×	○	○	○	成功	[F9-G10]
○	×	×	×	成功	[F9-G10]
○	×	×	○	成功	[F9-G10]
○	×	○	×	成功	[F9-G10]
○	×	○	○	成功	[F9-G10]
○	○	×	×	成功/失敗 ※1※3	[F9-G14]
○	○	×	○	成功/失敗 ※2※3	[F9-G13]
○	○	○	×	失敗※3	[F9-G12]
○	○	○	○	上書き	[F9-G11]

※1 UPnP IGD 仕様は、この状態を成功としている。Appendix C を参照。

※2 この状態を失敗にしなかった場合に発生する問題点は、Appendix B を参照。

※3 First Write Wins を適用した上で後で追加されるルールが無効である場合、もしくは実装によって、この状態で失敗する場合は、エラー番号 718 を返信すべきである。

[表の見方]

○は一致、×は不一致であることを意味する。既存のポートマッピングに対して、失敗、または、上書きに相当する引数の組み合わせのポートマッピングが存在した場合は、AddPortMapping は、失敗、または、上書きとなる。それ以外は成功する。

7.4.2.3. その他

[F9-G15]

IGD は、ポートマッピング追加要求 (AddPortMapping) で指定されたポートマッピングのリース期間 (PortMappingLeaseDuration) をポートマッピング有効フラグ (PortMappingEnabled) の値に関わらず、カウントダウンしなければならない。(MUST-1)

[F9-G16]

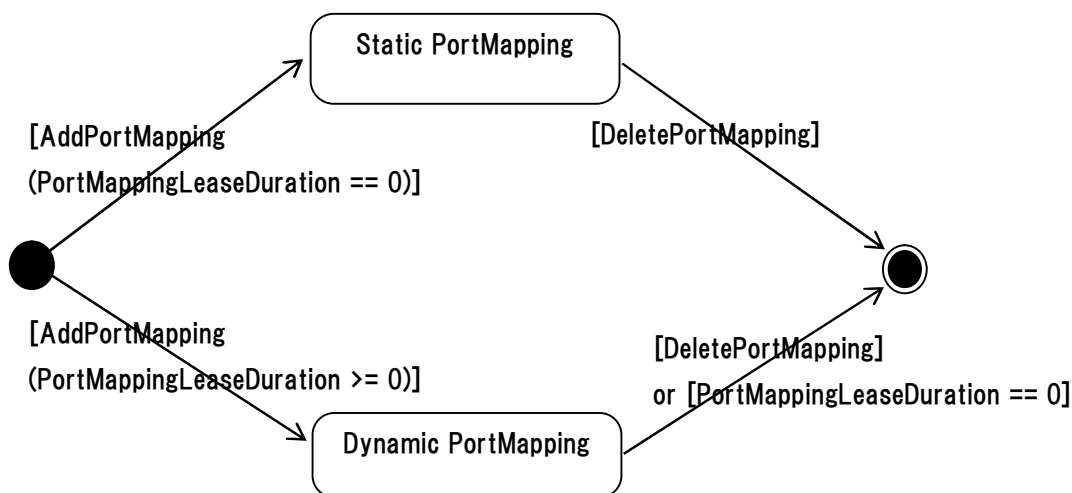
ポートマッピングのリース期間 (PortMappingLeaseDuration) が 0 になった場合、そのポートマッピングは削除されなければならない。(MUST-1)

[参考]

CP は、セキュリティの面からポートマッピングのリース期間を指定することを推奨する。

[参考]

下図にポートマッピングの生存開始から終了までの様子を示す。



[参考]

IGD は、通常は 128 以上のポートマッピングを設定できる。IGD を経由して接続して

いる P2P リアルタイム通信アプリケーションの接続数を n とすると、必要となるポートマッピング数は、ビジュアル・コミュニケーションの場合 $1 + 4n$ 、リモコンの場合 $1 + n$ となる。

7.4.3. ポートマッピング削除要求

[F9-G17]

IGD は、CP からのポートマッピング削除要求 (DeletePortMapping) を受信し、かつ、その要求の ExternalPort、PortMappingProtocol が一致する既存のポートマッピングを持つ場合は、その要求を受理し、一致したポートマッピングを削除しなければならない。(MUST-2)

[参照]

ExternalPort、PortMappingProtocol が一致し、RemoteHost が異なるポートマッピングは、推奨 IGD では共存し得ない。

7.4.4. ポートマッピング取得要求

[F9-G18]

IGD は、ポートマッピング状態を取得するために GetGenericPortMappingEntry と GetSpecificPortMappingEntry を実装しなければならない。(MUST-1)

[参考]

ビルトイン・ポートマッピング、ユーザ設定ポートマッピングは、ポートマッピング取得要求の結果に含める必要はない。

7.4.5. その他

[F9-G19]

ビルトイン・ポートマッピングを IGD のポートマッピング追加要求によって変更できないように IGD を実装した場合、ビルトイン・ポートマッピングを変更するポートマッピング追加要求 (AddPortMapping) に対して、IGD は要求した CP にエラーレスポンスを返信しなければならない。(MUST-2)

[F9-G20]

ビルトイン・ポートマッピングを IGD のポートマッピング削除要求によって削除できないように IGD を実装した場合、ビルトイン・ポートマッピングを削除するポートマッピン

グ削除要求(`DeletePortMapping`)に対して、IGD は要求した CP にエラーレスポンスを返信しなければならない。(MUST-2)

[参考]

IGD がポートマッピング取得要求に対して結果を返信する場合、IP アドレスやポート番号が範囲指定できないため、ビルトイン・ポートマッピングにおいて範囲指定したポートマッピング設定があると、IGD はその範囲を1アドレス毎、または、1 ポート毎表現する必要がある。その値をポートマッピング取得要求の返信とすると膨大な量になる可能性がある。これらの理由により、ポートマッピングの状態取得要求に、ビルトイン・ポートマッピングの状態を含めることを `must-2` 仕様としていない。

[F9-G21]

ユーザ指定ポートマッピングを IGD のポートマッピング追加要求によって変更できないように IGD を実装した場合、ユーザ指定ポートマッピングを変更するポートマッピング追加要求(`AddPortMapping`)に対して、IGD は要求した CP にエラーレスポンスを返信しなければならない。(MUST-2)

[F9-G22]

ユーザ指定ポートマッピングを IGD のポートマッピング削除要求によって削除できないように IGD を実装した場合、ユーザ指定ポートマッピングを削除するポートマッピング削除要求(`DeletePortMapping`)に対して、IGD は要求した CP にエラーレスポンスを返信しなければならない。(MUST-2)

[F10] IGD は、再稼動時にすべてのポートマッピングを削除した状態で起動すること

[F10-G1]

IGD は、再起動した場合には、ポートマッピング追加要求(`AddPortMapping`)によって追加されたポートマッピング・エントリはすべて削除しなければならない。(MUST-1)

[F11] IGD は、NAT 機能の有効無効情報を CP に提供できること

[F11-G1]

IGD は、`NATEnabled` の値によって NAT の有効無効を CP に提供しなければならない。(MUST-1)

7.5. Eventing

[F12] IGD は、以下の状態変化をイベントとして CP に通知できること

- ✓ 接続状態
- ✓ WAN 側 IP アドレス

[F12-G1]

IGD は、CP からの要求に応じて、IGD の接続状態(ConnectionStatus)と WAN 側 IP アドレス(ExternalIPAddress)の状態が変化したときに CP に通知しなければならない。(MUST-1)

7.6. その他

[FS-G1]

IGD は、LAN 側インタフェースからの要求のみ受け付け、他のインタフェースからの要求は拒否しなければならない。(MUST-1)

Appendix A. 推奨 IGD を利用する場合の CP 想定動作

本節の目的は、推奨 IGD を利用する場合の CP 想定動作を示すことである。

A.1 他のポートマッピングを奪わないための CP 想定動作

IGD のポートマッピング追加要求(AddPortMapping)は、InternalPort を成功、失敗の判定条件として利用しない。そのために、同一 CP 上で 2 つのアプリケーション(A1 と A2 とする)が動作するシナリオを考えると、A1 が追加したポートマッピングを A2 が奪ってしまうケースが発生する。

例えば、CP 上で A1 と A2 が動作しているとする。このとき、CP の IP アドレスを 192.168.1.2 とし、A1 が、以下の引数をもつポートマッピング追加要求を IGD に対して行ったとする。尚、本シナリオに関係しない引数は省略している。

```
RemoteHost = *  
ExternalPort = 15000  
InternalClient = 192.168.1.2  
PortMappingProtocol = UDP  
InternalPort = 15000
```

この要求が受信された時点では、IGD の WAN 側ポート番号 15000 に送信された UDP インバウンド・パケットは、CP のポート番号 15000 にフォワードされ、A1 が受信することになる。

この状態で A2 が以下のポートマッピング追加要求を行うとする。

```
RemoteHost = *  
ExternalPort = 15000  
InternalClient = 192.168.1.2  
PortMappingProtocol = UDP  
InternalPort = 15001
```

この要求は、IGD の仕様では受理され、A1 が先に設定したポートマッピングを上書きすることになる。この時点で、IGD の WAN 側ポート番号 15000 に送信された UDP インバウンド・パケットは、CP のポート番号 15001 にフォワードされ、A2 が受信することになる。A2 は、悪意なく A1 のポートマッピングを奪ったことになる。

推奨 IGD でもこの問題は解決できない。そのために、CP が IGD に対してポートマッピング追加

要求(AddPortMapping)を行う場合は、「同一の ExternalPort と InternalPort を利用する」という制約を科し、上記問題を解決することとしたい。

CP が IGD に対してポートマッピング追加要求(AddPortMapping)を行う場合に想定している一連の動作を以下に示す。

【処理 1】

ローカルホスト(CP)上でポート番号をバインドし、それを InternalPort とする。処理 2 へ。

【処理 2】

InternalPort と同一の ExternalPort を引数として IGD に対してポートマッピング追加要求を行う。成功すれば終了、失敗すれば処理 3 へ。

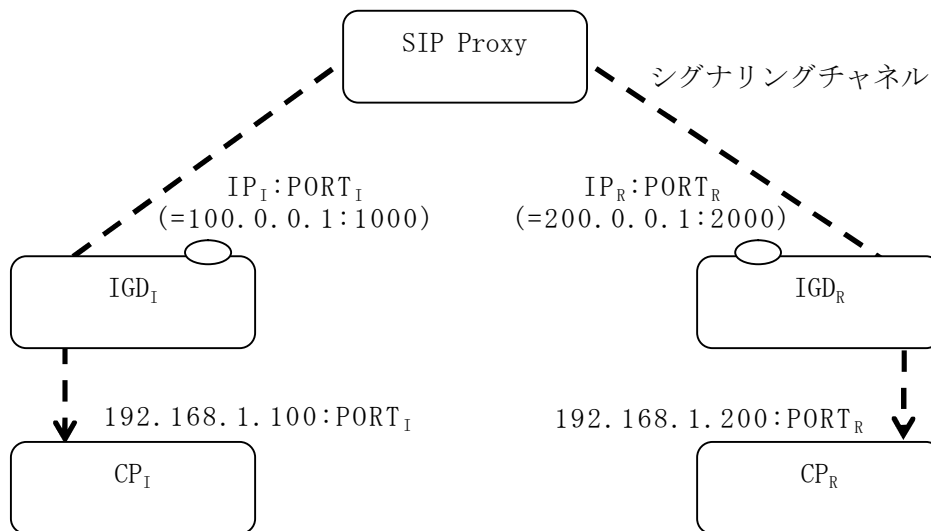
【処理 3】

処理 1 でバインドしたポートを開放し、新たなポート番号をバインドする。それを新たな InternalPort とし、処理 2 へ。

処理 1、または、処理 3 でバインドするポート番号をランダムに選択することで、IGD に対するポートマッピング追加要求時に、ExternalPort 番号が重複する可能性を軽減でき、ポートマッピング追加要求が失敗する可能性を軽減できる。

A.2 RemoteHost の取り扱いに関する CP 側の留意点

SIP を使った P2P 接続において推奨 IGD を利用するケースを考える。通信を開始するクライアントを CP_I (Initiator)、通信開始を受けるクライアントを CP_R (Responder) とする。 CP_I 、 CP_R は、SIP Proxy 経由でシグナリング・チャンネルを交換できるとする。下図参照。



CP_I は、通信依頼 (INVITE) 前に、 IGD_I の IP 取得要求 (GetExternalIPAddress) とポート・マッピング追加要求 (AddPortMapping) によって、 IGD_I にポートマッピングを追加し、 $IP_I:PORT_I$ 情報 (=100.0.0.1:1000) を取得する。 IP_I は IP 取得要求によって取得した IP アドレス、 $PORT_I$ は AddPortMapping で指定した ExternalPort に相当する。この時点で、 CP_I は CP_R のアドレス情報が分からないために、 CP_I の AddPortMapping の RemoteHost は空文字列 (=すべての IP を表す。ここでは * で表す) を指定することになる。例えば、以下のような引数となる。

[AddPortMapping ①]

PortMappingEnabled = 1

RemoteHost = *

ExternalPort = 1000

InternalClient = 192.168.1.100

PortMappingProtocol = UDP

CP_I は、SDP にデータチャンネル用のアドレス情報 ($IP_I:PORT_I$) を含めた INVITE メッセージを生成し、SIP Proxy 経由で CP_R に送信する。

INVITEを受信したCP_Rは、CP_Iと同様に、IP取得要求(GetExternalIPAddress)、ポート・マッピング追加要求(AddPortMapping)によって、IGD_Rにポートマッピングを追加し、IP_R:PORT_R情報(=200.0.0.1:2000)を取得する。IP_RはIP取得要求によって取得したIPアドレス、PORT_RはAddPortMappingで指定したExternalPortに相当する。

CP_RはCP_Iのアドレス情報をINVITEのSDPから決定できるので、AddPortMapping引数は以下のようになる。

```
[AddPortMapping ②]
PortMappingEnabled = 1
RemoteHost = 100.0.0.1
ExternalPort = 2000
InternalClient = 192.168.1.200
PortMappingProtocol = UDP
```

CP_Rは、SDPにデータチャネル用のアドレス情報(IP_R:PORT_R)を含めたINVITE受理(200 OK)メッセージを生成し、SIP Proxy経由でCP_Iに返信する。

200 OKを受信したCP_Iは、この時点でCP_Rのアドレス情報を取得できるので、AddPortMapping①で追加したポートマッピングを変更できる。まず、DeletePortMappingを使って追加したポートマッピングを削除する。引数は以下のような形式になる。

```
[DeletePortMapping ③]
RemoteHost = *
ExternalPort = 1000
PortMappingProtocol = UDP
```

次に、AddPortMappingを使って、RemoteHostを特定したポートマッピングを追加する。

```
[AddPortMapping ④]
PortMappingEnabled = 1
RemoteHost = 200.0.0.1
ExternalPort = 1000
InternalClient = 192.168.1.100
PortMappingProtocol = UDP
```

以上で、CP_I、CP_Rともに、接続先を特定したポートマッピングを生成できる。

発生確率は非常に低いですが、DeletePortMapping③と AddPortMapping④の間にポート 1000 番が他のアプリケーションによって奪われる可能性がある。

[F9-G13]を無条件に、RemoteHost が異なる場合でもポートマッピングできるようにすれば、先に AddPortMapping④を実施し、その後に DeletePortMapping③することにより、ポートマッピングで利用するポート 1000 を他のアプリケーションから奪われなくすることができる。しかし、実装ガイドラインでは、[F9-G13]は、拒否される場合がある。

[F9-G13]を拒否される仕様とした理由の 1 つは、Appendix B で述べている問題点のほうが入パケットがあると判断したためである。

もう 1 つの理由は、A.1 で示した CP 想定動作を行うことにより上記問題はほとんどおきないくらいに軽減できること、万が一、この問題が発生したら、AddPortMapping④でエラーが発生するので、CP_Iは、再度 INVITE をやりなおすことにより対処できるためである。

Appendix B. RemoteHost の取り扱いに関する問題点

本節の目的は、[F9-G13]を受理もしくは拒否する仕様とせず無条件に、「ExternalPort、PortMappingProtocol、InternalClient が一致し、RemoteHost が異なるポートマッピング追加要求を受理する」場合に発生する問題を示すことである。

【例 1】

IGD は、WAN 側 IP アドレスが 100.0.0.1 で、かつ、以下のポートマッピング設定を持つ、と仮定する。

```
ExternalPort = 80
PortMappingProtocol = TCP
InternalClient = 192.168.1.2
RemoteHost = * (Wildcard)
InternalPort = 80
```

このとき、IGD が CP から以下のポートマッピング追加要求を受信し、

```
ExternalPort = 80
PortMappingProtocol = TCP
InternalClient = 192.168.1.2
RemoteHost = 200.0.0.1
InternalPort = 8080
```

この要求を受理したとする。この状態を状態1とする。

状態1において、送信先 IP アドレスが 100.0.0.1、送信先ポートが 80、送信元 IP アドレスが 200.0.0.1 のインバウンド IP パケットは、送信先 IP アドレス 192.168.1.2、送信先ポート 80 にフォワードされる。(IGD の仕様 first write wins のルールに従い、このパケットは 8080 に送信されない)

状態 1 において、送信先 IP アドレスが 100.0.0.1、送信先ポートが 80、送信元 IP アドレスが 150.0.0.1 のインバウンド IP パケットも、送信先 IP アドレス 192.168.1.2、送信先ポート 80 にフォワードされる。

この処理を同一ホスト上の異なるアプリケーションが行った場合、後半のポートマッピング追加要求を行ったアプリケーションは、ポートマッピングが成功したにも関わらずに、8080 に対してフォワードされない。

【例 2】

IGD は、WAN 側 IP アドレスが 100.0.0.1 で、かつ IGD は、以下のポートマッピング設定を持つ、と仮定する。

```
ExternalPort = 80
PortMappingProtocol = TCP
InternalClient = 192.168.1.2
RemoteHost = 200.0.0.1
InternalPort = 80
```

このとき、IGD が CP から以下のポートマッピング追加要求を受信し、

```
ExternalPort = 80
PortMappingProtocol = TCP
InternalClient = 192.168.1.2
RemoteHost = *
InternalPort = 8080
```

この要求を受理したとする。この状態を状態 2 とする。

状態 2 において、送信先 IP アドレスが 100.0.0.1、送信先ポートが 80、送信元 IP アドレスが 200.0.0.1 のインバウンド IP パケットは、送信先 IP アドレス 192.168.1.2、送信先ポート 80 にフォワードされる。(ここでも、first write wins ルールが適用される)。

状態 2 において、送信先 IP アドレスが 100.0.0.1、送信先ポートが 80、送信元 IP アドレスが 150.0.0.1 のインバウンド IP パケットは、送信先 IP アドレス 192.168.1.2、送信先ポート 8080 にフォワードされる。

この処理を同一ホスト上の異なるアプリケーションが行った場合、後半のポートマッピング追加要求を行ったアプリケーションは、ポートマッピング要求が成功したに関わらず、RemoteHost=200.0.0.1 からのインバウンド・パケットはフォワードされない。

そのため、CP 上のアプリケーションが RemoteHost に*(Wildcard) 指定をして要求を行う前には、同じ ExternalPort と明示的な RemoteHost 指定を行ったポートマッピングが既にあることを確認することが必要である。

もしくは、RemoteHost を陽に指定することでもこの問題を回避することができる。

Appendix C. RemoteHost、InternalClient の取り扱いに関する

問題点

本節の目的は、[F9-G14]を適切にエラーとしなかった場合に、発生する問題を示すことである。

IGD は、WAN 側 IP アドレスが 100.0.0.1 で、かつ、以下のポートマッピング設定を持つ、と仮定する。

```
ExternalPort = 80
PortMappingProtocol = TCP
InternalClient = 192.168.1.2
RemoteHost = * (Wildcard)
InternalPort = 80
```

このとき、IGD が、IP アドレス 192.168.1.3 を持つ CP から以下のポートマッピングの追加要求を受信し、

```
ExternalPort = 80
PortMappingProtocol = TCP
InternalClient = 192.168.1.3
RemoteHost = 200.0.0.1
InternalPort = 80
```

この要求を受理したとする([F9-G14]を適切にエラーとしない場合この要求は受理される)。この状態を状態1とする。状態1において、送信先 IP アドレスが 100.0.0.1、送信先ポートが 80、送信元 IP アドレスが 200.0.0.1 のインバウンド IP パケットは、送信先 IP アドレス 192.168.1.2、送信先ポート 80 にフォワードされる。(IGD の仕様 first write wins のルールに従うと、このパケットは 192.168.1.3 に送信されない)

状態 1 において、送信先 IP アドレスが 100.0.0.1、送信先ポートが 80、送信元 IP アドレスが 150.0.0.1 のインバウンド IP パケットも、送信先 IP アドレス 192.168.1.2、送信先ポート 80 にフォワードされる。

後半のポートマッピング追加要求を行った IP アドレス 192.168.1.3 を持つ CP 上のアプリケーションは、ポートマッピングが成功したにも関わらずに、192.168.1.3:80 でパケットを受信することができない。

Appendix D. ExternalPort の取り扱いに関する問題点

CP₁(IP アドレス=192.168.1.2)と CP₂(IP アドレス=192.168.1.3)が同一 IGD 配下に存在し、IGD は ExternalPort に 0(ワイルドカード)指定できるとする。CP₁ が以下の引数を持つポートマッピング追加要求を行うとする。

```
ExternalPort = 0
PortMappingProtocol = UDP
InternalClient = 192.168.1.2
RemoteHost = *
```

IGD によってこの要求が受け付けられたら IGD の WAN 側インタフェースに転送されたすべての UDP インバウンド・パケットはすべて CP₁ に転送される。

次に、CP₂ が以下の引数を持つポートマッピング追加要求を行うとする。

```
ExternalPort = 10000
PortMappingProtocol = UDP
InternalClient = 192.168.1.3
RemoteHost = *
```

UPnP IGD 規格では、この要求は受け付けられるが、"first write wins"ルールに従って、IGD の WAN 側インタフェースに転送されたすべての UDP インバウンド・パケットはすべて CP₁ に転送される。

ポートマッピング追加要求が成功したにも関わらず、例えばピアからの転送が正しくなされ、IGD の指定したポート(例ではポート 10000 番)に UDP パケットがピアから送信されたとしても、その UDP パケットが CP₂ にフォワードされないという状況が生じうる。

この状況を避けるために、推奨 IGD は、ExternalPort の 0 指定を禁止している。