



CLEAR SIGHT NETWORKS™

トリプルプレイ・ネットワーク時代の
最新ネットワークトラブルシューティング手法



株式会社東陽テクニカ
情報通信システム営業2部
矢島 千鶴



スライド 2

アジェンダ

1. トリプルプレイに関する紹介
2. VoIPネットワークのトラブルシューティング
3. IPTVネットワークのトラブルシューティング



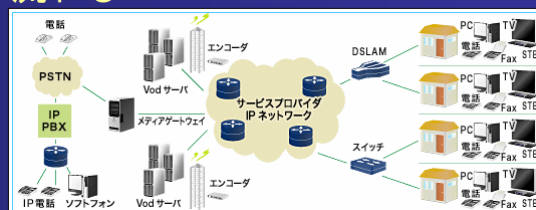
スライド 3

1. トリプルプレイに関する紹介

スライド 4

トリプルプレイとは？

- 音声、映像、データ通信の3つの機能を同一ネットワーク上で提供する
- これら3つのテクノロジーは、基礎的な伝送メカニズムは同じである
- 多くの場合、イーサネット > IP > TCP/UDP上に流れる



スライド 5

トリプルプレイ解析(下位レイヤ)

- トリプルプレイのトラブルシューティング
 - レイヤ4(TCP/UDP)までの手法は同じ
 - 3つのアプリケーションは少なからずパケットロスや遅延の影響を受ける
 - パケットロスや遅延の影響の度合いはアプリケーションごとに異なる

スライド 6

トリプルプレイ解析(データパケット)

- データパケットの特徴
 - 大きなデータブロックを、ある程度の遅延があるネットワークに接続して一度に送信することが可能
 - フレーム間の時間のばらつき(ジッタ)はパフォーマンスにほとんど影響を与えない
 - パケットロスと再送はパフォーマンスに影響を与える
 - しかし、再送されるのは失われたパケットだけである



スライド 7

トリプルプレイ解析(音声パケット)

• 音声パケットの特徴

- 大きな遅延は通話品質に影響を与える
- フレーム間の時間のばらつき(ジッタ)はパフォーマンスに著しい影響を与える
- パケットロス(脱落)は音声品質に影響を与える
- 消失したパケットは再送されない
- 一般的にはユニキャストデータストリーム



スライド 8

トリプルプレイ解析(映像パケット)

• 映像パケットの特徴

- 一定の遅延は映像品質に影響を与えない
- コーデックに依存し、定期的にフレームが送られる
- 連続したフレームの損失は映像品質に著しい影響を与える
- 映像配信サービスの多くは、マルチキャストが用いられ、複数の視聴者に同じ映像が送信される



スライド 9

トラブルシューティングの流れ

トラブル対応

開始

トラブルの正確な認識

トラブルの分析

トラブルの対処

トラブルの報告

終了

トラブルの原因確認

- 音声、映像、データの特定アプリケーションだけが動作しないのか
- 特定のエリアや端末だけが動作しないのか
- 動作はしているけれど、サーバからのレスポンスが遅い、音声/映像品質が悪いなど最適化されていない問題か

環境調査

- いつどこで(再現性があるか)
- 何をしたときか
- 障害前後でのネットワークの変化は
- 機器構成図やネットワーク構成図の確認

トラブルの分析

- 音声、映像、データの相互の影響
- プロトコル詳細解析
- トラブル源の切り分け(自身のネットワークかクライアントやサーバか他のネットワーク/機器かなど)

障害の対処

- QoSなど中継機器の設定
- サーバの設定変更/交換/バージョンアップなど
- ネットワークの設計変更 など

障害の報告

- ドキュメントに残す

東陽テクニカ CLEAR SIGHT NETWORKS

スライド 10

トラブル分析をするにあたって

- ・ **ネットワークを見えるようにすること**
 - 見えないネットワークでは、トラブルシューティングできない
- ・ **正常なパケットの流れを理解しておく**
 - 異常な状態を知るためには、各々のアプリケーションの動作を理解すること
- ・ **音声、データ、映像相互の影響も確認**
 - トラブルが発生したサービスだけでなく、他のサービスも関係しているか確認

東陽テクニカ CLEAR SIGHT NETWORKS

スライド 11

トリプルプレイ トラフィックを把握する

・トラフィック全体だけを調査するのではなく
データ、音声、映像パケットの割合も調査する

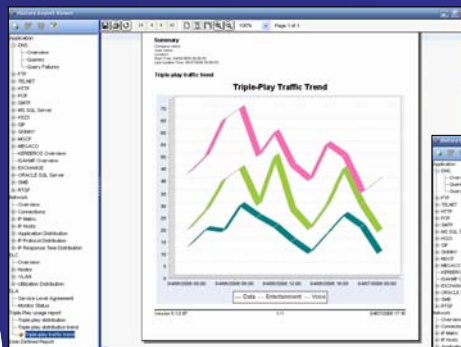
・トリプルプレイ分布



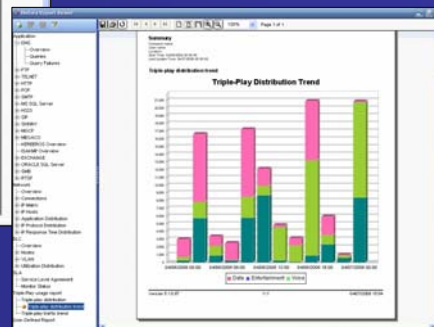
スライド 12

トリプルプレイ トレンド分布

・使用率



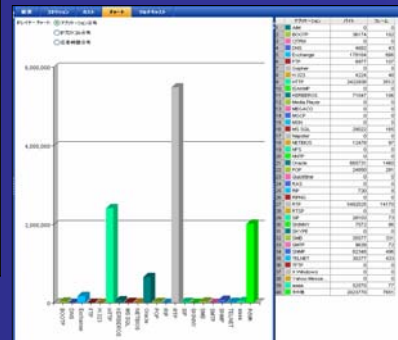
・バイト数



スライド 13

トリプルプレイ アプリケーション分布

アプリケーションごとに分類



アプリケーション毎のスループットを
1つの画面で確認できる

スライド 14

2. VoIPネットワークの トラブルシューティング

IP電話の流れを確認

- (1) IPアドレスの取得ができているか？
- (2) 正常に登録ができているか？
- (3) 呼接続は正常に動作しているか？
- (4) 両方向に音声は流れているか？
- (5) 音声品質は保たれているか？

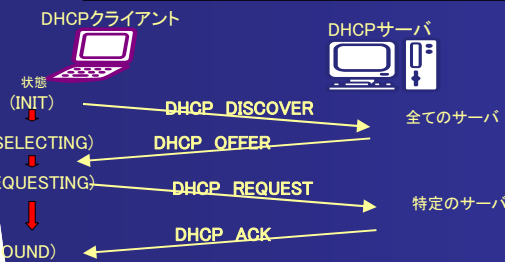
(1) IPアドレス取得パケットの確認

- ・DHCPを使用して端末がIPアドレスを取得した場合
 - DHCPサーバからIPアドレスなどの情報を取得できているか？
 - DHCPサーバから適切な情報は与えられているのか？

DHCPラダー表示

DHCP正常な動作

フレーム#	送信元	送信先	メッセージ	Transaction ID	他のホスト	プロトコル
2	クライアント	ブロードキャスト	DHCP Discover	0xc178ad1e	0.0.0.0	DHCP
4	サーバ	クライアント	DHCP Offer	0xc178ad1e	192.168.0.254	DHCP
5	クライアント	ブロードキャスト	DHCP Request	0xc178ad1e	0.0.0.0	DHCP
6	サーバ	クライアント	DHCP ACK	0xc178ad1e	192.168.0.254	DHCP

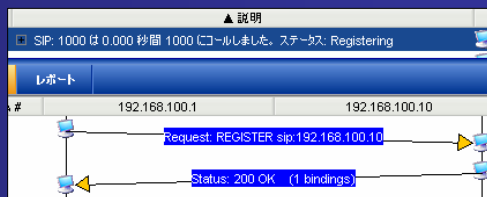


- Option 53: DHCP Message Type = DHCP Offer
- Option 51: IP Address Lease Time = 1 hour
- Option 1: Subnet Mask = 255.255.255.0
- Option 3: Domain Name Server = 192.168.0.254
- Option 3: Router = 192.168.0.254
- Option 15: Domain Name = "cinco.sspdnocor.com"
- Option 28: Interface MII = 1500
- Option 54: Server Identifier = 192.168.0.254

(2) 端末の登録パケットを確認

SIP > Register

— 認証なし



— 認証あり



(3) 呼接続パケットの確認 スライド 19

・SIPの正常な呼接続

東陽テクニカ CLEAR SIGHT NETWORKS

(4) 音声パケットの確認 スライド 20

・RTPの流れ

東陽テクニカ CLEAR SIGHT NETWORKS

(5) 音声品質

・RTP統計画面

- 品質劣化要素
- ・パケットロス
- ・不正な順序
- ・ジッタ
- ・遅延

音声品質評価
MOS値
MOS

項目	RTP 発信者情報	RTP 受信者情報
パケットロス	0.00000%	0.00000%
不正な順序	0.00000%	0.00000%
遅延	71.41 平均遅延 (msec)	71.41 平均遅延 (msec)
ジッタ	44.60 平均ジッタ (msec)	44.60 平均ジッタ (msec)
MOS	3.12 平均 MOS (日本仕様)	3.12 平均 MOS (日本仕様)

トラブル事例

事例1 (DHCP設定ミス)

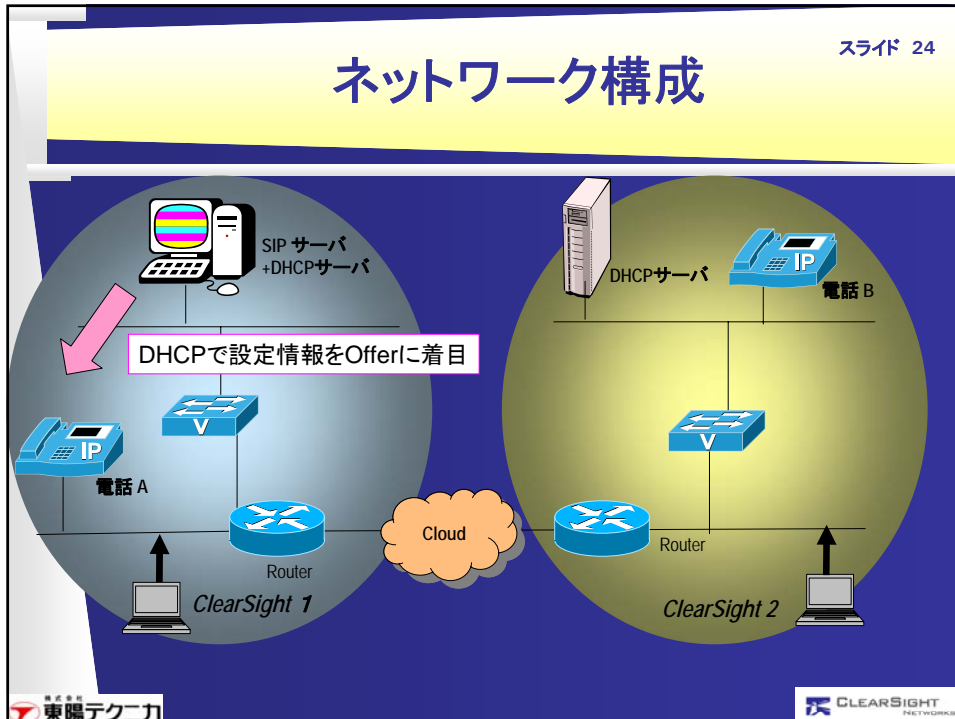
SIP 電話を使って電話をしたところ、お互いのベルは鳴りますが、会話ができないという現象が発生しました。

- ・電話 A→電話 B: 問題なし
- ・電話 B→電話 A: 相手の声が聞こえない！

Q. なぜ?



ネットワーク構成



スライド 25

原因: DHCPサーバの設定ミス

・電話A側

DHCPメッセージはOK

電話A側のDHCPサーバからの設定情報にデフォルトゲートウェイの情報が入らなかった!

- Option 53: DHCP Message Type = DHCP Offer
- Option 51: IP Address Lease Time = 1 hour
- Option 1: Subnet Mask = 255.255.255.0
- Option 6: Domain Name Server = 192.168.0.254
- Option 15: Domain Name = "cinco.appdancer.com"
- Option 28: Interface MTU = 1500
- Option 54: Server Identifier = 192.168.0.254

東陽テクニカ CLEAR SIGHT NETWORKS

スライド 26

現象: RTPパケット片方向のみ

SIPシグナリングOK

RTP音声片方向

電話Aは電話BにRTP送信するためのデフォルトゲートウェイがわからないのでRTPパケットを送信できない!

東陽テクニカ CLEAR SIGHT NETWORKS

スライド 27

事例2 (端末の登録ミス)

何回かけても電話がかからない。
Q. なぜ?

電話A → NG → 電話B

東陽テクニカCLEAR SIGHT NETWORKS

スライド 28

端末のSIPサーバ登録ミス

- 端末に正しいSIPサーバの設定がされていなかった

正しいSIPサーバのIPアドレスは
10.1.101.30であった!

- 端末に正しい認証情報が設定がされていなかった

401メッセージを再送信

東陽テクニカCLEAR SIGHT NETWORKS

事例3 (呼接続の失敗)

スライド 29

ベルはなるが会話が聞こえず、着端末は自分の声がエコーする。
Q. なぜ?

電話A → OK! → リンリン → 電話B

電話A → NG! → 電話B (聞こえない。)

電話B → NG! → 電話A (自分の声のエコーがする)

東陽テクニカ CLEAR SIGHT NETWORKS

SIPサーバの異常

スライド 30

INVITEの再送

着端末は電話を受けているにもかかわらず200 OKが返ってこない!

サーバがViaヘッダ(経路情報)にループバックアドレス(127.0.0.1)を登録していた!

```

14 |172.17.100.150| 172.16.10.40| Request: INVITE sip:222@172.16.10.40, with
15 |172.16.10.40| 172.16.100.21| Request: INVITE sip:222@172.16.100.21:5060
17 |172.17.100.150| 172.16.10.40| Request: INVITE sip:222@172.16.10.40, with
    SIP from address: sip:333@127.0.0.1:5060
    SIP tag: 1843738504
    Max-Forwards: 69
    To: <sip:222@172.16.100.21:5060>
    SIP to address: sip:222@172.16.100.21:5060
    Via: SIP/2.0/UDP 127.0.0.1:5060;branch=z9hG4k38423ab6575c.1
    Record-Route: <sip:127.0.0.1:5060;lr>
    
```

東陽テクニカ CLEAR SIGHT NETWORKS

スライド 31

事例4 (ルータの設定ミス)

SIP 電話を使って電話をしたところ、お互いのベルは鳴りますが、会話ができないという現象が発生しました。

- ・電話 A → 電話 B: 問題なし
- ・電話 B → 電話 A: 相手の声が聞こえない!

Q. DHCPは使っていないのに、なぜ?

東陽テクニカ CLEAR SIGHT NETWORKS

スライド 32

ネットワーク構成

東陽テクニカ CLEAR SIGHT NETWORKS

スライド 33

ClearSightの便利な機能を活用 ファイルをマージして表示

- 2つのネットワークの情報を1つのファイルにマージ

ファイル名	セグメント	オフセット時間 (秒)
C:\Program Files\ClearSight\traces\Network1.adc	セグメント1	0
C:\Program Files\ClearSight\traces\Network2.adc	セグメント2	0.103000

東陽テクニカ CLEAR SIGHT NETWORKS

スライド 34

原因: ルータの設定ミス

- ルータの設定でWell-knownポート以外は通さない設定になっていた
RTPのPort番号はSIP (SDP) で決められる

ルータの設定がWell-knownポート
以外は通さない設定になっていた

SIP: Port5060

転送されていない

RTP音声転送

東陽テクニカ CLEAR SIGHT NETWORKS

スライド 35

事例5 (音声品質測定)

音声品質劣化要因

- ・パケットロス
- ・不正な順序
- ・ジッタ
- ・遅延 など

音声品質評価法

- ・R値
- ・MOS

スライド 36

統計情報

・RTP統計画面

RTP 発信者情報		RTP 受信者情報	
ボイスタイプ	Audio	ボイスタイプ	Audio
コーデック	0 (PCMU)	コーデック	0 (PCMU)
ssrc	788630522	ssrc	589471307
不正な順序	1	不正な順序	368
ドロップフレーム	1	ドロップフレーム	492
重複フレーム	0	重複フレーム	0
現在のジッタ (ミリ秒)	0.016	現在のジッタ (ミリ秒)	0.178
最大ジッタ (ミリ秒)	2.433	最大ジッタ (ミリ秒)	0.328
平均ジッタ (ミリ秒)	0.017	平均ジッタ (ミリ秒)	0.185
最小インターバル (ミリ秒)	0.022	最小インターバル (ミリ秒)	18.052
最大インターバル (ミリ秒)	40.022	最大インターバル (ミリ秒)	81.290
平均インターバル (ミリ秒)	20.007	平均インターバル (ミリ秒)	25.087
現在の遅延 (ミリ秒)	750.514	現在の遅延 (ミリ秒)	750.514
最小遅延 (ミリ秒)	619.400	最小遅延 (ミリ秒)	619.400
最大遅延 (ミリ秒)	619.400	最大遅延 (ミリ秒)	619.400
平均 R値	52.54	平均 R値	23.20
最小 R値	43.07	最小 R値	0.10
最大 R値	68.12	最大 R値	50.44
平均 MOS	2.70	平均 MOS	1.51
最小 MOS	2.21	最小 MOS	0.99
最大 MOS	3.50	最大 MOS	2.59
平均 MOS (日本仕様)	2.37	平均 MOS (日本仕様)	1.34
最小 MOS (日本仕様)	1.95	最小 MOS (日本仕様)	0.89
最大 MOS (日本仕様)	3.07	最大 MOS (日本仕様)	2.28

アラーム

RTPIに関するスレッショルド

項目	設定	名称	しきい値	重要度
OTRX	<input checked="" type="checkbox"/>	サイレント/ワットオフ(1分)	2000	情報
DLC	<input checked="" type="checkbox"/>	RTP フラッシュ	100	情報
DNS	<input checked="" type="checkbox"/>	平均遅延(秒)	100	情報
FTP	<input checked="" type="checkbox"/>	POOF フレーム	10	危険
H.323	<input checked="" type="checkbox"/>	不正な順序	10	危険
HTTP	<input checked="" type="checkbox"/>	MOS	3.0	注意
IP	<input checked="" type="checkbox"/>	MOS(日本仕様)	3.0	注意
IPv6	<input checked="" type="checkbox"/>	POOF フレーム&RTP フレーム	100.0	情報
ISAKMP	<input checked="" type="checkbox"/>	IPv6 カウンタ/不正なRTPカウンタ	100.0	情報
KERBEROS	<input checked="" type="checkbox"/>	IPv6 RTP カウンタ/不正なRTPフレーム	100.0	情報
MCCP	<input checked="" type="checkbox"/>	IPv6 RTP カウンタ/不正なRTPフレーム(DD-)	1	情報
MSN	<input checked="" type="checkbox"/>	MOS(日本仕様)	3.0	危険
Megaco	<input checked="" type="checkbox"/>			
POP	<input checked="" type="checkbox"/>			
RTP	<input checked="" type="checkbox"/>			

アラーム表示

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
49	49	49	49	49	49	27	4	33	26	29	39	29	21	21	21	
172.16.100.21 [5004]	172.16.100.21 [5004]	172.16.100.21 [5004]	172.16.100.21 [5004]	172.16.100.21 [5004]	172.16.100.21 [5004]	172.17.100.150 [5004]	172.16.100.21 [5004]	172.16.100.21 [5004]	172.16.100.21 [5004]	172.16.100.21 [5004]	172.16.100.21 [5004]	172.16.100.21 [5004]	172.16.100.21 [5004]	172.16.100.21 [5004]	172.16.100.21 [5004]	172.16.100.21 [5004]
MOS は最小スレッショルド 3.0 未満です	MOS (日本仕様) は最小スレッショルド 3.0 ...	R 値 は最小スレッショルド 60.0 未満です	MOS は最小スレッショルド 3.0 未満です	MOS (日本仕様) は最小スレッショルド 3.0 ...	R 値 は最小スレッショルド 60.0 未満です	POOF フレーム はスレッショルド 10 を超えています	不正な順序 はスレッショルド 10 を超えています	POOF フレーム はスレッショルド 10 を超えています	不正な順序 はスレッショルド 10 を超えています	MOS は最小スレッショルド 3.0 未満です	MOS (日本仕様) は最小スレッショルド 3.0 ...	R 値 は最小スレッショルド 60.0 未満です	MOS は最小スレッショルド 3.0 未満です	MOS (日本仕様) は最小スレッショルド 3.0 ...	R 値 は最小スレッショルド 60.0 未満です	
SP	SP	SP	SP	SP	SP	SP	SP	SP	SP	SP	SP	SP	SP	SP	SP	
2005/06/17 19:42:32	2005/06/17 19:42:32	2005/06/17 19:42:32	2005/06/17 19:42:33	2005/06/17 19:42:33	2005/06/17 19:42:33	2005/06/17 19:42:33	2005/06/17 19:42:33	2005/06/17 19:42:33	2005/06/17 19:42:34	2005/06/17 19:42:36	2005/06/17 19:42:36	2005/06/17 19:42:36	2005/06/17 19:42:41	2005/06/17 19:42:41	2005/06/17 19:42:41	
注意	注意	情報	注意	注意	情報	危険	危険	危険	危険	注意	注意	情報	注意	注意	情報	

コールログブラウザ

通話情報

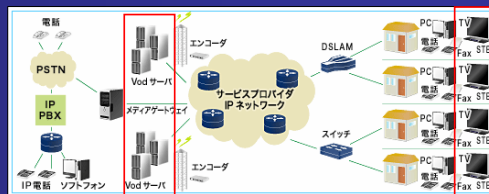
No.	開始時間	発信者	着信者	MOS	コール時間(秒)	不完全コール
1	2006/10/02 23:54	172.22.3.174_5010	172.25.3.43_5008	3.94	735	完了
2	2006/10/03 00:17	172.22.3.174_5006	172.25.3.43_5004	3.94	602	完了
3	2006/10/03 00:09	172.22.3.174_5010	172.25.3.43_5004	3.94	1100	完了
4	2006/10/03 00:39	172.22.3.174_5006	172.25.3.43_5008	3.94	25	完了
5	2006/10/03 00:40	172.22.3.174_5010	172.25.3.43_5008	3.94	361	完了
6	2006/10/03 00:46	172.22.3.174_5010	172.25.3.43_5004	3.94	36	完了
7	2006/10/03 01:00	172.22.3.174_5006	172.25.3.43_5004	3.94	77	完了
8	2006/10/03 01:06	172.22.3.174_5006	172.25.3.43_5008	3.94	95	完了
9	2006/10/03 01:13	172.22.3.174_5010	172.25.3.43_5008	3.94	81	完了
10	2006/10/03 01:36	172.22.3.174_5010	172.27.3.10_5008	3.94	88	完了
11	2006/10/03 02:02	172.22.3.174_5004	172.25.3.43_5004	3.95	73	完了
12	2006/10/03 02:05	172.22.3.174_5006	172.25.3.43_5006	3.94	106	完了
13	2006/10/03 02:07	172.22.3.174_5008	172.25.3.43_5008	3.95	256	完了
14	2006/10/03 02:12	172.25.3.43_5010	172.22.3.174_5010	3.94	9	完了
15	2006/10/03 02:13	172.22.3.174_5004	172.25.3.43_5004			
16	2006/10/03 02:19	172.27.3.10_5006	172.22.3.174_5010			
17	2006/10/03 02:27	172.22.3.174_5010	172.25.3.43_5006			
18	2006/10/03 02:23	172.22.3.174_5008	172.27.3.10_5004			
19	2006/10/03 02:27	172.22.3.174_5010	172.25.3.43_5006			
20	2006/10/03 02:27	172.22.3.174_5004	172.25.3.43_5008			
21	2006/10/03 02:29	172.22.3.174_5010	172.25.3.43_5006			
22	2006/10/03 03:14	172.22.3.174_5004	172.25.3.43_5008			

- レポート項目
- 通話ステータス
 - 通話数
 - 通話時間
 - MOSサマリ
 - MOS分布
 - R値分布

3. IPTVネットワークの トラブルシューティング

映像データ

- ・IPTV
 - IP放送サービス
 - VODサービス



- ・インターネットTV
- ・TV会議 など

概要

- 映像品質測定
 - ストリーミングの3つの方式
 - コーデックの種類
 - トラブルの要因
 - 映像品質評価法
- 制御プロトコルとチャンネルザッピング

ストリーミングの方式(1)

- マルチキャストによる方式
 - ・ UDP/RTPなど
 - ・ 再送なし
 - ・ ライブ映像で使用される
 - ・ パケットロスとジッタは映像品質の劣化の要因となる
 - ・ 1つのストリームが全ビューアに提供され、帯域を節約できる

ストリーミングの方式(2)

・ユニキャスト方式(UDP)

- ・ UDP/RTPなど
- ・ 再送なし
- ・ オンデマンドの映像とライブ映像の両方で使用できる
- ・ パケットロスとジッタは映像品質の劣化の要因となる
- ・ ビューアごとにひとつのストリームなので、バンド幅の消費が大きい

ストリーミングの方式(3)

・ユニキャスト方式(TCP)

- ・ TCP/HTTPなど
- ・ オンデマンドの映像で動作する
- ・ 損失フレームの再送
- ・ ビューアは映像サーバと個別のコネクションを確立
- ・ バンド幅の消費が大きい
- ・ 良好な映像品質

ストリーミングプロトコル RTPプロトコルのフレームフォーマット例

スライド 47

・IPv4対応

IPv4	UDP	RTP	DATA
------	-----	-----	------

・IPv6対応

IPv6	UDP	RTP	DATA
------	-----	-----	------

・IPv6フラグメント

IPv6 Fragment	DATA
------------------	------

東陽テクニカ

CLEAR SIGHT NETWORKS

IPv6 RTPフラグメント解析

スライド 48

・VODサービスは、IPv6 RTPをフラグメントする場合もある

- #1 IPv6 /UDP /RTP /VideoData (1/3)
- #2 IPv6Fragment /VideoData (2/3)
- #3 IPv6Fragment /VideoData (3/3)

・IPv6 RTPフラグメントパケットの損失は映像品質に重大な影響を与える

RTSP: rtsp://[2001:c90:86:1::b3]:554/321379d=OCNAdmin&uid=&password=06118a5000

RTSP: rtsp://[2001:c90:86:1::b3]:554/321379d=OCNAdmin&uid=&password=06118a5000

RTP: Video/Audio 2001:c90:86:1::b3 (33412 フレーム 33 (MP2T)) <-> 2001:c90:86:1::b3 (33412 フレーム 33 (MP2T))

RTCP: 2001:c90:86:1::b3 <-> 2001:c90:934:1011:20k:a2ff:fe2d:76a4

フレーム#	統計
3142	Payload type=MPEG-4 transport streams, SSRC=0, Seq=0, Ti...
3143	IPv6 fragment (next=UDP (0x11) off=1448 id=0x91b71265)
3144	IPv6 fragment (next=UDP (0x11) off=2896 id=0x91b71265)
3145	Payload type=MPEG-4 transport streams, SSRC=0, Seq=1, Ti...
3146	IPv6 fragment (next=UDP (0x11) off=1448 id=0x91b7127a)
3147	IPv6 fragment (next=UDP (0x11) off=2896 id=0x91b7127a)

東陽テクニカ

CLEAR SIGHT NETWORKS

IPv6 RTPフラグメント解析

ClearSight機能

– 統計情報

IPv6フラグメント損失、IPv6 チェックサムエラーなどの数をフロー毎にカウントする

– アラーム機能

IPv6フラグメント問題に関するアラームを生成する

– CSVファイル

全てのRTPに関連した統計値をCSVファイルに記録する

共通	
セグメント名	
アプリケーションタイプ	RTP
ネットワーク遅延 (秒)	n/a
トランザクションスループット (kbps)	3639.726
TCPコネクション時間 (秒)	n/a
第1バイトダウンロード時間 (秒)	0.000000
全事象	1
アプリケーション事象	1
TCP/IP 事象	0
再送事象	0
IPv6 フラグメント パケットロスカウン	0
IPv6 フラグメント チェックサムエラーカウン	0
不正な順序	0
開始時間	2006/10/10 17:08:40
最終更新時間	2006/10/10 17:10:26
IPv4 Precedence	n/a
IPv4 TOS	n/a
IPv6 DS Code Point	0 (Default PHB)
最小パケットサイズ	762
最大パケットサイズ	1514
平均パケットサイズ	1448
最小スループット (kbps)	3625.104
最大スループット (kbps)	3714.221
実効スループット (kbps)	3473.879
最小実効スループット (kbps)	3459.923
最大実効スループット (kbps)	3545.009

映像 コーデック

• コーデック

- 映像ストリームのエンコードとデコードの役割
- 使用されるコーデックによって個々のストリームのバンド幅が決定される
- コーデックによってジッタやパケットロスによる感度が決定される

映像コーデック

- ・ ClearSightコンテンツ再生がサポートしているコーデック

- H.264 (Baseline, Main, Extend)
- MPEG2-TS
- MPEG2 layer II
- MPEG4
- iLBC (internet Low Bit Rate Codec)
- JPEG (411, 422, 111)
- H.263 (Mode AとMode B)
- ASF (Windows Media Advanced System format)



映像品質測定

- ・ パケットロス
 - RTP
 - IPv6フラグメントパケット
- ・ 不正な順序
- ・ ジッタ
- ・ 遅延

映像品質測定 統計情報

統計情報

RTP 発信者情報		RTP 受信者情報	
ボイスタイプ	Video	ボイスタイプ	Video
コーデック	[N/A]	コーデック	H264(96 (Dynamic))
ssrc	0	ssrc	7290
不正な順序	0	不正な順序	0
ドロップフレーム	0	ドロップフレーム	0
重複フレーム	0	重複フレーム	0
現在のジッタ (ミリ秒)	0.000	現在のジッタ (ミリ秒)	95.968
最大ジッタ (ミリ秒)	0.000	最大ジッタ (ミリ秒)	98.171
平均ジッタ (ミリ秒)	0.000	平均ジッタ (ミリ秒)	95.689
最小インターバル (ミリ秒)	0.000	最小インターバル (ミリ秒)	0.012
最大インターバル (ミリ秒)	0.000	最大インターバル (ミリ秒)	81.562
平均インターバル (ミリ秒)	0.000	平均インターバル (ミリ秒)	2.516
現在の遅延 (ミリ秒)	n/a	現在の遅延 (ミリ秒)	0.016
最小遅延 (ミリ秒)	n/a	最小遅延 (ミリ秒)	0.016
最大遅延 (ミリ秒)	n/a	最大遅延 (ミリ秒)	14.824
平均 VQFactor	n/a	平均 VQFactor	2.36
最小 VQFactor	n/a	最小 VQFactor	1.83
最大 VQFactor	n/a	最大 VQFactor	3.13
平均 MDI DF(ミリ秒)	0	平均 MDI DF(ミリ秒)	938
最大 MDI DF(ミリ秒)	0	最大 MDI DF(ミリ秒)	2599
最小 MDI DF(ミリ秒)	0	最小 MDI DF(ミリ秒)	271
MDI MLR	0.000000	MDI MLR	0.000000

映像品質測定手法

- ・ MDI(Media Delivery Index)
 - RFC4445で規定
- ・ VQFactor
 - ClearSight独自方式

スライド 55

MDI(Media Delivery Index)とは

- DF (Delay Factor) バッファの推定値

$$DF(\text{単位時間毎}) = (\max(X) - \min(X)) / \text{メディアレート}$$

X=バイト

メディアレート=バイト/秒

- MLR (Media Loss Rate)

$$MLR(\text{単位時間毎}) =$$

$$(\text{パケット損失} + \text{不正な順序}) / \text{経過時間}$$

スライド 56

VQFactorとは

VQFactorとは下記の内容を考慮し、最高値を[5]とし、劣化要素を引いています。

- バンド幅(CODECに依存)

例)	H.263	Low: 20kbps	High: 192kbps
	H.264	Low: 20kbps	High: 768kbps
	MPEG4	Low: 28kbps	High: 1024kbps
	MPEG2	Low: 1Mbps	High: 12Mbps

- パケットロス
- ネットワーク遅延
- ジッタ

技術の比較

	VQ-Factor	MDI
パッシブビデオ品質	Y	Y
パケットロス参照	Y	Y
コーデックの参照	Y	N
映像 MOS 値	Y	N
正確さ(考慮する要素)	High	Low

映像品質測定 VQFactorとMDI統計

統計情報

RTP 発信者情報		RTP 受信者情報	
ホイスタイプ	Video	ホイスタイプ	Video
コーデック	[N/A]	コーデック	H264(96 (Dynamic))
ssrc	0	ssrc	7290
不正な順序	0	不正な順序	0
ドロップフレーム	0	ドロップフレーム	0
重複フレーム	0	重複フレーム	0
現在のジッタ (ミリ秒)	0.000	現在のジッタ (ミリ秒)	95.968
最大ジッタ (ミリ秒)	0.000	最大ジッタ (ミリ秒)	98.171
平均ジッタ (ミリ秒)	0.000	平均ジッタ (ミリ秒)	95.689
最小インターバル (ミリ秒)	0.000	最小インターバル (ミリ秒)	0.012
最大インターバル (ミリ秒)	0.000	最大インターバル (ミリ秒)	81.562
平均インターバル (ミリ秒)	0.000	平均インターバル (ミリ秒)	2.516
現在の遅延 (ミリ秒)	n/a	現在の遅延 (ミリ秒)	0.016
最小遅延 (ミリ秒)	n/a	最小遅延 (ミリ秒)	0.016
最大遅延 (ミリ秒)	n/a	最大遅延 (ミリ秒)	14.824
平均 VQFactor	n/a	平均 VQFactor	2.36
最小 VQFactor	n/a	最小 VQFactor	1.83
最大 VQFactor	n/a	最大 VQFactor	3.13
平均 MDI DF(ミリ秒)	0	平均 MDI DF(ミリ秒)	938
最大 MDI DF(ミリ秒)	0	最大 MDI DF(ミリ秒)	2599
最小 MDI DF(ミリ秒)	0	最小 MDI DF(ミリ秒)	271
MDI MLR	0.000000	MDI MLR	0.000000

MPEG統計

・ MPEG統計

– 3種類のフレーム

- ・ I-フレーム – スクリーンイメージ全体を含む
- ・ P-フレーム – 過去のIフレームまたはPフレームから予測される
- ・ B-フレーム – 過去または将来のIフレームまたはPフレームから予測される

MPEG統計

H.263 ビデオ送信者情報		H.263 ビデオ受信者情報	
平均ペイロードサイズ	508	平均ペイロードサイズ	0
最小ペイロードサイズ	33	最小ペイロードサイズ	0
最大ペイロードサイズ	1339	最大ペイロードサイズ	0
解像度: 幅	176	解像度: 幅	n/a
解像度: 高さ	144	解像度: 高さ	n/a
A-モードフレーム	2719	A-モードフレーム	0
B-モードフレーム	0	B-モードフレーム	0
C-モードフレーム	0	C-モードフレーム	0
I-フレーム	344	I-フレーム	0
I-フレーム (%)	12.65	I-フレーム (%)	0.00
I-フレームバイト	238439	I-フレームバイト	0
I-フレーム 平均サイズ	774	I-フレーム 平均サイズ	0
I-フレーム 最小サイズ	134	I-フレーム 最小サイズ	0
I-フレーム 最大サイズ	1339	I-フレーム 最大サイズ	0
P-フレーム	2374	P-フレーム	0
P-フレーム (%)	87.34	P-フレーム (%)	0.00
P-フレームバイト	1135105	P-フレームバイト	0
P-フレーム 平均サイズ	480	P-フレーム 平均サイズ	0
P-フレーム 最小サイズ	33	P-フレーム 最小サイズ	0
P-フレーム 最大サイズ	1148	P-フレーム 最大サイズ	0
B-フレーム	0	B-フレーム	0
B-フレーム (%)	0.00	B-フレーム (%)	0.00
B-フレームバイト	0	B-フレームバイト	0
B-フレーム 平均サイズ	0	B-フレーム 平均サイズ	0
B-フレーム 最小サイズ	0	B-フレーム 最小サイズ	0
B-フレーム 最大サイズ	0	B-フレーム 最大サイズ	0
平均量子化率	0	平均量子化率	0
最小量子化率	0	最小量子化率	0
最大量子化率	0	最大量子化率	0
GOB開始フレーム	0	GOB開始フレーム	0
解像度タイプ	QCIF	解像度タイプ	n/a

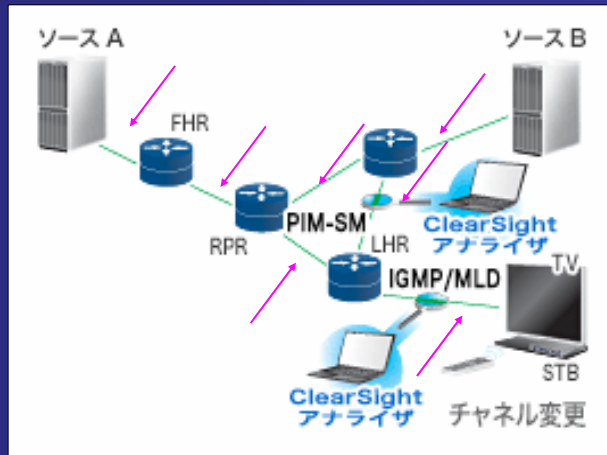
I-フレーム統計

P-フレーム統計

B-フレーム統計

スライド 63

接続ポイントの移動



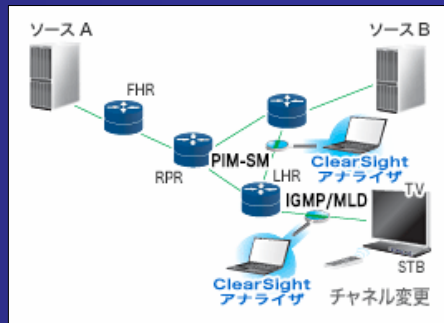
スライド 64

制御プロトコル

スライド 65

制御 プロトコル—マルチキャスト

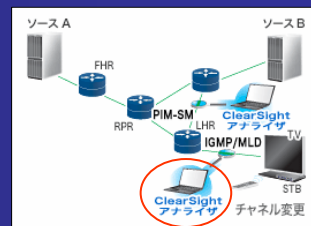
- ・ IP放送サービスで使用
 - マネージメント
 - ・ IGMP (IPv4)
 - ・ MLD (IPv6)
 - ルーティング
 - ・ PIM – SM
 - ・ PIM – DM



スライド 66

マルチキャスト プロトコル

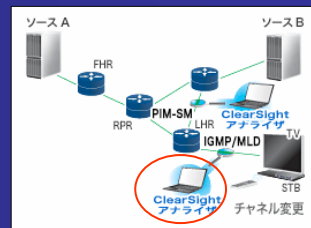
- ・ IGMP
 - IPv4
 - **Host Membership Query** – グループに所属するホストを見つけるためにルータによって送信される
 - **Join** – マルチキャストグループに参入するためにホストから送信される
 - **Leave** – マルチキャストグループから離脱するためにホストから送信される



マルチキャスト プロトコル

・ MLD (Multicast Listener Discovery)

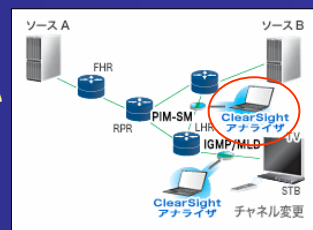
- IPv6
- Multicast Listener Query - ネットワークセグメントにポーリングするためにルータによって送信される
- Multicast Listener Report - グループに参加するときかクエリに回答するときホストによって送信される
- Multicast Listener Done - ホストグループから離脱するときホストから送信される



マルチキャスト プロトコル

・ PIM (Protocol Independent Multicast)

- ビューアから映像ソースへの逆方向パスを作成するために使われる
- 2つのモード 'Denseモード' と 'Sparseモード'
 - ・ PIM-DM - すべてのホストがマルチキャストを受信することを前提とする - 減多に使用されない
 - ・ PIM-SM - ホストからソースへのシングルパスが形成される



制御プロトコル-VOD

- RTSP (Realtime Streaming Protocol)

- ・ ストリームをセットアップするための役割を持つ
- ・ コマンドとレスポンスを含む

・ RTSPとRTPのラダー表示



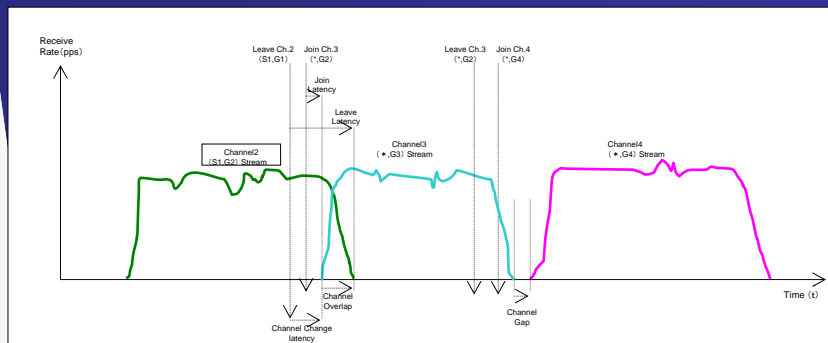
チャンネル ザッピング

チャンネル ザッピングとは

- チャンネルを1つのマルチキャストストリームから別のストリームに変更するときが発生する
- 今までのストリームを離脱するためにクライアントはIGMP LeaveやMLD Multicast Listener Doneを送信する
- 新しいストリームに参加するためにクライアントはIGMP JoinやMLD Multicast Listener Reportを送信する

チャンネル ザッピングの問題

- チャンネル変更遅延
- チャンネルギャップ
- チャンネルオーバーラップ



チャンネル ザッピングの問題(1)

・チャンネル変更遅延

- ・ IGMP JoinやMLD Multicast Listener Reportが送信した時間とマルチキャストストリームを受信した時間の差分
- ・ ストリームが近いルータに流れている場合には非常に短い時間で切り替わる
- ・ 逆方向パスをマルチキャストのソースに対して作成しなければならない場合には、切り替え時間が長くなる

チャンネル ザッピングの問題(2)

・チャンネル ギャップ

- ・ 1つのチャンネルの受信を停止してから次のチャンネルの受信が開始されるまでの差分時間
- ・ 多くは30分おきの番組の変わり目に起きる
- ・ コマーシャルの間に起きやすい
- ・ ギャップは空白な画面をもたらす

スライド 75

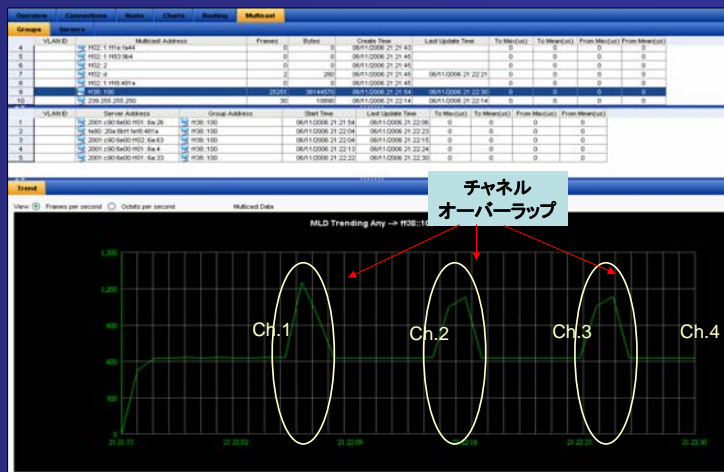
チャンネル ザッピングの問題(3)

・チャンネル オーバーラップ

- ・IGMP Leave遅延のためにマルチキャストストリームは直前のチャンネルに送られ続ける
- ・新しいマルチキャストストリームは同時に受信される
- ・2倍のバンド幅を使う

スライド 76

チャンネル ザッピング



※ClearSightオプションソフトウェア

スライド 77

ClearSightのご紹介



スライド 78

ClearSight ラインナップ

製品のタイプ	販売形態	使用PC
10/100イーサネット	CD-ROM版(※1)、PC一体版	ノートPC
10/100全二重イーサネット	PC一体版のみ	ノートPC
10/100/1000Base-T全二重イーサネット	PC一体版のみ	ポータブル
ClearSight Distributed 10/100/1000M(全二重・半二重イーサネット)	-(※2)	-(※2)
ClearSight NetworkRecorder	-(※2)	-(※2)

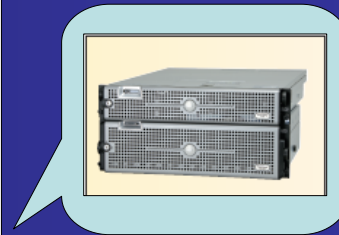
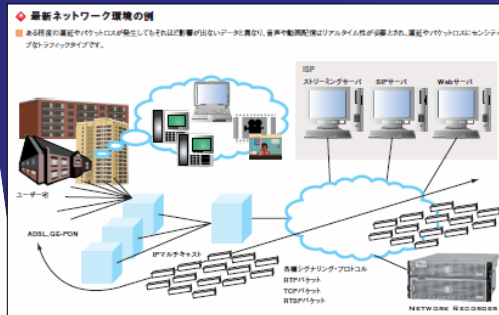
10/100/1000Base-T全二重イーサネット接続



スライド 79

ClearSight NetworkRecorder

- ・ ClearSight NetworkRecorderは、ネットワークからキャプチャしたトラフィックを直接大容量HDDに書き込むまったく新しい大容量ネットワークアナライザ
- ・ 最大で3.3TBのHDDで100%フルキャプチャ可能



スライド 80

ご静聴ありがとうございました。

(株)東陽テクニカ
 情報通信システム営業部
 03-3245-1250
clearsight-sales@toyo.co.jp