



HighLander80における ネットワーク配信性能 評価報告書（2）

（ Rev. 0.1 ）

審査	承認	作成



履 歴

Version	Date	Author	Comments
0.0	2006/3/16	小日向／シ研	新規作成
0.1	2006/3/28	小日向／シ研	誤記訂正

目 次

1.	目的	3
2.	コンテンツ配信性能の測定	3
2.1.	測定環境	3
2.2.	測定項目	4
3.	結果及び考察	5
3.1.	測定結果	5
3.1.1.	最大配信ストリーム数	5
3.1.2.	システム負荷	5
3.2.	考察	8

1. 目的

本報告は、(ルネサス)殿 SH7780 及びこれを搭載する (RSO) 殿リファレンスプラットフォーム「HighLander80」の性能を、コンテンツ配信及び HDD/ネットワークアクセススループットといった観点から定量的に測定することを目的とする。

本報告と前回報告(2005/11/16 : HighLander80 環境構築報告書)の異なる点は、測定環境における HighLander80 の Linux カーネルが 2.6.8 から 2.6.14 にアップデートされていることである。

2. コンテンツ配信性能の測定

2.1. 測定環境

コンテンツ配信性能を測定するための実験環境を図 2.1 に示す。まずコンテンツサーバである HighLander80 に HPSM 及び AVFS をインストールし、HPSM とそれに付属する HTTP サーバソフトウェアを起動する。そして HDD(本測定では、3.5 インチ HDD と 1.8 インチ iVDR の 2 種類を使用)には、Ext3FS と AVFS でフォーマットしたパーティションをそれぞれ用意する。

また、各クライアントである Linux PC と Windows PC では、表 2.2 に示すコンテンツ取得ソフトウェアを起動し、HDD の各パーティションに格納する平均ビットレートが約 25Mbps の HD コンテンツを HTTP により取得する。尚、この HD コンテンツは、フラグメントが発生しないよう連続した領域に配置している。

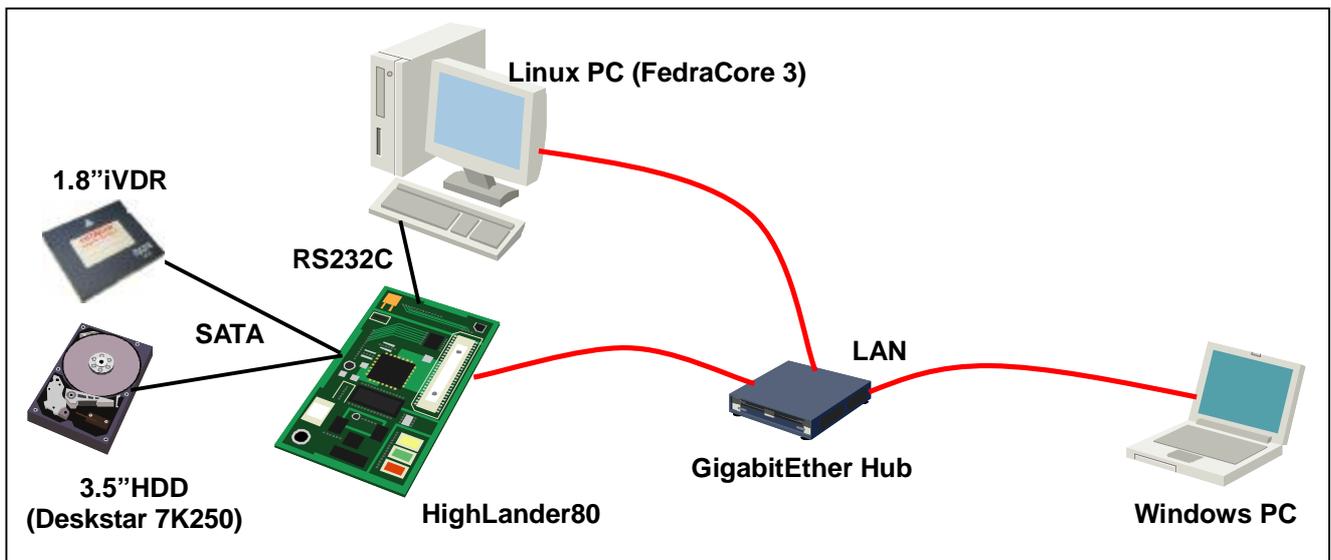


図 2.1 実験環境

表 2.1 各 HTTP クライアントにおけるコンテンツ取得ソフトウェア

対象クライアント	コンテンツ取得ソフトウェア	備考
Windows PC	VLC	取得したコンテンツはデコードして表示
Linux PC	mplayer	取得したコンテンツはデコードしない。 フレーム数のみカウントする。

2.2. 測定項目

表 2.2 に測定項目とそれに対する目的を示す。

表 2.2 測定項目及び目的

#	測定項目	目的
1	最大配信ストリーム数	LANTANK の最大性能を評価するため、配信可能な最大ストリーム数を測定する。
2	システム負荷	I/O 動作に関わるシステム負荷を評価するため、コンテンツ配信を行っている際に以下の値を測定する。 <ul style="list-style-type: none"> • CPU 使用率 • メモリ使用量 • HDD アクセススループット • ネットワークアクセススループット
3	ストレージデバイスの影響	ストレージデバイスの影響を評価するために、#1、#2、#4 の測定において 3.5 インチ HDD 及び 1.8 インチ iVDR に格納したコンテンツを対象とする。
4	ファイルシステムの影響	ファイルシステムの影響を評価するために、#1、#2、#3 の測定において Ext3FS 及び AVFS パーティションに格納したコンテンツを対象とする。

以下に各項目に対する測定方法の詳細を補足する。

(1) 最大配信ストリーム数

図 2.1 において、Windows PC が 1 本のストリームを取得している最中に Linux PC が取得するコンテンツ数を徐々に増加していき、下記条件を満たす最大ストリーム本数を目視にて確認する。このとき、3.5 インチ HDD と 1.8 インチ iVDR における AVFS パーティションと Ext3FS パーティションに格納した各々のコンテンツについて実施する。

<p>【条件 1】 Windows PC にて取得、表示しているコンテンツの映像が乱れないこと</p> <p>【条件 2】 Linux PC にて取得しているコンテンツのフレーム数が正常にカウントアップすること</p> <p>【条件 3】 各クライアントにてコンテンツを取得している最中に、ネットワークのスループットが著しく変動しないこと</p>

(2) システム負荷

(1)にて得た最大配信可能ストリーム数まで配信数を連続的に増加、その後減少した際の平均的な CPU 使用率、メモリ使用量、HDD アクセススループット、ネットワークアクセススループットを測定する。このとき、3.5 インチ HDD と 1.8 インチ iVDR における AVFS パーティションと Ext3FS パーティションに格納した各々のコンテンツについて実施する。

上記の各測定パラメータは、HPSM が用意するアプリケーションである disp を使用して取得する。

3. 結果及び考察

3.1. 測定結果

3.1.1. 最大配信ストリーム数

表 3.1 に示すように、3.5 インチ HDD に対して、Ext3FS 及び AVFS の両パーティションにおいても、HighLander80 が安定して配信できるストリーム数は最大で 5 本である。

また表 3.2 に示すように、1.8 インチ iVDR に対して、Ext3FS 及び AVFS の両パーティションにおいても、HighLander80 が安定して配信できるストリーム数は、最大で 4 本である。

表 3.1 配信可能ストリーム本数 (3.5 インチ HDD、Ext3FS/AVFS)

Linux PC への 配信ストリーム本数	測定結果
1	Windows PC の表示映像、Linux PC のフレームカウンタとも安定動作
2	
3	
4	
5	
6	数秒後に Windows PC の動画再生が停止、Linux PC のフレームカウンタに乱れ

表 3.2 配信可能ストリーム本数 (1.8 インチ iVDR、Ext3FS/AVFS)

Linux PC への 配信ストリーム本数	測定結果
1	Windows PC の表示映像、Linux PC のフレームカウンタとも安定動作
2	
3	
4	
5	数秒後に Windows PC の動画再生が停止、Linux PC のフレームカウンタに乱れ

3.1.2. システム負荷

(1) 総括

表 3.3 から表 3.6 に配信ストリーム数に対する CPU 使用率、メモリ使用量、HDD アクセススループット、ネットワークアクセススループットの平均値を示す。

表 3.3 システム負荷 (3.5 インチ HDD、Ext3FS)

配信 ストリーム数	CPU 使用率 [%]	メモリ使用量 [KB]	HDD アクセス スループット [Mbps]	ネットワークアクセス スループット [Mbps]
1	13.0	2542.4	26.9	26.3
2	27.2	5129.8	52.1	53.4
3	40.6	7795.7	77.5	80.1
4	55.6	10471.7	100.9	106.5
5	70.0	12936.1	126.6	133.0

表 3.4 システム負荷 (3.5 インチ HDD、AVFS)

配信 ストリーム数	CPU 使用率 [%]	メモリ使用量 [KB]	HDD アクセス スループット [Mbps]	ネットワークアクセス スループット [Mbps]
1	13.0	2603.8	26.5	26.0
2	26.8	5099.1	52.0	53.3
3	40.7	7761.5	77.5	79.9
4	55.1	10601.4	100.5	106.1
5	69.1	12806.5	125.9	132.4

表 3.5 システム負荷 (1.8 インチ iVDR、Ext3FS)

配信 ストリーム数	CPU 使用率 [%]	メモリ使用量 [KB]	HDD アクセス スループット [Mbps]	ネットワークアクセス スループット [Mbps]
1	13.4	2306.9	26.4	26.0
2	28.3	4559.9	52.2	53.2
3	42.6	7102.8	77.1	79.8
4	55.7	8444.1	100.9	106.4

表 3.6 システム負荷 (1.8 インチ iVDR、AVFS)

配信 ストリーム数	CPU 使用率 [%]	メモリ使用量 [KB]	HDD アクセス スループット [Mbps]	ネットワークアクセス スループット [Mbps]
1	13.9	2327.6	25.9	25.7
2	28.4	4689.6	52.1	53.4
3	41.7	7160.8	77.2	79.8
4	57.1	8812.8	101.1	106.3

(2) 詳細

図 3.1 から図 3.6 に、配信ストリーム数の時間的変化に対する CPU 使用率、メモリ使用量、HDD 及びネットワークアクセススループットを示す。

(a) CPU 使用率

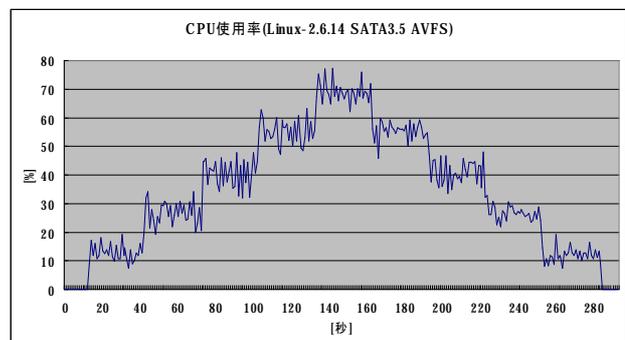
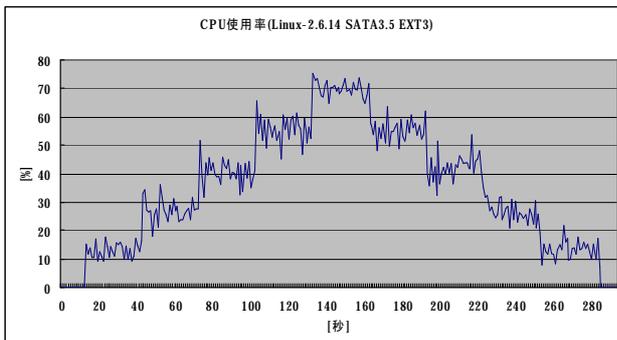


図 3.1 3.5 インチ HDD (Ext3FS(左)、AVFS(右))

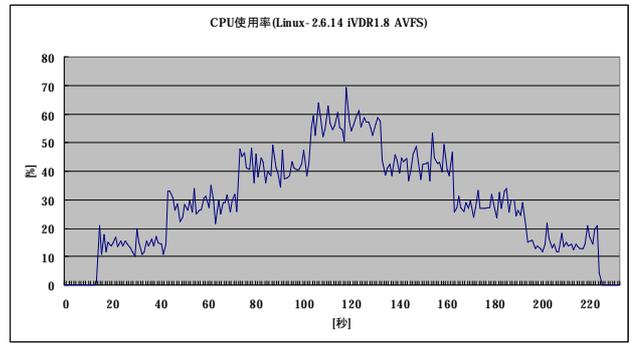
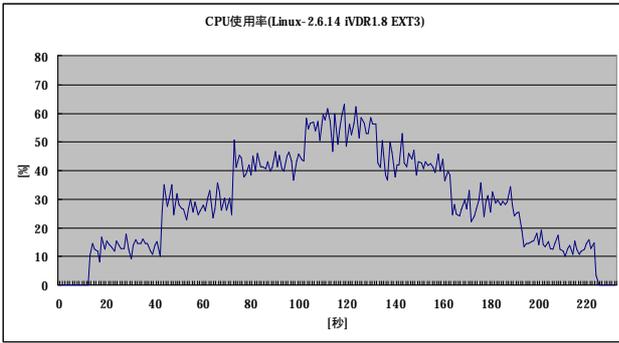


図 3.2 1.8 インチ iVDR (Ext3FS(左)、AVFS(右))

(b) メモリ使用率

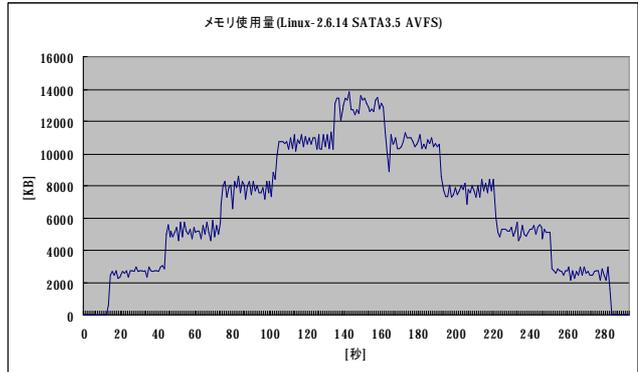
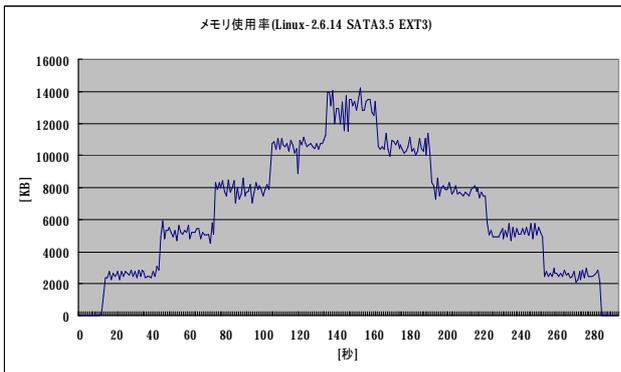


図 3.3 3.5 インチ HDD (Ext3FS(左)、AVFS(右))

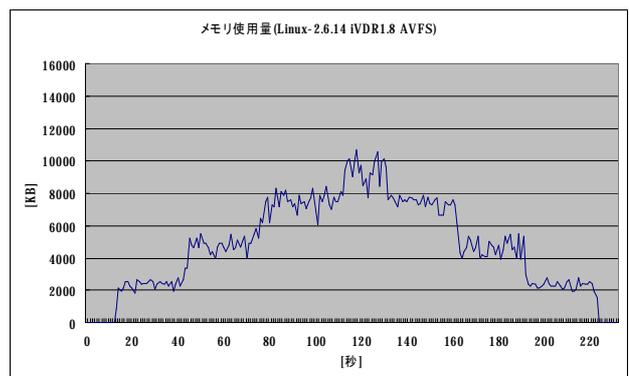
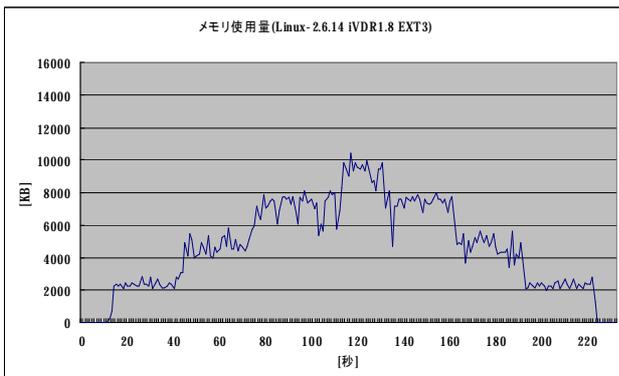


図 3.4 1.8 インチ iVDR (Ext3FS(左)、AVFS(右))

(c) HDD 及びネットワークアクセススループット

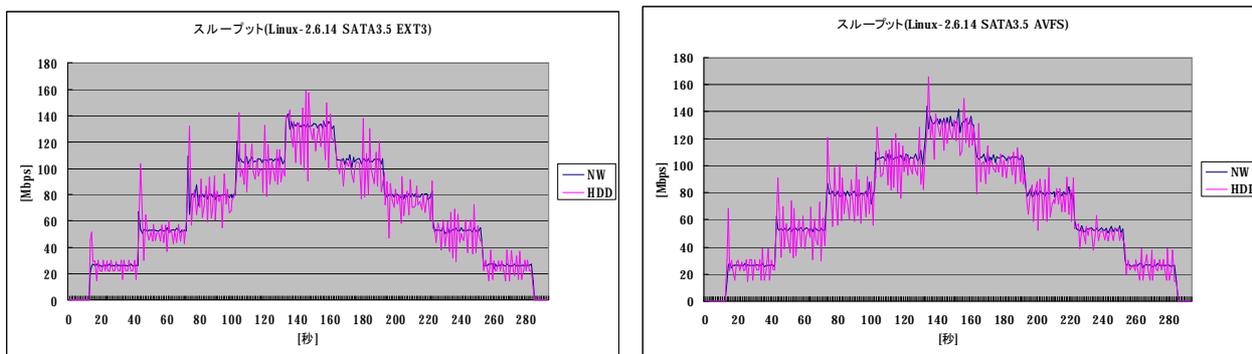


図 3.5 3.5 インチ HDD (Ext3FS(左)、AVFS(右))

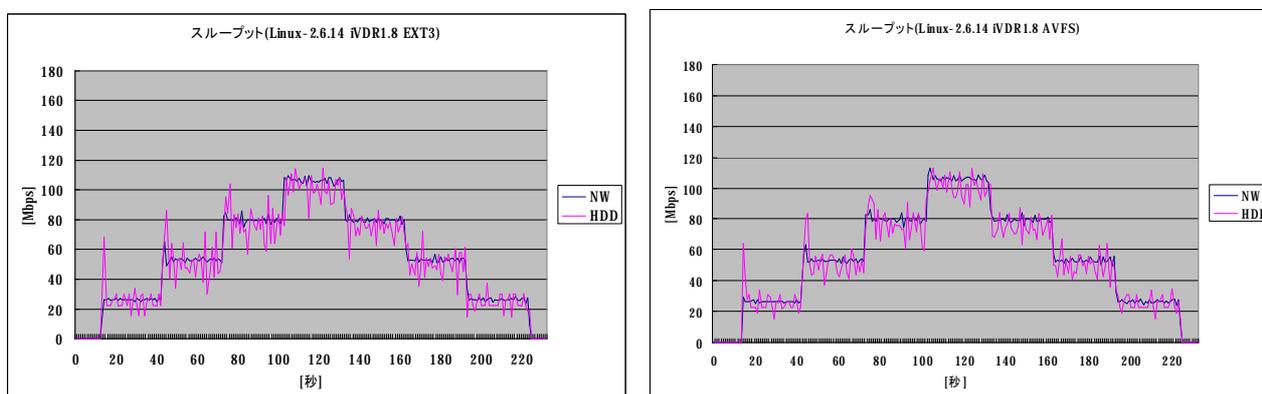


図 3.6 1.8 インチ iVDR (Ext3FS(左)、AVFS(右))

3.2. 考察

(1) 最大配信ストリーム本数及びシステム負荷

表 3.1 に示すように、3.5 インチ HDD に対して HighLander80 が配信できる最大ストリーム数は 5 本である。この結果は、表 3.3、表 3.4 から CPU 使用率から考察することができる。

CPU 使用率は、配信するストリーム 1 本当たり約 14%消費する。このためストリームを 5 本配信している段階で CPU 使用率は 70%であり、この状況でさらに 1 本のストリームを追加することによって 85%前後と高負荷になる。したがって、6 本目のストリームが安定して配信することができないと考えられる。

一方、表 3.2 に示すように、1.8 インチ iVDR に対して HighLander80 が配信できる最大ストリーム数は 5 本である。この結果は、表 3.5、表 3.6 から HDD アクセススループットから考察することができる。

1.8 インチ iVDR の HDD アクセススループットは、別途調査によれば 110Mbps 程度である。このためストリームを 4 本配信している段階で、HDD アクセススループットは 100Mbps であり、この状況でさらに 1 本のストリーム(25Mbps)を追加することによって帯域を越えることになる。したがって、5 本目のストリームが安定して配信することができないと考えられる。

(2) ファイルシステムの効果

表 3.3～表 3.6、及び図 3.1～図 3.6 に示すように、HDD(3.5 インチ HDD 及び 1.8 インチ HDD)に抛らずシステム負荷の各項目において Ext3FS と AVFS での大きな差は見られない。AVFS の特長の一つは、HDD

に対してデータを格納したり削除したりといった動作を長期的に行っても、映像コンテンツを読み出すビットレートを一定に保つことができることである。

本報告では、両ファイルシステムともほとんど使われていない状況で測定を行っているため、今後の課題として、**AVFS** の特長を定量的に示すためにも時間経過を考慮した測定方法を検討する必要がある。

(3) 測定環境(カーネル更新)の効果

本報告と前回報告(2005/11/16 : HighLander80 環境構築報告書)の異なる点は、冒頭でも述べたように測定環境における **Linux** カーネルが **2.6.8** から **2.6.14** にアップデートされていることである。

前回の測定結果によれば、表 3.7、表 3.8 に示すように、**3.5** インチの **HDD** における配信可能ストリームは最大で **4** 本であり、そのときの **CPU** 使用率は **73.5%** に達している。これに対し、今回の測定では配信可能ストリーム本数は最大で **5** 本、このときの **CPU** 使用率は **69.1%** と、**1** ストリームあたりの **CPU** 負荷が低減し、これにより取り扱い可能なストリーム本数が増加していることがわかる。

その原因は、現状ではカーネルの更新(**2.6.8** から **2.6.14**)による効果としか分析できていないが、本測定により、**HighLander80 (SH7780)** のポテンシャルはさらに高いことが判明した。

表 3.7 配信可能ストリーム本数 (3.5 インチ HDD、Ext3FS)

Linux PC への 配信ストリーム本数	測定結果
1	Windows PC の表示映像、Linux PC のフレームカウンタとも安定動作
2	
3	
4	
5	Windows PC の表示映像、Linux PC のフレームカウンタに瞬停が発生

表 3.8 配信ストリーム本数に対するシステム負荷状況

配信 ストリーム本数	CPU 使用率 [%]	メモリ使用量 [KB]	HDD アクセス スループット [Mbps]	ネットワークアクセス スループット [Mbps]
1	17.6	2559.5	26.5	26.6
2	33.1	5190.1	50.6	52.1
3	51.9	7699.1	75.8	79.2
4	73.5	9469.9	101.4	106.0