

2005年7月27日

Tempus LX GPS と PRIMEPOWER / PRIMERGY の 接続検証結果報告書

株式会社 昌新
技術部

1. 作業実施概要

EndRun Technologies 社の GPS 衛星を時刻源とするタイムサーバー Tempus LX GPS による , PRIMEPOWER 250(Solaris (TM) 9 OS 9/04) および PRIMERGY TX200 (RedHat EnterPrise Linux ES(V.3 for x86)) および PRIMERGY RX200 (Windows Server 2003) の時刻同期の動作確認を実施致しました .

2. 被検証装置

品名	型名	ファームウェア
Tempus LX GPS	3015-0001-000	2.02



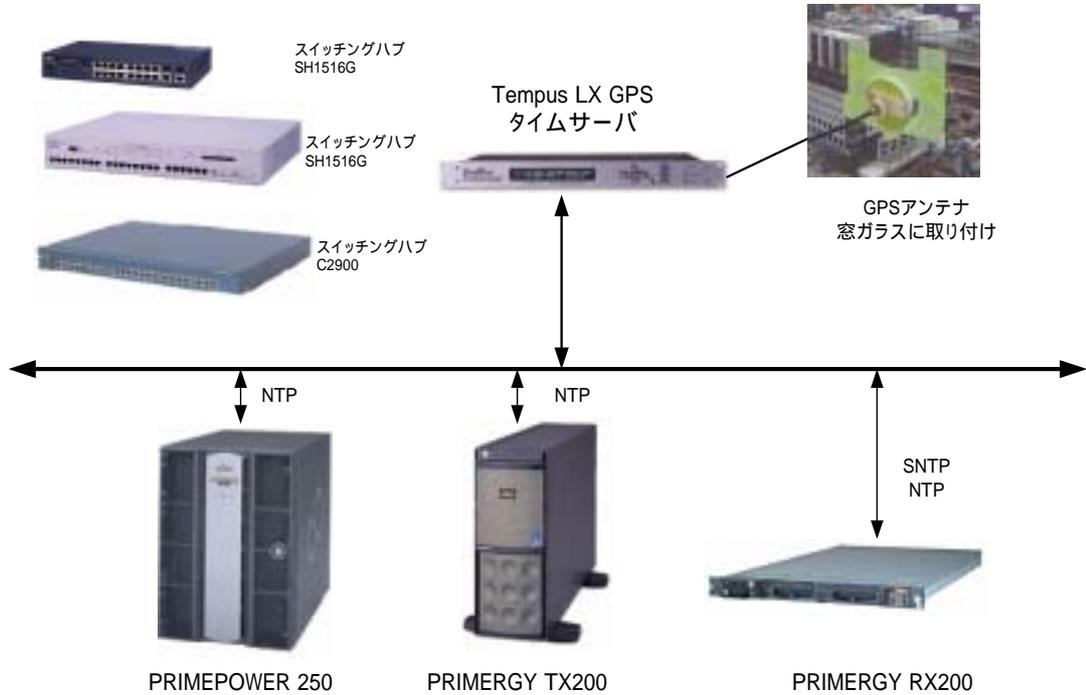
3. 作業期間

2005年6月13日 ~ 6月24日

4. 作業場所

Platform Solution Center

5. 実施システム構成(概要)



- 1) PRIMEPOWER250 (Solaris 9 (TM) OS 9/04)
NIC: オンボードと PW008GE5(Gigabit Ether)
- 2) PRIMERGY TX200 (RedHat EnterPrise Linux ES (V.3 for x86))
NIC : オンボードと PG-1851(10/100), PG-1861(Dual 10/100), PG-1862(Dual Gigabit), PG1891(Gigabit)
- 3) PRIMERGY RX200 (Windows Server 2003)
NIC: オンボードと PG-1861(Dual 10/100), PG-1862(Dual Gigabit), PG1891(Gigabit)
- 4) Tempus LX GPS (M/N: 3015-0029-0000) GPS タイムサーバ
ファームウェア V 2.02 , SN 050-10004
- 5) スイッチングハブ
SH1516G (10/100BASE-TX インタフェース)
SH4322G (100/1000BASE-T インタフェース)
CISCO C2900 (10/100BASE-TX インタフェース)

6. 検証項目

6.1 認証なしの NTP/SNTP による時刻同期

1) PRIMEPOWER250 において, ntp.conf ファイルを設定したのち, xntpd を起動する. ntpq を使い Tempus LX GPS と時刻同期できることを確認する.

設定については, “補足資料 1 ”を参照のこと

2) PRIMERGY TX200 において ntp.conf と step.ticker ファイルを設定したのち, service ntpd start を実行して ntpd を起動する. ntpq を使い Tempus LX GPS と時刻同期できることを確認する.

設定については, “補足資料 5 ”を参照のこと

3) PRIMERGY RX200 において, Windows Server 2003 の日付と時刻のプロパティからインターネット時刻タブを選択して, 自動的にインターネット時刻サーバーと同期するをチェックし, サーバーに Tempus LX GPS の IP アドレスを指定することで, 時刻同期が行われることを確認する.

以上を 3 種類のスイッチングハブ (SH1516G, SH4322G, C2900) とそれぞれのホストのオンボードネットワークポートと追加実装する NIC を経由して行える事を確認する.

6.2 MD5 認証付 NTP による時刻同期

1) PRIMEPOWER250 において, ntp.conf と ntp.keys ファイルを MD5 認証を行うように設定したのち, xntpd を再起動する. ntpq を使い Tempus LX GPS との認証関係と時刻同期することを確認する.

設定については, “補足資料 2 ”を参照のこと

2) PRIMERGY TX200 において ntp.conf と step.ticker と ntp.keys ファイルを MD5 認証を行うように設定したのち, service ntpd restart を実行して ntpd を再起動する. ntpq を使い Tempus LX GPS との認証関係と, 時刻同期できることを確認する.

設定については, “補足資料 6 ”を参照のこと

6.3 MD5 認証付 NTP ブロードキャストによる時刻同期

1) PRIMEPOWER250 において, ntp.conf と ntp.keys ファイルを NTP ブロードキャストを受信するように設定したのち, xntpd を再起動する. ntpq を使い Tempus LX GPS との認証関係と時刻同期できることを確認する.

設定については, “補足資料 3 ”を参照のこと

2) PRIMERGY TX200 において ntp.conf と step.ticker と ntp.keys ファイルを

NTP ブロードキャストを受信するように設定したのち、`service ntpd restart` を実行して `ntpd` を再起動する。 `ntpq` を使い Tempus LX GPS との認証関係と、時刻同期できることを確認する。

設定については、“補足資料 7 ”を参照のこと

6.4 MD5 認証付 NTP マルチキャストによる時刻同期

1) PRIMEPOWER250 において、`ntp.conf` と `ntp.keys` ファイルを NTP マルチキャストを受信するように設定したのち、`xntpd` を再起動する。 `ntpq` を使い Tempus LX GPS との認証関係と時刻同期できることを確認する。

設定については、“補足資料 4 ”を参照のこと

2) PRIMERGY TX200 において `ntp.conf` と `step.ticker` と `ntp.keys` ファイルを NTP マルチキャストを受信するように設定したのち、`service ntpd restart` を実行して `ntpd` を再起動する。 `ntpq` を使い Tempus LX GPS との認証関係と、時刻同期できることを確認する。

設定については、“補足資料 8 ”を参照のこと

6.5 NTP ストレステスト

200NTP クエリ/秒のストレスを加えて、タイムスタンプに遅延の生じない事を確認する。また 600NTP クエリ/秒のストレスを連続して加えて、運用に異常の生じない事を確認する。

6.6 受信障害時の 24 時間 Stratum1 保持

Tempus LX GPS からアンテナを取り外しても、24 時間以上 Stratum1 の時刻配信を行える事を確認する。また、Stratum1 を保持できなくなったときに、クライアントが誤同期しないことを確認する。

6.7 Stratum16 からの復帰

Tempus LX GPS にアンテナを再接続し、GPS に再同期するまではクライアントが誤同期しないこと、また GPS に同期後 Stratum1 の時刻配信を再開し、クライアントが Tempus LX GPS に時刻同期する事を確認する。

6.8 窓ガラスに取り付けた GPS アンテナによる運用

全天の半分以下しか見渡す事のできない GPS アンテナの設置状況においても常時正確な時刻を配信する事を確認する。

7. 検証結果

Tempus LX GPS が GPS に同期して Stratum 1 の状態になったことを確認のうえ、上記検証項目を実施した。

7.1 NTP/SNTP による時刻同期

1) PRIMEPOWER250 (Solaris 9 (TM) OS 9/04)

NIC: オンボードと PW008GE5(Gigabit Ether)

2) PRIMERGY TX200 (RedHat EnterPrise Linux ES(V.3 for x86))

NIC: オンボードと PG-1851(10/100), PG-1861(Dual 10/100), PG-1862(Dual Gigabit), PG1891(Gigabit)

3) PRIMERGY RX200 ((Windows Server 2003)

NIC: オンボードと PG-1861(Dual 10/100), PG-1862(Dual Gigabit), PG1891(Gigabit)

5) スイッチングハブ

SH1516G (10/100BASE-TX インタフェース)

SH4322G (100/1000BASE-T インタフェース)

CISCO C2900 (10/100BASE-TX インタフェース)

いずれのNIC, いずれのスイッチングハブを経由しても, Tempus LX GPS と時刻同期できることを確認いたしました

7.2 MD5 認証付 NTP による時刻同期

1) PRIMEPOWER250 (Solaris 9 (TM) OS 9/04)

2) PRIMERGY TX200 (RedHat EnterPrise Linux ES(V.3 for x86))

上記2機種において, Tempus LX GPS から配信された時刻に同期できることを確認いたしました。また MD5 認証が機能する事を確認いたしました。

7.3 MD5 認証付 NTP ブロードキャストによる時刻同期

1) PRIMEPOWER250 (Solaris 9 (TM) OS 9/04)

2) PRIMERGY TX200 (RedHat EnterPrise Linux ES(V.3 for x86))

上記2機種において, Tempus LX GPS からのブロードキャストを受信して, 時刻同期できることを確認いたしました。また MD5 認証が機能する事を確認いたしました。

7.4 MD5 認証付 NTP マルチキャストによる時刻同期

1) PRIMEPOWER250 (Solaris 9 (TM) OS 9/04)

2) PRIMERGY TX200 (RedHat EnterPrise Linux ES(V.3 for x86))

上記 2 機種において, Tempus LX GPS からのマルチキャストを受信して, 時刻同期できることを確認いたしました. また MD5 認証が機能する事を確認いたしました.

7.5 NTP ストレステスト

200NTP クエリ/秒のストレスを加えても, タイムスタンプ誤差 誤差 200us 以下の正常な応答が得られました.

また 600NTP クエリ/秒のストレスを 12 時間以上加え続けましたが, ストレスが加えられている間も, ストレスを取り除いた後も, 応答に異常はありませんでした.

7.6 受信障害時の 24 時間 Stratum1 保持

Tempus LX GPS から GPS 受信アンテナを取り外し, 24 時間後に Stratum 1 を維持できていることを確認いたしました. なお, 約 28 時間半後に TFOM9(予想精度>10ms)に達し, NTP クエリに対する応答は Stratum1 から 16 に, Leap Indicator は 00 から 11 (非同期状態) に変化しました. これにより, PRIMEPOWER250 (Solaris 9 (TM) OS 9/04), PRIMERGY TX200 (RedHat EnterPrise Linux ES(V.3 for x86)) と PRIMERGY RX200 ((Windows Server 2003) は Tempus LX GPS に同期しなくなることを確認いたしました.

なお, その後の追試験において, Stratum1 から Stratum16 に変化した時点における実誤差は 1ms 以下であることを確認しています.

7.7 Stratum16 からの復帰

Tempus LX GPS に GPS 受信アンテナを再度接続しても, Stratum 1 に復帰して正確な時刻を配給できるようになるまでは, Leap Indicator11(非同期状態)の応答をすることを確認いたしました. なお, GPS に同期して Stratum1 に復帰しだい, NTP の応答は, Stratum16 から 1 に, Leap Indicator は 11 から 00 に変化し, PRIMEPOWER250 (Solaris 9 (TM) OS 9/04), PRIMERGY TX200 (RedHat EnterPrise Linux ES(V.3 for x86)) と PRIMERGY RX200 ((Windows Server 2003) は再び Tempus LX GPS に同期することを確認いたしました.

7.8 窓ガラスに取り付けた GPS アンテナによる運用

Platform Solution Center の 29 階東向き窓に設置した GPS アンテナを用いても, 常時 Stratum1 を維持できる事を確認いたしました. 約 18 時間の TFOM(Time

Figure Of Merit) の変化を“補足資料9:窓ガラス取り付けアンテナによるGPSの受信状況”にグラフで示します。

8. お問い合わせ先

株式会社昌新
情報システム営業部 (担当: 桜井)
TEL: 03-3270-5926
E-mail: IS@shoshin.co.jp
URL: <http://www.shoshin.co.jp/c/endrun/>

以上

補足資料1: Solaris 9 ntp クライアント 認証なし

ntp.conf ファイル

```
restrict default ignore
restrict 127.0.0.1
restrict 10.20.106.110 mask 255.255.255.255 nomodify notrap noquery
server 10.20.106.110          # Tempus LX GPS
```

補足資料 2: Solaris 9 ntp クライアント MD5 認証

ntp.conf ファイル

```
restrict default ignore
restrict 127.0.0.1
restrict 10.20.106.110 mask 255.255.255.255 nomodify notrap noquery
server 10.20.106.110 key 2          # Tempus LX GPS
driftfile      /etc/inet/ntp.drift
# Authentication
trustedkey 2
keys    /etc/inet/ntp.keys
```

/etc/inet/ntp.keys ファイル

```
# MD5 Authentication Keys
2 M TempusLXUnison
```

補足資料 3: Solaris 9 ntp ブロードキャストクライアント MD5 認証

ntp.conf ファイル

```
restrict default ignore
restrict 127.0.0.1
restrict 10.20.106.110 noquery nomodify notrap
broadcastclient
driftfile      /etc/inet/ntp.drift
trustedkey 2
keys          /etc/inet/ntp.keys
```

/etc/inet/ntp.keys ファイル

```
# MD5 Authentication Keys
2 M TempusLXUnison
```

補足資料 4: Solaris 9 ntp マルチキャストクライアント MD5 認証

ntp.conf ファイル

```
restrict default ignore
restrict 127.0.0.1
restrict 10.20.106.110 noquery nomodify notrap
multicastclient
driftfile      /etc/inet/ntp.drift
trustedkey 2
keys          /etc/inet/ntp.keys
```

/etc/inet/ntp.keys ファイル

```
# MD5 Authentication Keys
2 M TempusLXUnison
```

補足資料 5: Linux ES3 ntp クライアント 認証なし

ntp.conf ファイル

```
restrict default ignore
restrict 127.0.0.1
restrict 10.20.106.110 mask 255.255.255.255 nomodify notrap noquery
server 10.20.106.110 # Tempus LX GPS
server 127.127.1.0 # local clock
fudge 127.127.1.0 stratum 10
driftfile /var/lib/ntp/drift
```

補足資料 6: Linux ES3 ntp クライアント MD5 認証

ntp.conf ファイル

```
restrict default ignore
restrict 127.0.0.1
restrict 10.20.106.110 mask 255.255.255.255 nomodify notrap noquery
server 10.20.106.110 key 2 # Tempus LX GPS
server 127.127.1.0 # local clock
fudge 127.127.1.0 stratum 10
driftfile /var/lib/ntp/drift
broadcastdelay 0.008
authenticate yes
keys /etc/ntp/keys
trustedkey 2
```

/etc/ntp/keys ファイル

```
# MD5 Authentication Keys
2 M TempusLXUnison
```

/etc/ntp/step-tickers ファイル

```
10.20.106.110
```

補足資料 7: Linux ES3 ntp ブロードキャストクライアント MD5 認証

ntp.conf ファイル

```
restrict default ignore
restrict 127.0.0.1
restrict 10.20.106.110 mask 255.255.255.255 nomodify notrap noquery
broadcastclient
server 127.127.1.0 # local clock
fudge 127.127.1.0 stratum 10
driftfile /var/lib/ntp/drift
broadcastdelay0.008
authenticate yes
keys /etc/ntp/keys
trustedkey 2
```

/etc/ntp/keys ファイル

```
# MD5 Authentication Keys
2 M TempusLXUnison
```

/etc/ntp/step-tickers ファイル

```
10.20.106.110
```

補足資料 8: Linux ES3 ntp マルチキャストクライアント MD5 認証

/etc/ntp.conf ファイル

```
restrict default ignore
restrict 127.0.0.1
restrict 10.20.106.110 mask 255.255.255.255 nomodify notrap noquery
multicastclient                # listen on default 224.0.1.1
server 127.127.1.0    # local clock
fudge 127.127.1.0 stratum 10
driftfile /var/lib/ntp/drift
broadcastdelay0.008
authenticate yes
keys          /etc/ntp/keys
trustedkey 2
```

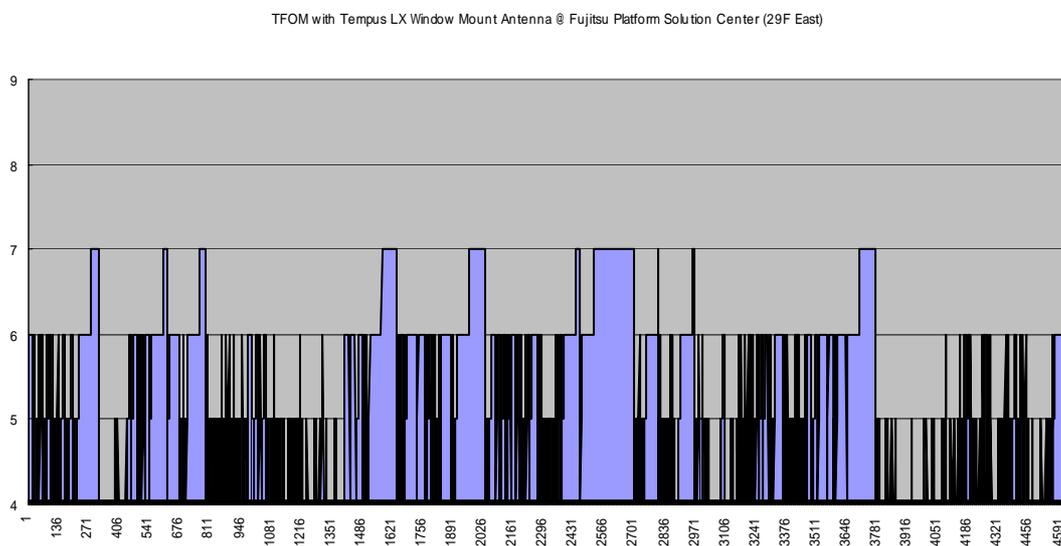
/etc/ntp/keys ファイル

```
# MD5 Authentication Keys
2 M TempusLXUnison
```

/etc/ntp/step-tickers ファイル

```
10.20.106.110
```

補足資料 9: 窓ガラス取り付けアンテナによる GPS の受信状況



約 18 時間の TFOM の監視結果
プラットフォームソリューションセンター29 階東向き窓に設置