

EndRun Technologies 社 Sonoma D12 GPS タイムサーバと  
SPARC M12-1 (Oracle Solaris 11.3)、  
PRIMERGY RX2540 M4 (Red Hat Enterprise Linux 7.6 (for Intel64))、  
PRIMERGY RX2540 M4 (Windows Server 2019 Standard) との  
接続検証報告書

株式会社 昌新  
技術部

1. 作業実施概要

EndRun Technologies 社(以下 EndRun に省略)の GPS 衛星を時刻源とするタイムサーバ Sonoma D12 GPS と SPARC M12-1 および PRIMERGY RX2540 M4 の NTP による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
富士通 UNIX サーバ	SPARC M12-1	Oracle Solaris 11.3 LSU19011 (LSU11.3.36.7.0)
富士通 PC サーバ	PRIMERGY RX2540 M4	Red Hat Enterprise Linux 7.6 (for Intel64)
富士通 PC サーバ	PRIMERGY RX2540 M4	Windows Server 2019 Standard
EndRun Sonoma D12 GPS	3027-0001-000	3.01/3.00



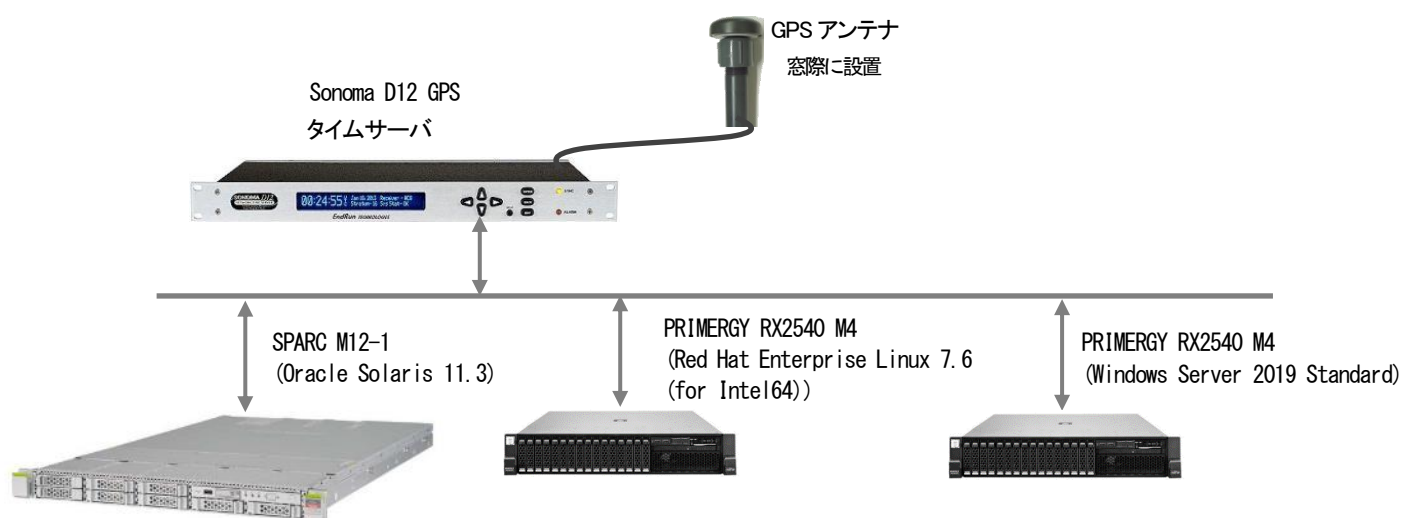
3. 検証期間

2019年03月11日 ~ 03月15日

4. 検証場所

富士通検証センター (東京・浜松町)

## 5. 実施システム構成(概要)



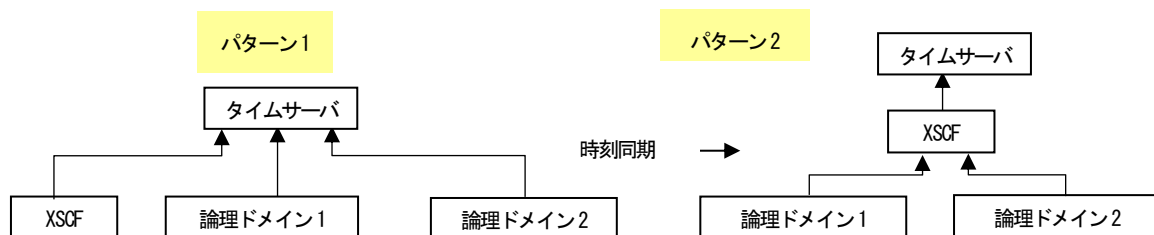
- 1) Sonoma D12 GPS (MN: 3027-0001-0000) タイムサーバ  
ファームウェア 3.01/3.00 , S/N : 14120019
- 2) SPARC M12-1 (Oracle Solaris 11.3) NIC : オンボード
- 3) PRIMERGY RX2540 M4 (Red Hat Enterprise Linux 7.6 (for Intel64)) NIC : オンボード
- 4) PRIMERGY RX2540 M4 (Windows Server 2019 Standard) NIC : オンボード
- 5) スイッチングハブ 100/1000BASE-T インタフェース

## 6. 検証方法

### 6.1 SPARC M12-1の時刻管理ポリシー

SPARC M12-1は、Oracle Solarisがインストールされた各々の論理ドメイン（以降 ドメイン）が存在し、各ドメインをXSCFが監視・管理する。また、以下の時刻管理ポリシーを持っている。

- 1) 各ドメイン起動時の時刻は、XSCFの時刻を基準にして設定される。
- 2) XSCFは各ドメインとの時刻差を保持しており、各ドメインは再起動時にこの時刻差を含めたXSCFからの情報により時刻設定を行う。
- 3) 時刻管理の形態としては以下の2つがある。



- ・パターン1 : XSCF、各ドメインを同じタイムサーバに時刻同期させる。
- ・パターン2 : XSCFをタイムサーバに時刻同期させ、各ドメインはXSCFに同期させる。

## 6.2 検証に当たって

- 1) Oracle Solarisのタイムサーバへの同期確認を行うに当たっては、以下を実行する。
  - ① XSCF、および各々のドメインを同じタイムサーバに同期させる。
  - ② SPARC M12-1では、ドメイン再起動時にXSCF時刻を基準に時刻が設定されるため、XSCFとドメインの時刻offset値をクリアーする。

詳細については、“補足資料 1 ”を参照のこと。

## 7. 検証手順と項目

### 7.1 認証なしのNTP時刻同期

#### 1) タイムサーバの設定

Sonoma D12 GPSにIPアドレス、ネットマスクを設定する。  
その他は初期値のままとする。

#### 2) SPARC M12-1 Oracle Solaris 11.3において、

- ① /etc/inet/ntp.client から ntp.conf を作成し、ntp.conf に参照ntpサーバ設定をおこなう。  
# cp /etc/inet/ntp.client /etc/inet/ntp.conf  
# vi /etc/inet/ntp.conf
- ② ntpdを起動する。  
# svcadm enable svc:/network/ntp:default
- ③ ntpqを使い、Sonoma D12 GPS に時刻同期できることを確認する。
- ④ ntp.conf の参照ntpサーバをXSCFに変更し、時刻管理の形態パターン2の検証をおこなう。

詳細については、“補足資料 2 ”を参照のこと。

#### 3) PRIMERGY RX2540 M4 クライアント 2種類のOSからのアクセス

- ① OSがRed Hat Enterprise Linux 7.6 (for Intel64)で、インターネット時刻合わせ機能から、Sonoma D12 GPS に時刻同期できることを確認する。
- ② OSがWindows Server 2019 Standardでもインターネット時刻合わせ機能から、Sonoma D12 GPS に時刻同期できることを確認する。

### 7.2 MD5認証付NTPによる時刻同期

#### 1) タイムサーバの設定

Sonoma D12 GPSにMD5認証の設定をする。  
設定後にタイムサーバを再起動する。

詳細については、“補足資料 3 ”を参照のこと。

#### 2) Oracle Solarisにおいて

- ① 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、ntpdを再起動する。
- ② ntpqを使い、Sonoma D12 GPS に時刻同期できることを確認する。

詳細については、“補足資料 4”を参照のこと

### 7.3 受信障害時の 24 時間 Stratum1 保持

Sonoma D12 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時には、クライアントが誤同期しない（同期しない）ことを確認する。

### 7.4 Stratum16 からの復帰

Sonoma D12 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 Sonoma D12 GPS に時刻同期する事を確認する。

### 7.5 窓際に設置した GPS アンテナによる運用

検証室の窓は、北東方向を向いており、全天の半分以下しか見渡す事ができないため、4 個以上の衛星が安定に受信し、位置情報算出をおこなうことが困難なことが予想される。GPS アンテナの設置状況の良くない環境においても、常時正確な時刻を配信する事を確認する。

## 8. 検証結果

Sonoma D12 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ました。また、容易に時刻同期できるよう SPARC M12-1 の ntpd 起動前に、タイムサーバとの時刻合わせを行いました。

### 8.1 認証なしの NTP 時刻同期

SPARC M12-1 XSCF が、Sonoma D12 GPS と時刻同期できることを確認しました。

Oracle Solaris 11.3 で、Sonoma D12 GPS と時刻同期できることを確認しました。

Oracle Solaris 11.3 で、SPARC M12-1 XSCF と時刻同期できることを確認しました。

PRIMERGY RX2540 M4 Red Hat Enterprise Linux 7.6 (for Intel64) で、Sonoma D12 GPS と時刻同期できることを確認しました。

PRIMERGY RX2540 M4 Windows Server 2019 Standard で、Sonoma D12 GPS と時刻同期できることを確認しました。

### 8.2 MD5 認証付 NTP による時刻同期

Oracle Solaris 11.3 で、Sonoma D12 GPS と MD5 認証で時刻同期できることを確認しました。

### 8.3 受信障害時の 24 時間 Stratum1 保持

Sonoma D12 GPS 受信アンテナを取り外し、24 時間後も Stratum 1 を維持できていることを確認しました。なお、約 27 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 Stratum 1 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、SPARC M12-1 が、Sonoma D12 GPS に同期しなくなることを確認しました。

#### 8.4 Stratum16 からの復帰

Sonoma D12 GPS 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しました。なお、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、SPARC M12-1 は、Sonoma D12 GPS と同期することを確認しました。

#### 8.5 窓際設置の GPS アンテナによる運用

富士通検証センターの 29 階 東向き窓際に設置した GPS アンテナを用いて、常時 Stratum1 を維持できる事を確認しました。

試験中、受信衛星数は 1~4、C/No は 38.0~42.0dB、TFOM は 3 でした。

### 9. お問い合わせ先

株式会社昌新

情報システム営業部（担当：岩瀬）

TEL : 03-3270-5926

E-mail: [IS@shoshin.co.jp](mailto:IS@shoshin.co.jp)

URL: <https://www.shoshin.co.jp/c/endrun/index.html>

以上

補足資料 1 :

- ① XSCF、および各々のドメインを同じタイムサーバに同期させる設定をおこなった。
- ② XSCFと各ドメインの時刻 offset 値をクリアした。

1) XSCF をタイムサーバに同期させるとともに、ntp サーバとして動作させる。

- ① XSCFの現時刻モードの確認 (デフォルト値)

```
XSCF> showntp -a
client : disable
server : disable
```

- ② XSCF を上位ntpのクライアントとして動作させる (要リブート)

```
XSCF> setntp -s client -c enable
Please reset the XSCF by rebootxscf to apply the ntp settings
XSCF> rebootxscf -a
```

The XSCF will be reset. Continue? [y|n] :y

- ③ XSCF をntpサーバとして動作させる。 (要リブート)

```
XSCF> setntp -s server -c enable
Please reset the XSCF by rebootxscf to apply the ntp settings
```

- ④ XSCFのセッションは切断されるのでXSCFに再接続、再ログインし、設定変更を確認

```
XSCF> showntp -a
client : enable
server : enable
```

- ⑤ 同期する上位 ntpサーバを指定する (例 10.40.5.100 を追加)

```
XSCF> setntp -c add 10.40.5.100
Please reset the XSCF by rebootxscf to apply the ntp settings.
```

XSCF 変更を反映させる。

```
XSCF> rebootxscf -a
```

The XSCF will be reset. Continue? [y|n] :y

- ⑥ XSCFに再接続、再ログインし、設定変更内容を確認

```
XSCF> showntp -a
client : disable
server : enable
server 10.40.5.100
```

- ⑦上位 ntpサーバとの同期確認

```
XSCF> showntp -l
```

remote	refid	st	t	when	poll	reach	delay	offset	jitter
* 10.40.5.100	.GPS.	1	u	23	64	37	0.138	-196.46	62.405
127.127.1.0	.LOCL.	2	l	21	64	37	0.000	0.000	0.000

2) XSCFとドメインとの時刻オフセット設定を確認し、0でない場合はオフセットをクリアする。

```
① XSCF> showdateoffset -p 0
PPAR-ID Domain Date Offset
00      0 sec

② XSCF> resetdateoffset -p 0
Clear the offset of PPAR-ID 0? [y|n] :y
```

## 補足資料2 : ntp クライアント 認証なし

### 1) Sonoma D12 の設定

Sonoma D12 の設定はデフォルトのまま変更なし。

### 2) Oracle Solaris 設定・操作

① /etc/inetにあるntp.client をコピーし、ntp.confを作成する。

```
# cd /etc/inet
root@M12-1r1:/etc/inet# cp ntp.client ntp.conf
```

② ntp.confを編集

```
root@M12-1r1:/etc/inet# vi /etc/inet/ ntp.conf
|
# Many ISP's also provide NTP servers for use by their customers.
server 10.40.5.100 iburst #Sonoma D12 GPS <— 同期タイムサーバを指定
|
```

③ 同期するタイムサーバとの時刻差を確認。

```
root@M12-1r1:/etc/inet# ntpdate -q 10.40.5.100
server 10.40.5.100, stratum 1, offset -0.000001, delay 0.02576
13 Mar 11:26:20 ntpdate[7901]: adjust time server 10.40.5.100 offset -0.000001 sec
```

④ 時刻差が大きい場合、0.1秒以下となるよう時刻合わせを行う。

```
root@M12-1r1:/etc/inet# ntpdate -B 10.40.5.100
```

⑤ ntpdを再起動

```
root@M12-1r1:/etc/inet# svcadm restart svc:/network/ntp:default
```

⑥ ntpdの動作状態を確認

```
root@M12-1r1:/etc/inet# svcs -a | grep ntp
online          11:33:01 svc:/network/ntp:default
```

⑦ タイムサーバへの同期を確認

```
root@M12-1r1:/etc/inet# ntpq -np
      remote           refid      st t when poll reach  delay  offset  jitter
-----
*10.40.5.100      .GPS.          1 u  15  64  17   0.143  -1.051  0.885
```

### 3) XSCFに時刻同期させる (時刻管理の形態パターン2 の検証)

#### ① Oracle Solaris ntp.confの参照サーバをXSCFに変更

```
server 10.40.5.13 iburst #SPARC M12-1 XSCF
```

#### ② XSCFへの時刻同期を確認

```
root@M12-1r1:/etc/inet# ntpq -np
```

remote	refid	st	t	when	poll	reach	delay	offset	jitter
*10.40.5.13	10.40.5.100	2	u	59	64	1	0.124	-7.006	0.00

▪ 10.40.5.13 は xscf

## 補足資料3 : MD5 認証付 NTP による時刻同期

### 1) Sonoma D12 設定

#### ① Sonomaで、ntpconfig を実行し、認証用MD5鍵作成および信頼鍵を指定する。

```
# ntpconfig
```

```
Would you like to create a new ntp.keys file? ([y]es, [n]o) y
```

```
Enter a key number (1-65534) or 0 to quit: 1
```

```
Enter the key (1-31 ASCII characters): EndRunTechnologies
```

```
Do you want authentication enabled using some or all of the keys in  
the ntp.keys file? ([y]es, [n]o) y
```

```
Enter a trusted key number (1-65534) or 0 to quit: 1
```

#### ② /boot/etc にntp.confとntp.keys ファイルが追加される。

```
/boot/etc/ntp.conf
```

```
keysdir /etc
```

```
keys /etc/ntp.keys
```

```
trustedkey 1
```

#### ③ Sonoma D12をリブートする。

```
# shutdown -r now
```

### 2) Oracle Solaris 設定・操作

#### (1) /etc/inet/ntp.conf を編集

```
enable auth
```

```
server 10.40.5.100 iburst key 1 #Sonoma D12 GPS <— 鍵1で認証する
```

```
keys /etc/inet/ntp.keys <— 鍵ファイルのパス
```

```
trustedkey 1 <— 使用する鍵
```



(2) Sonomaの作成したMD5鍵ファイル (ntp.keys) を、/etc/inet/にコピー する。

(3) 同期の確認

ntpdを再起動、状態を確認

```
# svcadm restart svc:/network/ntp:default:
```

```
# /usr/bin/svcs -a|grep ntp <--- online (動作中) を確認
```

```
online 10:09:37 svc:/network/ntp:default
```

```
# ntpq -np
```

remote	refid	st	t	when	poll	reach	delay	offset	jitter
*10.40.5.100	.GPS.	1	u	52	64	3	0.153	-0.333	1.365

☆参照資料

1. NTP運用ガイド for Oracle Solaris 2017年 4月 第1.5版 富士通株式会社
2. SPARC M12/M10 システム運用・管理ガイド 2019年 3月 //
3. SPARC M12-1 インストレーションガイド 2019年 3月 //
4. SPARC M12/M10 XSCFリファレンスマニュアル 2019年 3月 //