

Sonoma D12 ネットワークタイムサーバー

CDMA同期



ユーザーマニュアル

Sonoma D12 CDMA

ネットワークタイムサーバー ユーザーマニュアル

まえがき

Sonoma ネットワークタイムサーバーをご購入いただき、まことにありがとうございます。本製品の開発における目標は、お客様のネットワークに正確な協定世界時 (UTC) を簡単かつ確実に配信することです。このタイムサーバーは、現在利用できる最高品質の素材と製造プロセスによって製造されており、長期にわたるメンテナンスフリーな運用が可能です。

EndRun Technologies について

EndRun Technologies は、1998 年以来、時間と周波数のさまざまな応用分野におけるニーズの増大に対応した技術の開発および改良に努力を傾注しております。

EndRun Technologies の製品は、コンピュータ同期、研究機関、航空宇宙防衛、ネットワーク品質モニタリング、衛星基地局、校正機関など、厳密さを要求される用途の時刻と周波数の基準として選ばれています。

商標の使用

Linux、UNIX、Windows は、それぞれの所有者の登録商標です。

EndRun のお問合せ先

住所: EndRun Technologies
2270 Northpoint Parkway
Santa Rosa, CA 95407
U.S.A.
電話: (707)573-8633
Fax: (707)573-8619
セールス: 1-877-749-3878 or (707)573-8633
sales@endruntechnologies.com
サポート: 1-877-749-3878 or (707)573-8633
support@endruntechnologies.com

昌新 のお問い合わせ先

住所: 株式会社 昌新
東京都中央区日本橋本町1-9-13
電話: 03-3270-5921
Fax: 03-3245-1695
セールス・サポート共通窓口:
03-3270-5926
IS@shoshin.co.jp

Part No. USM3026-0000-000 Revision 5
August 2017

Copyright © EndRun Technologies / Shoshin Corp. 2017

このマニュアルについて

本マニュアルは、設置からセットアップまでの簡単な手順を説明します。

はじめに — Sonoma D12 がどのような働きをし、どこで使用するかという概要と主な特長。

基本的な設置手順 — Sonoma とネットワークの接続、セットアップ、およびテスト方法。

NTP サーバーおよびクライアントのセットアップ — クライアントにより 2 つの章（Unix 類似プラットフォームに関する章と、Windows に関する章）で構成。

ネットワークプロトコル — セキュリティ、SNMP、HTTP、IPv6 および PTP/IEEE-1588 をカバー。

コンソールポート — ネットワークおよびシリアルポート経由で使用するコンソールコマンドについての説明。

フロントパネルのキーパッドとディスプレイ — ユニットの機能的なセットアップとモニタリングを可能にするユーザーインターフェースの使用法。

オプション — Sonoma 機材が装備することのできるオプションの説明。

不正確な記述または脱落がありましたら、当社までお知らせください。技術上の誤りまたは誤植について当社はいかなる責任も負うことはできません。また、予告なしに製品およびマニュアルに変更を加える権利を留保します。

保証

本製品は EndRun Technologies が製造したものであり、通常の使用および保守の範囲内で生じた材料および製造上の欠陥に対して、出荷日から 3 年間を保証期間とします。この保証期間中であれば、欠陥が判明した製品を修理または交換いたします。

保証に基づくサービスおよび修理のために、本製品を当社まで返送していただく必要があります。その際はお客様の元払いにてお送りください。お客様に返送する際の送料は当社の負担となります。ただし、製品が正常に動作していた場合（欠陥が判明しなかった場合）、送料はすべてお客様の負担となります。外国から製品を当社に返送される場合の運賃、関税、および税金はすべてお客様にご負担いただきます。

EndRun Technologies が製造したのではなく、システムの一部として組み込まれた製品（周辺装置、オプション品など）については、出荷日から 90 日間またはその機器メーカーが保証するそれ以上の期間、保証いたします。

保証の延長

EndRun 社の製品は高い信頼性のため、修理のために工場に返送するというケースはほとんど発生いたしません。従いまして通常の保証期間が過ぎた後は、ユーザーには発生ベースで修理をされることをお勧めいたします。そうされるほうが延長保証をお求めになるよりも、また 1 年ごとにサービス契約を結ばれるよりもコスト的に有利と思われれます。

保証の制限

上記の保証は、購入者による不適切な保守、購入者調達ソフトウェアもしくはインターフェース、無許可の改変もしくは誤使用、動作環境の仕様外での使用、または設置場所の不適切な準備もしくは管理に起因する不具合には適用されません。

明示、黙示を問わず、上記以外のいかなる保証もいたしません。EndRun Technologies は、商品性および特定目的に対する適合性の暗黙保証を明確に放棄します。

保証修理

ご使用の機器に修理が必要と思われるときは、当社カスタマーサービス担当者に電話でお問い合わせください。1回の電話で解決される問題も多いため、まず当社までご連絡いただくことが重要です。お電話いただく前に、機器シリアルナンバーと問題状況のメモをお手許にご用意ください。点検修理が必要と判断された場合には、RMA 番号を発行するとともに、お客様のお名前、ご住所、電話番号およびメールアドレスを含むご連絡先情報をお伺いします。

ご購入時の梱包箱か、十分な強度と保護が与えられる梱包箱に機器を入れ、当社まで元払いでお送りください。輸送中に生じた損傷について、当社は責任を負いかねます。梱包には必ず RMA 番号を明記してください。原則として 5 営業日以内に修理を完了いたします。部品の発注が必要になったり、その他、5 日を超過せざるをえない状況が発生した場合には、当社サービス技術者がお客様にご連絡いたします。

修理中の貸し出し代替品につきましては通常の保証の対象外となります。

保証期間終了後の修理

保証期間が終了したあとも、当社からご購入の製品に対して修理サービスを提供いたします。カスタマーサービス担当者に電話ないし電子メールでお問い合わせください。1回の電話で解決される問題も多いため、まず当社までご連絡いただくことが重要です。お電話いただく前に、機器シリアルナンバーと問題状況のメモをお手許にご用意ください。機器の故障と判断された場合、当社による修理をご希望になれば、RMA 番号を発行いたします。

ご購入時の梱包箱か、十分な強度と保護が与えられる梱包箱に機器を入れ、当社まで元払いでお送りください。輸送中に生じた損傷について、当社は責任を負いかねます。往復の送料はお客様の負担となります。梱包には必ず RMA 番号を明記してください。機器の到着後、当社で問題状況を確認した上、修理費用（部品代＋技術料）と作業完了までの所要時間の見積もりをお知らせいたします。

責任の制限

上記により与えられる救済がお客様にとって唯一の救済となります。契約、不法行為、その他いかなる法理論に基づくものであれ、当社は一切の直接損害、間接損害、特別損害、付随的損害または結果的損害について責任を負いません。

目次

まえがき	i
EndRun Technologiesについて	i
商標の使用	i
EndRunのお問合せ先 昌新のお問い合わせ先	i
このマニュアルについて	ii
保証	ii
保証の延長	ii
保証の制限	ii
保証修理	iii
保証期間終了後の修理	iii
責任の制限	iii
第一章 まえがき	1
Sonoma D12 CDMAとは	1
CDMA タイミングの仕組み	2
どこで使う	2
クライアントソフトウェア	3
第2章 基本的な設置手順	5
納入品の点検	5
前後パネルの説明	6
設置環境の確認	6
Sonoma の設置	7
DC電源の接続(オプション)	8
Ethernetの接続と設定	8
フロントパネルのキーパッドを用いたEthernetの設定	9
RS-232シリアルI/Oポートへの接続	9
シリアル接続のテスト	10
netconfigによるIPアドレスの設定	11
ネットワーク設定の確認	12
ネットワーク動作の確認	14

Telnetの使用	14
SSHの使用	15
HTTPSの使用	15
第3章 Network Time Protocol (NTP)	17
NTPサーバーの設定	17
Sonoma を Stratum 1 サーバーに設定する	17
フロントパネルキーパッドからのNTPの設定	17
コンソール(ネットワークまたはシリアルポート)によるNTPの設定	18
SonomaをStratum2サーバーとして設定する	20
ntp.confファイルの編集	20
アラームのマスク	21
UnixライクなNTPクライアントの設定	21
Unix:基本的なNTPクライアントの設定	22
NTPの設定	22
Unix:MD5認証するNTPクライアントの設定	22
ntp.keysファイルの作成	23
NTPの設定	23
Unix:ブロードキャスト/マルチキャスト方式のNTPクライアント設定	24
ブロードキャスト方式のNTPクライアント設定	24
マルチキャスト方式のNTPクライアント設定	25
ブロードキャスト/マルチキャスト方式のテスト	25
WindowsのNTPクライアントの設定	26
Windows:基本的なNTPクライアントの設定	27
Windows: w32time	27
Windows: ntpd の設定	27
NTPの設定	27
Windows:MD5認証方式のNTPクライアント設定	28
ntp.keysファイルの作成	29
NTPの設定	29
Windows:ブロードキャスト/マルチキャスト方式のNTPクライアント設定	30
ブロードキャスト方式のNTPクライアント設定	30
マルチキャスト方式のNTPクライアント設定	31
ブロードキャスト/マルチキャスト方式のテスト	31

第4章 Precision Time Protocol (PTP/IEEE-1588)	33
PTPオプション	33
PTPについて	33
2つのギガビットポート	34
PTPの設定と状態の表示	34
キーパッドとディスプレイによるPTPの設定と状態の表示	34
コンソール(ネットワークまたはシリアルポート)からのPTPの設定	35
コンソールネットワークまたはシリアルポート)によるPTPの状態表示	36
PTPの動作	37
PTP秒とUTC時刻について	39
PTP Second (PTP秒)	39
UTC時刻	40
マルチポートPTP	40
PTPの停止	40
PTPの再開	40
第5章 セキュリティ	41
Linuxオペレーティング システム	42
アクセスの制限	42
アクセスの制限—Telnet, SSH, SNMP	42
アクセス制限—HTTPS	43
クエリーアクセスの制限—NTP	44
プロトコルの無効化	45
Telnet、TIMEおよびDAYTIMEを無効にする	45
SNMP、SSHおよびHTTPSの無効化	45
SNMP, SSH, HTTPSプロトコルの再有効化	45
プロトコルは無効になっているか?	46
OpenSSH	46
鍵の作成	46
HTTPS	47
証明書と鍵の設定	47
NTP	48
ネットワークセキュリティーの脆弱性	48

第6章 SNMP (Simple Network Management Protocol).....	49
SNMPv3のセキュリティ.....	49
エンタープライズMIB.....	50
(Management Information Base).....	50
SNMPデーモンの呼び出し.....	50
簡単セットアップ—SNMPv1/v2c.....	50
デフォルトコミュニティ文字列(パスワード)の変更.....	50
SNMPv1 トラップ生成のセットアップ.....	51
SNMPv2c ノーティフィケーションとインフォームのセットアップ.....	51
SNMPv3のセットアップ.....	52
SNMPプロトコルの無効化とアクセス制限.....	53
第7章 Hyper Text Transport Protocol (HTTPS)	55
HTTPSインタフェースの説明.....	56
ナビゲーション.....	57
各ページの詳細.....	58
Home:OVERALL STATUS総合ステータスページ.....	58
Home:Front Panelフロントパネル サブカテゴリ.....	58
Home:User Manualユーザーマニュアル サブカテゴリ.....	58
Home:Logout ログアウト.....	59
Plots:プロットページ.....	59
Receiver: CDMA受信機のページ.....	60
Receiver: Oscillator Page.....	61
Clockページ.....	61
I/Oページ.....	62
Faults: システム障害ページ.....	62
Faults: Receiver Faults Page 受信機の障害.....	62
Faults: Fault Mask Page 障害マスクページ.....	62
Network: ページ.....	63
Network: IPv4ページ.....	63
Network: IPv6ページ.....	63
Network: DNSページ.....	63
Network: MACアドレスページ.....	63
NTPページ.....	63

NTP:NTPドキュメント	64
PTP:PTP/IEEE-1588 STATUS PTPの運用と設定状態の表示	64
Firmware:FIRMWARE STATUS ファームウェアバージョンの表示	64
Firmware:Linux RFS Upgrade / Linux RFS Upgrade RFSアップグレード	65
Firmware:Linux Kernel Upgrade / Linuxカーネルアップグレード	65
Firmware:CDMA Subsystem Upgrade / CDMAサブシステムアップグレードページ	65
Firmware:CDMA Receiver Upgrade / CDMA受信機アップグレードページ	65
Firmware:Reboot 再起動のページ	65
HTTPSプロトコルの無効化	65
第8章 IPv6について	67
IPv6の機能	67
OpenSSH	67
Apache HTTP	67
Net-SNMP	67
NTP	68
IPv4専用のプロトコル	68
第9章 コンソールからの操作	69
コンソールポート	69
基本的なLinuxの操作	69
ユーザーコマンド一覧	70
コマンドの詳細説明	73
accessconfig	73
caldelay	73
cdmachannelset	73
cdmaleapconfig	73
cdmaleapmode	74
cdmastat	74
cdmaversion	76
cpuio (オプション)	76
cpuioconfig(オプション)	76
cpustat	76
faultstat	77

get_sw_opts	77
help	77
inetdconfig	78
kernelversion	78
kplockstat	78
lockoutkp	78
netconfig	79
ntpconfig	79
ntpstat	79
oscctrlstat	80
sasswd	81
ptpconfig0およびptpconfig1 (オプション)	81
ptpstat0およびptpstat1 (オプション)	81
pwrfltmask (オプション)	81
rcvrversion	82
setcaldelay	82
setcdmachannelset	82
setpwrfltmask (オプション)	82
setsigfltmask	82
sigfltmask	82
subsysreset	83
syskernel	83
sysosctype	83
sysrootfs	83
sysstat	83
systemio (オプション)	84
systemmode	84
ysversion	85
unlockkp	85
updaterootflag	85
updatekernelflag	86
upgradekernel	86
upgraderootfs	86

upgradercvr	86
upgradesubsys	87
wrt_sw_opt	87
第10章 オプション	89
ソフトウェアオプション	89
wrt_sw_opt	89
get_sw_opts	89
ソフトウェアオプション ビットの定義	90
CPUモジュールのオプション	90
PPO (Programable Pulse Output)	91
PPOの設定表示および変更	91
1PPS出力	91
1PPSコネクタの設定の表示	91
1PPSパルス幅の変更	92
Time Code出力	92
Time Codeコネクタの設定の表示	92
Time Code形式の変更	92
固定レート出力 (10MPPS、他)	93
固定レート出力コネクタの設定表示	93
アラーム出力	93
アラーム出力コネクタの設定表示	93
DDS (Direct Digital Synthesizer)	94
DDSコネクタの設定の表示	94
DDSレートの変更	94
シリアルタイム出力	94
シリアルタイムコネクタの設定の表示	95
シリアルタイム設定の変更	95
Sysplexフォーマット	95
Truetimeフォーマット	96
EndRunフォーマット	96
EndRunX (Extended 拡張) フォーマット	97
NENAフォーマット	97
NMEAフォーマット	98

電源オプション	99
DC電源入力	99
DC電源の接続	99
冗長化電源	100
冗長化電源の警報をマスクする	100
第11章 フロントパネルのキーパッドとディスプレイ	101
ディスプレイの概要	101
キーパッドの概要	101
ディスプレイおよびキーパッドの動作	102
画面間の移動	102
編集	102
EDITキーのロックアウト	103
ヘルプの使用	103
ショートカットメニュー	103
画面表示の詳細	103
Time/Status画面	103
Main Menu画面	104
Main Menu : CPU_Stat (CPUの状態表示)	104
Main Menu : Receiver (GPS受信機の状態)	104
Receiver: CDMA Subsystem/Receiver Status (Status)	104
Receiver: Channelset (CDMA チャンネルセット)	105
Receiver: Osc_Stat (SYSTEM OSCILLATOR STATUS 基準発振器の状態)	105
Receiver Menu: Calibrate (CLOCK CALIBRATION アンテナ遅延校正)	106
Faults Menu: System	106
Faults Menu: Receiver	106
Faults Menu: SigFltMask (信号喪失障害マスク)	107
Optional Faults: PwrFltMask (冗長化電源障害マスク)	107
Main Menu : Sys_I/O (システム出力)	107
Main Menu : CPU_I/O (オプション出力)	107
Network Menu: Network4 (IPv4 の設定)	107
Network Menu: Network6 (IPv6 の設定)	107
Network Menu: MAC_Addr (MACアドレス)	107
Network Menu: REBOOT (再起動)	108

NTP Menu画面	108
NTP画面:Status	108
NTP Menu:I/O_Stats (I/O統計情報)	108
NTP Menu:Setup (設定)	109
Main Menu : PTP (オプション)	109
Main Menu : Clock (時刻表示)	109
Clock Menu:Time Mode (タイムモード)	109
Clock Menu:Time Zone (タイムゾーン)	110
Clock Menu:Hour Mode (12/24時間表示)	110
Clock Menu:Leap Second (うるう秒)	110
Clock Menu:DST (Daylight Saving Times 夏時間)	110
Main Menu : Display Setup (前面パネル表示の設定)	110
Main Menu : Firmware (ファームウェア)	110
Main Menu : About	111
付録A Time Figure of Merit (TFOM)	113
付録B ファームウェアのアップグレード	115
HTTPSインターフェースによるアップグレード	115
コンソール操作によるアップグレード	116
LinuxサブシステムRFS (Root File System)のアップグレード	117
Sonomaへのファイルの転送	117
RFSアップグレードの失敗からの復旧	118
Linuxサブシステムカーネルのアップグレード	119
Sonomaへのファイル転送	119
カーネルアップグレード失敗からの回復	120
CDMAサブシステムのアップグレード	121
CDMAサブシステムのアップグレードの失敗からの回復	122
CDMA受信機のアップグレード	122
CDMA受信機のアップグレードの失敗からの回復	123
付録C 役に立つLinux情報	125
Linuxユーザー	125
Linuxコマンド	125

詳細情報の閲覧.....	125
パスワードの変更.....	126
アクティブなプロセスのリスト.....	126
NTPの監視とトラブルシューティング.....	126
テキストエディタ.....	127
ログインバナーを変更する.....	127
Ethernetポートの問い合わせと設定変更.....	127
Syslogファイルをリモートホストにリダイレクトする.....	128
付録D サードパーティ製ソフトウェア.....	131
GNU 一般公衆利用許諾書.....	131
NTPソフトウェア使用許諾書.....	136
Apacheソフトウェア使用許諾書.....	137
PTPソフトウェア使用許諾書.....	138
付録E CDMAアンテナの設置.....	139
アンテナの設置場所.....	139
信号の捕捉から同期までのシーケンス.....	139
アンテナの移動.....	139
CDMA インラインプリアンプを使う.....	139
付録F うるう秒.....	143
うるう秒の自動挿入.....	143
うるう秒の設定.....	143
背景情報.....	144
付録G システム障害.....	145
概要.....	145
障害のマスク.....	145
システム障害の定義.....	145
受信機の障害.....	146
付録H 仕様.....	149
特別仕様 要求仕様による変更点.....	157

第一章

まえがき

本章では GPS に同期する Sonoma D12 ネットワークタイムサーバーのご紹介と、機能と動作原理について簡単に説明します。

Sonoma D12 CDMA とは

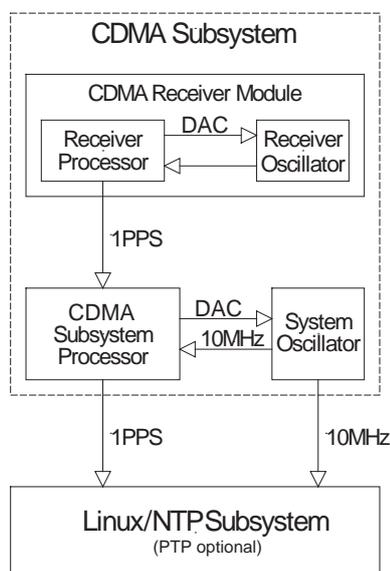
Sonoma は 2 つのギガビット Ethernet ポートからネットワークに協定世界時 (UTC : Universal Coordinated Time) に基づいた時刻を配信する高精度なタイムサーバーです。タイミングプロトコルには、NTP (ネットワークタイムプロトコル : Network time protocol)、SNTP (シンプルネットワークタイムプロトコル : Simple Network time protocol)、TIME、DAYTIME を標準で備えており、オプションとして高精度時間プロトコル (PTP / IEEE-1588) にも対応します。

Sonoma のもっとも基本的な動作は、クライアントから送られてくる NTP 要求パケットに対して、NTP 応答パケットを返すことです。その NTP 応答パケットのタイムスタンプの精度は概ね 10 マイクロ秒です。NTP についての説明は以下を参照してください。

<http://www.endruntechnologies.com/pdf/NTP-Intro.pdf>

時刻同期のための基本要素

Sonoma は CDMA 受信機とシステム発振器を含む CDMA サブシステムを基本要素とし、CDMA サブシステムは Linux/NTP サブシステムと呼ぶ、NTP と PTP (オプション) 両方に対応する二つのネットワークポートを持つファンレス冷却の 1.2GHz CPU に組み合わされています。以下の図に Sonoma の時刻同期機構のブロック図を示します。



CDMA タイミングの 仕組み

Sonoma の CDMA サブシステムは TIA/EIA IS-95 標準に従う CDMA 携帯基地局からの信号を受信します。この CDMA 携帯電話システムが隣接する基地局と干渉することなく、また通信を途絶えさせることなく携帯端末が基地局から基地局に乗り移るためにも基地局はすべて互いに同期していなければなりません。この“ソフトハンドオフ”機能は、携帯端末が一つの基地局との通信をきちんと終了して、すぐに次の局と接続することを意味します。これを実現するために、携帯端末は基地局からの信号を変調している符号の相対的な差を算出できなければならず、ここでもまた、基地局間の同期が必要になります。

CDMA の開発者は、それもまた CDMA の技術に基づいた GPS を CDMA 携帯基地局の時刻同期を維持するのに使うことを選択し、またシステム時刻を GPS 時刻とすることと決めました。それぞれの CDMA 携帯基地局は 1 つ以上の非常に安定な恒温槽入り水晶発振器やルビジウム発振器を備えた GPS タイミング受信機を備えています。TIA/EIA IS-95 の厳しい要求を満たすには、そのような仕掛けが必要とされるためです。携帯基地局の時刻同期は、たとえ 24 時間 GPS 衛星からの信号が途絶えたとしても（たとえばアンテナや同軸ケーブルの問題や破損による）10 マイクロ秒以内に保たねばなりません。しかも、大きな温度変化のある環境においてです。これには最先端の技術を要します。

Sonoma の CDMA サブシステムは、携帯端末がシステム時刻への同期を確立するのに使う、基地局が送信する信号を受信します。携帯端末は受信した周波数拡散信号と同期を確立しないと通信できません。携帯端末はさらに多くの情報をデコードして、基地局との双方向通信を確立し、加入者が電話を発信したり受信したりできるようにしなければなりません。一方、Sonoma の CDMA サブシステムは、同期を確立するだけでコンピュータネットワークに正確な時刻を配信するのに必要な情報をすべて得ることができます。

この意味するところは、通常の運用状態において、携帯基地局から送信されるタイミング情報の質は、GPS が直接送信するものとはほぼ同じとみなせるということです。大きな違いは、基地局からの信号は、GPS 衛星からの信号に比べて少なくとも 30dB 以上強力であるということにあり、だからこそ室内でも携帯電話で通話できるのです。IS-95 の CDMA 変調方式のおかげで、よく設計された受信機を使えば、そのタイミング情報を数ナノ秒の精度でとりだすことができます。Sonoma の CDMA サブシステムはまさにそれを行っており、我々はそれを“間接 GPS”と呼んでいます。

どこで使う

IS-95 CDMA の 800MHz 帯のサービスエリアでなければなりません。基本的に CDMA 携帯電話で通話できる場所であれば、Sonoma も動作します。

1 度でも GPS システムに同期すれば、Sonoma は、その後約 24 時間 GPS 信号を受信できなくても Stratum 1 の同期精度を維持することができます。これは標準で搭載するローカル発振器（温度補正型水晶発振器 TCXO）による自己時刻維持機能であり、ホールドオーバーと呼ばれます。より長いホールドオーバーが求められる場合には、基準発振器をより安定性の高いものにアップグレードする（工場オプション設定）ことで対応できます。

クライアント ソフトウェア

Sonoma は既存のパブリックドメインの NTP/SNTP クライアントソフトウェアと組み合わせて運用できるように開発されており、TCP/IP プロトコルを使ういかなるネットワーク環境でも使うことができます。あらゆるプラットフォームにクライアントソフトウェアが用意されていますが、もっとも正確な時刻同期を必要とする用途には、Unix 類似オペレーティングシステムがもっとも良くサポートされています。詳しくは『第 3 章 – NTP (Network Time Protocol)』の、「Unix 類似プラットフォーム上の NTP クライアントのセットアップ」および「Windows 上の NTP クライアントのセットアップ」を参照してください。下記リンクでは NTP クライアントソフトウェアについての追加情報が参照できます。

<http://www.endruntechnologies.com/ntp-client.htm>

PTP/IEEE-1588 アプリケーションでは Sonoma は様々なスレーブソフトウェアおよびハードウェアとの相互運用が可能となっています。PTP スレーブソフトウェアについての詳細は下記リンクを参照してください：

<http://www.endruntechnologies.com/ptp-slave.htm>

This page intentionally left blank.

第 2 章

基本的な設置手順

本章では Sonoma タイムサーバーのもっとも基本的な点検と設置について説明します。NTP サーバーとしてのユニットの設定方法については『第 3 章－ NTP (Network Time Protocol)』を参照してください。オプションである PTP グランドマスタとしてのユニットの設定方法については『第 4 章－高精度時間プロトコル (PTP) IEEE-1588』を参照してください。その他の章および付録では、既存の運用環境で最高の性能を発揮させるための設置方法を説明しています。

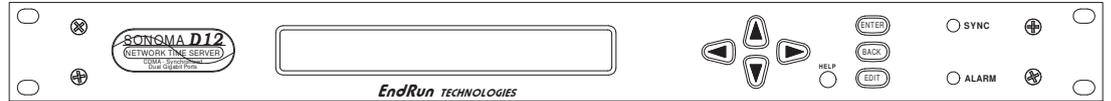
作業にあたっては、**ping**、**telnet**、**ftp** などの TCP/IP ネットワークプロトコルに関する基礎知識が必要です。Linux またはその他 Unix 類似オペレーティングシステムに関する知識も役に立ちますが、必須ではありません。これらの条件を満たしていれば、以下に示す手順に従って設置は比較的短時間に完了するはずです。Linux コマンドおよびユーティリティについての概要は、『付録 C－役立つ Linux コマンドおよびユーティリティ』を参照してください。

納入品の点検

梱包を開け、梱包リストと照合してすべての品目を確認してください。欠品または損傷があれば、弊社までご連絡ください。Sonoma D12 タイムサーバー (CDMA) の通常の梱包内容は次のとおりです。

- Sonoma D12 (part # 3026-0001-000 あるいは #3026- バリエーション)
- Sonoma D12 ユーザーマニュアル (#USM3026-0000-000) CD (#5102-0001-000)
- IEC 320 AC Power Cord (#0501-0003-000)
(DC 電源オプションが選択された場合は付属しない)
- DB9F-DB9F ヌルモデム シリアル I/O ケーブル (#0501-0002-000)
- RJ-45 - RJ-45 CAT-5 パッチケーブル 2 m (#0501-0000-000)
- 磁石基台付き CDMA アンテナとケーブル (#0502-0007-001)

前後パネルの説明



Sync LED この黄色の LED の点滅が同期状態を示します。

Alarm LED 電源投入時にこの赤の LED が短い時間点灯し、以後、重大な障害状態が発生したときに点灯します。



上図は一切の出力オプションを含まない基本的な裏面パネルです。Sonoma にはさまざまな出力オプションが用意されています。詳細は『第 10 章－オプション』を参照してください。（外形図については『付録 H－仕様』を参照ください）以下に標準 I/O コネクタについて簡単に説明します。

ANTENNA この TNC コネクタに GPS アンテナからの同軸ケーブルを接続します。またこのコネクタから GPS アンテナに電源を供給します。

RS-232 コネクタ RS-232 シリアル端末を接続するための DB-9M コネクタです。シリアル端末をコンソールとして Sonoma の設定と管理を行います。詳しくは『第 9 章－コンソールからの操作』を参照してください。

10/100/1G ジャック 2 つの RJ-45 コネクタに、ネットワークの Ethernet ケーブルを接続します。コネクタには MAC アドレスおよび“ETH0”および“ETH1”のラベルが貼付されています。LED がリンクスピード（緑色）および作動中（黄色）を示しています。緑の LED は 10M のスピードに対しては 1 回点滅、100M のスピードに対しては 2 回連続点滅、1G のスピードに対しては 3 回連続点滅します。どちらのポートもコンソールに使用できます。詳しくは『第 9 章－コンソールからの操作』を参照してください。

スペアジャック BNC コネクタには通常“SPARE”のラベルが貼られています。出力オプションを持つ構成では (A、B、C) の識別ラベルが貼られます。例として“A-AM CODE”、“B-1PPS”、または“C-PPO”などです。Sonoma のオプションの詳細については『第 10 章－オプション』を参照してください。

AC 電源入力ジャック IEC320 規格の電源コネクタから AC 電源を供給します。他の電源もオプションとして用意されています。詳細は『第 10 章－オプション』を参照してください。

設置環境の確認

希望する設置場所で Sonoma をお使いいただけるかどうかは Alarm と Sync LED で簡単に確認

することができます：

1. アンテナの同軸ケーブルの TNC プラグを Sonoma のアンテナ入力 TNC ジャックに接続します。
2. AC 電源ケーブルの一端を 85-270 VAC の電源に接続します。
3. AC 電源ケーブルの一端を Sonoma の電源入力コネクタに接続します。

Sonoma が信号を探しているうちに、アンテナを平らな、できれば磁石の付く金属面に置きます。金属板で囲まれていない場所に置いてください。

電源を投入すると：

1. Alarm LED が 10 秒ほど点灯します。
2. Sync LED が点灯します。
3. Sonoma が CDMA 信号を見つけると、Sync LED が非常にゆっくり点滅します（約 0.4Hz）
4. Sonoma が CDMA 信号に同期すると、デコードを完了するまで、Sync LED が非常に早く点滅します（約 6Hz）
5. デコードを完了すると、Sync LED が UTC に正確に同期した 1 Hz 周期で点灯します。

この時点で、CDMA サブシステムは完全に同期できましたので、Sonoma とアンテナを希望するばしよに恒久的に設置できます。

20 分経っても上記の過程が終了しない場合は、『付録 E – CDMA アンテナの設置』を参照してください。

Sonoma の設置

FCC NOTICE

This equipment has been tested and found to comply with the limits for a Class A digital device, pursuant to part 15 of the FCC Rules. These limits are designed to provide reasonable protection against harmful interference when the equipment is operated in a commercial environment. This equipment generates, uses, and can radiate radio frequency energy and, if not installed and used in accordance with the instruction manual, may cause harmful interference to radio communications. Operation of this equipment in a residential area is likely to cause harmful interference in which case the user will be required to correct the interference at his own expense.

VCCIクラス A

この装置は、情報処理装置等電波障害自主規制協議会（VCCI）の基準に基づくクラス A 情報技術装置です。この装置を家庭環境で使用すると電波妨害を引き起こすことがあります。この場合には使用者が適切な対策を講ずるよう要求されることがあります。

19 インチラックに付属する金具を使い、ユニットをラックに固定します。電源とネットワークケーブルとアンテナケーブルを接続したら、あらためて CDMA 信号を受信できるか確認します。ラックにシリアルコンソールサーバーが備わっている時は、Sonoma の RS232 シリアル I/O ポートとの接続を検討します。

注意

付属電源コードの接地付電源プラグの接地ピンは適切に接地してください。

接地付電源コンセントを本機器の近くのアクセスしやすい場所に用意してください。

電源コードは電源遮断にも使います。電源を切るには電源ケーブルを本機器から抜きます。冗長化電源オプションを備えている場合は、全ての電源ケーブルを本機器から抜きます。

運転時の周囲温度が 50°C を超える場所に Sonoma D12 を設置しないでください。

DC 電源の接続（オプション）

オプションの DC 電源を装備している場合の接続方法については、『第 10 章—オプション』の「DC 電源の接続」を参照してください。

Ethernet の接続と設定

Sonoma に付属する CAT-5 ケーブルの一端をリアパネルの 10/100/1000Base-T と表記された 2 つの RJ-45 コネクタのいずれかに接続します。CAT-5 ケーブルの他端をネットワークハブの MDI-X ポート（普通のポート）に接続します。MDI ポートには接続しないでください。Auto MDI/MDI-X 対応のハブでは任意のポートに接続できます。

出荷時には、DHCP によって自動的に Ethernet インタフェースが設定されるようになっています。Sonoma は、ネットマスク、IP アドレス、デフォルトゲートウェイの IP アドレス、ネームサーバーのドメイン名と IP アドレスを DHCP で設定しようとしています（DHCP サーバーがそれらの情報を与えるように設定されている場合）。DHCP から Sonoma のホスト名を設定することも可能です（DHCP サーバーがその情報を与えるように設定されている場合）。具体的には、ユニットをネットワーク上で起動したあと、コンソールにて `netconfig` 対話スクリプトを実行して設定します。

お使いのネットワークで DHCP によるホスト設定が行われるものとして、Sonoma をできるだけ早く稼働させたい場合は、「ネットワーク設定の確認」に進むこともできます。そこでネットワークパラメータが正しくセットアップされているか確認してください。それ以外の場合には、RS-

232 シリアル I/O ポートをコンソールとして使う以下のセクションを読み進めることを推奨します。DHCP を介した自動設定によって問題が生じた場合の解決に役立つはずです。

DHCP を使用しない場合には、フロントパネルのキー操作または RS-232 シリアル I/O ポートにシリアル端末を接続して、Ethernet インタフェースを設定する必要があります。その方法についての説明を以下に示します。

フロントパネルのキーパッドを用いた Ethernet の設定

フロントパネルのキーパッドから Ethernet インタフェースを設定するのは非常に簡単です。ユニットの起動後、Enter キーを 1 回か 2 回押すと、Main Menu 画面が表示されます。ここで右矢印キーを押して “Network4” または “Network6” をハイライトします。もう 1 度 ENTER キーを押して、設定するポートを `eth0` または `eth1` のいずれかから選びます。EDIT キーを押して、IP アドレス、ゲートウェイおよびネットマスクを設定ないし変更することができます。一連の編集画面に従ってセットアップ手順を実行します。任意の時点で HELP キーを押すと、その場面に応じたヘルプ情報が表示されます。設定が終了したら、メニューから REBOOT を選択し、システムを再起動して変更を反映させます。

シリアルポートからの Ethernet の設定

シリアル端末を使用して Ethernet インタフェースを設定するには、シリアルコンソールに root ユーザーとしてログインしたあと、`netconfig` スクリプトを実行します。スクリプトのプロンプトに従い必要な情報を入力すると、入力情報の構文チェックが実行され、Ethernet インタフェースの設定に必要なファイルが作成または修正されます。以下のセクションでは、RS-232 シリアル I/O ポートを使用して Sonoma とのコンソール通信を行うための手順を説明します。

RS-232 シリアル I/O ポートへの接続

Sonoma のシリアルコンソールとするために、コンピュータで VT100 互換通信ソフトを起動します。この通信ソフトを実行するコンピュータを “シリアル端末” と呼びます。

1. Sonoma の電源を切ります。
2. DB9F – DB9F ヌルモデムアダプタケーブルの一端を Sonoma の RS232 シリアル I/O ポートに接続します。
3. DB9F – DB9F ヌルモデムアダプタケーブルの他端をシリアル端末 (コンピュータ) のシリアルポートに接続します。シリアル端末が DB9M コネクタを装備していない場合は、必要に応じて USB アダプタなどを使用してください。信号配線については『付録 H –仕様』で詳しく説明します。通信ソフトが使うコンピュータのシリアルポート名 (COM1 COM2 など) を記録しておきます。通信ソフトの設定に必要になります。

注意

Sonoma D12 をコンピュータなど DTE 機器と接続するにはクロス接続のシリアルケーブルを使わねばなりません。付属のシリアルケーブルはクロスケーブルです。

コンピュータにシリアルポートがないときは、USB-RS232 変換器使います。まずコンピュータの USB ポートに USB-RS232 変換器を接続して、次にクロス接続のシリアルケーブルを接続します。そしてクロス接続のシリアルケーブルを Sonoma に接続します。

シリアル接続のテスト

「RS-232 シリアル I/O ポートの接続」で使用したシリアル I/O ポート、正しいボーレート、データビット数、パリティ種別、ストップビット数を通信ソフトに設定します。ハードウェアまたはソフトウェアハンドシェイク（フロー制御）は必ずオフにします。Sonoma のシリアル通信パラメータは次のとおりです。

- ボーレート = 19200
- データビット数 = 8
- パリティ = なし
- ストップビット数 = 1
- フロー制御 = オフ（ソフトウェアフロー制御もハードウェアフロー制御も）
- ターミナルエミュレーション = VT100 または Linux

これらのパラメータを通信ソフトに設定した後、Sonoma の電源を入れます。約 20 秒後、シリアル端末に次のような一連のブートメッセージが表示されるはずですが。

```
*****
* 6010-0066-000 Linux Bootloader v1.00 Jan  1 2013 21:24:16 *
*****
```

```
Default kernel: FACTORY
To override and boot the UPGRADE version of the kernel, type UPGRADE within 5 seconds
.....
Booting with FACTORY Kernel
```

```
Default Root File System: FACTORY
To override and boot the UPGRADE version of the Root File System, type UPGRADE within 5 seconds
.....
Booting with the FACTORY Root File System
```

これらは、Linux ブートローダーの起動プロンプトです。このプロンプトは約 5 秒後にタイムアウトし、工場設定の Linux カーネル（FACTORY KERNEL）と Sonoma ルートファイルシステム（FACTORY RFS）がロードされます。フラッシュメモリから RAM に Linux カーネルがロードされると、カーネルにより各種デバイスドライバが初期化されるに伴い、長いリストが表示されます。ブートプロセスが完了すると、Sonoma のログインプロンプトが表示されます。

```
*****
*                               Welcome to Sonoma_D12 CDMA console on:  Sonoma_D12.your.domain
```

```
* Tue Feb 20 2013 21:47:03 UTC
*****
```

Sonoma_D12 login:

ここでユーザー名 “ntpuser” パスワード “Praecis” でログインするか、または “root” ユーザーパスワード “endrun_1” でログインします。一般ユーザー “ntpuser” としてログインすると、ステータス情報をチェックしたり、ログファイルを閲覧することができますが、システム設定の変更やセキュアファイルの閲覧はできません。IP ネットワーク設定を含むシステムセットアップ手順を実行するには、“root” ユーザーとしてログインしなければなりません。次のプロンプトでパスワードを正しく入力します。

password:

これに対してサインオンメッセージが表示されます。そこにはホストシステムが Sonoma D12 CDMA であること、ソフトウェアの番号、バージョンおよびビルド日時が表示されます。出荷時にはホストネームとして “Sonoma_D12” を、ドメインネームとして “your.domain” をセットしてあります。

```
Sonoma_D12 CDMA 6010-0065-000 v 1.00 Sat Jan 19 14:17:44 UTC 2013
Sonoma_D12 CDMA (root@Sonoma_D12:~)->
```

この最後の行が Sonoma D12 CDMA のプロンプトです。ユニットの設定を終えたのち、このプロンプトから Linux の `passwd` コマンドを実行して、パスワードを変更してください。

ユニットの電源投入後 30 秒以内に端末に文字が表示されない場合は、シリアル接続のトラブルが疑われます。もっとも多い原因は、ケーブルの誤配線とポート設定の誤りです。Sonoma の信号接続については、『付録 H ー仕様』を参照してください。

Sonoma とのシリアル通信が確立されたら、`netconfig` を用いたネットワークパラメータの設定に進みます（下記参照）。これによりネットワークを経由して `telnet` または `ssh` により Sonoma との通信したり、NTP によりネットワークコンピュータを UTC に時刻同期させることができます。

netconfig による IP アドレスの設定

注意

port 0 (eth0) と port 1 (eth1) の両方に IP アドレスを設定する場合は：

1. それらが同じサブネット上にないこと
2. デフォルトゲートウェイはどちらか一方に設定すること（両方に設定しない）

注意

HTTPS インターフェースを使う場合は、必ずネームサーバの設定を行ってください。ネームサーバの設定が正しくないと、HTTPS インターフェースは機能しません。ネームサーバは一つだけ設定すればよく、二つ目は冗長化のためです。

`netconfig` スクリプトを使い Sonoma のネットワークパラメータを設定します。Sonoma の HTTPS インタフェースを使用する前に、`netconfig` の実行中にネームサーバーの IP アドレスを必ず設定してください。この設定が間違っていると HTTPS インタフェースは正しく機能しません。必要なネームサーバーは 1 つだけですが、セカンダリネームサーバーも設定できます。

以下に `netconfig` 会話スクリプトの開始部分を示します。

```
*****
***** Sonoma_D12 CDMA IPV4/IPV6 Network Configuration *****
*****
*
* This script will configure the TCP/IPV4/IPV6 network parameters for your *
* Sonoma_D12 CDMA. We will first configure IPV4 and then IPV6. Your *
* Sonoma_D12 CDMA has two ethernet interfaces, called eth0 and eth1. For *
* each of IPV4 and IPV6, we will first configure eth0 and then eth1. *
*
* You can choose to keep the existing configuration of either interface and *
* reconfigure the other. You can also choose to "unconfigure" either of *
* the two interfaces if both are not needed in your application. *
*
* You will be able to reconfigure your system at any time by typing: *
*
* netconfig *
*
* The settings you make now will not take effect until you reboot your *
* Sonoma_D12 CDMA, so if you make a mistake, just re-run this script before *
* rebooting. *
*
* You will be prompted to enter your IPV4/IPV6 network parameters now. *
*
*****
*****
Configure IPV4 for either eth0 or eth1?
  (Answer yes to continue on and reconfigure either eth0 or eth1 for IPV4.)
  (Answer no to "unconfigure" both eth0 and eth1 for IPV4. Only the
  IPV4 loopback interface will be setup.) ([y]es, [n]o):
```

Ethernet インタフェースの設定を終えたら、プロンプトに以下の `reboot` コマンドを入力して Sonoma を再起動して設定を反映させます。

```
Sonoma D12 CDMA(root@Sonoma_D12:~)-> reboot
```

ネットワーク設定の確認

Sonoma との通信に RS-232 シリアル I/O ポートを使用していると、ユニットのリポート時にカーネルからブートメッセージが表示されます。静的 IP アドレスを設定したときは、次の例のような行が表示されます。

```
Configuring eth0 as 192.168.1.120...
Configuring eth1 as 192.168.5.1...
```

DHCP を使用しているときは、次の行が表示されるのを確認します。表示位置はカーネルの出力するブートメッセージの末尾近くです。

```
Attempting to configure eth0 by contacting a DHCP server...
Attempting to configure eth1 by contacting a DHCP server...
```

RS-232 シリアル I/O ポートを使用せず、DHCP を使用している場合は、DHCP サーバーが Sonoma に割り当てた IP アドレスを使い、`telnet` または `ssh` で Sonoma にログインし、DHCP による設定が適切に行われたことを確認します。`telnet` または `ssh` による Sonoma へのログインについては、本セクション後続項目の「Telnet の使用」および「SSH の使用」で詳しく説明します。ログイン後、以下のチェックを実行してください。

DHCP を使わない場合、表示される IP アドレスは `netconfig` 手順で入力した静的 IP アドレスと一致しているはずです。その場合は、ログインプロンプトに “root” でログインし、`ifconfig` を使用して他の設定パラメータをチェックします。

```
Sonoma D12 CDMA(root@host:~)-> ifconfig

eth0      Link encap:Ethernet  HWaddr 00:0e:fe:01:00:1c
          inet addr:192.168.1.120  Bcast:192.168.1.255  Mask:255.255.255.0
          UP BROADCAST RUNNING MULTICAST  MTU:1500  Metric:1
          RX packets:9694 errors:0 dropped:970 overruns:0 frame:0
          TX packets:459 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
          collisions:0 txqueuelen:1000
          RX bytes:829805 (810.3 KiB)  TX bytes:50242 (49.0 KiB)
          Interrupt:11

eth1      Link encap:Ethernet  HWaddr 00:0e:fe:01:00:1d
          inet addr:192.168.5.1  Bcast:192.168.5.255  Mask:255.255.255.0
          UP BROADCAST RUNNING MULTICAST  MTU:1500  Metric:1
          RX packets:10143 errors:0 dropped:970 overruns:0 frame:0
          TX packets:0 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
          collisions:0 txqueuelen:1000
          RX bytes:881081 (860.4 KiB)  TX bytes:0 (0.0 B)
          Interrupt:15

lo        Link encap:Local Loopback
          inet addr:127.0.0.1  Mask:255.0.0.0
          inet6 addr: ::1/128 Scope:Host
          UP LOOPBACK RUNNING  MTU:16436  Metric:1
          RX packets:5808 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
          TX packets:5808 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
          collisions:0 txqueuelen:0
          RX bytes:728178 (711.1 KiB)  TX bytes:728178 (711.1 KiB)
```

重要なのは `eth0` および `eth1` の設定です。特に “Mask:” の設定がネットワークに一致しているか確認してください。次に `route` コマンドを使い、残りのパラメータをチェックします。

```
Sonoma D12 CDMA(root@host:~)-> route
Kernel IP routing table
Destination    Gateway         Genmask         Flags Metric Ref    Use Iface
default        192.168.1.1    0.0.0.0         UG    1     0     0 eth0
loopback      *               255.0.0.0       U     0     0     0 lo
localnet      *               255.255.255.0   U     0     0     0 eth0
192.168.5.0   *               255.255.255.0   U     0     0     0 eth1
```

ここでは特にデフォルトゲートウェイが正しく設定されたことを確認します。以上に間違いがなければ、Sonoma の Ethernet インタフェースは正しく設定されたことになり、Sonoma のネットワーク動作をチェックする準備は完了です。間違いが見つかった場合は、設定項目の再チェックと `netconfig` 手順のいずれかまたは両方を実行してください。

ネームサーバーの設定は、次のシェルコマンドを入力することで、チェックできます。

```
Sonoma D12 CDMA(root@host:~)-> cat /etc/resolv.conf
search your.domain
nameserver 192.168.1.1
nameserver 192.168.1.2
```

これにより、`/etc/resolv.conf` ファイルの内容が表示されます。このファイルには、`netconfig` に入力した自ドメイン名と、使用するネームサーバーの IP アドレスが入っています。

ネットワーク動作の確認

Sonoma のネットワークパラメータが正しく設定されているものとして、次にネットワーク通信機能をテストします。ネットワーク通信ができるかどうかは、ネットワーク上のサーバーまたはワークステーションから Sonoma に `ping` を送信するか、あるいは Sonoma のプロンプトからサーバーまたはワークステーションに `ping` を送信することで確認できます。

Sonoma とのネットワーク通信が確立すると、`telnet` および `ftp` による保守や管理作業が可能になります。Sonoma は、`telnet` のクライアントとサーバーの両方の機能をサポートします。`ftp` については、セキュリティ上の理由からクライアント動作のみをサポートしています。Sonoma は HTTPS インタフェースから運用状態を監視することもできます（『第7章－HTTPS (Hyper Text Transport Protocol)』を参照）。

セキュリティを重視するユーザーは、`telnet` に代わりセキュアシェル `ssh` をログイン手段にお使いください。コンパニオンユーティリティの `scp` は、Sonoma との間でファイルを転送する手段を提供します。Sonoma に実装した OpenSSH がそれらのプロトコルをサポートしています。セキュアシェルプロトコルについて詳しくは『第5章－セキュリティ OpenSSH』を参照してください。

Telnet の使用

Sonoma と `telnet` で接続するとき、`root` で直接ログインすることは許されていません。これはセキュリティ対策として、パスワードの試行だけではログインできなくするためです。一般ユーザー名とパスワードでまずログインし、必要に応じて `root` にスイッチユーザー (`su`) します。Sonoma との `telnet` セッションを開始すると、次のバナーが表示されます。

```
*****
*           Welcome to Sonoma_D12 CDMA telnet console on:  host.your.domain
*****
```

host login:

ここでユーザー名 “`ntpuser`”、パスワード “`Praecis`” でログインします。“`ntpuser`” としてログインすると、ステータス情報をチェックしたり、ログファイルを閲覧することができますが、システム設定の変更やセキュアファイルの閲覧はできません。次のプロンプトにパスワードを正しく入力します。

Password:

これに対してサインオンメッセージが表示されます。そこにはホストシステムが Sonoma D12 GPS であること、ソフトウェアの番号、バージョンおよびビルド日時が表示されます。

```
Sonoma_D12 CDMA 6010-0065-000 v 1.00 Sat Jan 19 14:17:44 UTC 2013  
Sonoma_D12 CDMA (root@host:~)->
```

この最後の行が Sonoma のプロンプトです。ユニットの設定後、このプロンプトから Linux の `passwd` コマンドを実行して、パスワードを変更してください。

`root` アクセスを取得するには、プロンプトに `su root` コマンドを入力します。

```
Sonoma_D12 CDMA(root@host:~)-> su root
```

パスワードプロンプトに “`endrun_1`” と入力すると、システムの `root` アクセスが許可され、スーパーユーザーモードに入ります。「スーパーユーザー」モードを終了するには、シェルコマンド `exit` を入力します。再び `exit` を入力すると、`telnet` セッションが閉じられます。

SSH の使用

Sonoma と `ssh` 接続するときは、`root` で直接ログインすることが許されます。Sonoma に `ssh` で `root` としてログインすると、次のバナーが表示されます。

```
*****  
*   Welcome to the Sonoma_D12 CDMA SSH console on:  host.your.domain  
*****
```

```
root@192.168.1.120's password:
```

ここで “`root`” のパスワード “`endrun_1`” でログインすることができます。正しくパスワードを入力すれば、サインオンメッセージが表示されます。これによりホスト名、ソフトウェアの番号、バージョンおよびビルド日時が表示されます。

```
Sonoma_D12 CDMA 6010-0065-000 v 1.00 Sat Jan 19 14:17:44 UTC 2013  
Sonoma_D12 CDMA (root@host:~)->
```

この最後の行が Sonoma のプロンプトです。ユニットの設定後、このプロンプトから Linux の `passwd` コマンドを実行して、パスワードを変更してください。

HTTPS の使用

Sonoma の運用状態を HTTPS インタフェースから監視することもできます。セキュリティ上の理由から、HTTPS インタフェースの設定は変更しないでください。詳しくは『第 7 章－HTTPS』を参照してください。

重要

工場出荷状態では SSH、Telnet、SNMP および HTTPS はすべて有効になっており、初期パスワードが設定されています。セキュリティを高めるために、パスワードを変更するか、無用なプロトコルは無効にしてください。

SSH、Telnet および HTTPS のパスワードを変更するには Linux の `passwd` コマンドを使用します。SNMP のパスワード / コミュニティ文字列の変更は『第6章 – SNMP』を参照してください。

Telnet を無効にするには `inetdconfig` コマンドを使用します。SSH、SNMP および HTTPS を無効にするには『第5章 – セキュリティ』の「プロトコルの無効化」を参照してください。

第 3 章

Network Time Protocol (NTP)

本章では Sonoma の NTP を設定する方法を説明します。Unix ライクなまたは Windows プラットフォーム上での NTP クライエントの設定も含まれます。本マニュアルは NTP クライエントのインストールおよび使用のための手引書ではなく、ここで説明するのは Sonoma との組み合わせにおける NTP クライエント設定の基本的なアプローチです。NTP をはじめてお使いになるのであれば、以下のサイトでオンラインドキュメント、特に Distribution Notes、FAQ および Configuration subject matter をお読みになることを推奨します。いずれも <http://www.ntp.org> から入手できます。

NTP の簡単な導入についてはこちらをご覧ください：

<http://www.endruntechnologies.com/pdf/NTP-Intro.pdf>

NTP サーバーの設定

Sonoma を Stratum 1 サーバーに設定する

Sonoma を Stratum 1 NTP サーバーとして運用するには、第 2 章の基本的な設置手順を正しく済ませていなければなりません。出荷時には、Sonoma は MD5 認証を使う使わないにかかわらず、クライアントからの NTP 要求に応答するように設定されています。クライアントが MD5 認証を使うには、Sonoma と同じ MD5 認証鍵を使わねばなりません。出荷時に設定されている Sonoma の MD5 鍵を変更（推奨）したい、ブロードキャスト / マルチキャストモードを使いたい場合には、NTP サブシステムを再設定する必要があります。この設定はコンソール (`telnet` もしくは `ssh` セッション、ローカル RS232 ポート) からでもフロントキーパッドからでもどちらからも行うことができます。

注意

サーバーをマルチキャストに設定する場合は、まずブロードキャストに設定し、ブロードキャストアドレスを入力するときに、NTP IPv4 マルチキャストアドレスである 224.0.1.1、または IPV6 マルチキャストアドレスである ff05::101 を入力します。

フロントパネルキーパッドからの NTP の設定

フロントパネルキーパッドから NTP を設定するには、まず ENTER を押して Main Menu 画面を表示させます。ここで “NTP” がハイライト表示されるまで右矢印キーを押します。もう 1 度 ENTER を押します。右矢印キーを押して “Setup” をハイライトし、ENTER を押します。ここからブロードキャスト / マルチキャストモードを設定できます。またすでに設定してある MD5 認証鍵を選択することもできます。ただし、新しい鍵 (key) を設定するにはコンソールから `ntpconfig` を実行する必要があります。

コンソール（ネットワークまたはシリアルポート）による NTP の設定

以下に対話スクリプト `netconfig` によるネットワークの設定を示します。ここでは MD5 認証の IPv4 マルチキャストを設定しています。ユーザーによる入力はフォントを大きくしています。

```
Sonoma_D12 CDMA(root@Sonoma_D12:~)-> ntpconfig
```

```
*****
*****Network Time Protocol Configuration*****
*****
*
*   This script will allow you to configure the ntp.conf and ntp.keys files
*   that control Sonoma_D12 CDMA NTP daemon operation.
*
*   You will be able to create new MD5 authentication keys which are stored
*   in the ntp.keys file.
*
*   You will be able to update the authentication related commands in the
*   ntp.conf file.
*
*   You will be able to configure the "broadcast" mode of operation, with
*   or without authentication.  If you supply the multicast address instead
*   of your network broadcast address, then you will be able to configure
*   the time-to-live of the multicast packets.
*
*   The changes you make now will not take effect until you re-boot the
*   Sonoma_D12 CDMA.  If you make a mistake, just re-run ntpconfig prior to
*   re-booting.
*
*   You will now be prompted for the necessary set up parameters.
*
*****
*****
```

```
---MD5 Keyfile Configuration
```

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

```
You will be prompted for a key number (1 - 65534), then the actual key.
When you have entered all of the keys that you need, enter zero at the next
prompt for a key number.
```

```
MD5 keys may contain from 1 to 31 ASCII characters.  They may not contain
contain SPACE, TAB, LF, NULL, or # characters!  If the key is longer than
20 characters, then only the valid hexadecimal characters
(0 - 9, a, b, c, d, e, f) may be used.
```

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

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

```
Writing key number: 1 and Key: EndRun_Technologies to ntp.keys
```

```
Enter a key number (1-65534) or 0 to quit: 2
```

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

```
Writing key number: 2 and Key: Sonoma to ntp.keys
```

NETWORK TIME PROTOCOL (NTP)

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

---NTP Authentication Configuration

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

You will be prompted for the key numbers (1 - 65534), that you want NTP to "trust". The key numbers you enter must exist in your ntp.keys file. If you do not want to use some of the keys in your ntp.keys file, do not enter them here. NTP will treat those keys as "untrusted".

Clients that use any of the "trusted" keys in their NTP polling packets will receive authenticated replies from the Sonoma_D12 CDMA. When you have entered all of the "trusted keys" that you need, enter zero at the next prompt for a key number.

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

Enter a trusted key number (1-65534) or 0 to quit: **2**

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

---NTP Broadcast/Multicast Configuration

Would you like to enable broadcast/multicast server operation? ([y]es, [n]o) **y**

Set the network broadcast/multicast address for the Sonoma_D12 CDMA to use. For broadcast mode on IPV4 networks, this address is the all 1's address on the sub-net.

Example: 111.112.113.255

On IPV6 networks, there is more than one way to define a range of multicast addresses:

Example: ff05::1 (all nodes on the local site)

Example: ff02::1 (all nodes on the local link)

There are specific multicast addresses assigned for NTP Operation:

For IPV4 multicast operation, it is this specific address-> 224.0.1.1

For IPV6 multicast operation, it is this specific site scope address-> ff05::101

Enter IP address for NTP broadcast/multicast operation

(aaa.bbb.ccc.ddd or aaa::bbbb) : **224.0.1.1**

You have selected multicast operation. Enter the TTL value that is needed for multicast packets on your network (1, 32, 64, 96, 128, 160, 192, 224): **32**

It is highly recommended that authentication be used if you are using NTP in broadcast/multicast mode. Otherwise clients may easily be "spoofed" by a fake NTP server. You can specify an MD5 key number that the Sonoma_D12 CDMA will use in its broadcast/multicast packets. The clients on your network must be configured to use the same key.

Would you like to specify an MD5 key number to use with broadcast/multicast mode? ([y]es, [n]o) **y**

Enter the MD5 key number to use (1-65534): **2**

```

*****
*****
*
* The Sonoma_D12 CDMA Network Time Protocol configuration has been updated. *
*
* Please re-boot now for the changes to take effect. *
*
*****
*****
*****

```

Sonoma を Stratum2 サーバーとして設定する

Sonoma は Stratum1 サーバーであり、Stratum1 サーバーとして運用するのが本来の使い方です。しかしながら、Stratum2 サーバーとして運用するのが戦略的に正しいこともあります。

1. バックアップのタイムソースがほしいとき；この場合、Sonoma は CDMA 信号に同期できている間は Stratum 1 サーバーとして動作し、同期を失うと自走状態に入り徐々に正確な時刻からずれていきます。10ms 以上ずれたと判断すると非同期状態になり、クライアントに対して時刻の配信をしなくなります。Sonoma を Stratum 2 運用に設定しておく、他のタイムサーバーを時刻源として時刻の配信を続けることができます。その後、再び CDMA 信号源との同期が復旧すると、Stratum 1 運用に復帰します。
2. Sonoma には正確な時刻を配信させたいが、何らかの理由でアンテナが使えないとき：この場合、Sonoma をアンテナを持たない完全な Stratum 2 サーバとして運用します。

Sonoma を Stratum 2 で運用する方法にはいく通りもあり、それを説明することは本マニュアルの範疇を越えています。参考まで、Sonoma の ntp.conf 設定ファイルを編集する方法を以下に示します。

ntp.conf ファイルの編集

Stratum1 サーバーに同期した Stratum2 サーバーとして Sonoma を使うには、ntp.conf ファイルを編集します。次のように /etc/ntp.conf を編集し、参照する Stratum1 サーバーの行を追加します。(エディタの詳細については『付録 C - 役立つ Linux ユーティリティ』を参照してください。)

```
server 192.168.1.1
```

netconfig でドメインネームサーバーが設定してあるのなら、次のようにホストとドメイン名で指定することもできます。

```
server your.timeserver.com
```

重要

refclock のサーバー行は取り除かないでください。たとえタイムサーバーがアンテナに接続されていないなくても、refclock のサーバー行は残しておかなければなりません。

次に、以下のコマンドで、編集したファイルを不揮発性フラッシュメモリにコピーします：

```
cp -p /etc/ntp.conf /boot/etc
```

アラームのマスク

Stratum 1 の運用では、CDMA 信号を失うとアラームが発せられます。Stratum 2 の運用ではこのアラームは不要です。コンソール（シリアル / ネットワーク）から `setsigfltmask` コマンドを使うか、あるいはフロントパネルのキーパッドと表示で Faults サブメニューにアクセスしてこのアラームをマスク（アラームを検出しても表示しないようにする）できます。SigFltMask の項目を設定します。

Unix ライクな NTP クライアントの 設定

Sonoma を NTP タイムサーバーとして使うように Unix ライクなコンピュータをセットアップするには、まず上記の NTP サーバーの基本的な設置手順を正しく完了していなければなりません。以下の説明の条件として、ユーザーが Unix/Linux システム管理者、またはその支援を受けられる立場にあり、ソースコードからのディストリビューションのインストールに関する十分な知識をお持ちであることを想定しています。インストールは、システムの root 権限を持つユーザーが実行しなければなりません。

もし usenet にアクセスできるのなら、NTP のニュースグループ `comp.protocols.time.ntp` の参加者が問題が解決に手助けしてくれるかもしれません。

Unix ライクなプラットフォーム上の NTP クライアントと Sonoma の組み合わせには、以下に説明する 3 種類の方法があります。

基本：もっとも単純な、MD5 認証なしで運用する方法。**NTP の初心者はず必ずこのセットアップを最初に実行してください。**

MD5：MD5 認証鍵を設定し、NTP クライアントに信頼できる方法で鍵を渡さなければいけない点で少し難度が高くなります。出荷時には、設定済みの鍵を NTP MD5 クライアントに対する応答に使うように Sonoma は設定されています。

ブロードキャスト / マルチキャスト：各クライアントの `/etc/ntp.conf` ファイルに NTP サーバーのアドレスを設定する必要がなくなるため、大規模ネットワークのクライアントの設定を単純化できます。MD5 認証の有無を選択できますが、ブロードキャスト / マルチキャストモードを使用する場合は認証ありに設定することを強く推奨します。認証なしでは、なりすまし NTP サーバーがネットワーク上のブロードキャスト / マルチキャストクライアントの時刻を容易に支配できてしまいます。

Unix ライクなプラットフォーム：基本的な NTP クライアントの設定

次に該当する場合、基本設定は比較的簡単です。

- ネットワーク上の Sonoma とすでに通信できる状態にある。
- クライアントコンピュータ上に `ntpd` がインストールされている。

NTP の設定

`ntp.conf` ファイルを編集します。デフォルトでは、NTP デーモン `ntpd` は `/etc` ディレクトリにあるこのファイルを探します。例えば、`ntp.conf` ファイルに次の 1 行を追加します。

```
server 192.168.1.120
```

これは、すでに `ntp.conf` ファイルに設定されている他のサーバーに加えて、192.168.1.120 の Sonoma NTP サーバーも時刻同期の `peer` として使うことを `ntpd` に対して指示するものです。

`ntpd` を再起動して、Sonoma NTP サーバーの使用を開始させます。クライアントの `ntpd` が Sonoma と通信できているかチェックするには NTP ユーティリティ `ntpq` を使用します。次のコマンドを入力してください。

```
ntpq
```

これに対して次の `ntpq` コマンドプロンプトが表示されます。

```
ntpq>
```

次のコマンドを入力します。

```
peers
```

これにより、ユーザーのコンピュータが使用している NTP ピアが表示されます。その中に Sonoma サーバーが含まれているはずですが、サーバーに Reach (到達) していることを確認してください (reach カウントが加算されるまで `peers` コマンドを 1、2 分間何度か入力しなければなりません)。それ以外のピア (NTP サーバ) を設定してあるときは、Sonoma サーバーピアと他の設定ピアのオフセットが数ミリ秒の範囲で一致していることも確認します。ただし、他の設定ピアも同様な精度で同期しているものとします。

`ntp.conf` の設定に問題がないか確かめるために NTP デーモンを「デバッグ」モードで起動するという方法もあります (`ntpd -d`)。このデバッグユーティリティの詳細な使用方法については NTP のドキュメントを参照してください。

Unix ライクなプラットフォーム：MD5 認証する NTP クライアントの設定

次に該当する場合、MD5 認証のセットアップは比較的簡単です。

- ネットワーク上の Sonoma とすでに通信できる状態にある。
- 出荷時の設定を使う、または `ntpconfig` シェルスクリプトによって Sonoma が認証ありに設定されている (次に示す設定コマンドの例では、『第 2 章－基本的な設置手順』で例示した Sonoma の認証設定を使用しています)。
- クライアントコンピュータに `ntpd` がインストールされている。
- クライアントコンピュータにおいて「基本的な NTP クライアントの設定」が完了している。

`ntp.keys` ファイルの作成

クライアントコンピュータの `/etc` ディレクトリ内に `ntp.keys` という名前のファイルを作成する必要があります。これは Sonoma の `/etc` ディレクトリに入っている同名ファイルのコピーでなければなりません。Sonoma と **telnet** 接続してクライアントコンピュータとの **ftp** セッションを開始すれば、Sonoma の `/etc/ntp.keys` ファイルをクライアントコンピュータに転送できます。**scp** を使う方法もあり、あるいは単にクライアントコンピュータ上でテキストエディタを使用して同じ内容のファイルを作成してもかまいません。

重要

`/etc/ntp.keys` ファイルは MD5 認証スキームが脆弱である理由の一つです。それを `root` が所有して、`root` 以外のアクセスを禁止しておくことが非常に重要になります。

ftp を使い `ntp.keys` ファイルを転送し、クライアントコンピュータの `/etc` ディレクトリに入れたあとで、クライアントコンピュータのシェルプロンプトから次の 2 つのコマンドを実行します。

```
chown root.root /etc/ntp.keys
chmod 600 /etc/ntp.keys
```

NTP の設定

`ntp.conf` ファイルを編集します。デフォルトでは、NTP デーモン `ntpd` が `/etc` ディレクトリにあるこのファイルを探します。上記「コンソール（ネットワークまたはシリアルポート）による NTP の設定」の例に示した 2 個の信頼できる鍵 (`trustedkey`) を作成してあるものとして、次の 2 行を `ntp.conf` ファイルの末尾に追加します。

```
keys /etc/ntp.keys
trustedkey 1 2
```

前に「Unix ライクなプラットフォーム：基本的な NTP クライエントの設定」で追加した行を次のように変更して、`trustedkey` の一つ（この例では #1）を Sonoma NTP サーバーとの認証に使用するように指定します。

```
server 192.168.1.120 key 1
```

`ntpd` を再起動すると、Sonoma サーバーとのやり取りに MD5 認証を使うようになります。`ntpd` が Sonoma と通信できているかチェックするために NTP ユーティリティ `ntpq` を使用します。次のコマンドを入力してください。

```
ntpq
```

これに対して次の `ntpq` のコマンドプロンプトが表示されます。

```
ntpq>
次のコマンドを入力します。
```

```
peers
```

これにより、ユーザーのコンピュータが使用している NTP ピアが表示されます。その中の 1 つは、

設定を完了したばかりの Sonoma サーバーのはずです。サーバーに Reach (到達) していることを確認してください (reach カウントが加算されるまで peers コマンドを 1、2 分間何度か入力しなければならない場合もあります)。

認証がなされているか確認するために、次のコマンドを入力します。

```
associations
```

これにより、クライアントとサーバーの関係が表示されます。Sonoma サーバーの“auth”欄が“OK”になっているはずです。これが“bad”の場合は、この設定の初期状態が“bad”であるため、さらに数分待ってください。いつまでも“bad”表示のままならば、設定に誤りがないかチェックする必要があります。もっともありうる原因は、クライアントの `/etc/ntp.keys` ファイル作成時の入力ミスによって生じた、サーバーとクライアントの鍵の不一致です (`ftp` または `scp` によるファイル転送ならば、そのような問題は生じません)。あるいは `/etc/ntp.conf` ファイルの入力ミスが原因で、必要な鍵が信頼できる鍵“`trustedkey`”のリストに入っていないという可能性もあります。

Unix ライクなプラットフォーム：ブロードキャスト／マルチキャスト方式の NTP クライアント設定

次に該当する場合、ブロードキャスト／マルチキャストクライアントのセットアップは比較的簡単です。

- ネットワーク上の Sonoma とすでに通信できる状態にある。
- フロントパネルの鍵操作または `ntpconfig` シェルスクリプトによって、Sonoma がブロードキャストまたはマルチキャスト方式に設定されている (`ntpconfig` を実行して設定する必要があります)。MD5 認証を用いる場合は、ブロードキャスト／マルチキャストモードで認証を適用するように Sonoma が設定されていなければなりません。また、どの `trustedkey` がブロードキャスト／マルチキャストに使用されるかをユーザー側が知っていなければなりません。次に示す設定コマンドの例では、上記の「コンソール (ネットワークまたはシリアルポート) による NTP の設定」で例示した Sonoma の認証設定を使用しています。
- クライアントコンピュータ上に `ntpd` がインストールされている。
- MD5 認証を使用する場合、クライアントコンピュータに対する「Unix ライクなプラットフォーム：MD5 認証方式の NTP クライアント設定」が正しく完了している。

ブロードキャスト方式の NTP クライアント設定

`ntp.conf` ファイルを編集しなければなりません。デフォルトでは、NTP デーモン `ntpd` が `/etc` ディレクトリ内にこのファイルを探します。上記の「NTP 設定」の例で示したように Sonoma サーバーのブロードキャスト認証に鍵 2 を使用する設定がなされているものとして、鍵 2 が信頼できる鍵として `trustedkey` 行に入っているか確認するとともに、次の行を `ntp.conf` ファイルの末尾に追加します。

```
broadcastclient
```

MD5 認証を使用しない場合は、次の行を追加します。

```
disable auth
```

NETWORK TIME PROTOCOL (NTP)

broadcastclient

「Unix ライクなプラットフォーム：基本的な NTP クライエントの設定」で追加した次の行を削除します。

```
server 192.168.1.120
```

あるいは「Unix ライクなプラットフォーム：MD5 認証する NTP クライエントの設定」で追加した次の行を削除します。

```
server 192.168.1.120 key 1
```

マルチキャスト方式の NTP クライエント設定

ntp.conf ファイルを編集しなければなりません。デフォルトでは、NTP デーモン **ntpd** が */etc* ディレクトリ内にこのファイルを探します。次にマルチキャストを受け取るために次の行を追加します。

```
multicastclient 224.0.1.1
```

IPv6 のマルチキャストを受け取るためには次の行を追加します。

```
multicastclient ff05::101
```

MD5 認証を使用しない場合は、次の行を追加します。

```
disable auth  
multicastclient 224.0.1.1
```

IPv6 のためには次の行を追加します。

```
disable auth  
multicastclient ff05::101
```

「Unix ライクなプラットフォーム：基本的な NTP クライエントの設定」で追加した次の行を削除できます。

```
server 192.168.1.120
```

あるいは「Unix ライクなプラットフォーム：MD5 認証する NTP クライエントの設定」で追加した次の行を削除します。

```
server 192.168.1.120 key 1
```

ブロードキャスト／マルチキャスト方式のテスト

ntpd を再起動し、ブロードキャストまたはマルチキャストサーバーとしての Sonoma サーバーの使用を開始させます。**ntpd** が Sonoma と通信できているかチェックするために NTP ユーティリティ **ntpq** を使用します。次のコマンドを入力してください。

```
ntpq
```

これに対して次の **ntpq** コマンドプロンプトが表示されます。

`ntpq>`

次のコマンドを入力します。

`peers`

これにより、ユーザーのコンピュータが時刻同期に使用している NTP ピアが表示されます。その中の 1 つは、設定したばかりの Sonoma サーバーのはずです。サーバーに Reach (到達) していることを確認してください (reach カウントが加算されるまで peers コマンドを 1、2 分間入力し続けなければならない場合もあります)。

認証を使用する場合、次のコマンドによって認証がなされているか確認することができます。

`associations`

これにより、クライアント/サーバー関係が表示されます。画面“auth”欄の Sonoma サーバーに対応する行が“OK”になっているはずですが、これが“bad”の場合は、この設定の初期状態が“bad”であるため、さらに数分待ってください。いつまでも“bad”表示のままならば、設定に誤りがないかチェックする必要があります。もっともありうる原因は、クライアントの `/etc/ntp.keys` ファイルを作成した時の入力ミスによる、サーバーとクライアントの鍵の不一致です (`ftp` または `scp` によるファイル転送ならば、そのような問題は生じません)。あるいは `/etc/ntp.conf` ファイルの入力ミスが原因で、必要な鍵が信頼できる鍵“`trustedkey`”のリストに入っていないという可能性もあります。

Windows の NTP クライアントの設定

Sonoma D12 タイムサーバーに同期するように Windows コンピュータをセットアップする前に、上記の「NTP サーバーの設定」を完了していなければなりません。クライアントのインストールは、システムの管理者権限を持つユーザーによって行われなければなりません。

もし usenet にアクセスできるのなら、NTP のニュースグループ `comp.protocols.time.ntp` 参加者が問題が解決を手助けしてくれるかもしれません。

Windows プラットフォーム上の NTP クライアントと Sonoma の組み合わせには、以下に説明する 3 種類の方法があります。

基本: もっとも単純な、MD5 認証なしで運用する方法です。NTP の初心者は必ずこのセットアップを最初に実行してください。

MD5: MD5 鍵をセットアップし、安全な方法で NTP クライアントに対して正確に伝得なければならないことだけ、複雑になります。出荷状態の Sonoma は、プリセットされた MD5 鍵を使い認証するように設定されています。

ブロードキャスト/マルチキャスト: 各クライアント毎にサーバーアドレスを設定する必要がなくなるため、この方法によって大規模ネットワーク上のクライアント設定が単純化されます。MD5 認証の有無を選択できますが、ブロードキャスト/マルチキャストモードを使用する場合は認証ありに設定することを強く推奨します。偽 NTP サーバーがネットワーク上のブロードキャスト/マル

チキャストクライアントのクロック設定を比較的容易に支配できるためです。

Windows：基本的な NTP クライアントの設定

もっとも一般的な二つの方法をご説明します。その他の NTP クライアントソフトウェアについては次のサイトを参照ください。

<http://www.endruntechnologies.com/ntp-client.htm>

次に該当する場合、基本セットアップは比較的簡単です。

- ネットワーク上の Sonoma とすでに通信できる状態にある。
- クライアントコンピュータ上に `ntpd.exe` がインストールされている。

Windows: w32time

Windows は w32time タイムサービスを使い、それは Windows のインストール時から有効になっています。wretime.exe はネットワークの実装により異なった時刻同期を行います。Windows ワークステーションを独立して使用する場合は、それぞれのワークステーションがその NTP サーバに同期します。

もし、Windows ドメインネットワークが使われていると、プライマリドメインコントローラ (PDC) が NTP サーバに同期し、その他のサーバとワークステーションは PDC に時刻同期します。この場合、PDC 以外のサーバとワークステーションは Windows のインストール時に PDC に時刻同期するように自動的に構成されます。ですから、PDC だけ NTP サーバに同期するように設定すればよいことになります。

Windows: ntpd の設定

正確に時刻同期させるには `ntpd` を使うべきです。Windows に `ntpd` をインストールする簡単な方法は、コンパイル済みの `ntpd` を使うことです。Windows 版 `ntpd` のリストは以下のサイトにあります。

<http://support.ntp.org/bin/view/Main/ExternalTimeRelatedLinks>

NTP の設定

以下の説明にディレクトリパスは含めません。これは Windows のバージョンによりファイルの配置が異なるからです。

`ntpd` をインストールしたら、`ntp.conf` ファイルを編集して次のような 1 行を追加します。

```
server 192.168.1.120
```

これは、すでに `ntp.conf` ファイルに設定されている他のサーバに加えて、192.168.1.120 の NTP サーバも使うように `ntpd.exe` に指示するものです。

`ntpd.exe` を再起動して、Sonoma サーバの使用を開始させます。デフォルトでは、NTP インストールプログラムが `ntpd.exe` を Network Time Protocol サービスとしてインストールします。コントロールパネル内のサービスユーティリティ (管理ツール > サービス) を使い、

Network Time Protocol サービスを一旦停止した後、再起動して設定を反映させます。

`ntpd.exe` が Sonoma と通信できているかチェックするには NTP ユーティリティ `ntpq.exe` を使
用します。コマンドプロンプトウィンドウに次のコマンドを入力してください。

```
ntpq
```

これに対して次の `ntpq.exe` のコマンドプロンプトが表示されます。

```
ntpq>
```

次のコマンドを入力します。

```
peers
```

これにより、ユーザーのコンピュータが時刻同期に使用している NTP ピアが表示されます。そ
の中の 1 つは、設定を完了したばかりの Sonoma サーバーのはずです。サーバーに Reach (到
達) していることを確認してください (reach カウントが加算されるまで peers コマンドを 1、2
分間入力し続けなければならない場合もあります)。それ以外のピア (NTP サーバ) を設定し
てあるときは、Sonoma サーバーピアと他の設定ピアのオフセットが数ミリ秒の範囲で一致して
いるか確認します。ただし、他の設定ピアがその精度レベルで同期しているものとし
ます。

設定に問題がないか確認するために NTP デーモンを「デバッグ」モードで起動する方法もあ
ります (`ntpd.exe -d`)。NTP デーモンの「デバッグ」バージョンは NTP ディレクトリの debug
サブディレクトリにあります。これらのデバッグユーティリティの詳細な使用方法については NTP
ドキュメントを参照してください。

Windows : MD5 認証方式の NTP クライアント設定

次に該当する場合、MD5 認証使用のセットアップは比較的簡単です。

- ネットワーク上の Sonoma とすでに通信できる状態にある。
- 出荷状態または `ntpconfig` シェルスクリプトにより Sonoma が認証ありに設定されている(次
に示す設定コマンドの例では、「コンソール (ネットワークまたはシリアルポート) による
NTP の設定」で例示した Sonoma の認証設定を使用しています)。
- クライアントコンピュータに `ntpd.exe` がインストールされている。
- クライアントコンピュータに「Windows: 基本的な NTP クライアントの設定」が完了している。

ntp.keys ファイルの作成

まず `C:\Program Files\NTP\etc` ディレクトリ (例) に `ntp.keys` という名前のファイルを作成します。
これは Sonoma の `/etc` ディレクトリに入っている同名のファイルのコピーでなければなりません。
Sonoma に `telnet` 接続してクライアントコンピュータとの `ftp` セッションを開始させ、Sonoma
の `/etc/ntp.keys` ファイルをクライアントコンピュータに転送することができます。セキュアコピー
ユーティリティ `scp` を使う方法もあります。あるいは単にクライアントコンピュータ上でテキスト
エディタを使用して同内容のファイルを作成することもできます。まず出荷時から Sonoma サー
バーに `/etc/ntp.keys` ファイルを使用して、セットアップの確認をしますが、手順を理解できしだい、

独自の鍵に置き換えます。

重要

`\program files\ntp\etc\ntp.conf` ファイルは MD5 認証スキームが脆弱である理由の一つです。それを administrator が所有し、administrator 以外には読めないことがとても重要です。ファイルを転送したら、そのセキュリティープロパティが administrator だけが読めるようになっていることを確実にかくにんしてください。

NTP の設定

`ntp.conf` ファイルを編集して以下の行を加えます。ディレクトリ (`\program files\ntp\etc`) はお使いの `ntp.exe` に合わせて変更してください：

```
keys \program files\ntp\etc\ntp.keys
trustedkey 1 2
```

前に「Windows：基本的な NTP クライアントの設定」で追加した行を次のように修正し、信頼できる鍵の一つ（この例では 1）を Sonoma サーバーの認証に使用するように指定します。

```
server 192.168.1.120 key 1
```

`ntpd.exe` を再起動して、Sonoma サーバーとの時刻同期に MD5 認証を使い始めます。デフォルトでは、NTP インストールプログラムが `ntpd.exe` を Network Time Protocol というサービスとしてインストールします。コントロールパネル内のサービスユーティリティ（管理ツール > サービス）を使い、Network Time Protocol サービスを一旦停止した後、再起動して設定を反映させます。

`ntpd.exe` が Sonoma と通信できているかチェックするために NTP ユーティリティ `ntpq.exe` を使用します。コマンドプロンプトウィンドウに次のコマンドを入力してください。

```
ntpq
```

これに対して次の `ntpq.exe` のコマンドプロンプトが表示されます。

```
ntpq>
```

次のコマンドを入力します。

```
peers
```

これにより、ユーザーのコンピュータが使用している NTP ピアが表示されます。その中の 1 つは、設定を完了したばかりの Sonoma サーバーのはずです。サーバーに Reach（到達）していることを確認してください（reach カウントが加算されるまで peers コマンドを 1、2 分間入力し続けなければならない場合もあります）。

認証がなされているか確認するために、次のコマンドを入力します。

```
associations
```

これにより、クライアント／サーバー関係が表示されます。画面“auth”欄の Sonoma サーバー

に対応する行が“OK”になっているはずですが、これが“bad”の場合は、この設定の初期状態が“bad”であるため、さらに数分待って問題の有無を確認してください。それでも“bad”表示のままならば、設定に誤りがないかチェックする必要があります。もっともありうる原因は、クライアント上の *ntp.keys* ファイル作成時の入力ミスによって生じた、サーバーとクライアントが使用する鍵の不一致です (*ftp* または *scp* によるファイル転送ならば、そのような問題は生じません)。 *ntp.conf* ファイルの入力ミスが原因で、必要な鍵が信頼できる鍵 “*trustedkey*” のリストに入っていないという可能性もあります。

Windows：ブロードキャスト／マルチキャスト方式の NTP クライアント設定

次に該当する場合、ブロードキャスト／マルチキャストクライアントのセットアップは比較的簡単です。

- ネットワーク上の Sonoma とすでに通信できる状態にある。
- フロントパネルのキー操作または `ntpconfig` シェルスクリプトを実行して、Sonoma がブロードキャストまたはマルチキャストするように設定されている（これは工場デフォルト設定ではないため、`ntpconfig` を実行する必要があります）。MD5 認証を用いる場合は、ブロードキャスト／マルチキャストモードで認証するように Sonoma が設定されていなければなりません。また、どの信頼できる鍵“*trustedkey*”をブロードキャスト／マルチキャストに使用するかをユーザーも知っていなければなりません。次に示す設定コマンドの例では、上記の「NTP 設定」で例示した Sonoma の認証設定を使用しています。
- クライアントコンピュータ上に NTP デーモン `ntpd.exe` がインストールされている。
- MD5 認証を使用する場合について、クライアントコンピュータに対する「Windows：MD5 認証方式の NTP クライアント設定」が正しく完了している。

ブロードキャスト方式の NTP クライアント設定

ntp.conf ファイルを編集します。「NTP 設定」の例で示したように Sonoma サーバーのブロードキャスト認証に鍵 2 を使用する設定がなされているものとした場合、鍵 2 が *trustedkey* 行に入っているか確認するとともに、次の行を *ntp.conf* ファイルの末尾に追加します。

```
broadcastclient
```

MD5 認証を使用しない場合は、次の行を追加します。

```
disable auth  
broadcastclient
```

「Windows：基本的な NTP クライアントの設定」で追加した次の行を削除します。

```
server 192.168.1.120
```

あるいは「Windows：MD5 認証方式の NTP クライアント設定」で追加した次の行を削除します。

```
server 192.168.1.120 key 1
```

マルチキャスト方式の NTP クライアント設定

NETWORK TIME PROTOCOL (NTP)

ntp.conf ファイルを編集しなければなりません。Sonoma サーバーのブロードキャスト認証に鍵 2 を使用する設定がなされているものとして、鍵 2 が **trustedkey** 行に入っているか確認するとともに、次の行を *ntp.conf* ファイルの末尾に追加します。

```
multicastclient 224.0.1.1
```

IPv6 のためには次の行を追加します。

```
multicastclient ff05::101
```

MD5 認証を使用しない場合は、次の行を追加します。

```
disable auth  
multicastclient 224.0.1.1
```

IPv6 のためには次の行を追加します。

```
disable auth  
multicastclient ff05::101
```

「Windows：基本的な NTP クライエントの設定」で追加した次の行を削除することができます。

```
server 192.168.1.120
```

あるいは「Windows：MD5 認証方式の NTP クライエント設定」で追加した次の行を削除します。

```
server 192.168.1.120 key 1
```

ブロードキャスト／マルチキャスト方式のテスト

ntpd.exe を再起動し、ブロードキャストまたはマルチキャストサーバーとしての Sonoma サーバーの使用を開始させます。デフォルトでは、NTP インスタレーションプログラムが NTP というサービスとして **ntpd.exe** をインストールし、それを開始します。コントロールパネル内のサービスユーティリティを使用して NTP サービスを停止した後、再起動しなければなりません。

ntpd.exe が Sonoma と通信できているかチェックするために NTP ユーティリティ **ntpq.exe** を使用します。次のコマンドを入力してください。

```
ntpq.exe
```

これに対して次のコマンドプロンプトが表示されます。

```
ntpq>
```

次のコマンドを入力します。

```
peers
```

これにより、ユーザーのコンピュータが使用している NTP ピアが表示されます。その中の 1 つは、設定を完了したばかりの Sonoma サーバーのはずです。サーバーに Reach (到達) していることを確認してください (reach カウントが加算されるまで peers コマンドを 1、2 分間入力し続けなければならない場合もあります)。

認証を使用する場合、次のコマンドによって認証がなされているか確認することができます。

associations

これにより、クライアント／サーバー関係の特性が表示されます。画面“auth”欄の Sonoma サーバーに対応する行が“OK”になっているはずですが、これが“bad”の場合は、この設定の初期状態が“bad”であるため、さらに数分待つて問題の有無を確認してください。“bad”表示のままならば、設定に誤りがないかチェックする必要があります。もっとも多い原因は、クライアント上の `/windows/system32/drivers/etc/ntp.keys` ファイル作成時の入力ミスによって生じた、サーバーとクライアントが使用する鍵の不一致です（`ftp` または `scp` によるファイル転送ならば、そのような問題は生じません）。`ntp.conf` ファイルの入力ミスで、必要な鍵が信頼できる鍵“`trustedkey`”のリストに入っていないという可能性もあります。

第 4 章

Precision Time Protocol (PTP/IEEE-1588)

本章では、オプションとして提供される PTP 高精度時間プロトコルの設定と管理について説明します。このオプションは PTP バージョン 2 をサポートしています。Sonoma の PTP プロトコルは、IEEE-1588-2008 標準の「グランドマスタクロック」(デフォルトプロファイル) を完全に実装しています。

PTP オプション

PTP/IEEE-1588 プロトコルは Sonoma タイムサーバーにインストールできるオプション機能の一つであり、1 つまたは両方のネットワークポートにインストールできます。購入については、弊社までにお問い合わせください。また、『第 10 章—オプション』の、「ソフトウェアオプション」もあわせてお読みください。このオプションが装備されているか確認するには `get_sw_opt` コマンドを使います：

```
Command:      get_sw_opt
Sonoma reply: 00000000000000000000000000000000
```

この例では、PTP オプションはインストールされていません。PTP オプションがインストールされていると以下のように表示されます。

```
Command:      get_sw_opt
Sonoma reply: 000000000000000000000000000000001 (port 0 に実装済み)
あるいは
Sonoma reply: 0000000000000000000000000000000011 (port0/1 に両方に実装)
```

PTP について

Sonoma への PTP の実装は、PTPd の Web サイト

<http://ptpd.sourceforge.net>

の配布物に基づいています。

`ptpd` デーモンや PTP のスレーブソフトウェアの入手に関しては、PTPd の Web サイトを参照してください。PTP のスレーブソフトウェアを PTPd の Web サイトからダウンロードする場合は、必ず `ptpd-2.2.2.tar.gz` のバージョンをダウンロードしてください。

PTP のマスター／スレーブ動作を解説した優れた書籍があります。ぜひ参考にしてください。

Measurement, Control, and Communication using IEEE 1588
(IEEE 1588 を利用した測定、制御、および通信)
John C. Eidson, Springer (2006 年 11 月)

<http://ieee1588.nist.gov>

IEEE-1588 PTP に関する詳しい情報は、米国国立標準技術研究所 (NIST = National Institute of Standards) の IEEE 1588 関連 Web サイト、<http://ieee1588.nist.gov> で閲覧できます。

2つのギガビットポート

PTP デーモンの状態の表示と設定は2つの PTP 用ユーティリティ `ptpstatx` および `ptpconfigx` から行います。ここで x はネットワークポートの 0(eth0) または 1(eth1) を表します。PTP に関する Sonoma のデーモンとユーティリティは以下の通りです。

	デーモン	ステータス表示	設定
PTP	<code>ptpd0</code> <code>ptpd1</code>	<code>ptpstat0</code> <code>ptpstat1</code>	<code>ptpconfig0</code> <code>ptpconfig1</code>

PTP オプションは1つまたは両方のポート (`eth0` および `eth1`) に有効にできます。PTP を1つだけ有効にした場合には、`eth0` がネットワークポートとして使われますので、PTP の状態監視と設定には `ptpstat0` および `ptpconfig0` を使用します。PTP を両方のポートに有効にした場合には、`eth0` および `eth1` の両方を使います。

PTP の設定と状態の表示

Sonoma の PTP の設定の初期値を以下に示します。これらの設定の変更はコンソール (`telnet` ないし `ssh` セッション、またはローカル RS-232 シリアル接続) から行います。初期設定値は以下の通りです。

PTP設定項目	eth0	eth1
Sync Interval(同期間隔)	1秒	1秒
Announce Interval(アナウンス間隔)	2秒	2秒
Priority 1(優先度1)	128	128
Priority 2(優先度2)	128	128
Delay Mechanism(遅延メカニズム)	E2E	E2E
Domain(ドメイン)	0	1
PTP Time Mode(PTP時刻モード)	PTP	PTP
PTP TTL	1	1

キーパッドとディスプレイによる PTP の設定と状態の表示

PTP オプションが組み込まれていると、メインメニューに「PTP」の選択項目が表示されます。左右の矢印キーを何回か押してこの項目をハイライトし、ENTER キーを押して選択します。次に同じく左右の矢印キーを使用して「Status」または「Setup」をハイライトして、ENTER キーを押します。

ここで「Status」を選択した場合は、PTP サブシステムの現在の状態を確認できます。

また「Setup」を選択した場合は、EDIT キーを押して PTP の設定を行えます。編集画面上に

順番に示される手順に従い、設定を進めます。なお、HELP キーを押せばいつでもその場面に
応じたヘルプ情報が表示されます。操作を終了すると、ユニットは再起動します。

コンソール（ネットワークまたはシリアルポート）からの PTP の設定

コマンド `ptpconfig0` または `ptpconfig1` を入力すると対話形式の設定シェルスクリプトが起動
し、Sonoma の PTP サブシステムを設定できます。ここでは、PTP の各パラメータを以下の範
囲で入力するように求められます。

ETH port (Ethernetポート):	0または1
Sync Interval (PerSecond) (同期間隔(毎秒)):	1, 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128
Announce Interval (Seconds) (アナウンス間隔(秒)):	1, 2, 3, 8, or 16
Priority 1 (優先度1):	0-255
Priority 2 (優先度2):	0-255
Delay Mechanism (遅延メカニズム):	E2E or P2P
Domain (ドメイン):	0-255
PTP Time Mode (PTP時刻モード):	UTC or PTP
PTP TLL:	1-255

それぞれのネットワークポート毎に別々のファイルが変更されます。それらは `eth0` は `/etc/ptp0.conf`、
そして `eth1` は `/etc/ptp1.conf` です。これらのファイルは `/boot/etc` ディレクトリのフラッシュ
メモリに保存され電源を切っても消えることはありません。変更を反映させるには、このスクリプ
トの実行後に、Sonoma を再起動します。

`ptpconfig0` と `ptpconfig1` 対話スクリプトの実行イメージを以下に示します。ユーザーが入力
するパラメータには下線を引いています。

```
Sonoma (root@gntp) -> ptpconfig0
*****
*****Precision Time Protocol IEEE-1588 V2 Configuration*****
*****
*
*   This interactive utility will guide you in configuring the ptp daemon
*   configuration file that controls its operation on port 0.
*
*
*   You will be able to configure the PTP sync interval, announce interval,
*   priority1, priority2, delay mechanism , ptp domain, time mode and
*   time-to-live (TTL).
*
*
*   The changes you make now will not take effect until you re-boot.
*   If you make a mistake, just re-run ptpconfig0 prior to
*   re-booting.
*
*
*   You will now be prompted for the necessary set up parameters.
*
*****
*****
---PTP Sync Interval Configuration

Set the PTP Sync Interval in packets per second (1, 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128) 1

---PTP announce interval Configuration

Set the PTP Announce Interval in seconds (1, 2, 4, 8, 16) 16
```

第4章

```
---PTP Priority1 Configuration
Set the PTP Priority1 value (0-255) 127

---PTP Priority2 Configuration
Set the PTP Priority2 value (0-255) 128

---PTP Delay Mechanism E2E or P2P
Set the PTP Delay Mechanism (E2E or P2P) P2P

---PTP Domain Configuration
Set the PTP Domain value (0-255) 0

---PTP Time Mode Configuration
Set the PTP Time Mode (UTC or PTP) PTP

---PTP TTL Configuration
Set the PTP TTL value (1-255) 1

*****
*****
*
*   The Precision Time Protocol IEEE-1588 V2 configuration has been updated.   *
*
*           Please re-boot now for the changes to take effect.                 *
*
*****
*****
*****
```

Now reboot the system by issuing this command at the shell prompt:

```
reboot
```

ここでシェルプロンプトに次のコマンドを入力して Sonoma を再起動します。

```
reboot
```

コンソールネットワークまたはシリアルポート) による PTP の状態表示

`ptpstat0` または `ptpstat1` コマンドを使用して、PTP サブシステムの運用状態を照会します。
このコマンドに対する応答を以下に示します：

```
V SI AI P1 P2 DM DOM MODE TTL CLASS SCALE STATE CLKID UTC UTCV CA L59 L61 TT FT
```

ここで、各フィールドの意味は次のとおりです。

V 2008 年版 IEEE-1588 標準のバージョン：2

SI PTP 同期間隔：1、1/2、1/4、1/8、1/16、1/32、1/64、1/128 秒のいずれか

AI PTP アナウンス間隔：1、2、4、8、16 秒のいずれか

P1	PTP Priority 1 : その範囲は 0 ~ 255
P2	PTP Priority 2 : その範囲は 0 ~ 255
DM	PTP Delay Mechanism : E2E または P2P
DOM	PTP Domain : その範囲は 0 ~ 255
MODE	PTP Time Mode : UTC または PTP
TTL	PTP のマルチキャスト TTL : その範囲は 1 ~ 255
CLASS	PTP Clock Class : SYNCHRONIZED、HOLDOVER、UNLOCKED のいずれか
SCALE	PTP Time Scale : PTP または ARB
STATE	PTP ポートの状態 : MASTER、PASSIVE、LISTENING または INITIALIZING のいずれか
CLKID	PTP Clock Source : GPS または OSC
UTC	PTP TAI から UTC のオフセット : (秒)
UTCV	PTP UTC Valid オフセットが有効か否かについて、TRUE または FALSE
CA	PTP Clock Accuracy: 25 ナノ秒、100 ナノ秒、250 ナノ秒、1 マイクロ秒、2.5 マイクロ秒、10 マイクロ秒、25 マイクロ秒、100 マイクロ秒、250 マイクロ秒、1 ミリ秒、2.5 ミリ秒、10 ミリ秒、または Unknown (不明) のいずれか
L59	PTP Leap 59 : TRUE または FALSE
L61	PTP Leap 61 : TRUE または FALSE
TT	PTP Time Traceable : TRUE または FALSE
FT	PTP Frequency Traceable : TRUE または FALSE

PTP の動作

Sonoma は、IEEE-1588 のグラントマスタクロックに設定されています (デフォルトプロファイル)。**netconfig** によるネットワークの設定とテストが完了していることを確認します。ネットワーク設定が完了していれば、Sonoma はロック後に PTP Sync Message の送信を開始します。

PTP Sync Interval はユーザーが設定でき、Sync パケットの送信頻度を毎秒 1、2、4、8、16、32、64、128 パケットから選択できます。このパケットが送信されるのは、クロックが完全に同期しているとき、または規定精度のホールドオーバー状態にあるときに限られます。

PTP Announce Interval はユーザーが設定でき、Announce パケットの送信頻度を毎秒 1、2、4、8、16 パケットから選択できます。このパケットが送信されるのは、クロックが完全に同期しているとき、または規定精度のホールドオーバー状態にあるときに限られます。

Delay Interval の設定はユーザーには行えません。2 秒に固定されています。

PTP Priority 1 の範囲は 0 ～ 255 で、ユーザーが決めます。

PTP Priority 2 の範囲は 0 ～ 255 で、ユーザーが決めます

注記

グランドマスターを 1 台だけ設置するのであれば、初期設定である Priority 1 と Priority 2 共に 128 のまま使ってください。2 台のグランドマスターを設置する場合は Priority 1 を 127 に、Priority 2 を 128 に設定してください。

PTP の Delay Mechanism は E2E または P2P からユーザーが選択します。E2E の場合は Delay Request-Response メカニズムが使われます。P2P の場合は Peer Delay メカニズムが使われます。

PTP Domain の設定範囲は 0 ～ 255 で、ユーザーが決めます。

PTP Time Mode は UTC または PTP で、ユーザーが決めます。Time Mode が UTC に設定されている場合、クロックは UTC のエポックを送信し、PTP Scale を ARB に設定します。Time Mode が PTP に設定されている場合、クロックは PTP のエポック (TAI) を送信し、PTP Scale を PTP に設定します。詳しい内容については、本章の最後にある、「PTP 秒と UTC 時刻について」を参照してください。

PTP Multicast の TTL の範囲は 1 ～ 255 で、ユーザーが決めます。ローカルエリアネットワーク (LAN) の場合は TTL を 1 に設定すべきです。

PTP Clock Class は、SYNCHRONIZED、HOLDOVER、UNLOCKED のいずれかです。TFOM 値が 6 のとき、クロッククラスは SYNCHRONIZED (同期) になります (『付録 A - TFOM』を参照)。TFOM 値が 7 ～ 8 のとき、クロッククラスは HOLDOVER (ホールドオーバー) になります。TFOM 値が 9 のとき、クロッククラスは UNLOCKED (ロック外れ) になります。

PTP Time Scale は PTP または ARB のいずれかです。Time Mode を PTP に設定すると、クロックは Time Scale を PTP として送信します。Time Mode を UTC に設定すると、クロックは Time Scale を ARB として送信します。

PTP Port State は MASTER、PASSIVE、LISTENING のいずれかです。PTP Port State は BMCA (Best Master Clock Algorithm) により決まります。

PTP Clock Source は GPS または OSC です。PTP Clock Source は、Clock Class が SYNCHRONIZED (同期中) の場合は「GPS」で、それ以外は内部発振器を示す「OSC」となります。CDMA タイムサーバーにおいても「GPS」が使われます。これは CDMA が「間接 GPS」と呼ばれることによります。詳しくは第 1 章をお読みください。

PTP UTC Offset は、TAI に対する UTC のオフセットで、単位は秒です。

PTP UTC Offset Valid は TRUE または FALSE です。現在の PTP UTC Offset が正しいと分かっている場合は TRUE、それ以外の場合は FALSE になります

PTP Clock Accuracy (クロック精度) は以下に示す範囲内にあるとき、該当する PTP クロック 確度 (PTP Clock Accuracy) が送信されます。

10us	Clock 同期中ないしホールドオーバー中, PTP clock < 10 u 秒
25us	Clock 同期中ないしホールドオーバー中, PTP clock < 25 u 秒
100us	Clock 同期中ないしホールドオーバー中, PTP clock < 100 u 秒
250us	Clock 同期中ないしホールドオーバー中, PTP clock < 250 u 秒
1ms	Clock 同期中ないしホールドオーバー中, PTP clock < 1 m 秒
2.5ms	Clock 同期中ないしホールドオーバー中, PTP clock < 2.5 m 秒
10ms	Clock 同期中ないしホールドオーバー中, PTP clock < 10 m 秒
Unknown	Clock 非同期, TFOM = 9

PTP Leap 59 は TRUE または FALSE です。Leap 59 は、PTP Time Scale が PTP で UTC の当日の最後の 1 分間が 59 秒しかない場合に TRUE となり、それ以外は FALSE になります。

PTP Leap 61 は TRUE または FALSE です。Leap 61 は、PTP 時間 Time Scale が PTP で UTC の当日の最後の 1 分間が 61 秒ある場合に TRUE となり、それ以外は FALSE になります。

PTP Time Traceable は TRUE または FALSE です。Time Traceable は、PTP Time Scale が PTP で、Clock Class が SYNCHRONIZED または HOLDOVER のときに TRUE となり、それ以外の場合は FALSE になります。

PTP Frequency Traceable は TRUE または FALSE です。Frequency Traceable は、Time Traceable が TRUE のときに TRUE となり、それ以外では FALSE になります。

PTP 秒と UTC 時刻 について

PTP Time Mode は PTP か UTC から選びます。IEEE-1588 では、PTP のエポックを、1970 年 1 月 1 日の午前零時と定めており、このエポックから測定した時刻を PTP Second と呼んでいます。PTP Second はモノトニックで単調に増加し、うるう秒はありません。

一方、PTP Second と異なり、UTC 秒はモノトニックではありません。すなわち、時々うるう秒の挿入が行われます。うるう秒の挿入される日の最後の秒は 23:59:60 となり、23:59:59 で終了する通常の 1 日より 1 秒長くなります。

PTP Second (PTP 秒)

PTP Time Mode が PTP に設定されている場合、スレーブクロックは、現在のうるう秒とうるう秒予定フラグ (leap_59 または leap_61) を利用して PTP Second を UTC に変換しなければなりません。

UTC 時刻

PTP Time Mode が UTC に設定されている場合、うるう秒の挿入時に 1 秒間の時間ジャンプが生じます。PTP スレーブがこのことを考慮していないと、PTP スレーブも同様にジャンプします。これを避けるには、PTP Time Mode に PTP を使用します。

マルチポート PTP

PTP オプションが 1 つだけ有効とされているときには、**eth0** は PTP Domain 0 に設定されます。2 番目の PTP オプションが有効とされているときには、**eth1** は PTP Domain 1 に設定されます。この設定により両方のポートがそれぞれのドメインの MASTER になることができます。

両方のポートが同じ PTP Domain に設定された場合（例：**eth0** および **eth1** とも PTP Domain が 0）には、**eth0** ポートは MASTER、**eth1** ポートは LISTENING になります。

PTP の停止

以下の手順は、Sonoma の Port 0(eth0) に PTP オプションが実装されていること仮定しています。実装されているかどうかは、この章の始めの **オプション** の項をお読みください。Port 0 の PTP を停止するには、次のコマンドを発行します：

```
chmod -x /etc/rc.d/rc/ptp0
```

次に rc.prpdp0 ファイルを 不揮発なフラッシュ領域にコピーします：

```
cp -p /etc/rc.d/rc/ptpd0 /boot/etc/rc.d
```

次いでリブートします：

```
reboot
```

一旦 PTP オプションを停止すると、ユーザーインターフェースに PTP は表示されなくなります。

PTP の再開

停止した PTP を再度有効にするには、次のコマンドで /etc/rc.d ディレクトリから rc.prpdp0 を削除します。

```
rm /boot/etc/rc.d/rc/ptpd0
```

次いでリブートします：

```
reboot
```

一旦 PTP オプションを停止すると、ユーザーインターフェースに PTP は表示されなくなります。

第 5 章

セキュリティ

Sonoma には、システムの不正な改ざんを防ぐためにいくつかのセキュリティ機能が組み込まれています。それらは Sonoma のベースとなる Linux オペレーティングシステムが提供するアクセス制御機能であり、また Sonoma が実行するプロトコルサーバーソフトウェアの持つセキュリティ機能です。

日常的な管理監視や保守作業におけるセキュアなユーザー認証およびセッションプライバシーは、OpenSSH の「セキュアシェル」デーモン `sshd` とそれに付属する「セキュアコピー」ユーティリティ `scp` が提供しています。Apache が実装する、SSL (Secure Socket Layer) を備えた `httpd` デーモンによる HTTP (Hyper Text Transport Protocol) は、デジタル認証により暗号化された、安全なセッションを提供します。NET-SNMP の SNMP (Simple Network Management Protocol) デーモン `snmpd` は、SNMPv3 として知られる最新仕様に準拠しており、これもセキュアなユーザー認証とセッションプライバシーが提供されます。さらに、NTP (Network Time Protocol) デーモン `ntpd` は、なりすました NTP サーバーに NTP クライアントが惑わされることを防止する、クライアント/サーバー認証手段を提供します。本章では、これらのセキュリティ手段について説明するとともに、特定のセキュリティニーズに合わせてカスタマイズを可能な、高度なネットワーク管理について説明します。

重要

出荷状態は SSH、Telnet、SNMP および HTTP はすべて有効になっており、初期パスワードが設定されています。セキュリティを高めるためにパスワードを変更し、無用なプロトコルは無効にしてください。SSH、Telnet および HTTP のパスワードを変更するには Linux の `passwd` コマンドを使用します。SNMP のパスワード/コミュニティ文字列の変更は『第 6 章 - SNMP』を参照してください。

出荷状態ではだれでも SSH、Telnet および SNMP で Sonoma にアクセスできます。これらのアクセスを特定のホストに制限するには、`accessconfig` コマンドを使用するか、`/etc/hosts.allow` および `/etc/hosts.deny` ファイルを編集します。同様に HTTP でのアクセスもすべてのホストに許されています。HTTP によるアクセスを特定のホストに制限するには `/etc/httpd/httpd.conf` ファイルを編集します。

いずれか、またはすべてのプロトコルを完全に無効とするには、下記「プロトコルの無効化」を参照してください。

Linux オペレーティングシステム

Linux オペレーティングシステムのバージョンは『付録 H – 仕様』にあります。Linux には次の一連のセキュリティ機能が用意されています。

- システムパスワードは暗号化ファイル `/etc/shadow` に保管され、`root` 以外のユーザーはアクセスできません。
- `root` として直接ログインすることは、RS-232 シリアルまたは SSH 経由にのみ許されます。
- セキュアコピーユーティリティ `scp` を使えば、安全とはいええない FTP プロトコルを使用することなく Sonoma にプログラムアップデートを転送できます。
- HTTP アクセスはシステムを監視するためだけにあり、SSL 経由だけのアクセスが許されます。パスワードおよびセッションデータは送信時に暗号化されます。`/etc/httpd/httpd.conf` を編集することで、HTTPS によるアクセスを特定のホストに制限できます。下記の「**アクセス制限—HTTPS**」と「**SNMP、SSH および HTTPS の無効化**」を参照ください。
- SNMP アクセスはシステムを監視するためだけにあります。SNMP v1 と v2c のアクセス制御は、基本的に平文のパスワードをネットワーク上に送信する方式でした。最新の SNMP v3 はデータベースのアクセス制御とともに先進の暗号化手法によるセキュリティを提供します。詳しくは SNMP セットアップに関する『第 6 章—SNMP』を参照してください。`/etc/rc.d/rc.snmpd` のファイルモードを変更して、SNMP アクセスを完全に無効にすることもできます。下記の「**アクセスの制限—Telnet, SSH, SNMP**」を参照ください。
- `in.telnetd`、`snmpd`、`sshd` のプロトコルサーバーデーモンへのアクセスは、対話スクリプト `accessconfig` が設定する `/etc/hosts.allow` と `/etc/hosts.deny` に従い、TCP Wrapper が管理します。下記の「**アクセスの制限—Telnet, SSH, SNMP**」を参照ください。
- あまりセキュアとは言えない、TIME、DAYTIME、TELNET などのプロトコルは、対話スクリプト `inetdconfig` により `inetd` スーパーサーバーの設定を変更して、完全に無効化できます。下記の「**Telnet、TIME および DAYTIME を無効にする**」を参照ください。

アクセスの制限

以下に、どのようにして Telnet、SSH および SNMP と HTTPS によるアクセスを特定のホストに制限するかを説明します。また、NTP デーモンへの照会ができるホストの制限方法も説明します。

アクセスの制限—Telnet, SSH, SNMP

出荷時には、Sonoma はどのホストからも Telnet、SSH、SNMP でアクセスできるように設定されています。セキュリティを向上させ、DOS アタックから守るために、`accessconfig` コマンドを使いアクセスを制限してください。

`accessconfig` は、`tcpd` および `snmpd`、`sshd` が参照する `/etc/hosts.allow` と `/etc/hosts.deny` の 2 つのファイルに変更を加えます。これにより、特定のホストのみにアクセスを許可することができます。この 2 つのファイルにはいくつものプロトコルサーバーに関する設定を記述できますが、Sonoma では、`in.telnetd`、`sshd`、`snmpd` デーモンに関するアクセス制御のみを設定します。

出荷時には、これら 2 つのファイルは空であり、だれでもアクセスが許可されています。ユーザーが `accessconfig` を実行すると、以下の行が `/etc/hosts.deny` ファイルに追加されます。

```
in.telnetd: ALL
sshd: ALL
snmpd: ALL
```

これにより、TCP Wrapper(`tcpd`) は `/etc/hosts.allow` ファイルにリストされていないホストから `in.telnetd`、`sshd`、および `snmpd` へのアクセスを拒否します。`snmpd` と `sshd` もアクセスを許す前にこれらのファイルを直接確認します。

次いでこのスクリプトは、`in.telnetd`、`sshd`、および `snmpd` へのアクセスを許可するホストのリストを入力するように求めてきます。このリストは、`/etc/hosts.allow` ファイルに次のような行として書き込まれます。

```
in.telnetd: 192.168.1.2, 192.168.1.3
sshd: 192.168.1.2, 192.168.1.3
snmpd: 192.168.1.2, 192.168.1.3
```

この単純なスクリプトでもほとんどのユーザーのニーズに対応できるはずですが、これら 2 つのファイルを直接編集して、より複雑な設定を行うことも可能です。そのような設定を必要とする場合は、2 つのファイルを直接編集し、それらを `/boot/etc` ディレクトリにコピーしてください（『付録 C - 役立つ Linux コマンドおよびユーティリティ』を参照してください）。ファイルをコピーするときは `cp -p` を使用し、適切な所有権とアクセス権が維持されるように注意してください。

アクセス制限—HTTPS

HTTP によるアクセスを制御するには、`/etc/httpd/httpd.conf` ファイルを直接編集して、“まずすべて拒否してから、一部許可する” 命令を追加することが必要です。例えば、出荷時の初期設定として以下に示すようなすべてのアクセスを許す行 “Allow from all” がありますので：

```
<Directory />
    AllowOverride none
    Require all denied
</Directory>
```

アクセスを特定のホストに制限するには、この命令を次のように変更します：

```
<Directory />
    AllowOverride none
    Require all granted
</Directory>
```

次に下記の行を変更します：

```
# Controls who can get stuff from this server.
#
Require all granted
```

アクセスを特定の IP アドレス `xxx.xxx.xxx.xxx` のホストだけに許可するには、以下の通りにします。

```
# Controls who can get stuff from this server.
#
Order Deny,Allow
Deny from all
Allow from xxx.xxx.xxx.xxx
```

変更が完了したら編集したファイルを不揮発性フラッシュ領域にコピーして、再起動します：

```
cp -p /etc/httpd/httpd.conf /boot/etc/httpd
reboot
```

クエリーアクセスの制限—NTP

Sonoma に実装された NTP(Network Time Protocol) は、以下のサイトで配布されている標準ディストリビューションから構築されたものです：

<http://www.ntp.org>

出荷時には、NTP デーモンへの遠隔制御と遠隔照会（クエリー）は無効とされており、Sonoma 上で実行されているプロセスから、すなわち *localhost* からの照会操作のみ許しています。これにより、遠隔ホストから NTP 付属ユティリティ *ntpq* と *ntpd* を使った Sonoma の *ntpd* に対するアクセスが制限されています。

これら 2 つのユティリティによるアクセスは、設定ファイル */etc/ntp.conf* の中で 2 つの方法で制限されています。一つ目は、*tcrequestkey* あるいは *controlkey* 宣言による MD5 認証鍵が定義されていないこと。二つ目は、次のホストの IP アドレスによるアクセス制限があることによります。

```
restrict default nomodigy noquery nopeer
restrict 127.0.0.1 nomodify
restrict 0:::1 nomodify
```

最初の行は、すべてのホストからの制御と照会を拒否します。二行目と三行目は *localhost* が *ntpd* の設定を変更することを禁止していますが、照会は許されます。これらの行は、Sonoma の動作を監視するプロセスが必要としますので、絶対に変更しないでください。

NTP に詳しいユーザーが、Sonoma の NTP デーモンのセキュリティ関連の設定をカスタマイズするには、*/etc/ntp.conf* を直接編集してから、不揮発フラッシュ領域の */boot/etc/* ディレクトリにコピーしてください。コピーの際は、必ず **cp -p** を使い、ファイルの所有者とアクセス権を保持してください。

重要

/etc/ntp.conf ファイルを変更する際には、*localhost* からの NTP デーモンへの照会アクセスを制限してはいけません。いくつものシステム監視プロセスが NTP デーモンへの照会アクセスを必要としています

以下の例に、Sonoma 上で実行している監視プロセスに加えて、IP アドレス 192.168.1.10 を持つ特定のホストからの照会アクセスを許可する方法を示します。

```
restrict default nomodigy noquery nopeer
restrict 127.0.0.1 nomodify
```

```
restrict 0::1 nomodify
restrict 192.168.1.10 nomodify
```

プロトコルの無効化

以下に、Telnet、TIME、DAYTIME、SSH、SNMP、HTTPSを無効化する方法を示します。PTPを無効にする方法については『第4章 – PTP/IEEE-1588』を参照ください。NTP(Network Time Protocol)を無効にすることはできません。

Telnet、TIME および DAYTIME を無効にする

Telnet、TIME および DAYTIME プロトコルを無効にするには、対話スクリプト `inetdconfig` 使います。このスクリプトはどのプロトコルを無効とするかを尋ね、スーパーサーバー `inetd` の設定ファイル `/etc/inetd.conf` を変更します。`/etc/inetd.conf` に設定されていないプロトコルによるリモートホストからの接続要求は拒否されます。`inetdconfig` では TIME、DAYTIME (それらのプロトコルサーバーは `inetd` デーモンに組み込まれています) および Telnet サーバーである `in.telnetd` の3つのプロトコルサーバーを有効または無効に設定できます。

SNMP、SSH および HTTPS の無効化

SNMP、SSH および HTTP プロトコルを無効にするには、それらデーモンの起動スクリプトのファイルモードを変更するだけです。スクリプトは `/etc/rc.d` ディレクトリ内に保存されています。これらのデーモンを無効とするには下記のいずれかのコマンドを実行してください。

```
chmod -x /etc/rc.d/rc.snmpd
chmod -x /etc/rc.d/rc.sshd
chmod -x /etc/rc.d/rc.httpd
```

これらのコマンドを実行した後は、変更したファイルを不揮発性フラッシュ領域にコピーするには、下記の該当するコマンドを実行します。

```
cp -p /etc/rc.d/rc.snmpd /boot/etc/rc.d
cp -p /etc/rc.d/rc.sshd /boot/etc/rc.d
cp -p /etc/rc.d/rc.httpd /boot/etc/rc.d
```

変更を有効にするために、Sonoma を再起動します。

```
reboot
```

重要

`/etc/rc.d/rc.snmpd`、`rc.sshd` または `rc.httpd` を変更した後はそれらを `/boot/etc/rc.d` にコピーし、システムを再起動します。これらのファイルのアクセスモードを保持することは非常に重要です。従ってこれらファイルをコピーするときは `cp -p` を使用してください。これにより起動の過程で `/boot/etc/rc.d` ディレクトリ内のファイルは RAM ディスク上のワーキングディレクトリ `/etc/rc.d` にコピーされます。この方法で工場デフォルトは上書きされます。

SNMP, SSH, HTTPS プロトコルの再有効化

無効化した SNMP, SSH, HTTPS を再度有効にしたい場合は、次のコマンドを使い `/boot/etc/rc.d` ディレクトリからファイルを削除します。

```
rm /boot/etc/rc.d/rc.snmpd
rm /boot/etc/rc.d/rc.sshd
rm /boot/etc/rc.d/rc.httptd
```

変更を有効にするために、Sonoma を再起動します。

```
reboot
```

プロトコルは無効になっているか？

Telnet, TIME, DAYTIME プロトコル：これらのどれが無効になっているか知るには `inetdconfig` コマンドを使います。

SNMP,SSH,HTTPS プロトコル：これらのどれが無効になっているか知るには次のコマンドを使います。

```
ls -l /boot/etc/rc.d
```

もし、以下のいずれかのファイルが表示され、ファイル名の後に * が無かったら対応するプロトコルは無効になっています。

```
-rw-r--r-- 1 root root 1144 Feb 19 01:52 rc.httptd
-rw-r--r-- 1 root root 1168 Oct 26 2012 rc.snmpd
-rw-r--r-- 1 root root 2684 Feb 18 02:16 rc.sshd
```

もし、`rc.httptd`、`rc.snmpd`、`rc.sshd` が表示されず、あるいは表示されたが後ろに * が付いていたら、そのプロトコルは有効になっています。例を示します：

```
-rwxr-xr-x 1 root root 1168 Oct 26 2012 rc.snmpd*
```

OpenSSH

Sonoma に使われているセキュアシェルプロトコルサーバーは、Linux に移植された OpenSSH をベースにしており、SSH1 と SSH2 の両方のプロトコルバージョンをサポートしています。出荷時には、セキュリティの問題の関係から SSH2 のみ有効にしています。OpenSSH に関する詳しい情報とクライアントソフトウェアは OpenSSH の Web サイト (<http://www.openssh.com>) にあります。

OpenSSH を含む各種 SSH 実装の機能と設定に関するすぐれた解説書が O'Reilly & Associates から出版されています。

SSH, The Secure Shell, Barrett & Silverman, O'Reilly & Associates, 2001.

注記：もし、SSH プロトコルを無効にするには、前述の「**SNMP, SSH, HTTP の無効化**」の項を参照ください。アクセスを制限するには、「**アクセス制限 - Telnet, SSH, SNMP**」の項を参照ください。

鍵の作成

納入後、最初の起動で SSH スタートアップスクリプト `/etc/rc.d/rc.sshd` は、`/etc/ssh` ディレクトリ内に鍵が存在しないことを検知し、ホスト鍵のセットを生成するために `ssh-keygen` を呼び出し、

鍵セットは `/boot/etc/ssh` ディレクトリにコピーされます。これらは起動のたびに `/etc/ssh` にコピーされます。SSH1 および SSH2 バージョン両方のセキュリティ鍵がコピーされます。RSA 鍵は両方のバージョンでサポートされ、DSA 鍵は SSH2 バージョンでのみサポートされます。鍵を入れ換える必要がある場合には `/boot/etc/ssh` ディレクトリから鍵セットを削除し、Sonoma を再起動してください。新しいホスト鍵のセットが自動的に生成されます。

パスワードによらず、パブリック鍵認証により Sonoma にルートログインするには、お手持ちの `ssh` 鍵を生成するユーティリティか、Sonoma の `ssh-keygen` を使って SSH2 鍵のパブリックキー（公開鍵）／プライベートキー（秘密鍵）のペアを生成しなくてはなりません。公開鍵は Sonoma の不揮発性フラッシュ領域にある `/boot/root/.ssh/authorized_keys2` ファイルに追記します。Sonoma は起動時にこれらの鍵をシステム RAM ディスクにあるワーキングディレクトリ `/root/.ssh` にコピーします。この機能を使用するためには、公開鍵とペアになっている秘密鍵が `id_rsa` または `id_dsa` ファイルとして、リモートコンピュータの `/root/.ssh` ディレクトリに存在してはなりません。この手順に不慣れな方は、`ssh-keygen` ユーティリティの `man` ページをご一読ください（プロンプトで `man ssh-keygen` を実行してください）。（ファイルをコピーするときは `cp -p` を使用し、プライベートキー（秘密鍵）に適切な所有権とアクセス権が維持されるように注意してください。`root` のみが読み取りできるようにしておかねばなりません。）

`sshd` デーモンの設定を変更したい上級ユーザーは、Sonoma の `/etc/ssh/sshd_config` ファイルを編集してから、`/boot/etc/ssh` ディレクトリにコピーしてください。ファイルをコピーするときは `cp -p` を使用し、秘密鍵の所有者とアクセス権が適切に維持されるように注意してください。ブート時にそれがシステム RAM ディスクの `/etc/ssh` ディレクトリにコピーされ、工場設定の設定ファイルと置き換わります。

HTTPS

Sonoma の HTTPS サーバーは、以下のサイトより配布される標準 Apache バージョン 2.4.10 から構築されています。

<http://httpd.apache.org>

`mod_ssl`（オープン SSL に対する Apache インタフェース）による HTTPS（SSL 上の HTTP）が使用されます。このプロトコルについての詳細は、<http://www.modssl.org> のサイトを参照してください。

注記:HTTPS(HTTP over SSL)の無効化については上記「**SNMP、SSH および HTTPS の無効化**」を参照してください。

HTTP および SSL はデフォルトの設定に `/etc/httpd` にあるファイルを使用します。その中でお使いになるのは `httpd.conf` だけでしょう。デフォルト設定を変更したい上級ユーザーは、ファイルを編集し、それを `/boot/etc/httpd` ディレクトリにコピーしてください。本当にその必要がない限り命令を変更してはいけません。（『付録 C ー役に立つ Linux ユティリティ』の「エディタの使用」を参照してください）

証明書と鍵の設定

SSL に関して、`mod_ssl` を含む Apache ウェブサーバに新しい認証と鍵を生成することが推奨されますが、必須ではありません。工場設定の自己署名認定書は `/etc/httpd/server.crt`、鍵は `/etc/httpd/server.key` です。新しい認定および秘密鍵を生成したら、`/boot/etc/httpd/server.crt` および /

`boot/etc/httpd/server.key` として保存します。新しい認定書および秘密鍵を生成するためには、以下に示すコマンドを実行します。

```
cd /boot/etc/httpd
openssl req -new -x509 -nodes -out server.crt -keyout server.key
```

2つのファイルが `/boot/etc/httpd` ディレクトリに生成されます。変更を有効にするため、Sonoma を再起動します。様々な HTTP 命令の操作と設定、および SSL の設定を解説した優れた書籍を以下に示します。

Professional Apache, Wainwright, Wrox Press, 1999.

NTP

NTP のセキュリティーを高めるために MD5 認証を利用できます。『第 3 章 – NTP』の「**Unix ライクプラットフォーム：MD5 認証する NTP クライアントの設定**」あるいは「**Windows プラットフォーム：MD5 認証する NTP クライアントの設定**」を参照ください。NTP 照会を制限するには、「**アクセス制限 – NTP**」の項を参照ください。

ネットワーク セキュリティーの 脆弱性

EndRun では Sonoma が影響を受けるメジャーなネットワークセキュリティーの脆弱性について以下のページで対応しています：

<http://www.endruntechnologies.com/fsb.htm>

またこのアプリケーションノートにはタイムサーバーのセキュリティーを高め、多くの脆弱性を軽減する最良の方法が紹介されています。

<http://www.endruntechnologies.com/pdf/AppNoteSecurity.pdf>

第 6 章

SNMP (Simple Network Management Protocol)

Sonoma には、SNMP エージェント `snmpd` および SNMP 通知/トラップ生成ユーティリティ `snmptrap` の NET-SNMP バージョン 5.5.1 実装が組み込まれています。SNMPv1 (最初のインターネット標準)、SNMPv2c (標準までには至らず、しばしば“SNMP コミュニティ”と呼ばれています)、SNMPv3 (最新のインターネット標準) という、今日使われているプロトコルのすべてのバージョンをサポートします。

NET-SNMP プロジェクトのルーツは、カーネギーメロン大の SNMP 実装にあります。NET-SNMP プロジェクトの詳細については、<http://www.net-snmp.org> のサイトをご覧ください。管理ソフトウェアおよび詳細なセットアップ情報もここから入手できます。

UCD-SNMP 実装を含む各種の SNMP マネージャおよびエージェントの機能および設定に関するすぐれた解説書が O'Reilly & Associates から出版されています。

Essential SNMP, Mauro & Schmidt, O'Reilly & Associates, 2001

入門 SNMP Douglas R. Mauro, Kevin J. Schmidt 著、土本康生 監訳、福田剛士 訳 2002

SNMPv3 で動作させようとする場合は、これら両方のリソースを利用して、エージェント設定の概念を十分理解しておくことを強く推奨します。

SNMPv3 の セキュリティ

SNMPv3 以前の SNMP には、明確なセキュリティ上の不備がありました。パスワードと同じように 2 つのコミュニティ名を使用し、それを平文のままネットワーク経由で送信していたためです。しかも、セッションデータの認証または暗号化のメカニズムが存在せず、コミュニティ名を捕捉しようとする普通のスヌープだけでなく、中間者によるデータ破壊/置換に対してもまったく無防備でした。SNMPv3 は、RFC-2274 で定義された USM (User-based Security Model) の実装です。この USM は、最新の暗号技術を利用して、複数ユーザーの認証とともにプライバシー保護のセッションデータ暗号化を実行するもので、リモートログインシエルのユーザーにとっての SSH と同じような役割を果たします。

さらに、SNMPv3 は、RFC-2275 で定義された VACM (View-based Access Control Model) を実装しています。この RFC は、各種のセキュリティレベル (認証なし、認証あり、認証+プライバシー) がある複数ユーザーのアクセスについて、それを SMI (Structure of Management Information) オブジェクトツリーの特定「ビュー」に制限するメカニズムを定義したものです。

エンタープライズ MIB (Management Information Base)

EndRun Technologies の実装により、RFC-1213 に記述された MIB-II 内の SNMP 変数だけでなく、RFC-2578 に記述された SMI バージョン 2 (SMIv2) の構文による次のエンタープライズ MIB を提供します。

SONOMA-MIB (Sonoma CDMA と
2017 年 7 月以前に出荷された Sonoma GPS 機器)
あるいは
SONOMAMG-MIB (2017 年 5 月以降に出荷された Sonoma GPS 機器)

これらは Sonoma の中に次の ASCII ファイルとして置かれています：

/usr/local/share/snmp/mibs/SONOMA-MIB.txt

NTP および GPS ステータスオブジェクトの完全セットに加えて、MIB は次のような 4 種類の SMIv2 通知オブジェクトを定義しています。

- NTP Leap Indicator Bits (LI うるう秒表示ビット) の変化
- NTP Stratum の変化
- 受信機障害ステータスの変化
- 受信機時間性能指数の変化

SNMP デーモンの 呼び出し

SNMP デーモン `snmpd` は、`/etc/rc.d/rc.snmpd` システム起動スクリプトによって起動されます。デフォルトでは、デーモンがネットワーク管理システムからの SNMP クエリをポート 161 でリスンします。別のポートで監視させたいときは、ファイルを編集して、起動時に `snmpd` に渡されるアーギュメントリスト内のポート番号を変更します。

重要

`/etc/rc.d/rc.snmpd` の編集後、そのファイルを `/boot/etc/rc.d` ディレクトリにコピーして、システムを再起動しなければなりません。ファイルのアクセスモードを維持することが非常に重要です。コピー時には必ず `cp -p` を使用してください。ブートプロセスの過程で、`/boot/etc/rc.d` ディレクトリ内のファイルがシステム RAM ディスク上の作業ディレクトリ `etc/rc.d` にコピーされます。この方法で工場デフォルトが上書きされます。

簡単セットアップ— SNMPv1/v2c

SNMP 管理システム上で SONOMA-MIB ファイルをコンパイルし、その中に定義されている変数にアクセスすることができます。工場デフォルトのコミュニティ名は、読み出し専用コミュニティの “Sonoma” と、読み出し／書き込みコミュニティの “endrun_1” です。これだけが SNMP の v1 および v2c の下での運用に必要とされます。

デフォルトコミュニティ文字列（パスワード）の変更

デフォルトコミュニティ名を変更するには */etc/snmpd.conf* の次の 2 行を変更します。また変更することを推奨します。

```
rwcommunity   endrun_1
rocommunity   Sonoma
```

SNMPv1 トラップ 生成のセットアップ

Sonoma に SNMPv1 トラップ (RFC-1215) を送信させるには、*/etc/snmpd.conf* 内の次の行をアンコメントして編集することにより、SNMPv1 trap のコミュニティ名および宛先を設定しなければなりません。

```
trapsink      xxx.xxx.xxx.xxx trapcommunity trapport
```

trapcommunity は実際のコミュニティ名に置き換えます。**xxx.xxx.xxx.xxx** は Sonoma が生成したトラップを受信する宛先ホストの IP アドレスまたはホスト名です。指定しないとトラップはポート 162 に送信されます。ポート番号を変更するには行の末尾に **trapport** を追加します。162 のままでよければ、ブランクのままとします。

注：一般の snmpd エージェントは、*/etc/snmpd.conf* 内にある複数の **trapsink** 行を認識し、ジェネリックな SNMP coldStart トラップまたは authenticationFailure トラップを複数の宛先に送信しますが、Sonoma のエンタープライズ MIB トラップ生成メカニズムは、ファイル内の最後に宣言された **trapsink** にのみトラップを送信します。

SNMPv2c ノーティフィケーション とインフォーム のセットアップ

Sonoma に SNMPv2c ノーティフィケーション (SMIV2, RFC-2578) またはインフォームを送信させるには、*/etc/snmpd.conf* 内の次のいずれかまたは両方のファイルをアンコメントして編集し、コミュニティおよび宛先を設定しなければなりません。

```
trap2sink     xxx.xxx.xxx.xxx trap2community trap2port
informsink    xxx.xxx.xxx.xxx informcommunity informport
```

trap2community および **informcommunity** は実際のコミュニティ名に置き換えてください。**xxx.xxx.xxx.xxx** は Sonoma が生成したノーティフィケーションまたはインフォームを受信する宛先ホストの IP アドレスまたはホスト名です。デフォルトでは、v2c トラップまたはインフォームはポート 162 に送信されますが、ポート番号を変更するには行の末尾に **trap2port** または **informport** を追加します。162 のままでよければ、ブランクのままとします。

注：snmpd エージェントは、*/etc/snmpd.conf* 内にある複数の **trap2sink** または **informsink** 行を認識し、ジェネリックな SNMP coldStart または authenticationFailure ノーティフィケーションおよびインフォームを各宛先に送信しますが、Sonoma のエンタープライズ MIB ノーティフィケーション/インフォーム生成メカニズムは、ファイル内の最後に宣言された **trap2sink** にノーティフィケーションを、また最後に宣言されている **informsink** にインフォームを送信します。

重要

/etc/snmpd.conf の編集後、そのファイルを */boot/etc* ディレクトリにコピーして、システムを再起動しなければなりません。ファイルのアクセスモード (*root* のみ読み取り可能) を維持することが非常に重要です。コピー時には必ず `cp -p` を使用してください。ブートプロセスの過程で、*/boot/etc* ディレクトリ内のファイルがシステム RAM ディスク上の作業ディレクトリ */etc* にコピーされます。この方法で工場デフォルトが上書きされます。

SNMPv3 の
セットアップ

SNMPv3 を使用する予定ならば、先に述べた 2 つのリソース (UCD-SNMP の Web サイトと「Essential SNMP」) を利用して十分に調査することを強く推奨します。v3 のユーザーに対して、かなり複雑な設定オプションが用意されています。以下の説明は初歩的なセットアップ例をしめたにすぎず、全体像をカバーするものではありません。SNMP v3 にて Sonoma にアクセスするには、次の 2 つのファイルを設定する必要があります。

```
/etc/snmpd.conf
/boot/net-snmp/snmpd.conf
```

最初のファイルには、エージェントがアクセス制御およびノーティフィケーション/トラップ送信先の決定に使用する静的設定パラメータが入ります。エージェントの他の機能についてもこのファイルで設定可能ですが、とくに修正の必要はないはずです。Sonoma の SNMPv3 機能を使用するには、まず */etc/snmpd.conf* にユーザー情報を設定し、それらのユーザーのアクセス制限を設定しなければなりません。次の 2 行をアンコメントして編集することにより、v3 ユーザーを定義して、そのユーザーのアクセスパラメータを設定します。

```
rwuser root      priv .1
rouser ntpuser  auth .1.3.6.1.4.1.13827
```

1 行目は、SNMPv3 の読み取り/書き込みユーザーである *root* について、最低限のセキュリティレベルを認証あり・プライバシーのための暗号化あり (選択肢は *noauth*、*auth*、*priv*) に定義するとともに、SMI オブジェクトツリーの *iso(1)* ブランチ全体に対する読み取り/書き込みアクセスを許可しています。2 行目は、SNMPv3 の読み取り専用ユーザー *ntpuser* について、最小限のセキュリティレベルを認証あり・暗号化なしに定義するとともに、SMI オブジェクトツリーの *iso(1).org(3).dod(6).internet(1).private(4).enterprises(1).endRunTechnologiesMIB(13827)* ブランチ全体に対する読み取り専用アクセスを許可しています。このようなユーザー行を */etc/snmpd.conf* に追加したあと、`cp -p` を使用してそのファイルを */boot/etc* ディレクトリにコピーしてください。

2 番目のファイルは不揮発なフラッシュディスク上に置かれ、SNMP エージェントが設定値を格納するために使用します。このデータには、MIB-II 変数 *sysLocation*、*sysContact*、*sysName* の値とともに、設定済み SNMPv3 ユーザー暗号キーが含まれます。SNMPv3 を使用するには、*/etc/snmpd.conf* に設定した各 SNMPv3 ユーザー毎に、このファイルにユーザーキーを設定しなければなりません。具体的には、各ユーザーについて次のような行を */boot/net-snmp/snmpd.conf* に追加します。

```
createUser root      MD5 endrun_1 DES endrun_1
createUser ntpuser  SHA Sonoma_0
```

1 行目の指定により、エージェント `snmpd` はパスワード `endrun_1` による MD5 認証をするユーザー `root` を作成し、パスワード `endrun_1` によるセッションデータの DES (Data Encryption Standard) 暗号化を許します。2 行目は、パスワード `Sonoma_0` による SHA (Secure Hash Algorithm) 認証するユーザー `ntpuser` を作成します。パスワードおよびパスワードは最低 8 文字以上でなければならず、これを満たさなければ認証されません。

重要

`/boot/net-snmp/snmpd.conf` を編集する前に `snmpd` デーモンを終了しなければなりません。そうしないと秘密鍵の作成が正しく完了しないかもしれません。コマンド `/etc/rc.d/rc.snmpd stop` を実行して `snmpd` デーモンを終了させます。`snmpd` デーモンが終了したことは、`ps -e` コマンドの実行により確認することができます。

再起動後、エージェントは `/boot/net-snmp/snmpd.conf` ファイルを読み取り、各ユーザーに関する秘密鍵を計算して、そのファイルから `createUser` 行を削除します。次にその秘密鍵をファイルに書き込みます。各行は先頭が文字列 `usmUser` になります。このようにして非暗号化パスワードがシステムに保存されます。

重要

新しい鍵を作成するには `snmpd` プロセスを終了させ、`/boot/net-snmp/snmpd.conf` ファイルから現在の `usmUser` キー行を削除し、新しい `createUser` 行を追加します。次にシステムを再起動してください。

この例で示したのは、新たに SNMPv3 を使用するもっとも単純な構成の一例です。グループおよびビューの定義に VACM の全機能を利用すれば、非常に細かなアクセス制御を行うことができます。出荷時の `/etc/snmpd.conf` ファイルにはコメントされた行ブロックが含まれ、それをアンコメントすることにより、RFC-2274 に記述された USM (User-based Security Model) および RFC-2275 に記述された VACM (View-based Access Control Model) を使用する基本的な構成になります。ファイル中のコメントは、具体的な要求条件に合わせて修正するときに役立つはずで

SNMP プロトコルの 無効化と アクセス制限

SNMP の無効化については『第 5 章—セキュリティ』の「**SNMP、SSH および HTTPS の無効化**」を参照してください。アクセスの制限については『第 5 章—セキュリティ』の「**アクセス制限—Telnet, SSH および SNMP**」を参照ください。

第 7 章

Hyper Text Transport Protocol (HTTPS)

本章では Sonoma タイムサーバーの HTTPS インタフェースについて簡単に説明します。HTTPS インタフェースは動作が速く使いやすいグラフィックインタフェースであり、標準の Web ブラウザと互換性を持つものです。ブラウザに Sonoma の IP アドレスを指定し、SSL (Secure Socket Layer) 上の HTTPS によりログインします。安全性を重視するユーザーは HTTPS インタフェースを無効にすることもできます (手順については本章の最後を参照してください)。

Sonoma の HTTPS は HTTP over SSL (HTTPS) を利用しています。SSL は標準 HTTPS 下のサブレイヤーです。HTTPS では、サーバーとの間の要求 / 応答情報がパスワードを含め暗号化 / 解読が行われ、安全性が強化されています。

HTTPS 実装は以下のサイトより配布される標準 Apache バージョン 2.2.15 の中からビルドされています。

[HTTPS://HTTPSd.apache.org](https://httpsd.apache.org)

デフォルトの HTTPS 設定および SSL 認証と鍵の変更については『第 5 章 - セキュリティ』の、「HTTPS」を参照してください。

重要

Apache ウェブサーバーはドメインネームサーバーの IP アドレスを必要とします。`netconfig` (『第 9 章 - コンソールからの操作』を参照してください) を使用して TCP/IP パラメータを設定するときには必ずネームサーバーを設定してください。ネームサーバーは 1 つだけが必要とされますが、セカンダリネームサーバーを設定することもできます。設定が間違っていると HTTPS インタフェースは正しく機能しません。

HTTPS インタフェース の説明

セキュリティ上の理由から、Sonoma のウェブページではステータスおよび設定情報のみを表示します。ウェブページから運用設定の変更はできませんが、ファームウェアのアップグレードを行うことができます。Sonoma の設定変更はネットワークまたはシリアルポートを経由したコマンドラインインターフェース (CLI) を使用します。

注意

操作の都合上、Web ブラウザでポップアップウィンドウを許可するように設定してください。

Web インタフェースをスタートするには、ブラウザ上で Sonoma の IP アドレスを指定し、HTTPS によりログインしてください。IPv4 および IPv6 の場合の例を以下に示します。

IPv4: HTTP://192.168.1.1

IPv6: HTTP://[fe80:0:0:0:20e:f3ff:fe01:1f]

ブラケット [] を忘れないように。

認証についての警告ページが表示されます。警告ページを確認するとサーバーは SSL に保護されたローディングを続けます。ブラウザは HTTP: から HTTPS: に変化し、ページは SSL により保護されていることが表示されます。セキュリティを高めるために、SSL 認証書を独自の物に入れ換えてください。詳細は『第5章—セキュリティ』の、「HTTPS」を参照してください。

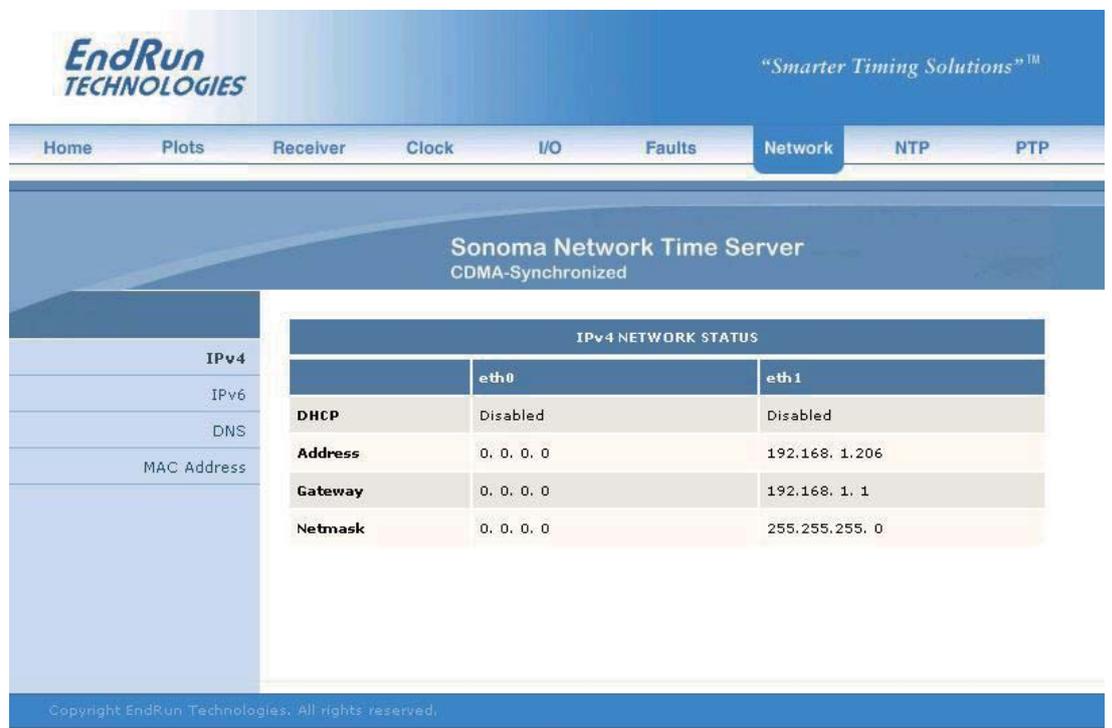
ログインページを下記に示します。

The screenshot displays the web interface for the Sonoma Network Time Server. At the top, there is a navigation menu with tabs for Home, Plots, Receiver, Clock, I/O, Faults, Network, NTP, PTP, and Firmware. Below the menu, the page title reads "Sonoma Network Time Server" and "CDMA-Synchronized". On the left side, there is a sidebar menu with "Overall Status", "Front Panel", "User Manual", and "Logout". The main content area features a login form with the heading "Login first." and fields for "Username:" and "Password:". A "LOGIN" button is located below the password field. At the bottom of the page, a copyright notice states "Copyright EndRun Technologies. All rights reserved."

ナビゲーション

すべてのウェブページの上にあるメインメニュータブには、カテゴリ毎のページへのリンクがあります。カテゴリ毎のページの左側にはサブカテゴリへのリンクが表示されます。

下の例では、メインメニュータブに Home、Plots、Receiver、Clock、I/O、Faults、Network、NTP、PTP、Firmware のカテゴリが表示されています。サブカテゴリとしては、IPv4、IPv6、DNS、MAC Address が表示されています。この例ではカテゴリ Network のサブカテゴリ IPv4 が選択されています。このような機能的に配置されたカテゴリナビゲーションタブとサブカテゴリリンクを使い、Sonoma の設定と運用情報を自由にナビゲートできます。



EndRun TECHNOLOGIES "Smarter Timing Solutions"™

Home Plots Receiver Clock I/O Faults **Network** NTP PTP

Sonoma Network Time Server
CDMA-Synchronized

IPv4 NETWORK STATUS		
	eth0	eth1
DHCP	Disabled	Disabled
Address	0. 0. 0. 0	192.168. 1.206
Gateway	0. 0. 0. 0	192.168. 1. 1
Netmask	0. 0. 0. 0	255.255.255. 0

Copyright EndRun Technologies. All rights reserved.

各ページの詳細

Home : OVERALL STATUS 総合ステータスページ

このページに表示されるデータを以下に示します。

Overall Status

Model Sonoma D12

UTC Time 現在の UTC 日付、UTC 時刻が表示されます。時刻がまだ取得
UTC Date されていないときには“1980年”が表示されます。

Receiver これは GPS サブシステムおよび受信機の同期状況を表示します。
WRM：発振器アップグレード付きのユニットがウォームアップ中
ACQ：CDMA 信号を探している
LKG：CDMA 信号に同期しつつある
LKD：CDMA 信号に同期した

Stratum NTP ストラタムは以下の意味を持っています：
Stratum 1: GPS に同期した状態で精度も保たれている
Stratum 2: Stratum1 のサーバーに同期している
Stratum x: Stratum x-1 のサーバーに同期している
Stratum 16: 非同期状態であり、NTP クライアントは
このサーバーを使用しない

System Status このフィールドはシステム障害の有無を表示します。
OK または FAULT が表示されます。FAULT が表示された場合には、
Faults ページへ行き問題点を調べます。

CPU Statistics

CPU Temperature (CPU の温度)、Free Memory(メモリ残量) および Load Average (平均負荷)
が表示されます。

Home : Front Panel フロントパネル サブカテゴリ

前面パネルのキーパッドと表示器に関する設定が表示されます。

Front-Panel Keypad and Display Configuration

Hour Display 時刻表示モードが、12 時間 (AM/PM) 表示または 24 時間表示
Mode であるかを示しています。これはフロントパネルキーパッドの、
ClockMenu > Hour_Mode によってのみ変更できます。

Keypad Lockout キーパッドのロック状態、変更はコンソールから **lockoutkp**
および **unlockkp** コマンドで行います。

Screen Saver スクリーンセイバーの設定時間、変更はキーパッドからのみ行えます。
キー操作を使用しないと、表示器の明るさが半分になります。

HTTP インターフェース

Display Intensity ディスプレイ輝度はキーパッドから 12-100% の範囲で変更できます。

Home : User Manual ユーザーマニュアル サブカテゴリ

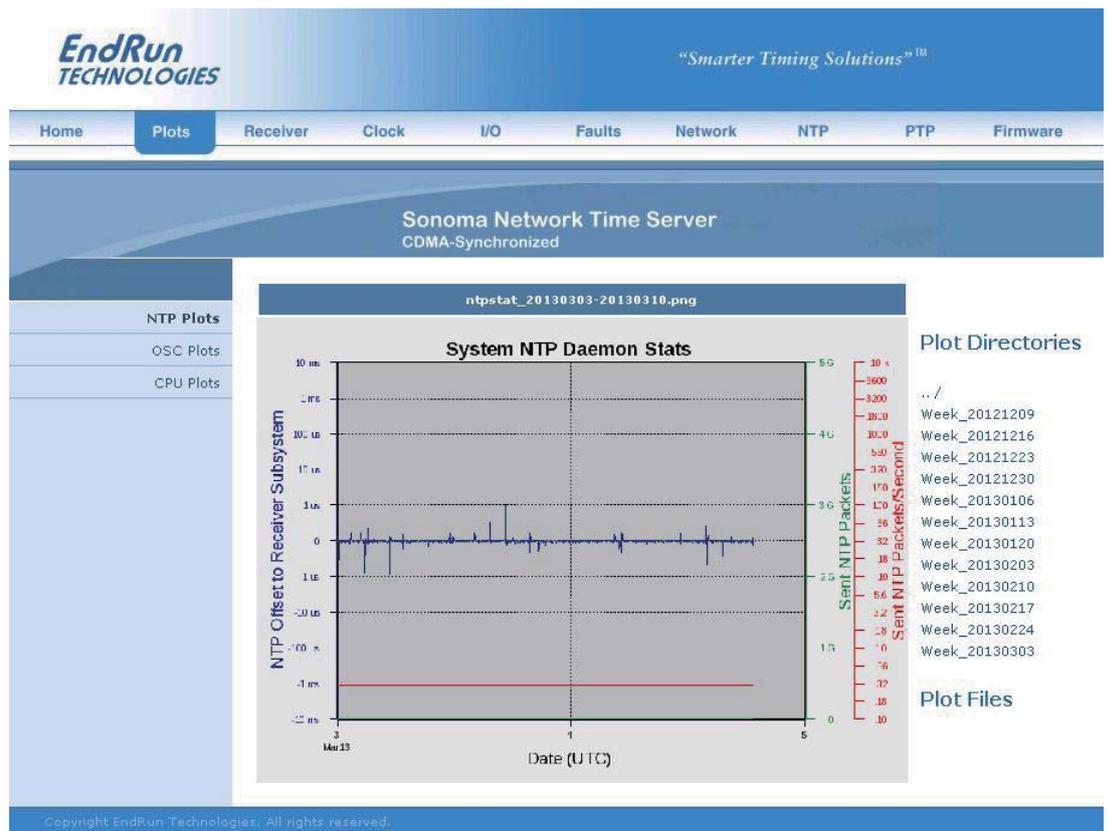
このリンクからフラッシュメモリに保存されている Sonoma ユーザーマニュアル (英文) にアクセスできます。最新版のマニュアルは Endrun のウェブサイトにあります：
[HTTPS://www.endruntechnologies.com/pdf/USM3027-0000-000.pdf](https://www.endruntechnologies.com/pdf/USM3027-0000-000.pdf)

Home : Logout ログアウト

このリンクをクリックすると Sonoma の HTTPS インターフェースからログアウトします。

Plots : プロットページ

このページには NTP の性能統計情報が表示されます。画面右側のリンクから 10 年前まで遡った毎日のプロットデータを見ることができます。画面左側のサブカテゴリリンクから CPU と発振器の性能統計データにもアクセスできます。次にデータプロットのサンプルを示します。



CPU、NTP および OSC (発振器) の 3 種類のプロットを表示できます。中央に大きく表示されるデータプロットは最後に選択表示したもので、これをメインプロットと呼びます。これは CPU、NTP および OSC に関わらず最後に選択したデータです。

すべてのプロットファイルはディレクトリに保存されています。1 週間分のデータが 1 つのディレ

クトリに保存されます。新しいプロットを見るためには、ページの右側のリストから選択します。最初にディレクトリをクリックして選択します。次にリストされたプロットファイルの1つをクリックして選択するか、またはマウスマウスカーソルをプロットファイルの1つに重ねます。プロットファイルにカーソルを重ねると小さなプロットが大きなメインプロットの隣に表示されます。これにより異なる種類のデータプロットを比較して、関連性を調べることができます。例えば、NTP データプロットと CPU データプロットを比較できます。

Sonoma からプロットファイルを .PNG ファイルとしてダウンロードすることもできます。 .PNG ファイルは /logs/png ディレクトリに保存されています。

Receiver: CDMA 受信機のページ

このページには CDMA 受信機と GPS Subsystem に関する情報が表示されます。データフィールドを以下に示します。

CDMA Receiver Status (受信の状態)

Subsystem State	CDMA サブシステムの状態を示します： WRM: OCXO ないし Rb 発振器のウォームアップ中。 ACQ: CDMA 信号を探索中。 LKG: CDMA 信号にロックしつつある。 LKD: CDMA 信号にロックした。同期している。
TFOM	時刻精度の指標を示します。詳細は『付録 A – TFOM』を参照してください。
AGC	自動利得調整 DAC。標準値は良い信号条件において 150 から 220。
SNR	信号雑音比。標準値 > 2.5。
FER	CDMA sync チャンネルフレームの受信フレームエラーレート。
PNO	受信中の基地局の Pseudo-Noise Offset。
Channel	受信中の CDMA チャンネル。
Receiver DAC	CDMA 受信機の発振器制御の 16-bit DAC 値。
Receiver State	CDMA の現状を示す： WRM: オプション発振器のウォームアップ中。 ACQ: CDMA 信号を探索中。 DET: CDMA 信号を検出。 LKG: PN コードにロックを試みている。 TRK: キャリアにロックを試みている。 LKD: ロックした。CDMA 信号に完全に同期している。

Configuration (その他設定)

Clock Calibration クロックの補正はクロックを故意に進めたり遅らせたりするときに使います。その目的はアンテナケーブルの長さ分の補正であったり、分配増幅器などの外付けハードウェア固有の遅延の補正であったりします。校正範囲は ±

HTTP インターフェース

500,000 ナノ秒です。

Channel Set CDMA 受信機のチャンネルセット Japan Cellular に固定 .

Receiver: Oscillator Page

このページには以下のような CDMA サブシステムの発振器制御の情報が表示されます。:

Oscillator Status

Oscillator Type Sonoma に実装された発振器の種類です。 TCXO (標準), OCXO (オプション) Rubidium (オプション) があります .

DAC T システム発振器を制御する DAC 値は周波数制御の設定値を表しています。システムは周波数誤差を取り除くように、自動的にこの値を決めます。値は 0 から 1,048,575 までの範囲です。値が最小値または最大値に近づくと、DAC 障害フラグがセットされます。

Measured Time Error 最後に測定した CDMA サブシステムと CDMA とのオフセット (単位秒)

Time Deviation オフセット測定値 (秒) の Time Deviation (TDEV) を表示します。この測定におけるタウ (観測間隔) は 1 秒であり、この値は GPS 受信機から受けとる測位情報の更新間隔です。

Oscillator Ageing 帰分析による発振器の 1 日当たりのエージング率を表示します。(最初の測定値が表示されるまでに数時間の遅れがあります)

Control Loop TAU システム発振器の制御ループの平均化時定数 (秒) を示します。この値はオフセットと安定度を維持するため、自動的に調整されます。

Coast Duration CDMA サブシステムが Coast Mode (CDMA にロックしていない状態) であった秒数を表示します。Coast Mode はホールドオーバーの別称です。

Estimated Time Error Coast Mode にある CDMA サブシステムの推定時刻誤差 (秒) を表示します。

Internal Chassis Temperature シャーシー内温度 °C (OCXO か Rb 発振器オプション)

Clock ページ

このページは、I/O ページにリストされているオプションの I/O を除いた、Sonoma タイムサーバーの設定を表示します。フィールドを以下に示します。

Time Mode 現在の Time Mode を示します。取りうる値は UTC、GPS、Local-Manual および Local-Auto です。この設定はオプションのタイムコード出力、シリアル時刻出力、フロントパネルの時刻表示にのみ影響し、常に UTC を使う NTP には影響を与えません。例として、Sonoma がタイムコード出力を持ち、このフィールドが Local-Auto ないし Local-Manual を示している場合、タイム

コード出力に含まれる時刻はローカル時刻になりますが、NTP は UTC を維持します。Time Mode の変更はフロントパネルまたはコンソールから **systimemodeconfig** コマンドを使用します。

- Time Zone Offset UTC からのオフセットを示しています。Time Mode が Local のときのみ有効です。正のタイムゾーンオフセットはグリニッジ子午線から東経を表します。タイムゾーンを変更するにはフロントパネルまたはコンソールから **systimemodeconfig** コマンドを使用します。Local-Auto モードでは、CDMA 信号に含まれる情報により自動的に設定されます。
- Daylight Savings 夏時間の制御が有効か無効かを示します。Time Mode が Local-Manual のときのみ有効になります。Time Mode が Local-Auto であると、このフィールドは “automatic” と表示します。
- DST Start, End 夏時間の開始、終了する時を示しています。Time Mode が Local のときのみ有効です。DST フィールドは DST (夏時間) が有効か否かを示し、有効であれば開始と終了の時を示します。例として、米国のほとんどの地域では、夏時間は 3 月の第 2 日曜日の午前 2 時に始まり、11 月の第 1 日曜日の午前 2 時に終わります。DST の設定を変更するにはフロントパネルまたはコンソールから **systimemodeconfig** コマンドを使用します。
- Current & Future Leap Seconds うるう秒の設定を示します。変更には **cdmaleapmodeconfig** を使います。「付録 F - うるう秒」を参照ください。

I/O ページ

このページには、CPU オプションとその設定を表示します。CPU オプションとは Sonoma の CPU モジュールが生成するオプション出力のことを意味します。標準構成の Sonoma タイムサーバーには CPU オプションは組み込まれていません。CPU オプションの設定の変更はコンソールから **cpuioconfig** および **sysioconfig** コマンドを使用します。CPU モジュールに実装可能な様々なオプションについては『第 10 章 - オプション』を参照してください。

Faults : システム障害ページ

Sonoma のすべての障害状況のリストを表示します。それぞれの障害の詳細については『付録 G - システム障害』を参照してください。

Faults: Receiver Faults Page 受信機の障害

このページには、CDMA 受信機に生ずる可能性のあるすべての障害の状況が表示されます。詳細については「付録 G - システム障害」を参照ください。

Faults : Fault Mask Page 障害マスクページ

このページは有効な障害マスク (アラーム表示の抑止) を表示します。

- Signal Fault 現在の GPS 信号障害マスクの設定を表示します。GPS 信号障害がマスクされると信号喪失の障害が発生してもアラームが表示されなくなります。Sonoma を CDMA 信号に同期させずに Stratum2 サーバーとして運用しているときに、信号障害アラームを表示させないようにしたいことがあります。

HTTP インターフェース

信号障害マスクを変更するにはフロントパネルまたはコンソールから **setsigfltmask** コマンドを使用します。

Primary and Secondary Power Fault Alarms Sonoma に冗長化電源オプションが搭載されているときにのみ表示されます。第 10 章『オプション』を参照ください。

Network : ページ

Network : IPv4 ページ

このページは IPv4 ネットワーク設定を表示します。フィールドを以下に示します：

DHCP 出荷時の設定では、Sonoma は DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) を使用して自身を設定します。静的 IP 設定はフロントパネルから、またはコンソールから **netconfig** コマンドを使用します。このフィールドは DHCP の Enabled 有効 / Disabled 無効を表示します。

Address, Gateway, Netmask IP アドレス、ゲートウェイおよびネットマスクの設定を表示します。これらの設定の変更はフロントパネルまたはコンソールから **netconfig** コマンドを使用します。

Network : IPv6 ページ

IPv6 ネットワークパラメータに関連する情報を表示します。IPv6 についての詳細は『第 8 章 -IPv6 について』を参照してください。

Network : DNS ページ

プライマリおよびセカンダリドメインネームサーバーの IP アドレスを表示します。

Network : MAC アドレスページ

両方の Ethernet ポート (**eth0** および **eth1**) の MAC (Media Access Control) アドレスを表示します。

NTP ページ

NTP ステータスページは NTP 運用に関連する情報を表示します。フィールドを以下に示します。

NTP STATUS (NTP の状態)

Stratum フィールドが持つ値を以下に示します：

Stratum 1: サーバーは完全に同期した状態で精度も保たれている
Stratum 2: サーバーは Stratum 1 サーバーに同期している
Stratum x: サーバーは Stratum x-1 サーバーに同期している
Stratum 16: サーバーは非同期状態にあり、NTP クライアントは Stratum 16 サーバーを使わない

Source (時刻源)

時刻源を表示します。通常 CDMA を示しますが、Sonoma が Stratum 2 サーバーとして設定されているときは、上位 Stratum 1 サーバーの IP アドレスを表示します。

Offset (オフセット)

NTP システムクロックと CDMA サブシステムのクロック間のオフセット (秒) を表示します。正の値は NTP システムクロックが CDMA サブシステムのクロックより進んでいることを表しています。

Leap Indicator Bits (LI うるう秒表示ビット)

運用状態とうるう秒の挿入有無を表示します。うるう秒は 2、3 年ごとに挿入されます。

00 正常な同期運用状態

01 UTC 23:59:59 の次にうるう秒が挿入されることを表わす

10 UTC23:59:58 の次にうるう秒が差し引かれることを表わす

11 障害発生中または非同期状態

I/O STATISTICS 統計値

システムの最後の起動からの経過時間、送信/受信パケット数、時間当たり送信数およびパケットドロップなどの統計値が蓄積されています。

NTP : NTP ドキュメント

このリンクから一部変更された NTP の図書にアクセスできます。公式な NTP 関連図書が維持されているデラウェア大学の Web サイトにもリンクしています。

PTP : PTP/IEEE-1588 STATUS PTP の運用と設定状態の表示

オプションの PTP/IEEE-1588 プロトコルに関する運用と設定の状態を表示します。Sonoma に PTP オプションがインストールされていなければ、このフィールドは表示されません。PTP の詳細、およびこのページのデータフィールドの説明に関しては、『第 4 章—高精度時間プロトコル (PTP) IEEE-1588』を参照してください。

Firmware : FIRMWARE STATUS ファームウェアバージョンの表示

Sonoma に搭載されたファームウェアの製品番号とバージョン番号を表示します。

Firmware Status

Linux RFS PN, Linux Root File System の番号とバージョン番号と作成日付を表示します。
Linux RFS Version

Linux Kernel PN, Linux カーネルの番号とバージョン番号を表示します。
Linux Kernel Version

CDMA Subsystem CDMA サブシステムのファームウェアのバージョン番号を表示します。
Firmware

CDMA Subsystem CDMA サブシステムの FPGA のコードのバージョンを表示します。
FPGA

CDMA Receiver CDMA 受信機のファームウェアのバージョン番号を表示します。

Firmware

CDMA Receiver CDMA 受信機の FPGA コードのバージョン番号を表示します。
FPGA

Firmware : Linux RFS Upgrade / Linux RFS Upgrade RFS アップグレード

このページから Linux RFS (ルートファイルシステム) をアップグレードできます。これらのページにアクセスするには、“root”としてログインしなければなりません。Sonoma ファームウェアの最新バージョンは、EndRun Technologies の Web サイトからいつでも入手できます。ネットワークポート、シリアルポートまたは HTTPS インタフェースによるアップグレードの方法の詳しい説明は、『付録 B -ファームウェアのアップグレード』を参照してください。

Firmware : Linux Kernel Upgrade / Linux カーネルアップグレード

このページから Linux カーネルファームウェアをアップグレードできます。このページにアクセスするには、“root”としてログインしなければなりません。Sonoma ファームウェアの最新バージョンは、EndRun Technologies の Web サイトからいつでも入手できます。ネットワークポート、シリアルポートまたは HTTPS インタフェースによるアップグレードの方法の詳しい説明は、『付録 B -ファームウェアのアップグレード』を参照してください。

Firmware : CDMA Subsystem Upgrade / CDMA サブシステムアップグレードページ

このページから CDMA サブシステムファームウェアをアップグレードできます。このページにアクセスするには、“root”としてログインしなければなりません。Sonoma ファームウェアの最新バージョンは、EndRun Technologies の Web サイトからいつでも入手できます。ネットワークポート、シリアルポートまたは HTTPS インタフェースによるアップグレードの方法の詳しい説明は、『付録 B -ファームウェアのアップグレード』を参照してください。

Firmware : CDMA Receiver Upgrade / CDMA 受信機アップグレードページ

このページから CDMA 受信機のファームウェアをアップグレードできます。このページにアクセスするには、“root”としてログインしなければなりません。Sonoma ファームウェアの最新バージョンは、EndRun Technologies の Web サイトからいつでも入手できます。ネットワークポート、シリアルポートまたは HTTPS インタフェースによるアップグレードの方法の詳しい説明は、『付録 B -ファームウェアのアップグレード』を参照してください。

Firmware : Reboot 再起動のページ

このページから Sonoma の Linux サブシステムおよび GPS サブシステムのソフトウェア再起動を行うことができます。通常はファームウェアのアップグレード後に行いますが、Sonoma をリセットしたいときにはいつでも行えます。再起動には root のパスワードが必要になります。

HTTPS プロトコルの無効化

HTTPS を無効にする方法についての詳細は『第 5 章 - セキュリティ』の「SNMP、SSH および HTTPS の無効化」を参照してください。アクセス制限については、『第 5 章 - セキュリティ』の「アクセス制限 - HTTPS」を参照してください。

This page intentionally left blank.

第 8 章

IPv6 について

Sonoma タイムサーバーは Linux カーネル Version 3.2.2 により IPv6 をサポートしています。ネットワークの設定により、Ethernet ポートの 1 つまたは両方の IPv6 を無効にすることもできます。IPv4 アドレスは枯渇しつつありますので、近い将来 IPv6 アドレスが広く使われるようになることでしょう。

IPv6 の機能

IPv6 に対応した Linux カーネルを採用したことにより、IPv6 をほとんどの機能に使うことができます。出荷時の設定では、IPv6 Router Advertisements (ルーター広告) による Ethernet インタフェースの自動設定が有効になっています。Router Advertisements を無効にして、IPv6 アドレスとデフォルト IPv6 ゲートウェイを静的に設定するには、対話スクリプト `netconfig` を実行するか、あるいはフロントパネルのキーパッドとディスプレイから設定します。いずれの方法でも、Ethernet インタフェースを IPv4 と IPv6 の両方で動作するように設定できます。`netconfig` スクリプトを使用すると、装置のホスト名とドメイン名も設定できます。

OpenSSH

工場出荷時の設定では、`sshd` は IPv4 および IPv6 の両方のアドレスをリスンするように設定されています。`/etc/ssh/sshd_config` ファイルの編集をして `AddressFamily` 命令を変更し、次にそのファイルを `/boot/etc/ssh` にコピーすることにより、IPv4 のみまたは IPv6 のみに応答するように強制することもできます。詳しくは、`sshd_config` man ページ (`man sshd_config`) を参照してください。

Apache HTTP

工場出荷時の設定では、`httpd` は IPv4 および IPv6 の両方のアドレスをリスンするように設定されています。`/etc/httpd/httpd.conf` ファイルを編集して `Listen` 命令を追加し、次にそのファイルを `/boot/etc/httpd` にコピーすることにより、IPv4 のみまたは IPv6 のみに応答するように強制することもできます。詳しくは、Apache HTTP 関連文書を参照してください。

Net-SNMP

工場出荷時の設定では、`snmpd` は IPv4 と IPv6 の両方のアドレスをリスンするように設定されています。この設定は、`/etc/rc.d/rc.snmpd` を編集してエージェントアドレスの引数を起動時に `snmpd` に渡すようにし、次にこのファイルを `/boot/etc/rc.d` にコピーすることにより変更できます。

NTP

工場出荷時の設定では、`ntpd` はすべてのインタフェースで IPv4 と IPv6 の両方のアドレスをリスンするように設定されています。これを変更するには、まず `/etc/ntp.conf` を編集して目的の動作をさせるための `interface` 命令を追加し、次いでそのファイルを `/boot/etc` にコピーします。例として以下のような行を追加します。

```
interface ignore ipv6
```

この例では、IPv6 をバインドしなくなります。`interface` 命令についての詳細は、NTP ドキュメントを参照してください。

IPv4 専用のプロトコル

`telnet` (クライアントおよびサーバー)、`ftp`、`dhcpcd` のプロトコルは IPv6 に対応していません。これらプロトコル特有なセキュリティの危険性から、`telnet` および `ftp` は最近急速に使われなくなっており、IPv6 ネットワーク上で使われることはほとんどないと思われます。NDP (Neighbor Discovery Protocol) と IPv6 のアドレス自動設定機能により、IPv6 ネットワークでは DHCP プロトコルもあまり重要ではなくなりました。PTP/IEEE-1588 プロトコルオプションも IPv6 には対応していません。

第 9 章

コンソールからの操作

本章では、Linux コンソールで使用する Sonoma の制御と状態を監視するためのコマンドについて説明します。コンソールには Ethernet ポートまたは RS-232 シリアルポートを経由してアクセスします。Sonoma には各種設定を行ったり、Linux や GPS サブシステムのパフォーマンスや状態をモニタする、用途に応じたコマンドが用意されています。

Sonoma を使うのに Linux のコマンドを知る必要はありません。しかしながら、Sonoma には標準的な Linux コマンドやユティリティのサブセットが用意されており、**bash** シェルを使うことができます。Linux については豊富な情報をいろいろなところから入手できるでしょう。

Sonoma 固有のコマンドについてこの章で説明いたします。Unix/Linux の最も役に立つコマンドの簡単な説明は『付録 C ー役に立つ Linux の情報』を参照してください。

コンソールポート

Sonoma にはコンソールとして使うことができる、3つのインタフェースポートがあります。そのうち2つは 10/100/1000Base-T Ethernet ポートで、もう1つは RS-232 シリアルポートです。ネットワークケーブルとシリアルケーブルは Sonoma に同梱されています。シリアルケーブルはクロス接続になっており、Sonoma とコンピュータのシリアルポートを接続するのに使えます。RS-232 のピン接続情報を含んだこれらポートの仕様については『付録 H ー仕様』を参照してください。

基本的な Linux の操作

Sonoma を使うのに Linux のコマンドを知る必要はありません。関心のある方のために言うと、Sonoma が使うコマンドシェルは Linux 標準の **bash** です。Unix 類似のオペレーティングシステムがそうであるように、すべてのコマンドとファイル名について大文字/小文字が区別されます。Unix/Linux の最も役に立つコマンドの簡単な説明は『付録 C ー役に立つ Linux の情報』を参照してください。

もしも Unix 類似オペレーティングシステムに関する知識が十分でなく、でも Sonoma のパフォーマンスをより綿密に監視したり、あるいは最適化したりしたい場合には、Linux の良い解説書や以下の Linux ドキュメントプロジェクトから詳細を学ぶことができます。

<http://www.tldp.org>

ユーザーコマンド
一覧

コマンド	機能
accessconfig	Sonoma に telnet 、 ssh と snmpd でアクセスするホストを限定するための対話スクリプト。生成された <code>/etc/hosts.allow</code> および <code>/etc/hosts.deny</code> ファイルは不揮発フラッシュディスクに保存されます。出荷時には、全てのホストからのアクセスを許可しています。
caldelay	遅延の補正値を表示します。 setcaldelay コマンドを参照してください。
cdmachannelset	現在の CDMA チャンネルの設定を出力します。これは常に Japanese Cellular となります。
cdmaleapconfig	うるう秒の設定を行います。CDMA 基地局からの情報に基づく自動うるう秒挿入か、現在と将来のうるう秒値を手入力する方法か選択できます。 cdmaleapmode コマンドを参照ください。後者を推奨します。
cdmaleapmode	現在の CDMA うるう秒モード（自動 AUTO かユーザー手入力 USER か）を表示します。USER モードだと、現在 Current と将来 Future のうるう秒値も出力します。 cdmaleapconfig コマンドを参照ください。
cdmastat	CDMA サブシステムの情報をコンソールに出力します。
cdmaversion	CDMA サブシステムのファームウェアと FPGA のバージョンを出力します。
cpuio (オプション)	すべての組み込まれた CPU モジュールのオプションの設定値を返します。詳細は『第 10 章—オプション』を参照してください。 cpuioconfig コマンドを参照してください。
cpuioconfig (オプション)	CPU モジュールオプションの設定を変更する対話型ユーティリティ。詳細は『第 10 章—オプション』を参照してください。 cpuio コマンドを参照してください。
cpustat	現在の Linux CPU の温度、システム負荷の割合 (%) およびメモリ残量を表示します。
faultstat	すべてのシステム障害状態のサマリーをユーザーフレンドリな形式で表示します。
get_sw_opts	Sonoma で有効にされているソフトウェアオプションを返します。 wrt_sw_opt コマンドを参照してください。詳細は『第 10 章—オプション』を参照してください。
help help command	Sonoma 固有のコマンドのヘルプを表示します。コマンド毎のヘルプを表示します。例： help gpsstat 。
inetdconfig	inetd サーバーデーモンが起動するプロトコルサーバーのリストを設定する対話スクリプト。
kernelversion	Linux オペレーティングシステムのカーネルのバージョンを表示します。

kplockstat	フロントパネルキーパッドのロックアウト状態を出力します。 lockoutkp および unlockkp コマンドを参照してください。
lockoutkp	フロントパネル EDIT キーをロックします。 kplockstat および unlockkp コマンドを参照してください。
netconfig	Sonoma の IP ネットワークサブシステムをセットアップするための対話スクリプト。
ntpconfig	Sonoma の NTP サブシステムをセットアップするための対話スクリプト。MD5 認証およびブロードキャスト/マルチキャストモードの設定が可能です。すべてのパラメータは不揮発フラッシュディスクに保持されます。
ntpstat	NTP デーモンの状態を表す主要パラメータの値を表示します。これには NTP が管理するシステムクロックと CDMA サブシステムクロック間の現在のオフセット、現在の送/受信パケット数およびドロップパケット数が含まれます。さらに現在の時間当たり送信パケット数も示されます。
osctrlstat	システム発振器のディシプリンパラメータを表示します。
ptpconfig0 ptpconfig1 (オプション)	PTP/IEEE-1588 プロトコル (オプション) の動作パラメータを設定する対話スクリプト。詳細は『第 4 章—高精度時間プロトコル (PTP) IEEE-1588』を参照してください。
ptpstat0 ptpstat1 (オプション)	PTP/IEEE-1588 サブシステム (オプション) の状態を表示します。詳細は『第 4 章—高精度時間プロトコル (PTP) IEEE-1588』を参照してください。
ptpstat0 ptpstat1 (optional)	Prints the status of the optional PTP/IEEE-1588 Subsystem. See Chapter 4 - PTP/IEEE-1588 for more information.
pwrfltmask (オプション)	冗長化電源(オプション)の状態を表示します。入力異常、障害マスクを返します。詳細は『第10章—オプション』を参照ください。
rcvrversion	CDMA 受信機のファームウェアと FPGA のバージョンを返します。
setcaldelay	クロック遅延の補正値を設定する対話型ユティリティです。 caldelay コマンドを参照してください。
setcdmachannelset	CDMA チャンネルセットを切り換えるコマンドですが、日本向けモデルにはありません。 cdmachannelset も参照ください。
setpwrfltmask (オプション)	冗長化電源 (オプション) の電源入力異常の障害マスクを設定します。詳細は『第 10 章—オプション』の「冗長化電源」を参照ください。
setsigfltmask	信号喪失警報を有効にするか、またはマスクします。 sigfltmask コマンドを参照してください。
sigfltmask	信号喪失警報のマスクの現在の設定を表示します。 setsigfltmask コマンドを参照してください。

subsysreset	CDMA サブシステムをリセットします。
syskernel	現在起動している Linux カーネルを 0 または 1 で表示します。0 は FACTORY カーネル、1 は UPGRADE カーネルを表します。
sysosctype	搭載されている発振器の種類を表示します。TCXO、OCXO または Rubidium のいずれかです。
sysrootfs	現在ロードされている Linux ルートファイルシステムを 0 または 1 で表示します。0 は FACTORY ルートファイルシステム、1 は UPGRADE ルートファイルシステムを表します。
sysstat	NTP の詳細なステータス情報を表示します。CDMA サブシステムクロックに対する NTP の管理するシステムクロックのオフセット、NTP デーモンのうるう秒ビット値、TFOM、最後に更新した時刻、および現在のうるう秒を含みます。
systemio (オプション)	搭載されたシステムオプションの設定値を返します。詳細は『第 10 章 – オプション』を参照してください。 systemioconfig コマンドを参照してください。
systemioconfig (オプション)	システムオプションの設定を変更するための対話型ユーティリティ。詳細は『第 10 章 – オプション』を参照してください。 systemio コマンドを参照してください。
systemmode	フロントパネルディスプレイとオプションのタイムコード出力とシリアル時刻出力に使う Time Mode (時刻モード) の設定を表示します。 systemmodeconfig コマンドを参照してください。
systemmodeconfig	フロントパネルディスプレイとオプションのタイムコード出力とシリアル時刻出力に使う Time Mode (時刻モード) を設定する対話型ユーティリティ。LOCAL、GPS または UTC を設定できます。 systemmode コマンドを参照してください。
sysversion	Linux サブシステムのルートファイルシステムのバージョンを表示します。
unlockkp	フロントパネルの EDIT キーをロック解除します。 lockoutkp および kplockstat コマンドを参照してください。
updatekernelflag	フラッシュに格納されたフラグを更新するためのコマンド。ブート時に Linux ブートローダーがこのフラグに従い、FACTORY または UPGRADE カーネルをブートします。
updaterootflag	フラッシュに格納されたフラグを更新するためのコマンド。ブート時に Linux ブートローダーがこのフラグに従い、FACTORY または UPGRADE ルートファイルシステムを選択します。
upgradkernel	Linux カーネルのアップグレードを行うコマンド。
upgradercvr	CDMA 受信機をアップデートするコマンドです。

upgraderootfs	Linux Root File System (RFS) をアップデートするコマンドです。
upgradesubsys	CDMA サブシステムのファームウェアをアップデートするコマンドです。
wrt_sw_opt	ソフトウェアオプションを有効にするコマンドです。詳細は『第 10 章—オプション』を参照してください。 <code>get_sw_opts</code> コマンドを参照してください。

コマンドの詳細説明

accessconfig

Sonoma への `telnet`、`ssh` および `snmp` によるアクセスを制限ための対話スクリプトを起動します。出荷時には、全ユーザーのアクセスを許可するように設定されます。たとえばセキュリティ上の理由で `telnet`、`ssh` または `snmp` アクセスを制限する必要があるときは、RS-232 シリアル I/O ポート経由または `telnet/ssh` セッションにより、`root` でこのスクリプトを実行します。

このスクリプトは `/etc/hosts.allow` および `/etc/hosts.deny` ファイルを変更し、それらのファイルを不揮発フラッシュディスク上の `/boot/etc` ディレクトリに保存します。変更を適用するには、このスクリプトを実行したあとで Sonoma を再起動しなければなりません。

コマンド： `accessconfig`
 Sonoma の応答： 対話スクリプトを起動する。

caldelay

このコマンドは遅延補正の現在の設定を表示します。遅延補正の許容範囲は ± 500000 ナノ秒です。

コマンド： `caldelay`
 Sonoma の応答： `+0 nanoseconds`

cdmachannelset

CDMA サブシステムが現在使用している CDMA チャンネルセットを表示します。日本向けモデルは Japanese Cellular を返します。

Command: `cdmachannelset`
 Sonoma の応答： `Channelset is Japan Cellular`

cdmaleapconfig

うるう秒は NTP, UTC と ローカルタイムに影響しますが、GPS 時刻には影響しません。うるう秒は大体 2 年に一回程度の頻度で挿入されます。このコマンドはうるう秒を設定する対話スクリプトを起動します。

うるう秒の挿入が発表されたら、このコマンドを実行します。この対話スクリプトは、どのように値を入力するかを説明します。詳しくは「付録 F—うるう秒」を参照ください。

Command: `cdmaleapconfig`
Sonoma の応答: 対話スクリプトが起動します。

cdmaleapmode

現在と将来のうるう秒の設定値を表示します。うるう秒のモード (leap second mode) は常に USER にして、ユーザーが手入力するようにします。詳しくは「付録 F – うるう秒」を参照ください。

Command: `cdmaleapmode`
Sonoma 応答: `CDMA Leap Second Mode is USER: Current LS = 16, Future LS = 16`

cdmastat

CDMA サブシステムの状態を問い合わせるコマンドです。通常運用時、NTP デーモンは CDMA サブシステムを 16 秒毎にポーリングします。このポーリングの結果がシステムクロックを制御するのに使われ、またログファイルに記録されます。このコマンドは、その情報を解釈して次のフィールドを持つ固定長文字列として出力します：

```
LKSTAT TFOM = ? YEAR DOY HH:MM:SS LS LF S CHANNEL PNO AGC VCDAC OSCDAC  
SN.R F.ERR FLTR FLTS
```

ここで：

- LKSTAT CDMA サブシステムのロック状況を LOCKED または NOTLKD で示します。
- TFOM = ? クロックの精度の指標であり、6 から 9 の値を示します。詳しくは『付録 A – TFOM』野解説を参照ください。
- YEAR CDMA サブシステムが NTP リファレンスクロックドライバから最後に受け取ったポーリングの UTC タイムスタンプの年です。
- DOY CDMA サブシステムが NTP リファレンスクロックドライバから最後に受け取ったポーリングの UTC タイムスタンプの Day-of-Year です。
- HH:MM:SS CDMA サブシステムが NTP リファレンスクロックドライバから最後に受け取ったポーリングの UTC タイムスタンプの時分秒です。
- LS 現在の UTC と GPS 時刻のうるう秒差です。
- LF 次のうるう秒挿入が行われた後の UTC と GPS 時刻とのうるう秒差です。うるう秒は UTC の 6 月 30 日か 12 月 31 日の終わりに挿入されます。
- 現時点の LS と LF については、弊社ウェブサイト <https://www.shoshin.co.jp/c/endrun/> にも掲示しています。
- S 信号処理の状態を示します。0 (Acquiring), 1 (Code Locking), 2 (Locked), 9 (Warming Up) です。

コンソールからの操作

- C CDMA チャンネルを表示します。日本向けモデルでは JC_PRI_A を表示します。
- PNO 基地局送信機の Pseudo Noise Offset です。64 チップで、0 から 511 の オフセットがあります。(2¹⁵-1)/64=511
- AGC 自動利得調整 DAC の値であり、0 から 255 となります。数字が大きいほど高周波利得が高いことを意味します。通常は 150 から 220 の値になります。
- VCDAC TCXO の電圧調整 DAC のワードの上位 16 ビットです。0 から 65535 の値をとります。大きい数字は TCXO の周波数が高いことを意味します。通常は 20000 から 38000 の値になります。これは CDMA 受信機の発振器です。
- EFCDAC システム発振器の電子周波数制御の 20-bit DAC の値であり、0 から 1048575 野値をとります。大きい数字は発信器の周波数が高いことを意味します。通常は 320000 から 680000 になります。これは CDMA サブシステムの持つシステム発振器です。
- SN.R CDMA Sync チャンネルシンボルレートの帯域におけるキャリア信号対雑音比であり、0.00 から 99.9 の値をとります。通常 2.5 から 11.0 の値となります。
- F.ERR CDMA Sync チャンネルフレームエラーレートであり、0.000 から 1.000 の値をとります。高い数字は Sunc チャンネルメッセージフレームに CRC 誤りが多かったことを意味します。数字が大きいことは信号対雑音比が小さいことと相関があります。
- FLTR CDMA受信機の障害状況を示します。4桁の16進数で表され、それぞれのビットが受信機の特定の障害を意味します。どれかのビットが立つと前面パネルのアラームLEDが点灯します。ビット定義を以下に示します。
プログラマでない方がビットをデコードするのは難しいかもしれません。より、ユーザーフレンドリーな **faultstat** コマンドを使うことをお勧めします。この障害の詳細については『付録 G—システム障害』を参照ください。

	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Char 0	CDMA Rcvr FLASH Writes	CDMA Rcvr FPGA Config	CDMA Signal	CDMA Rcvr Oscillator DAC
Char 1	CDMA Rcvr Oscillator	CDMA Reference Time	Synthesizer	Synthesizer Limits
Char 2	N/A	N/A	N/A	N/A
Char 3	N/A	N/A	N/A	N/A

- FLTS CDMAサブシステムの障害状態を示します。4桁の16進数で表され、それぞれのビットが受信機の特定の障害を意味します。どれかのビットが立つと前面パネルのアラームLEDが点灯します。ビット定義を以下に示します。
プログラマでない方がビットをデコードするのは難しいかもしれません。より、ユーザ

一フレンドリーな **faultstat** コマンドを使うことをお勧めします。この障害の詳細については『付録 G—システム障害』を参照ください。

	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Char 0	FLASH Writes	FPGA Configuration	CDMA Signal	System Oscillator DAC
Char 1	CDMA Receiver	Subsystem Communication	CDMA Reference Time	CDMA Receiver Communication
Char 2	System Oscillator PLL	N/A	Secondary Power Supply	Primary Power Supply
Char 3	System Power / Configuration	N/A	N/A	N/A

以下に TFOM=6、日時、現在と将来のうるう秒は 16 日、信号プロセッサはロック状態、CDMA チャンネルはの JC_PRI_A、PNO は 212、AGC は 197、VCDAC は 31652、EFCDAC 494456、信号雑音比 7.7、フレーム誤り率 0.000、アラームなしの応答例を示します。

```

Command:      cdmastat
Sonoma reply:
LOCKED TFOM = 6 2013 318 07:26:30 16 16 2 JC_PRI_A 212 129 31652 494456 7.7 0.000
0000 00000CKED TFOM = 6 2013 40 20:47:50 16 16 2 NAP_01_A 369 197 28233 346593 3.2
0.049 0000 0000
    
```

cdmaversion

CDMA サブシステムのファームウェアとハードウェアのバージョンを示します。

```

Command:      cdmaversion
Sonoma reply:
F/W 6010-0071-000 Ver 0.50 - FPGA 6020-0012-000 Ver 01 - FEB 01 16:56:37 2013
    
```

cpuio (オプション)

『第 10 章—オプション』「CPU モジュールのオプション」を参照ください。

cpuioconfig (オプション)

『第 10 章—オプション』「CPU モジュールのオプション」を参照ください。

cpustat

Linux CPU の状態を示すいくつかの重要な値を表示します。書式は以下の通りです：

```

YYYYMMDD.HH:MM:SS LLL% FREEkB +TT.TC
    
```

コンソールからの操作

ここにおいて:

YYYY 最後に更新したUTCタイムスタンプの年です。

MMDD 最後に更新したUTCタイムスタンプの月と日です。

HH:MM:SS 最後に更新したUTCタイムスタンプの時分秒です。

LLL% Linuxの `vmstat` コマンドが返す、最大負荷(%)値です。

FREEkB Linuxの `vmstat` コマンドが返す、フリーメモリ(KB)値です。

+TT.TC Linux CPU チップの温度です(°C)。

```
Command:    cpustat
Sonoma reply: 20130116.22:24:00 23% 320056kB +67.9C
```

faultstat

`cdmastat` コマンドが返す Fault Status Word (FLTS) をデコードし、説明付き表形式で表示します。それぞれの障害についての詳細は『付録 G –システム障害』を参照してください。

```
コマンド:    faultstat
Sonoma の応答: System Fault Status:
System Oscillator DAC -----> OK
CDAM Signal -----> OK
FPGA Configuration -----> OK
FLASH Writes -----> OK
CDMA Receiver Communication-----> OK
CDMA Reference Time -----> OK
Subsystem Communication -----> OK
CDMA Receiver-----> OK
System Oscillator PLL -----> OK
System Power/Configuration -----> OK
```

もし、CDMA 受信機が FAULT を示した時は、受信機の障害状態も表示します。例を示します:

```
CDMA Receiver Fault Status:
CDMA Receiver Oscillator DAC-----> OK
CDMA Signal-----> *FAULT*
CDMA Receiver FPGA Configuration-----> OK
CDMA Receiver FLASH Writes-----> OK
Local Oscillator Synthesizer Tuning-----> OK
Local Oscillator Synthesizer-----> OK
CDMA Reference Time-----> OK
CDMA Receiver Oscillator-----> OK
```

get_sw_opts

このコマンドについての情報は『第 10 章 –オプション』を参照してください。

help

Sonoma 固有のコマンド (Linux のコマンドではない) のリストを表示します。コマンド毎のへ

ルプを呼び出すには、`help` に続けてそのコマンドを入力します。

コマンド： `help`
Sonoma の応答： Sonoma 固有のコマンドの一覧を表示する。

コマンド： `help cdmastat`
Sonoma の応答： `cdmastat` コマンドに関する情報を表示する。

inetdconfig

Sonoma の `inetd` スーパーサーバーデーモンによって起動されるプロトコルサーバーのリストを設定する対話スクリプトを起動します。設定可能なプロトコルサーバーは、`TIME`、`DAYTIME`、`TELNET` の3種類です。デフォルトでは、これら3つのプロトコルサーバーをすべて起動するように設定されています。セキュリティ上の理由で、そのいくつかまたは全部を起動しないようにするには、RS-232 シリアル I/O ポート経由または `telnet/ssh` セッションで、`root` になり、このスクリプトを実行します。

このスクリプトによって `/etc/inetd.conf` ファイルに変更が加えられ、そのファイルは不揮発フラッシュディスクの `/boot/etc` ディレクトリに保存されます。変更を適用するには、このスクリプトを実行したあとで Sonoma を再起動しなければなりません。

コマンド： `inetdconfig`
Sonoma の応答： 対話スクリプトを起動する。

kernelversion

このコマンドは現在の Linux オペレーティングシステムカーネルのファームウェアバージョンを表示します。

コマンド： `kernelversion`
Sonoma の応答：
`6010-0064-000_v1.00 Linux Kernel 3.2.2-Sonoma #2 Dec 19 01:08:43 2012`

kplockstat

フロントパネル EDIT キーがロック状態なのか非ロック状態なのかを表示します。EDIT キーをロックすれば、ユニットに対する無許可の改ざんを防止できます。他のキーはすべて有効のままですので、その後も Sonoma のステータスおよび現在の設定を表示させることができます。`lockoutkp` および `unlockkp` コマンドを参照してください。

コマンド： `kplockstat`
Sonoma の応答： `Keypad is UNLOCKED`

lockoutkp

フロントパネル EDIT キーをロックするためのコマンドです。EDIT キーをロックすれば、ユニットに対する無許可の改ざんを防止できます。他のキーはすべて有効のままですので、その後も Sonoma のステータスおよび現在の設定を表示させることができます。`kplockstat` および

コンソールからの操作

`unlockkp` コマンドを参照してください。

コマンド： `lockoutkp`
Sonoma の応答： `Keypad is LOCKED`

netconfig

このコマンドは Sonoma の IP ネットワークサブシステムを設定する対話スクリプトをスタートさせます。出荷時には、ユニットは DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) を使用するように設定されています。静的な IP の設定を行うには、初期設定の過程で RS-232 シリアル I/O ポートからこのスクリプトを `root` で実行しなければなりません。このコマンドの使用法についての詳細は『第 2 章—基本的な設置手順』の「`netconfig` を用いた IP のセットアップ」を参照してください。

このスクリプトによって `/etc/HOSTNAME`、`/etc/hosts`、`/etc/networks`、`/etc/resolv.conf` および `/etc/rc.d/rc.inet1.conf` ファイルが作成または変更されます。それらのファイルはすべて不揮発フラッシュディスクの `/boot/etc` ディレクトリに保存されます。変更を適用するためには、このスクリプトの実行後、Sonoma を再起動しなければなりません。

コマンド： `netconfig`
Sonoma の応答： 対話スクリプトを起動する。

ntpconfig

Sonoma の NTP サブシステムを設定する対話スクリプトを起動します。出荷時には、ユニットが `/etc/ntp.keys` ファイル内のデフォルト MD5 鍵を使ってクライアントへの応答を認証するように設定されています。独自の MD5 鍵を作成するか (推奨)、またはブロードキャスト/マルチキャストを設定する必要があるときは、このスクリプトを `root` で実行しなければなりません。`ntpconfig` コマンドの使用に関する詳細は『第 3 章—NTP』の「NTP のセットアップ」を参照してください。

変更されるファイルは、`/etc/net.keys` と `/etc/ntp.conf` の 2 つです。その両方が不揮発フラッシュディスクの `/boot/etc` ディレクトリに保存されます。変更を適用するためには、このスクリプトの実行後、Sonoma を再起動しなければなりません。

コマンド： `ntpconfig`
Sonoma の応答： 対話スクリプトを起動する。

ntpstat

このコマンドは NTP デーモンの運用に関する重要な情報を提供します。NTP が管理するシステムクロックと CDMA サブシステムクロック間の現在のオフセット、現在の送/受信パケット数、ドロップパケット数および毎秒あたり送信パケット数も表示されます。応答のフォーマットを以下に示します。

```
YYYYMMDD.HH:MM:SS +S.ssssssss RCVDCNT SENTCNT SENT/sec DROPCNT
```

各フィールドの意味は次のとおりです。

第9章

YYYY	最後に CDMA サブシステムから受信した UTC タイムスタンプの年
MMDD	最後に CDMA サブシステムから受信した UTC タイムスタンプの月および日
HH:MM:SS	最後に CDMA サブシステムから受信した UTC タイムスタンプの時分秒
+S.ssssssss	NTP システムクロックと CDMA サブシステムクロックとの間のオフセット (秒)。正の値はシステムクロックが CDMA サブシステムクロックに先行していることを表しています。
RCVDCNT	NTP デーモンのスタート以来受信した NTP パケット数の総計。32 ビットのカウンタなので 4,294,967,295 パケット後にゼロに戻ります。
SENTCNT	NTP デーモンのスタート以来送信した NTP パケット数の総計。32 ビットのカウンタなので 4,294,967,295 パケット後にゼロに戻ります。
SENT/sec	現在の NTP パケットの 1 秒あたりの送信パケット数。
DROPCNT	NTP デーモンのスタート以来ドロップした NTP パケット数の総計。32 ビットのカウンタなので 4,294,967,295 パケット後にゼロに戻ります。

このコマンドに対する応答例を下記に示します。

```
コマンド：          ntpstat
Sonoma の応答：
20130117.00:02:40 -0.000000051 129127988 129015079 1594.4/sec      15
```

oscctlstat

このコマンドは発振器の制御パラメータ値を表示します。これらのパラメータは CDMA ディシプリン発振器に関するものです。このコマンドはデータをフォーマットし下記のフィールドを持つ固定長文字列を表示します：

```
YYYYMMDD.HH:MM:SS LKSTAT COAST ESTERR MEASERR TIMEDEV AGERATE TAU EFCDAC TEMP
```

各フィールドの意味は次のとおりです。

YYYY	CDMA サブシステムから受信した UTC タイムスタンプの年
MMDD	CDMA サブシステムから受信した UTC タイムスタンプの月日
HH:MM:SS	CDMA サブシステムから受信された UTC タイムスタンプの時分秒
LKSTAT	CDMA サブシステムの状態、WRM (ウォーミングアップ中)、ACQ (捕捉中)、LKG (ロック中) または LKD (ロック状態) のいずれかが表示されます。
COAST	CDMA サブシステムがコーストモード (CDMA ロックできない) になっていた秒数 (ホールドオーバーしている時間)。

コンソールからの操作

ESTERR	CDMA サブシステムがコーストモードである時の予測時刻誤差 (秒)。
MEASERR	最後に測定した、CDMA ロック時の CDMA サブシステムと CDMA 基地局とのオフセット値 (秒)。
TIMEDEV	オフセット測定値 (秒) の Time Deviation (TDEV) を表示します。この測定におけるタウ (観測間隔) は 1 秒であり、この値は CDMA 受信機から CDMA サブシステムに情報が送られる間隔です。
AGERATE	回帰分析による一日当たりの発振器のエージング率 (最初の測定値が表示されるまでに数時間の遅れがあります)。
TAU	発振器の制御ループの平均化時定数 (秒) を示します。この値はオフセットと安定度を維持するため、自動的に調整されます。
EFCDAC	発振器の周波数制御をする DAC の値です。システムは周波数誤差を取り除くように、自動的にこの値を決めます。値は 0 から 1,048,575 までの範囲です。値が最小値または最大値に近づくと、DAC 障害フラグがセットされて障害状態の表示に現れます。フロントパネルの Time/Status 表示にも障害状態が表示されます。
TEMP	シャーシの内部温度 (°C) です。

下記にこのコマンドに対する応答例を示します：

```
コマンド：          oscctrlstat
Sonoma の応答：
20130117.00:23:10 LKD      0 6.26e-09 -6.26000e-09 1.25e-09 -6.93e-13 1955.3
524281      +50.750
```

sasswd

今ログインにしているユーザーのパスワードを変更するコマンドです。シリアルポート、SSH、Telnet、HTTP からのログインに影響します。 `passwd` は Linux のコマンドであり、『付録 C ー役に立つ Linux 情報』にも説明があります。

```
Command: passwd
Sonoma の応答: 対話スクリプトが起動する
```

ptpconfig0 および ptpconfig1 (オプション)

このコマンドは高精度時間プロトコル (PTP) のオプションが搭載されているときのみ有効です。詳細は『第 4 章ー高精度時間プロトコル (PTP) IEEE-1588』を参照してください。

ptpstat0 および ptpstat1 (オプション)

このコマンドは高精度時間プロトコル (PTP) のオプションが搭載されているときのみ有効になります。詳細は『第 4 章ー高精度時間プロトコル (PTP) IEEE-1588』を参照してください。

pwrfltmask (オプション)

『第10章— オプション』 「冗長化電源の障害アラームのマスク」を参照ください。

rcvrversion

このコマンドは CDMA 受信機のファームウェアとハードウェアのバージョンを返します。

```
Command:      rcvrversion
Sonoma の応答:
F/W 6010-0063-000 Ver 1.04 - FPGA 6020-0008-000 Ver 01 - JAN 28 13:08:52 2013
```

setcaldelay

このコマンドはクロック遅延補正值を変更する対話型ユーティリティを起動します。この設定はクロックを進めたり遅らせたりするとき 사용됩니다。その目的はアンテナケーブルの長さ、アンテナ系への外付けハードウェアによる遅延の補正です。許容範囲は ±500000 ナノ秒です。

```
コマンド:      setcaldelay
Sonoma の応答: 対話型ユーティリティを起動します。
```

setcdmachannelset

このコマンドは日本向けモデルにはありません。

```
Command:      setcdmachannelset
Sonoma の応答:
Command is unavailable for Japanese Cellular configuration.
```

setpwrfltmask (オプション)

『第10章— オプション』 「冗長化電源の障害アラームのマスク」を参照ください。

setsigfltmask

このコマンドにより信号喪失のアラームを発するか、またはマスクしてアラームを発さないようにすることができます。このコマンドのパラメータは MASKED または ENABLED です。MASKED に設定することにより、信号喪失が起きてもアラームを発生しなくなります。Sonoma にアンテナをつなぐ、Stratum2 サーバーとして運用しているときにこのマスクが必要になることがあります。初期設定は ENABLED です。

```
コマンド:      setsigfltmask MASKED
Sonoma の応答: Signal Loss Fault Mask set to MASKED
```

sigfltmask

このコマンドは信号喪失の警報マスクの現在の設定を表示します。

```
コマンド:      sigfltmask
```

コンソールからの操作

Sonoma の応答： `Signal Loss Fault is ENABLED`

subsysreset

このコマンドは CDMA サブシステムをリセットします。これは CDMA サブシステムを電源リセットしたのと同じ結果になります。CDMA サブシステムからの起動メッセージが約 10 秒後に表示されます。

コマンド： `subsysreset`

Sonoma の応答：

```
Bootloader 6010-0070-000 v 1.00 - Dec 27 2012 14:48:55
FW 6010-0071-000 v 1.00 - Mar 02 2013 17:48:28
FPGA 6020-0012-000 v 01
Wait 20 seconds while resetting CDMA Receiver...
Done.
```

syskernel

このコマンドは現在起動されている Linux カーネルの値、0 または 1 を返します。0 は FACTORY カーネル、1 は UPGRADE カーネルを表します。

コマンド： `syskernel`

Sonoma の応答： `BOOTED KERNEL IMAGE = 1 (Upgrade)`

sysosctype

このコマンドは搭載されている発振器の種類を表示します。TCXO、OCXO または Rubidium のいずれかが表示されます。標準の発振器は TCXO です。

コマンド： `sysosctype`

Sonoma の応答： `Installed Oscillator is TCXO.`

sysrootfs

このコマンドは現在ロードされている Linux Root File System (RFS) の値を返します。0 は FACTORY RFS、1 は UPGRADE RFS を表します。

コマンド： `sysrootfs`

Sonoma の応答： `BOOTED ROOT FILE SYSTEM IMAGE = 1 (Upgrade)`

sysstat

このコマンドにより、NTP サブシステムの状態を問い合わせできます。まず NTP サブシステムの現在の同期状態を知るために NTP デーモンから情報を取得し、次に CDMA サブシステムと通信する NTP デーモンのリファレンスクロックドライバが書き出すログファイル `/var/log/praecis0.monitor` の最後の行を取得します。このログファイルは通常 16 秒に 1 回アップデートされます。そこに含まれるデータを解析してからフォーマットし、下記に示すフィールドを持つ固定長（一般的に、著しい非同期状態はフローティングオフセットフィールドに一時的にオーバーフローを引き起こすことがあります）文字列を表示します。

```
LKSTAT TO CDMA, Offset = +S.ssssssss, LI = ??, TFOM = ? @ YEAR DOY HH:MM:SS LS
```

各フィールドの意味は次のとおりです。

LKSTAT	CDMA サブシステムとの NTP デーモンのシステムピアステータスであり、LOCKED または NOTLKD です。NOTLKD にはいくつかの状況が考えられます。例えば、システムがスタートしたところ。あるいは、CDMA サブシステムに障害が発生していて、NTP が時刻情報を得られないか、あるいは得られた情報を拒否した場合などです。
+S.ssssssss	NTP システムクロックと CDMA サブシステムとの間のオフセット (秒) です。正の値は NTP システムクロックが CDMA サブシステムに先行していることを表しています。
LI=??	NTP Leap Indicator Bit (LI うるう秒表示ビット) です。 00 正常な同期運用状態 01 その日の終わりにうるう秒の挿入される 10 その日の終わりにうるう秒が削除される 11 障害発生中または非同期状態
TFOM=?	6 から 9 までの値であり、クロックの精度を表しています。TFOM についての詳細は『付録 A – TFOM (Time Figure of Merit)』を参照してください。
YEAR	最後に CDMA サブシステムから受信した UTC タイムスタンプの年
DOY	最後に CDMA サブシステムから受信した UTC タイムスタンプの通日
HH:MM:SS	最後に CDMA サブシステムから受信した UTC タイムスタンプの時分秒
LS	現在の UTC と CDMA 時刻との間のうるう秒の差

このコマンドに対する標準的な応答を下記に示します。

```
コマンド: sysstat
Sonoma の応答:
LOCKED TO CDMA, Offset = +0.000000171, LI = 00, TFOM = 6 @ 2013 35 21:39:20 16
```

systemio (オプション)

このコマンドについての情報は『第 10 章—オプション』を参照してください。

systemioconfig (オプション)

このコマンドについての情報は『第 10 章—オプション』を参照してください。

systemmode

現在設定されている時刻モードを示します。取りうる値は UTC、GPS、LOCAL-MANUAL と

コンソールからの操作

LOCAL-AUTO です。LOCAL-MANUAL になっていると Local Time Offset from UTC と DST(夏時間) Start Month/Stop Month が表示されます。LOCAL-AUTO では CDMA 信号に含まれる情報がデコードされて表示されます。Local Time Offset の単位は 30 分です。

```
コマンド：          systimemode
Sonoma の応答：     Time Mode = LOCAL_AUTO
Local Time Offset from UTC (Includes Timezone and DST Offsets) = +18 (half
hours)
```

このコマンドはフロントパネル表示と、オプションのタイムコード出力とシリアル時刻出力の時刻モードを設定する対話型ユーティリティを起動します。NTP と Linux オペレーティングシステムはこの設定にかかわらず常に UTC を使います。

出荷時には UTC モードに設定されています。この設定を変更する場合には、このユーティリティを root として実行する必要があります。この設定は不揮発性メモリに保存されます。

```
コマンド：          systimemodeconfig
Sonoma の応答：     対話型ユーティリティを起動する。
```

ysversion

このコマンドはファームウェアのバージョンと Linux サブシステム (Root File System) の作成日を表示します。

```
コマンド：          sysversion
Sonoma の応答：     Sonoma_D12 CDMA 6010-0065-000 v 0.91 - Jan 25
20:50:17 2013
```

unlockkp

フロントパネルキーパッドの EDIT キーのロックを解除するコマンドです。EDIT キーをロックすれば、ユニットに対する無許可の改ざんを防止できます。他のキーはすべて有効のまま、その後も Sonoma のステータスおよび現在の設定を表示することができます。kplockstat および lockoutkp コマンドを参照してください。

```
コマンド：          unlockkp
Sonoma の応答：     Keypad is UNLOCKED
```

updaterootflag

新しい Root File System (RFS) のイメージを Sonoma のフラッシュディスクの UPGRADE Root File System パーティションにアップロードしたのち、Linux ブートローダーの設定を UPGRADE に変更するためのコマンドです。また設定を FACTORY に戻すためにも使用できます。引数に数字 (0,1,2) を取り、0 を与えるとシステム起動時に FACTORY RFS を使って起動するようになり、1 を与えると UPGRADE RFS を使って起動するようになります。2 を与えると現在の設定を表示します。アップグレードの詳細な手順については『付録 B - ファームウェアのアップグレード』を参照してください。

コマンド: `updaterootflag 1`
Sonoma の応答: `Default Root File System now set to: UPGRADE`

コマンド: `updaterootflag 2`
Sonoma の応答: `Default Root File System = UPGRADE`

updatekernelflag

新しいカーネルイメージを Sonoma フラッシュディスクの UPGRADE カーネルパーティションにアップロードしたのち、Linux ブートローダーの設定を UPGRADE に変更するためのコマンドです。また設定を FACTORY に戻すためにも使用できます。引数に数字 (0,1,2) を取り、0 を与えるとシステム起動時に FACTORY RFS を使って起動するようになり、1 を与えると UPGRADE RFS を使って起動するようになります。2 を与えると現在の設定を表示します。アップグレードの詳細な手順については『付録 B -ファームウェアのアップグレード』の「Linux サブシステムカーネルのアップグレード」を参照してください。

コマンド: `updatekernelflag 1`
Sonoma の応答: `Default Kernel now set to: UPGRADE`

コマンド: `updatekernelflag 2`
Sonoma の応答: `Default Kernel = UPGRADE`

upgradkernel

Linux カーネルをアップグレードするためのユーティリティです。`kernel.gz` を `/tmp` ディレクトリにコピーした後に、このユーティリティを実行します。UPGRADE カーネルパーティションを消去した後、そこに `/tmp/kernel.gz` ファイルを書き込みます。詳細については『付録 B -ファームウェアのアップグレード』の、「Linux サブシステムカーネルのアップグレード」を参照してください。

コマンド: `upgradkernel`
Sonoma の応答: 進捗インジケータを表示する。

upgraderootfs

Linux Root File System をアップグレードするためのユーティリティです。`rootfs.gz` を `/tmp` ディレクトリにコピーした後に、このユーティリティを実行します。UPGRADE Root File System パーティションを消去した後、そこに `/tmp/rootfs.gz` ファイルを書き込みます。詳細については『付録 B -ファームウェアのアップグレード』の、「Linux サブシステム RFS のアップグレード」を参照してください。

コマンド: `upgraderootfs`
Sonoma の応答: 進捗インジケータを表示する。

upgradercvr

CDMA 受信機のファームウェアを更新するユーティリティです。このコマンドを実行する前に CDMA 受信機にアップロードするバイナリファームウェアファイルを `/tmp/rcvr.bin` としてコピーしておく必要があります。

コンソールからの操作

このユーティリティは CDMA 受信機に X-modem 転送を始めるのに必要なコマンドを発行し、コンソールに進捗状況を表示します。詳細については『付録 B –ファームウェアのアップグレード』の、「ファームウェアのアップグレード」を参照してください。

コマンド: `upgradercvr`
Sonoma の応答: 進捗インジケータを表示する。

upgradesubsys

GPS サブシステムのファームウェアを更新するユーティリティです。このコマンドを実行する前に GPS サブシステムにアップロードするバイナリファームウェアファイルを `/tmp/subsys.bin` としてコピーしておく必要があります。

このユーティリティは GPS サブシステムに X-modem 転送を始めるのに必要なコマンドを発行し、コンソールに進捗状況を表示します。詳細については『付録 B –ファームウェアのアップグレード』の、「ファームウェアのアップグレード」を参照してください。

コマンド: `upgradesubsys`
Sonoma の応答: アップグレード進捗を表示する。

wrt_sw_opt

このコマンドについての情報は『第 10 章 –オプション』を参照してください。

第 10 章

オプション

Sonoma には多くの入力／出力 (I/O) のオプションが用意されており、多様なアプリケーションをサポートします。いくつかの電源オプションに加え、CPU モジュールにはいくつかの出力オプションが用意されています。オプション出力の状態の表示や設定は、フロントパネルのキーパッド／ディスプレイまたはコンソールから簡単に行うことができます。この章では、その方法についてもご説明いたします。PTP/IEEE-1588 高精度時間プロトコルオプションについては『第 4 章—高精度時間プロトコル (PTP) IEEE-1588』を参照してください。信号、コネクタの種類およびピン出力についての詳細は『付録 H—仕様』を参照してください。

ソフトウェアオプション

ソフトウェアオプションのひとつの例は PTP/IEEE-1588 (詳しくは『第 4 章—高精度時間プロトコル (PTP) IEEE-1588』を参照ください) です。この章では、PTP オプションを例に、ソフトウェアオプションを有効にする方法を説明します。

通常 EndRun 製品のオプションは工場で設定されますが、ソフトウェアオプションはユーザーがインストールすることも可能です。言い換えれば Sonoma を受領した後に自分でオプション機能を有効にすることができます。そのためには、まず販社を通して EndRun Technologies から 8 桁のライセンスキーを入手し、次に `wrt_sw_opt` コマンドを使用してオプションを有効にします。

`wrt_sw_opt`

このコンソールコマンドを使用してソフトウェアオプションを有効にします。コマンドを実行するためには root ユーザーとしてログインしなければなりません。コマンド行にライセンスキーの入力が必要です。ライセンスキーが認識されるとオプションが有効になります。

```
コマンド：          wrt_sw_opt [key]
Sonoma の応答：     Option to be enabled is PTP0 Daemon
```

`get_sw_opts`

このコマンドは Sonoma でどのソフトウェアオプションが有効になっているかを表示します。コマンドは 32 ビット値を返し、それぞれのビットがそれぞれのソフトウェアオプションに対応しています。次の例はソフトウェアオプションがひとつも有効になっていない場合です。

```
コマンド：          get_sw_opts
Sonoma の応答：     00000000000000000000000000000000
```

ビットは右から左に 0 から 31 までの番号が付けられています。次の例ではビット 0 がセットされ、PTPO オプションが有効であることを示しています。

```

コマンド：          get_sw_opts
Sonoma の応答：    00000000000000000000000000000001
    
```

ソフトウェアオプションビットの定義

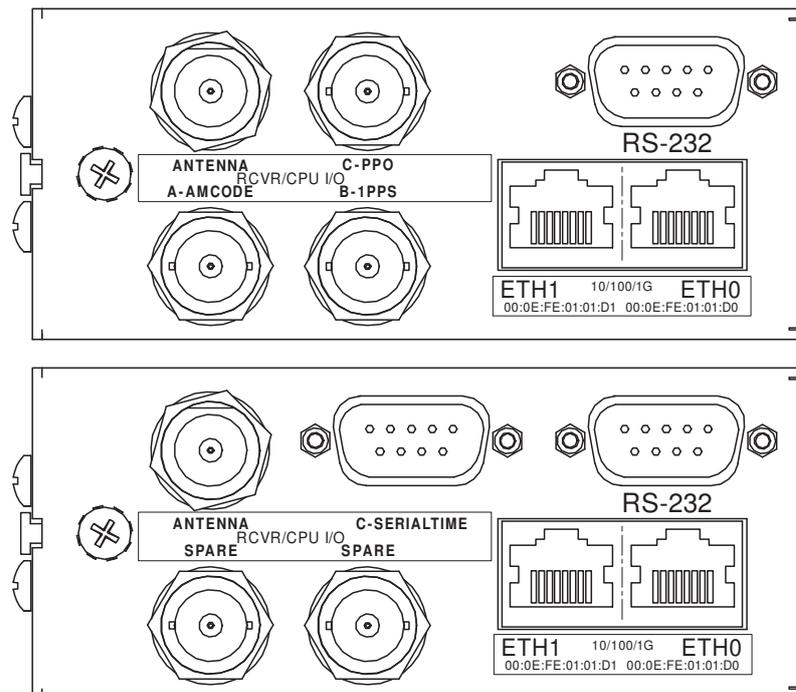
右から左にビット 0 からビット 31 にてあり、現在ビット 0 とビット 1 だけが使われています。割り当て以下の通りです。

Bit 31	Bit 30	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
								PTP Port 1 (eth1)	PTP Port 0 (eth0)

CPU モジュール のオプション

CPU モジュールのリアパネルの標準構成はアンテナ入力、RS-232 コネクタおよび 2 つの Ethernet コネクタです。Sonoma リアパネルの詳細については『第 2 章—Sonoma の基本的設置手順』を参照してください。

CPU モジュールには、標準の入出力コネクタに加えて、オプション出力を持つ構成も用意されています。オプションとしてはプログラマブルパルス出力、DDS 出力、アラーム出力、RS-422 レベルの様々なパルスレート出力、およびシリアル時刻出力のための 2 つ目の RS-232 シリアルポートなどがあります。以下は CPU モジュールの構成の例です。



PPO (Programable Pulse Output)

PPO オプションは時刻に同期した 1PPS から 10MPPS までのパルスレートを選択できます。他には 1PP60S (分に同期したパルス)、1PP2S (偶数秒に同期したパルス) および反転 1PPS (下降エッジが正時) などがあります。信号の定義についての詳細は『付録 H—仕様』を参照してください。

PPO の設定表示および変更

フロントパネルディスプレイのメインメニューから CPU I/O を選択します。この画面は CPU モジュールの持つ入出力信号オプションコネクタのリストを表示します。コネクタは A、B または C と表示されています。コネクタがどの信号に使用されているかを表示させるには調べたいコネクタ (I/O-A、I/O-B または I/O-C) を選択します。PPO のパルスレートを変更するには EDIT キーを押します。

または、以下のコンソールコマンドを使用することもできます：

```
コマンド：          cpuio
Sonoma の応答：     PROGRAMMABLE PULSE OUTPUT is Installed
                    Current Setting = OFF
```

```
コマンド：          cpuiocconfig
Sonoma の応答：     対話スクリプトを開始。パルスレートの変更が可能。
```

1PPS 出力

これは 1PPS 信号を出力します。1PPS 出力信号には 1PPS TTL、1PPS (RS-422) および Inverted 1PPS (反転 1PPS 信号) などのいくつかのバリエーションがあります。プログラマブルパルス出力でも 1PPS を選ぶことができます。

1PPS は“システム信号”です。この意味はひとつの 1PPS 信号がシステム全体で使われることを意味します。言い換えれば Sonoma が複数の 1PPS 出力を持っている場合、どれか一つのパルス幅を変更するとすべての 1PPS 出力のパルス幅が変わります。

パルス幅は工場出荷時には通常 1 ミリ秒に設定されていますが変更できます (下記参照)。1PPS 信号の定義の詳細については『付録 H—仕様』を参照してください。

1PPS コネクタの設定の表示

フロントパネルディスプレイのメインメニューから CPU I/O を選択します。この画面は CPU モジュールの持つ入出力信号オプションコネクタのリストを表示します。コネクタは A、B または C と表示されています。コネクタがどの信号に使用されているかを表示させるには調べたいコネクタ (I/O-A、I/O-B または I/O-C) を選択します。

または、以下のコンソールコマンドを使用することもできます。

```
コマンド：          cpuio
Sonoma の応答：     CPU I/O B - 1 PPS OUTPUT is Installed
                    Current Setting = (See systemio command)
```

1PPS パルス幅の変更

フロントパネルディスプレイのメインメニューから System I/O を選択します。1PPS 出力が搭載されていると 1PPS_Out を選択できるようになります。これを選択するとパルス幅を 20 ミリ秒、1 ミリ秒、100 ミリ秒または 500 ミリ秒に設定できます。

または、以下のコンソールコマンドを使用することもできます：

```
コマンド：          systemio
Sonoma の応答：     System I/O Signal 1 PPS OUTPUT is Installed
                    Current Setting = 1 Milliseconds Pulse Width
```

```
コマンド：          systemioconfig
Sonoma の応答：     対話スクリプトの開始。パルス幅の変更が可能。
```

Time Code 出力

Time Code 出力は大きく分けて振幅変調 (AM, Amplitude Modulation) と DC-Shift (DC, DC Level Shift) の 2 種類があります。コネクタには AMCODE または DCCODE のラベルが表示されています。それぞれにいくつかの Time Code 形式があります。

Time Code は“システム信号”です。この意味はひとつの Time Code 信号がシステム全体で使われることを意味します。言い換えれば Sonoma が複数の Time Code 出力を持っている場合、どれか一つの Time Code を変更するとすべての Time Code が変わります。

Time Code 形式は出荷時に通常、AM は IRIG-B122 に、DC は IRIG-B002 に設定されていますが変更できます (下記参照)。選択可能な Time Code 形式については『付録 H—仕様』を参照してください。

Time Code コネクタの設定の表示

フロントパネルディスプレイのメインメニューから CPU_I/O を選択します。この画面は CPU モジュールの持つ入出力信号コネクタのリストを表示します。コネクタは A、B または C と表示されています。コネクタがどの信号に使用されているかを表示させるには、調べたいコネクタ (I/O-A、I/O-B または I/O-C) を選択します。

または、以下のコンソールコマンドを使用することもできます：

```
コマンド：          cpuio
Sonoma の応答：     CPU I/O A - AM TIME CODE OUTPUT is Installed
                    Current Setting = (See systemio command)
```

Time Code 形式の変更

フロントパネルディスプレイのメインメニューから Sys_I/O を選択します。Time Code 出力オプションが見つかったら TCodeOut が選択できます。EDIT キーを押すと Time Code 形式の中から選択することができます。

または、以下のコンソールコマンドを使用することもできます。

オプション

コマンド： `systemio`
Sonoma の応答： `System I/O Signal TIME CODE OUTPUT is Installed`
`Current Setting = IRIG-B122/B002 Format`
コマンド： `systemioconfig`
Sonoma の応答： 対話スクリプトの開始。Time Code 形式の変更が可能。

固定レート出力 (10MPPS、他)

固定レート出力のオプションは、ユーザーが注文時に指定した特定のレートのパルスを出力します。パルスレートは 1 PPS から 10 MPPS の範囲から選択できます。リアパネルコネクタには “10 MPPS” または “100 PPS” などのラベルが表示されます。この信号は工場で設定され、以後変更することはできません。信号の定義についての詳細は『付録 H—仕様』を参照してください。

固定レート出力コネクタの設定表示

フロントパネルディスプレイのメインメニューから CPU I/O を選択します。この画面は CPU モジュールの持つ入出力信号コネクタのリストを表示します。コネクタは A、B または C と表示されています。どの信号に使用されているかを表示させるにはコネクタ (I/O-A、I/O-B または I/O-C) を選択します。

または、以下のコンソールコマンドを使用することもできます。

コマンド： `cpuio`
Sonoma の応答： `CPU I/O C - 10M PPS OUTPUT is Installed`

アラーム出力

アラーム出力は GPS 受信機の同期が外れた時、または深刻なハードウェア故障が検知された時に、オープンコレクタ出力として出力されます。障害の詳細な説明は『第 10 章—フロントパネルキーパッドおよびディスプレイのセクション』の、「Fault 画面：System」を参照してください。

このオープンコレクタ出力には電圧ソースを直接接続しないように注意してください。電流制限抵抗 (最小 1K オーム) を必ず直列に挿入してください。プルアップ電圧は 40V を超えないようにしてください。アラーム出力コネクタは BNC またはターミナルブロックにすることができます。詳細については『付録 H—仕様』を参照してください。

アラーム出力コネクタの設定表示

フロントパネルディスプレイのメインメニューから CPU I/O を選択します。この画面は CPU モジュールの持つ入出力信号コネクタのリストを表示します。コネクタは A、B または C と表示されています。コネクタがどの信号に使用されているかを表示させるには調べたいコネクタ (I/O-A、I/O-B または I/O-C) を選択します。

または、以下のコンソールコマンドを使用することもできます。

コマンド： `cpuio`
Sonoma の応答： `CPU I/O C - OPEN COLLECTOR ALARM OUTPUT is Installed`

DDS (Direct Digital Synthesizer)

DDS オプションにより、ユーザーは 1Hz ~ 10MHz の範囲で、1.544MPPS または 2.048MPPS を含むパルスレートの出力を、1PPS ステップでプログラムすることが可能になります。出力されるパルスはシステム発振器に位相同期していますが、システム時刻とは一致しません。

DDS は“システム信号”です。この意味はひとつの DDS の設定が全システム全体で使われることを意味します。言い換えれば、Sonoma が複数の DDS 出力を持っている場合、どれか一つのパルスレートを変更するとすべての DDS 出力が変わります。

工場出荷時のパルスレートは 0Hz ですが変更できます（下記参照）。DDS 信号の詳細については『付録 H—仕様』を参照してください。

DDS コネクタの設定の表示

フロントパネルディスプレイのメインメニューから CPU I/O を選択します。この画面は CPU モジュールの持つ入出力信号コネクタのリストを表示します。コネクタは A、B または C と表示されています。コネクタがどの信号に使用されているかを表示させるには調べたいコネクタ (I/O-A、I/O-B または I/O-C) を選択します。

または、以下のコンソールコマンドを使用することもできます。

```
コマンド:          cpuio
Sonoma の応答:     CPU I/O C - DIRECT DIGITAL SYNTHESIZER OUTPUT is
                   Installed
                   Current Setting = (See systemio command)
```

DDS レートの変更

フロントパネルディスプレイのメインメニューから System I/O を選択します。ユニットに DDS 出力が搭載されていると DDS-Out が表示されます。これを選択することによりレートの変更が可能になります。パルスレートの範囲は 1Hz ~ 10MHz です。1 PPS ステップで設定できます

または、以下のコンソールコマンドを使用することもできます。

```
コマンド:          systemio
Sonoma の応答:     System I/O Signal DIRECT DIGITAL SYNTHESIZER OUTPUT
                   Installed
                   Current Setting = 0 HZ
```

```
コマンド:          systemioconfig
Sonoma の応答:     対話スクリプトの開始。パルスレートの変更が可能。
```

シリアルタイム出力

このオプションは“Serial Time” とラベルされた RS-232（または RS-422）シリアルポートに適用されます。これは現在時刻を示す ASCII 文字列の毎秒毎の出力です。文字列の先頭は秒に対して 20 マイクロ秒以内の精度で送信されます。出力は電源オン時に自動的に開始されます。詳細については『付録 H—仕様』を参照してください。

オプション

シリアルタイムは“システム信号”です。この意味はひとつのシリアルタイムが全システムで使われるということです。言い換えれば、Sonoma が複数のシリアルタイム出力を持っている場合、どれか一つの設定を変更するとすべてのシリアルタイム出力が変わります。

ASCII 文字列にはいくつかの異なるフォーマットがあります。フォーマット、ボーレートおよびパリティはすべてフロントパネルのキーパッドまたはコンソールから変更が可能です。ボーレートの選択は 57600、19200、9600 および 4800 から行います。パリティは奇数、偶数または“なし”のいずれかです。フォーマット選択は Sysplex、Truetime、EndRun、EndRunX、NENA および NMEA から行います。

シリアルタイムコネクタの設定の表示

フロントパネルディスプレイのメインメニューから CPU I/O を選択します。この画面は CPU モジュールの持つ入出力信号コネクタのリストを表示します。コネクタは A、B または C と表示されています。コネクタがどの信号に使用されているかを表示させるには調べたいコネクタ (I/O-A、I/O-B または I/O-C) を選択します。

または、以下のコンソールコマンドを使用することもできます。

```
コマンド:          cpuio
Sonoma の応答:     CPU I/O A - SERIAL TIME OUTPUT is Installed
                   Current Setting = (See systemio command)
```

シリアルタイム設定の変更

フロントパネルディスプレイのメインメニューから System I/O を選択します。ユニットにシリアルタイム出力が搭載されていれば SerTimeOut が表示されます。これを選択することによりフォーマット、ボーレートおよびパリティの変更が可能になります。

または、以下のコンソールコマンドを使用することもできます。

```
コマンド:          systemio
Sonoma の応答:     System I/O Signal SERIAL TIME OUTPUT is Installed --
                   Current Serial Time Output Baudrate Setting = 9600
                   Current Serial Time Output Format Setting = SYSPLEX
                   Current Serial Time Output Parity Setting = ODD
                   Current NMEA Sentence 1 Setting = NONE
                   Current NMEA Sentence 2 Setting = NONE
                   Current NMEA Sentence 3 Setting = NONE
```

```
コマンド:          systemioconfig
Sonoma の応答:     対話スクリプトの開始。シリアルタイムコードの変更が可能。
```

Sysplex フォーマット

Sysplex は「SYStem (システム)」と「com PLEX (複合体)」を意味する用語で、これはクラスタコンピュータによるコンピューティングを意味しています。この Sysplex オプションは、IBM Sysplex Timer を時刻同期するために設計されています。また、このフォーマットは、シリアルポート接続が利用可能な NTP を使用しないコンピュータの正確な時刻同期に使うこともできます。この文字列フォーマットに含まれる時刻は常に UTC で、次の文字列が 1 秒に 1 回送信されます。

<SOH>DDD:HH:MM:SSQ<CR><LF>

<SOH>	ASCII ヘッダー開始文字 (0x01)
DDD	通日
:	コロン (0x3A)
HH	時間
MM	分
SS	秒
Q	次のいずれかの時刻品質標識
<space>	同期状態を示す ASCII スペース文字 (0x20)
?	非同期状態を示す ASCII 疑問符 (0x3F)
<CR>	ASCII CR 文字 (0x0D)。“オンタイム”文字。秒の開始 1 ミリ秒以内に送信されます。
<LF>	ASCII LF 文字 (0x0A)

Truetime フォーマット

基本的に Truetime の文字列は Sysplex フォーマットと同じです。Sysplex フォーマットとの唯一の違いは、Sysplex フォーマットでは常に UTC が使用されるということです。Truetime のフォーマットに含まれる時刻は Sonoma の Time Mode に依存します。例えば、ローカル時刻の Sysplex フォーマットを使いたいときは、この Truetime フォーマットを選択します。

EndRun フォーマット

この文字列に含まれる時刻は Sonoma の Time Mode に依存します。例として、この文字列に含まれる時刻を UTC にしたい場合は Sonoma の Time Mode を UTC に設定します。(フロントパネルのキーパッド/ディスプレイまたはコンソールから設定できます。『第 9 章—コンソールからの操作』の **systemmodeconfig** を参照してください)。次の文字列が 1 秒に 1 回送信されます：

TYYYYDDDDHH:MM:SSzZZm<CR><LF>

T	TFOM (時刻精度の指標) 『付録 A — TFOM』に説明されています。“オンタイム”文字。秒の開始から 1 ミリ秒以内に送信されます。
YYYY	年
DDD	通日
:	コロン (0x3A)
HH	時間
MM	分
SS	秒
z	UTC に対するオフセットの符号で、プラス (+) は UTC よりも進んでいることを意味します。
ZZ	UTC に対するオフセットの大きさで、その単位は 0.5 時間です。時刻モードがローカルの場合に限りゼロ以外になります。
m	時刻モードを示す文字で、次のいずれかになります G=GPS L= ローカル U=UTC
<CR>	ASCII CR 文字 (0x0D)
<LF>	ASCII LF 文字 (0x0A)

EndRunX (Extended 拡張) フォーマット

EndRunX フォーマットは、現在のうるう秒と将来のうるう秒の 2 つの設定項目が追加になった点以外は EndRun フォーマットと同じで、次の文字列が 1 秒に 1 回送信されます。

TTTTYYDDDDHH:MM:SSzZZmCCFF<CR><LF>

T	TFOM (時刻精度の指標) 『付録 A - TFOM』 に説明されています。 “オンタイム” 文字。秒開始から 1 ミリ秒以内に送信されます。
YYYY	年
DDD	通日
:	コロン (0x3A)
HH	時間
MM	分
SS	秒
z	UTC に対するオフセットの符号で、プラス (+) は UTC よりも進んでいることを意味します。
ZZ	UTC に対するオフセットの大きさで、その単位は 0.5 時間です。 時刻モードがローカルの場合に限りゼロ以外になります。
m	時刻モード文字、下記のいずれかです。 G=GPS L= ローカル U=UTC
CC	現在のうるう秒
FF	将来のうるう秒で、24 時間以内に挿入される事を示します。
<CR>	ASCII CR 文字 (0x0D)
<LF>	ASCII LF 文字 (0x0A)

NENA フォーマット

NENA とは、米国全国緊急連絡協会 (National Emergency Number Association) です。この機関は PSAP (Public Safety Answering Points = 911 コールセンター) で使用するコードとしていくつかの ASCII 時刻コード採用しており、これらのコードは NENA PSAP マスタークロック標準、第 4 版に規定されています。これら ASCII 時刻コードフォーマットには、NENA フォーマット 0 (NENAO)、NENA フォーマット 1 (NENA1) および NENA フォーマット 8 (NENA8) があります。

NENAO

<CR><LF>Q^DDD^HH:MM:SS^dTZ=XX<CR><LF>

Q	時刻同期状態を示す。次のいずれか。 ASCII スペース文字 (0x20) 同期状態を示す ? ASCII 疑問符 (0x3F) 非同期状態を示す
^	スペース文字 (0x20)
DDD	通日 (001 ~ 366)
:	コロン (0x3A)
HH	時間 (00 ~ 23)
MM	分 (00 ~ 59)

第 10 章

SS 秒 (00 ~ 60)
d DST 表示 (S、I、D、O)
TZ=XX タイムゾーンで、XX は 00 ~ 23 の範囲です。
<CR> ASCII CR 文字 (0x0D)
先頭の <CR> が “オンタイム” 文字
<LF> ASCII 改行文字 (0x0A)

NENA1

<CR><LF>Q^WWW^DDMMYY^HH:MM:SS<CR><LF>

Q 時刻同期状態を示す。次のいずれか。
ASCII スペース文字 (0x20) 同期状態を示す
? ASCII 疑問符 (0x3F) 非同期状態を示す
^ スペース文字 (0x20)
WWW 曜日 (MON、TUE、WED、THU、FRI、SAT)
DD 日 (1 ~ 31)
MMM 月 (JAN、FEB、MAR、APR、MAY、JUN、JUL、AUG、SEP、OCT、NOV、DEC)
YY 2桁の年
: コロン (0x3A)
HH 時間 (00 ~ 23)
MM 分 (00 ~ 59)
SS 秒 (00 ~ 60)
<CR> ASCII キャリッジリターン文字 (0x0D)
先頭の <CR> が “オンタイム” 文字
<LF> ASCII 改行文字 (0x0A)

NENA8

<CR><LF>Q^^YYYY^DDD^HH:MM:SS^D+ZZ<CR><LF>

Q 時刻同期状態を示す。次のいずれか。
ASCII スペース文字 (0x20) 同期状態を示す
? ASCII 疑問符 (0x3F) 非同期状態を示す
YYYY 4桁の年
DDD 通日 (001 ~ 366)
: コロン (0x3A)
HH 時間 (00 ~ 23)
MM 分 (00 ~ 59)
SS 秒 (00 ~ 60)
d DST 表示 (S、I、D、O)
+ZZ UTC に対するプラス (+) またはマイナス (-) のタイムゾーンオフセット (00 ~ 12)
<CR> ASCII キャリッジリターン文字 (0x0D)
先頭の <CR> が “オンタイム” 文字
<LF> ASCII 改行文字 (0x0A)

NMEA フォーマット

米国海洋電子機器協会 (NMEA=National Marine Electronics Association) が開発した、各種船舶用電子機器間のインタフェースを定める仕様です。この標準は、GPS 位置情報、航法情報、時刻情報、およびその他の情報を含む各種の「センテンス」を定義しています。これら

オプション

のうち、Sonoma に実装されているセンテンスは、NMEA-0183 仕様バージョン 3.01 に適合する GGA、GLL、GSA、RMC、VTG、ZDA の各センテンスです。しかしながら、CDMA に同期する製品では位置とナビゲーションに関する項目は出力しないため、実質 ZDA (日付と時刻) だけが出力されます。

注意：最大 3 つまでのセンテンスが毎秒送信されます。最初のセンテンスの先頭の文字 (“\$”) が “オンタイム” 文字です。一旦 GPS にロックすれば、“オンタイム” 文字は秒の開始 20 マイクロ秒以内に送信されます。

ZDA (時刻および日付)

ZDA センテンスは、最新の 1PPS パルスに対応する時刻を表示します。各センテンスは 1 PPS パルスが出力されてから 500 ミリ秒以内に送信され、そのパルスの時刻を通知します。Sonoma が非同期状態の場合、このセンテンスの各フィールドは空白になります。例を以下に示します。

```
$GPZDA,,,,,*48<CR><LF>  
$GPZDA,175658.00,20,05,2008,07,00*69<CR><LF>
```

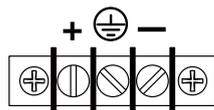
メッセージ ID	\$GPZDA	
フィールド 1	175658.00	1PPS パルスの UTC 時刻 (hhmmss.ss)
フィールド 2	20	日 (01 ~ 31)
フィールド 3	05	月 (01 ~ 12)
フィールド 4	2008	年 (1980 ~ 2079)
フィールド 5	07	ローカル時刻の UTC からのオフセット (時間) (東経の場合はマイナス (-))
フィールド 6	00	ローカル時刻の UTC からのオフセット (分)
チェックサム	*69	
メッセージエンド	<CR><LF>	

電源オプション

Sonoma にはの数種類の電源入力オプションが用意されています。詳しくは『付録 H—仕様』を参照ください。冗長化電源も用意されています。

DC 電源入力

DC 電源入力は標準の AC 電源入力端子の代わりに三端子の端子台を使用します。



DC 電源の接続

接地端子を施設接地に接続します。“+” 端子に DC 電源の正極側を接続します。“-” 端子に DC 電源の負極側を接続します。Sonoma の内部電源は “フローティング” であることに注意してください。すなわち DC 電源の正極も負極も接地に対し浮いています。+/- を逆に接続した場合、Sonoma は動作しませんが損傷することはありません。

感電の危険性

- アクセスが制限された場所に設置してください。
- 10 ~ 14AWG の銅線のみを使用してください。
- 端子台の締め付けトルク：1 Nm (9 ポンドインチ)
- 導入線には 15A 以下のサーキットブレーカーを入れてください
- 2 極両切りの電源スイッチを使用してください
- 配線完了後は端子台カバーを装着してください。

冗長化電源

AC 電源と DC 電源の組み合わせも可能です。電源冗長化の構成ではプライマリ電源とセカンダリ電源を持ち、いずれの電源だけでも運用を継続でき、切り換えに伴う瞬停はありません。

個々の電源の運用状態は常にモニターされ、異常を検出するとシステムアラームを報じます。冗長化電源を持つ構成では、プライマリ電源またはセカンダリ電源に電源が供給されていないとアラームが発生します。詳しくは『第 10 章—フロントパネルキーパッド/ディスプレイ』の「障害表示システム」を参照してください。

冗長化電源の警報をマスクする

プライマリとセカンダリ電源の警報をマスクして、システムアラームを発しないようにできます。警報をマスクすることで、アラームLEDとアラーム出力(オプション)に出力されなくなります。ただし、マスクしても前面パネルの System Faults 表示や `cdmastat` コマンドには報告されます。

警報をマスクするには、Faults Menu から `PwrFltMask` を選択します。あるいは、コンソールコマンド `pwrfltmask` と `setpwrfltmask` を使います。パラメータは `Masked` か `Enabled` です。`Masked` に設定すると、電源の故障が生じても警報を発しなくなります。出荷時の設定は `Enabled` であり、電源の故障時に警報を発します。

第 11 章

フロントパネルのキーパッドとディスプレイ

本章では、グラフィック蛍光表示管（VFD）とキーパッドからなる Sonoma のフロントパネルインタフェースについて説明します。キーパッドとディスプレイは、動作の確認や各種制御パラメータの設定を手軽に行うことができるユーザーインタフェースです。また、機器セットアップの不正な改ざんを防止する目的で、キーパッドの EDIT キーのみ無効にすることもできます。EDIT キーが無効であっても、すべてのパラメータを表示させる操作は可能です。

ディスプレイの概要

表示には、16 × 280 ドットマトリクスグラフィック蛍光表示管（VFD）が使われています。VFD は可変フォントサイズによる読みやすい表示を可能とし、時刻表示は 4.5m 以上離れた位置からでも読み取ることができます。キーパッドを構成する 8 つのキースイッチは、パラメータの選択や制御に使いやすいようデザインされています。

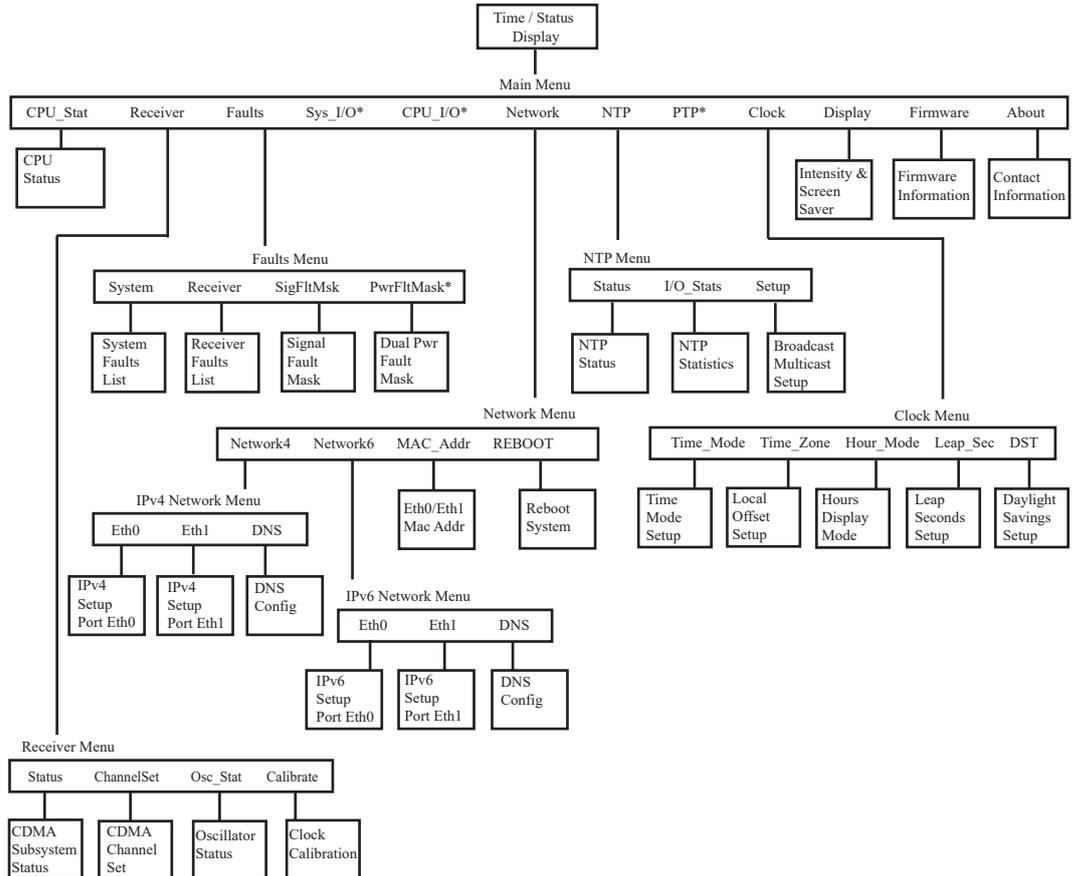
キーパッドの概要

フロントパネルキーパッドは、次の 8 個のキー（押しボタン）スイッチから構成されます。

ENTER	ニュー項目を選択し、編集時にはパラメータを確定します。
BACK	直前の画面に戻るか、または編集プロセスを中止します。
EDIT	現在表示されているパラメータを編集します。
HELP	場面に応じたヘルプ情報を表示します。
左矢印	左側の新規項目を選択します。
右矢印	右側の新規項目を選択します。
下矢印	編集画面のパラメータ値またはヘルプ画面のヘルプ行をスクロールします。 このキーはまた、他のすべての画面で ENTER キーのように動作し、メニュー項目を選択することができます。
上矢印	編集画面のパラメータ値またはヘルプ画面のヘルプ行をスクロールします。 このキーはまた、他のすべての画面で BACK キーのように動作し、直前の画面に戻ることができます。

ディスプレイおよび キーパッドの動作

表示画面は下図の逆ツリー構造になっています。



* オプションの画面です。詳細は『第 4 章—高精度時間プロトコル (PTP) IEEE-1588』
あるいは『第 10 章—オプション』を参照してください。

画面間の移動

電源投入後の初期化が済むと、ウェルカムメッセージが表示されます。任意のキーを押して、Time/Status 画面（下記の詳細を参照）に進みます。Time/Status 画面から ENTER（または下矢印）を押して Main Menu に進みます。上図に示すように、Main Menu からいくつかのステータス/セットアップ画面にアクセスできます。ツリーを下に進む場合は、右または左矢印キーを使用して選択項目をハイライトし、ENTER か下矢印を押します。ツリーを上に戻る場合は、BACK または上矢印を押せば、直前の画面が表示されます。

編集

パラメータを変更するには、該当する画面を選択して EDIT を押します。これにより、編集画面に移り、変更可能なパラメータ値がハイライト表示されます。上および下矢印キーで選択可能

なすべてのパラメータ値が表示されます。一連の数字を編集するときは、左および右矢印キーで桁を選択します。正しいパラメータに変更したら、ENTER を押してその新しい値を確定します。入力した値はすべて不揮発フラッシュメモリに保存され、電源再投入後も失われることはありません。編集操作を中止したいときは、BACK を押します。この操作によって直前の画面に戻り、パラメータの変更は取り消されます。

EDIT キーのロックアウト

セキュリティ機能として、フロントパネルキーパッドによるすべての編集操作を無効にできます。これは許可なく設定が変更されことを防止する措置です。EDIT キーが無効化されているときにユーザーがパラメータを変更しようとする、必ず警告メッセージが表示されます。ロックアウト機能を有効にするには、『第 9 章—コンソールからの操作』で説明する `lockoutkp` コマンドを使用します。ロックアウト機能によって EDIT キーを無効にしても、すべてのパラメータの表示操作は可能です。

ヘルプの使用

任意の時点で HELP を押すことにより、場面に応じたヘルプメッセージが表示されます。ヘルプメッセージをスクロールさせるには、上または下矢印キーを使います。ヘルプを終了するときは、もう 1 度 HELP を押します（または BACK を押します）。

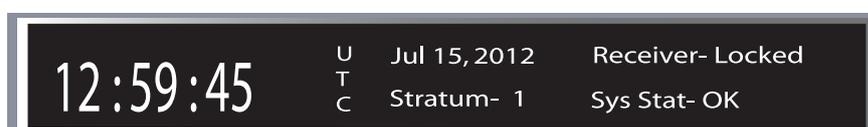
ショートカットメニュー

ショートカットメニューを使用して、Time/Status 画面から特定の画面に素早くアクセスすることができます。ショートカットメニューが使える画面は、Receiver 画面、Faults 画面、および NTP Status 画面です。ショートカットメニューを選択するには、Time/Status 画面が表示されている時に ENTER を 1 秒間押し続けます。

画面表示の詳細

Time/Status 画面

Time/Status 画面には、機器が正常に動作しているか判断するために必要なすべての情報が表示されます。



時刻： 画面左側の大きな数字は現在の時刻を示します。

Time Mode： 時刻の横の表示は UTC、GPS、または LOC（ローカル時間）の Time Mode（時刻の種類）を示します。12 時間モードのローカル時間を選択すると、LOC の代わりに AM または PM が表示されます。

日付： 現在の月、日、年。

Stratum： Stratum フィールドに入る値は次の 3 種類です。

Stratum 1 : サーバーが完全に同期しており時刻が正確な状態。
 Stratum 2 : サーバーが Stratum 1 サーバーに同期している。
 Stratum x : サーバーが Stratum x-1 サーバーに同期している。
 Stratum 16 : サーバーは非同期状態。NTP クライアントは Stratum 16
 サーバーを使用しません。

Receiver : CDMA 受信機の状態は次のいずれかです。

Warmup : 発振器アップグレード付きのユニットがウォームアップ中
 Acquire : CDMA 信号を探している
 Locking : CDMA 信号に同期しつつある
 Locked : CDMA 信号に完全に同期している

Sys Stat : システムの状態であり、OK 点灯または FAULT の点滅になります。FAULT 状態は、組み込まれた監視プロセスの一つないし複数が見つけたことを意味します。詳しくは本章の『Faults 画面』を参照してください。

右矢印キーを押すことによりもう 1 つの Time/Status 画面が表示されます。左矢印キーを押すことにより元の Time/Status 画面に戻ります。



Main Menu 画面

Time/Status 画面から ENTER を押して Main Menu 画面を選択します。そのメインメニューから CPU_Stat、Receiver、Faults、Network、NTP、Clock、Display、Firmware、About の各画面にアクセスできます。Sonoma にオプション機能が組み込まれていれば、さらに Sys_I/O、CPU_I/O および PTP が表示されます。

Main Menu : CPU_Stat (CPU の状態表示)

この画面は、温度、空きメモリ、平均負荷などを表示します。

Main Menu : Receiver (CDMA 受信機の状態)

メインメニューから Receiver Menu を選択すると、以下に説明する Status、Channelset、Osc_stat、Calibrate の各画面にアクセスできます。

Receiver : CDMA Subsystem/Receiver Status (Status)

この画面には、CDMA サブシステムの動作に関する情報が表示されます。下矢印を押してスクロールすることで、以下の情報を表示します。

Subsystem State : CDMA サブシステムの現在の状態を表示します。

WRM: Warmup (ウォームアップ中)
 ACQ: Acquire (信号探索中)

フロントパネルのキーパッドとディスプレイ

LKG:	Locking (同期しつつある)
LKD:	Locked (同期完了) LKD のとき、CDMA サブシステムは受信した信号に同期しており、周波数誤差と時間誤差を除去するためにシステム発振器を規律制御 (ディシプリン) しています。
TFOM :	6 から 9 までの値を取り、時刻の精度を示します。TFOM についての詳細は『付録 A - TFOM』を参照してください。
Receiver State:	CDMA受信機の状態を示します。 WRM: 発振器アップグレードをしたユニットがウォームアップ中 ACQ: CDMA信号を探索中 DET: CDMA信号を検出 LKG: CDMA信号に同期を試みている TRK: キャリアに同期 LKD: CDMA信号に完全に同期している
AGC:	自動利得調整AGCを制御する DAC の値、0 から 255。数字が大きいほど RF利得が高い(信号が弱い)。良い信号条件では 150から 220を示す。
SNR:	信号対雑音比であり、CDMA信号の受信品位を示す指標の一つ。通常、信号を補足するには 2.5 以上が必要だが、一旦同期すれば 2.0程度にまで下がっても同期を維持できる。
FER:	同期チャンネルのフレームエラー率 0.000 から1.000、数字が大きいほうが Cyclical Redundancy Check (CRC) エラーが多く SNRが悪いことと相関がある
PNO:	PNO 疑似ランダムノイズオフセット、0 から511 (64チップ単位) エリア内の基地局は異なる PNOを持つ
Channel:	受信する CDMA チャンネル 日本では JC_PRI_A
Receiver DAC:	CDMA 受信機の 16ビット DAC 値

Receiver: Channelset (CDMA チャンネルセット)

CDMA受信機が使う CDMA チャンネルセットを表示選択します。日本向け機種に選択機能はなく、Japan Celluler と表示するだけです。

Receiver : Osc_Stat (SYSTEM OSCILLATOR STATUS 基準発振器の状態)

この画面には、システム発振器の種類および電子周波数制御の様子が表示されます。DAC 値は、周波数制御の状態を示します。システムは、周波数誤差を除去するため、この値を自動的に設定します。値は 0 ~ 1,048,575 の範囲です。極小または極大に近い値になると、Fault Status 画面に DAC 障害フラグがセットされます。Time/Status 画面にも障害状態が表示されます。

Oscillator Type には、次のいずれかのシステム発振器の種類が表示されます。

温度補償型水晶発振器 (TCXO)
オープン型発振器 (OCXO)
ルビジウム発振器 (Rb)

Receiver Menu : Calibrate (CLOCK CALIBRATION アンテナ遅延校正)

アンテナ系の伝播遅延を補正します。アンテナケーブルの長さによる遅延や分配増幅器などのデバイスの挿入による遅延を、クロックを進めたり遅らせたりして補正します。補正範囲は ± 500000 ナノ秒です。

Main Menu : Faults (システム障害)

システム障害の状況を見たり、アンテナ障害および信号ロス障害をマスクする設定を行うことができます。

Faults Menu : System

監視しているそれぞれのシステムの状態が OK (異常なし) または FAULT (障害あり) としてこの画面に表示されます。障害状態が存在すると、FLT が点滅します。

このシステム障害の表示は `cdmastat` の返す障害ステータスワードの各ビットに対応しています。(`cdmastat` については『第 9 章—コンソールからの操作』を参照してください。) 未使用のビット位置は “---” と表示されます。以下に障害のリストを示します。それぞれの障害の詳細は『付録 G—システム障害』を参照してください。

FLSH	CDMA サブシステムフラッシュ書き込み
FPGA	CDMA サブシステム FPGA コンフィギュレーション
SIG	CDMA 信号
DAC	システム発振器の DAC
RCVF	CDMA 受信機
POLL	サブシステムとの通信
REF	CDMA 基準時刻
RCVC	CDMA 受信機との通信
PLL	システム発振器の PLL
PWR	システム電源 / コンフィギュレーション
SECPS	セカンダリ電源 (オプション)
PRIPS	プライマリ電源 (オプション)

Faults Menu: Receiver

CDMA 受信機に関するすべての障害と状態がここに FAULT ないし OK として表示されます。障害が発生すると FLT 表示が点滅します。

これら障害表示は `cdmastat` が返すステータスワード FLTR の各ビットに対応しています(9章 - Console Port Control and Status for information on `cdmastat`.) 障害は以下に示すものです。それぞれの詳細については、付録 G—システム障害』を参照してください。

FLSH	CDMA サブシステムフラッシュ書き込み
FPGA	CDMA サブシステム FPGA コンフィギュレーション
SIG	CDMA 信号

DAC	システム発振器のDAC
OSC	受信機の発振器
REF	CDMA 基準時刻
SYN1	局部発信器のシンセサイザの同調
SYN2	局部発信器のシンセサイザ

Faults Menu : SigFltMask (信号喪失障害マスク)

SigFltMask の設定により CDMA 信号喪失の警報を発するか、またはマスクして警報を発さないようにすることができます。Sonoma に CDMA アンテナをつなぐ、Stratum2 サーバーとして運用しているときにこのマスクが必要になることがあります。初期設定は ENABLED です。

Optional Faults: PwrFltMask (冗長化電源障害マスク)

PwrFltMask の設定によりオプションの冗長化電源の警報を発するか、またはマスクして警報を発さないように定を行うために使います。詳細は『第 10 章—オプション 冗長化電源の警報をマスクする』を参照してください。

Main Menu : Sys_I/O (システム出力)

System I/O Menu はオプションのシステム出力信号の設定を行うために使います。詳細は『第 10 章—オプション、CPU モジュールのオプション』を参照してください。

Main Menu : CPU_I/O (オプション出力)

CPU I/O Menu はオプションの出力信号を表示と設定に使います。詳細は『第 10 章—オプション、CPU モジュールのオプション』を参照してください。

Main Menu : Network (ネットワーク)

Network Menu 画面からは、さらに Network4、Network6 および REBOOT 画面にアクセスできます。以下にそれぞれについて説明します。

Network Menu : Network4 (IPv4 の設定)

この画面では IPv4 ネットワークの設定の表示と変更を行えます。パラメータには DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol)、IP アドレス、ゲートウェイ、ネットマスクおよびドメインネームサーバー (DNS) の設定などが含まれます。ネットワークインタフェースの設定に DHCP を使う場合は DHCP を Enable にします。DHCP を Disable とした場合には、ユーザーがアドレス情報を入力しなくてはなりません。

Network Menu : Network6 (IPv6 の設定)

この画面では IPv6 ネットワークの設定の表示と変更を行えます。詳細は『第 8 章—IPv6 について』を参照してください。

Network Menu : MAC_Addr (MAC アドレス)

この画面はネットワークポート (**eth0** および **eth1**) の MAC (Media Access Control) アドレスを表示します。

Network Menu : REBOOT (再起動)

これは Sonoma を再起動する方法の一つであり、ネットワークパラメータの設定を完了したときに必要となる操作です。再起動を行うまではネットワークパラメータの変更は反映されません。新しい設定は再起動後に有効となります。

NTP Menu 画面

メインメニューから選択される NTP メニューは、以下に示すステータス、I/O 統計値および設定表示にアクセスできます。

NTP 画面 : Status

この画面には、NTP サブシステムに関する情報が表示されます。

- Stratum : このフィールドには次の 3 種類の値が入ります。
- Stratum 1 : サーバーは完全に時刻同期しており正確な状態。
 - Stratum 2 : サーバーが Stratum 1 サーバーに同期している。
 - Stratum x : サーバーが Stratum x-1 サーバーに同期している。
 - Stratum 16 : サーバーが非同期状態。NTP クライアントは Stratum 16 サーバーを使用しません。
- Source : 時刻ソースの名前がここに表示されます。Sonoma CDMA の場合、ソースは GPS、上流ソースの IP アドレス、None (なし) のいずれかです。
- Offset : NTP オフセットは、CDMA サブシステムクロックと比較した NTP システムクロックの精度を示します。起動直後に NTP システムクロックと CDMA サブシステムクロックの時間差が大きいと、画面には “not available” と表示されます。CDMA サブシステムのロック後、NTP クロックは CDMA サブシステムに同期します。同期が完了した時点の標準的なオフセット値はおおよそ ± 1 ミリ秒の範囲になります。
- LI Bits : Sonoma タイムサーバーからクライアントに NTP 応答パケットで送られる、Leap Indicator Bits (LI うるう秒表示ビット) の内容を表示します。LI の種類は次のとおりです。
- 00 - None : 正常な同期運用状態
 - 01 - Insert Pending : うるう秒挿入待ち。障害なし。
 - 10 - Delete Pending : うるう秒削除待ち。障害なし。
 - 11 - Fault : 障害発生中 : 非同期状態。

NTP Menu : I/O Stats (I/O 統計情報)

ここでは NTP デーモンの運用に関する情報を表示します。情報にはリセット以来の時間、送受信またはドロップしたパケット数および毎秒送信パケット数が含まれます。

NTP Menu : Setup (設定)

この画面から NTP ブロードキャストおよびマルチキャスト設定にアクセスでき、現在の設定を確認できるとともに、一部の設定を変更することも可能です。また Trusted Key の番号を選択したり、表示したりできます。コンソール (`telnet` もしくは `ssh` セッション、または RS-232 シリアル経由) から `ntpconfig` ユティリティを使用すると、より完全なブロードキャスト/マルチキャストの設定を行えます。

この画面には、Broadcast4、Broadcast6、Multicast4、Multicast6、Disabled のいずれかが表示されます。IPv4 または IPv6 のブロードキャストまたはマルチキャストの設定を行うことができ、ブロードキャストアドレス、マルチキャストの TTL (Time-To-Live)、および MD5 認証に使う Trusted Key を選択できます。また Disabled を選択することで、ブロードキャスト/マルチキャストを無効化することもできます。

Broadcast モード このモードでは、ブロードキャストアドレスが表示されます。MD5 認証を選択しているのであれば、Trusted Key の番号も表示されます。

Multicast モード マルチキャストアドレスは 224.0.1.1 または ff05::101 でなければなりません。TTL 値は、マルチキャストが越えることができるルーターのホップ数です。マルチキャストにも MD5 認証を使用できます。その場合、Trusted Key の番号も表示されます。

EDIT を押して、ブロードキャスト/マルチキャストの設定を変更します。設定手順の手引きとなるヘルプ情報を各編集ウィンドウから呼び出すことができます。NTP マルチキャスト/ブロードキャスト設定の変更は、システムを再起動するまで反映されないことに注意してください。新しいパラメータは `/boot/etc/` ディレクトリの `ntp.conf` ファイルに書き込まれます。変更されるのは `ntp.conf` ファイルの broadcast 行だけです。編集過程の最後の画面では、設定を変更してよいはずですね。承諾すると、Sonoma は再起動します。

Main Menu : PTP (オプション)

PTP 画面は PTP/IEEE-1588 オプションの制御と状態監視に使用されます。詳細は『第 4 章—PTP/IEEE-1588 オプション』を参照してください。

Main Menu : Clock (時刻表示)

Clock Menu 画面は時刻表示に関連するパラメータへのアクセスを提供します。メニューには Time Mode、Time Zone、Hours Mode および Daylight Savings Time (DST 夏時間) があります。各画面の説明は以下の通りです。

Clock Menu : Time Mode (タイムモード)

この Time Mode はフロントパネルの時刻表示とタイムコード出力 (オプションが実装されている場合) に使う時刻を指定します。常に UTC を使う NTP はこの設定の影響を受けません。Time Mode は、GPS、UTC、Local-Auto または Local-Manual から選択できます。GPS 時刻は GPS 衛星システムの使う時刻です。UTC は GPS 時刻から現在のうるう秒補正値を引いたものです。Local-Manual は UTC にタイムゾーンオフセット (時差) と DST (夏時間) 調整を加えたものです。Local-Auto では CDMA 信号から得た情報をもとに自動調整します。このタイムゾーンおよび DST の表示画面について以下に説明します。

Clock Menu : Time Zone (タイムゾーン)

Time Mode が Local に設定されているとき（上記参照）、タイムゾーン値を使用して現在のローカル時刻が計算されます。値を変更するには、EDIT キーを押します。グリニッジ子午線の西側のタイムゾーンでは負のオフセット値を入力し、東側のタイムゾーンでは正のオフセット値を入力します。日本標準時は +9 です。DST が有効であれば、夏時間として 1 時間が加算されます。

Clock Menu : Hour Mode (12/24 時間表示)

フロントパネルの時刻表示のための時間表示形式の設定です。Time Mode が Local に設定されている場合のみ使用できます。12 時間表示（1 ~ 12 時間 + AM/PM 表示）または 24 時間表示（0 ~ 24 時間）が選択できます。

Clock Menu : Leap Second (うるう秒)

うるう秒は NTP、UTC、Local Time（GPS を除く）に影響します。Sonoma では USER モード、すなわちユーザーが入力したうるう秒値を使います。ここにはユーザーが入力した現在と将来のうるう秒値が表示されます。値を変更するには EDIT キーを押します。

Sonoma の出荷時には、その時点で適切なうるう秒値が設定されています。次のうるう秒の挿入が発表されるまで、ユーザーは何もすることはありません。うるう秒の挿入は約 3 年に一回行われます。

Clock Menu : DST (Daylight Saving Times 夏時間)

Time Mode が Local に設定されているとき、DST（夏時間）値を使用して現在のローカル時間が計算されます。Time Mode が Local になっていると、この画面で EDIT を押すことにより、DST を Enable 有効化 / Disable 無効化することができます。DST を無効にすると、以前に設定した夏時間の開始 / 終了時は無視されます。DST を有効にしたときは、夏時間の開始 / 終了時を設定することができます。矢印キーを押してスクロールさせ、ENTER を押すことによって夏時間の期間を設定します。DST は開始から終了までの期間に適用され、ローカル時間に 1 時間が加算されます。DST（夏時間）の間は、時刻表示画面に DST と表示されます。

Main Menu : Display Setup (前面パネル表示の設定)

フロントパネルの蛍光表示管 (VFD) に関する画面です。項目には輝度設定とスクリーンセーバー機能の設定の 2 つがあります。輝度設定では、蛍光表示管の輝度を設定できます。ディスプレイ輝度調整範囲は 12% ~ 100% です（初期値は 62%）。スクリーンセーバーは蛍光表示管の耐用期間を定格の 100,000 時間よりも延ばすことができます。スクリーンセーバー機能がオンになっていると、キー操作を 1 時間行わないと、輝度が通常の半分に抑えられます。EDIT を押して、輝度およびスクリーンセーバー設定を変更します。

Main Menu : Firmware (ファームウェア)

メインメニューから選択できる Firmware 画面では、CDMA サブシステムおよび NTP サブシステム上で動作しているアプリケーションソフトウェア（Linux Root File System および Linux カーネル）のバージョン情報が表示されます。上または下矢印キーで各情報ウィンドウを切り替えま

す。

Main Menu : About

メインメニューから選択できる、About 画面には、著作権表示のほか EndRun Technologies の Web サイトおよび電話番号が表示されます。

付録 A

Time Figure of Merit (TFOM)

この付録では、TFOM（時刻精度の指標）の数値について説明します。TFOM 値は、時刻の正しさの水準を示し、Sonoma CDMA では 6 ~ 9 の値を取ります。

TFOM 6 : 誤差 < 100 マイクロ秒

TFOM 7 : 誤差 < 1 ミリ秒

TFOM 8 : 誤差 < 10 ミリ秒

TFOM 9 : 誤差 > 10 ミリ秒 (GPS ロック以前ならば非同期状態)

たとえば Sonoma が CDMA 信号が途絶して自身のタイミング出力を UTC と比較できない状況にあっても、この値をできる限り正確に表示します。このような CDMA 信号が途絶えている間には、Sonoma は（その途絶以前には CDMA に同期していたものと仮定します）、内蔵する基準発振器 TCXO（温度補償型水晶発振器）、OCXO（オープン制御水晶発振器）、またはルビジウム発振器の特性に基づき、自身のタイミング信号に予測されるずれを外挿によって推定します。この想定 TFOM 値は、発振器の性能を控え目見積もった結果であり、常温環境における「ワーストケース」とみてよいものです。

このような外挿による推定を行うため、一旦 CDMA に同期したあとは、CDMA からの信号が短期間途絶えたとしても即時アラームを生じることはありません。長時間にわたってこのような状態が続くと、タイミング精度が徐々に劣化していると推定して、TFOM 値が変化していきます。さらに信号が途絶え続ければ、最終的には TFOM = 9 非同期状態に達します。その状態から 1 時間以内に Sonoma が同期を得られない場合、赤の ALARM LED が点灯し、`faultstat` コマンドが `o` Signal Time-Out 障害を示し、フロントパネルディスプレイに SysStat - FAULT、また FAULTS の画面に SIG - Flt が点滅表示されます。

CDMA サブシステムが TFOM 9 に達すると、NTP デーモンは、ポーリングの応答として CDMA サブシステムから返されるタイミング情報を使うのを止めます。この時点で、NTP デーモンは Stratum 16 になり、NTP クライアントへの応答の Leap Indicator Bits (LI うるう秒表示ビット) を 11 (障害状態) にセットします。NTP クライアントはそれを認識して、NTP サーバーの同期を中止します。

APPENDIX A

This page intentionally left blank.

付録 B

ファームウェアのアップグレード

EndRun Technologies では一定期間ごとに製品のバグ修正および機能強化を行い、その結果をダウンロードできるように Web サイトに公開します。このダウンロードはすべて無償でお客様に提供されます。HTTPS インタフェースまたはコンソール（ネットワーク/シリアル）を使い、Sonoma のファームウェアをアップグレードできます。Sonoma ソフトウェアのアップグレードは以下のリンクからアクセスできます。

<http://www.endruntechnologies.com/upgradesonoma.htm>

重要

Sonoma のファームウェアは 4 つのバイナリーファイルから構成されています。通常、更新するのはそのうち 1 つか 2 つだけです。Endruntechnologies のウェブサイトに更新履歴とどのファイルを更新すべきかが掲示されています。4 つのバイナリーファイルとは、Linux サブシステム RFS(Root File System)、Linux サブシステム Kernel、CDMA サブシステム、CDMA 受信機です。

HTTPS インタフェース によるアップグレード

HTTPS インタフェースによるソフトウェアのアップグレードは簡単です。2 つの方法があります。

1. Sonoma がインターネットにアクセスできるのなら、HTTPS インタフェースは自動的に [Endrun Technologies.com](http://EndrunTechnologies.com) の FTP サーバーから適切なファイルを取得し、Sonoma の一時保管場所に保管することができます。ユーザー名に “root” を、そして root のパスワードを入力しなければなりません。HTTPS インタフェースのプロンプトに従うと、Linux サブシステムと CDMA サブシステムのアップグレードが実行されます。

重要

Sonoma の Apache ウェブサーバーはドメインネームサーバーの IP アドレスを必要とします。netconfig（『第 9 章—コンソールからの操作』を参照）を使用してネットワーク関連の設定をする際には、必ずネームサーバーも設定してください。ネームサーバーは 1 つだけが必要とされ、セカンダリネームサーバーはオプションです。ネームサーバーの設定が間違っていると HTTPS インタフェースは正しく機能しません。

Linux サブシステムの RFS（Root File System）のアップグレードのページを下記に示します。すべてのフィールドには EndRun Technologies の Web サイトから適切なソフトウェアをダウンロードするための初期設定値が入っています。社内の FTP サーバーを使う必要がある場合などを除いて、この初期設定のままお使いください。

2. Sonoma がインターネットにアクセスできないのであれば、まず EndRun Technologies の Web サイトから適切なファームウェアを、後ほど Sonoma の HTTPS インターフェースにアクセスする手元のコンピュータにダウンロードします。ファイルは、以下のリンクからダウンロードできます。

<http://www.endruntechnologies.com/upgradesonoma.htm>

ファイルをコンピュータに保存したら、Sonoma の HTTPS インタフェースを使って、保存したファイルを一つずつ Sonoma にアップロードしてください。HTTPS インタフェースのプロンプトに従い手順をすすめると、アップグレードが完了します。(ユーザー名として “root”、パスワードには root のパスワードを入力してください)

コンソール操作による アップグレード

コンソール（ネットワークあるいはシリアル接続）からアップグレードを行うためには、まず

EndRun Technologies の Web サイトから適切なファームウェアをダウンロードします。Sonoma ファームウェアは 3 つの異なるバイナリファイルから構成されています。通常、一度に更新するのは 1 つか 2 つのファイルだけです。Web サイトの改定履歴により、どのファイルのアップグレードを必要としているかが分かります。3 つのファームウェアファイルは、Linux サブシステムの RFS (Root File System)、Linux サブシステムのカーネル、そして CDMA サブシステムのためのものです。以下に Sonoma アップグレード Web ページへのリンクを示します。

<http://www.endruntechnologies.com/upgradesonoma.htm>

Linux サブシステム RFS (Root File System) のアップグレード

Linux の専門家に対する注意

圧縮された Linux RFS のイメージを保存している 2 つのフラッシュディスクパーティションがあります。これらパーティションは raw フラッシュブロックでありファイルシステムを持たず、マウントもできません。これらのパーティションにはローレベルデバイスドライバを用いてアクセスします。Factory RFS を誤って消去または上書きすることから保護するために、アップグレードユーティリティは Upgrade RFS パーティションにのみアクセスします。アップグレードの過程で、Upgrade RFS パーティションにあるイメージをまず消去し、次いで新しいイメージをコピーします。

まず EndRun の Web サイトから Linux サブシステム RFS ファームウェアをダウンロードして、Sonoma から **ftp** または **scp** を使ってアクセスできるネットワーク上のリモートホストに置きます。Sonoma のアップグレードファームウェアは上記のリンクの場所にあります。

注意

ブラウザによっては、Web サイトからダウンロードしたときに自動的に圧縮ファイルを解凍してしまうことがあります。Sonoma のアップグレードには圧縮されたままのファイルを使います。ダウンロードしたファイルサイズが Web サイトに示されているサイズと同じであることを確認してください。大きすぎるファイルを使ってアップグレードを行うとトラブルを生じます。

Sonoma へのファイルの転送

ftp または **scp** を使用してファイルを Sonoma に転送します。**ftp** を用いる場合にはバイナリ転送モードを使用してダウンロードしたファイルをリモートホストから Sonoma の特定ファイル (/tmp/rootfs.gz) に転送します。RFS にはソフトウェア番号およびバージョンを含むファイル名 (例: 6010-0065-000_3.00.gz) が付けられています。下記に示す手順例に従う場合は、6010-0065-000_3.00.gz を実際にインストールする RFS のファイル名に置き換えてください。

```
ftp remote_host           {remote_host に ftp ログインする }
bin                        { 転送モードをバイナリにする }
get 6010-0065-000_3.00.gz /tmp/rootfs.gz { ファイルを転送する }
quit                       {ftp セッションを閉じる }
```

scp をファイル転送に用いる場合にはアップグレードファイルを置いたりリモートコンピュータのコ

付録 B

マンドウィンドウを開き、RFSのファイルをリモートコンピュータからSonomaに転送します。リモートコンピュータにて次のコマンドを実行します。`host.your.domain` は Sonoma のホスト名ないし IP アドレスに置き換えます。

```
scp -p 6010-0065-000_3.00.gz root@host.your.domain:/tmp/rootfs.gz
```

次に Sonoma のコンソールにて次のコマンドを実行し、UPGRADE パーティションに RFS イメージをアップロードします。

```
upgraderootfs
```

Sonoma のコンソールにて次のコマンドを実行して、UPGRADE パーティションの RFS イメージを使って起動するように設定します。

```
updaterootflag 1
```

次の行が表示されるはずです。

```
Default Root File System now set to: UPGRADE
```

最後に Sonoma のコンソールにて次のコマンドを実行してシステムを再起動します。

```
reboot
```

シャットダウンと再起動に 90 秒ほどかかります。Sonoma が再起動したら、再び `telnet` または `ssh` を使い、あるいはシリアルコンソールから Sonoma にログインします。何も問題がなければ、正常にログインできるはずですが、パスワードを入力すると、システムメッセージが表示されますので、ソフトウェアバージョンとビルドの日付が更新されているのを確認してください。次のコマンドを使用すれば、この情報をいつでも確認できます。

```
sysversion
```

これにより、システムメッセージが再表示されます。

Sonoma のコンソールから次のコマンドを実行して、システムが現在どの RFS イメージ (FACTORY か UPGRADE か) を起動しているのかを確認できます。

```
sysrootfs
```

これにより、次の情報がコンソール上に表示されるはずですが。

```
BOOTED ROOT FILE SYSTEM IMAGE = 1 (Upgrade)
```

これが確認でき、システムも正常に動作しているようならば、アップグレードは成功です。ユニットがうまく起動せず、90 秒待っても `telnet` または `ssh` 接続ができない時は、アップグレードに何らかの問題があったと判断されます。ダウンロードしたファイルが壊れている可能性があり、あるいは EndRun Technologies の Web サイトからファイルをダウンロードするとき、または Sonoma にファイルを転送するときに、FTP の転送モードをバイナリに設定し忘れたということも考えられます。

RFS アップグレードの失敗からの復旧

Sonoma を FACTORY RFS を使って起動するようにするには、シリアルコンソールを使います。

ファームウェアのアップグレード

シリアル I/O ポートにシリアル端末を接続し、電源を一旦切って再投入して Sonoma を再起動します。この手順の詳細は、『第 2 章 – 基本的な設置手順』の「シリアル I/O ポートの接続」および「シリアル I/O ポートのテスト」を参照してください。

起動の過程でシリアルコンソールから目を離さないようにしてください。Linux ブートローダーが次のメッセージを表示します。

```
Default kernel: FACTORY
To override and boot the UPGRADE version of the kernel,
type UPGRADE within 5 seconds
.....
Booting with FACTORY Kernel
```

```
Default Root File System: UPGRADE
To override and boot the FACTORY version of the Root File System,
type FACTORY within 5 seconds
```

5 秒以内に “FACTORY” <Enter> とタイプすると、ブートローダーは FACTORY RFS を使い起動します。それ以降のブートメッセージにエラーメッセージがないか監視してください。システムが正常に起動したら、前回アップグレードに失敗した原因を解決してから、再度 RFS のアップグレード手順を実行します。

Linux サブシステム カーネルのアップグレード

まず EndRun の Web サイトから Linux サブシステムのカーネルファームウェアをダウンロードして、Sonoma から **ftp** または **scp** でアクセスできるネットワーク上のリモートホストに置きます。Sonoma アップグレード Web ページには上記のリンクの場所にあります。

Sonoma へのファイル転送

ftp または **scp** を使用してファイルを Sonoma に転送します。**ftp** では必ずバイナリ転送モードを使用します。Endrun からダウンロードしたカーネルイメージファイルをリモートホストから Sonoma 上の指定ファイル (*/tmp/kernel.gz*) に転送します。カーネルイメージにはソフトウェア番号を含むファイル名 (例: *6010-0064-000_2.00.uImage*) が付けられています。下記に示す手順例に従う場合は、*6010-0064-000_2.00.uImage* を実際にインストールするカーネルイメージのファイル名に置き換えてください。以下のコマンドは Sonoma のコンソールから実行します。

```
ftp remote_host           { リモートホストに ftp でログイン }
bin                       { バイナリ転送モードの指定 }
get 6010-0064-000_2.00.uImage /tmp/kernel.gz { ファイルを転送 }
quit                      { ftp セッションを閉じる }
```

scp をファイル転送に用いる場合には、リモートコンピュータのコマンドウィンドウを開き、カーネルイメージファイルをリモートコンピュータから Sonoma に転送します。リモートコンピュータ上で次のコマンドを使用します。**host.your.domain** は Sonoma のホスト名ないし IP アドレスに置き換えます。

```
scp -p 6010-0064-000_2.00.uImage root@host.your.domain:/tmp/kernel.gz
```

次に Sonoma のコンソールで次のコマンドを実行し、UPGRADE パーティションにカーネルイメー

ジをアップロードします。

upgradekernel

Sonoma のコンソールで次のコマンドを実行して、UPGRADE パーティションの カーネルイメージを使って起動するように設定します。

updatekernelflag 1

次の行が表示されるはずですが、

```
Default Kernel now set to: UPGRADE
```

最後に Sonoma のコンソールで次のコマンドを実行しシステムを再起動します。

reboot

シャットダウンと再起動に 90 秒ほどかかります。Sonoma が再起動したら、再び **telnet** または **ssh**、あるいはシリアルコンソールから Sonoma にログインします。何も問題がなければ、正常にログインできるはずですが、パスワードを入力すると、システムメッセージが表示されますので、ソフトウェアバージョンとビルドの日付が更新されているのを確認してください。次のコマンドを使用すれば、この情報をいつでも確認できます。

kernelversion

これにより、カーネルバージョンメッセージが再表示されます。

Sonoma のコンソールから次のコマンドを実行して、システムが現在のカーネルイメージ (FACTORY か UPGRADE か) を起動しているのを確認できます。

syskernel

これにより、次の情報がコンソール上に表示されるはずですが、

```
BOOTED KERNEL IMAGE = 1 (Upgrade)
```

これを確認し、ユニットも正常に動作しているようならば、カーネルアップグレードは成功です。ユニットがうまく起動せず、90 秒後にシステムとの **telnet** または **ssh** 接続ができないとすれば、アップグレードに何らかの問題があったと判断されます。ダウンロードしたファイルが壊れている可能性があり、あるいは EndRun Technologies の Web サイトからファイルをダウンロードするとき、または Sonoma にファイルを転送するときに、**ftp** ダウンロードモードをバイナリに設定するのを忘れたということも考えられます。

カーネルアップグレード失敗からの回復

Sonoma を FACTORY カーネルを使って起動するには、シリアルコンソールを使います。シリアル I/O ポートにシリアル端末を接続し、電源を一旦切って再投入して Sonoma を再起動します。この設定の詳細は、『第 2 章 – 基本的な設置手順』の「シリアル I/O ポートの接続」および「シリアル I/O ポートのテスト」を参照してください。

起動の過程でシリアルコンソールから目を離さないようにしてください。Linux ブートローダー

ファームウェアのアップグレード

が次のメッセージを表示します。

```
Default kernel: UPGRADE
To override and boot the FACTORY version of the kernel,
type FACTORY within 5 seconds
```

5 秒以内に “FACTORY” <Enter> とタイプすると、ブートローダーは FACTORY カーネルイメージを使い起動します。それ以降のブートメッセージにエラーメッセージが無いことを監視してください。システムが正常に起動したら、前回アップグレードに失敗した原因を解決してから、再度カーネルアップグレードの手順を実行します。

CDMA サブシステムのアップグレード

まず EndRun の Web サイトから CDMA サブシステムファームウェアをダウンロードして、Sonoma から **ftp** または **scp** でアクセスできるネットワーク上のリモートホストに置きます。Sonoma アップグレード Web ページには上記のリンクの場所にあります。

ftp または **scp** を使用してファイルを Sonoma に転送します。**ftp** では必ずバイナリ転送モードを使用します。Endrun からダウンロードした CDMA サブシステムファームウェアファイルをリモートホストから Sonoma 上の指定ファイル (*/tmp/subsys.bin*) に転送します。CDMA ファームウェアにはソフトウェア番号を含むファイル名 (: 6010-0071-000_3.01.bin) が付けられています。下記に示す手順例に従う場合は、 : 6010-0071-000_3.01.bin を実際にインストールする CDMA ファームウェアのファイル名に置き換えてください。以下のコマンドは Sonoma のコンソールから実行します。

```
ftp remote_host           { リモートホストに ftp でログイン }
bin                       { バイナリ転送モードの指定 }
get 6010-0071-000_3.01.bin /tmp/subsys.bin { ファイルを転送 }
quit                     { ftp セッションを閉じる }
```

scp をファイル転送に用いる場合にはリモートコンピュータのコマンドウィンドウを開き、CDMA サブシステムファームウェアファイルをリモートコンピュータから Sonoma に転送します。次のコマンドを使用します。**host.your.domain** は Sonoma のホスト名ないし IP アドレスに置き換えます。

```
scp -p 6010-0071-000_3.01.bin root@host.your.domain:/tmp/subsys.bin
```

次に Sonoma のコンソールにて次のコマンドを実行し、CDMA サブシステムファームウェアをアップロードします。

upgradesubsys

このコマンドは、CDMA サブシステムへのファイルの転送を実行するスクリプトです。転送の間はファイル転送進捗状況メッセージに注意します。転送完了後 40 秒間待機し、次のコマンドを使用して CDMA サブシステムのバージョンをチェックします。

cdmaversion

次のメッセージを確認します。

F/W 6010-0071-000 Ver 3.01 - FPGA 6020-0012-000 Ver 01 - JAN 12 15:30:58 2013

CDMA サブシステムファームウェアのバージョンはアップロードしたバイナリファイルのバージョンと一致するはずですが。

CDMA サブシステムのアップグレードの失敗からの回復

万一、破損ファイル、アップロード中の電源障害、またはその他の理由でアップグレードに問題が生じたとしても心配ありません。CDMA サブシステムのプログラムが失われたとしても、CDMA サブシステムのブートローダーは以前のまま残っています。バイナリファイルの問題を修正し、アップロード手順を再度実行します。それでも CDMA サブシステムの更新ができない場合は EndRun ないし弊社までお問い合わせください。

CDMA 受信機のアップグレード

この項では CDMA 受信機のファームウェアを更新します。CDMA サブシステムのファームウェアを更新したいのであれば、上記の CDMA サブシステムのアップグレードの項を参照ください。

まず EndRun の Web サイトから CDMA 受信機のファームウェアをダウンロードして、Sonoma から **ftp** または **scp** でアクセスできるネットワーク上のリモートホストに置きます。Sonoma アップグレード Web ページには前述のリンクの場所にあります。

ftp または **scp** を使用してファイルを Sonoma に転送します。**ftp** では必ずバイナリ転送モードを使用します。Endrun からダウンロードした CDMA 受信機のファームウェアファイルをリモートホストから Sonoma 上の指定ファイル (`/tmp/rcvr.bin`) に転送します。CDMA 受信機のファームウェアにはソフトウェア番号を含むファイル名 (`6010-0063-000_1.04.bin`) が付けられています。下記に示す手順例に従う場合は、`:6010-0063-000_1.04.bin` を実際にインストールする CDMA ファームウェアのファイル名に置き換えてください。以下のコマンドは Sonoma のコンソールから実行します。

```
ftp remote_host           { リモートホストに ftp でログイン }
bin                        { バイナリ転送モードの指定 }
get 6010-0063-000_1.04.bin /tmp/rcvr.bin  { ファイルを転送 }
quit                       { ftp セッションを閉じる }
```

scp をファイル転送に用いる場合にはリモートコンピュータのコマンドウィンドウを開き、CDMA 受信機ファームウェアファイルをリモートコンピュータから Sonoma に転送します。次のコマンドを使用します。`host.your.domain` は Sonoma のホスト名ないし IP アドレスに置き換えます。

```
scp -p 6010-0063-000_1.04.bin root@host.your.domain:/tmp/rcvr.bin
```

次に Sonoma のコンソールにて次のコマンドを実行し、CDMA 受信機のファームウェアをアップロードします。

upgradercvr

このコマンドは、CDMA 受信機にファイルを転送するスクリプトです。転送の間はファイル転送進捗状況メッセージに注意します。ついで次のコマンドを実行して CDMA サブシステムと受信機をリセットします。

ファームウェアのアップグレード

subsysreset

60 秒間ほど待機し、次のコマンドで CDMA 受信機のバージョンをチェックします。

rcvrversion

以下のようなメッセージが表示されます：

```
F/W 6010-0063-000 Ver 1.04 - FPGA 6020-0008-000 Ver 01 - JAN 28 13:08:52 2013
```

先ほどアップロードしたファームウェアのバージョンと一致しているはずです。

CDMA 受信機のアップグレードの失敗からの回復

万一、破損ファイル、アップロード中の電源障害、またはその他の理由でアップグレードに問題が生じたとしても心配ありません。CDMA 受信機のプログラムが失われたとしても、CDMA 受信機のブートローダーは以前のまま残っています。バイナリーファイルの問題を修正し、アップロード手順を再度実行します。それでも CDMA 受信機の更新ができない場合は EndRun ないし弊社までお問い合わせください。

付録 C

役に立つ Linux 情報

Sonoma の運用に Linux コマンドの知識は必要ありません。適切な操作のためのすべてのコマンドは『第 9 章—コンソールからの操作』に記載されています。しかしながら、Sonoma は Linux 標準コマンドセットのサブセットとユティリティをサポートしており、Linux 標準のシェルである **bash** を完全にサポートしています。この付録では最も役に立つ Linux 情報をかいつまんで説明します。

Linux ユーザー

Sonoma の出荷時には 2 つのユーザーが登録されています。1 つ目が "root" であり、パスワードは "endrun_1" になっています。root ユーザーはシステムの設定手順を含む、システムのすべてにアクセスが許されています。

2 つ目のユーザーは "ntpuser" であり、パスワードは "Praecis" になっています。ntpuser でログインすると、システムステータスを確認したり、ログファイルを見たりできますが、システムの設定を変えたり、セキュリティーレベルの高いファイルを見ることはできません。

セキュリティー上の理由から、上記の初期設定パスワードを変更することを強く推奨します。パスワードは **passwd** コマンドで変更します。

Linux コマンド

詳細情報の閲覧

この付録ではとても簡単に、最も役に立つ Linux コマンドおよびユティリティについて説明します。Linux システムではシステムコマンドは拡張子 "bin" のついたディレクトリに格納されています。例えば、*/usr/bin* とか */sbin* です。**ls** コマンドを使用してこれらのディレクトリにある Sonoma に搭載されているコマンドをリストできます。manual を意味する、**man** コマンドを使えば、これらのコマンドの説明を読むことができます。例えば、**ps** コマンドの詳細を読むには、以下のようにタイプします。

```
man ps
```

ps コマンドの "man ページ" と呼ばれる詳細な説明が表示されます。'd' でスクロールダウン、'b' スクロールアップ、'q' で終了してコマンドプロンプトに戻ります。

man ページのデータベースを検索するには、**apropos** または **whatis** を用います。**apropos** は部分一致検索に、**whatis** は完全一致検索に使用されます。ntp を例に、man ページ全体を検索してみます。

`apropos ntp`

関連する man ページを以下のように表示します。

```
ntp []      (1) - keygen - Create a NTP host key
ntpd []     (1) - NTP daemon program
ntpdc []    (1) - vendor-specific NTP query program
ntpq []     (1) - standard NTP query program
ntpsnmpd [] (1) - NTP SNMP MIB agent
sntp []     (1) - standard Sntp program
```

目的の情報を得るには、`man` コマンドを実行して、man ページを開きます。

パスワードの変更

このコマンドはログインの際に入力するパスワードを変更するのに使います。シリアルコンソール、telnet、SSH、HTTPS のすべてのログインに影響します。

`password`

アクティブなプロセスのリスト

このコマンドを使用してシステムで実行されているすべてのプロセスを表示できます。

`ps -e`

NTP の監視とトラブルシューティング

以下に示すコマンドは Sonoma で実行されている NTP デーモンにどの NTP クライアントがアクセスしているかを表示します。ホストネームは表示しません。

`ntpdc -n -c monlist`

NTP サーバーの状態を照会するのに役立つコマンドです。

`ntpq -peers`

リモートタイムサーバー（もしリモートタイムサーバーが照会を受け付けるように設定されていれば）の状態を問い合わせるには以下のようにタイプします。

`ntpq -peers <hostname>`

`ntpq` は情報を表の形で表示します。表の示す内容については、`ntpq` の man ページに説明があります。以下のようにタイプします。

`man ntpq`

今起動している NTP デーモン `ntpd` のバージョンを調べるには以下のようにタイプします。

`ntpd -version`

テキストエディタ

Sonoma には 3 つのテキストエディタ (**edit**、**joe** および **elvis**) が組み込まれています。これらはシステム設定ファイルを編集したり、システムログファイルを読んだり検索したりするのに役立ちます。

edit Wordstar キーコマンドを使う非常にシンプルなエディタです。元々はフロッピーブートディスクや組み込み Linux のアプライアンスなど極端にメモリ容量が制限された環境のために開発されました。EndRun Technologies が初代の組み込み Linux ベースのネットワークタイムサーバーを開発したとき、そのシステムはまさにこのカテゴリーに入るものでした。第一世代および第 2 世代の EndRun Technologies の製品の既定エディタだったことを受け継いで、Sonoma にも **edit** が含まれています。**edit** の man ページは **edit** に含まれています。ファイル名を付けずに **edit** を起動すると、コマンドの文法を表示します。しかし編集のためにファイルを開くとオンラインヘルプは使用できません。このエディタは **edit** [編集するファイル] コマンドを実行することによりスタートします。ファイル名をつけなくても起動します。

joe **edit** に替わるエディタで、構文ハイライトを備えた Wordstar コマンドベースの完全なエディタです。ユーザーフレンドリでキーコマンドのヘルプも見つけやすく、充実した man ページを備えています。Sonoma タイムサーバーの設定および監視など多目的な用途に推奨できるエディタです。このエディタは **joe** [編集するファイル名] を実行するだけでスタートします。ファイル名をつけなくても起動します。

elvis マゾヒスティックな Unix ダイハードの方に用意された完全版 **vi** クローンです。テキストモードアプリケーションの経験がないユーザーにはまったくユーザーフレンドリではありません。**vi** がなんだかご存じでない方はこのエディタの使用は控えたほうが賢明です。このエディタは **vi** [編集するファイル] を実行するとスタートします。ファイル名をつけなくても起動します。

ログインバナーを 変更する

Sonoma には 3 つのログインバナーがあります。シリアルコンソール用バナー、telnet 用バナー、SSH 用バナーです。これらを変更するには "root" ユーザーとしてログインして以下のコマンドを実行します。

```
edit /etc/rc/e/rc.local
```

バナーを変更したら、次のコマンドでファイルを /boot/etc/ フォルダに保存します。

```
cp -p /etc/rc.d/rc.local /boot/etc/rc.d
```

再起動すると変更が反映されます。

Ethernet ポートの 問い合わせと 設定変更

ethtool は Ethernet ポート Port 0 (eth0) と Port 1 (eth1) の設定状態を問い合わせ、また設定

を変更するための Linux のユーティリティです。例えば、Port 0 の現在の設定を知るには愚痴のコマンドを使います：

```
ethtool eth0
```

また、Port 0 の速度を 1000Base-T 固定するには：

```
ethtool -s eth0 speed 1000 duplex full autoneg off
```

上記のコマンドは、発行後直ちにポートの速度を 1000Base-T に変更します。しかし、そのままではシステムリセットをする毎に設定は元に戻ってしまいます。もしもシステムリセットの後も同じ設定を保つようにしたいのであれば、rc.M 設定ファイルを編集します。以下に手順を示します：

1. すでに説明したエディタのいずれかを使い、/etc/rc.d/rc.M ファイルを開きます。

ethtool の行をゲートキーパーデーモンの起動の後、PTP の軌道の前に挿入し、rc.M ファイルを保存します。

2. rc.M ファイルを不揮発性領域にコピーします。

```
cp /etc/rc.d/rc.M /boot/etc/rc.d
```

ethtool の詳細については、マニュアルページを参照ください：

```
man ethtool
```

Syslog ファイルを リモートホストに リダイレクトする

Syslog ファイルをリモートホスト (Syslog サーバー) にリダイレクトできます。Sonoma の syslog.conf ファイルに標準的なリダイレクトコマンドを追記します。次の手順に従ってください：

1. /etc/syslog.conf を編集して、次の行を加えます。

```
*.* @remote_host
```

remote_host は実際のホスト名か、IP アドレスに置き換えます。もっとも一般的なファイルはユーザーの認証情報を含むこのファイルだけを Syslog サーバーに送りたい場合は、上の行の代わりに次の行を加えます。

```
messages.log @remote_host
```

変更を保存して、エディタを抜けます。

2. syslog.conf ファイルを不揮発領域にコピーして、システムリセットしても設定が保持されるようにします。/etc/syslog.conf を /boot/syslog.conf にコピーします。

```
cp /etc/syslog.conf /boot/etc/syslog.conf
```


付録 D

サードパーティ製ソフトウェア

Sonoma には、様々なオープンソースプロジェクトにより作成され保守されている複数のソフトウェア製品が使われています。オープンソースソフトウェアは、それぞれのライセンスに基づいて供給されます。お客様に向けて、以下の情報を示します。

GNU ソフトウェアプロジェクトの使用許諾契約に基づき、お客様から要求があった場合、当社には GNU パブリックライセンス (GPL) の対象となるすべてのソースコードのコピーをお客様に提供する義務があります。ご要求の場合は当社までご連絡ください。これらデータを書き込んだ CD を郵送いたします。またこの場合は、当該使用許諾契約にも認められているとおり、お客様にはそのための費用をご負担いただけます。

GNU 一般公衆利用 許諾書

GNU 一般公衆利用許諾書

第 2 版、1991 年 6 月

Copyright (C) 1989, 1991 Free Software Foundation, Inc.,

51 Franklin Street, Fifth Floor, Boston, MA 02110-1301 USA

この利用許諾契約書を一字一句そのままの状態複製し頒布することを誰に対しても許可します。ただし、変更を加えることは認めません。

はじめに

ほとんどのソフトウェア使用許諾契約は、そのソフトウェアを共有したり変更したりする自由を認めていませんが、これとは対照的に、GNU 一般公衆利用許諾契約書ではすべてのユーザーが自由にこのソフトウェアを利用できるよう、その共有や変更の自由を保証しています。この一般公衆利用許諾契約書は、フリーソフトウェア財団のソフトウェアのほとんどに適用されており、またこれらを利用するその他の作者によるプログラムにも適用されます（フリーソフトウェア財団のソフトウェアの一部には、GNU GPL ではなく GNU 劣等一般公衆利用許諾契約書 (GNU Lesser General Public License) が適用されるものもあります）。だれでも自分のプログラムに GNU GPL を適用することも可能です。

「フリーソフトウェア」という表現は、その利用の自由についての表現であり、その価格（無料）を意味しているわけではありません。この一般公衆利用許諾契約書は、フリーソフトウェアのコピーを頒布すること（希望に応じ、これについて手数料を課すことも含む）、そのソースコードを受領または入手すること、当該ソフトウェアを変更したり、その一部を新たなフリープログラムで利用したりすることの自由を保証するためのもので、同時にこれらのことが可能であるという周知するためのものでもあります。

ユーザーの権利を守るためには、誰かがユーザーの持つこれらの権利を否定したり、これらの権利を放棄するよう要求したりすることを禁止するための制限を加える必要があります。そのため、ソフトウェアのコピーを頒布したり変更したりする者には、そのような制限のため、ある種の責任が発生することになります。

たとえば、そのようなプログラムのコピーを頒布する者は、有料か無料かに関わらず、自分が有する権利をすべてその受領者に与えなければなりません。また、彼らも同様にソースコードを受領または入手できるようにしなければなりません。さらに、彼らがその持つ権利を認識できるよう、これらの諸条件を示さなければなりません。

フリーソフトウェア財団はユーザーの権利を 2 段階の手順を通じて保護します。すなわち、
(1) ソフトウェアの著作権を主張し、
(2) ソフトウェアの複製や頒布または改変についての法的な許可を与えるために、
本契約書を提供します。

また、個々の作者およびフリーソフトウェア財団を保護するため、このフリーソフトウェアには何の保証もないということも誰もが確実に理解できるようにしたいと考えています。またソフトウェアが他人によって改変され、それが次々と頒布されていったとしても、その受領者は彼らが手に入れたソフトウェアがオリジナルのバージョンではないこと、したがって原作者の名誉は他人が持ち込んだ問題により影響されることはないということを周知させたいと考えています。

最後に、フリーソフトウェアは、常にソフトウェア特許の脅威にさらされています。フリーソフトウェア財団は、フリーソフトウェアの再頒布者が個々に特許ライセンスを取得することによって、事実上プログラムを独占してしまうという危険を避けたいと考えています。これを防ぐため、フリーソフトウェア財団はいかなる特許も誰もが自由に利用できるようライセンスされるか、まったくライセンスされないかのどちらかでなければならぬことを明確にしました。

複製や頒布、改変についての正確な条件と制約を以下で述べていきます。

GNU 一般公衆利用許諾書

複製、頒布、改変に関する条件と制約

0. 本利用許諾契約書は、そのプログラム（またはその他の著作物）を本一般公衆利用許諾契約書の定める条件の下で頒布できる、という旨の著作権者の告知が含まれるプログラムまたはその他の著作物全般に適用される。以下、「プログラム」とは、本契約書が適用されたプログラムや著作物全般を意味し、また「プログラムを基にした著作物」とはプログラムやその他著作権法の下で派生物と見なされるもの全般を指す。すなわちこれは、「プログラム」またはその一部を全く同一のままの形で、改変を加えた形で、または他の言語に翻訳された形で含む著作物のことである。（これ以降、翻訳物も例外なく「改変（Modification）」の一種と見なされる）。また、各契約者は「甲」と表現される。

複製や頒布、改変以外の活動は本契約書が扱う対象ではない。それらは本契約書の対象外である。「プログラム」を実行する行為自体に制限はない。また、そのような「プログラム」の成果物は、その内容が「プログラム」を基にした著作物を構成する場合のみ本契約書によって保護される（「プログラム」の実行によって作成されたものとは無関係である）。このような線引きの妥当性は、「プログラム」が何をするかによって依存する。

1. それぞれの複製物において適切な著作権表示と保証の否認声明 (disclaimer of warranty) を目立つよう適切に掲載し、また本契約書の内容と、一切の保証がないことを述べた告知のすべてをそのまま残し、かつ本契約書の複製物を「プログラム」のいかなる受領者にも「プログラム」と共に頒布する限り、甲は「プログラム」のソースコードの複製物を、その媒体には依存せず、甲が受け取った通りの形で複製または頒布することができる。

甲は、複製物を物理的に受け渡す行為に関して手数料を課してもよいし、または希望によっては手数料を受け取るにより保証による保護を与えてもよい。

2. 甲は「プログラム」またはその一部のコピーを改変して「プログラム」を基にした成果物を作成し、その改変内容や成果物を上記第 1 節の定める条件の下でコピーして頒布することができる。ただし、そのためには以下の条件すべてを満たしていなければならない。

a) 自分が対象ファイルを変更したことおよびその変更日時を、改変されたファイルを通じて目につきやすい形で通知しなければならない。

b) 「プログラム」またはその一部を含む著作物、あるいは「プログラム」またはその一部から派生した著作物を頒布あるいは公開する場合には、その全体を本契約書の条件に従って第三者へ無償で利用許諾しなければならない。

c) 改変されたプログラムが、通常実行する際に対話的なコマンドを読むように構成されている場合、そのプログラムを最も一般的な方法で対話的に実行する際、適切な著作権表示、無保証であること (あるいは甲が保証を提供するという)、ユーザーがプログラムを本契約書で述べた条件の下で頒布することができるということ、そして本契約書の複製物を閲覧するにはどうしたらよいかというユーザーへの説明を含む通知を印刷するか、あるいは画面に表示されるようにしなければならない (例外として、「プログラム」そのものは対話的であっても通常そのような通知を表示しない場合には、「プログラム」を基にした甲の著作物にそのような通知を表示させる必要はない)。

以上の必要条件は全体としての改変された著作物に適用される。著作物の一部を「プログラム」からの派生物ではないと確認でき、これを別の独立した著作物であると合理的に考えられるならば、それらを別の著作物として分けて頒布する場合、当該部分には本契約書およびその諸条件は適用されない。ただし、同じ部分を「プログラム」を基にした著作物全体の一部として頒布する場合、その全体としての頒布物は、本契約書が課す条件に従わなければならない。すなわち、本契約書が他の契約者に与える許可はプログラム全体に及ぶものであり、作者とは無関係にすべての部分を保護するからである。

このように、すべてが甲によって書かれた著作物に対する権利の主張や甲の権利に対する異議の申し立ては本セクションの意図するところではなく、その趣旨は「プログラム」を基にした派生物ないし集合著作物の頒布を管理する権利を行使するというにある。

また、「プログラム」を基にしていないその他の著作物を「プログラム」(あるいは「プログラム」を基にした著作物)と一緒に集めただけのものを 1 つの格納装置ないし媒体に収めたような場合、そのような著作物は本契約書の対象とする派生物とは見なされない。

3. 甲は上記第 1 節および 2 節の条件に従い、「プログラム」(あるいは第 2 節における派生物)をオブジェクトコードないし実行形式で複製または頒布することができる。ただし、その場合は以下のいずれかを順守しなければならない。

a) 著作物には「プログラム」に対応した、完全な、かつ機械で読み取り可能なソースコードを添付すること。ただし、ソースコードは上記第 1 節および 2 節の条件に従いソフトウェアの配布用に一般的に使われる媒体で頒布しなければならない。あるいは、

b) 著作物に、「プログラム」に対応した、完全な、かつ機械で読み取り可能なソースコードを、頒布に要する物理的コストを上回らない程度の手数料と引き換えにいかなる第三者に対しても提供する旨を述べた少なくとも 3 年間は有効な書面を添えること。ただし、ソースコードは上記第 1 節および 2 節の条件に従いソフトウェアの配布用に一般的に使われる媒体で頒布しなければならない。あるいは、

c) 甲が入手した、対応するソースコードを頒布する旨の情報をそのまま添付すること（この方法は、営利を目的としない頒布であって、かつ自分自身が上記 b) に基づきオブジェクトコードあるいは実行形式のプログラムしか入手していない場合に限り許可される）。

著作物のソースコードとは、その改変を行う上で望ましい形式の著作物を意味する。実行形式の著作物の完全なソースコードとは、その著作物に含まれるすべてのモジュールのすべてのソースコードと、関連するすべてのインタフェース定義ファイルと、実行ファイルのコンパイルやインストールを制御するためのスクリプトとを加えたものを意味する。ただし、特別な例外として、頒布されるソースコードの中には、実行ファイルを実行するためのオペレーティングシステムの主要コンポーネント（コンパイラ、カーネル、その他）と通常一緒に（ソースまたはバイナリ形式で）頒布されるものを含める必要はない（そのようなコンポーネント自体が実行ファイルに付属している場合を除く）。

指定の場所からコピーするためのアクセス手段を提供することにより実行ファイルまたはオブジェクトコードの頒布を行う場合、同じ場所からそのソースコードをコピーできるように同等のアクセス手段を提供することは、第三者がオブジェクトコードと一緒にソースも強制的にコピーさせられるようになっていなくても、ソースコードの頒布方法として有効である。

4. 「プログラム」は、本契約書に基づき明示的に許可される場合を除き、複製、改変、サブライセンス、または頒布を行ってはならない。これ以外に「プログラム」を複製、改変、サブライセンス、または頒布する行為はすべて無効であり、本契約書に基づく甲の権利は自動的に消滅する。ただし、本契約書に基づいて複製物または権利を甲から得た第三者は、本契約書に完全に従う限り、その使用許諾が無効になることはない。

5. 甲は本契約書に署名していないことから、本契約書の受諾を要求されることはない。しかし、甲に対し「プログラム」またはその派生物を改変または頒布する許可を与えるものは本契約書以外に存在せず、また、これらの行為は甲が本契約書を受け入れない限り、法律により禁じられる。したがって、「プログラム」（または「プログラム」を基にした何らかの著作物）を改変ないし頒布することにより、甲は自分がそのために本契約書を受諾したということ、および「プログラム」とそれに基づく著作物の複製や頒布、改変について本契約書が課す制約と諸条件をすべて受け入れたということを示すことになる。

6. 甲が「プログラム」（または「プログラム」を基にした著作物全般）を再頒布する都度、その受領者は自動的に当初の使用許諾者から本契約書で指定された条件と制約の下で「プログラム」を複製、頒布、または改変する許可を得る。甲は、受領者が本契約書により認められた権利を行使することに関し、それ以上のいかなる制限も課してはならない。甲には、第三者が本契約書に従うことを強制する義務はない。

7. 裁判所の判断や特許侵害の申し立ての結果として、あるいはその他（特許問題に限らず）何

らかの理由により甲に対し（裁判所命令や契約などにより）本使用許諾の条件と矛盾する条件が課された場合であっても、甲が本契約書の条件を免除されることはない。本契約書により甲に課せられた責任と他の関連する責任とを同時に満たす形でプログラムを頒布できないならば、その結果として甲はプログラムを頒布してはならない。たとえば、特許使用許諾上、直接間接を問わず甲からプログラムのコピーを受け取った者がプログラムを著作権使用料無料で再頒布することが認められない場合、甲がその制約条件と本契約書の条件を同時に満足する唯一の方法は、プログラムの頒布を行わないことである。

特定の状況下において本セクションの一部が無効となる場合やその強制が不可能な場合であっても、本セクションのそれ以外の部分は依然として有効となることが意図されており、本セクション全体としてその他の状況には有効となることが意図されている。

特許権やその他の財産権を侵害したり、そのような権利の主張の効力に異議を唱えたりするよう甲に促すことが本セクションの目的ではなく、本セクションの唯一の目的は、一般的な使用許諾慣行としてのフリーソフトウェア頒布システムの完全性を保護することにある。多くの人々はこのフリーソフトウェア頒布システムが堅実に機能することを信じ、このシステムを通じて頒布される広範囲のソフトウェアに惜しみなく貢献をしてきた。また、これとは別のシステムを通じてソフトウェアを頒布するのは作者や貢献者の意志によるものであり、特定の使用許諾契約がその選択に義務を課すことはできない。

本セクションの意図は、本セクション以降の本契約書の結果として何が得られるかを、完全に明確にすることにある。

8. 特定の国でのプログラムの頒布や利用が特許や著作権付きのインタフェースにより制限されている場合、プログラムに本契約書を適用した著作権者は、そのような国を排除した明示的な地理的頒布制限を加えることにより、これら以外の国でのみ頒布が許可されるようにしても構わない。その場合、本契約書はそのような制限を組み入れ、その内容が本契約書の本文中に記載されているものと見なす。

9. フリーソフトウェア財団は、改訂版または新版の一般公衆利用許諾書を随時公開することがある。そのような新版は、現在のバージョンとその考え方は同様であっても、新たな問題や関心事に対応するため詳細な内容は異なる場合がある。

各バージョンには、その区別のためのバージョン番号が与えられる。あるプログラムにおいて、そのプログラムに適用される本契約書のバージョン番号に加えて「それ以降のバージョン（any later version）」も同時に指定されていた場合、甲はその従うべき諸条件として、当該バージョンか、またはフリーソフトウェア財団が当該バージョン以降に公開した任意のバージョンを選択できる。そのプログラムに本契約書のバージョン番号が指定されていない場合、甲はこれまでにフリーソフトウェア財団から発行されたあらゆるバージョンのうち任意のバージョンを選択できる。

10. 甲が「プログラム」の一部を、その頒布条件が本契約書とは異なる別のフリープログラムに組み込みたいと考える場合は、その作者に連絡して許可を求めるものとする。またフリーソフトウェア財団が著作権を保有するソフトウェアの場合は、フリーソフトウェア財団に連絡するものとする。この場合、フリーソフトウェア財団は例外を設けることもある。このような財団の判断は、財団のフリーソフトウェアに基づく派生物がすべてフリーソフトウェアとしての状態を維持すること、および広くソフトウェアの共有と再利用が促進されること、という2つの目標に基づいて行われる。

無保証であること

11. プログラムは無料でその利用が許可されることから、その準拠法が認める範囲において、プログラムにはいかなる保証もない。別途書面による記載がある場合を除き、著作権者またはその他の関係者は、明示的、黙示的を問わず、「プログラム」の商品性や特定の目的への適合性を暗黙に保証することも含め、またそれだけに限定されることなく、いかなる種類の保証も与えずにすべて「あるがまま」の状態を提供するものとする。プログラムの品質と性能に関するリスクはすべて甲が負うものとする。またプログラムの不具合が判明した場合は、必要なサービス、修理、修正に要する費用はすべて甲が負担するものとする。

12. 準拠法の要求または書面での同意による場合を除き、著作権者または本契約書の許可に基づきプログラムを改変または再頒布する当事者は、甲に対してプログラムの利用ないし利用不能が原因で生じる通常損害や特別損害、偶発損害、間接損害（これにはデータの消失、不正確なデータ、甲または第三者が被った損失、あるいはプログラムが他のソフトウェアと組み合わせて動作しないという不具合を含むが、これらに限定されるものでもない）に対し、一切の責任を負わない。これはそのような損害が生じる可能性について著作権者等が何らかの助言を受けていた場合でも同様である。

NTP ソフトウェア 使用許諾書

NTP プロジェクト（リーダー：Dr. David Mills）に関する情報は、www.ntp.org に掲載されています。NTP ソフトウェアの配布および利用は、その文書中に以下に示す当プロジェクトの著作権表示が含まれる場合に限り許可されます。

以下に示す著作権表示は、一括して「ネットワークタイムプロトコル、バージョン 4 配布物 (Network Time Protocol Version 4 Distribution)」と呼ばれるすべてのファイルに適用されます。個別ファイル中に別途具体的に明言されていない限り、本通知は当該ファイルに本通知の文言が明示的に含まれている場合と同様に適用されます。

```
*****
*
* Copyright (c) David L. Mills 1992-2006
*
* 上記の著作権通知がそのすべてのコピー上に表示されること、
* 当該著作権通知と本許諾通知が解説文書上に表示されること、
* および「デラウェア大学」の名前が具体的な書面による事前の
* 許可なく当該ソフトウェアの配布に関する広告や周知のために
* 使用されないことを条件として、手数料の有無を問わず、
* 本ソフトウェアおよびその文書を任意の目的のために使用、複製、
* 配布する許可をここに与える。デラウェア大学は、何らかの目的に
* 対する本ソフトウェアの適合性に関し、何らの説明も行わない。
* 本ソフトウェアは、明示的または黙示的な保証なしに、現状の
* ままで提供される。
*
*****
```

Apache ソフトウェア 使用許諾書

Sonoma に実装されている Apache サーバーは著作権の対象です。

使用許諾書は <http://www.apache.org/licenses/LICENSE-1.1> を参照してください。

Apache に関する情報は <http://httpd.apache.org> にあります。Apache の配布および利用は、その文書中に以下に示す当プロジェクトの著作権表示が含まれる場合に限り許可されます。本通知は、個々のファイルに同じ通知が明示的に含まれている場合と同様に適用されます。

```
/ * =====  
* Apache ソフトウェア使用許諾書、第 1.1 版  
*  
* Copyright (c) 2000 The Apache Software Foundation. All rights reserved.  
*  
* 以下に示す条件を満足する限り、変更の有無には関係なく、ソース形式およびバイナリ  
* 形式での再配布および利用が許可される。  
*  
* 1. ソースコードの再配布を行う場合は、必ず上記の著作権通知、この条件の記述、および  
* 以下に示すただし書きをそのまま保持して配布しなければならない。  
*  
* 2. バイナリ形式で再配布を行う場合は、必ず上記の著作権通知、この条件の  
* 記述、および以下に示すただし書きを、その配布物と共に提供される  
* 文書やその他の資料の中に含めて配布しなければならない。  
*  
* 3. その再配布の内容にエンドユーザー向けの文書が含まれる場合は、次に示す謝辞を含め  
* なければならない。  
* “This product includes software developed by the Apache Software Foundation  
* (http://www.apache.org/).”  
* (本製品には Apache Software Foundation (http://www.apache.org/) により開発された  
* ソフトウェアが含まれています。)  
* またこれに代わる方法として、通常そのようなサードパーティ認知のための表示が行われ  
* る場合は、そのような場所を利用し、ソフトウェア自体による表示を行ってもよい。  
*  
* 4. 書面による事前の許可なく、本ソフトウェアから派生する製品を是認したり  
* 奨励したりするために「Apache」または「Apache Software Foundation」の名称を  
* を利用してはならない。  
* 書面による許可を得たい場合は apache@apache.org に連絡すること。  
*  
* 5. Apache Software Foundation の書面による事前の許可なく、本ソフトウェアから  
* 派生する製品を「Apache」と呼んではならず、またその製品名の中に  
* 「Apache」という語が表示されてはならない。  
*  
* 本ソフトウェアは現状のまま提供されるものであり、明示的あるいは黙示的を問わず、  
* 特定の目的への適合性や商品適格性に関する暗黙の保証を含む保証をすべて否定する。  
* その損害がどのようにして発生した場合でも、また契約上、厳格責任、または（怠慢等を  
* 含む）不法行為を含むいかなる賠償責任の根拠によろうとも、またそのような損害の可能性
```

- * が通知されていたか否かには関係なく、本ソフトウェアの使用により何らかの形で生じた
- * 直接的、間接的、偶然の、特別な、典型的な、または結果としての損害に対して、
- * いかなる場合にも Apache software foundation およびその貢献者が責任を負うことはない
- * (これには代替品や代替サービスの調達、使用不能損失、データの損失、利益の損失、
- * あるいは事業の中断等も含むものとするが、これらに限定されるものではない)。

* =====

- * 本ソフトウェアは、多くの個人による Apache Software Foundation への
- * 自発的な貢献により構成されています。
- * Apache Software Foundation の詳しい情報は * <http://www.apache.org/>
- * を参照してください。

- * 本ソフトウェアの一部は、イリノイ大学、アーバナ・シャンペーン校の
- * 米国立スーパーコンピュータ応用研究所 (National Center for
- * Supercomputing Applications) により開発された公開ソフトウェアを
- * ベースにしています。

*/

PTP ソフトウェア 使用許諾書

Sonoma に実装される PTP/IEEE-1588 オプションは特許および著作権の対象です。IEEE 1588 標準に関係した特許の詳細は、IEEE Standards Association (IEEE 標準化委員会) のサイト <http://standards.ieee.org/db/patents/pat1390.html> を参照してください。

Kendall Correll 氏がリーダーを務める PTP プロジェクトに関する情報は、ptpd.sourceforge.net にあります。PTP ソフトウェアの配布および利用は、当社の文書中に以下に示す当プロジェクトの著作権表示が含まれる場合に限り許可されます。

以下に示す著作権表示は、PTPd を構成するすべてのファイルに適用されます。本通知は、個々のファイルに同じ通知が明示的に含まれている場合と同様に適用されます。

Copyright (c) 2005-2008 Kendall Correll, Aidan Williams

上記の著作権通知および本許諾通知がそのすべてのコピー上に表示されることを条件として、手数料の有無を問わず、本ソフトウェアおよびその文書を任意の目的のために使用、複製、配布する許可をここに与える。

本ソフトウェアは現状のまま提供されるものであり、作者は本ソフトウェアの適合性や商品適格性に関し暗黙の保証を含むあらゆる保証を否定する。それが契約上の行動、怠慢、または不法行為に起因するか否かには関係なく、本ソフトウェアの使用や実行またはこれに関連して生じた使用不能損失、データの損失、利益の損失を含め、何らかの形で生じた特別な損害、直接的損害、間接的な損害、あるいは二次的損害に対して、いかなる場合にも本ソフトウェアの作者が責任を負うことはない。

付録 E

CDMA アンテナの設置

通常、CDMA アンテナの設置はサーバーラックの上に置くだけで、とても簡単です。この付録では、信号の受信がうまくいかなかった場合のアンテナの設置のガイドラインを説明します。

アンテナの設置場所

Sonoma が CDMA 信号を探しているうちに、アンテナを水平な、できれば磁石の付く金属面に置きます。ラックの中のように金属板で囲まれた場所はさけてください。Sonoma の Sync LED は 20 分以内に以下に示すように変化するはずですが。

信号の捕捉から同期までのシーケンス

Sonoma の前面パネルにある Lock LED は CDMA サブシステム / 受信機の信号補足と同期の状態を示します。

1. 信号が見つからない間、Sync LED は橙色に点灯し続けます。
2. CDMA 信号を見つけると、Sync LED は非常にゆっくり点滅します (約 0.4Hz)。
3. CDMA 信号に同期して、タイミングデータをデコードし始めると Sync LED が非常に早く点滅します (約 6 Hz)。これはデコードを完了するまで続きます。
4. Sonoma が CDMA 信号に完全に同期すると、Sync LED は UTC に同期した 1 秒一回の点滅を始めます。

Sonoma が 20 分以内に同期できない場合は、以下に示すようにアンテナを動かすか、角度を変えてください。

アンテナの移動

通常、携帯基地局から送信される電波は垂直偏波ですからアンテナは垂直に設置します。しかし、実際にはマルチパスによりあちこち反射した信号が届きますのでマルチパスの成分や水平偏波の成分も含まれます。ですから、アンテナを水平にしたときに良好な結果が得られても驚くことはありません。マルチパスは信号のキャンセル効果も生じます。800MHz 帯の波長は 40cm ほどですので、アンテナを数センチ動かすだけで受信状況が大きく変わることがあります。アンテナを少し動かしてみたり、水平にしてみたりして、最適な受信状態を探ります。

CDMA インラインプリアンプを使う

信号が微弱で受信が難しい設置環境のために、高性能低雑音で低消費電力なインライン CDMA プリアンプ (Clna2-J 日本の CDMA 帯専用) をオプションとして用意しています。プリアンプを使うことで、最大 30m までアンテナの同軸ケーブルを延長できます。

CDMAアンテナの設置 ガイドライン (インライン増幅器を伴う)

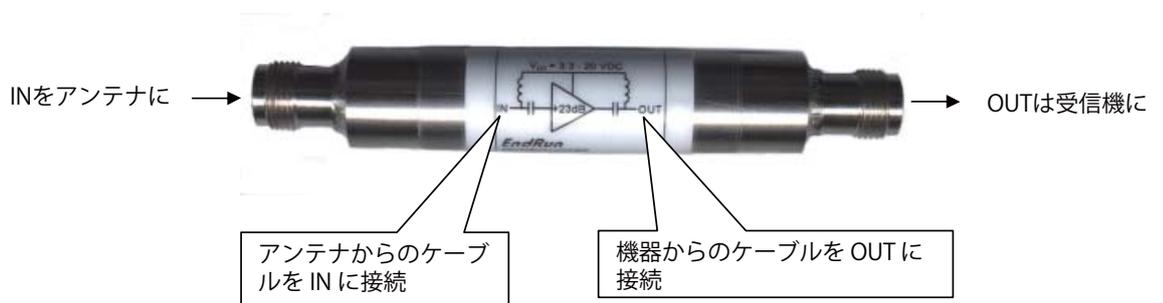
設置場所を決める

アンテナを設置するのにもっとも適した場所は、ラックの天板の上など平らで、できれば金属製の表面です。アンテナの基台は磁石になっていて鉄板に張り付きます。アンテナから1m以内に大きな金属の障害物がないことが望まれます。通常アンテナは垂直に設置しますが、基地局から垂直偏波で送信された信号も、アンテナに届くまでにあちこちに反射してマルチパスが発生し、また偏波面もさまざまになりますから、水平に設置しても良好に受けることもあります。またマルチパスの干渉により設置場所を少し変えるだけで信号強度が大きく変化することがあります。これは波長が30cmほどと短いためであり、ほんの数センチ動かすだけで信号強度が大きく変化することも珍しくありません。

アンテナケーブルを接続する

アンテナの同軸ケーブルにはTNCコネクタが付いています。そのコネクタをインライン増幅器のINと書かれた側に接続します。OUTと書かれた側に30cmから30mの同軸ケーブルを使いCDMA受信機に接続します。

重要：インライン増幅器には方向性があります。下図を参照して、間違いないように接続します。



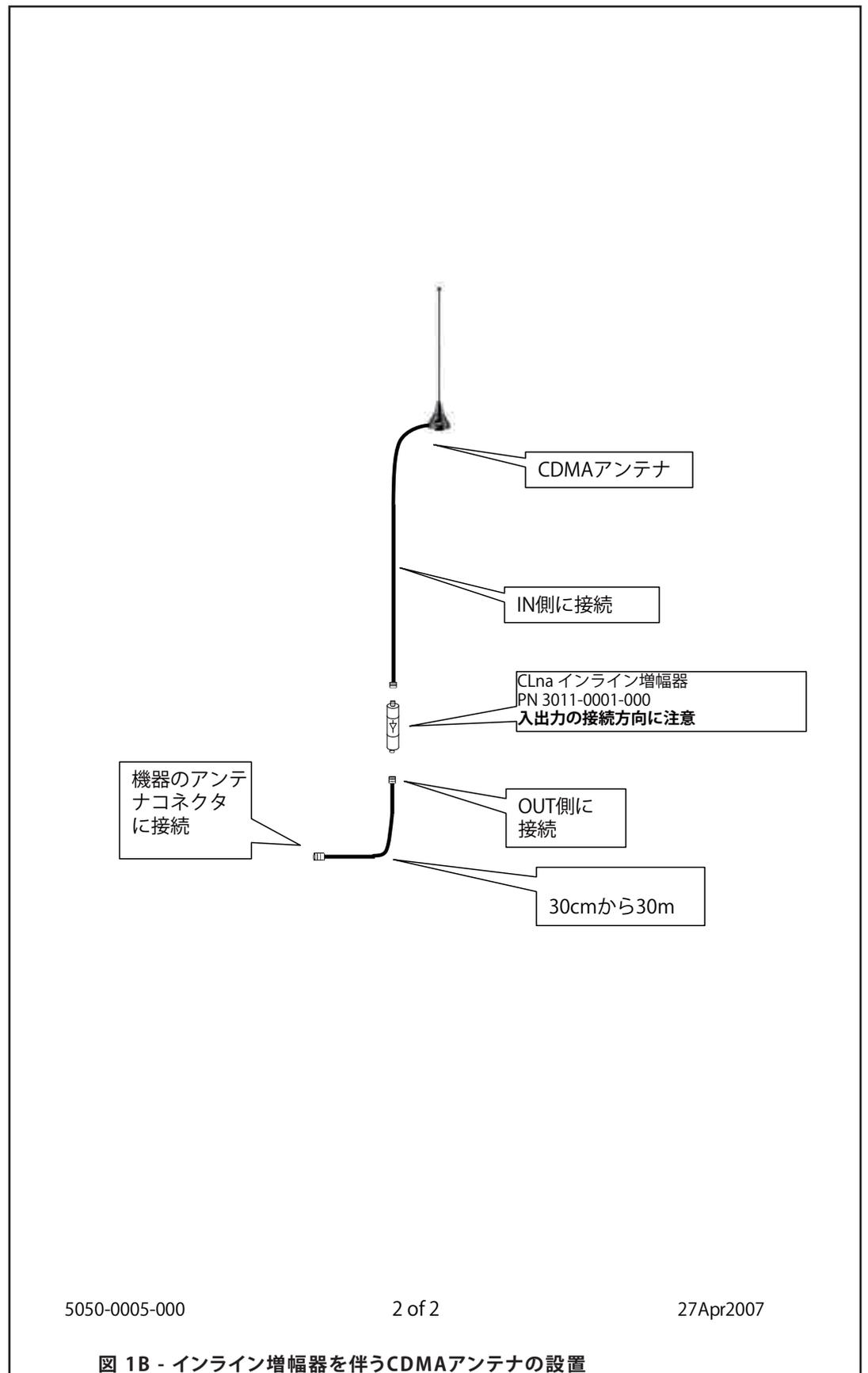


図 1B - インライン増幅器を伴うCDMAアンテナの設置

付録 F

うるう秒

UTC は Coordinated Universal Time (協定世界時) の略称です。UTC は世界中でもっとも広く使われている標準時であり、NTP (Network Time Protocol: ネットワークタイムプロトコル) にも採用されています。UTC と地球の自転を合わせるためにうるう秒の挿入がおおよそ 3 年に一度行われます。うるう秒の挿入は UTC 6 月 30 日または 12 月 31 日の深夜に行われます。

うるう秒の自動挿入

CDMA に同期する Sonoma はとても正確な時刻を配信し、通常手がかかることはありません。しかし、うるう秒の挿入が発表されたときだけは手作業でうるう秒を Sonoma に設定しなければなりません。通常、うるう秒が挿入される何カ月も前から報知されます。Sonoma へのうるう秒の設定はとても簡単です。

約 3 年に一度、IERS が世界に向けてうるう秒の挿入を挿入の 6 カ月前から発表します。EndRun Technologies のウェブサイトには次のうるう秒の挿入をお知らせするページが用意されています。このページには必要な手順も記載されています。

<http://www.endruntechnologies.com/leap.htm>

うるう秒の挿入の通知をメールでお知らせすることもできます。IS@shoshin.co.jp まで“うるう秒挿入の通知を希望”を表題としたメールに Sonoma の前面パネルにある白いラベルに記載された内容を添えてお送りください。うるう秒を通知するメーリングリストに登録いたします。

うるう秒の設定

おおよそ 3 年に一度、Sonoma に新しいうるう秒の情報を登録する必要があります。うるう秒の現在の設定値の表示と変更は、前面パネルの操作によっても行えますし、また `cdmaleapmode` と `cdmaleapconfig` コマンドを使ってリモートから設定することもできます。詳しくは、『第 9 章—コンソールからの操作』を参照してください。うるう秒の挿入はいつでも行うことができ、挿入は Sonoma が自動的に行います。うるう秒の設定はフラッシュメモリに記憶されますので、電源を切ることがあっても失われません。

上記のウェブサイトにはうるう秒情報を設定するための手順も含まれています。

出荷時には、その時点において適切なうるう秒情報が設定されています。うるう秒の挿入は 6 月 30 日ないし 12 月 31 日に行われます。

背景情報

うるう秒に関する情報は、上記サイトのほかに IERS のサイトから得ることもできます。うるう秒の挿入が決まると、その 6 か月前から IERS のサイトに Bulletin C として掲載されます。

国際原子時 (TAI) をベースとする UTC を地球の自転速度と整合させるために随時うるう秒が挿入されます。TAI と比較すると、地球の自転は少しずつ遅くなっています。したがって、UTC と自転に基づく見かけ上の一日の長さを一致させておくためには、UTC を定期的に遅らせなければなりません。もしもこれを実施しなければ、やがて UTC は地球の 1 日とずれてしまい、さまざまな天文学上および航法上の問題が引き起こされることになります。

IERS (International Earth Rotation Service : 国際地球回転・基準系事業) は、UTC と地球の自転速度のずれの測定を任務とする機関です。UTC と見かけ上の地球時間との差が一定の閾値を超えると、IERS と BIH (Bureau of International Hours : 国際時報局) が連携して、UTC へのうるう秒挿入を決定します。IERS は、うるう秒挿入のおよそ 6 ヶ月前に Bulletin C を発表します。Bulletin C は、次の挿入可能時点 (leap second insertion point) にうるう秒を挿入するかどうかを確定するものです。IERS の Web サイトを以下に記します。

<http://www.iers.org>

EndRun ではこの情報を下記リンクで紹介しています。

<http://www.endruntechnologies.com/leap.htm>

Sonoma が必要とするうるう秒は、実際には GPS と UTC の差です。GPS 時刻は 1980 年の 1 月 6 日に始まりましたが、その時点で UTC にはすでに 19 秒のうるう秒が挿入されていました。したがって、IERS から TAI-UTG のうるう秒情報を入手したら、その値から 19 秒を引くことで GPS-UTC のうるう秒を得ることができます。

付録 G

システム障害

Sonoma の運用状態は常に監視されていて、いくつかのパラメータの内の 1 つでも規定値を超えると障害が報告されます。障害が報告されると、フロントパネルの ALARM LED が点灯します。この付録では様々な障害の意味を説明します。

概要

障害が発生すると ALARM LED が点灯します。フロントパネルキーパッドまたは `faultstat` コマンドを使用して、Faults 画面から障害の内容を見ることができます。

障害のマスク

いくつかの障害はマスクして、障害を検出してもアラームを出さないようにできます。それらは SIG (GPS 信号) 障害と冗長化電源障害 (オプション) です。マスクするとこれらの障害によるアラームは発生しなくなります。Sonoma を Stratum 2 として運用していて、GPS 信号を使用していないときには SIG 障害をマスクしたほうがよいでしょう。Stratum 2 については『第 3 章—NTP (Network Time Protocol)』の、「Stratum 2 としての Sonoma の設定」を参照してください。

障害をマスクするためにはフロントパネルキーパッドまたは `setsigfltmask` コマンドを使用して Faults 画面にアクセスします。これについての詳細は『第 9 章—コンソールからの操作』を参照してください。冗長化電源オプションを持つ Sonoma においては、第 10 章—オプション冗長化電源の警報をマスクする』を参照してください。

システム障害の定義

システム発振器 DAC (DAC)

この障害は CDMA 信号にロックしているときに、発振器の電子周波数制御 DAC が高い方または低い方のアラーム規定値に到達したことを示しています。ユニットが仕様外の環境状態にあるということでない限り、これは発振器の周波数がドリフトして寿命に近づいていることを示しています。通常これは少なくとも 10 年以上運用した後のみ発生します。その後もユニットは発振器周波数が最終的に DAC の限界に達するまで動作を続けます。発振器交換のため適当な時期にユニットを工場に返送してください。

CDMA 信号 (SIG)

この障害は CDMA サブシステムが、TFOM が 9 (非同期状態) に至ってから、さらに 1 時間 CDMA 信号を取得できなかったことを示しています。この原因にはいろいろなことが考えられます。他に受信障害を起こす理由がなければ、アンテナの故障またはアンテナが遮蔽されていることなどが考えられます。アンテナに問題がなく、原因不明のままこの状態が続く場合には、EndRun のカスタマーサポートにご連絡ください。

CDMA サブシステム FPGA 設定 (FPGA)

この障害は CDMA サブシステムが FPGA を構成できなかったことを示しています。これは致命的な障害です。カスタマーサポートにご連絡ください。

CDMA サブシステムフラッシュ書き込み (FLSH)

この障害は GPS サブシステムがフラッシュ不揮発性パラメータ保存領域への書き込みを検証できなかったことを示しています。これは通常の運用では起こり得ません。EndRun のカスタマーサポートにご連絡ください。

CDMA 受信機通信 (RCVC)

この障害は CDMA サブシステムが CDMA 受信機との通信を確立できなかったことを示しています。カスタマーサポートにご連絡ください。

CDMA 基準時刻 (REF)

この障害は GPS サブシステムが GPS 受信機から誤った時刻を受け取ったことを示しています。この状態が続く場合には、カスタマーサポートにご連絡ください。

サブシステム通信 (POLL)

この障害は CDMA サブシステムが Linux サブシステムからポーリング要求を受信していないことを示しています。この状態が続く場合には、カスタマーサポートにご連絡ください。

CDMA 受信機 (RCVF)

この障害は CDMA 受信機に問題が生じていることを示しています。

システム発振器 PLL (PLL)

この障害は Linux システムの発振器が CDMA サブシステムのクロックに同期できていないことを示しています。これは致命的な障害です。カスタマーサポートにご連絡ください。

システム電源 / コンフィギュレーション (PWR)

この障害は Sonoma シャーシの構成の誤りにより電源の過負荷が発生していることを示しています。これは致命的な障害です。カスタマーサポートにご連絡ください。

主電源 (PRIPS) — オプション

二重化電源が採用されている場合に適用されます。この障害は主電源の出力がないことを示しています。二重化電源オプションについては、『第 10 章—オプション』の「二重化電源」を参照してください。

副電源 (SECPS) — オプション

二重化電源が採用されている場合に適用されます。この障害は副電源の出力がないことを示しています。二重電源オプションについては、『第 10 章—オプション』の「二重化電源」を参照してください。

受信機の障害

CDMA 受信機に障害が生ずると、RCVF が報告され Alarm LED が点灯します。その際は、`faultstat` コマンドを使って、詳しい原因を調べることができます。

CDMA Receiver Oscillator DAC (DAC)

この障害は、発振器を CDMA 信号にロックさせるよう制御する DAC の値が上限ないし下限に達し

システム障害

たことを示します。これは仕様外の環境に Sonoma を置くなどしていないのであれば、発振器が寿命に達したことを意味します。これは通常、少なくとも10年以上使い続けた場合に生じます。そのままDACの値が終点に達するまでこの状態が続きます。ご都合のよいときに、発振器を交換するために弊社までお返しいただくことになります。カスタマーサポートまでご連絡ください。

CDMA Signal (SIG)

この障害は、TFOM9に達してからさらに1時間以上、CDMA受信機がCDMA信号を補足できず、非同期の状態にあることを示します。これにはいくつもの理由が考えられますが、もしほかに思い当たる理由が無いのであればアンテナの故障ないし遮蔽が考えられます。アンテナに問題はなく、この状態が続供養であれば、カスタマーサポートまでご連絡ください。

CDMA Receiver FPGA Configuration (FPGA)

この障害は、CDMA受信機がFPGAを構成できないことを示しています。これは致命的な障害です。カスタマーサポートまでご連絡ください。

CDMA Receiver FLASH Writes (FLSH)

この障害は、CDMA受信機がフラッシュメモリーのパラメーター記憶領域への書き込みを確認できないことを示しています。これは通常の運用において起こらない障害です。カスタマーサポートまでご連絡ください。

Local Oscillator Synthesizer Tuning (SYN1)

この障害は、局部発振器のシンセサイザーの動作点が限界に達したことを示しています。これは仕様外の環境に Sonoma を置くなどしない限り、通常起こらない障害です。あるいは致命的な障害です。カスタマーサポートまでご連絡ください。

Local Oscillator Synthesizer (SYN2)

この障害は、CDMA受信機の局部発振器のシンセサイザーに障害が生じたことを示しています。これは仕様外の環境に Sonoma を置くなどしない限り、通常起こらない障害です。あるいは致命的な障害です。カスタマーサポートまでご連絡ください。

CDMA Reference Time (REF)

この障害は、CDMA受信機がCDMA信号から間違った時刻を受け取っていることを示しています。この状態が続く場合は、カスタマーサポートにご連絡ください。

付録 H

仕様

CDMA 受信機：

- 受信帯域 860-875 MHz
- TIA/EIA IS-95 CDMA Pilot および Sync チャンネル

アンテナ：

- リアパネルの TNC 端子 ($Z_{in} = 50 \Omega$)
- 磁石基台付きホイップアンテナ
- 3.6m RG-58/U 同軸と TNC プラグが付属
- 延長ケーブルと減衰を補償するインライン低雑音プリアンプ (オプション)

システム発振機 (基準発振機)：

- 標準 TCXO (2.5×10^{-6} 以上、 $-20^{\circ} \sim 70^{\circ}\text{C}$)
- オプション OCXO (4×10^{-9} 以上、 $0^{\circ} \sim 70^{\circ}\text{C}$)、ルビジウム (1×10^{-9} 以上、 $0^{\circ} \sim 70^{\circ}\text{C}$)
- Stratum 1 ホールドオーバー性能：

24 時間	— TCXO
35 日	— OCXO オプション
140 日	— ルビジウム オプション

CDMA 信号へのロックに要す時間：

- 通常 5 分未満 (TCXO)
- 通常 10 分未満 (OCXO オプション、ルビジウム オプション)
-

NTP サーバー性能および同期精度：

- CDMA 受信機精度：通常ロック時 UTC に対し誤差 通常 10 マイクロ秒未満
- NTP タイムスタンプ精度：10 マイクロ秒未満 @7500 パケット / 秒
- NTP クライアント同期精度：ネットワークの特性に依存。LAN 経由の場合、同期精度は通常 1/2 から 2 ミリ秒程度

サーバープラットフォーム：

- オペレーティングシステム Linux カーネル V3.2.2
- Slackware Linux ディストリビューション：13.1
- プロセッサー：1.2GHz.
- RAM：512MB
- フラッシュ：512MB

サポートする IPv4 プロトコル：

- SNMP、NTPv2、v3、v4、ブロードキャスト／マルチキャストモード；MD5 認証方式および Autokey
- SSH クライアントとサーバー、SCP
- SNMP v1、v2c、v3 とエンタープライズ MIB
- TIME および DAYTIME プロトコルサーバー
- TELNET クライアントサーバー
- FTP クライアント
- DHCP クライアント
- SYSLOG
- HTTPS
- PTP/IEEE-1588 (オプション)

サポートされている IPv6 プロトコル：

- SNMP、NTPv2、v3、v4、ブロードキャスト／マルチキャストモード；MD5 認証方式および Autokey
- “securecopy” ユーティリティによる SSH クライアントおよびサーバー、SCP
- SNMP v1、v2c、v3 とエンタープライズ MIB
- TIME および DAYTIME プロトコルサーバー
- HTTPS

注：詳細は『第 8 章—IPv6 について』を参照

PTP/IEEE-1588 グランドマスタ (オプション)：

- IEEE-1588-2008 (V2) ハードウェアタイムスタンプ
- PTP V2 パラメータ
Default Profile. Multicast. Two-step Clock
Delay Mechanism : E2E または P2P. Delay Interval:2 秒.
UDP/IPv4
Sync Interval: 1,2,4,8,16,32,64,128 packet/ 秒
Announce Interval: 1packet/1,2,4,8,16 秒
PTP タイムスタンプ分解能：8 ナノ秒
PTP リファレンスクロックに対するタイムスタンプ精度：8 ナノ秒

注：詳細は『第 4 章—高精度時間プロトコル (PTP) IEEE-1588』を参照

ネットワーク I/O：

- リアパネル RJ-45 ジャック x 2 ポート
- 10/100/1000Base-T Ethernet
- それぞれのポートにスピードおよび作動状況表示の LED
黄色 LED は作動状況を表示。
緑色 LED はスピードを表示 (1 パルス =10M、2 パルス =100M、3 パルス =1G)。

グラフィック蛍光表示管とキーパッド：

- ディスプレイ：高鮮明 16 × 280 ドットマトリクス蛍光表示管
- キーパッド：Enter、Back、Edit、右、左、上、下、Help

システムステータス LED：

- SYNC LED：現在の同期信号取得およびロック状況を点滅で示す黄色 LED
- ALARM LED：障害状態に点灯する赤色 LED

シリアルポート I/O：

- 信号：RS-232 シリアルによるコンソールアクセスを提供
 - 通信パラメータ：19200 ボー、8 データビット、パリティなし、1 ストップビット
 - コネクタ：リアパネル、DTE 接続、DB-9M コネクタ “RS-232” とラベル表示
 - コンピュータとの接続にはヌルモデムアダプタを使用してください。付属のシリアルケーブルはヌルモデムとして配線されています。RS-232 のピン出力を下記の表に示します。
- 注：操作についての詳細は『第 9 章—コンソールポートの制御およびステータス』を参照してください。

Sonoma DB9M ピン	信号の名称
1	不使用
2	データ受信 (RX)
3	データ送信 (TX)
4	不使用
5	接地
6	不使用
7	不使用
8	不使用
9	不使用

寸法：

- シャーシ：44.5mm H x 432mm W x 273mm D、19” ラックマウント 1U サイズ
- アンテナ：89mm 径 × 63.5mm 高
- 重量：2.70kg 未満

環境：

• 動作温度：	0° ~ +50° C	
• 保管温度：	-40° ~ +85° C	
• アンテナ動作温度：	-40° ~ +85° C	
• 運用時湿度：	5% ~ 90%、結露なきこと	
• 保管時湿度：	5% ~ 95%、結露なきこと	
• 最大運用時高度：	AC 電源	13,125ft (4,000m)
	12/24V 電源	13,125ft (4,000m)
	48VDC(37-61VDC max)	13,125ft (4,000m)
	48VDC(61-76VDC max)	6,562ft (2,000m)
	125VDC	6,562ft (2,000m)

電源：

- Sonoma (標準)： 10 W
- Sonoma (OCXO 搭載)： 11 ~ 13W、周囲温度に依存
- Sonoma (Rb 搭載)： 16 ~ 23W、周囲温度に依存
- 90 ~ 264VAC、47 ~ 63Hz、最大 1.0A@120VAC、最大 0.5A@240VAC
- 3ピン IEC320 (リアパネル)、2m 電源コード付属

オプション：

詳細は『第 10 章—オプション』を参照。
PTP/IEEE-1588 (オプション) の仕様は上記参照のこと。

DC 電源入力：

12VDC (10 ~ 20VDC)、6.0A (最大)
24VDC (19 ~ 36VDC)、3.0A (最大)
48VDC (37 ~ 76VDC)、2.0A (最大)
125VDC (70 ~ 160VDC)、1.0A (最大)
3- 端子ターミナルブロック (リアパネル)：+DC 入力、接地、-DC 入力
(フローティング電源入力：“+”または“-”は接地端子に接続可能)
詳細は『第 10 章—オプション』の、「DC 電源の接続」を参照。

二重冗長電源：

汎用 AC および DC 電源の組み合わせが可能。
詳細は『第 10 章—オプション』、「二重冗長電源」を参照。

1PPS 出力：TTL 正パルス @50 Ωまたは RS-422 レベル

パルス幅：選択可 (20μ 秒、1m 秒、10m 秒、100m 秒、500m 秒)
オンタイム精度：UTC(USNO) 時刻に対し <10 マイクロ秒未満 (ロック時) *
安定度：TDEV < 50ns, $\tau < 10^4$ 秒
コネクタ (TTL)：“1PPS” と表示した BNC ジャック (リアパネル)
コネクタ (RS-422 “1PPS RS-422” と表示した DB-9M ジャック (リアパネル)
Pin 3：+ 信号、Pin 6：- 信号、Pin 5：接地
注：パルス幅の変更については『第 10 章—オプション』を参照。

AM コード出力：1Vrms@50 Ω、1KHz キャリア

信号：振幅変調 (AM)、振幅比、3：1

フォーマット：IRIG-B はユーザー選択可 (120/IEEE-1344、122、123)、NASA-36、2137

コネクタ：“AMCODE” とラベル表示した BNC ジャック (リアパネル)

注：TIME CODE フォーマットの変更については『第 10 章—オプション』を参照

DC コード出力：TTL 正パルス @50 Ω

信号：TTL、DCLS (DC Level Shift)

フォーマット：IRIG-B はユーザー選択可 (000/IEEE-1344、002、003)、NASA-36、2137

コネクタ：“DCCODE” とラベル表示した BNC ジャック (リアパネル)

注：TIME CODE フォーマットの変更については『第 10 章—オプション』を参照

プログラマブルパルス出力 (PPO)：TTL 正パルス @50Ω

オンタイムパルスのレートを以下から設定可

パルスレート：1、10、100、1K、10K、100K、1M、5M、10M PPS、IPPM、1PP2S

デューティサイクル：50% (1PPS のみ上記の 1PPS 出力の模擬)

精度：UTC に対し 10^{-11} 未満 (ロック状態で 24 時間の平均)

安定度： $\tau < 10^3$ 秒で $\sigma_y(\tau) < 10^{-9}$ 、 $\tau > 10^3$ 秒で $\sigma_y(\tau) < 10^{-6}/\tau$

コネクタ：“PPO” とラベル表示した BNC ジャック (リアパネル)

注：出力選択の変更については『第 10 章—オプション』を参照

ダイレクトデジタルシンセサイザ出力 (DDS)：TTL 正パルス @50Ω

シンセサイズドパルスレートを以下の通り設定可

パルスレート：1PPS ~ 10M PPS (1PPS ステップ)

精度：UTC に対し 10^{-11} 未満 (ロック状態で 24 時間の平均)

安定度： $\tau < 10^3$ 秒で $\sigma_y(\tau) < 10^{-9}$ 、 $\tau > 10^3$ 秒で $\sigma_y(\tau) < 10^{-6}/\tau$

コネクタ：“DDS” とラベル表示された BNC ジャック (リアパネル)

注：出力選択の変更については『第 10 章—オプション』を参照

アラーム出力：MMBT2222A オープンコレクタ、エミッタ接地 (アラーム状態で高インピーダンス)

電圧：最大 40 VDC

電流制限：最大 100 mA

コネクタ：リアパネル BNC ジャックあるいは “ALARM” と表示したターミナルブロック

シリアル時刻出力：出力専用ポート RS-232 ないし RS-422

ボーレート：ユーザー設定可、4800、9600、19200 ないし 57600。

パリティ：ユーザー設定可、奇数、偶数または “なし”

ASCII フォーマット：ユーザー設定可、Sysplex、EndRun、EndRunX、Truetime、NENA または NMEA

精度：毎秒の始まりの 20 マイクロ秒以内に “オンタイム” 文字を送信

コネクタ (RS-232)：“SERIAL TIME” とラベル表示した DB-9M コネクタ (リアパネル)

Pin 3：送信データ、Pin 5：接地

コネクタ (RS-422)：“SERIAL TIME (RS-422)” とラベル表示した DB-9M コネクタ (リアパネル)

Pin 3：+ 信号、Pin 6：- 信号、Pin 5：接地

注：詳細は『第 10 章—オプション』、「シリアル時刻出力」を参照

固定レート出力：TTL 正パルス @50 Ω

パルスレート：工場設定、ユーザーによる設定は不可能

精度：UTC に対し 10^{-11} 未満（ロック状態で 24 時間の平均）

安定度： $\tau < 103$ 秒で $\sigma_y(\tau) < 10^{-9}$ 、 $\tau > 103$ 秒で $\sigma_y(\tau) < 10^{-6}/\tau$

コネクタ：“10MPPS” のようにパルスレートが表示された BNC ジャック（リアパネル）

コンプライアンス：

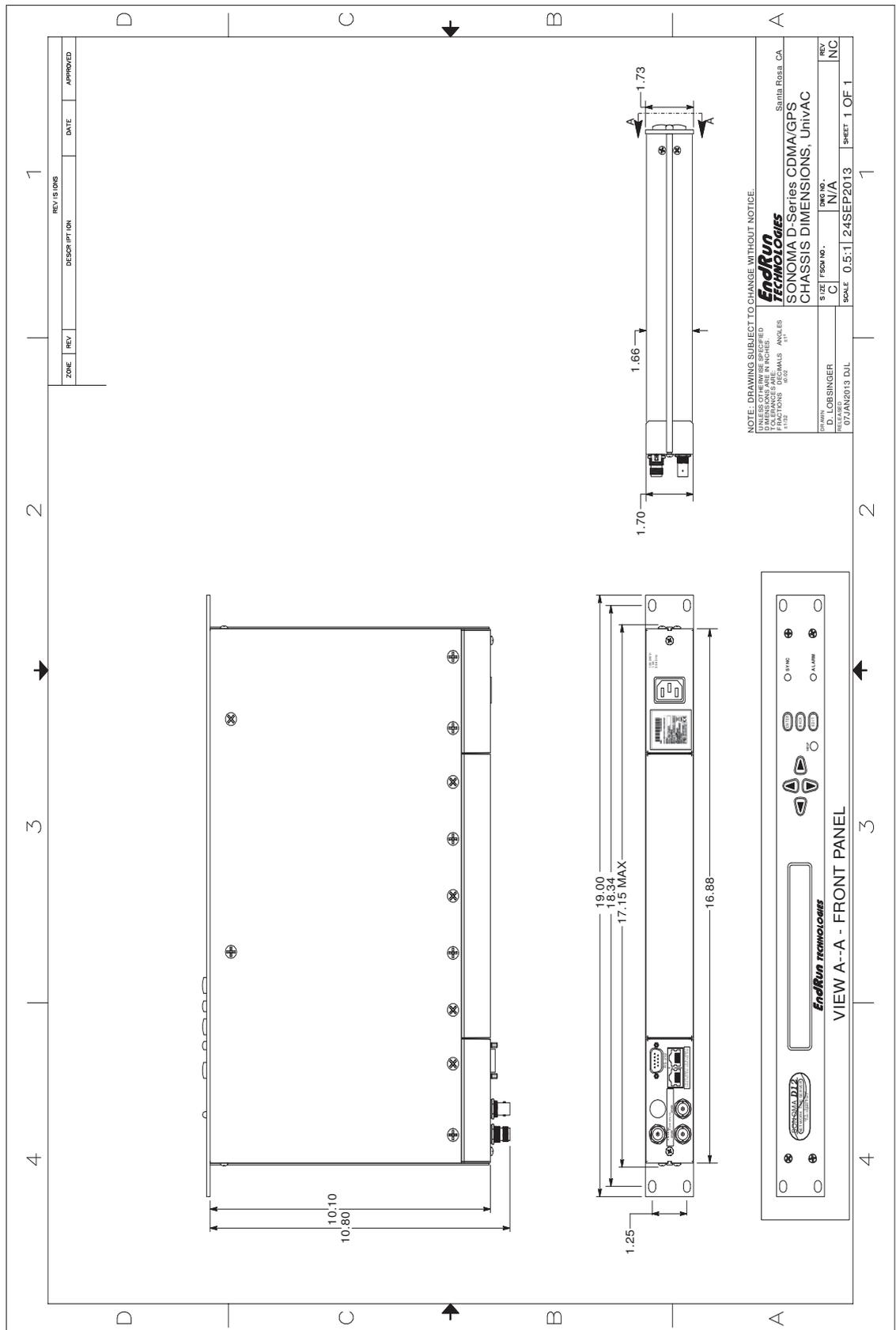
- CE/FCC： RTTE 指令 1999/5/EC
低電圧指令 2006/95/EC
EMC 指令 2004/108/EC
- RoHS： RoHS 指令 2011/65/EC
- WEEE： WEEE 指令 2012/19/EC

適合の補足データ：

- 安全： EN 60950-1：2006/A11：2009/A1：2010/A12：2011
- EMC： EN 55022：2010、EN55024：2010
EN61000-3-2：2006 +A1 +A2、EN61000-3-3：2008
VCCI (V3/2012.04)
AS/NZS CISPR 22 (2009) +A1
FCC Part 15 Subpart B Sections 15.107 and 15.109

データは変更されることがあります。

EndRunTechnologies は随時、製品仕様および製品説明を通知なしに変更することがあります。





DECLARATION OF CONFORMITY

(According to ISO/IEC GUIDE 22 and EN 45014)

Manufacturer's Name: EndRun Technologies, LLC

Manufacturer's Address: 2270 Northpoint Parkway, Santa Rosa, California 95407, U.S.A.

DECLARES, THAT THE PRODUCT

Product Name: Network Time Server

Model Number: 3026-XXXX-ZZZ (Sonoma D Series CDMA Network Time Server)
3027-XXXX-ZZZ (Sonoma D Series GPS Network Time Server)
3028-XXXX-ZZZ (Sonoma N Series CDMA Network Time Server)
3029-XXXX-ZZZ (Sonoma N Series GPS Network Time Server)
3030-XXXX-ZZZ (Tycho CDMA Frequency Reference)
3031-XXXX-ZZZ (Tycho GPS Frequency Reference)
3032-XXXX-ZZZ (Meridian CDMA Frequency Reference)
3033-XXXX-ZZZ (Meridian GPS Precision Time Base)

Where: X represents power supply configuration

YYY represents functional-option configuration

ZZZ represents customer-specific variations

CONFORMS TO THE FOLLOWING EUROPEAN DIRECTIVES

Low Voltage Directive: 2006 / 95 / EC

R&TTE Directive: 1999 / 5 / EC

EMC Directive: 2004 / 108 / EC

RoHS Directive: 2011 / 65 / EC

WEEE: 2012 / 19 / EC

Supplementary Information:

Safety : EN60950-1:2006/A11:2009/A1:2010/A12:2011

EMC: EN55022:2010, EN55024:2010

EN61000-3-2:2006 +A1 +A2, EN61000-3-3:2008

VCCI (V3/2012.04)

AS/NZS CISPR 22 (2009) +A1

FCC Part 15 Subpart B Sections 15.107 and 15.109

Year Mark First Applied: 2013

I, the undersigned, hereby declare that the equipment specified above conforms to the above Directives and Standards.

Place: Santa Rosa, CA, USA

Date: 4/2/2013

Signature: 

Full Name: David J. Lobsinger

Position: V. P. Hardware Engineering

特別仕様

要求仕様による変更点

EndRun Technologies ではお客様の要求仕様に基づき Sonoma タイムサーバーをカスタマイズするサービスを提供しております。この章では、ユニットの改修点について記載しています。

このセクションは空白です。

EndRun
TECHNOLOGIES

"Smarter Timing Solutions"

2270 Northpoint Parkway
Santa Rosa, CA 95407
TEL 1-877-749-3878
FAX 707-573-8619
www.endruntechnologies.com

株式会社 昌新

東京都中央区日本橋本町1-9-13

TEL 03-3270-5926

FAX 03-3245-1695

<https://www.shoshin.co.jp/c/endorun>