

アンテナ制御システム&ソフトウェア

AZEL-CONT-101

取扱説明書 (Ver. 1. 1)

VER. 1. 0 (2001. 12)

VER. 1. 1 (2002. 07. 04 改訂)

- ・ この取扱説明書は、KDDI 衛星通信所 32m アンテナ制御専用です。

有限会社 森野テクニカルサービス

【目次】

1. 準備	P. 02
1.1 ソフトウェアのインストール	P. 02
2. プログラムの起動	P. 02
3. 使用方法	P. 03
3.1 表示	P. 03
3.2 マニュアル操作による制御	P. 04
3.3 スケジュールによる制御	P. 05
4. **注意**	P. 05
5. NOTE	P. 06
5.1 駆動範囲に対する注意点	P. 06
5.2 ユーザー情報 (DEFAULT)	P. 06
図 1 - ラック配置図	P. 07
図 2 - ANT SV & CONT パネル	P. 08
図 2.1 - ソフトウェア起動前のパネル【READY】	P. 08
図 2.2 - 駆動中のパネル【OBSERVATION】	P. 09
図 2.3 - LAMP チェック中のパネル【LAMP CHK】	P. 10
別紙 1 アンテナ制御コマンド一覧	P. 11
別紙 2 サンプルスケジュールファイル	P. 16
別紙 3 天体カタログ	P. 17
連絡先	P. 26

1. 準備

1.1 ソフトウェアのインストール

事前に準備した最新版プログラムパッケージ「kddi32m-xxx-xxx.tgz」を /tmp に展開し、実行プログラムを PATH の通ったディレクトリにコピーする。

```
% cd /tmp
% tar zxf kddi32m-xxx-xxx.tgz
% cp kddi32m/src/kddi32m ~/bin
```

次にユーザー毎の設定を行う。

本プログラムを使用するユーザーでログインする。(oper で使用を想定する)

kddi32m ディレクトリを作成し、その中に天体カタログファイルなどを格納する。

```
% mkdir ~/kddi32m
% cd ~/kddi32m
% cp /tmp/kddi32m/* ./
```

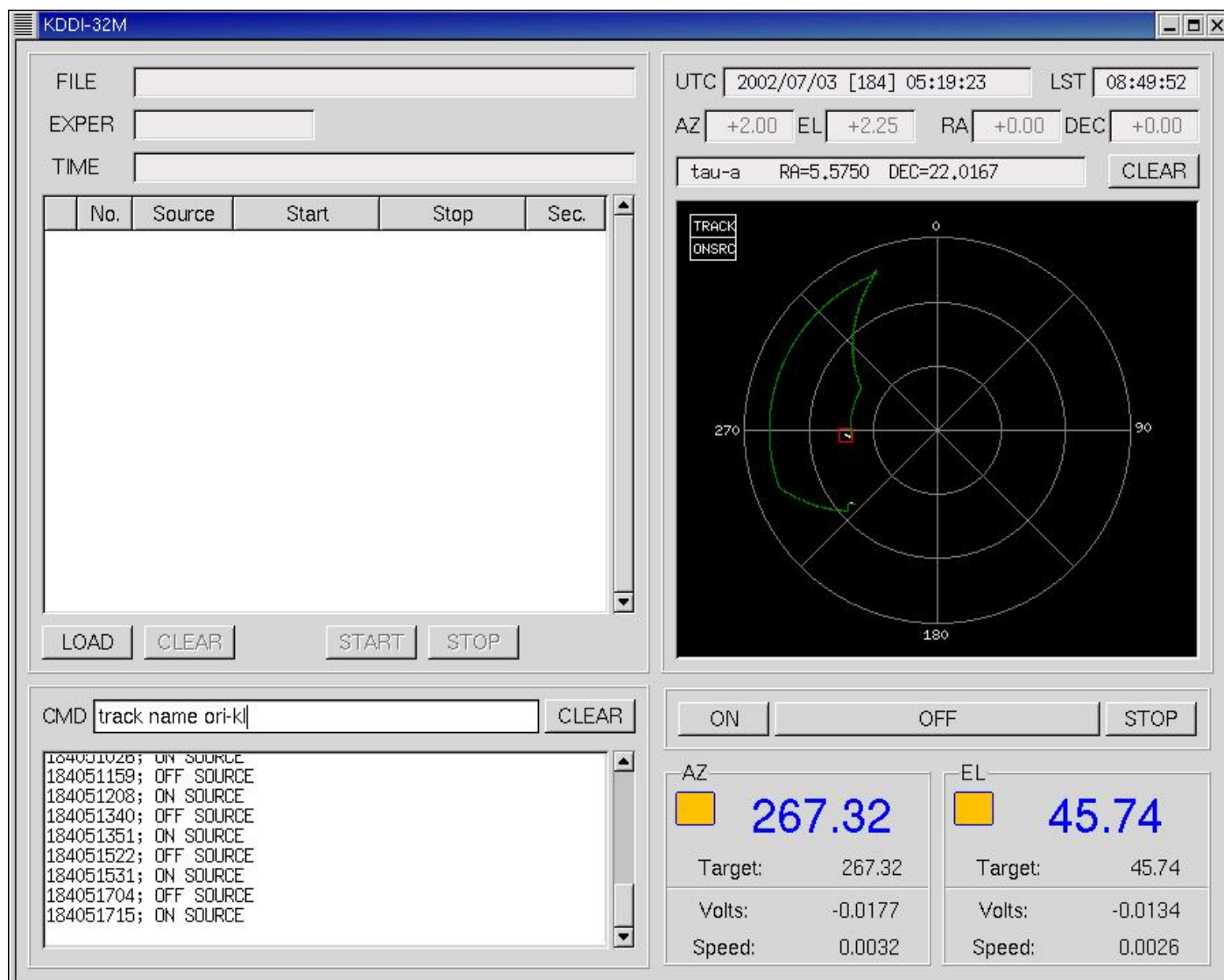
*1 現在のユーザー設定は、5. NOTE の情報を参照

2. プログラムの起動

本プログラムを使用するユーザーでログインし端末ウィンドウからプログラムを起動する。起動時には、別項に示す「**注意**」に従いアンテナの状態を確認することが必要です。

```
% kddi32m &
```

3. 使用方法



3.1 表示

- ・ UTC UTC 時刻を表示
- ・ LST 地方恒星時を表示
- ・ AZ "OFFSET AZEL" コマンドにて入力した AZ の固定オフセット量を表示 *2
- ・ EL "OFFSET AZEL" コマンドにて入力した EL の固定オフセット量を表示 *2
- ・ RA "OFFSET RADEC" コマンドにて入力した RA (赤経) の固定オフセット量を表示 *2
- ・ DEC "OFFSET RADEC" コマンドにて入力した DEC (赤緯) の固定オフセット量を表示 *2
- ・ 天体情報 指定天体の天体名および赤経・赤緯を表示
- ・ 位置表示 目標天体の位置、現在のアンテナ位置、アンテナ移動軌跡を AZ および EL を表示
- ・ CLEAR アンテナ移動の軌跡表示を CLEAR します。

*2 AZ/EL の器差補正パラメータであるオフセット 2 (OFFSET AZEL2) の値は含まれません

- ・ [ON] ボタン AZ および EL 軸のドライブを ON にする
- ・ [OFF] ボタン AZ および EL 軸のドライブを OFF にする
- ・ [STOP] ボタン AZ および EL 軸の駆動を停止し DRIVE ON の状態で停止する

- ・ AZ ドライブ DRIVE ON 時には、黄色/DRIVE OFF 時には、灰色になる
- ・ AZ 表示欄 現在の AZ 角度を表示
- ・ AZ Target 目標位置の AZ 角度を表示
- ・ AZ Volts AZ 軸の駆動制御のために与えている誤差電圧を V で表示
- ・ AZ Speed AZ 軸の駆動速度を角度/SEC で表示

- ・ EL ドライブ DRIVE ON 時には、黄色/DRIVE OFF 時には、灰色になる
- ・ EL 表示欄 現在の EL 角度を表示
- ・ EL Target 目標位置の EL 角度を表示
- ・ EL Volts EL 軸の駆動制御のために与えている誤差電圧を V で表示
- ・ EL Speed EL 軸の駆動速度を角度/SEC で表示

- ・ FILE 選択/実行中のスケジュールファイル名を表示
- ・ EXPER 実行中のスケジュールファイルより取得した実験名を表示
- ・ TIME 実行中のスケジュールの開始および終了の時刻を表示
- ・ 観測状態 観測する天体ごとの ST/ET (開始時刻/終了時刻)を一覧表示し現在実行中のスキャンを表示

- ・ [LOAD] ボタン クリックすることによりスケジュールファイルを選択する
- ・ [CLEAR] ボタン クリックすることにより選択されているスケジュールをクリアする
- ・ [START] ボタン クリックすることにより選択されたスケジュールを開始する
- ・ [STOP] ボタン クリックすることにより実行中のスケジュールを中止または停止する

- ・ CMD 入力欄 任意のコマンドを入力する/入力後、Enter を押すことで実行する
- ・ [CLEAR] 入力したコマンドをクリアする

- ・ LOG 表示欄 制御 LOG をスクロール表示する

3.2 マニュアル操作による制御

- ・ [ON] ボタンにより AZ & EL 軸の DRIVE を ON にする
- ・ [CMD _____] 入力欄に "INIT" コマンドを入力し初期化*3 する
- ・ 任意のコマンド*4 を入力してアンテナを駆動する
(例 : track name ori-kl ← 天体 Orion-kl を追尾します)
- ・ 追尾を中止・終了させるときは [STOP] ボタンをクリックします
- ・ 終了時には、[OFF] ボタンにより AZ/EL 軸のドライブを OFF にします

*3 kddi32m ディレクトリ内の「kddi32m.cfg」ファイルにしたがい各パラメータの初期化を行います。
(ソフトウェア起動時にも同一の動作を自動で行います)

*4 入力コマンドは「別紙 1 : アンテナ制御コマンド一覧」参照

3.3 スケジュールによる制御

- ・ [LOAD] ボタンをクリックし任意のスケジュールファイル*5 を選択する
 - *5 スケジュールファイルの書式は、「別紙2：サンプルスケジュールファイル」参照
- ・ [ON] ボタンをクリックし AZ/EL 軸のドライブを ON にする
- ・ [START] ボタンをクリックし観測スケジュールを開始する
- ・ 状況・目的に応じて“OFFSET”などのコマンドを入力する
- ・ 中止・終了する場合は[STOP] ボタンをクリックする
- ・ スケジュール終了後は[OFF] ボタンをクリックし AZ/EL 軸のドライブを OFF にする
- ・ 観測ログは、~/kddi32m/log/ 以下に\$EXPER に記述された実験名.log のファイルが保存されている

4. **注意**

ソフトウェア起動時の注意

ソフトウェア起動前の確認事項

4.1 「ANT SV & CONT」パネル表示の確認

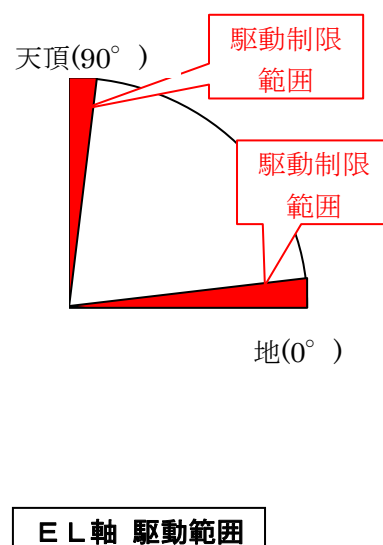
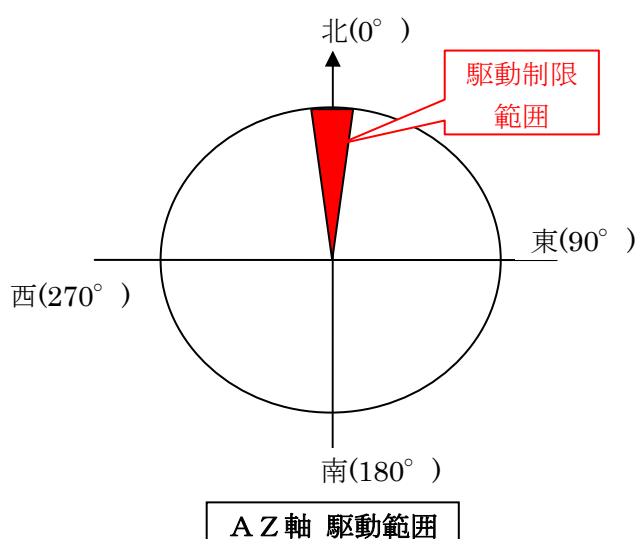
- a. アンテナ制御ラックの「ANT SV & CONT」の表示が「図2－ソフトウェア起動前の状態【READY】」であることを確認する。(図1－ラック配置参照)
 - b. アンテナが駆動していないことを確認する。
 - ・ AZ EL 角度表示が止まっていること
 - c. アンテナが駆動可能範囲にあることを確認する
 - ・ 「DCPA」「LMT WARNING」「1ST LMT」「2ND LMT」「SAFETY」ランプがすべて消灯していること
- *駆動範囲に対する注意点を事前に理解しておくこと**

- d. PC から制御可能な状態を確認する。
 - ・ 「AUTO/PROG/MAN」のスイッチが AUTO であること
 - ・ 「REMOTE/LOCAL」のスイッチが REMOTE であること
- e. AZ/EL DRIVE が OFF であり、かつ DRIVE ON 可能な状態であることを確認する。
 - ・ 「AZ-DRIVE ON/OFF」スイッチが ON の緑ランプが点灯 (DRIVE ON READY) していること
 - ・ 「AZ-DRIVE ON/OFF」スイッチが OFF のランプが点灯 (DRIVE OFF) していること
 - ・ 「AZ-BRAKE」ランプが点灯していること
 - ・ 「EL-DRIVE ON/OFF」スイッチが ON の緑ランプが点灯 (DRIVE ON READY) していること
 - ・ 「EL-DRIVE ON/OFF」スイッチが OFF のランプが点灯 (DRIVE OFF) していること
 - ・ 「EL-BRAKE」ランプが点灯していること

5. NOTE

5.1 駆動範囲に対する注意点

本アンテナのAZ方向の駆動範囲は、 0° から 360° （北： 0° / 南： 180° ）です。しかし実際には、マニュアル操作により 0° から 360° の範囲外に移動可能です。しかし機器の特性上 360° を超えた場合は、 0° から加算した値になり、 0° 未満ではマイナス表示されず 360° から減算した値になります。したがってソフトウェアは、どちらの状態にいるか判断できません。 360° を超えているにもかかわらず $0^{\circ} + \alpha$ の数値を示すためさらに 360° を超えて駆動してしまいます。結果として 45° を指示してもアンテナとしては 405° に駆動してしまうためアンテナを破損することになります。 0° 未満も同様にソフトウェアから 300° を指示した場合アンテナの駆動は、 -60° になるため破損につながります。このような危険性があるためソフトウェアでは、AZの駆動範囲を「 $2^{\circ} \sim 358^{\circ}$ 」に制限しています。（北： 0° を通過する天体の観測は出来ません。）よって、アンテナが駆動範囲内にあることを確認することが重要になります。



駆動軸	駆動範囲
AZ	$2^{\circ} \leq EL \leq 358^{\circ}$
EL	$5^{\circ} \leq AZ \leq 88^{\circ}$

5.2 ユーザー情報 (DEFAULT)

納入時のユーザーアカウントおよびパスワードは、以下の設定になっています。

USER	PASSWORD
root	kddi32m
oper	32m

図 1 ーラック配置図

IV MEM TRK		TRACK RCVR		IV LACU		AZ DCPA		EL DCPA	
RB-17 型メモ追尾装置		UR-4 型追尾受信装置		RB-1 型ローカルアンテナ監視制御装置		RB-1 型アンテナ制御用駆動電力増幅装置		RB-1 型アンテナ制御用駆動電力増幅装置	
		II	II	II	II	II	II	II	II
		TRACK REC CONT		ANT SV & CONT		DRV CONT		DRV CONT	
アンテナ制御PC		II	II	II	II	II	II	II	II

図 2-ANT SV & CONT パネル

図 2.1 ソフトウェア起動前のパネル【READY】

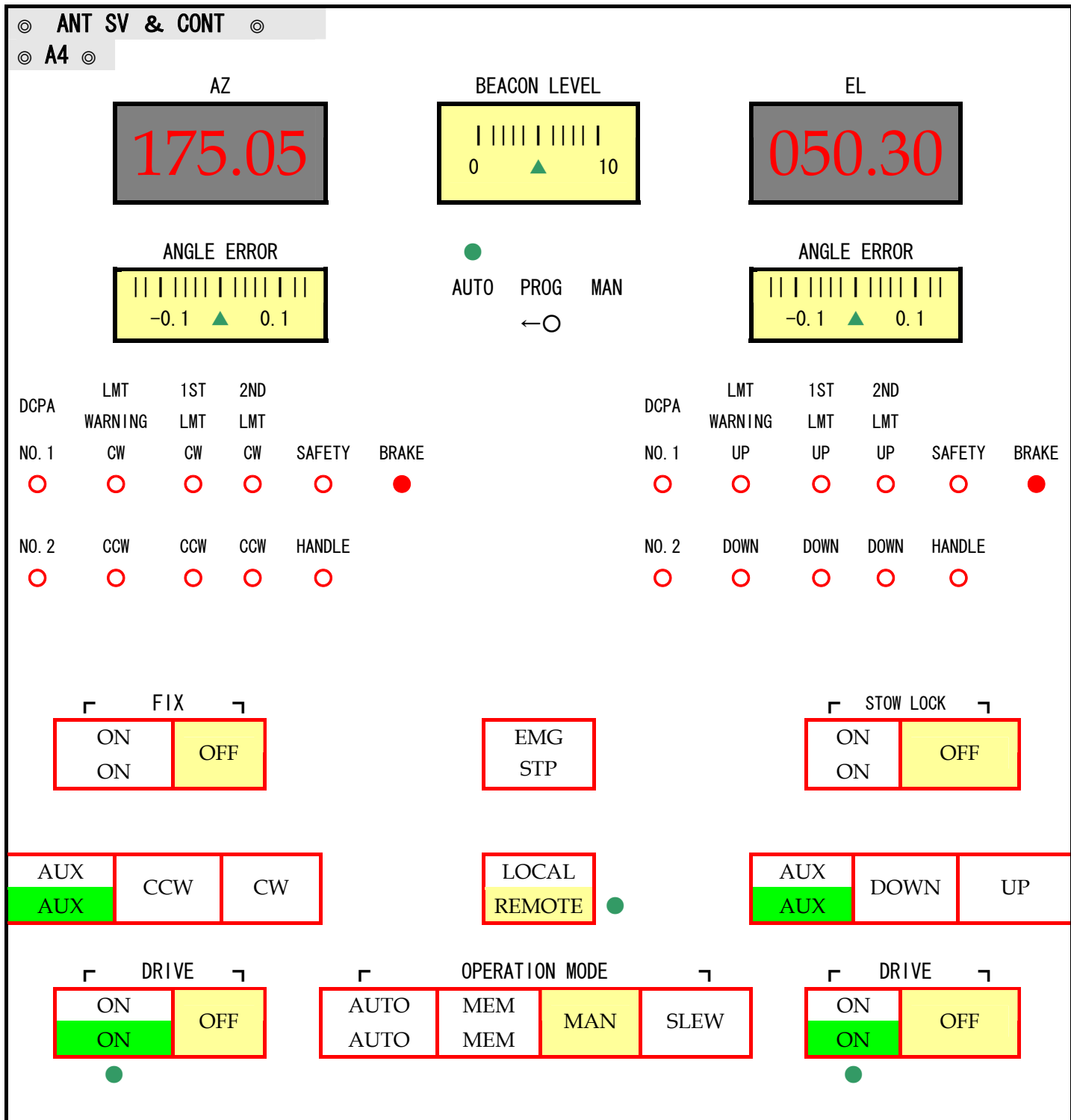


図 2.2—駆動中のパネル【OBSERVATION】

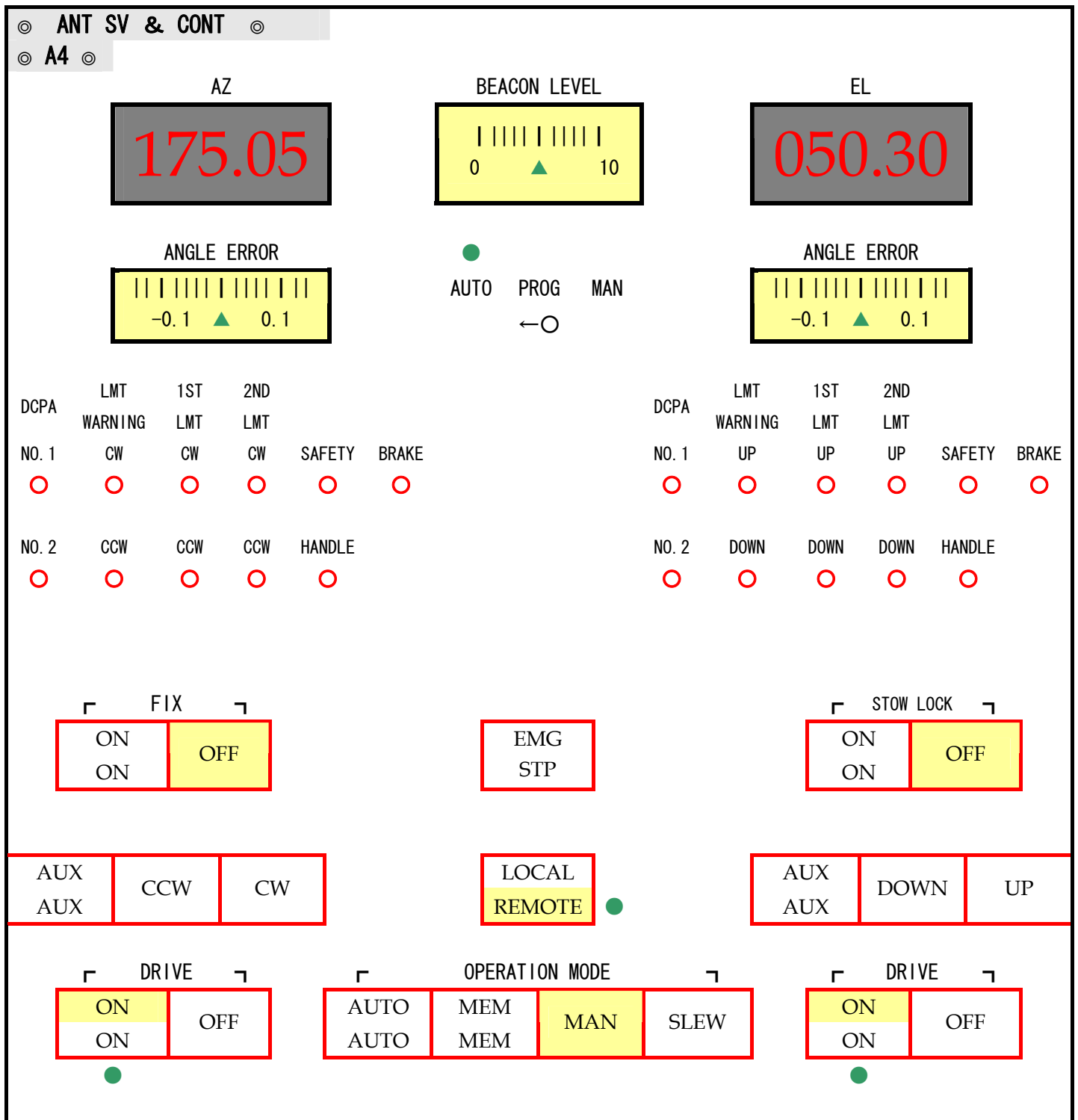
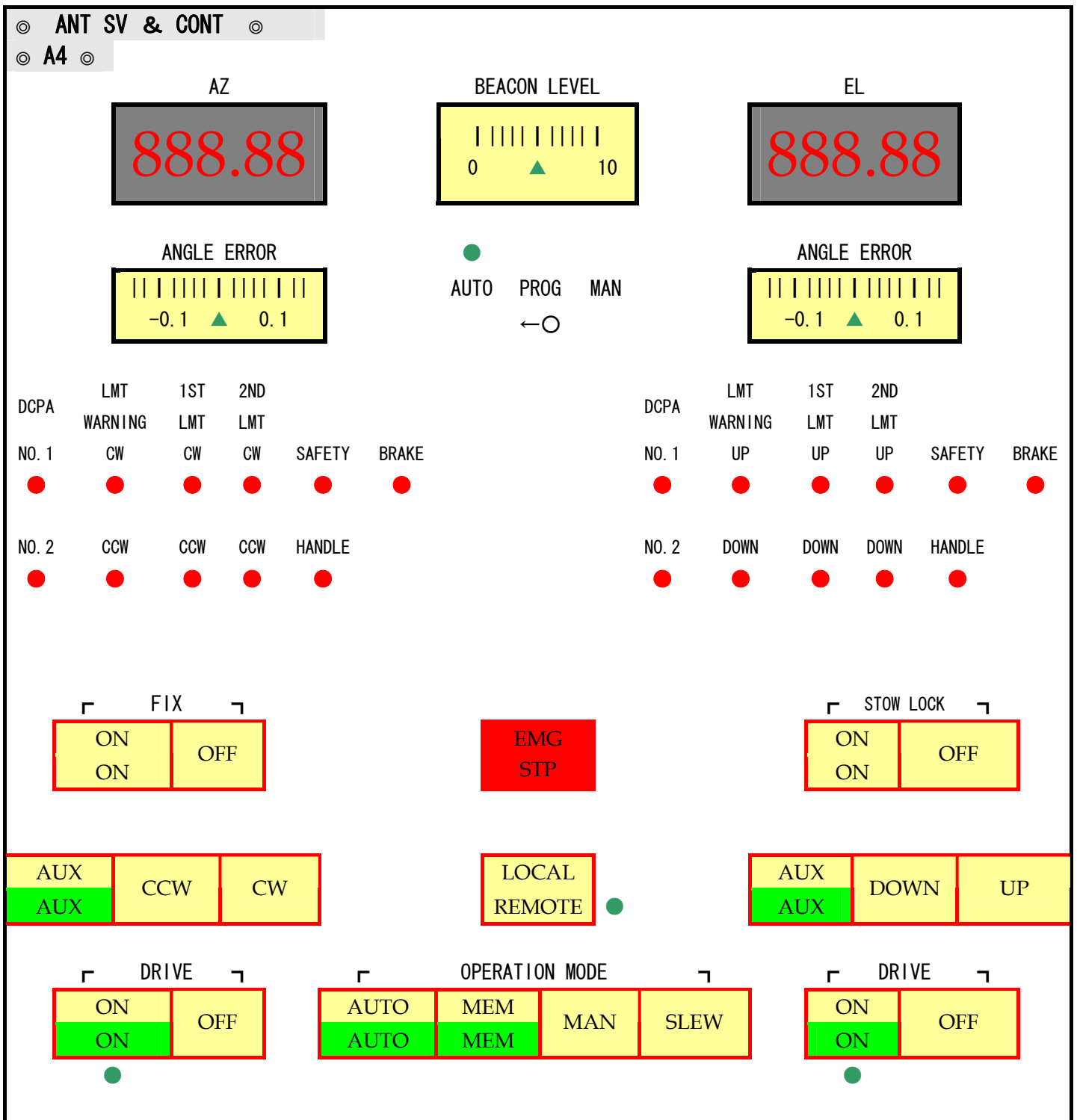


図 2.3—LAMP チェック中のパネル【LAMP CHK】



アンテナ制御コマンド一覧

コマンド	機能
INIT	初期設定ファイルの読み込み
DRIVE ON	ドライブ制御 (AZ/EL ドライブを ON する)
DRIVE ON AZ	ドライブ制御 (AZ ドライブを ON する)
DRIVE ON EL	ドライブ制御 (EL ドライブを ON する)
DRIVE OFF	ドライブ制御 (AZ/EL ドライブを OFF する)
DRIVE OFF AZ	ドライブ制御 (AZ ドライブを OFF する)
DRIVE OFF EL	ドライブ制御 (EL ドライブを OFF する)
POINT AZEL az el	移動制御 (AZ/EL による指定)
POINT RADEC ra dec	移動制御 (RA/DEC による指定)
POINT NAME name	移動制御 (天体名による指定)
UP	移動制御 (天頂に向ける)
TRACK RADEC ra dec	追尾制御 (RA/DEC による指定)
TRACK NAME name	追尾制御 (天体名による指定)
STOP	駆動停止 (移動・追尾の中止)
OFFSET RADEC ra dec	オフセット指定 (RA/DEC の観測オフセット)
OFFSET AZEL az el	オフセット指定 (AZ/EL の観測オフセット)
OFFSET AZEL2 az el	オフセット指定 (AZ/EL の器差オフセット)
LOCATION X Y Z	アンテナ位置の設定
DELTAT 秒数	ΔT 秒の設定
WEATHER 気温 湿度 気圧	気象情報の設定
; コメント文字列	コメント

◎初期設定ファイルの読み直し

「書式」

INIT

「動作」

プログラムを起動したままで、各設定値を初期値に戻す時に使用する。

「補足」

スケジュール・ファイルを実行する時は、常に本コマンドを発行して初期状態から観測が始まるようにしている。

◎ドライブ制御

「書式」

```
DRIVE ON                (AZ/EL ドライブを ON する)
DRIVE ON AZ             (AZ ドライブを ON する)
DRIVE ON EL             (EL ドライブを ON する)
DRIVE OFF               (AZ/EL ドライブを OFF する)
DRIVE OFF AZ            (AZ ドライブを OFF する)
DRIVE OFF EL            (EL ドライブを OFF する)
```

「動作」

指定ドライブのリレー出力に対して、1秒幅の MAKE 制御を行う。
リレー制御は、ドライブ状態が切り替わるまで繰り返す。(最高3回)

「補足」

ドライブを OFF した時は、即座に誤差電圧の出力を 0V に戻す。
プログラム終了時はドライブを OFF する。

◎移動制御

「書式」

```
POINT AZEL az el       (AZ/EL による指定、単位は度)
POINT RADEC ra dec     (RA/DEC による指定、赤経は時、赤緯は度)
POINT NAME name        (天体名による指定)
UP                      (天頂に向ける)
```

「動作」

指定位置に到達するまで駆動を続ける。(1秒毎に誤差電圧を出力)
5秒以上 ON-SOURCE 状態が継続したら駆動を停止する。
出力する誤差電圧は、急激に変化しないように制御する。
UP コマンドは、EL のみ 90 度に移動させる。(AZ は変化させない)

「補足」

POINT コマンドでの移動先は初期設定ファイルで指定された範囲に限定される。
初期値は次のとおり。

```
AZ:    2度から358度まで
EL:    5度から88度まで
```

範囲外の AZEL を指定した場合はコマンドを受け付けない。

天頂は POINT の範囲外となるので、天頂に向ける場合は UP コマンドを使用する必要がある。

RADEC/NAME 指定で範囲外となる場合は、移動先を範囲内に変更して駆動を開始するので注意する事。(警告は表示する)

天体名で指定する天体は、カタログファイルかスケジュールファイルで位置が定義されている必要がある。

NAME には太陽、月、惑星も指定できる。その場合は以下の名前を指定する。

```
SUN, MOON, MERCURY, VENUS, MARS, JUPITER, SATURN, URANUS, NEPTUNE, PLUTO
```

◎追尾制御

「書式」

TRACK RADEC ra dec (RA/DECによる指定、赤経は時、赤緯は度)
 TRACK NAME name (天体名による指定)

「動作」

STOP されるまで駆動を続ける。(1秒毎に位置計算と誤差電圧の出力を繰返す)
 出力する誤差電圧は、急激に変化しないように制御する。

「補足」

TRACK コマンドでの移動先は初期設定ファイルで指定された範囲に限定される。(POINT コマンドと同様)
 RADEC/NAME 指定で範囲外となる場合は、移動先を範囲内に変更して駆動を開始するので注意する事。(警告は表示する)

◎駆動停止

「書式」

STOP (移動・追尾の中止)

「動作」

誤差電圧の出力を 0V に落として駆動を停止させる。
 電圧を低下させる割合は初期設定ファイルで変更可能。

◎オフセット設定

「書式」

OFFSET RADEC ra dec (RA/DEC の観測オフセット、単位は分)
 OFFSET AZEL az el (AZ/EL の観測オフセット、単位は分)
 OFFSET AZEL2 az el (AZ/EL の器差オフセット、単位は分)

「動作」

'OFFSET RADEC' で指定する観測オフセットは、J2000 位置に対する
 オフセットとして扱うので、固有運動の補正に先立って適用する。
 赤経のオフセットは'赤緯の cos' で除算してから加算する。
 'OFFSET AZEL' で指定する観測オフセットは、視位置に対する
 オフセットとして扱うので、大気差の補正に先立って適用する。
 AZ のオフセットは'EL の cos' で除算してから加算する。
 'OFFSET AZEL2' で指定する器差オフセットは、アンテナの実角度検出器の固定の読み取り誤差を補正する為に
 用意している。
 1秒後の予測位置の AZ/EL に加算してから、誤差電圧を計算する。
 実角ではないので、AZ に対して'cos 除算'の処理は行わない。

「補足」

観測オフセットは、観測者が意図的に星表位置とずれた位置を観測する場合を想定して用意している。
 スケジュール・ファイルの実行中は、各天体の追尾を開始する前に、スケジュールで指定した AZEL/RADEC
 観測オフセットが設定される。
 器差オフセットは、現状では全域で固定値となる。

◎アンテナ位置の設定

「書式」

LOCATION X Y Z (アンテナ位置、単位は Km)

「動作」

位置計算で使用するアンテナ位置を指定する。

「補足」

通常は初期設定ファイルで指定する。

◎ Δ T 秒の設定

「書式」

DELTAT 秒数 (Δ T 秒の設定、単位は秒)

「動作」

UTCから力学時を計算する時に使用する。

$$\Delta T \text{ 秒} = \text{UTC} - \text{力学時}$$

「補足」

通常は初期設定ファイルで指定する。

閏秒が発生した時には、忘れずに設定を変更すること。

◎ 気象情報の設定

「書式」

WEATHER 気温 湿度 気圧 (気温は℃、湿度は%、気圧は hPa)

「動作」

大気差の計算に使用する気象情報を設定する。

「補足」

現状では気象測器が無いので、本コマンドを使用する必要は無い。

◎ コメント設定

「書式」

; コメント文字列

「動作」

セミコロンで始まるコマンドは、コメントとみなされる。

ログ表示およびログファイルにコメント文字列が追加される。

開発者向けコマンド

コマンド	機能
@V	任意の電圧を DA ボードより出力させる 「書式」 @V az el (AZ/EL による指定、単位は Volt) 「動作」 DA ボードから指定した電圧を出力する 「補足」 DRIVE OFF 時は無効である 開発者専用のコマンドのため使用には十分注意すること (基本的には使用禁止)
@D	D/A ボードに直接出力指定をする 「書式」 @V az el (AZ/EL による指定、単位は Hex) 「動作」 DA ボードから指定した電圧を出力する 000 -> Min (-) 800 -> CENTER (0) *初期設定ファイルにより"800"の値は変わる FFF -> MAX (+) 「補足」 DRIVE OFF 時にも有効である 開発者専用のコマンドのため使用には十分注意すること (基本的には使用禁止)
BATCH	「書式」 BATCH file (file 名を指定) 「動作」 指定したファイルの記述に従い動作させる 「補足」 開発者専用のコマンドのため使用には十分注意すること

サンプルスケジュールファイル

* KDDI-32M スケジュールファイル サンプル

- * 行頭が * または ; の行はコメント行となる。
- * 行頭が \$ の行がセクションの開始となる。
- * 各フィールドは 1 つ以上の任意個の空白で区切る。

- * \$EXPER セクション
 - * 実験名称を定義する。
 - * このセクションが無いとスケジュールファイルと見なされない。

- * \$SOURCES セクション
 - * \$SKED で指定している天体を定義する。
 - * ここの定義はカタログファイルの定義より優先される。
 - * カタログ中の天体のみの観測なら、このセクションを省略できる。
 - * IAU 名、COMMON 名、赤経、赤緯、固有運動、視線速度、視差を指定。
 - * 固有運動以降を省略すると、それらは 0 として扱われる。

- * \$SKED セクション
 - * 観測パスを開始時間順に定義する。
 - * 天体名、開始時間、秒数、AZ/EL オフセット、RA/DEC オフセットを指定。
 - * RA/DEC オフセット以降を省略すると、それらは 0 として扱われる。

\$EXPER kddi32m-test

\$SKED

* SOURCE	START (YYDDHMMSS)	DUR(sec)	[AZ-OFF	EL-OFF	RA-OFF	DEC-OFF]
Cas-A	02011020000	3570	60	0	0	0
Tau-A	02011030000	1770	60	0	0	0
Ori-A	02011033000	1770	60	0	0	0

\$SOURCES

* IAU	COMMON	RA	DEC	EPOCH	[PM-RA	PM-DEC	V	PI]
CasA	Cas-A	23 23 24	+58 49 0	2000.0	0	0	0	0
TauA	Tau-A	05 34 30	+22 01 0	2000.0	0	0	0	0
OriA	Ori-A	05 35 24	-05 27 0	2000.0	0	0	0	0

有限会社 森野テクニカルサービス
〒273-0123
千葉県鎌ヶ谷市南初富3-4-34
TEL:047-498-5360 FAX:047-498-5365
E-mail tmorino@po.iijnet.or.jp