

= 目次 =

1. はじめに	1
1.1 概要	1
1.2 スマートグリッドとは	1
1.3 学習に必要なもの	2
1.4 本製品の内容物	3
1.5 ご使用に際しての注意	3
2. オプションボードについて	4
2.1 機能概要	4
2.2 KED-SH101 仕様	4
2.3 KED-EXT102 仕様	5
3. 制御ボードについて	7
3.1 KED-EXT102-SMG1 仕様	7
3.2 ハードウェアブロック図	9
3.3 KED-EXT102-SMG1 (制御ボード) の各部仕様	10
3.3.1 降圧コンバータ	10
3.3.2 電圧信号出力	13
3.3.3 電気調整	14
3.3.4 KED-EXT102 からの制御	14
3.3.5 ソーラーパネル	15
3.3.6 二次電池	15
3.3.7 モーター	16
3.3.8 モーター保護回路	16
3.4 制御ボード外観図	17
3.5 ピンアサイン	18
3.5.1 KED-EXT102-SMG1 の組み立て	22
3.5.2 ソーラーパネル接続	26
3.5.3 二次電池取り付け	26
3.6 KED-EXT102・KED-SH101 と制御ボードの接続方法	27
3.6.1 KED-EXT102-フラットケーブル接続	27
3.6.2 KED-EXT102-シリアルケーブル接続	30
3.7 KED-EXT102 のジャンパ設定	30
4. ソフトウェア開発環境を構築する	31
4.1 GNU 開発環境について	31
4.2 統合開発環境 Eclipse について	31
4.3 TOPPERS/JSP について	31
4.4 開発環境の構築手順	32
4.4.1 Eclipse の設定	33
4.5 サンプルプログラムをプロジェクトとして登録	37
4.6 新しいプログラムをプロジェクトとして登録	39
4.7 サンプルプログラムのビルド手順	42
4.8 プログラムファイルのクリーンアップ	44
4.9 ソフトウェアの書き込み手順について	46
5. TOPPERS/JSP のプログラミングの前に	48
5.1 TOPPERS/JSP カーネル	48
5.2 タスク	48
5.3 割り込み	48

5.4	リソース	48
5.5	μ ITRON API	48
5.6	簡単なプログラムの作成	49
5.6.1	簡単なタスクプログラム	49
5.6.2	マルチタスクプログラム	53
6.	TOPPERS/JSP のプログラミング(基本編)	57
6.1	二次電池によるモーター回転(PWM 制御)	57
6.2	電圧を計測	63
6.3	電流を計測	72
6.4	タッチパネルへ文字列を表示	78
6.5	タッチパネルへ直線を描画	83
6.6	タッチパネルから座標を取得	87
7.	TOPPERS/JSP のプログラミング(実践編)	92
7.1	二次電池からの定電圧を計測	92
7.2	二次電池からの定電流を計測	104
7.3	ソーラーパネルでモーターを回転(定電圧制御の応用と MPPT 制御の学習)	114
7.4	ソーラーパネルから電池を充電(定電流制御の応用)	127
8.	TOPPERS/JSP のプログラミング(応用編)	137
8.1	電力・電流計測	138
8.2	定電圧制御	140
8.3	定電流制御	142
8.4	MPPT 制御	143
8.5	充電制御	145
8.6	設定画面	147
8.7	グラフ表示	149
8.8	プログラム解説	150
9.	TOPPERS/JSP のプログラミング(付録)	157
9.1	オームの法則	157
9.2	キルヒホッフの法則(電気回路)	158
9.3	ガウスの消去法	160
9.4	行列による回路網の解法	162
9.4.1	逆行列を用いた連立方程式の解法	162
10.	タッチパネルインターフェース仕様	164
10.1	コマンド詳細	168
10.1.1	タッチパネルを初期化	168
10.1.2	文字列の表示	169
10.1.3	直線を描画	170
10.1.4	画面押下げ情報取得	171
10.1.5	画面クリア	173
10.1.6	押下げ情報クリア	174
10.1.7	メイン画面を表示	175
10.1.8	メイン画面の情報取得	177
10.1.9	メイン画面の矢印を表示	179
10.1.10	定電圧制御画面を表示	180
10.1.11	定電圧制御画面の情報取得	182
10.1.12	定電流制御画面を表示	184
10.1.13	定電流制御画面の情報取得	186
10.1.14	MPPT 制御結果画面表示	188
10.1.15	MPPT 制御結果画面の情報取得	190
10.1.16	充電制御画面表示	192

10.1.17	充電制御画面の情報取得	194
10.1.18	設定画面表示	196
10.1.19	設定画面の情報取得	198
10.1.20	設定値入力画面表示	200
10.1.21	設定値入力画面の情報取得	201
10.1.22	グラフ画面の表示	203
10.1.23	グラフ画面の情報取得	205
10.2	色指定について	207
10.3	シリアルインターフェース関数仕様	208
10.3.1	シリアルインターフェース初期化	208
10.3.2	タッチパネルへの表示要求	209
10.3.3	タッチパネル押下げ情報取得	210
11.	制御ボードとの通信について	211
11.1.1	命令コードの送信手順	211
11.1.2	命令コード一覧	212
11.1.3	PWM 制御概要	213
11.1.4	スイッチング周期設定	213
11.1.5	PWM1 ON 時間設定	214
11.1.6	PWM2 ON 時間設定	214
11.1.7	降圧コンバータ 1,2 設定	215
11.1.8	二次電池接続リレー・アナログ SW 動作設定	215
11.1.9	通信同期設定	216
12.	制御ボードとの通信制御インターフェース関数	217
12.1	通信制御インターフェース	217
12.1.1	DO を初期化	217
12.1.2	スイッチング周期を設定	218
12.1.3	アナログ SW とリレーのオン/オフを設定	219
12.1.4	降圧コンバータ 1,2 の設定	220
12.1.5	デューティ比を設定	221
12.2	その他提供関数	222
13.	参考資料	223