

HDMI-CEC
Demonstration Board

CEC-78K0/KF2
ユーザーズ・マニュアル

テセラ・テクノロジー(株)
2009年3月
V1.00

Windows および Windows XP は、米国 Microsoft Corporation の米国およびその他の国における登録商標または商標です。

- ・ 本資料の内容は予告なく変更することがあります。
- ・ 文書による当社の承諾なしに本資料の転載複製を禁じます。
- ・ 本資料に記載された製品の使用もしくは本資料に記載の情報の使用に際して、当社は当社もしくは第三者の知的財産権その他の権利に対する保証または実施権の許諾を行うものではありません。上記使用に起因する第三者所有の権利にかかわる問題が発生した場合、当社はその責を負うものではありませんのでご了承ください。
- ・ 本資料に記載された回路、ソフトウェア、及びこれらに付随する情報は、半導体製品の動作例、応用例を説明するためのものです。従って、これら回路・ソフトウェア・情報をお客様の機器に使用される場合には、お客様の責任において機器設計をしてください。これらの使用に起因するお客様もしくは第三者の損害に対して、当社は一切その責を負いません。

取り扱いに関する注意事項

- ・ 落下など強い衝撃を与えないでください。
- ・ 過電圧の印加は行なわないでください。
- ・ 高温(40 度以上)や低温(0 度以下)外での使用は行なわないでください。
- ・ USB ケーブルの接続が不十分な状態での使用は行なわないでください。
- ・ USB ケーブルに過度の曲げ、引っ張りを与えないでください。
- ・ 濡らさないでください。
- ・ 感電には十分注意をしてください。
- ・ 本製品は CMOS 半導体と同様の取り扱いをしてください。使用者は本製品を使用する間、静電気を蓄積しないように注意してください。
- ・ 作業台を含む測定機器類はすべてのテストにおいて、アースを施してください。
- ・ 使用者はリストストラップなどを使用して静電気を逃がしてください。
- ・ コネクタとデバイスピンは素手でさわらないでください。

はじめに

本 CEC-78K0/KF2 は、NEC エレクトロニクス製 8bit マイコン 78K0/Kx2 シリーズにおける HDMI-CEC 機能の評価を目的としたボードです。

本説明書は、HDMI 及び CEC の基礎知識を有した技術者を対象に記載してあります。各種概要／用語に関しては、下記 HP からダウンロードできます、” High-Definition Multimedia Interface Specification” を参照願います。

<http://www.hdmi.org/manufacturer/specification.aspx>

本 CEC-78K0/KF2 を使用してのセット構築は、お客様で十分な評価を行なった上でご使用をお願いします。万が一、本 CEC-78K0/KF2 を使用したことにより生じた如何なる問題も弊社では責任を負えませんことをご了承下さい。

目次

1.	CEC-78K0/KF2	3
1.1	特徴.....	3
1.2	構成.....	3
1.3	ハードウェア仕様.....	4
1.4	部品配置図.....	5
1.5	各部品の説明.....	6
1.5.1	HDMI-CEC Demonstration Board.....	6
1.5.2	TK-78K0/KF2 Board.....	7
1.6	端子表.....	10
1.7	回路図.....	11
2.	サンプルプログラム使用時の各種設定.....	11
2.1	KEY の設定.....	13
2.2	LED の設定.....	14
3.	GUI	15
3.1	機能.....	15
3.2	ファイル一覧.....	15
3.3	接続例.....	16
3.3.1	接続例① モニタモード.....	16
3.3.2	接続例② 擬似 DVR モード／疑似 TV モード動作時.....	17
3.4	ウィンドウ.....	18
3.4.1	全体構成.....	18
3.4.2	ファイル.....	19
3.4.3	メニュー.....	20
3.4.4	デバッグ.....	21
3.5	CEC Viewer による制御.....	22
3.5.1	Monitor タグ.....	22
3.5.2	Replay タグ.....	24
3.6	用途別使用方法.....	25
3.6.1	スイッチ設定.....	25
3.6.2	モニタとして使用.....	26
3.6.3	サンプルプログラムを用いた擬似デバイス動作の使用方法.....	27
3.6.4	リプレイ機能の使用方法.....	28

1. CEC-78K0/KF2

NEC エレクトロニクス製 8 ビット・シングルチップ・マイクロコンピュータである 78K0/Kx2 シリーズを使用して、HDMI-CEC 制御を行う CEC-78K0/KF2 の特徴とハードウェア仕様について記述致します。

1.1 特徴

CEC-78K0/KF2 の特徴は、以下の通りです。

- HDMI 2チャンネル
- 汎用 KEY 入力 10 個 (AD 入力)
- 赤外線リモコン受信可能
- MINICUBE2 の接続が可能 (オンチップ・デバッグ、フラッシュ書き込み)
- PC とのインタフェースに USB を使用可能
- 7segLED 1 個
- 約 15×6 穴のユニバーサル・エリアあり

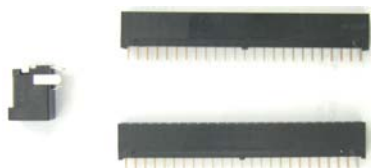
1.2 構成

CEC-78K0/KF2 は TK-78K0/KF2 と HDMI-CEC Demonstration Board を組み合わせた製品です。

TK-78K0/KF2



- ・発振子を 20MHz から 10MHz に交換
- ・下記コネクタを実装



HDMI-CEC Demonstration Board

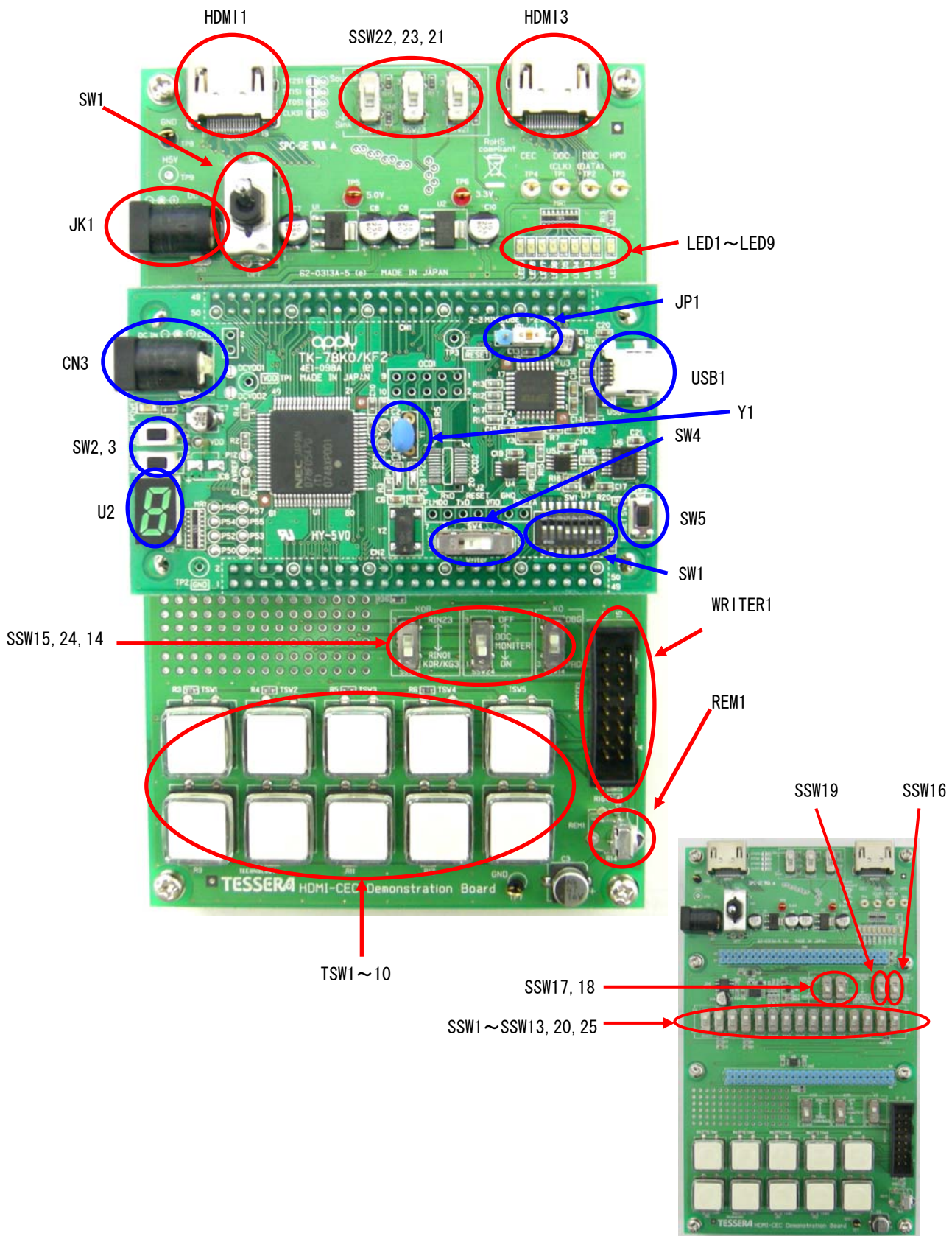


+

1.3 ハードウェア仕様

CPU	uPD78F0547D (78K0/KF2)
動作周波数	メイン : 10MHz、サブ : 32.768KHz
インタフェース	HDMI コネクタ 2CH MINICUBE2 用コネクタ (16Pin) USB (mini B コネクタ)
動作電圧	3.3V (DC 12V 入力)

1.4 部品配置図



1.5 各 부품の説明

1.5.1 HDMI-CEC Demonstration Board

- HDMI1、HDMI3

HDMI コネクタです。HDMI1 と HDMI3 は全てのピンが接続されています。

- JK1

AC アダプタ接続用コネクタです。付属の AC アダプタを接続してください。

- SW1

本ボードの電源スイッチです。【ON】側にすることで電源が投入され、LED 1 が点灯します。

- LED1

Power LED です。電源が ON の時に点灯します。

- LED2～LED9

CPU の P7 に接続されている LED です。Low 出力することで点灯します。

- SSW1～SSW13、20、25

これら 15 個のスイッチは全て【78K0】側に設定してください。(出荷時設定)

- SSW14

MINICUBE2 を WRITE1 コネクタに接続して使用する際に設定します。

【DBG】側 デバッガ ID78K0-QB を起動するときに設定します。

【PROG】側 フラッシュ・プログラマ QB-Programmer を起動するときに設定します。

MINICUBE2 を接続しない場合は、どちらに設定してもかまいません。

- SSW15～SSW18、24、

使用しません。

- SSW19

【KO&KOR/KG3&KOR/KG3-C CECIN/OUT】側に設定してください。(出荷時設定)

●SSW21～SSW23

HPD、DDC への拡張用スイッチです。ソースとシンクで切り替えてください。

- ・ モニタモードとして使用する場合【Source】側に設定してください。
- ・ 疑似 TV モードとして使用する場合【Sink】側に設定してください。
- ・ 疑似 DVR モードとして使用する場合【Source】側に設定してください。

●TSW1～TSW10

汎用のスイッチ入力用です。A/D 変換ポートに接続されています。

各スイッチの押下による入力電圧値は以下になります。

スイッチ名	CPU 端子名	CPU 入力電圧値	スイッチ名	CPU 端子名	CPU 入力電圧値
TSW 1	AN12	0V	TSW 6	AN13	0V
TSW 2	AN12	0.51V	TSW 7	AN13	0.51V
TSW 3	AN12	0.96V	TSW 8	AN13	0.96V
TSW 4	AN12	1.41V	TSW 9	AN13	1.41V
TSW 5	AN12	1.88V	TSW 10	AN13	1.88V

●WRITER1

MINICUBE2 接続用のコネクタです。

●REM1

赤外線リモコンの受光素子です。

1.5.2 TK-78K0/KF2 Board

詳細は「TK-78K0/KF2 ハードウェア・マニュアル」を参照してください。

ここでは、簡易に説明します。

●CN3

AC アダプタ接続用コネクタですが、使用できません。HDMI-CEC Demonstration Board の JK1 に AC アダプタは接続してください。

●SW2, 3

CPU の P30, P120 端子に接続しているプッシュ・スイッチですが、P30 は赤外線リモコンに、P120 は CEC の入力に使用しているため使用できません。動作中は操作しないでください。

●U2

CPU の P5 端子に接続している 7segLED です。

●JP1

CPU の動作電源を設定します。オープンでご使用ください。(出荷時設定)

●USB1

USB 接続用のコネクタです。付属の USB ケーブルをご使用ください。

●SW4、SW1-1～SW1-5

動作モードを設定します。

Switch		ID78K0-QB 使用時 CEC Viewer 使用時 (出荷時設定)	QB-Programmer 使用時	TK-78K0/KF2 付属ツール	
				フラッシュ・メモリ・ プログラマ PG-FPL3 使用時	デバッガ ID78K0-TK 使用時
SW1	1	OFF	OFF	ON	ON
	2	OFF	OFF	ON	ON
	3	OFF	OFF	OFF	ON
	4	OFF	OFF	OFF	ON
	5	OFF	OFF	OFF	ON
SW4		UART	Center	UART	OCD

※ デバッガ ID78K0-QB を使用するとき。

- ・ SSW14 を【DBG】側に設定してください。
- ・ MINICUBE2 付属の 78K0-OCD ボードを接続してください。
- ・ MINICUBE2 のスイッチは「M2」、「T」に設定してください。

※ フラッシュ・プログラマ QB-Programmer を使用するとき。

- ・ SSW14 を【PROG】側に設定してください。
- ・ MINICUBE2 付属の 78K0-OCD ボードは取り外してください。
- ・ MINICUBE2 のスイッチは「M2」、「T」に設定してください。
- ・ QB-Programmer の設定は Port : UART-Ext-OSC、Frequency : 10.00 にしてください。

●SW1-6～SW1-8

CPU の P45, 46, 47 に接続されています。

●SW5

CPU のリセット・スイッチです。

●Y1

CPU の動作クロックです。標準実装の 10MHz から変更しないでください。サンプルプログラムが動作しなくなります。

1.6 端子表

CN1	CPU端子名	用途
1	AVREF	
2	GND	
3	P33	Over Current(+5V)に接続
4	P16	
5	VDD	
6	P130	
7	NC	
8	FLMD0	WRITE1コネクタ(16Pin)に接続
9	VDD	3.3V
10	(+12V)	
11	GND	GND
12	(+12V)	
13	VDD	3.3V
14	RESET	WRITE1コネクタ(16Pin)に接続
15	VDD	3.3V
16	(+12V)	
17	P124	
18	P30	リモコンモジュールに接続
19	P31	WRITE1コネクタ(16Pin)に接続
20	P32	WRITE1コネクタ(16Pin)に接続
21	P141	
22	P11	
23	P12	
24	P10	
25	P13	WRITE1コネクタ(16Pin)に接続
26	P14	WRITE1コネクタ(16Pin)に接続
27	P123	
28	P15	
29	P06	
30	P140	CEC-OUT出力
31	P60	DDC(GLK)通信
32	P61	DDC(DATA)通信
33	GND	GND
34	EVDD	
35	P62	HPD
36	P63	
37	P70	LED2
38	P71	LED3
39	P72	LED4
40	P73	LED5
41	P74	LED6
42	P75	LED7
43	P76	LED8
44	P77	LED9
45	P121	
46	P122	WRITE1コネクタ(16Pin)に接続
47	P142	
48	P143	
49	P144	
50	P145	

CN2	CPU端子名	用途
1	P00	
2	P01	
3	P02	
4	P03	
5	P04	
6	P05	
7	P17	
8	P120	CEC-IN入力
9	P50	7segLED
10	P51	7segLED
11	P52	7segLED
12	P53	7segLED
13	P54	7segLED
14	P55	7segLED
15	P56	7segLED
16	P57	7segLED
17	NC	
18	NC	
19	GND	GND
20	EVDD	
21	P40	
22	P41	
23	P42	
24	P43	
25	P44	
26	P45	DipSW(SW1-6)
27	P46	DipSW(SW1-7)
28	P47	DipSW(SW1-8)
29	NC	
30	NC	
31	NC	
32	NC	
33	NC	
34	NC	
35	NC	
36	NC	
37	P64	
38	P65	
39	P66	
40	P67	
41	NC	
42	NC	
43	P27	
44	P26	
45	P25	
46	P24	
47	P23	KEY入力(KEY6~10)
48	P22	KEY入力(KEY1~5)
49	P21	
50	P20	

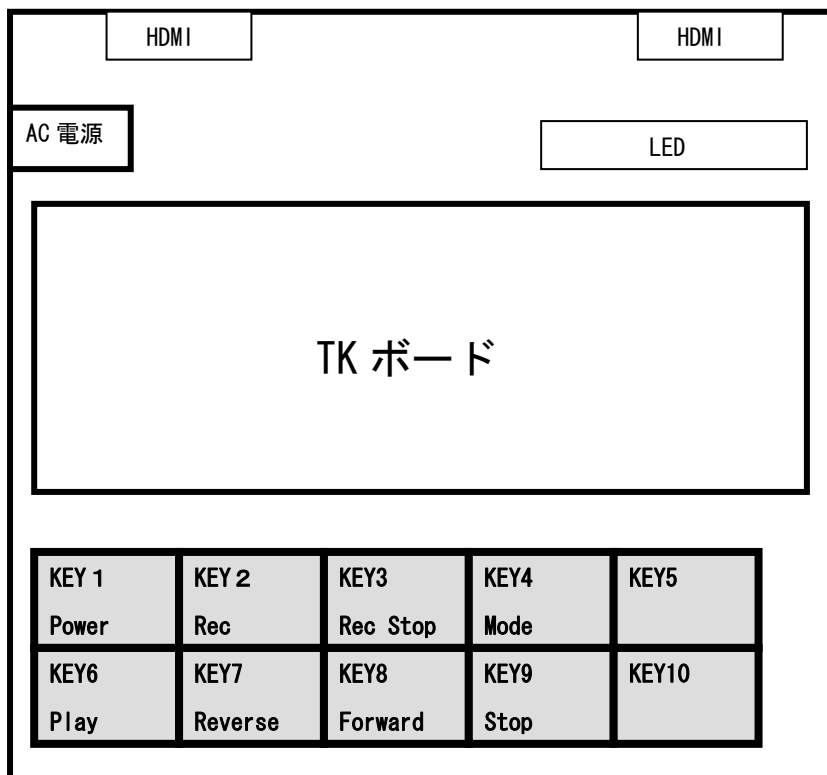
1.7 回路図

製品版CDをご参照ください

製品版CDをご参照ください

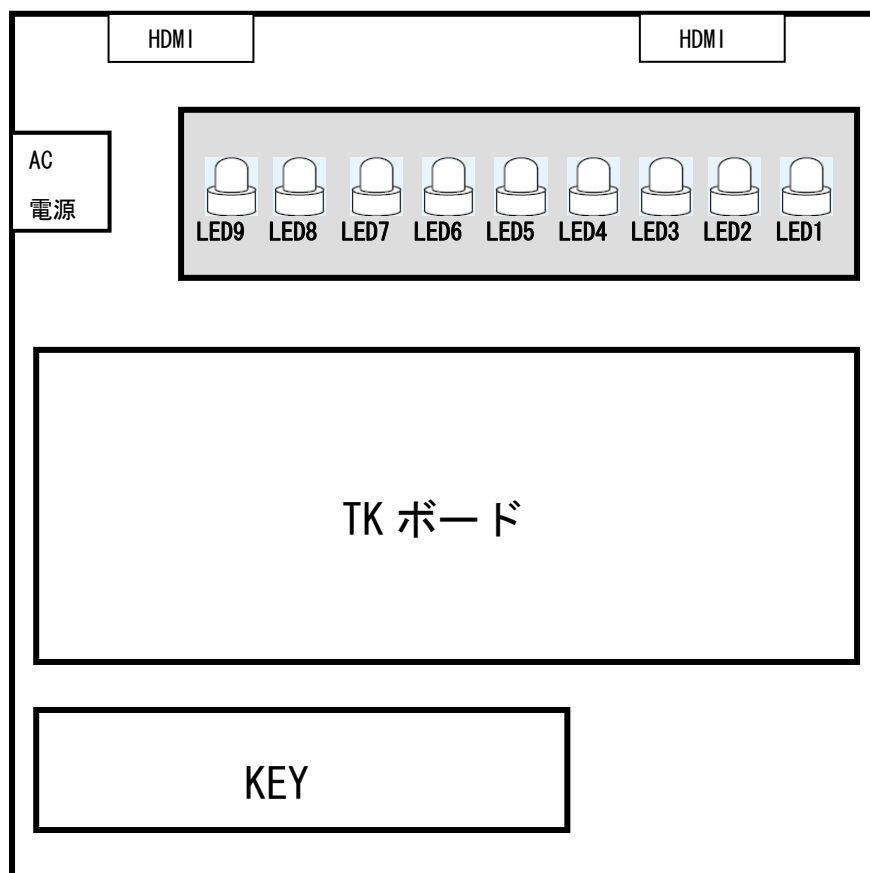
2. サンプルプログラム使用時の各種設定

2.1 KEY の設定



KEY	名称
KEY1	Power
KEY2	Record
KEY3	Record Stop
KEY4	Mode Change 起動時はモニタモードです。 押す毎に 疑似 TV モード → 疑似 DVR モード → モニタモードに切り替わります。
KEY5	未使用
KEY6	Play
KEY7	Reverse
KEY8	Forward
KEY9	Stop
KEY10	リモコン表示選択 (リモコンコードまたは KEY 名称)

2.2 LED の設定



LED	名称
LED1 (緑色)	ボードの電源投入時、常時点灯
LED2 (赤色)	疑似デバイスの電源
LED3 (赤色)	再生中
LED4 (赤色)	早送り中
LED5 (赤色)	巻き戻し中
LED6 (赤色)	録画中
LED7 (赤色)	
LED8 (赤色)	疑似 DVR モード
LED9 (赤色)	疑似 TV モード
LED スクロール (LED2~LED8)	モニタモード

3. GUI

本ボードを使用し、HDMI の CEC 制御を PC 上より行う GUI（以下、CEC Viewer）について説明します。

- ・ TK-78K0/KF2 にはあらかじめサンプルプログラム (CEC_Sample_K0.hex) が書き込まれています。他のプログラムを書き込んだ場合は、次の方法でサンプルプログラム (CEC_Sample_K0.hex) を書き込んでください。
 - ・ TK-78K0/KF2 付属 CD に入っているフラッシュ・メモリ・プログラマ PG-FPL3 を使用する。
 - ・ MINICUBE2 用のフラッシュ・メモリ・プログラマ QB-Programmer、またはデバッガ ID78K0-QB を使用する。
- ・ 本サンプルプログラムは 10MHz の発振子が TK-78K0/KF2 ボードの Y1 ソケットに実装されている場合のみ動作します。
- ・ 本サンプルプログラム (CEC_Sample_K0.hex) のリモコン受信は NEC フォーマットのみ対応しています。
- ・ CEC Viewer は Microsoft® Office Excel と連帯して動作します。
- ・ Excel 2000、Excel 2003 で動作確認をしています。

3.1 機能

CEC Viewer の機能は以下の通りです。

- CEC データの送受信をモニタリング
- ユーザー入力による特定のコマンドの送信
- コマンドデータのプリセット KEY20 個
- エクセル・ファイル形式へ Log データを出力
- エクセル・ファイルからの Log データ読み込みによる再現機能

3.2 ファイル一覧

「CECViewer.exe」・・・このファイルを実行することにより、CEC Viewer を使用することができます。

「command.xls」・・・CEC のコマンド (Opcode) 一覧データファイルです。このファイルで新規の Opcode の追加登録を行うことが可能です。**このファイルよりコマンドデータ名称を取得しているため CEC Viewer 起動中はファイルを閉じないようにして下さい。**

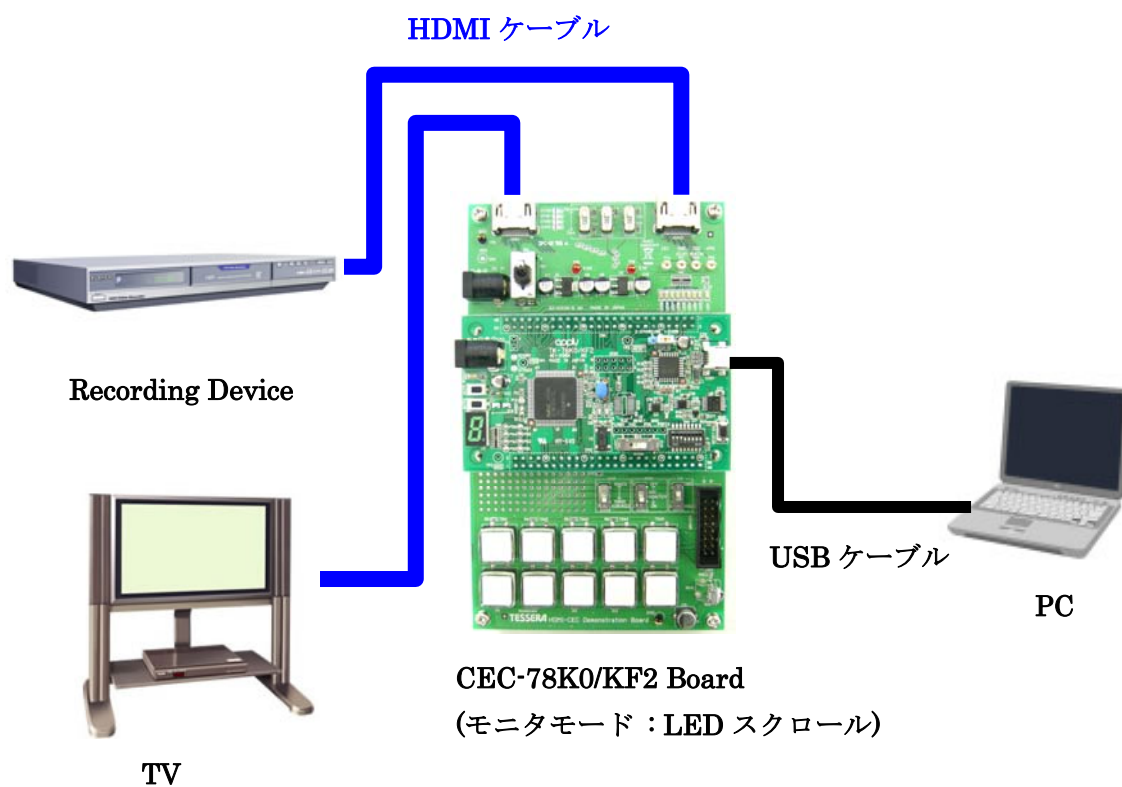
「cecvviewer.ini」・・・GUI 上で登録したプリセットキーデータが保存されています。

3.3 接続例

CEC Viewer を使用するための本ボードの接続例を記します。

3.3.1 接続例① モニタモード

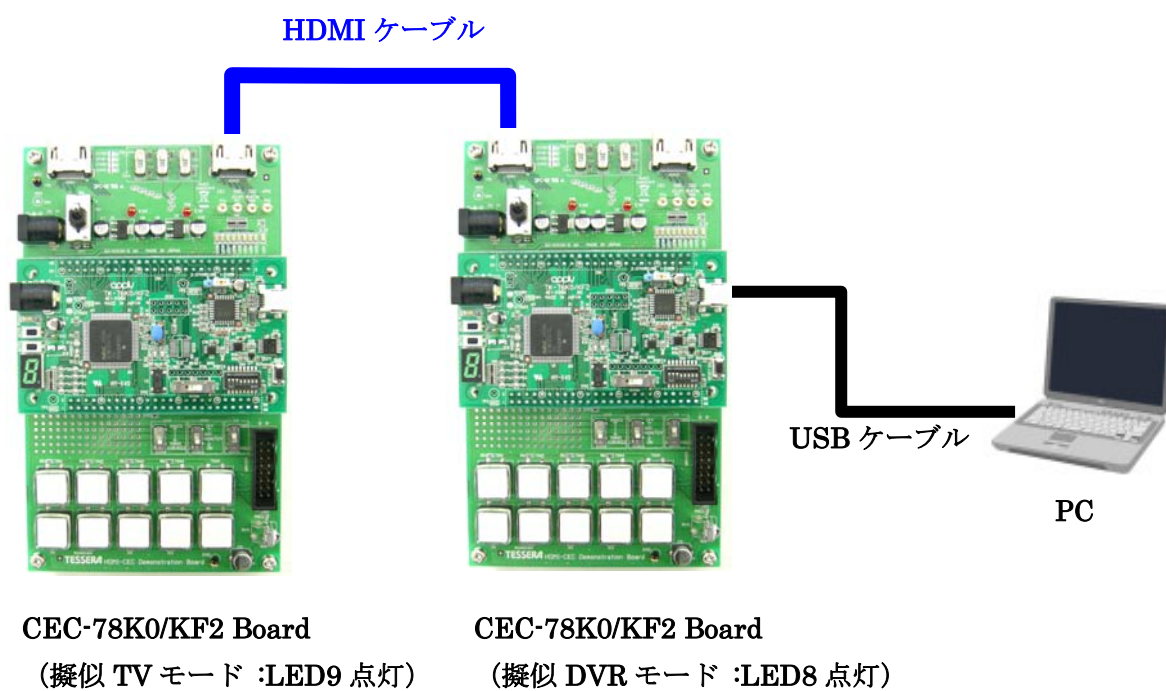
実機と実機の間には本ボードを介することで、実機同士の通信のやりとりを PC 上でモニタリングすることができます。下記に TV と Recording Device との通信をモニタリングする場合の接続例を記します。



3.3.2 接続例② 疑似 DVR モード／疑似 TV モード動作時

本ボードを疑似 DVR または疑似 TV として動作させる場合、本ボード同士を接続します。

疑似 DVR モード側のパワーONによる疑似 TV モード側の連動電源 ON 動作や、疑似 TV モード側をパワーOFFすることによって疑似 DVR モード側をパワーOFF させる連動電源 OFF 動作等の動作を再現することができます。



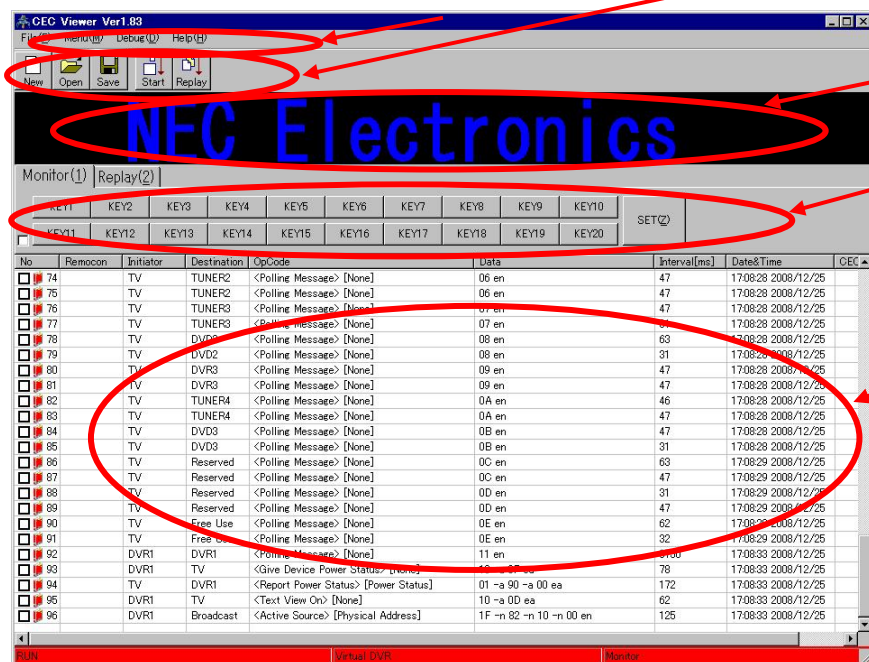
3.4 ウィンドウ

この章では CEC Viewer 上の各ウィンドウについて説明します。

3.4.1 全体構成

メニューバー

ショートカットキー



多目的ウィンドウ

プリセットキー

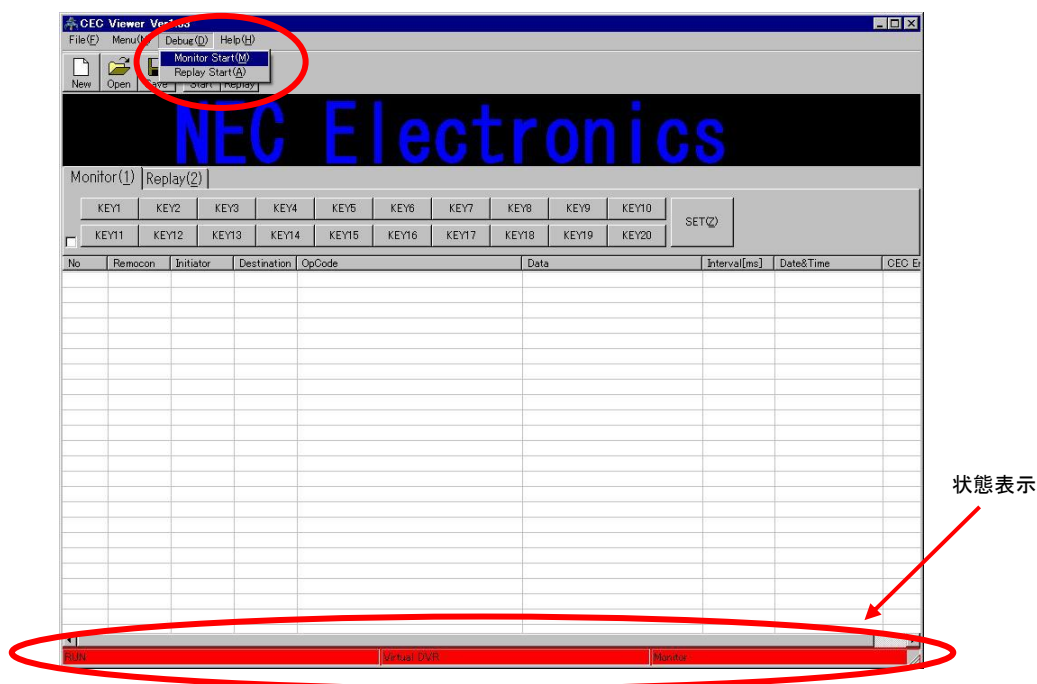
CEC 通信データ

●CEC 通信データ

- ・ No 通信結果の順番を表示します。
- ・ Remocon リモコンコードまたはリモコンコード名称を表示します。
- ・ Initiator Initiator Address の名称を表示します (*)
- ・ Destination Destination Address の名称を表示します (*)
- ・ Opcode Opcode の名称とその Opcode の持つ Operand 構成を表示します (*)
- ・ Data フレームの通信結果を表示します。
奇数バイト目にデータ、偶数バイト目に EOM+ACK を表示します。
EOM ありの場合「e」、なしの場合「-」と表示します。
ACK ありの場合「a」、なしの場合「n」と表示します。
- ・ Interval [ms] CEC 通信間(またはオプション機能の DDC 通信間)のインターバル時間です。
- ・ Date & Time フレームデータを取得した日時です。

(*) 「command.xls」ファイルより引用して表示しているため、このファイルを閉じると、ロジカルアドレと Opcode を表示できません。

3.4.4 デバッグ



●Monitor Start


CECのモニタをスタートします。

スタートすると、ウィンドウ下部が赤くなり、RUN状態であることを示します。

状態表示部がRUN状態のときのみ、通信結果が表示されます。

機器間の通信をモニタする場合や、CEC Viewerからコマンドを送信する場合は、こちらを選択して下さい。

停止する場合は、再度このコマンドを実行して下さい。RUN→停止→RUNとトグルします。


ショートカットキー  と同様です。

●Replay Start

エクセル・ファイル形式で保存したLogデータを元に、CEC通信のやりとりを再現実行(リプレイ)します。

Replayタグを正しく設定して実行してください。

※リプレイ機能の詳細は「3.6.4リプレイ機能の使用方法」を参照してください。

ショートカットキー  と同様です。

3.5 CEC Viewer による制御

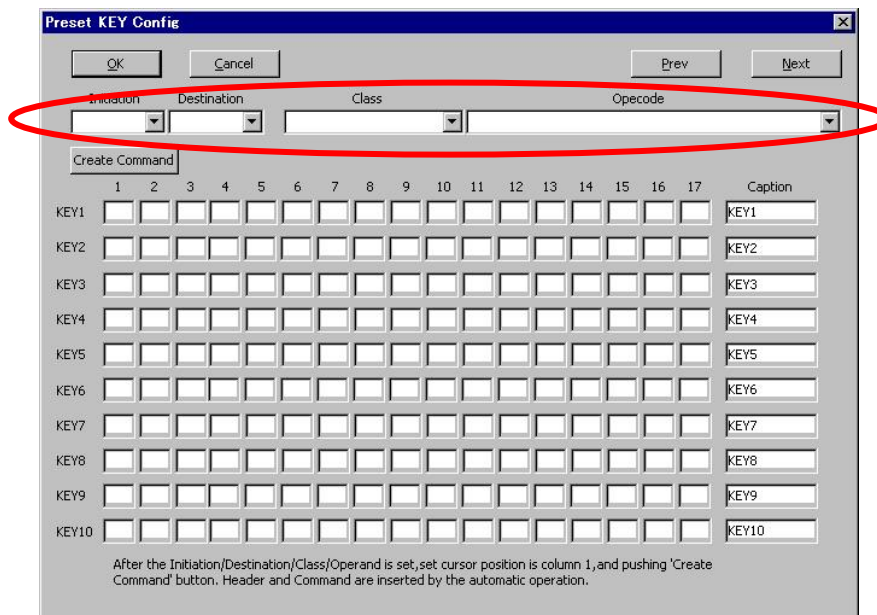
CEC Viewer から CEC データを送信することができます。

3.5.1 Monitor タグ

プリセットキーからユーザーが設定した CEC データを送信します。



「SET」キーを押すことで、下記のようなプリセットキー設定画面が表示されます。



【KEY 設定方法】

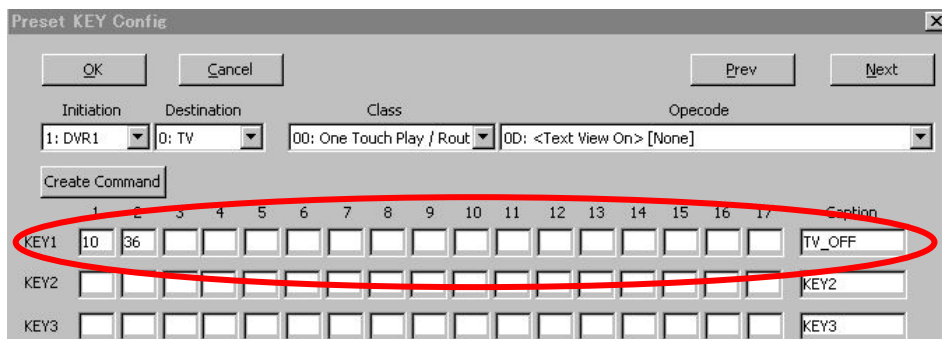
上図赤丸のコンボボックスより、送信する CEC データの Header 部、Opcode 部を選択します。

(KEY 部に直接入力することも可能です)

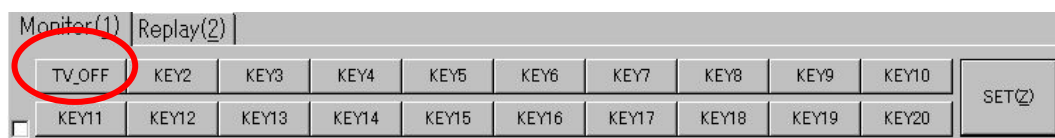
- ① [Initiation]より送信元の Initiator Address を選択します。
- ② [Destination]より受信先の Destination Address を選択します。
- ③ [Class]より送信する Opcode の種類を選択します
- ④ [Opcode]より送信する Opcode を選択します。
- ⑤ プリセットしたいKEYの1バイト目にカーソルを置いて、[Create Command]キーを押すことで、自動でHeaderとOpcodeがセットされます
- ⑥ OpcodeにOperandが必要な場合は、KEY部にキーボードより直接入力して下さい。

また、CEC Viewer の KEY 部の名称を変更することも可能です。

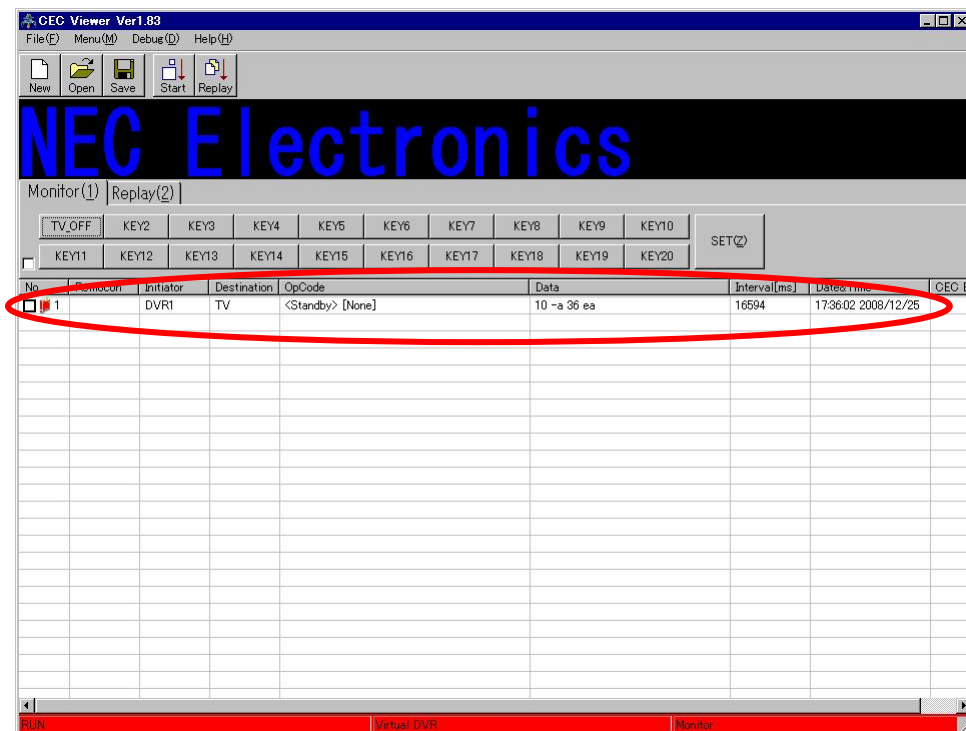
KEY 1 の名称を「TV_OFF」と設定し、データを [10][36] と設定します。



KEY 1 の表示が「TV_OFF」と変更されます。



「TV_OFF」キーを押すことで、設定した CEC データ ([10][36]) が出力され、Log データに表示されます。



3.5.2 Replay タグ

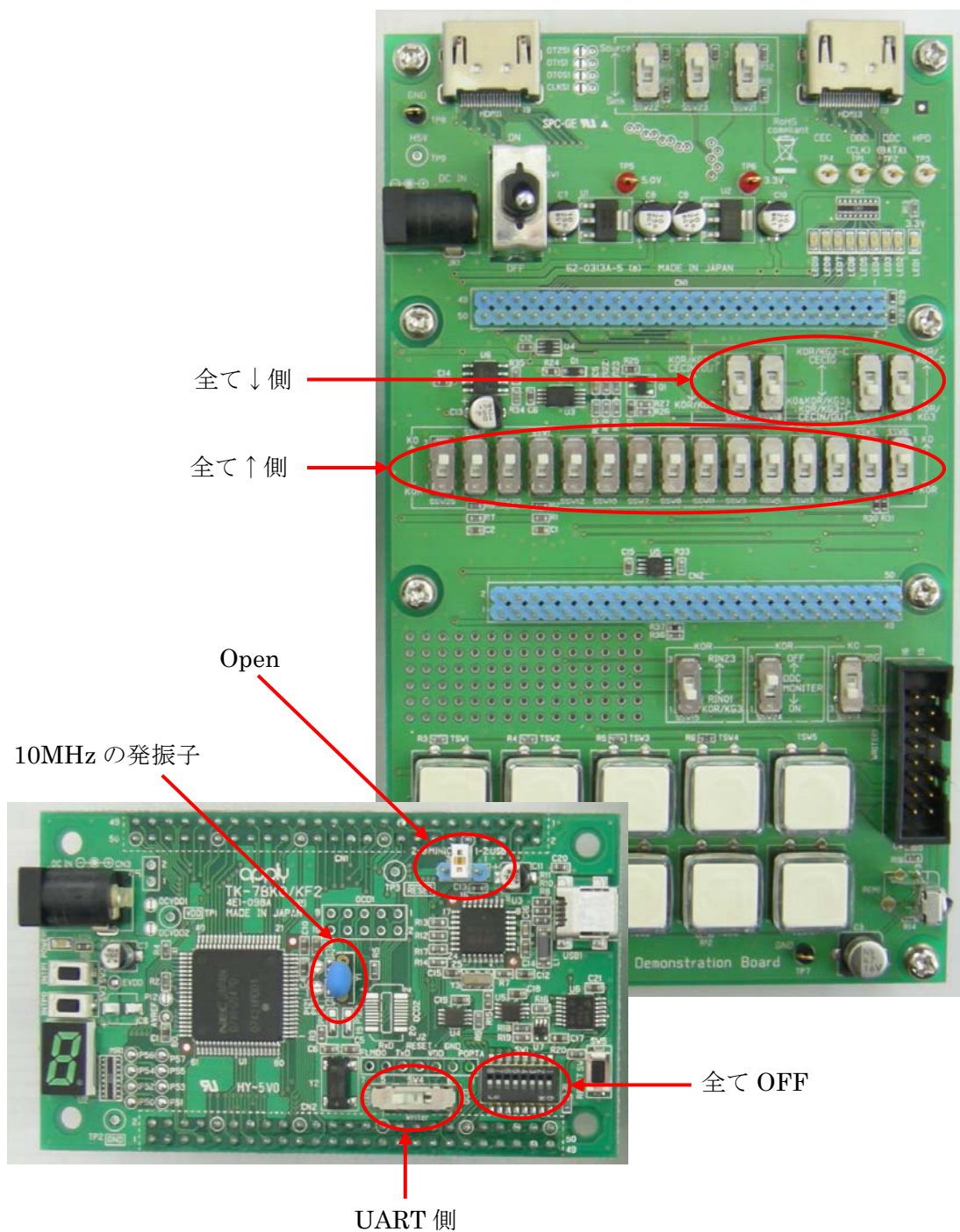
モニタリングした情報を読み込んで、本ボードが CEC 上の 1 ユニットとなり、再度同じ CEC コマンドのやりとりを行う機能（リプレイ）です。

「3.6.4リプレイ機能の使用方法」に詳細な操作説明を記載します。

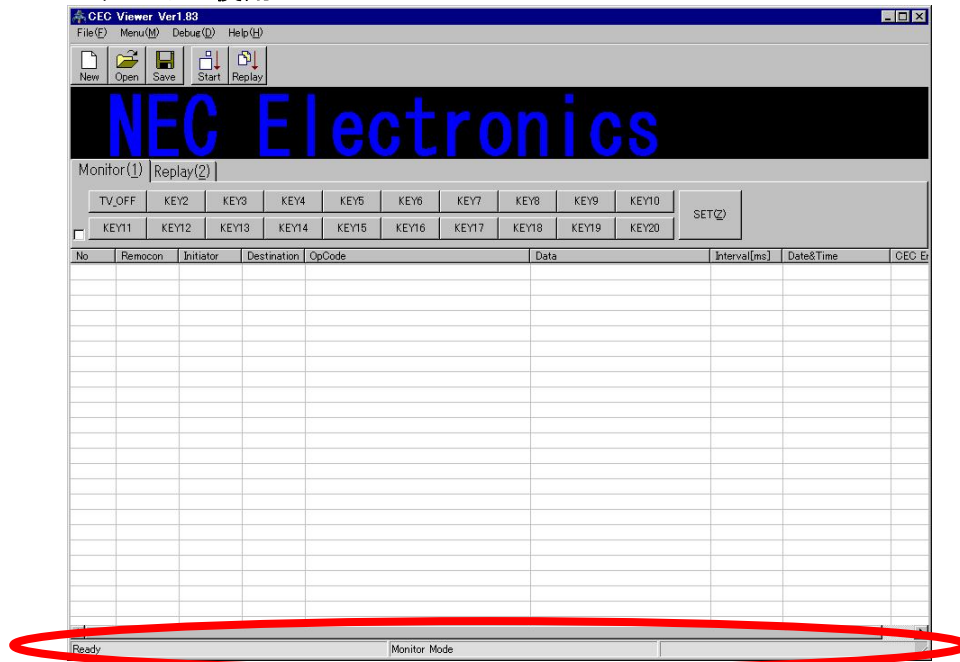
3.6 用途別使用方法

3.6.1 スイッチ設定

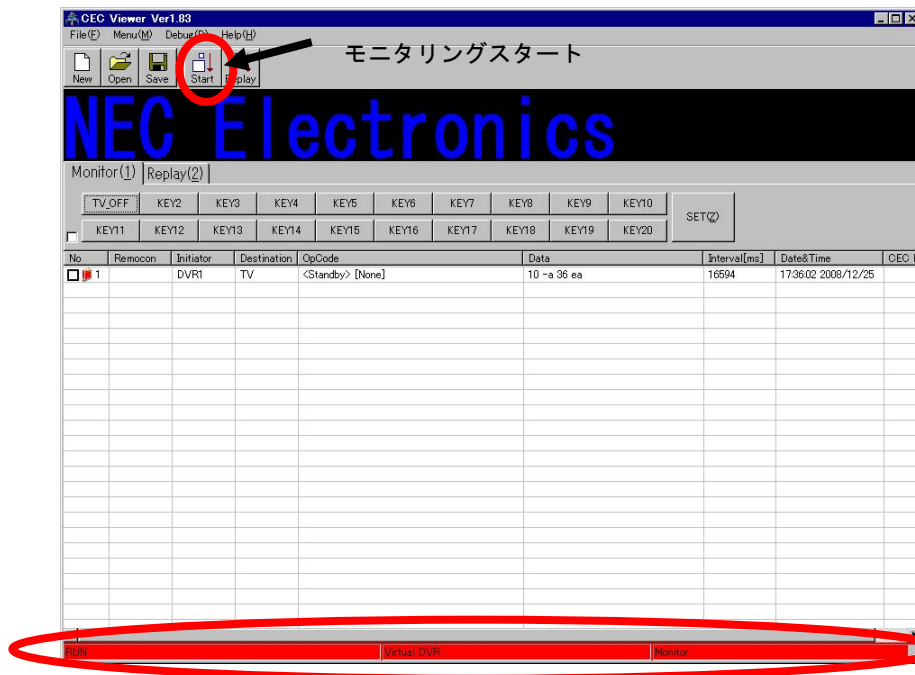
下記のようにスイッチを設定してください。



3.6.2 モニタとして使用



CEC Viewer 起動時は GUI 上の下部バーは白くなっており、Ready 状態を示します。この状態の時は CEC データの表示は行いません。



CEC Viewer のモニタリングをスタートするためには、GUI 上部の「Start」ボタンを押して下さい。押下することで、GUI の下部バーが赤くなり RUN 状態であることを示します。この間、ボード間で行われた CEC 通信データが GUI 上に表示されます。再度「Start」ボタンを押下することで、モニタ状態を停止（Ready 状態に）することができます。

3.6.3 サンプルプログラムを用いた擬似デバイス動作の使用方法

擬似デバイスモードの時の使用方法は、モニタリング動作の時と同様に CEC Viewer を RUN するだけです。TSW4 (KEY4) を押して擬似デバイス (TV/DVR) モードにしてください。多目的のウィンドウに現在の擬似デバイスの動作が表示されます。

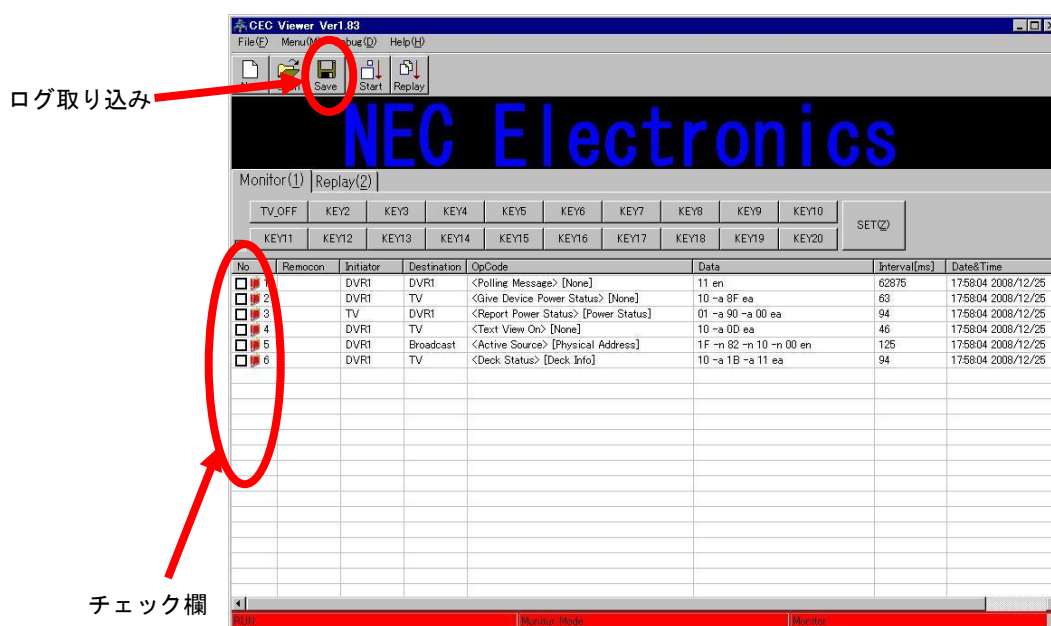


擬似 DVR モードで電源キーを押した例を記します。多目的のウィンドウに「Power ON」の文字が表示され擬似 DVR がパワー-ON したことがわかります。

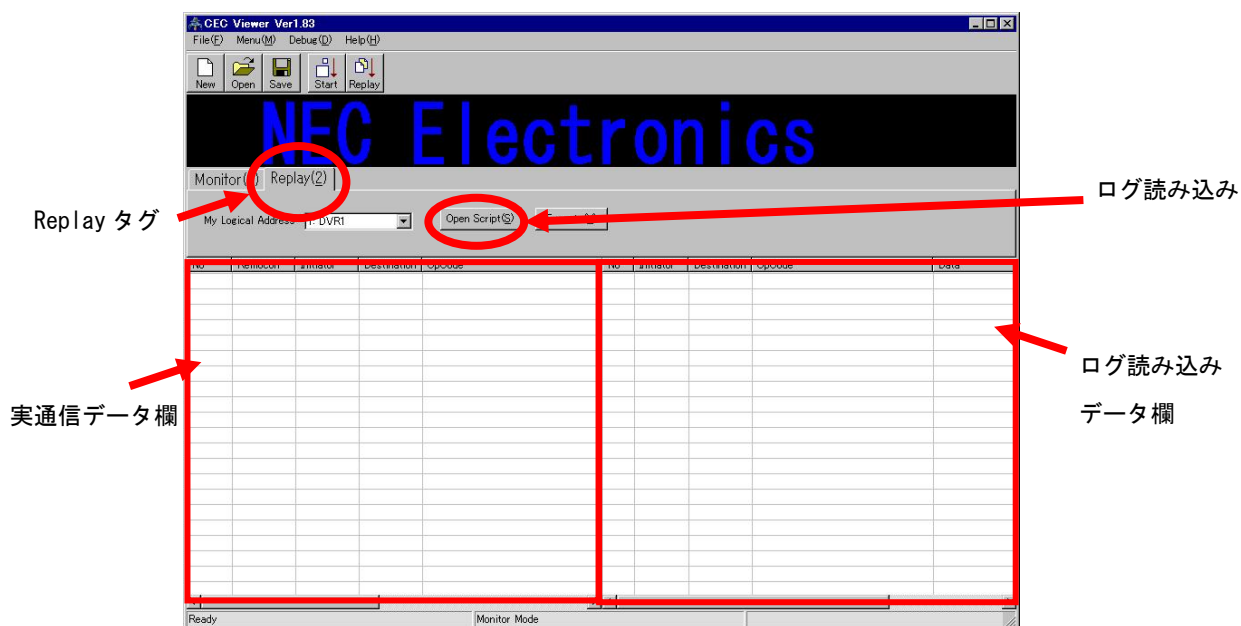
モード	多目的のウィンドウ表示	状態説明
擬似 TV モード	Power ON	電源投入時
	Power OFF	電源 OFF 時
	HDMI Input Change	TV の入力が、HDMI 入力に切り替わった時
擬似 DVR モード	Power ON	電源投入時
	Power OFF	電源 OFF 時
	PLAY	再生時
	STOP	停止時
	FORWARD	早送り時
	REVERSE	巻き戻し時
	REC	録画時
	REC STOP	録画停止時
	PLAY (Recording)	録画時に再生した時
	STOP (Recording)	録画時に停止した時
	FORWARD (Recording)	録画時に早送りした時
	REVERSE (Recording)	録画時に巻き戻した時

3.6.4 リプレイ機能の使用方法

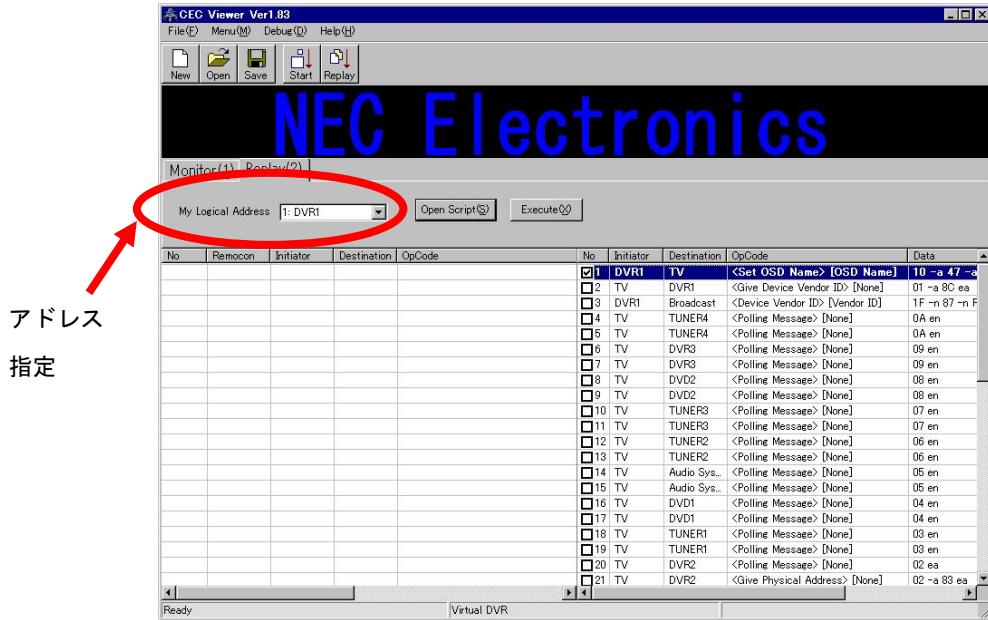
1. リプレイ動作させたい通信をモニタリングします。動作モードはモニタモード（ボード上の LED がスクロール状態）でご使用下さい。
2. モニタリングした CEC 通信データから、保存したい行を GUI 左部のチェック欄にチェックします。次に GUI 上部の「Save」ボタンを押してファイル保存します。



3. 次に保存した CEC 通信データを再現させます。Replay タグ上の「Open Script」ボタンを押して先ほど保存したファイルを選択して下さい。



4. ロジカルアドレスを本ボードが代替えるアドレスに設定します。「My Logical Address」からアドレスを指定して下さい。



5. 以上でリプレイ処理の準備は終わりです。「Replay」ボタンを押すことで、リプレイ動作をスタートします。

※取得したログと異なるデータを受信した場合、リプレイ通信は終了します。ログを取得したときと同じ環境でご使用下さい。

例：TVの電源操作をリプレイする場合、TVをPower OFFしてから経過した時間をログを取得した時と同じにする。

