

II部 テクニカル編

第II部をお読みになる前に

第II部では X1 シリーズの技術情報を9章にわけて解説しています。

読者は、必要な情報だけをひろいだすことも、また、順に読み流していくこともできるようになっています。付録として I/O マップ、BIOS マップをつけておきましたので、御活用下さい。

なお、本文中に掲載してあるプログラムは turbo シリーズ用です。動作させる場合は、BIOS のある領域にプログラムを置かないよう注意して下さい。

第1章

システム概説

X1が、衝撃的なデビューを飾ったのは昭和57年のことでした。パソコンとテレビの融合という新しいコンセプトは、ユーザーに好意的に迎え入れられ、カラー PCG, PSG といった新しい機能を用いたゲームも続々と登場しました。その後、グラフィック V-RAM や漢字 ROM, 3 インチ FD 等のオプションを標準装備するなどのマイナーチェンジを重ね、次第に機能も充実してきました。59年に、X1 に完全な上位互換性を持たせた X1turbo が発売になり、さらに強力なラインアップを揃えました。X1turbo シリーズも turbo II, turbo III と発展し、最新の turboZ に至っています。

1-1 ハードウェア概説

1-1-1 CPU

X1 の CPU には、世界でも最もポピュラーな 8 ビットマイクロプロセッサである「Z-80A」が使われています。Z-80 は、インテル社の 8080 にソフトウェア上位互換性を持っています。Z-80A の「A」は、クロック周波数 4MHz に対応するバージョンであることを示しています(ちなみに、Z-80B は 6MHz, Z-80H は 8MHz, Z-80 は 2.5MHz となっています)。

1-1-2 メモリー構成

X1 には 64K バイトの RAM と IPL 用の ROM の 4K バイトが内蔵されています。turbo シリーズには、それ以外に IPL を含む BIOS ROM として 32K バイトが装備されています。また、画面表示用のグラフィック V-RAM が 48K バイト、turbo シリーズには 96K バイト実装されています。キャラクタ V-RAM も 4K バイト、turbo シリーズにはさらに漢字表示用の漢字 V-RAM が 2K バイト用意されています。V-RAM は I/O ポートに割り当てられているため、バンク切り換えなどの手段をとらずに直接アクセスすることができます。

画面に表示されるキャラクタのドットパターンデータ(フォント)は CGROM(キャラクタジェネレータ ROM)に記憶されています。X1 シリーズの場合 1 キャラクタは 8 × 8 ドットで構成されているので、1 つの文字データにつき 64 ビット(8 バイト)必要とされます。キャラクタは 256 個あるので CGROM は 8 バイト × 256 = 2K バイトの容量を持ちます。X1turbo シリーズの場合は、高解像度モードと低解像度モードの 2 種類の ANK フォントを各 4K バイトずつ計 8K バイト持っています。

また、JIS 第 1 水準漢字 ROM として 128K バイトが実装され、さらにオプションとして、第 2 水準漢字 ROM を 128K バイト持っています。

X1 シリーズには、ユーザーが自由に定義できる文字パターンとして PCG(プログラマブル・キャラクタ・ジェネレータ)が用意されています。この部分は、書き換え可能にするために RAM になっており、1 キャラクタにつき R, G, B 各色 8 バイトずつ、256 キャラクタ分で計 6K バイト用意されています。

1-1-3 サブ CPU

X1 シリーズには、メイン CPU の Z-80A のほかに、入出力用の CPU が 2 個搭載されています。この CPU は、サブ CPU と呼ばれ、ユーザーが直接管理することはできません。メイン CPU が必要に応じて、サブ CPU にコマンドを送り、処理を行います。サブ CPU として、X1 には 80C48 と 80C49 が 1 個ずつ、turbo シリーズには 80C49 が 2 個搭載されています。

サブ CPU のうちの 1 つは、X1 本体内でなくキーボード内に置かれており、押されたキーの情報をシリアルデータに変換して本体に送ります。一方、本体内のサブ CPU は、キーボードから送られてきたキーデータの受け取りや、カセット、テレビ等のコントロール、タイマー回路のコントロールを行います。

サブ CPU は、メイン CPU から完全に独立して仕事をするわけではないので、メイン CPU との間でデータ通信の必要がでてきます。そこで、両 CPU の通信のために 8255 という PPI (Programmable Peripheral Interface) が使われています。また、カセットやプリンターとのインターフェイス用に、もう一個 8255 が使われています。

1-1-4 サウンド機能

X1 シリーズにはサウンド用 LSI として、AY-3-8910 (PSG) が搭載されています。また、FM 音源ボードには YM2151 と呼ばれる LSI が使われています。turboZ で使用されている PSG は YM2149 と呼ばれる AY-3-8910 にソフトウェア的にコンパチブルな LSI です。PSG にはサウンド機能の他に、外部 I/O の機能もあり X1 シリーズではジョイスティックポートとして使われています。また turboZ では、FM 音源が標準で内蔵されています。

1-1-5 画面表示

X1 では、本体にある画面のデータを TV ディスプレイに表示するために HD46505 という CRT コントローラ (CRTC) を採用しています。機能的にはシンプルですが、使いやすく応用が利くので広く普及している LSI です。この CRTC は、水平垂直同期信号の発生、キャラクタとグラフィックの表示アドレスの発生、表示タイミング等をコントロールします。

画面のどこにどのような文字が入っているかの情報を示すのがテキスト V-RAM です。80 桁 × 25 行 = 2000 字分、2K バイト用意されています (2K = 2048 ですから 48 バイト余りますが、この部分は表示されません。この部分は PCG の定義、読み出しに使われています)。また、それぞれの文字がどういう属性 (CGROM か、PCG か、色、大きさなどの性質) を持つのかという情報 (アトリビュート) は、アトリビュート V-RAM 2K バイトに格納されています。turbo シリーズでは、漢字表示用の漢字テキスト V-RAM 2K バイトが別に用意されています。

グラフィック用の V-RAM として、X1 シリーズは 48K バイト、turbo シリーズでは 96K バイトが用意され、解像度を 320 × 200 ドット、640 × 200 ドット、turbo シリーズの場合はさらに 320 × 400 ドット、640 × 400 ドットと変えることができます。

1-2 X1 シリーズのハードウェア比較

X1 シリーズには多くの機種がありますが、代表として、X1、X1turbo III、X1turboZ のシステムブロック図を示します (図 1-1、1-2、1-3)。システムのメインとなる部分は変更せずに、メモリーの増設や周辺機器の内蔵といった形で進化してきていることがわかります。

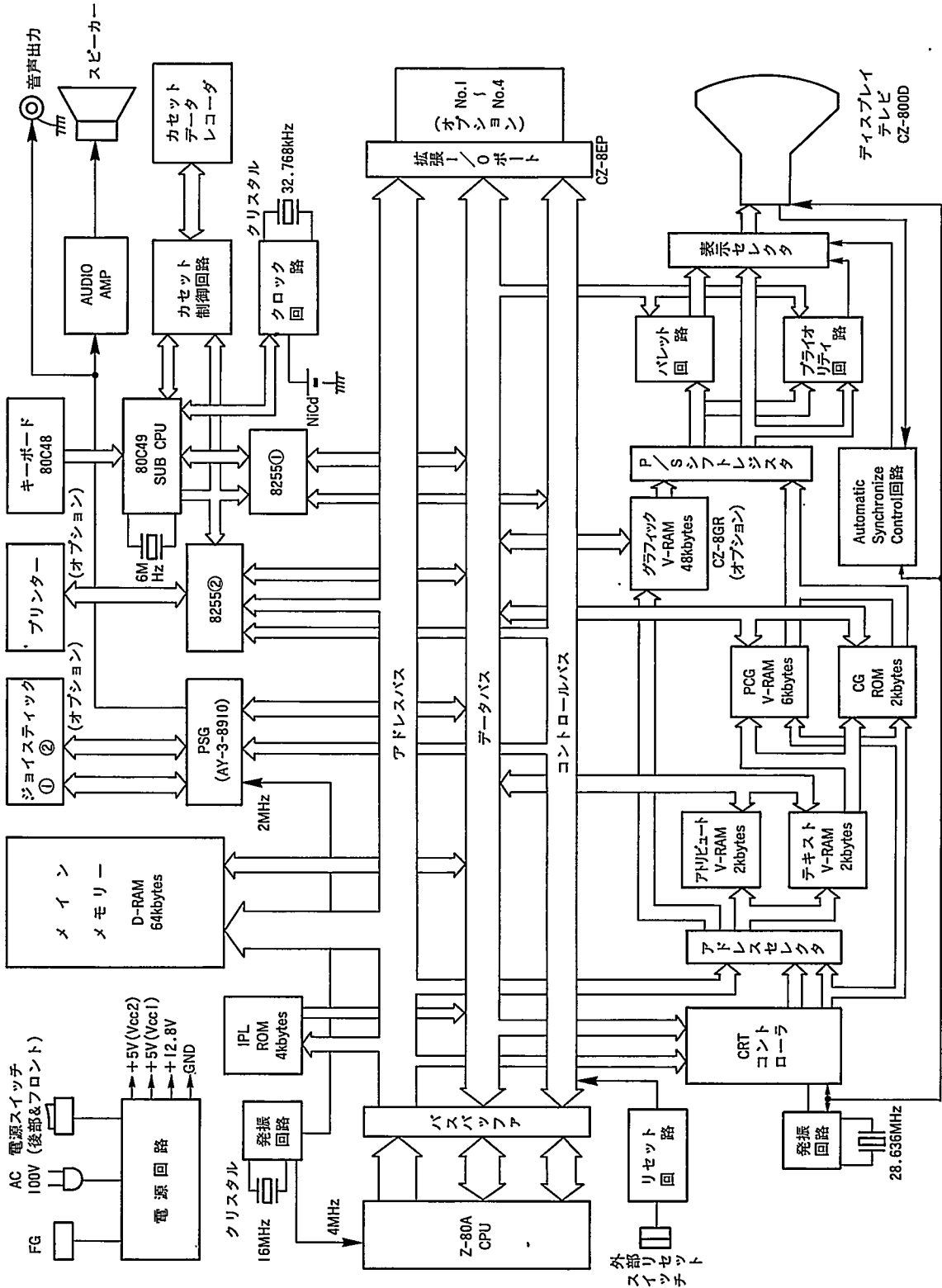


図1-1 X1システムブロック図

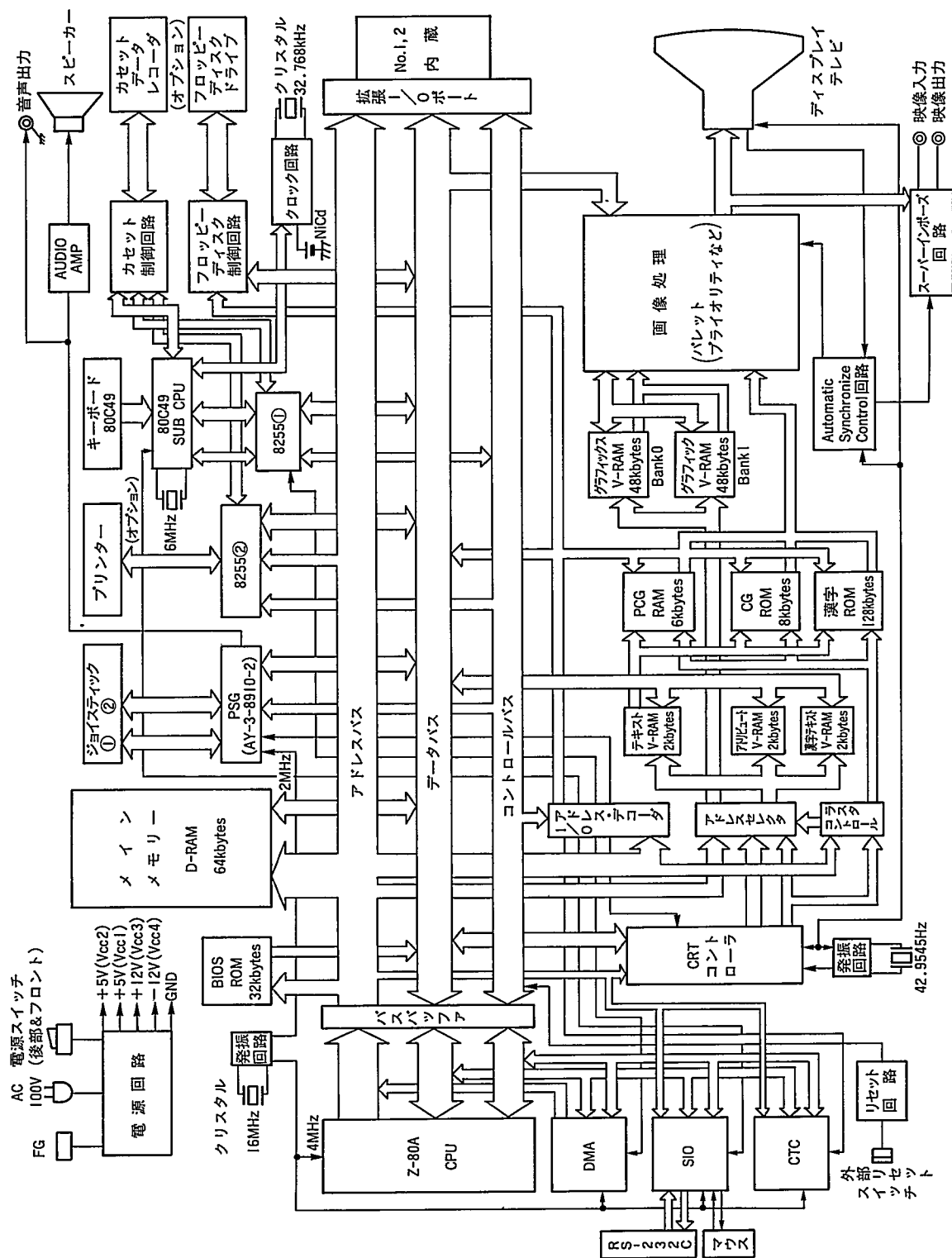


図1-2 X1 turbo IIIシステムブロック図

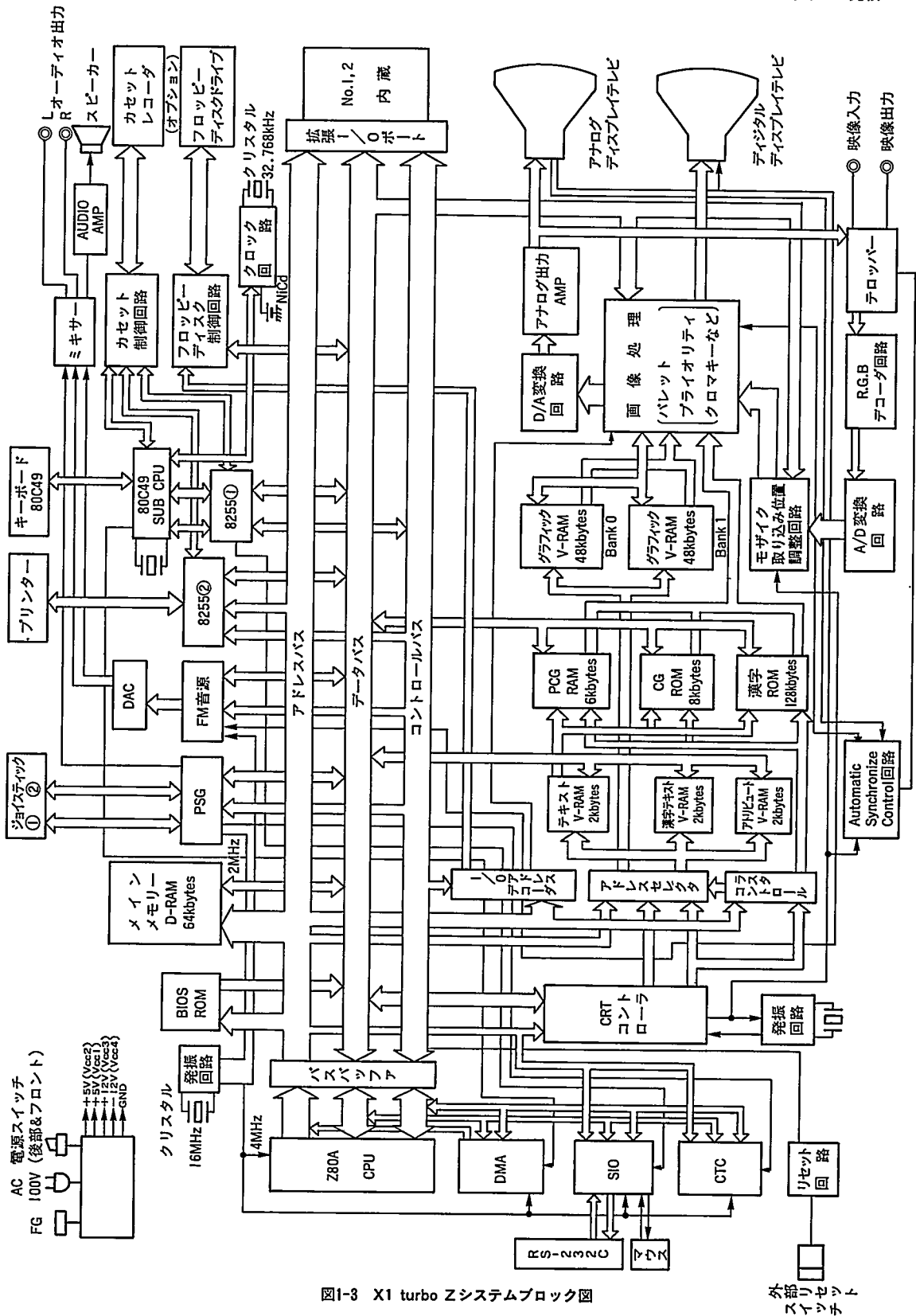


図1-3 X1 turbo Zシステムブロック図

外部リセットスイッチ

X1 シリーズに標準装備された周辺機器類を表にまとめると次のようになります。

	X1	Cs	Ck	D	F	G	turbo	II	III	Z
GRAPHIC-V-RAM (48K)		○	○	○	○	○				
GRAPHIC-V-RAM (96K)							○	○	○	○
第1水準漢字ROM			○			○	○	○	○	○
第2水準漢字ROM									○	○
漢字テキストRAM							○	○	○	○
カセット	○	○	○		*	*	*			
3" FD				○						
5" 2D					*	*	*	○	○	○
5" 2HD									○	○
RS-232C端子							○	○	○	○
マウス端子							○	○	○	○
FM音源										○

注) ○…標準装備 *…モデルによる

表1-1 X1シリーズに標準装備された周辺機器類

1-3 ソフトウェア概説

X1 シリーズには、X1 の持つハードウェアの機能をすべてサポートする HuBASIC が付属しています(X1turboZ を除く)。また、X1F 以降の機種には機能を向上させた NEW BASIC が付属しています。

X1 シリーズの BASIC には次の 5 種類があります。

CZ-8CB01 V1.0 テープ用 BASIC
 CZ-8FB01 V1.0 ディスク用 BASIC
 CZ-8CB01 V2.0 テープ用 NEW BASIC
 CZ-8FB01 V2.0 ディスク用 NEW BASIC
 CZ-8FB02 V1.0 漢字 HuBASIC(turbo BASIC)

このうち、漢字 HuBASIC は turbo シリーズでしか使えませんが、他の BASIC は全ての X1 シリーズで使用することができます。

また、X1 の CPU である Z-80 には、CP/M(シーピーエム)というディスクオペレーティングシステム(DOS)があります。この DOS は、8 ビット CPU 用としては世界で最もポピュラーなものです。DOS 上ではプログラムやデータは機種の違いを超えて互換性があります。もちろん、X1 シリーズにもランゲージマスター、turboCP/M の名称で供給されていて、これを使用することにより、英文ワードプロセッサや、事務計算ソフト、FORTRAN、C、LISP といった言語など、CP/M 上で動作する多くのソフトウェアが使えるようになります。