

チューナコントロールCDプレーヤ “CD-1330”

Tuner Control CD Player “CD-1330”

福田 貴子⁽¹⁾ 田原 英二⁽²⁾ 松本 安生⁽³⁾
Takako Fukuda Eiji Tahara Yasuo Matsumoto

萱原 佳徳⁽⁴⁾ 村上 靖幸⁽⁵⁾ 上月 秀明⁽⁶⁾
Yoshinori Kayahara Yasuyuki Murakami Hideaki Kouzuki

要 旨

昭和57年秋に登場したCDプレーヤは、以来、ホーム用を中心に急速に普及し、昨年発売されたDATとともにデジタルオーディオ時代が、いよいよ本格化しようとしている。

当社は昭和59年に業界に先がけて車載用CDプレーヤを発売、その後市販向けモデルとしてSD-1100およびSD-1101を発売して好評を得てきた。さらに、昨年秋には市場での機能複合化の要求に応え、高級チューナコントロールCDプレーヤ（CD-1330）を発売した。

本機では、CDプレーヤとしての基本性能である耐傷性、耐震性などの向上はもちろん、マイコン間のデータ通信や10キー操作による多様な機能を実現するなど、最新技術を投入した。

The CD player released in fall 1982, has rapidly widespread, centering about the CD player for home use, and the digital audio age is getting into a full swing together with the DAT put on the market last year.

In 1984, our Company released the CD player for automotive use, first in the industry, followed by the SD-1100 and SD-1101, which have gained public favor. Further, to meet market needs for combined functions, our Company released a high-grade tuner control CD player model CD-1330 last fall.

This new CD player is fully loaded with the latest technology, including the realization of data communication between microcomputers and diversified functions using Ten-key operation as well as improved basic performance as CD player such as resistance to scratch on the disk and car vibration.

(1) 第一開発部

(2) 精密機構本部技術部

(3) 第二オーディオ本部商品企画室

(4), (5), (6) 第二オーディオ本部技術部

1. ま え が き

昭和57年、ホーム・オーディオにコンパクトディスク（以後CDという。）が登場して以来、今日までのデジタル・オーディオの発展には、目を見張るものがあった。

当初は、CDソフトのタイトル数も少なく、プレーヤの価格も10万円を越えており、一般ユーザーに普及するまでには至らなかった。ところが、59年になってCDプレーヤは、ポータブル・タイプ、カー・ユースと形を変え、60年には、ミニ・コンボへの搭載が標準となり、ラジカセにも組み込まれるようになった。CDプレーヤは、この頃から普及しはじめ、62年には、国内向け出荷台数も300万台を越えるようになった。

一方CDソフトも当然これに比例しており、59年あたりから61年にかけて、タイトル数、生産枚数とも倍々成長を遂げた。そして62年には、1万5千タイトル、5千万枚を突破し、アナログLPレコードに取って代わる存在となった。

このように、ソフト、ハードが歩調を合わせて成長してきたCD市場であるが、車載用CDプレーヤに関しては、少し事情が違っていた。

まず価格の問題が大きく、ホーム用が59年に既に6万円台の機種を販売していたのに対し、車載用は、9万円台のものしかなかった。ホーム用は、その後も値下がりが続き、車載用は、ユーザーから見ると、大変高価なものであった。しかし、昨年あたりから、車載用では廉価と呼べる、5万円から6万円台のCDプレーヤが、市場に登場したのをきっかけに、高級機を含む車載用CDプレーヤ全体の市場が拡がりはじめ、62年の国内9万台市場から、63年には20万台近くまで拡がるのではないかと予想される。

当社も、トヨタ自動車向け純正オーディオとして62年8月、新型クラウンに世界初CD-ROM搭

載のAVCシステム（Audio Visual Communication System）を開発した。

これは、CDをオーディオ・ソースのみならず、ビジュアルインフォメーション・ソースとしても応用したシステムで今後も更に、これらのアプリケーションが開発され、データ記憶媒体としてのCDが拡販されるものと思われる。

次に取付性の問題であるが、現在の国産車は、カーオーディオの取付スペースとして2DINサイズ（高さ100mm×幅180mm）が主流で、次いで1DINサイズ（高さ50mm×幅180mm）となっている。このため、2DINサイズの車両に1DINサイズのCDプレーヤを取り付けると、残りの1DINスペースに納まるソースおよびアクセサリ・ユニットに制約が出てくる。

また、1DINサイズの車両については、1DINサイズのCDプレーヤを取り付けると、他のユニットが、全く納まらなくなってしまう、ソースおよびアクセサリの複合化が要求される。即ちカセットをメインに考えれば、チューナやイコライザ等の内蔵が要求される。これをCDに置き換えても同様のことが言える。このような背景から、カセット市場は既に、チューナとアンプをとともに内蔵の一体型主流の市場に急変を遂げており、従来のコンボ市場に取って代わるものとなっている。

今回開発したCD-1330も同様の考えに基づいており、CDプレーヤ本体にチューナのコントロール部、表示部を持たせ、別売のチューナ・ユニットと組み合わせると、1DINサイズのチューナ付CDプレーヤとなる。

本機は、BIYOのラインナップの中でも上級機に位置し、高級システムの核となるモデルであり、本文では、このようなモデルに要求される機能、性能、また、高級機として望まれる、操作性、視認性を含めたデザインについて述べ、これらを

実現するために要求された新技術を紹介する。

2. 開発の狙い

CDの持つ特長には、次のようなものがある。

- 1) 一般に音質に優れており、それを半永久的に聴くことができる。
- 2) ディスクのサイズが小さく、持ち運びに便利である。
- 3) 選曲時間が極めて短く、正確である。
- 4) 音声信号以外に表示等の情報を利用した機能がある。

以上が主な特長であると思われるが、今回開発したCD-1330では、音質はもちろん、選曲の速さを活かした機能を付加した上で、車載用として要求される操作性、視認性、取付性を確保した。そしてこれらをユーザにアピールし、高級機としての満足感を与えることのできるデザインに仕上げる事を目標とした。即ち、以下のコンセプトに基いて本機の開発を行った。

- 1) CDというデジタル・オーディオ・ソースの持つレスポンスの良さ、広帯域に互るフラットな周波数特性、ダイナミックレンジの広さを余すことなく伝える事のできるソース・ユニットとする。
 - 2) 選曲の速さを活かし、かつ車載用としての必要性、使いやすさを考慮した機能を搭載する。
 - 3) フルフラット・デザインを目標とし、その中での操作性、視認性を確保する。また、高級機に求められる見栄え、操作感を達成する。
- 以上のコンセプトから開発を行い、カーオーディオにこだわりを持つユーザをターゲットに、市場への展開を図っていくこととした。

3. 商品の特長

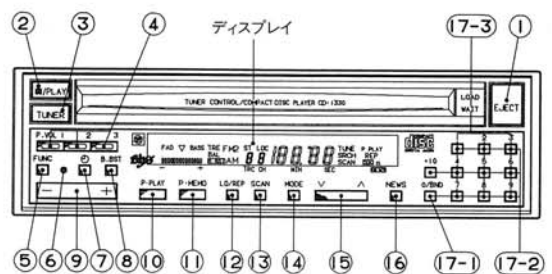
3.1 機能

CD-1330の外観、操作機能を図-1に示す。

本機では、最大の特長として、ユーザから求められる『車室内での操作性』を重視した10キーを装備している事が上げられる。即ち、各機能をハイグレードかつ使いやすくするために要求されたのが10キーであり、以下にその機能を紹介する。

1) ダイレクト選曲機能

前にも述べたが、車を運転中でも、CDの大



ボタン No.	機 能	
	CD モード	チューナ モード
1	ディスク排出	
2	停止/再生切り換え	
3		チューナON/OFF
4	音量プリセット	
5	調整機能選択	
6	クリアー	
7	時計表示	
8	バス・ブース	
9	各機能調整	
10	プログラム・プレイ	
11	プログラム・メモリー	
12	リピート	自動選局感度切り換え
13	スキャン選曲	プリセット・スキャン選局
14	選曲機能切り換え	選局機能切り換え
15	トラックナンバー選曲 早送り・巻戻し	自動/手動選局
16		ニュース機能
17	1	AM/FM切り換え
	2	トラックナンバー指定
	3	プリセット選局

図-1 CD-1330外観・操作機能

Fig. 1 CD-1330 Appearance/control function.

きな特長である選曲を素早く、正確に操作できるようにしたのが、このダイレクト選曲機能である。

従来の車載用CDプレーヤでは、選曲を行う際に、飛び越す曲数分だけボタンを押したり、押し続けなければならなかった。これに対し、10キー・ダイレクト選曲は、曲番に相当する番号のボタンを一度押すだけで良く、10曲目以上の指定でも、**+10** キーを併用すれば、二回の操作で行える。また、相対曲順も指定できるよう、従来のアップ・ダウンキーも持ち併せている。

2) プログラム選曲機能

これは、聴き慣れたCDの曲順をユーザの好みによって自由に並べ換える機能である。

しかし、従来の車載用CDプレーヤでは、先にも述べたように、選曲操作が手間であり、プログラム時の操作も同様であった。この操作も、10キーを利用して行えば、素早く、正確にできる上、アップ・ダウンキーを併用すれば、同時にプログラムの修正を行うことが可能になった。

本機能は、車載用CDプレーヤにも以前から採用されていたが、プログラム方法が手間であるため、実際には使われていないケースもあったが、操作を簡素化することによって、本来の価値を取り戻すことができたと思える。

3) プリセット選局機能

本機種は、別売チューナ・ユニット (AE-3230) との組み合わせで、各チューナ機能の操作ができるようになっている。従来の電子チューナでは、プリセット選局ボタンが6個のものが多く、AM、FM、それぞれ6局以上のプリセットは、できないか、または、別のモードにメモリする必要があった。国内のラジオ放送受信を考えると、FM局が少なく、AM局が多い地域が大半を占め、また、最近では高速道路等

での交通情報もAMで放送されている。このような背景から、本機種では、10キーの1から9までの9個のボタンを使って、AM9局、FM9局の計18局のプリセットができるようにした。

以上が、10キーを利用した主な機能である。また、これら以外に、時計機能の調整も10キーでダイレクトに数字を書き込めるようにした。

その他、10キーを使用しない機能としては、CD部にミュージック・スキャン、リピート、チューナ部にプリセット・スキャン、オーディオ部には、後で述べるフル電子コントロールと、バス・ブースタなどが搭載されている。

3.2 デザイン

ユーザが、商品を購入する場合の選定基準には、いろいろあると思われるが、中でも商品のデザインの占める割合は大きい。

カーオーディオについても同様で、とくに本機のような、単なる実用品ではない商品に対しては、大きな評価対象となる。そして、これらをいかに商品で表現するか、をテーマにデザインの作成を行った。

1) フルフラット・デザイン

本機種では、CD、チューナ、オーディオすべてのコントロールを電子化 (スイッチ化) し、ボタン面のフルフラット化を図った。これは、一般に、ボタン、ツマミ等の凸凹が大きいものは、高級カーオーディオにふさわしくないという考えからである。

2) ボタン・レイアウト

カーオーディオでは、多機能化によるボタンの増加をいかに処理するか、ということが、操作性を確保するための大きな問題となる。本機では、この問題を各ボタンの大きさ、レイアウト、色分けによって解決している。

CD、チューナの基本操作ボタン (イジェクト、ストップ/プレイ、チューナON/OFF)

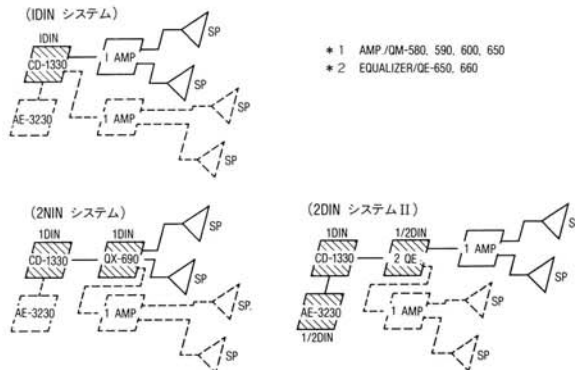


図-2 CD-1330システム・ブロック図
Fig. 2 CD-1330 System block diagram.

つについては、ディスク・スロットの両端に配置し、クリスタル・ボタンを採用。また、使用頻度の高いボタン（ボリューム、10キー）については、表示部の両端に配置し、オレンジのハーフ・クリスタル・ボタンを採用した。これにより、運転中の操作をわかりやすくした。

3) 視認性

カーオーディオに求められる視認性の条件としては、まず表示部が、ボタン等によって遮られない所に位置していること、昼夜を問わず表示内容が確認できることが必要である。また、本機種のような多機能モデルでは、表示内容が多く、それらを整理し、識別しやすくしなければならない。

このような条件を満たすために、本機種では、大型の3色カラー蛍光表示管を採用し、セットのセンターに配置している。また、昼間の視認性を確保しようとする、夜間には、明るすぎるため、車両側のスモール・ライトに連動で、減光するようにした。

この蛍光表示管というのは、ホーム用のコンポにも多く使われており、イメージ的にも高級感、高品質を連想させる要因になると思われる。

4) フル・イルミネーション

夜間の見栄えで、最も重視されるのが、イルミネーションである。

本機種では、すべてのボタンの文字にイルミネ

ーションを採用し、夜間はセット前面のすみずみまで照明が入り、文字通りフル・イルミネーションを実現した。これにより、見栄えと操作性を両立させた。

3.3 システム性

本機を中心としたシステムの構成を図-2に示す。本機のシステムの特長としては、CDデッキ、アンプ、スピーカから成るベーシックなシステムからCDデッキ、チューナ、カセットデッキといったマルチ・ソースユニットをグラフィック・イコライザを通して、4アンプ、4スピーカで聴くシステムまで発展させられることである。特に後者は、電子グラフィック・イコライザ付カセット（QX-690）との組み合わせにより、2DINの取り付けスペースでの実現を可能にした。

また、システムを組んだ場合の操作性を考慮し、他のボリューム付きの機種と組み合わせたときには、一つのボリュームおよびオーディオ・コントロールで調節できるようボリューム・パス・スイッチを設けた。

4. 達成技術

本機種は、先に述べたように、多機能、高品質を実現するため、高密度、高信頼性設計をする必要があった。

ここでは、まず、表示部とコントロール部とを一体化した前面構造、高級感を実現するためのオ

オーディオ回路のフル電子化、また、膨大な各データの通信を円滑に処理するためのマイコン間通信の手法などを紹介する。

また、車載用CDプレーヤでは、信頼性の面で最も重要視される耐振性、耐傷性を考慮したデッキ・メカニズムの防振機構や、ディスク・ローディング機構等も併せて紹介する。

4.1 前面構造

多機能化に伴う操作、表示基板の高密度化に対応するため、本機では、図-3のように、表示部とその信号を集中処理するコントロール部を分割することにより実現した。

表示部は、操作スイッチ、動作状態を集中表示する表示管、省スペース化を考慮したチップLEDにより構成される。

また、コントロール部は、操作した信号を処理するマイコン、周辺回路およびガイド・トーン発生回路によって構成される。

更に表示部とコントロール部とは、フレキシブル基板により一体化し、CD制御部との接続の簡略化を図った。

4.2 デッキ・メカニズム

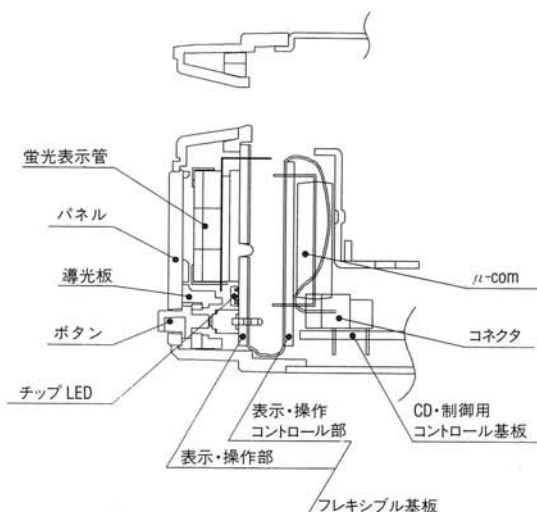


図-3 CD-1330前面構造

Fig. 3 CD-1330 Front panel construction.

1) 設計の狙い

本デッキは、以下の狙いで設計を行った。

- ① セットの奥行き寸法の短縮化に伴うデッキ・メカニズムの小型化。
- ② 耐振性の向上

これに対応するために、レーザ・ピックアップ（以下PUと称す）を斜め送りとし、かつ薄型のPUユニットやオイル封入ダンパを採用するとともに、ディスク・ローディング機構をはじめとするデッキ・メカニズムの新規開発を行った。

2) ディスク・ローディング方式

現在、市場にある車載用CDプレーヤの主なローディング方式は、以下の三方式が挙げられる。

- ① ディスク・スロット・イン方式Ⅰ（ディスクの上下をローラで挟む方式）
- ② ディスク・スロット・イン方式Ⅱ（ディスクの外周を抱え込む方式）
- ③ カートリッジ方式

①の方式は、当社従来機種（SD-1100）と同じ方式で、ディスク排出量が多く取れ、操作性に優れているが、ディスクの傷つきという点では、②と同程度で、③より劣る。

②の方式は、構造上、ディスク排出量を多く取れないため、①より劣る。

③の方式は、ディスクの傷つきという点では最も優れているが、カートリッジの購入をユーザに強いるという問題がある。

従って、本デッキ・メカニズムでは、操作性（ディスク排出量）を重視し、耐傷性については、ローラに工夫を施すことにより、①の方式を採用した。

3) ディスク・ローディング機構

当社従来機種のデッキ・メカニズムでは、ディスク挿排用と、ディスク・クランプ用それぞれに専用モータを使用し、扉開閉機構が、セッ

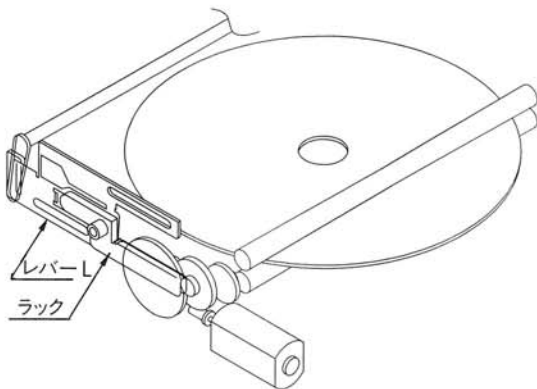


図-4 ディスク挿排機構部
Fig. 4 Disk loading/unloading mechanism unit.

ト側に付属していたが、本機では、扉開閉機構をデッキ側に取り付け、開閉ブランジヤをローディング・メカ駆動切り換えと兼用することで、モータを削減し、省スペース化を図った。

ディスクの挿排は、ディスクに損傷を及ぼさないように、テーパ形状のゴム・ローラと樹脂ローラで狭み込み、ゴム・ローラを回転させることによって行っている。

また、この動作のコントロール用センサは、発光ダイオードとフォト・トランジスタの組み合わせにより、ディスクを非接触で検知している。図-4、図-5に、ディスク・ローディング機

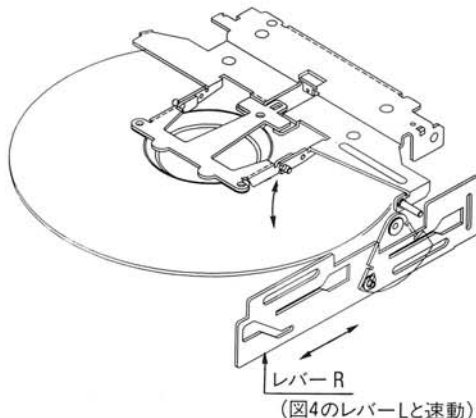


図-5 ディスク・クランプ機構部
Fig. 5 Disk clamp mechanism unit.

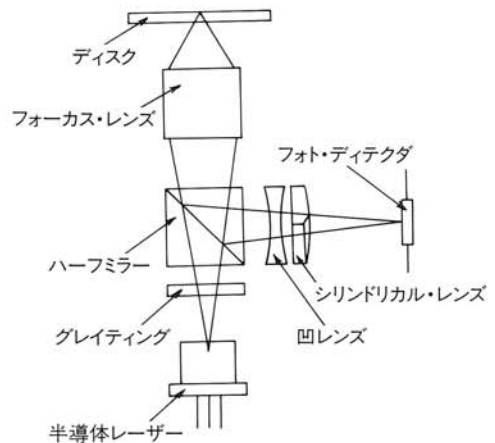


図-6 3ビーム方式ピックアップ
Fig. 6 3-beam system pick-up.

構部を示す。

4) 光学式ピックアップ・ユニット部

本機で採用したPUユニットは、回路構成上有利で、市場の大半を占める3ビーム方式であり、小型でかつ車載用として実績のあるものとして選定した。図-6、図-7にその外観を示す。これは、PU送り機構部をダブル・ギヤにして極力バック・ラッシュを減らし、アルミダイキャスト・シャシにより、高剛性、高精度を得ており、耐傷性、耐振性の向上に寄与している。

また、ディスク用モータは、信頼性の高いブラシレス・モータを使用し、高トルク、低回転

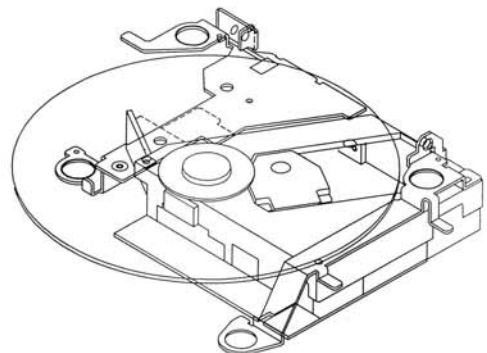


図-7 ピックアップ・ユニット部
Fig. 7 Pick-up unit.

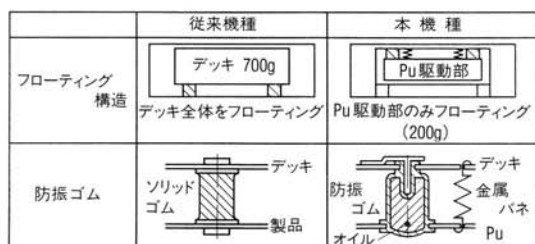


図-8 防振構造

Fig. 8 Vibration-proof construction.

ムラを実現している。

5) 耐震構造

振動による音飛びを防止するためには、デッキ・メカニズムをフローティングさせる必要があるが、当社従来機種では、デッキ全体をソリ

ッド・ゴムで、フローティングさせることによって防振を図っていた。

これに対して本機では、PUドライブ・メカニズムのみをフローティングさせており、これによって、挿排メカのビビリを遮断でき、良好な防振効果が得られた。

また、防振ゴムには、シリコン・オイルを封入したダンパを採用し、振動減衰性能の向上を可能にした。図-8に、防振構造の違いを示す。

また、このように、PUドライブ・メカニズムをフローティングすることなどにより、デッキの寸法を140 (W) × 130 (D) × 33 (H) mmとし、当社従来機種とのデッキ・メカニズム占有スペースを30%削減できた。(容積比)

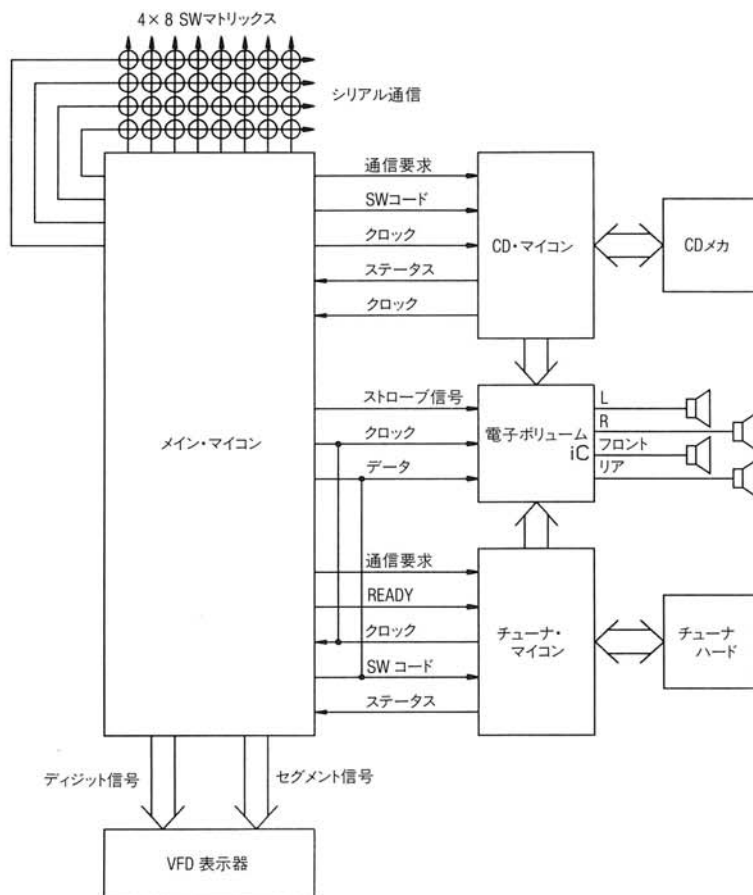


図-9 マイコン間シリアル通信の接続

Fig. 9 Connection of serial communication between microcomputers.

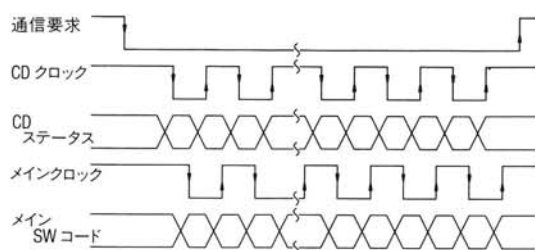


図-10 メインマイコンーCDマイコン間通信タイミング

Fig. 10 Communication timing between main microcomputer and CD microcomputer.

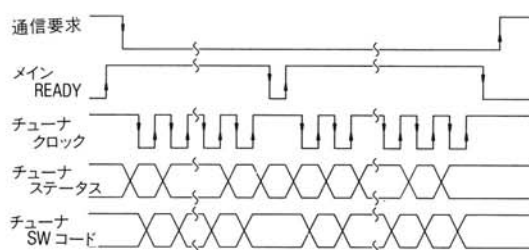


図-11 メインマイコンーチューナマイコン間通信タイミング

Fig. 11 Communication timing between main microcomputer and tuner microcomputer.

4.3 マイコン構成

本機のマイコン構成は、図-9のように、マン・マシン・インターフェイスの管理、統括するメイン・マイコンと各モジュールを分散処理するCDマイコンおよびチューナ・マイコンから構成されている。

メイン・マイコンは、キー入力、表示出力と、CDマイコン、チューナ・マイコンおよび電子ボリュームIC間のデータ通信を行い、システム全体の情報管理を集中処理している。

データ通信は、マイコン間のハード・ウェア結

合を簡素化し、各モジュール間をソフト・ウェアによる会話型システムにすることにより、コスト・パフォーマンスの高い構成を実現した。

以下に、本システムの核であるデータ通信について述べる。

1) メイン・マイコンとCDマイコン間のデータ通信

CDマイコンは、メイン・マイコンからSWコードを受けてCDプレーヤを制御し、その時のCDプレーヤの動作状態をステータス情報として返送している。

表-1 CD・マイコンからのステータス

TEXT No.	bit 3	bit 2	bit 1	bit 0
1	トラック No. (10位)			
2	トラック No. (1位)			
3	分 (10位)			
4	分 (1位)			
5	秒 (10位)			
6	秒 (1位)			
7	ディスク抜き取り	挿入完了	以前TUNER ON	以前CD ON
8	REPEAT	SCAN	P・MEMPモード	PLAY/P・PLAY
9	+10	CD ON	サーチ中	曲間
10	電子ボリューム ON	デッキ接続	フェーダ ON	ローディング or イジェクト中
11	DIMMER	NEWS ON	TUNER ON	ワーニング
12	BCC			

表-2 チューナ・マイコンからのステータス

TEXT No.	bit 3	bit 2	bit 1	bit 0
1	日本	豪州	米国	欧州
2	周波数 (FM 100位, AM 1000位)			
3	周波数 (FM 10位, AM 100位)			
4	周波数 (FM 1位, AM 10位)			
5	周波数 (FM 0.1位, AM 1位)			
6	周波数 (FM 0.001位, AM 0)			
7	CH. NO			
8	SCAN	LOCAL	STEREO	TUNER ON
9	BEEP1	BEEP2	BAND1	BAND2
10	SK	DK	VFモード ON	SEEK中
11	NEWSモード ON	NEWSメモリー中	NEWS受信	CD ON
12	BCC			

通信は、図-10のように、メイン・マイコンからの通信要求で開始し、双方向に情報1ビットを入出力する2クロック応答同期方式である。

情報は、表-1、表-3のように、4ビット×12ワードである。

SWコードは、正論理コードと負論理コードを連続して伝送する反転二連送であり、排他的論理検和でエラー出をしている。

ステータスは、データのTEXT 1から11までの排他的論理和と、BCC (Block Check Character) を比較してエラー検出をしている。

2) メイン・マイコンとチューナ・マイコン間のデータ通信

チューナ・マイコンは、メイン・マイコンからSWコードを受けてチューナを制御し、周波数等のチューナ動作状態をステータス情報として返送している。

通信は、図-11のようにメイン・マイコンの通信要求で開始し、双方向に8ビット単位のハンド・シェイクをするクロック同期方式であ

る。

情報は、表-2、表-3のように、4ビット×12ワードであり、SWコードは反転二連送、ステータスはBCCが付加されている。

今回、チューナは別ユニットの脱着式である。チューナの有無は、メイン・マイコンとチューナ・マイコン間の通信で、数回連続して応答が得られなければ、チューナ無しと判断している。

3) メイン・マイコンと電子ボリュームIC間のデータ通信

電子ボリュームICは、メイン・マイコンか

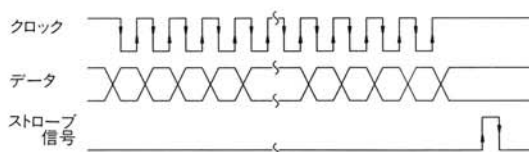


図-12 メインマイコンー電子ボリュームIC間通信タイミング

Fig. 12 Commucation timing between main microcomputer and electronic volume IC.

表-3 メイン・マイコンからのSWコード (4ビット×2ワード)

SW名		SWコード	SW名		SWコード
EJECT	CD時	02	0	CD時	10
CD OFF	チューナ時	A2	BAND	チューナ時	B0
CLOCK	CD時	03	1	CD時	11
CDON	チューナ時	A3		チューナ時	B1
NEWS 割り込み	CD時	04	2	CD時	12
ON	チューナ時	A4		チューナ時	B2
NEWS 割り込み	CD時	05	3	CD時	13
OFF	チューナ時	A5		チューナ時	B3
TUNER	CD時	06	4	CD時	14
ON	チューナ時	A6		チューナ時	B4
TUNER	CD時	07	5	CD時	15
OFF	チューナ時	A7		チューナ時	B5
STOP/PLAY	CD時	08	6	CD時	16
NEWS,VF,MO/ST	チューナ時	A8		チューナ時	B6
P・PLAY	CD時	09	7	CD時	17
P・MEMO	CD時	0A		チューナ時	B7
REPEAT	CD時	0B	8	CD時	18
LOCAL	チューナ時	AB		チューナ時	B8
トラック UP	CD時	0C	9	CD時	19
SEEK UP	チューナ時	AC		チューナ時	B9
トラック DOWN	CD時	0D	+10	CD時	1A
SEEK DOWN	チューナ時	AD	SCAN	CD時	1F
ファースト UP	CD時	0E	P・SCAN	チューナ時	AF
マニュアル UP	チューナ時	AE			
ファースト DOWN	CD時	0F			
マニュアル DOWN	チューナ時	AF			

ら送られてくるデータで動作する。

通信は、図-12のように、メイン・マイコンからクロックとデータを出力し、転送完了でストローブ信号を出力する一方向のクロック同期方式である。

ボリューム量等の可変時および、システム動作切り換え時のみ通信を行っている。

データは、ボリューム、フェーダ、バス、トレブル、ラウドネスの5つの機能があり、各機能につき16ビットである。(図-13)

SWコード		SWコード		SWコード		SWコード		SWコード		SWコード	
上 位	下 位	上 位	下 位	上 位	下 位	上 位	下 位	上 位	下 位	上 位	下 位
4ビット											

図-13 メインマイコンからのSWコード転送の様子 (反転二連送×3)

Fig. 13 Conditions of SW code transfer from main microcomputer (Inverse 2-line feed×3)

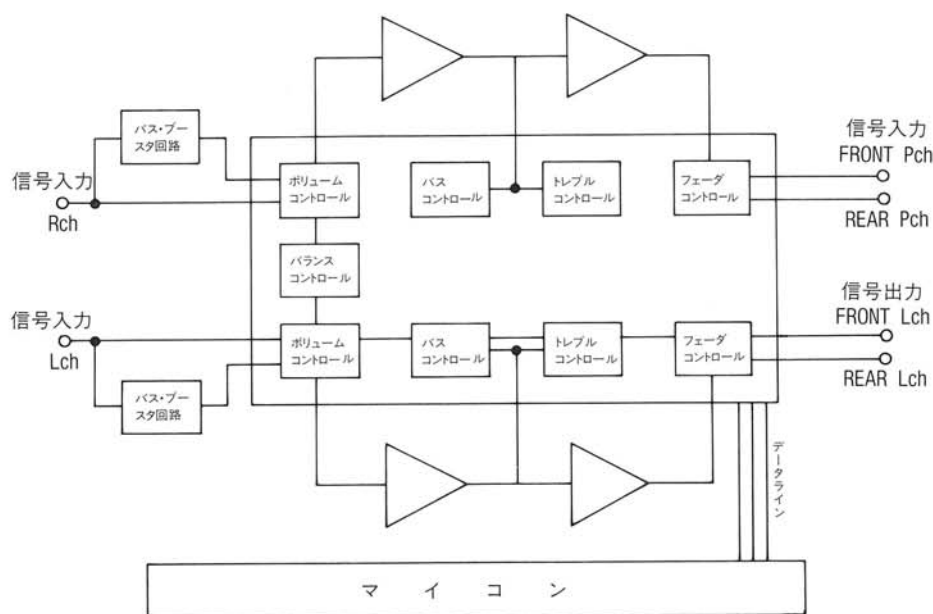


図-14 オーディオ・コントロールブロック・ダイアグラム

Fig. 14 Audio control block diagram.

4. 4 アナログ・オーディオ回路

1) オーディオ・コントロールのフル電子化

本機を開発するにあたり、以下の理由でオーディオ・コントロールをフル電子化する必要があった。

まず、デザインに自由度をもたせるためであり、従来の回転式およびスライド式ボリュームでは、内部スペース的に、配置上の制約が多かった。

次に、多機能化によるボタン、ツマミの増加を抑えるため、一つのコントロール・キーに複数の機能を持たせる。

本機では、オーディオ・コントロール部のボリューム、バス、トレブル、バランス、フェーダの五つの機能を持ったLSIを採用をし、マイコンによって図-14のように集中制御している。これにより、実装スペースおよびコストの低減を実現した。

2) バス・ブースタ回路

カーオーディオのソースは、CDによって重低

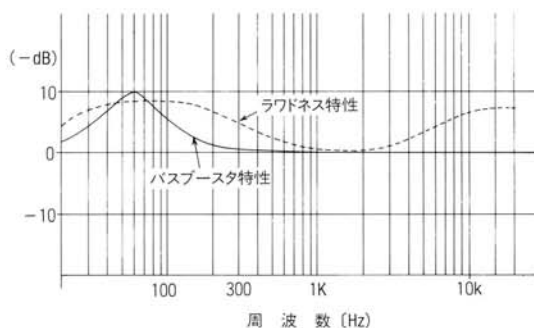


図-15 バス・ブースタ回路特性

Fig. 15 Bass booster circuit characteristics.

音再生が可能になった。しかし、音の出口であるスピーカは、車のスペース・ファクタにより、ホーム用スピーカに比べて不利である。即ち、埋込型は口径に制限があり、ボックス型は内容積に制限があるため、低音再生が難しかった。このため、カーオーディオでは、小音量時のトーン補正をラウドネス回路で行っている。

一般に、車室内の音響伝搬特性は、室内形状や内装材料等により異なるが、固有振動周波数の分

布を見ると、100 Hz辺りにピークを持っており、これが「こもり感」になっている。よって、ラウドネス回路で低音を補正すると、この100 Hzから300 Hz辺りの低音も増強され、「こもり感」も増してしまう。

以上の理由から本機では、低音の補正にバス・ブースタ回路を採用し、100 Hzから300 Hzを増強せず100 Hz以下の低音を増強することにより、「こもり感」のない重低音再生を実現している。

(図-15)

5. む す び

以上、CD-1330の企画から開発にいたるまで

の背景、必要性、仕様および、その達成技術について紹介した。

先にも述べたが、5年前にCDプレーヤが登場し、デジタル・オーディオ・ソースなるものが浸透し始め、昨年にはデジタル・オーディオ・テープレコーダも市場に出ている。アナログに比べ、音質での差別化が難しいデジタル・オーディオでは、今後も更に「音」以外の付加価値競争が展開されていくと思われる。

当社としても、この多機能CDプレーヤ(CD-1330)をきっかけに、デジタル・オーディオ全体の付加価値向上に挑戦する商品を世の中に提案しつづけていきたいと思う。