SiGe-MMIC搭載“ETC車載器”

“ETC Onboard-Equipment”mounted with SiGe-MMIC

2001年から運用開始されたETC(Electronic Toll Collection System)は，2006年７月には1,300万台を超え，利用率も60%を超えるに至っている。

ETCは，5.8GHzのASK(Amplitude Shift keying：振幅変調)変調を用いた狭域通信を使用しており，その高周波部を１チップ化したSiGe-MMIC(Silicone Germanium Bipolar CMOS-Microwave Monolithic IC)を開発し，2006年度モデルETC車載器に搭載している。

(1) 2006年度モデルETC車載器

図１は2006年度モデルのアンテナ別体型ETC車載器であり，高級感をテーマに“コンパクトでスタイリッシュな仕上がり”を目指した設計となっている。アンテナはフロントガラス張り付けタイプとし，ルームミラー後ろの目立たない場所に取り付けできる。ラインアップは，このほかにも，ナビ接続タイプや，“日本最小の超小型ボディー”のアンテナ一体タイプがある。

(2) ETC車載器の構成

図２に示すように，ETC車載器はデジタル信号処理部と高周波信号処理部に分類することができる。デジタル部は，既に当社で開発したASICを採用している。今回，高周波部の5.8GHzの送受信回路であるフロントエンド部，PLL(Phase Locked Loop)を用いた発振部，及び検波部の三機能を１チップに集積することができた。

(3) SiGe-MMICの特長

シリコンプロセスにゲルマニウムを注入するプロセスを追加することで高周波特性を向上させることができ，約10GHz程度まで使用可能である。また，ウェーハサイズも通常のシリコンと同様に大きくでき，今まで高周波で使われてきたGaAs(Gallium Arsenic)と比べ１ウェーハ当たりのチップ取り数も増加する。

回路は，VCO広帯域化や基板厚薄化によるチップ内アイソレーション性能の向上など特許出願されている先進技術を導入し，業界でもトップクラスの集積化を実現できた。

(4) その他

SiGe-MMICの搭載により実装部品や基板面積の縮小と低価格化を実現できた。

今後のETC市場は市販から直納へ，またDSRC車載器へと推移していくと予想されるが，自社開発の強みを生かし，他社に先駆けたETCのリーディングカンパニーとしての地位を継続していく。

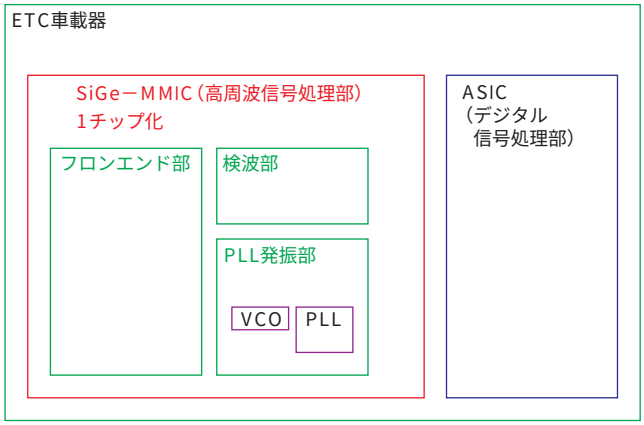

図２．ETC車載器の構成

フロントガラス張り付けアンテナ

高級感をテーマに，コンパクトでスタイリッシュな仕上がり

図１．2006年度モデル　アンテナ別体型ETC車載器

三菱自動車工業㈱向けHDDカーナビゲーション（オーディオ・ナビー体機）

HDD Car Navigation（Audio Navi Display）for MITSUBISHI MOTORS

2006年８月に納入を開始した三菱自動車工業㈱向けHDDカーナビゲーション（オーディオ・ナビ一体機）は，ナビゲーションシステム専用LSIナビコアを搭載し，高機能かつ高速レスポンスを実現したハイエンドのナビゲーションシステムである。内部には30GバイトのHDD，DVDドライブを搭載し，オーディオ機能の対応，CAN（Controller Area Network）経由で取得する車両情報による表示機能，及びプレミアムオーディオや後席ディスプレイとの連携を実現している。今回，国内向け／北米向け／欧州向けの３機種について仕様の共通化を図りながら同時開発を行った。

この製品の主な特長は次のとおりである。

(1) CANによる情報表示対応

HDDカーナビゲーションと同時開発を行ったCAN-BOX経由で搭載車両とCAN通信を行い，車両から取得した平均車速，燃費等の走行情報，外気温度等の環境情報，エアコン情報等の各種情報表示，搭載車両の装備（キーレスエントリー，ワイパー，ライト，警報音等）設定の切換えを行えるようにした。また，CAN-BOXでは，搭載車両から取得する各種データをHDDカーナビゲーション用にデータ加工及び必要情報のみ通信することにより，HDDカーナビゲーションの処理負荷削減を行った。

(2) プレミアムアンプとの連携対応

プレミアムアンプとの通信を行うことにより，各種音質（ミュージックタイプ，サウンドフィールド，サラウンド，リスニングポジション）の調整を行うことを可能とした。

(3) 後席ディスプレイとの連携対応

後席ディスプレイとの通信を行うことにより，HDDカーナビゲーション／後席ディスプレイでオーディオ機能の表示操作を行うことを可能とした。

(4) 今後の予定

今回開発を行ったHDDカーナビゲーションは，三菱自動車工業㈱の各車両に順次搭載される予定である。市場投入後，市場動向，客先要望を踏まえながら，ナビゲーション機能，及びオーディオ機能の改良を図るとともに，車両の特色を生かした高機能で分かりやすいカーナビゲーションの開発を進める。

HDDカーナビゲーション

車載用“ DIATONE ”高級スピーカー

“ DIATONE ” Premium Car Speaker System

オーディオ市場では，近年，より上質な音を追求するピュアオーディオへの回帰傾向が見られ，車載用高級オーディオの世界でも，音へのこだわりがますます強くなっている。

今回，ホーム用DIATONE高級スピーカーの技術を車載用高級スピーカーに展開し，音楽CDに入っている情報をできるだけ加工せずにストレートに再現するというハイエンドホームオーディオの設計思想の下，車載用高級スピーカーを開発した。

この製品の主な特長と技術，仕様は次のとおりである。

1．製品の特長と技術

(1) トゥイーターに当社独自の振動板を採用，自然な高音を再現

独自の特殊な焼成処理を施したSR(Super Rigidity)チタン振動板をトゥイーターに採用し，従来のチタントゥイーターに比べて剛性値を40%向上させることにより，入力信号に対する反応，追随速度が速くなり，高音の情報密度を格段に高めた。また，振動板の中心部と表裏層部とで密度が異なる３層構造を形成することで，チタン固有の金属音を抑え，より自然な音の再生を可能にした。

(2) トゥイーターにフロントロード・ダイレクトラジエータ方式を採用，車室内での繊細な高音を再現

トゥイーターには解析により求めた最適形状のフロントロードをダイレクトラジエータに施し，微少信号再生に優れたハイスピードで繊細な高音を再生可能とした。特にガラス面で音が乱反射されやすい車室内では，指向特性の最適化により反射音量を低減させて，明瞭度を高めた。

(3) ウーファーにダイレクトマグネットマウント(DMM)構造を採用，伸びやかな低音を再現

ウーファーには磁気回路と振動系とを高剛性アルミ鋳造フレームに一体化するDMM(Direct Magnet Mount)構造を採用し，高剛性と適度な内部損失を併せ持ったアラミッドスキン・アルミハニカム構造振動板と強力なネオジウムマグネットを強固に支え，音の中域から低域の不要な共振を廃した，反応が早くかつ自然でスケール感のある低音を再現した。また，磁界解析により開発された低ひずみ磁気回路ADMC(Advanced Magnet Circuit)の搭載により，過渡応答性に優れた伸びのある低音を実現した。

2．主な仕様

(1) トゥイーター

口径	：25mm
再生周波数帯域	：1.5～40kHz
外形寸法	：φ84mm×21mm
質量	：240g

(2) ウーファー

口径	：160mm
再生周波数帯域	：55Hz～５kHz
外形寸法	：φ183mm×91mm
質量	：1,360g

(3) クロスオーバーネットワーク

クロスオーバー周波数	：2.5kHz
減衰スロープ	：－12dB／oct
外形寸法	：(W)210×(H)71×(D)154(mm)
質量	：約1,500g

車載用 DIATONE 高級スピーカーの外観