



## 電子オルガン初の複雑かつ繊細な音源処理技術を eT-Kernelを使ったSMP/AMP混在マルチコアシステムで実現

### SUZUKI 株式会社鈴木楽器製作所

1954年に設立された教育楽器の専門メーカー。楽器の開発・製造・販売に加え、生活の場に密着した音楽文化の普及活動にも注力。「創造する心」をモットーに、緻密な設計と繊細な技術でハイクオリティの実現に取り組む。鍵盤ハーモニカ「メロディオン」を主力製品に、 Hammondオルガン、打楽器、電子楽器などを展開。品質管理のため自社一貫生産を守り続ける。

開発部 技師長 富江 正人 氏



プロミュージシャンの間で高い知名度を有する Hammondオルガンは、日本の歌謡曲やJ-POPなどにも使われており、 Hammondオルガンの名前を聞いたことがない人でもその音色を耳にしたことのある人は多いという。 Hammondオルガンは、1934年にローレンス・ Hammondによって開発された電子オルガンだ。特有のトーンホイールがパイプオルガンのパイプの代わりを担い、複数の音を合成して深みのある音色を創り出す。設置スペースに制約があり、高価なパイプオルガンの購入が難しい中小の教会などで使われるようになり、その後ジャズやロックンロールなど様々なミュージックシーンでも演奏されるようになった。鈴木楽器製作所が開発した「XK-5」は、 Hammondオルガンの代表的機種で人気のあるビンテージの「B-3」のサウンドや演奏感、外観を彷彿とさせるハイクオリティのモデルだ。そして、この音色を創り出すために『仮想マルチコンタクト鍵盤』を新たに開発した。この実現には前機種「XK-3c」で使用していたシングルコアCPUでは要求を満たせない。そこで鈴木楽器製作所が採用したのが Arm® Cortex®-A9 MPCore™(4コア)を搭載したNXP社製i.MX 6 Quadである。

### バーチャルな多列接点による高度な音源処理は、マルチコア採用で実現

仮想マルチコンタクト鍵盤の実現に、何故マルチコアプロセッサが必要だったのか。XK-5は物理的には61鍵だが、それぞれの鍵が「どの程度押下されているか」を物理

的に3段階でセンシングして、仮想的に9接点を創り出している。1つの鍵で9種類の音を創り出すこの処理は、複雑で重い。XK-5の開発プロジェクト責任者の富江氏は、i.MX 6 Quadをサポートしている国内外のリアルタイムOSの情報を収集し比較した結果、イーソルの「eT-Kernel MCE\* (\*Multi-Core Edition)」を採用した。「eT-Kernel MCEには多彩な実績があり信頼性が高いという印象があったこと、海外OSベンダに比べてリーズナブルな価格であること、加えてサポートやドキュメントが日本語対応であることが採用の決め手でした」と言う。

### マルチコア本来の性能を最大限に引き出し、効率的にタスクを並列処理

仮想マルチコンタクト鍵盤が織り成す繊細かつ複雑な音を創り出すには、大量のセンシングデータのリアルタイム処理と、様々な機能の並列処理の同時実行が不可欠で、この実現にeT-Kernel MCEの独自技術が貢献した。eT-Kernel MCEは、プログラムが複数の任意のコアで実行されるSMP(Symmetrical multi-processing)に加え、実行されるCPUコアを固定できるAMP(Asymmetrical multi-processing)のどちらもサポートする、イーソル独自の「ブレンドスケジューリング」技術を提供している。豊かな音源のリアルタイム処理の実現に向け、SMP、AMPそれぞれのスケジューリングモードを使って、試行錯誤を重ねた。今回初めて

マルチコアプロセッサを利用した富江氏は「初めてのマルチコアプログラミングで、タスク分割を含め、随分悩みました。開発時はeBinderのマルチプログラミングツールで、システム全体を止めないデバッグを活用しました」と話す。イーソルのリアルタイムOSベース統合開発環境「eBinder」は、シングルコアシステムと同感覚で実行されるコアを意識せずにマルチコアシステム開発を行える。CPUコアの使用効率や複雑なタスクの状態遷移、割込みなどを、直感的に分かりやすいグラフィカルな表示で検証できるのが特長だ。

鈴木楽器製作所がXK-5の開発に着手した当初の計画では、開発期間は2年。高い理想を掲げた初めてのマルチコアシステム開発は想定を超える様々な壁があり、販売開始まで丸3年掛かった。しかしその結果、ビンテージ「B-3」に憧れる多くのコアなファンの期待を上回る、 Hammondオルガンの新境地を生み出した。今後はXK-5開発で培った技術を活用し、下位モデルの開発に着手する予定だ。

お問い合わせ



イーソル株式会社  
エンベデッドプロダクツ事業部

〒164-8721 東京都中野区本町1-32-2 ハーモニータワー  
Tel:03-5302-1360 E-mail:ep-info@esol.co.jp  
<https://www.esol.co.jp/>