

課題情報シート

課題名：	New Sense MSPD の開発		
施設名：	沖縄職業能力開発大学校		
課程名：	応用課程	訓練科名：	生産システム技術系
課題の区分：	開発課題	課題の形態：	製作

課題の制作・開発目的

(1) 課題実習の前提となる科目または知識、技能・技術

応用課程の生産情報システム技術科では、計測制御システム構築応用実習、デジタルコンテンツ制作技術の修了後が前提となります。

また、生産機械システム技術科電子専攻では、電子回路装置設計製作課題実習、制御技術応用実習、機械工作・組立実習の修了後が前提となります。

(2) 課題に取り組む推奨段階

各科標準課題の終了後、4月の時期から開始できれば最良です。実際に想定使用者に試用してもらい意見を取り込むため、開発作業の調整と学生への配慮をすべきと思います。

(3) 課題によって養成する知識、技能・技術

情報系の要素として、以下の技能・技術の応用力を身に付けます。

- ・ タッチパネルシステムの構築
- ・ 音響の制作
- ・ クラスライブラリの設計

電子系の要素として、以下の技能・技術の応用力を身に付けます。

- ・ 制御回路設計・製作
- ・ USB 通信技術
- ・ 機器の設計・組立・調整

(4) 課題実習の時間と人数

人 数：6名（生産情報システム技術科4名、生産機械システム技術科 電子専攻2名）

時 間：900時間

我々にとって音楽というのは表現の一つです。楽器を演奏する、歌う、自分の心境にあう音楽を奏でるなど様々な面で表現しています。表現することによって個性が主張できたり、ストレスが発散できたりします。この様に、表現するという事は日常に欠かせない能力です。その能力を養う手段のひとつとして、私たちは義務教育の中で音楽の授業を受けてきました。音楽の授業は、表現力や創造力、感受性を身につけるためにあります。

しかし、音楽における表現力や創造力などは、国語や算数といった他の教科に比べ、子どもたち自身、身に付いたことの自覚がしにくい教科であるとも言えます。

そのため、「音楽の授業は息抜きの時間」という子供が音楽の授業をただ何となく受け、結果的に学んだことが身につけていないことも少なくありません。

そこで音楽を作ることの楽しさや嬉しさを味わわせることで、子供が自ら進んで学び、音楽への興味と音感を育むことのできる音楽学習装置 New Sense MSPD (MSPD: Music Study Performance Device の略、以降 MSPD とする) を開発しようと考えました。

課題の成果概要

MSPD は、使用者がディスプレイ上に描いた図を楽器として用いることから、自由で全く新しい形の演奏形態をとります。それにより、楽しみながら演奏したり、楽譜の知識を習得することを目的としています。

MSPD は、主に小学生を対象にしたタッチパネルを用いて、体感的に音を表現することのできる音楽学習装置です。MSPD は、小学校の音楽教室などで使用することを想定しています。使用する際は MSPD 本体に電源を入れて、ディスプレイに直接タッチすることで、児童が一人でも簡単に操作することができます。

MSPD では、タッチパネルによって新感覚で音楽に触れることができ、対象者が興味を持ちながら使用することができると考えています。

MSPD を使用した際に期待される効果を以下に示します。

- ディスプレイ上に、音が出る図形（以降 SoundObject とする）を自由に配置し演奏することにより、自分が考えた音楽を表現することができます。このことにより、豊かな創造性が身に付き、自己表現力を向上することができます。また、演奏と同時にできていく楽譜を表示し、自らによる創作の実感を持たせることで、表現することの楽しさを感じることができます。
- SoundObject を鳴らした際に、ポップアップで音符を表示すると視野に入ることで、無意識に音符が頭に入ります。これにより、音符の基礎的な知識が身に付き、楽譜の読み書きもできるのではないかと考えています。また、音符と同時に音を聞いているので、音感も身に付けることが可能です。

MSPD は、見た目からも興味を持ってもらえるような外観にしたいと考え、図1のようなデザインにしました。

MSPD の主な機能は、楽器作成、楽譜作成、演奏、再生です。これら4つの機能の詳細を以下で述べます。

○ 楽器作成

色、形、大きさ、音色、音程を設定した図形を SoundObject とします。その SoundObject を複数配置したものを楽器として使用します。楽器作成機能とは、SoundObject を自由に配置して楽器を作ることができる機能です。SoundObject は色や形、大きさを選択することができ、音階は 15 段階、音色は 8 種類の楽器から選択することができます。

楽器作成画面を図2に示します。

○ 楽譜作成

作成した楽器の SoundObject をタッチし、音を鳴らしていくことで五線譜上に音符を表示し楽譜を作成する機能です。SoundObject を押した時間によって、五線譜の左側に時間に合った音符が表示されます。その作業を繰り返して楽譜を作成します。

楽譜作成画面を図3に示します。

○ 演奏

作成した楽譜やデフォルトで入っている楽譜を用いて演奏する機能です。楽譜は楽譜上にあるバーの下を流れます。バーを通過する音符の音階に合った SoundObject を、音符の長さの時間だけタッチします。その作業を繰り返して演奏を行います。

演奏画面を図4に示します。

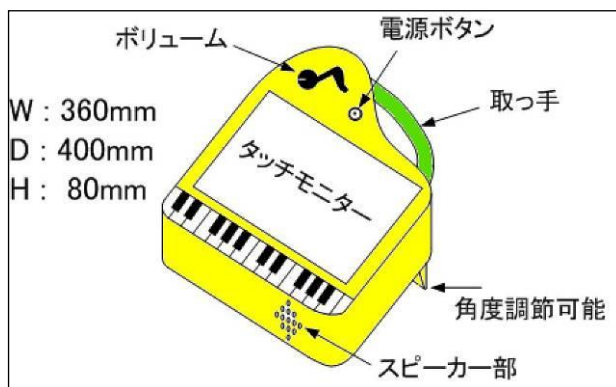


図1 装置概観イメージ図

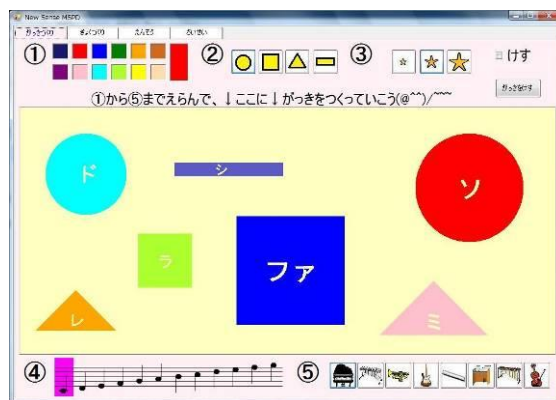


図2 楽器作成画面サンプル図

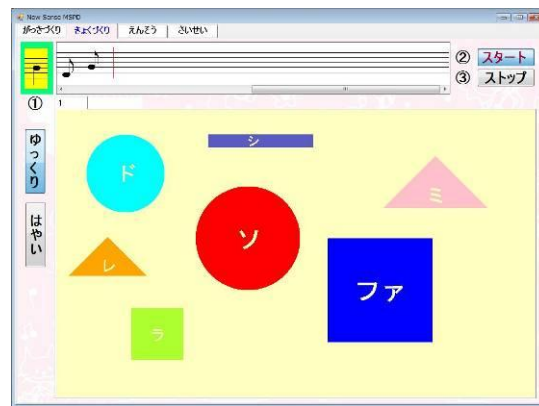


図3 楽譜作成画面サンプル図

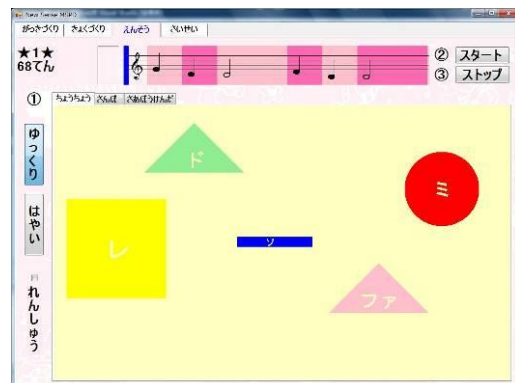


図4 演奏画面サンプル図

○ 再生

楽器と楽譜が表示され、SoundObject にタッチしなくても演奏した順に楽器が光り、音が流れ、自動で演奏される機能です。

本体（写真 1）の試作機を製作するにあたって考慮した点は、本装置がどのような部品構成で動作しているかを見てもらうために、上部のパネルに透明の亚克力板を使用しました。

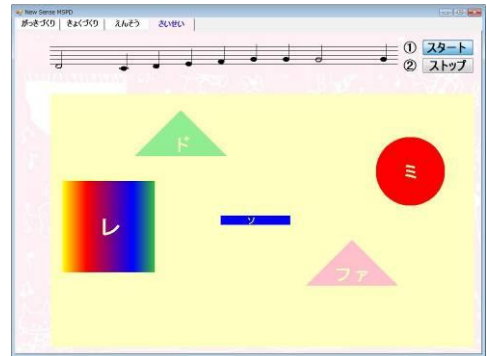


図 5 再生画面サンプル図

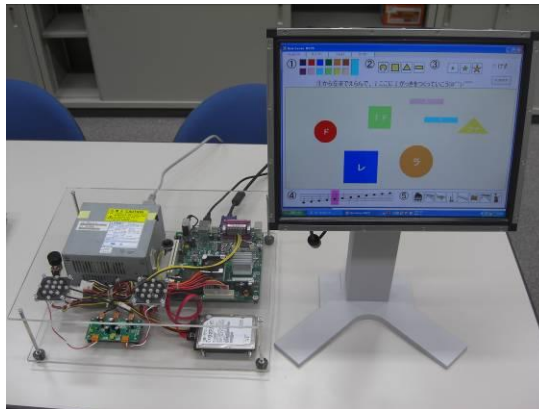


写真 1 試作機

ソフトウェア構成およびハードウェア構成は以下のとおりです。

ソフトウェア構成

OS	Windows XP®
開発言語	Visual Studio 2008 VisualC #®

ハードウェア構成

機器	規格
マザーボード	Mini-ITX 規格
ハードディスク	2.5 インチ HDD(300GB)
メモリ	DDR2 SDRAM (2GB)
電源	AC 外部電源
タッチパネルモニタ	15 インチ型
スピーカー	2W×2
CPU	Intel Atom 330(1.6GHz)

沖縄ポリテックビジョンでこの試作機を展示しました。試作機に組み込んだプログラムは、図

3以前の楽器作成機能および楽譜作成機能で、実際にMSPDの対象となる児童達に使用してもらいました。その結果、次の問題点を発見しました。

- ・ 図形の色、図形の大きさ、音階および音色など、SoundObjectの作成には多数の設定があるので、作成手順に戸惑う。
- ・ 楽器作成の際、色や図形選択のボタンが小さくて押しにくい。
- ・ 音階を設定する際に行う、五線譜上にある音符のSoundObjectまでのドラッグ&ドロップ操作が難しい。

そこで、筐体を含めたMSPD本装置の製作を行いました。試作機で確認された問題点を見直し、以下のような改善を行いました。

○ ソフトウェア

児童が扱いやすいようにボタンを大きくし、使用手順を表示しました。また、試作機では付加されていない再生機能と演奏機能を追加しました。

○ ハードウェア

音楽に関連付けてピアノを模した筐体は、曲線部などを演出するために筐体の上下、側面にそれぞれ加工性の良いアルミ材、木材を使用して加工を行いました。製作したMSPDの本装置を写真2に示します。



写真2 MSPD 正面

スピーカーは、モノラルでも MSPD の効果を十分に得られるため、1 つで構成しました（写真 3 - 左）。また、児童が両手で運びやすいように、持ち手を左右の面に作りしました（写真 3 - 右）。



写真 3 MSPD 側面

MSPD の仕様を表 3 に示します。

表 3 仕様

重さ	8 [kg]
縦	385 [mm]
横	391 [mm]
高さ(ボリューム部含まず)	108 [mm]

課題制作・開発の訓練ポイントおよび所見

本課題において、MSPDのソフトウェア作成は、生産情報システム技術科の学生が行い、MSPD本体の作成は生産機械システム技術科電子専攻の学生が行いました。

グループは、リーダーを生産情報システム技術科の学生が、サブリーダーを生産機械システム技術科電子専攻の学生とし、双方連絡を取りながらグループの運営を行いました。

本課題はリトミック音楽教育理論に基づいて企画を行いました。この際、この理論をグループ全員で学習することにより共通認識を形成しました。

開発過程においては試作機を製作し、これを想定した対象である小学生に実際に試用してもらい、この評価をもとに完成度の高い製品の開発を行うことができました。

これらの経験と習得した技術は、今後ともハードウェア・ソフトウェアの双方を見据えたシステム開発の現場において十分に発揮されるものと思われます。

特徴的な工程や効果的な指導方法について、下表の項目でまとめる。

養成する能力 (知識、技能・技術)	課題制作・開発のポイント	訓練（指導）ポイント
<ul style="list-style-type: none"> ○タッチパネルシステムの構築 ○音響の制作 ○クラスライブラリの設計 ○制御回路設計・製作 	<p>◇想定されるユーザに実際に試用してもらい、そこで得られた意見をフィードバックすることを重視した。</p>	<p>●こちらからの指示ではなく、自発的に開発を行わせるようにした</p>

養成する能力 (知識、技能・技術)	課題制作・開発のポイント	訓練（指導）ポイント
○USB 通信技術 ○機器の設計・組立・調整		●本来の目的は何であることを常に留意するようにした ●安全には十分に留意するようにした

課題に関する問い合わせ先

施設名 : 沖縄職業能力開発大学校
住所 : 〒904-2141
 沖縄県沖縄市池原 2994-2
電話番号 : 098-934-6282(代表)
施設 Web アドレス : <http://www.ehdo.go.jp/okinawa/college/>