

技術報告

科学体験展示物の館内製作報告 (2013 年)

久松 洋二 *

The Annual Report of Interactive Exhibits Built at Ehime Prefectural Science Museum in 2013

HISAMATSU Yoji

Abstract : This paper reports the technical part of new interactive exhibits built and made at Ehime Prefectural Science Museum in 2013. We introduce a new instruments in this report. It is a large spectrometer made by many CDs that can be simultaneously viewed together. The explanation includes a brief description of the exhibit, details on how to build, mechanical and educational problems.

キーワード : 展示物 製作方法 CD カーテン 分光 混色 2013 愛媛

Key words : Interactive exhibits, How to build, CD, Curtain, Spectrum, Mixed light color, 2013, Ehime

はじめに

愛媛県総合科学博物館では館内で製作した体験展示物を公開している。館内製作展示物については、企画、設計、製作、仕上げ、展示台や補助具の製作、グラフィックスの執筆、デザイン、出力、展示物等の設置まで、全て学芸員が行っている。学芸員がそれら作業を行うことは、製作経費の節約、メンテナンスの気軽さ、変更修正の容易さ、修繕の迅速さなどの利点がある。また、サイエンスショー等の普及事業や企画展示で一度公開した器具をその評判や使い勝手を鑑みて常設展示用に改良を加えて公開したり、公開後の展示についても来館者の反応を確かめながら改良を加えることができるため、館内製作の展示物はより体験者にとって分かりやすく使いやすい展示物となっている。さらに、故障や破損について素早い対応ができることから、装置の過分な保護を行う必要がなく、直接的な操作によって実験できる分かりやすい装置になる。

本稿では、2013 年に製作した実験装置「虹のカーテン」について報告する。

虹のカーテン

内容

CD をつなぎ合わせて 1 枚のシート状にし、カーテンのように吊り下げた実験装置である。各 CD は上下左右 4 カ所をリング状の固定具で互いにつながれており、面

が変形できるようになっている。シートにつながれた CD の面は全て揃えているので、全体が分光シートのような働きを持つ装置である。

装置・演出

この装置では 3 種類の異なった実験を行うことができる。ひとつ目は分光器としての実験で、ショーや講演のように大人数を対象として一斉に分光実験を見せる際に利用する。本装置の前に炎や電球等の光源を近づけると、同心円上に位置する CD 全体で分光した色を呈するので、全員で現象を確認するのに適している。装置の性質上オープンスペースでの実験となるため、不十分な遮光で周囲から漏れ入った光と実験の光源の分光成分が混在する場合が生じるが、その際は光源を動かすことで混在する分光成分を分けることができる。すなわち、光源の動きに追従した分光色が実験中の光源による分光成分である。虹色の順序や単色光であるか否かなど体験者全員で同時に確認できるため、説得力の強い演示ができる。

二つ目の実験は、この装置の名称を表したもので、シート的一部分を動かす実験である。例えばシートの端を面の方向に動かすと、カーテンのようにシートが揺れてヒダ状にゆれが伝わる。この状態で遠くから白色光源を当てると、表面の色が揺れに応じて変化し、まるで虹色の波が伝わるように見える。シート自身はカーテンのように上部から吊り下げられているので、この場合シートの上部と下部では前後に揺れる振幅が異なり、虹色の模様が上下方向に振幅を持つ波となる。動かす場所を変化させると、生じる虹の波模様を変化させることができる。

* 愛媛県総合科学博物館 学芸課 科学・産業研究グループ
Curatorial Division, Ehime Prefectural Science Museum

この実験は虹模様の変化の美しさを魅せる演示が主体であるといえる。あえてこの実験を何かの現象の説明に利用するなら、準粒子の励起状態を視覚的に説明できると考えている。

最後の実験は CD の穴を利用した混色実験である。スクリーンや壁面を背にした装置の CD ラベル面に向けて赤青緑の光の三原色光を当てると、スクリーン上に三原色の混色が見られる。光源と装置とスクリーンの位置で、白色（3色混色）、2色混色、混色なしを実験できる。

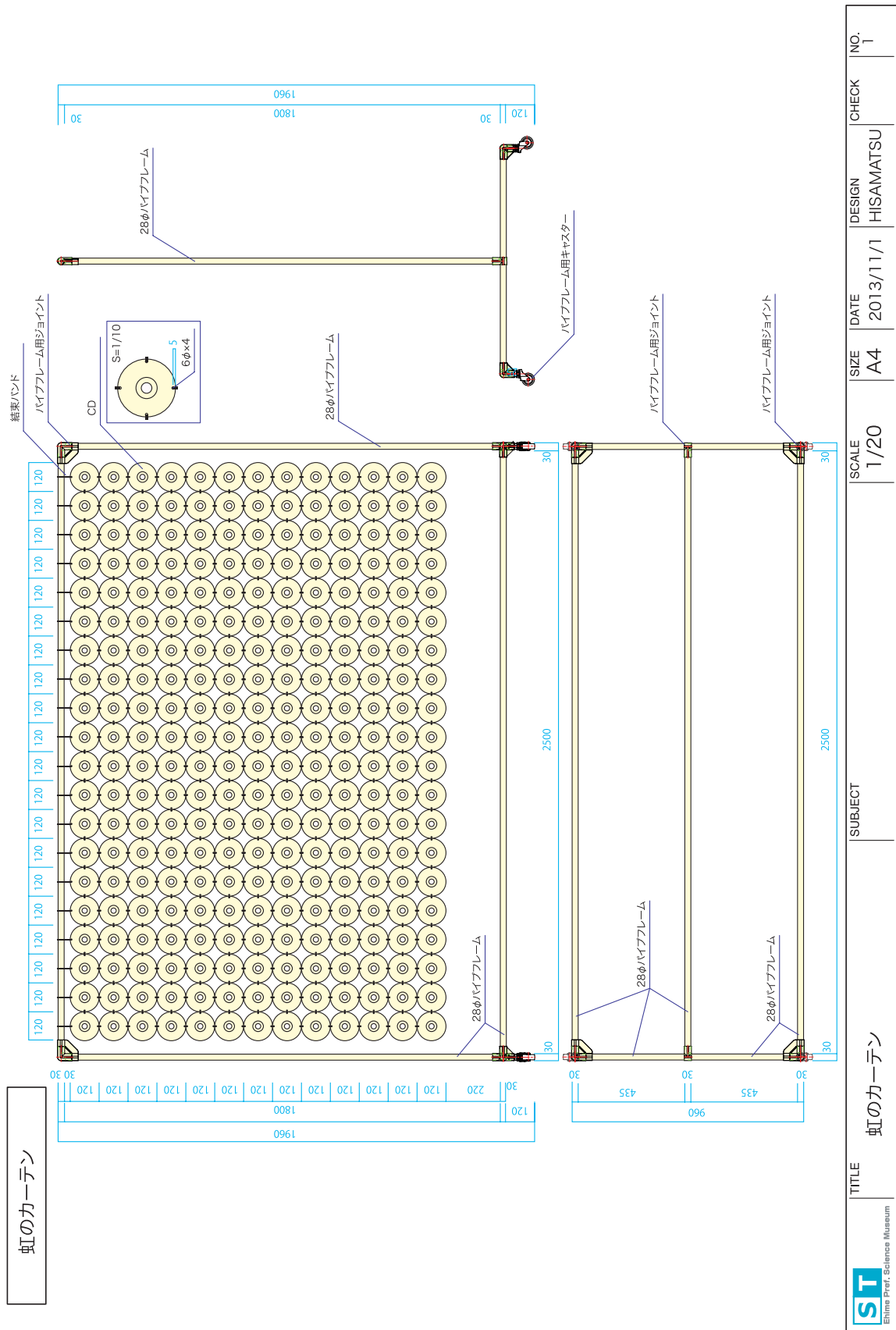
設計・製作

CD には十字位置の 4 カ所に 6mm ϕ の穴をボール盤であけ、プラスチック製結束バンドで結合した。各 CD をつなぐ結束バンドは完全に締め付けず、揺れることを許容する隙間を開けている。CD の枚数が 13 行 20 列の 260 枚の装置と 13 行 10 列の 130 枚の装置の 2 種を製作した。フレームは 28mm ϕ パイプフレームを組み合わせて製作し、移動を考えてキャスターも取付けている。

運用・問題点

この装置はホールでの実験演示及びサイエンスショー用に製作した装置である。分光を大勢で見ただけの実験なら CD を板に貼付けることもできるが、CD 同士をつなぎ合わせる構造にすることで、虹模様の変化や混色の実験も可能となった。板に貼付けた器具とは違い、軽量で移動が簡単で、イレクターパイプを分解することにより、CD 部分は折たたみ収納も可能になる。

虹模様の移り変わりを見せる実験は、光源と観察位置が装置から十分離れているほうが観察条件が良くなるので、ホールのような広い場所での実験が適している。逆に器具と観客の距離が短い条件では、付近に窓やガラス、鏡などを用意して模様を反射させるなど工夫しなければ模様の美しさは伝わらない。



図版 1 虹のカーテンの図面

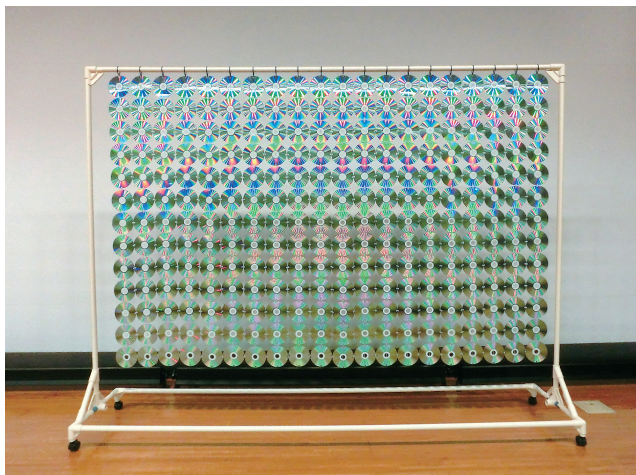


図1 虹のカーテン

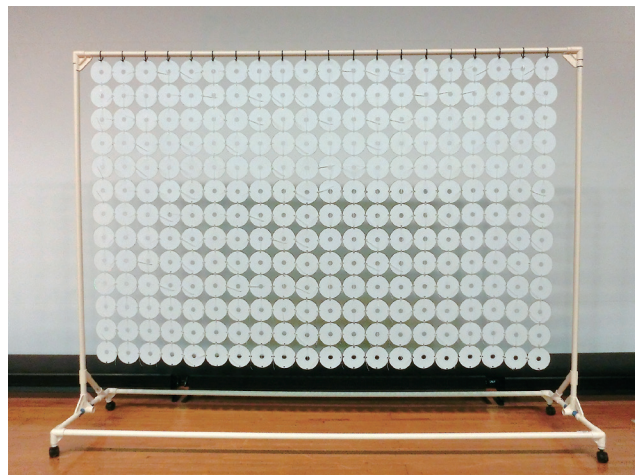


図2 虹のカーテン裏面（ラベル面）

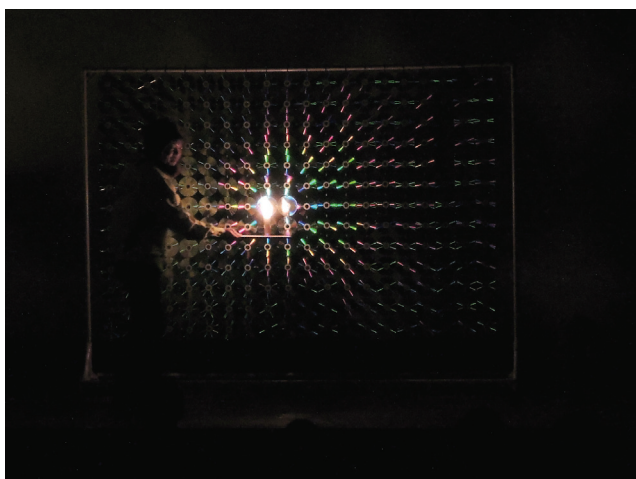


図3 分光実験

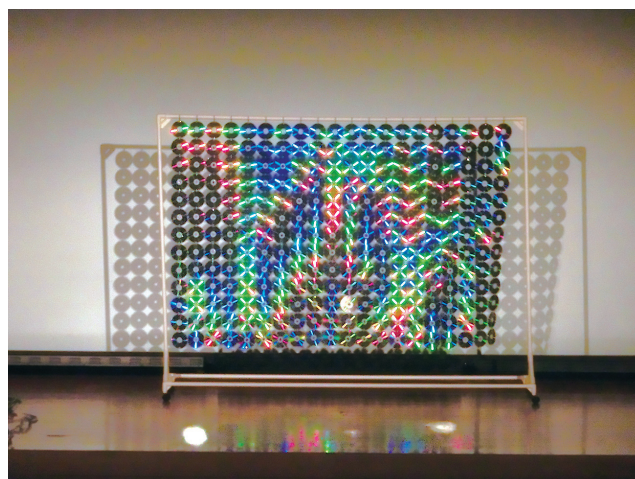


図4 虹の模様

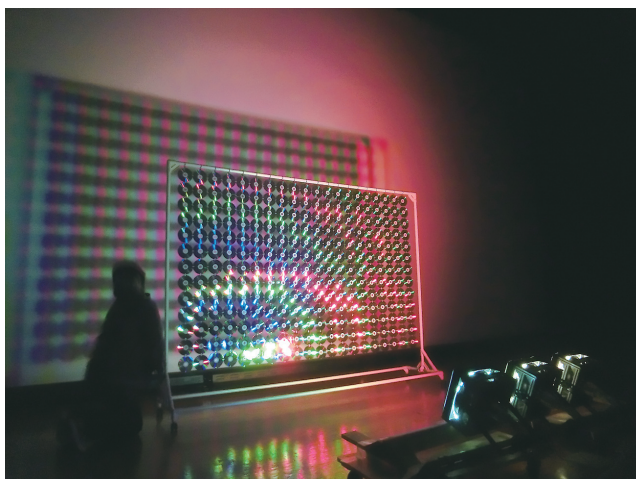


図5 光の混色