

## ノート

## LED パネルを用いたノックダウン式ショーケースの試作

松浦 日出子<sup>\*1)</sup> 長谷川 孝<sup>\*1)</sup> 秋山 正<sup>\*1)</sup> 大森 学<sup>\*2)</sup>

## Making of a prototype by the Knock-down showcase with LED panels

Hideko Matsuura<sup>\*1)</sup>, Takashi Hasegawa<sup>\*1)</sup>, Tadashi Akiyama<sup>\*1)</sup>, Manabu Ohomori<sup>\*2)</sup>

キーワード：LED，ショーケース，ノックダウン

Keywords：LED, showcase, knock down

## 1. はじめに

本研究では少ない部材で様々なサイズに組み立て変更可能なノックダウン式ショーケースのデザインを行い，光源部はパネル状にすることにより，光の当て方を展示物毎に魅力的に演出できる設計を検討した。また日本の一般的建築モジュール（尺モジュール910mm）を考慮し，約半分のサイズ（450角）を1ユニットと考え，壁面設置の場合，壁面に収まりのよい寸法で設計を行った。光源部には省電力素子であるLEDを用い，省エネルギー・コンパクト・長寿命な光源設計を検討した。LEDパネルを組み込んだ原寸大の試作品を製作したので報告する。

## 2. デザイン

**2.1 構成部品の検討** 少ない部材で様々なサイズに組み立て変更可能とするためには，可能な限り共通部材で構成し金型が少なくなるよう検討を行った。また展示方法として壁面設置と中央設置の2種類に対応可能とすることにした。これらの要件を満たすデザインを考えるにあたり，3次元CADを用いて構成をシミュレーションしながら検討した（図1）。その結果ジョイント，バー，パネルを基本要素とし，壁面設置の場合は6種類のジョイント，2種類のバー（電源コード用に穴あけ加工を施したバーが1ヶ必要）とパネルで構成，また中央設置の場合には3種類のジョイント，1種類のバー（但しスイッチ，電源コード用に穴あけ加工を施したバーが各1ヶ必要）とパネルで構成することが適していると考えた。

**2.2 3次元造型機による試作（1回目）** 3次元造型機を使用しジョイント3種，バー1種（但しスイッチ，電源コード用に穴あけ加工を施したバーが各1ヶ）の縮小モデルを製作した（図2）。その後，縮小モデルを利用し組立て方の検証を行った（図3）。

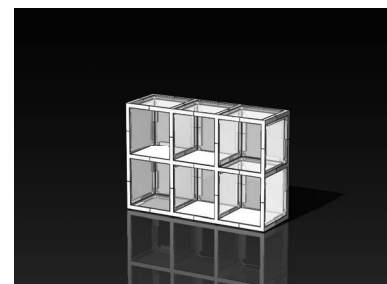


図1. 3D シミュレーション

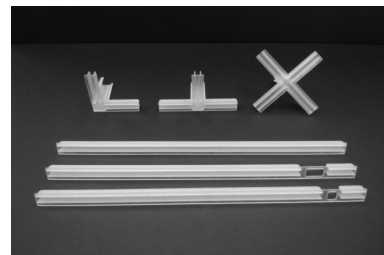


図2. 3次元造型機による縮小モデル(1回目)

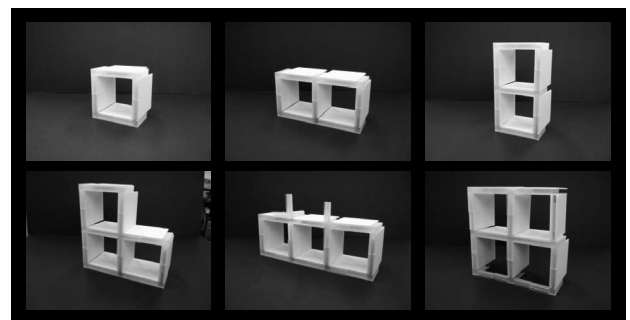


図3. 組立てバリエーション例

**2.3 3次元造型機による試作（2回目）** 1回目の試作モデルで検証した結果，ジョイント部分に切り欠きを入れたほうが，よりパネルが差し込みやすく，組立てやすいことが分かったため，ジョイント形状の修正を行い，2回目のモデルを製作した。（図4）さらにLED試作を組込める原寸大モデルも製作した（図5）。

\*1) 城東支所

\*2) 電子・機械グループ

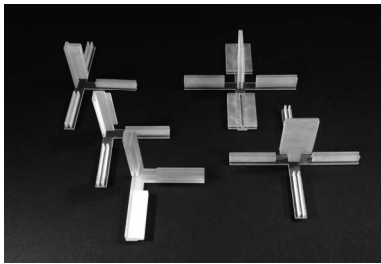


図4. 3次元成型機による縮小モデル(2回目)

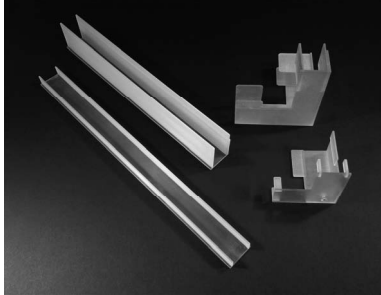


図5. 3次元成型機による実物大モデル

### 3. 光源設計

3.1 LED 駆動回路を設計 LED 2種 (ROHM 社製, 定格 50 及び 150mA) を 36 チップ直列接続して 50mA 定電流の試作基板を作製した。電源として, 商用電源 100V, 50Hz を平滑化し, LINEAR TECHNOLOGY 製 2 端子電流源 LT3092 で定電流駆動した。市販の国産 4 社の LED 電球 (一般白熱電球 40W 相当) を購入し, カバーをはずした後に LED チップの表面温度 (上昇), 照度及び力率を測定して試作基板と比較評価した (表 1)。その結果, 定格 150mA の LED に 50mA 通電した基板の方が, 定格 50mA の LED よりも市販の LED 電球に近い値となることがわかった。そこで定格 150mA LED を用いた試作基板 9 枚を並列接続して 50mA 通電させ, LED 光源の実物大モデルを作製した (図 6)。

表 1 LED の温度上昇と照度の測定結果

		温度上昇 [°C]	照度 [lx]	力率 [%]
ROHM 社製 LED 試作基板 (50mA 通電)	定格 50mA	11	630	68
	定格 150mA	12	720	68
A 社製 LED 電球		33	746	58
B 社製 LED 電球		23	944	59
C 社製 LED 電球		24	618	53
D 社製 LED 電球		23	820	73

\*入力電源の力率は, YOKOGAWA 社製 WT-1600 を用いて測定した。

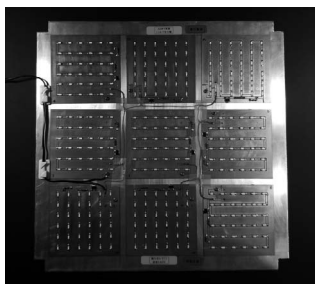


図6. LED 光源 (実物大モデル)

### 4. 実物大試作

乳白色の亚克力で LED 試作を嵌め込んだパネルを 1 枚製作し, 4 枚は LED を埋め込まず亚克力だけでパネルを製作を行い 1 ユニットの実物大試作を組み立てた。

上面に LED パネルを配置すると, 光が側面パネルにも反射し, 展示作品全体に光が回り込み, 作品のフォルム全体を見せたいときに適していることがわかった。背面に LED パネルを配置すると, 今回の LED 試作では不快グレア (眩しすぎ) であったため, 調光機能が必要であることがわかった。側面に LED パネルを配置すると見る視点によって作品の印象が変わり, 展示方法としては面白い手法が生まれると考えられる。ただし背面に配したときと同様, 視点によっては不快グレアが生まれるため, やはり調光機能は必要と考える。底面に LED パネルを配置すると, ガラス作品や小物作品においては, 輪郭がはっきりと浮き上がり, また幻想的な印象で展示できると考える (図 7)。

実物大試作を通して LED パネルの配置で様々なバリエーションの光の演習が可能であることが分かった。



図7. 実物大モデル

### 5. まとめ

作品や製品を展示するショーケースは, 特別注文以外は棚板の位置を変更することは可能であっても, ショーケース自体のサイズを変更することは難しかった。また展示物を際立たせるのに, 最も重要な要素の一つである照明も一般的には固定されており作品ごとに光の演出をすることに難があった。しかし, 本研究で行ったショーケースは従来のショーケースと違い, ノックダウン式のフレキシブルなショーケースのデザインであり, 様々なバリエーションに組み立て変更可能となる。さらにノックダウンが可能になれば, 輸送コストを大幅に削減でき, 持ち運びも容易なことから, 利用の幅が広がることが期待できる。

さらに照明についても, 光源パネルの採用により, バリエーション豊かな光の演出が可能になると考える。

実用化に向けては, より薄型の LED パネルと, より単純なジョイント形状の開発が必要であると考えられるが, 試作品を通して実用化が可能であることがわかった。

(平成 23 年 5 月 19 日受付, 平成 23 年 7 月 22 日再受付)