

## 新製品紹介

### 愛・地球博 トヨタグループパビリオン出展 i-unit, i-foot用 LED照明

### EXPO 2005 AICHI JAPAN The Toyota Group Pavilion Exhibition Light Emitting Diode lighting for i-unit, for i-foot

向川 隆夫 \*1, 田中 義治 \*2

#### 1. はじめに

愛・地球博トヨタグループパビリオンに出展されている i-unit, i-foot用のLED照明を当社が担当したので、その概要を紹介する。

#### 2. i-unit 用LED製品の概要

##### 1) LEDユニットの配置と機能

i-unitの全体に1594個のLEDと、マイコン式発光制御回路・電源等を配置した。

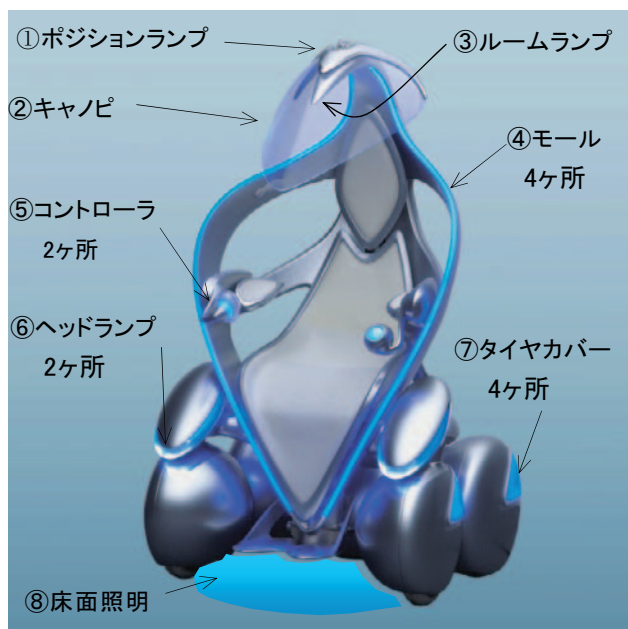


図-1. LEDユニット配置

##### 2) 白色LED部

φ3砲弾LEDを使用し、256階調の輝度が選択可能とした。LEDユニット：①ポジションランプ、③ルームランプ、⑥ヘッドランプ（先端部）

##### 3) フルカラー発光部

3 in 1 LEDを使用し、赤・緑・青の各色256階調の輝度が選択出来、組合せで理論的には約1600万色の発光が可能とした。LEDユニット：②キャノピ、⑤コントローラ、⑥ヘッドライト（サイド部）、⑦タイヤカバー、⑧床下照明、④モール部  
特にモール部は、光の流れ、点滅、グラデーション等の表現も可能となっている。

#### 2. i-unit 用LED製品の特徴

意匠・演出のため、狭いスペースに高密度のLED配置・透明感のある均一な発光や、複雑な発光制御が要求された。

##### 1) 点灯方式

高速移動表示対応や、ノイズ抑制の為、電流可変方式を採用した。

##### 2) 構造（例：モール部）

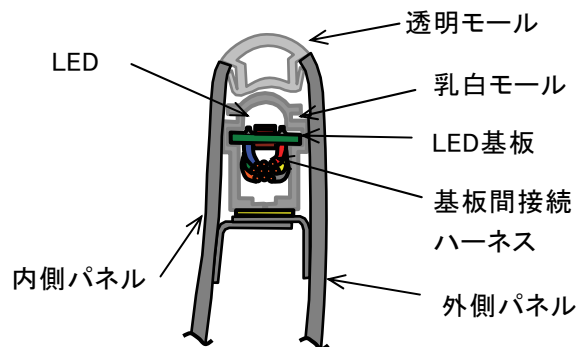


図-2. モール断面

\*1 Takao Mukougawa オプトE事業部第2技術部第1技術室

\*2 Yoshiharu Tanaka オプトE事業部第2技術部第2技術室

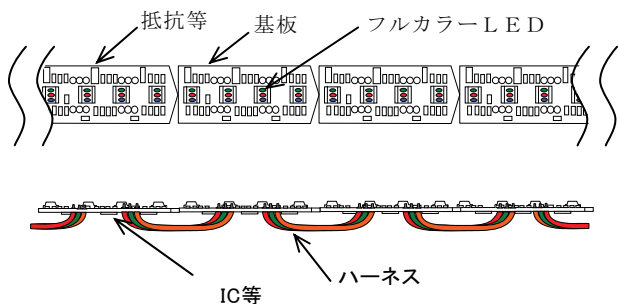


図-3. モール部LED基板

3次元的に湾曲させるため、幅12mm×長さ32mmの小基板を並べ、ハーネスで繋いだ。

LEDは8mmピッチで並べ、電流制御のICや抵抗もすべてこの基板に配置した。

4層基板でもスペースが不足したので、ハーネスはコネクタを使用せず、直付けにした。

これらの構造により、フレキシブルで、均一且つ、いろんな演出可能なLEDモールが実現出来た。

### 3. i-foot 用LED照明の概要

i-footは人間が搭乗可能な2足歩行タイプのロボットである。

i-footには各所に白色LEDが配置されるが、中でもhead部1ヶ所とfootrest部2ヶ所はロボットの進行方向前方を照射することを目的とし、高出力のスポット照明が要求された。また、スペースが限られているため小型であることも必須であった。



図-4. i-foot外観と照明設置箇所

### 4. i-foot 用照明の開発ポイント

#### 1) LED及び光学系

高出力のスポット光を得るために、大電流LED+集光レンズの構成とした。LEDはレンズ集光による色分かれを防ぐために、Purple LEDとRGB蛍光体の組み合わせによるTG Hi Power True Whiteを採用した。また、小型化の要求に応えるために、フレネルレンズを用いてレンズ部の薄型化を図った。

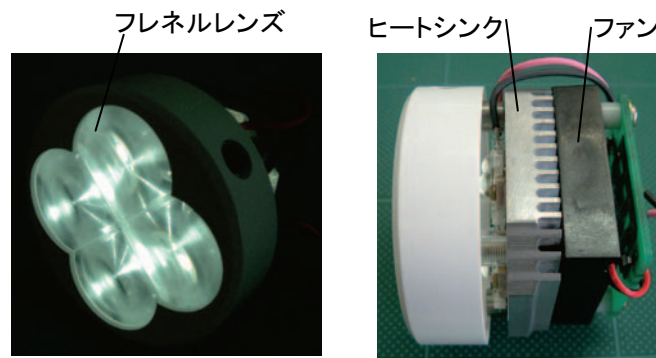
#### 2) 放熱構造

動作時の環境温度とLED信頼性との関係から、LEDチップの温度上昇値を30度以下に抑えるよう目標を定めた。

ヒートシンクによる自然空冷とヒートシンクと冷却ファンを用いた強制空冷について検討を行い、(表-1)の結果から強制空冷を採用した。

表-1 放熱構造検討

	自然空冷	強制空冷
チップ上昇温度	35℃	22℃
放熱構造厚み	20mm	20mm (ファン含む)



### 5. おわりに

i-unit、i-foot用LED照明の開発を通して培ったノウハウを今後の製品開発に生かしていきます。

本製品の開発に際し、ご指導、ご協力いただいたトヨタ自動車株式会社の関係部署の方々に厚く謝意を表します。