

# LEDを埋設した海外向けコンクリート二次製品の開発

## 1. 目的

LEDを埋設した海外（カンボジア）向けコンクリート二次製品を開発する。道路と歩道の境界や、対向車線との境界上に設置し、LEDの点滅によってドライバーや歩行者へ境界の位置を示す。併せて、本県の特徴を出すための藍染や蓄光ビーズ入りコンクリートを試作する。

## 2. 方法及び結果

### 2-1. LEDユニットの充電・発光時間の測定

暗箱内で10万Lx以上の照度で満充電し、発光継続時間を暗視WEBカメラにより計測した。その結果、発光継続時間に大きな個体差があることを確認した（図1）。その原因として、ソーラセル組み立て時に発生した電極ハンダ着け不良（図2）の他、アナログ回路による発光時間・輝度の制御のばらつきによる可能性も考えられた。この場合はデジタル化（マイコン制御）が対策となるが、コスト増加につながることから、発光のデューティとインターバルについては、カンボジア向け仕様変更（高輝度化と点灯時間の短縮）を止め、従来の日本向けの電子回路を使う方が良いと判断した。

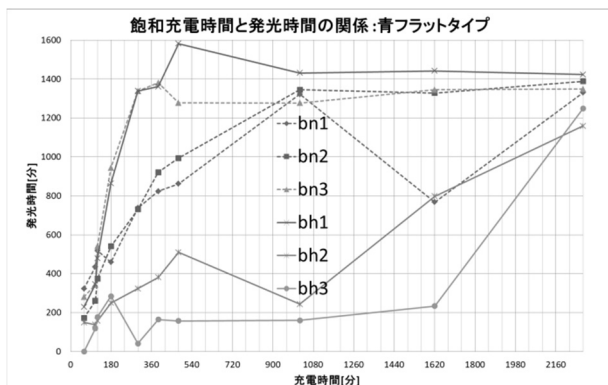


図1. 青色フラットタイプの充電-発光時間



図2. ソーラセル電極部の軟X線による観察

### 2-2. 藍染めコンクリートの作成と性能評価

藍染めコンクリートの試作では、藍（顔料）粉末のモルタルへの添加により、添加量に応じた青色の濃さがコンクリートに付与できることを確認した。藍粉末は天然も合成藍も非水溶性であるが、モルタ

ルを練る際に添加し、電動攪拌機で2分程度攪拌することで色むらは抑制できた。

藍添加によりコンクリート強度は低下する傾向が見られた（図3）。藍粉末がセメント成分と化学変化を起こす可能性は低く、この強度低下は単に藍粉末が増えるとセメント成分が相対的に減るために発生するものと考えられた。

藍染めコンクリートに中性化促進処理を行うと、藍を添加しないコンクリートよりも中性化深さが増えるようである（中性化速度が速まる）が、藍濃度と中性化速度の間に相関性は認められなかった。

藍染めコンクリートへのカビの付着・繁殖は、藍を添加しないものと同程度であり、抗菌作用は認められなかった。ただし、藍濃度が高い場合には付着物により発生する色のコントラストが少なくなり、カビの付着を目立たなくするという効果はあった。

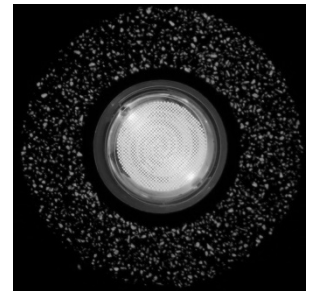
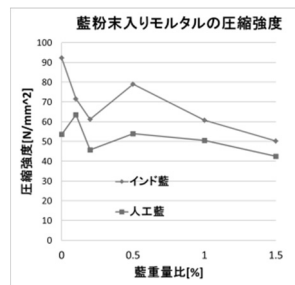


図3. 藍濃度と圧縮強度 写真1. 蓄光材入り

### 2-3. 蓄光ビーズ入りコンクリートの開発

モルタルにビーズを40%程度混練して、成形体表面のみ5mm厚程度で流し込み、残りの部分をビーズ無しモルタルで継ぎ足し成形する方法が有効であることを確認した。成形体の表面には殆どビーズが存在しないが、表面から1mm程度をベルトサンダーで研磨すると、蓄光ビーズが一定比率で現れた（写真1）。

## 3. まとめ

自発光ユニットの蓄電・発光性能を安定させることは難しく、充電容量の余裕によりこれが顕在化しないようにすることが必要であることを確認した。

蓄光ビーズ入り藍染めコンクリートを試作し、昼間の外観を徳島産製品であることをアピールし、夜間は、太陽光エネルギーをキャパシタで蓄積してLEDを点滅発光させ、蓄光材が吸収したエネルギーで蓄光ビーズが常時発光するという同心二重発光する類型製品のない道路マーカを作ることができることを確認した。