

## 白色 LED を用いた簡易型波長多重光通信実験セット

Simplified wavelength multiplied optical communication demonstration set with a white-color LED

長谷川誠 (Makoto HASEGAWA)

Tel & Fax: 0123-27-6059 E-mail: hasegawa@photon.chitose.ac.jp

A simplified demonstration set for wavelength multiplied optical communication has been provided. In this set, a white-color LED including a red-color LED element, a green-color LED element and a blue-color LED element is employed as a light source. Operating current levels for these LED elements can be independently modified in accordance with different audio signals. When receiving the modulated light, three different audio signals are simultaneously demodulated. By employing appropriate filters, one among these three audio signals can be selected to be reproduced.

以前より、学生プロジェクトチーム「理科工房」の活動などにおいて、CD プレーヤー等からの音声信号によって発光ダイオード (LED) の出射光の強度を変調することで光通信の仕組みを簡単に実体験できる模擬実験セットを、地域の小中学校と連携した理科実験授業、高校生対象の大学体験模擬講義、地域の科学館や市民団体などと連携した科学教室・実験デモンストレーションにおいて活用している。これに関して最近では、青色 LED からの発光を黄色蛍光物質に照射して白色を作り出す白色 LED に加えて、赤色、緑色、青色の各色 LED 素子を内蔵したタイプの白色 LED も、比較的安価に入手できるようになった。後者のタイプの白色 LED では、各色の LED 素子に独立して駆動電流を流すことができるので、各色 LED 素子の駆動電流に異なる楽曲の音声信号を別個に重畳することで、それぞれの発光を独立して変調できると考えられる。このことから、単一の白色 LED から発せられる光で、最大 3 種類の音声信号 (楽曲) を同時に送信・再生する波長多重光通信実験セットを実現することができると期待される。そこで今回、上記の考えに基づいて実際に波長多重型の光通信実験セットを構築した。図 1 の構成の様に、変調された光を受光素子としての太陽電池パネルで直接受光すれば 3 曲が同時に混合して再生される。さらに、図 2 の構成の様に加色フィルタセット及び減色フィルタセットを適切に組み合わせることで、特定の色の光を選択的に受光することが可能になる。これによって、その色の LED の発光を強度変調している曲を選択的に再生できることが確認されて、簡易的な波長多重通信の演示を容易に行うことが可能になった。

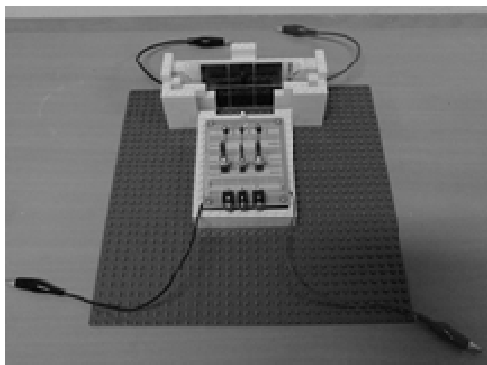


Fig.1 A photo of the demonstration set (a transmission circuit in the front side; and A solar panel as a receiver in the back side)

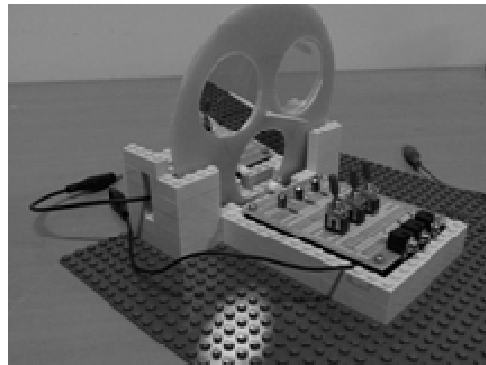


Fig. 2 The demonstration set with filters

## 白色 LED ライトを用いた夕焼け色再現実験のスペクトル分析

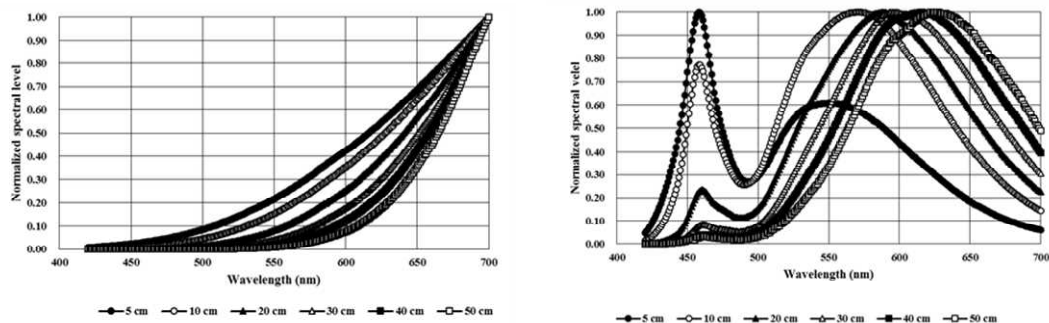
### Spectra analysis in sunset color demonstrations with a white-color LED torch

長谷川誠 (Makoto HASEGAWA)

Tel & Fax: 0123-27-6059 E-mail: hasegawa@photon.chitose.ac.jp

Spectra of light beams emitted from white-color LED torches are different from those of conventional electric torches. In order to confirm if white-color LED torches can be used as light sources for sunset color demonstrations in spite of such differences, spectra of travelled light beams and scattered light beams with a white-color LED torch (composed of a blue LED and yellow-color fluorescent material) and a conventional electric torch as a light source were measured and compared with each other in a 50 cm-long water tank for sunset color demonstration experiments.

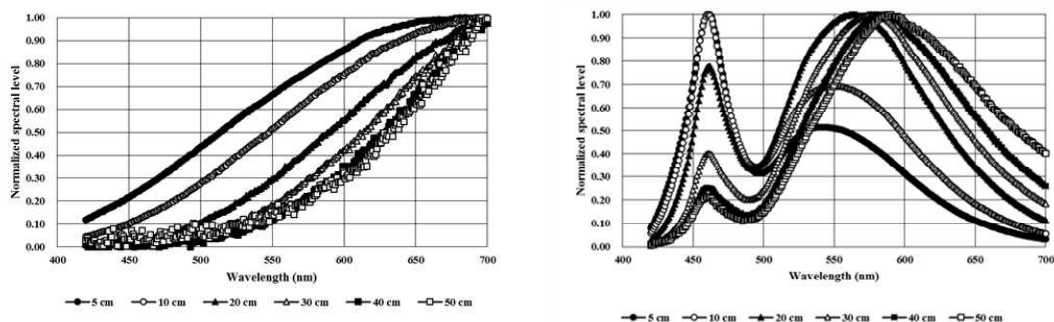
夕焼け色再現実験における光源として従来型懐中電灯ならびに白色 LED ライトを使用して、懸濁液内の透過光スペクトル及び散乱光スペクトルの測定を行って、光源の違いによる相違を検討した。図 1 の透過光スペクトル変化を比較すると、従来型懐中電灯では透過距離の増加と共に中波長領域の成分が失われ、長波長領域のみが含まれるようになるのに対して、白色 LED ライトでは、青色領域のピークが透過距離の増加と共に減衰し、相対的に中～長波長領域の成分が増加した。図 2 の散乱光スペクトル変化では、従来型懐中電灯の散乱光には長波長成分のみが含まれるが、白色 LED ライトでは、散乱光スペクトルの最大強度位置は徐々に中波長領域から長波長側に移行した。これらのことより、白色 LED ライトを光源とした夕焼け色の再現実験では、短～中波長領域の色の変化が従来型懐中電灯を光源とする場合よりも観察されやすくなることが示唆される。



(a) With the conventional electric torch

(b) With the white-color LED torch

Fig.1 Spectra data of the light beams travelled in the suspension liquid (normalized data).



(a) With the conventional electric torch

(b) With the white-color LED torch

Fig.2 Spectra data of the light beams scattered from the suspension liquid (normalized data).