



# 三次元形状及び振動分布計測用 LED プロジェクタ

4 D センサー株式会社  
森本吉春

## 1. はじめに

格子投影法などの三次元形状計測法においては、格子を投影するためのプロジェクタの性能は、計測の精度などに大きな影響を与える。特に光源の影響が強く、小ささ、光源強度、熱発生、安定性など考慮すべき点が多い。本解説では、プロジェクタの光源として LED を用いた場合の特徴と具体的形状計測システムとその応用である振動分布計測システムを紹介し、その LED 光源の具体例と計測例を示す。

## 2. 格子投影用プロジェクタの光源

表 1 に弊社で使われているプロジェクタ光源の種類とその特徴を示す。昔は白熱灯などが使われていたが、発熱が大きく、輝度も大きくできないなどの理由で、現在はほとんど使われていない。ここでは、現在プロジェクタとして使われている HID（水銀灯など）、レーザー、LED についてその特徴をまとめた。HID は安価で強力な光量をもつが、発熱が大きい。その点 LED は発熱が少ないが、光量が小さい。最近レーザーを用いた高輝度のプロジェクタが出てきており非常に有効であるが、集光された単波長の強烈なレーザーは目などに当たると危険であり、取り扱いに注意を要する。

表 1 プロジェクタ用光源の種類と特徴

	HID（水銀灯、 メタルハライドなど）	レーザー	LED	LED+光ファイバー
高輝度化	◎	◎	○	◎
価格	◎	△	○	○
小ささ	○	◎	◎	○
寿命	○	◎	◎	◎
高速切替	×	○	◎	◎
発熱	△	○	○	◎
消費電力	△	◎	◎	◎
技術的安定性	◎	○	○	○
投影方向（設置性）	△	◎	◎	◎
ランプ交換	△	◎	◎	◎
安全性	◎	△	◎	◎
波長の選択	×	○	◎	◎
ストロボ的使用	×	○	◎	◎

◎：非常に良い  
○：良い  
△：あまりよくない  
×：良くない

格子投影法で、液晶やガラス格子を使って格子を投影する場合、図 1 に示すように、コントラストの良い格子を投影することが、計測精度の点で重要となる。格子の影の位置で、光源の上端から出てきた光によりできた影を青色で、光源の下端から出た光によりできた影を赤色で示している。図 1(a) に示すように、光源の大きさが格子の半ピッチより小さいと、投影された格子の影は、最も明るい部分と最も暗い部分が共存し、コントラストが良い。格子の影はシャープとなり、遠くまで格子をぼか