

反射型空間光増幅器を用いた高輝度・高解像度 プロジェクター

鈴木 鉄二・根岸 一郎

近年、ハイビジョンやコンピューター出力等の高解像度映像を大画面で明るく表示したいという要求が高まっている。このような背景のもと、空間光変調器のひとつである Image Light Amplifier (ILA^{*1}) 技術に基づいた高輝度 ILA プロジェクターが開発された^{1,2)}。

ILA は、書込み部と読出し部をミラーで完全に分離することによって高解像度と高輝度を両立しており、様々な信号ソースに対応できるという点でマルチメディア時代に好適な空間光変調方式である。ここでは ILA デバイスの動作原理と本デバイスを用いたプロジェクターの具体的な構成および性能について紹介する。

1. ILA デバイスの構成と動作原理

ILA デバイスは強大な読出し光を微弱な書込み光で変調する反射型の空間光増幅器で、 $10^5 \sim 10^{10}$ 倍の光増幅能力をもつ。基本構成は図1に示すとおり、2枚の透明電極の間に、光導電層、遮光層、誘電体ミラー層、液晶層を挟んだ構成となっている。書込み光が与えられると光導電層のインピーダンスが変化し、さらに液晶層にかかる電界が変化する。このとき、液晶層に照射された読出し光が書込み光に応じて変調される。

各層はまったく画素分割がなく、照射された読出し光をほぼ100%誘電体ミラーで反射する。このため、光吸収による熱の問題がなく、強力な読出し光を照射できる。

この ILA デバイスは、光導電層に水素化 a-Si、液晶層に垂直配向液晶を適用し、高速応答、高コントラスト比が得られるという特長がある。

図2に ILA プロジェクターの基本構成を示す。光源からの読出し光は、PBS (偏光ビームスプリッター) によって偏波光となった後、ILA デバイスの液晶層で、CRT (cathode-ray tube) からの書込み画像に応じて

変調を受けながら全反射され、再び PBS を通って、投射レンズによってスクリーンに投射される。

また、CRT からの書込み光は波長帯域の限定された微弱光でよいので、高解像度の書込みができる。

2. 現状のシステム構成

ILA を用いたプロジェクターとしては、現在 M 300³⁾ と M 200 シリーズ⁴⁾がある。両者とも ILA デバイスと CRT を3組用いているが、前者は3個、後者は1個の投射レンズを用いる。主要機種の性能を表1に示す。

図3に M 300 シリーズの構成を示す。光学系構成は、図2の基本的な光学系を3原色分備えた構成である。

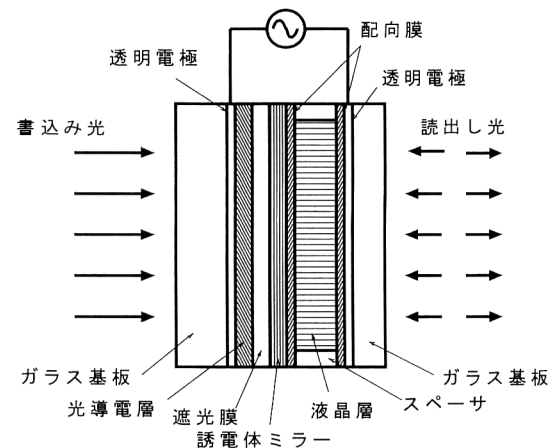


図1 ILA デバイスの基本構成。

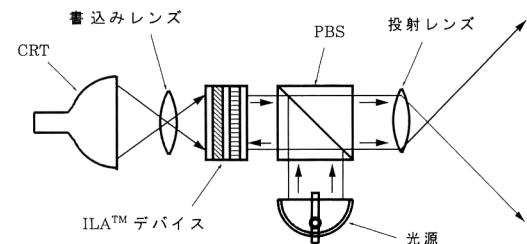


図2 ILA プロジェクターの基本構成。

High bright and resolvable projector using reflective Image Light Amplifier (1995年12月28日受理)

Tetsuji SUZUKI, Ichiro NEGISHI 日本ビクター(株)技術開発本部中央研究所 (〒239 横須賀市神明町 58-7)

*1 「ILA」は日本ビクターの商標である。

表1 主要性能.

型番	ILA-M 335 SR	ILA-M 200 G
投影画面サイズ	90~450 インチ (4:3)	80~300 インチ (4:3)
投射方式	3 投射レンズ	1 投射レンズ
光出力	3500 lm	1300 lm
解像度	1000 TV 本以上	1000 TV 本以上
コントラスト比	200:1	200:1
水平周波数	15~90 kHz	15~90 kHz
垂直周波数	45~120 Hz	45~120 Hz
光源	Xe 2500 W	Xe 750 W
電源 (AC)	単相 200~240 V	100 V

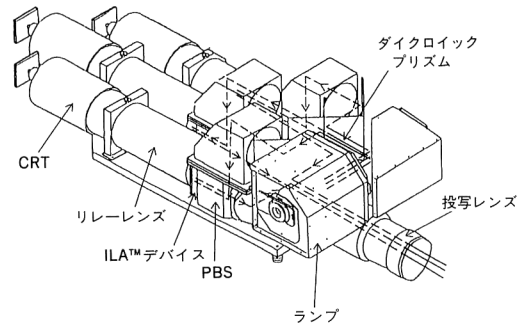


図4 ILA-M 200 G の構成.

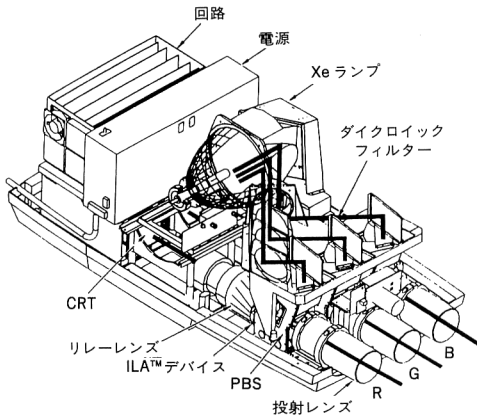


図3 M 300 シリーズの構成.

高輝度キセノンランプから放射された読出し光は、ダイクロイックフィルターで3原色に分解される。これらのフィルターは、光源から ILA デバイスまでの光路長が3色とも等しくなるように配置されている。そして、色ごとに PBS に入射して偏波光とされ、各 ILA デバイスへ向け照射される。この PBS は、液体中に多層薄膜基板を浸した構成となっている。各読出し光は3本の投射レンズにより、スクリーン上で合成される。

書き込み用の CRT は対角5.2インチである。この CRT 画像をリレーレンズで2.1:1に縮小投影している。書き込みに CRT を用いているので、パリスキャンやキーストーン補正等も容易に行うことができる。

最近追加された M 200 シリーズは、M 300 シリーズ

の特長を継承しながら、投射方式に1レンズ方式を採用し、小型、軽量、低価格化を実現している。その構成を図4に示す。図4では、光学系の上段部が主として光分解系を、下段部が光変調および光合成系を構成している。書き込み用の CRT には新開発の3.5インチ CRT を用いている。光学系は、キセノンランプ(750 W)から出力された読出し光を3色分解し、各 ILA デバイスで変調した後、3色合成プリズムによって同一光軸上に合成し、スクリーンに投影する。明るさは1300 lmの光出力を得ている。

ILA プロジェクターは高解像度と高輝度とを両立できるという特長があり、パリスキャン対応であるため、マルチメディア時代に好適な大画面プロジェクターである。今後、この特長を生かしてさらに高性能化、多用途化を追求していく予定である。

文 献

- 1) 中垣新太郎, W. P. Bleha: "ILA™ビデオプロジェクター", TV学会技術報告, 17, No.10 (1993) pp.11-15.
- 2) 三好忠義: "高輝度・高解像度 ILA™プロジェクタ", 微小光学研究グループ機関誌, 12, No.3 (1994) pp.31-36.
- 3) W. P. Bleha: "Development of ILA™ projectors for large screen display," *Asia Display '95 Proceedings* (1995) pp. 91-94.
- 4) J. Hagerman, M. Yoshimura, Y. Oikawa and H. Ohmae: "Single lens color ILA™ projector," *Asia Display '95 Proceedings* (1995) pp.923-924.