

航空照明用灯器配光測定装置

*山村 辰男(やまむら たつお)

*小平 俊實(こだいら としみ)

① まえがき

空港では、飛行機の離着時の標識とするため、進入方向、滑走路、誘導路に各種照明灯器が設置されている。これら照明灯器については、航空灯火仕様書（運輸省航空局照明課制定）や国際民間航空条約（ICAO）などで、照明の特性に関する基準が指定されている。照明灯器から照射される光の明るさの分布（配光特性）についての基準などである。

今回、このような配光特性の測定に、帯広空港事務所へ汎用外観検査装置である富士ビデオセンサ「マルチウィンドウ」を適用した配光測定装置を納入した。以下、本装置について紹介する。

② 測定動作

本装置の構成を図1に示す。

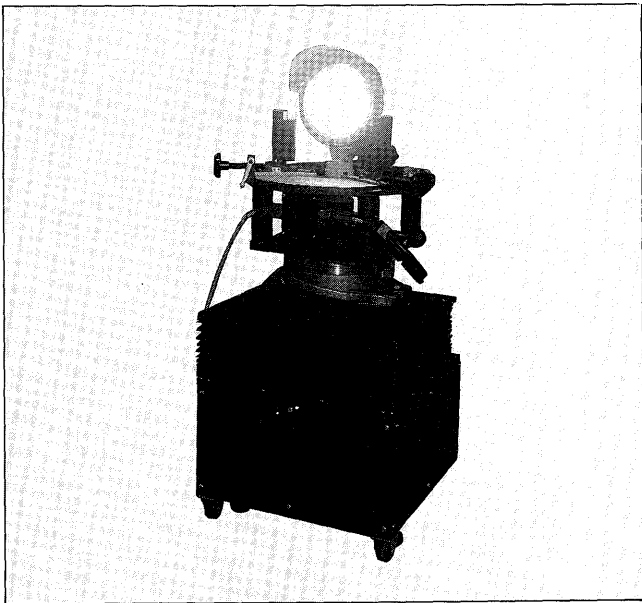
照明灯器を灯器台に光軸方向を合わせてセッティングする。灯器を点灯させ、照射された光をスクリーン上に受ける。スクリーンはアクリル乳白半透明の板で、そこからの透過光をカメラスタンド上のテレビカメラで撮像する。図2、3に灯器をセッティングした灯器台及びスクリーンの外観を示す。

マルチウィンドウで、テレビカメラが撮像した透過光の

映像から、基準光度（明るさ）での配光画像（光の分布）を取り出す。この画像に対し、各測定箇所配したウィンドウ（検査エリア）で画像データを抽出し、情報処理装置へ伝送する。

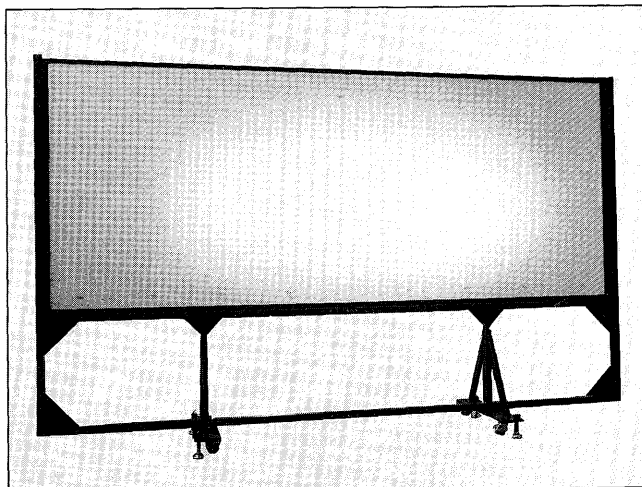
情報処理装置は、マイクロコンピュータ、CRT、キーボード、プリンタから構成され、伝送されたデータから配光画像の座標を算出する。各点での座標をもとに、配光曲線を求める。この曲線と、あらかじめ入力した基準配光曲線との間で座標の比較を行い、ずれ量を演算判定する。また、最大光度位置の判定を行う。測定した配光曲線及び判定結

図2 灯器台の外観



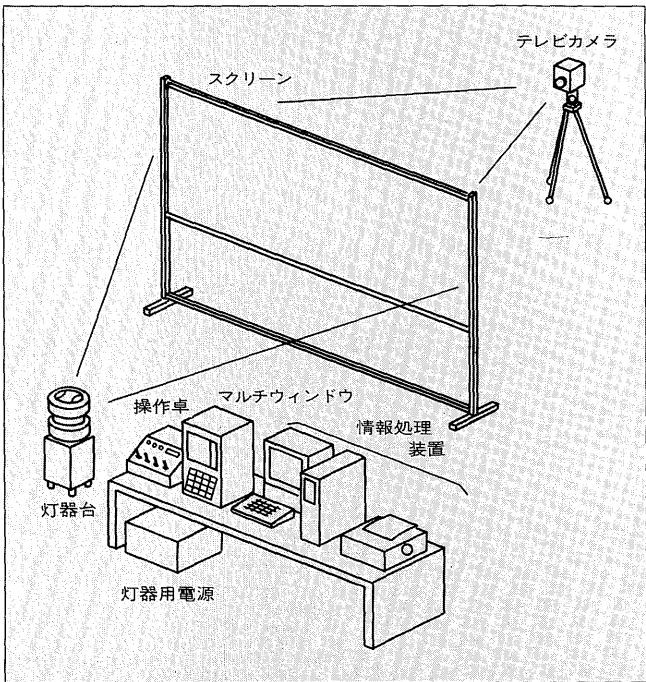
N99-1563-2

図3 スクリーンの外観



N99-1563-6

図1 装置の構成



*東京工場 メカトロ機器部

果を CRT 上に表示し、表示内容をプリンタから出力する。

基準配光曲線は、主・副二つの基準光度に対するものがあり、各々について測定し判定される。ずれがある場合、測定者が灯器内部反射鏡などを調整し、再度計測判定させる。光度が不足している場合には、基準の50%光度で計測判定させる。

操作卓では、測定の開始、判定結果の表示が行われる。灯器用電源は、灯器を定電流で直流点灯するための電源である。

③ マルチウィンドウの動作

照明灯器からスクリーン上に照射された光の透過光をテレビカメラで撮像する。カメラの映像から、基準光度に対応した配光を2値画像として取り出す。配光画像の2値化レベルは、スクリーン上での基準光度の照度計による実測値に従って設定しておく。配光画像に対して、周辺各測定箇所ウィンドウを配し、ウィンドウ内に占める配光画像の面積を抽出し、情報処理装置へ伝送する。ウィンドウ配置例を図4に示す。ウィンドウは、各種灯器ごとに各々の基準曲線に従って周辺部に設定する。測定箇所を何点かに絞ってウィンドウを設定し、高速にデータを抽出している。データ抽出に要する時間は約200msである。

また、最大光度位置測定時には、最大光度に近いレベルでの中心光度画像を出し、それに碁盤状に小ウィンドウを配して、各ウィンドウでの面積データを抽出し、情報処理装置へ伝送する。

④ 情報処理装置の動作

マルチウィンドウから伝送で、各ウィンドウの面積データを受け、面積値から配光曲線を演算する。ウィンドウの位置座標は、あらかじめ情報処理装置へ入力しておき、図5に示すように、配光曲線の位置座標(P0)を算出する。各位置座標について、部分的に曲線補間しながら、全体の

曲線を演算する。演算した配光曲線は、CRT上に基準配光曲線とともにグラフィック表示する。図6に示すように、測定された配光曲線に対し、基準配光曲線からの水平、鉛直方向でのずれ量(ΔX, ΔY)を求める。ずれが許容値内か否かによって、良否を判定する。

最大光度位置測定時には、碁盤状に配したウィンドウごとの面積データの分布から、図7に示すように最大光度の中心位置座標を算出し、基準位置からのずれを判定する。

CRT 上に表示された測定結果は、フロッピーディスクへ

図5 配光曲線の外形座標

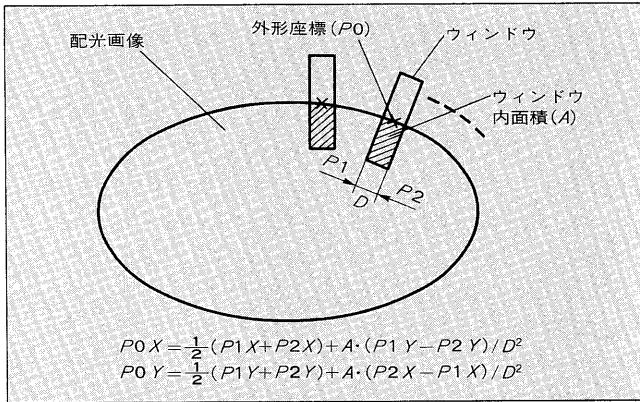


図6 配光曲線のずれ量

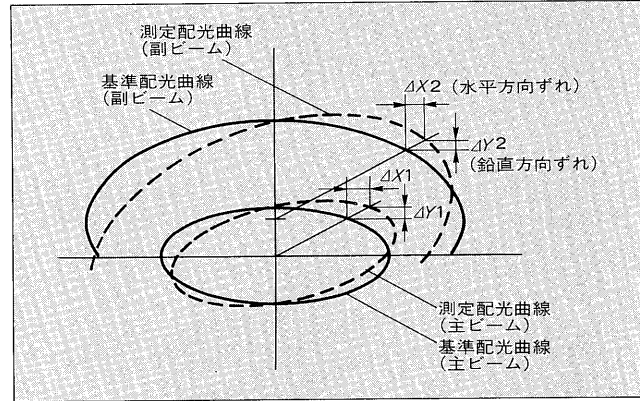


図4 マルチウィンドウのウィンドウ配置図

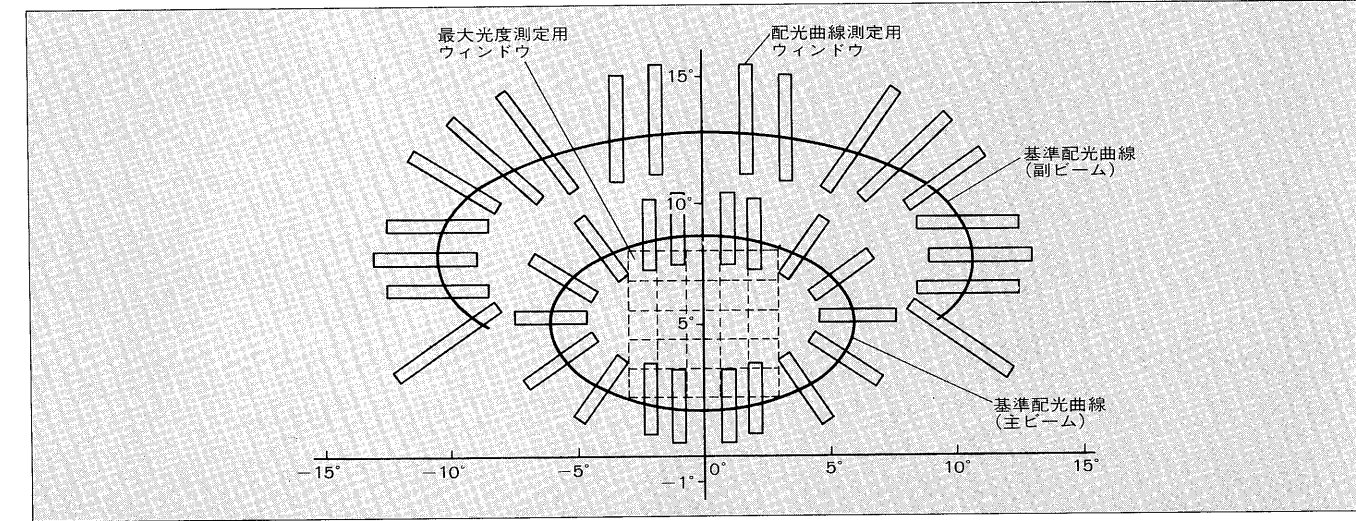
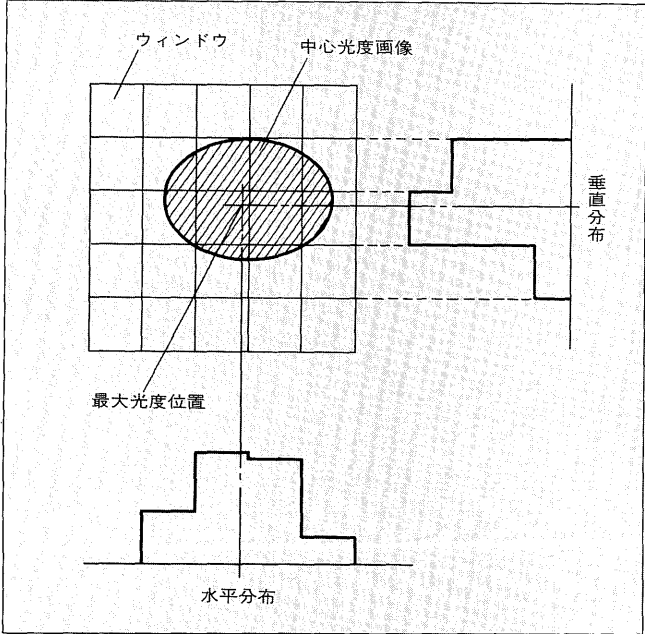


図 7 最大光度の中心位置

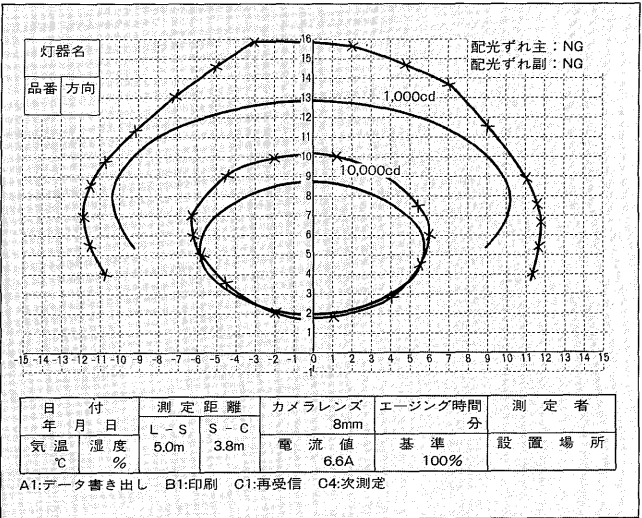


記憶するとともに、必要に応じて高速にプリンタ出力される。測定結果表示例を図 8 に示す。基準配光曲線、測定灯器名などの測定条件、判定の許容値は、入力及び変更が CRT 画面を見ながら容易に行えるようになっている。

5 測定結果

照明灯器のセッティングは、容易で再現性があるような灯器台の構造とし、マルチウィンドウでの高速なデータ抽出、情報処理装置での効率的なデータ処理により、セッティングから測定結果表示まで 5 分以内となっている。各種灯器に対してフレキシブルに測定処理することにより、9 種の灯器の測定を実現している。また、様々の灯器について、基準配光曲線、測定条件、許容値等の入力、変更などが CRT 表示に従って容易にできるようにし、測定者が操

図 8 配光特性測定の結果表示例



作しやすくなっている。これまで、人手により 1 点 1 点光度を測定し、ずれ量を判定していたのに比べ、簡単な操作で最終データが直ちに得られ、測定の確実さ、時間短縮、データ作成の上で、十分な性能を発揮している。

6 あとがき

本装置では、汎用外観検査装置であるマルチウィンドウを画像データ抽出に適用し、これと情報処理装置を伝送で接続して、配光測定という新しい分野への応用を実現している。このように画像処理の分野は、今後とも多方面への適用が考えられるので、多様なマルチウィンドウ応用システムの実現に注力していかなければならない。

終わりに、今回の配光測定装置の納入に当たっては、帯広空港事務所の小川課長殿、鈴木技師殿をはじめ多くの方々にご多大のご協力を賜り、厚く感謝の意を表する次第である。



＊本誌に記載されている会社名および製品名は，それぞれの会社が所有する
商標または登録商標である場合があります。