

# 技術紹介

## 3

### カメラスタビライザ ACE-RX1 の開発

#### Development of New Camera Stabilizer “ACE-RX1”

有田 寛史	Hiroshi Arita	航機事業部 第一技術部 マネージャー
太田 泰弘	Yasuhiro Ohta	航機事業部 第一技術部 主任
石井 俊介	Shunsuke Ishii	航機事業部 第一技術部 主任
芳仲 章	Akira Yoshinaka	航機事業部 第一技術部
中谷 聡	Satoshi Nakatani	航機事業部 第三技術部

**キーワード:** スタビライザ、2 軸ジンバル、2 ユニット、赤外線カメラ

**Keywords:** Stabilizer, 2 Axis Gimbal, 2 Unit, Infrared Camera

#### 要 旨

航空電子ではかねてより、動体からの撮影において安定した映像を提供するカメラスタビライザを製造販売しておりますが、今回赤外線カメラを搭載した小型、軽量かつ高性能なカメラスタビライザ ACE-RX1 を開発しました。ACE-RX1 はエレクトロニクス・ユニットを必要としないため、非常にコンパクトなシステムとなっています。

#### SUMMARY

JAE is manufacturing and offering camera stabilizers that enable to take stable image with moving cameras on helicopters, live broadcasting cars, etc. Lately JAE developed small size and light-weight camera stabilizer “ACE-RX1” equipped with infrared cameras. It is a very compact system because the electronics unit is not needed.

## 1. まえがき

航空電子はこれまでにヘリコプタや中継車用のハイビジョンカメラ、高倍率レンズを搭載したカメラスタビライザを開発・販売してきました。これらの用途は、映画等の映像製作、報道撮影のみならず、災害時における救難、搜索活動の情報収集にも使用されてきました。しかし、視界が悪い悪天候下、夜間では、特に緊急である災害時の救難、搜索活動では鮮明な画像の取得が難しく、このような状況でも撮影が可能なカメラスタビライザが必要とされていました。

今回、このような市場の要求に対応するため、ハイビジョンカメラと赤外線カメラを同時搭載したカメラスタビライザ ACE-RX1 を開発しました。これにより悪天候下での撮影に対応しているだけでなく、小型・軽量及び省ユニット化にすることで、ヘリコプタ等への搭載時の脱着作業性も向上させました。

さらに、ACE-RX1 にはこれまでのカメラスタビライザの販売から得た市場の要求に対応し、ユーザーの利便性を向上させる様々な機能を開発して搭載しています。

本稿では ACE-RX1 の仕様概要と新たに搭載した機能を中心に報告を致します。

## 2. システム概要

従来のカメラスタビライザ ACE シリーズでは、基本構成として、ジンバル・ユニット、エレクトロニクス・ユニット、コントロール・ユニットの 3 ユニットで構成されていました。

今回開発したカメラスタビライザ ACE-RX1 は、消防局等のヘリコプタに搭載され、探索や情報収集用途だけではなく、救難用途に使用されることもあります。救難活動の際には機体内のスペースを出来るだけ大きくする必要があるので、カメラスタビライザをヘリコプタから取り外す必要があります。ユニット搭載作業の省力化が求められていました。ACE-RX1 では、従来のカメラスタビライザの構成部品であったエレクトロニクス・ユニットの機能をジンバル・ユニット内部に配置し、システムをジンバル・ユニットとコントロール・ユニットの 2 ユニット構成とし、搭載作業省力化の要望に対応しています。本システムの系統図例を図 1 に示します。

さらに、ジンバル・ユニットは国内最小、最軽量であり、ジンバル・ユニットを着脱する際の作業性も向上させています。ジンバル・ユニットの外観図を図 2 に示します。

コントロール・ユニットはヘリコプタ内の省スペース化を考慮して、従来のカメラスタビライザで標準的なひざ置きタイプではなく、ハンディタイプの形状とし、ユーザー毎の要望に応じられるよう複数のタイプを用意しています。コントロール・ユニットの一例を図 3 に示します。

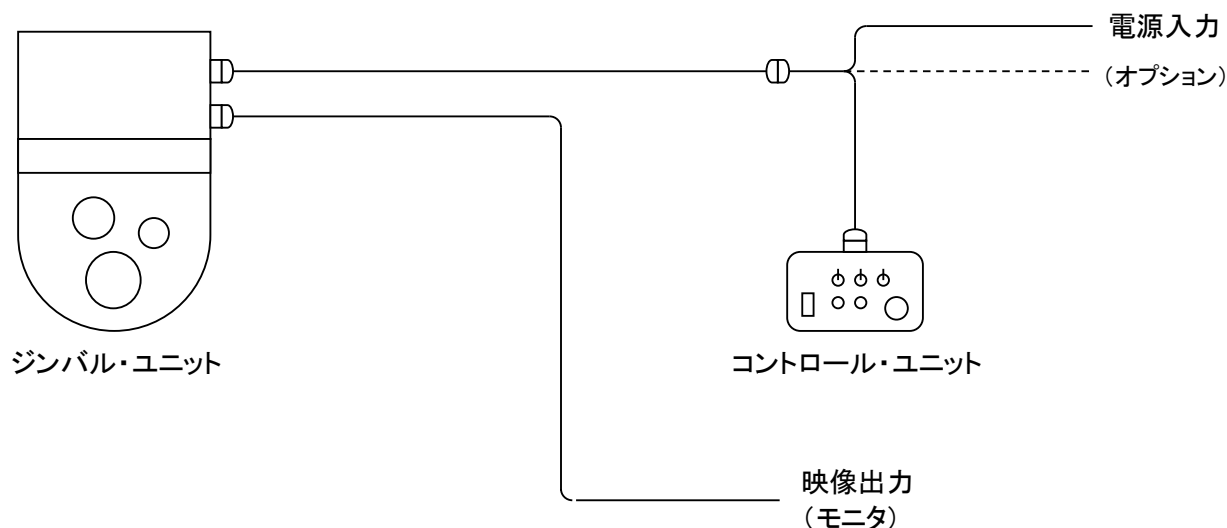


図 1. ACE-RX1 システム系統図（例）



図 2. ジンバル・ユニット外観図



図 3. コントロール・ユニット外観図

### 3. 製品仕様

ACE-RX1 のジンバル・ユニットには、日中、高倍率撮影が可能なハイビジョンカメラと悪天候下、夜間の撮影が可能な赤外線カメラを 2 種類、計 3 種類のカメラをジンバル・ユニット内部に搭載しています。赤外線カメラのメインとなる赤外線カメラ 1 は光学 12 倍の連続ズームが可能な冷却式カメラで、サブとなる赤外線カメラ 2 は光学ズームを有していませんが、赤外線カメラ 1 よりも広角撮影が可能で、撮影範囲全体の状況把握に適しています。各カメラの仕様を表 1 に示します。

さらに、ジンバル・ユニットは 3 種類のカメラを搭載しながらも、外径  $\phi 240$  mm、高さ 393 mm、質量約 18 kg と国内では最小・最軽量となっています。ACE-RX1 の主な仕様を表 2 に示します。

表 1. 搭載カメラ仕様

	赤外線カメラ 1	赤外線カメラ 2	可視カメラ
素子	冷却	非冷却	CMOS
波長帯	3~5 $\mu\text{m}$	7.5~13.5 $\mu\text{m}$	-
素子数	640×512	640×512	1920×1080
倍率	光学:12 倍、電子:4 倍	電子:2 倍/4 倍	光学:30 倍、電子:12 倍

表 2. ACE-RX1 仕様

寸法		$\phi 240$ mm × 393 mm
質量		18.0 Kg 以下
防振マウント		あり
軸数		2 軸
駆動範囲	EL	+5 ~ -120 °
	AZ	360 ° (連続)
駆動速度		60 ° /sec MAX
防水規格		保護等級 6 耐水形
温度		-20 ~ +40 °C
湿度		95 %RH 以下
高度		20,000 ft MAX
振動		1 Grms 以下
対気速度		320 Km/h(非動作時)、270 Km/h(動作時)

## 4. 機能性能

開発のポイントとして新機能、および性能向上点を紹介します。

### 4.1.防水性向上

ジンバル・ユニットは機外に設置されるため、降雨に対する防水性が求められています。今回開発した ACE-RX1 においては、悪天候下や海上など防水性をさらに求められる所での運用が考えられるため、シール構造の改良により、防水性能規格を従来品の IPX5(防噴流形)から IPX6(耐水形)に向上しています。防水試験の際の写真を図 4 に示します。



図 4. 防水試験

### 4.2.メンテナンス性向上

従来の ACE シリーズよりも、さらにサブモジュール化することで、整備メンテナンス時の分解作業性を向上しています。また、定期交換部品となる摩耗部品の使用を避け、出来るだけ非接触部品を使用した設計になっています。

### 4.3.設定変更のメニュー化

製品が持つ各種機能の設定変更方法として、従来は、コントロール・ユニット上のスイッチ設定やパソコン接続によって行っていました。ACE-RX1 では各種機能の設定を映像に表示し、メニュー画面から行えるようにしました。これにより、ユーザーはパソコンを用意しなくても設定の変更が出来るようになり、従来コントロール・ユニットに設けていたパソコン接続用のインターフェースや設定用スイッチが不要となることで、コントロール・ユニットの小型化にも寄与しています。

#### 4.4.オートドリフト調整機能

ジンバルの制御に使用しているジャイロには角速度入力がなくともわずかに出力される成分があり、その影響により操作をしていない状態でもジンバルがゆっくりと回転するジンバルドリフトがあります。従来はオペレーターがコントロール・ユニット上のボリューム操作によってこの動きをとめるための調整を行っていましたが、ACE-RX1 ではジンバル角度の計測を高精度化することで、非操作中の微小なジンバルの回転を検出し、その回転を自動的に相殺するよう調整する機能を搭載しました。

#### 4.5.疑似カラー化機能

ACE-RX1 には白黒である赤外線カメラの映像を疑似的にカラー化する機能を搭載しました。この機能により、サーモグラフィーのように人の視覚に近い映像とすることや、高温部分だけに色を付けて視認性を向上することで、人や物の探索を容易にすることが可能となっています。

#### 4.6.ACE-LX3 の連動

詳細な映像情報を入手するため、可視映像についてはより高倍率で撮影をしたいという要望があり、ACE-RX1 では可視カメラ専用のカメラスタビライザである ACE-LX3 と連動し、一つのコントロール・ユニットで二つのジンバル・ユニットを同時に動かす機能を搭載しました。この連動機能により、赤外線映像と高倍率の可視映像を同時に撮影することを可能にしています。また、カメラスタビライザ以外にもサーチライトとの連動も可能となっており、ライトの照射とカメラの撮影を一人のオペレーターで実行することが可能となっています。

## 5. まとめ

今回、国内最小、最軽量かつ高機能なカメラスタビライザ ACE-RX1 を開発することが出来ました。今後、防振性能のさらなる向上や機能の拡充、次世代カメラへの対応といったお客様のご要望に応える ACE シリーズを開発・製品化し、市場における航空電子の役割を確実に果たして行きたいと考えております。