

# 様式集

# 無人航空機を利用した写真撮影

計測性能及び計測精度が下記と同等以上で、適切な点検管理が行われていることを示す書類を添付すること。  
また、デジタルカメラは、カメラキャリブレーションを行ったものを使用すること。

- ・計測性能 : 地上画素寸法が **1 cm/画素以内**
- ・測定精度 : **±5cm 以内**・・・精度確認試験を行う
- ・撮影方法 : インターバル撮影または遠隔でシャッター操作が出来る

## カタログ (別途添付でも可)

カタログ (別途添付でも可)	

## デジタルカメラのメーカー推奨の定期点検 (別途添付でも可)

デジタルカメラのメーカー推奨の定期点検 (別途添付でも可)	

(様式-2)

平成 年 月 日

工事名： \_\_\_\_\_

受注者名： \_\_\_\_\_

作成者： \_\_\_\_\_ 印

## カメラキャリブレーションおよび精度確認試験結果報告書

### ・カメラキャリブレーションの実施記録

カメラキャリブレーション実施年月日	平成 年 月 日
作業機関名	
実施担当者	
使用するデジタルカメラ	メーカー : 測定装置名称 : 測定装置の製造番号 :

### ・精度確認試験結果 (概要)

精度確認試験実施年月	平成 年 月 日
作業機関名	
実施担当者	
測定条件	天候 : 気温 :
測定場所	
検証機器 (検証点を計測する測定機器)	T S 3級T S以上 機種名 :
精度確認方法	検証点の各座標の較差

# カメラキャリブレーション実施記録

地区名	カメラキャリブレーション実施年月日	撮影年月日	作業機関名	主任技術者	印
地名	カメラキャリブレーション実施年月日	撮影年月日	作業機関名	作業実施者	印

カメラ	名称	No.	pixel × pixel	歪み量
	シリアル番号	No.	mm × mm	距離 $r$ (mm)
	画素数	mm × mm	-	歪み量
	センササイズ	mm × mm	-	
	1画素あたりの大きさ	mm	μm	

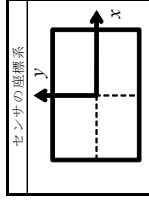
レンズ	名称	No.	
	シリアル番号	No.	
	焦点距離	mm	
	画角	°	

カメラキャリブレーションに使用したソフトウェア	iWitness V2.2 (Photometric社)
補正モデル式	
	$4x = x \cdot dr / r + p_1 \cdot (r^2 + 2x^2) + 2 \cdot p_2 \cdot xy$
	$4y = y \cdot dr / r + p_2 \cdot (r^2 + 2y^2) + 2 \cdot p_1 \cdot xy$
	$(dr = k_1 \cdot r^3 + k_2 \cdot r^5 + k_3 \cdot r^7, r = \sqrt{x^2 + y^2})$

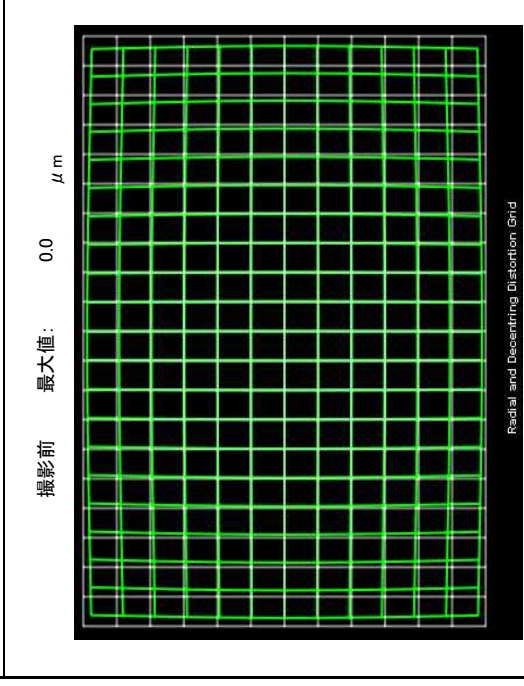
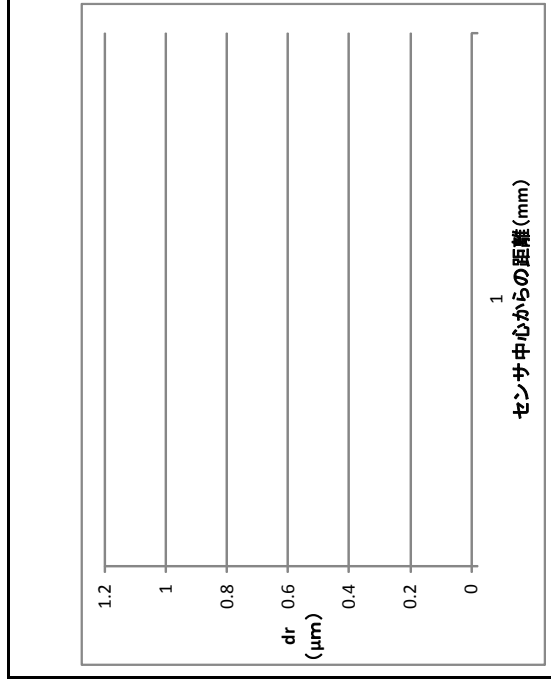
パラメータ	記号	値
焦点距離	$f$	mm
主点位置のズレ	$x_p$	mm
	$y_p$	mm
	$k_1$	
放射方向歪み係数	$k_2$	
	$k_3$	
接線方向歪み係数	$p_1$	
	$p_2$	
画像座標の残差 (RMS)		pixel

注 1. パラメータ欄には歪み補正の名称を記載する。  
接線方向歪みの補正を行っていない場合は接線方向歪み係数欄を斜線にて削除する。  
注 2. 記号欄には補正モデル式に記載した補正項の記号を記載する。

放射方向歪み量 $dr$ (μm)	歪み量
距離 $r$ (mm)	
0	
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
	最大 (μm)
	0.0



接線方向最大歪み量 (μm)
撮影前



歪み補正の名称 放射方向歪み+接線方向歪み

注 1. 補正前と歪み補正後を重ね合わせた図を掲載する。  
注 2. 放射方向歪みに関する図と接線方向歪みに関する図の掲載を原則とする。

・精度確認試験結果（詳細）

① 真値とする検証点の確認

計測方法 : 既知点 or TSによる座標値計測

真値とする検証点の位置座標			
	X	Y	Z
1点目			
2点目			

② 空中写真測量（UAV）による計測結果

空中写真測量（UAV）で撮影した検証点の位置座標			
	X'	Y'	Z'
1点目			
2点目			

③ 差の確認（測定精度）

空中写真測量による計測結果（X'、Y'、Z'）－ 真値とする検証点の座標値（X、Y、Z）

空中写真測量（UAV）で撮影した検証点の位置座標			
	$\Delta X$	$\Delta Y$	$\Delta Z$
1点目			
2点目			

X成分（最大） = (基準値 5cm 以内)

Y成分（最大） = (基準値 5cm 以内)

Z成分（最大） = (基準値 5cm 以内)