

令和元年6月10日現在

機関番号：15501

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2016～2018

課題番号：16K21194

研究課題名(和文)陸～浅水帯のドローン空撮動画による色・視差・偏光を併用した自動地形マッピング

研究課題名(英文)Automated topography mapping of land and shallow water from UAV-based video by using color, parallax, and polarization.

研究代表者

神野 有生(Kanno, Ariyo)

山口大学・大学院創成科学研究科・准教授

研究者番号：30583760

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,800,000円

研究成果の概要(和文)：河川・海岸の地形を、ドローン(UAV)で撮った写真・映像から、水のある部分を含めて高精度・高密度に測量する技術について、現地実験とCGシミュレーションを組み合わせ研究した。成果の1つは、波による水面の輝きや水底にできる光の模様の影響を抑え、水の底を明瞭に撮影する手法である。もう1つは、水面での光の屈折によって水の底が浅く見える問題(研究中に重要性が判明した問題)の補正方法と、補正を容易にする撮影方法である。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究で扱ったUAV写真測量は、トータルステーションやボートを用いた従来の測量と比べて圧倒的に迅速・低コスト・高密度であり、防災上重要なながらも従来は難しかった河道地形の高頻度モニタリング、高解像度の流動解析、災害直後の地形調査、生態学・河川工学・海岸工学の研究フィールドの地形調査などの、幅広い社会的・学術的ニーズに応えるものである。発表済みの成果は既に、全国の行政機関・民間企業・研究機関などの技術者・研究者によって参考にされている。

研究成果の概要(英文)：In this study, I have studied a high-resolution and high-density survey technique of fluvial and coastal topography from UAV-based pictures or videos, by using in-situ experiments and CG-based simulations. One of the achievements is an imaging technique of water bottom which suppresses the sun glint and wave caustics effects to generate a clear image of water bottom. Another achievement is a correction technique of the effect of refraction of light at the water surface, which makes the apparent depth shallower than reality, and a shooting strategy to ease the correction.

研究分野：UAV写真測量, 衛星リモートセンシング

キーワード：水面反射 水面屈折 補正係数 シミュレーション 現地実験 SfM 谷状変形

26bū
 Eg%0i v8Ab0000
 cP1860)Y6KSg0E[6KR1#BE
 C9907(VAg)Y6800/
 6SuGp6%2e62800A8G0#3*
 M 185eW
 0N#00%07#Mm26SV
 KRGb2c#YGD[Me8
 9bN#000V

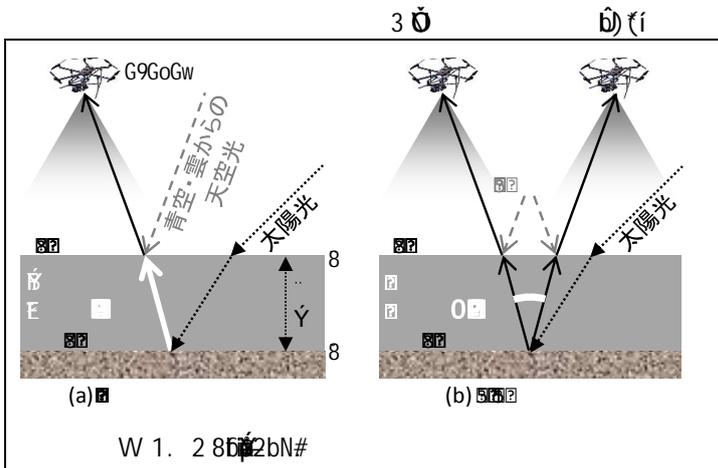
38
 m WY08b8j W

C9907(VAg)Y6800/
 6SuGp6%2e62800A8G0#3*
 M 185eW
 0N#00%07#Mm26SV
 KRGb2c#YGD[Me8
 9bN#000V
 I 0 XOb0ij WZs %?5v600[c0%?
 F0C2M#00 ObX1I b
 < 01 27#Is
 ↑b 0 0
 NM /i (SfM; Structure
 from Motion)b\$)\ UAV
 99
 ~ UAV \ SfM 8S UAV %?
 5 I b 07cVc
 vU8V0%2
 I 8SKRK8
 /[6Su(00
 MSub52↑0
 I 800
 075XV0
 4b 5 00W
 2(b) 8086SV

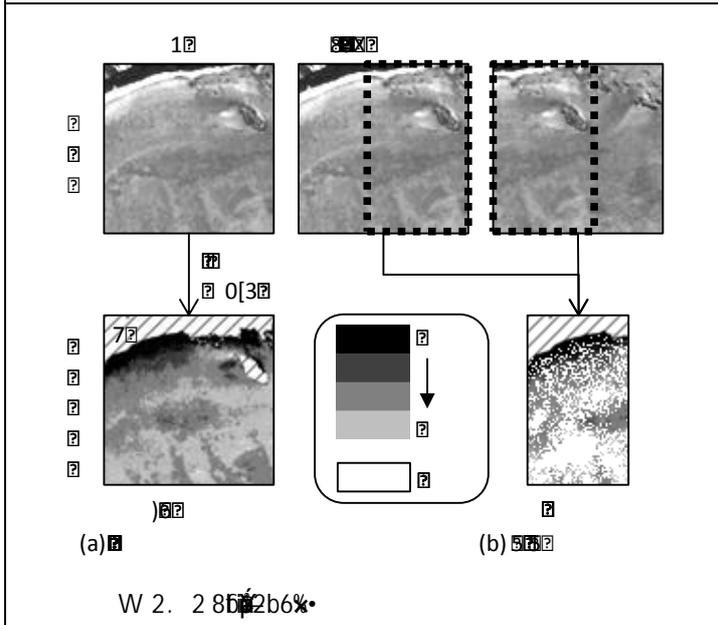
1(a)b|b)0]/C7s0W

2(a)> 8S

1(b)b|0X(00B



0>%2b% \$
 Q[%2[c
 k308003
 UAV 507c
 0
 000x (DSM;
 Digital Surface Model)
 /\$ (MG% 8
 S80c0ij ↓
 %?5)\V
 %80s0G
 #b300Y6
 I 030
 8S00U
 5b2sb3Mö
 M1 ↑[6SV

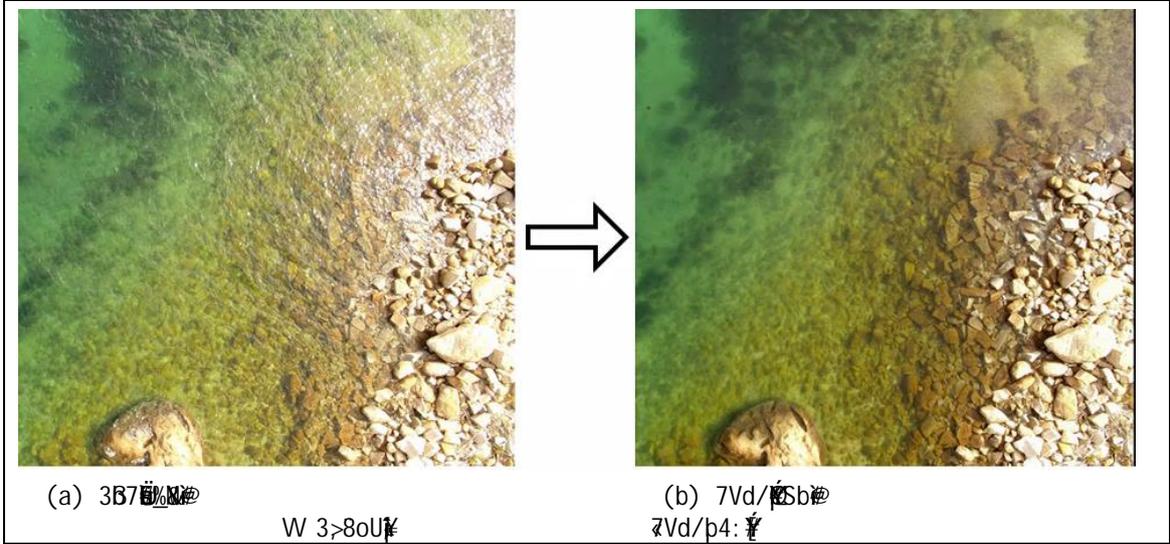


0>%2b2
 %2[c G308K9\
]^ 0
 UAV %?5 b(00M\00
 gMSub52 008S
 GG[00bm8p\yb[6 ~ CG 00
 V[: vb[6 CG 00c0E00.
 | /0 & P180e 00> b ↑7c%0q
 0 0[A I P1800M8]b0(c x D7K8
 0AI 6Su1j bNI ↑ (0MCR[6
 1) 0 0 15. M
 2) UAV 507c
 3) 0 0 0 SfM ↓ 0 0 N/:
 4) 0 0 0 0 M

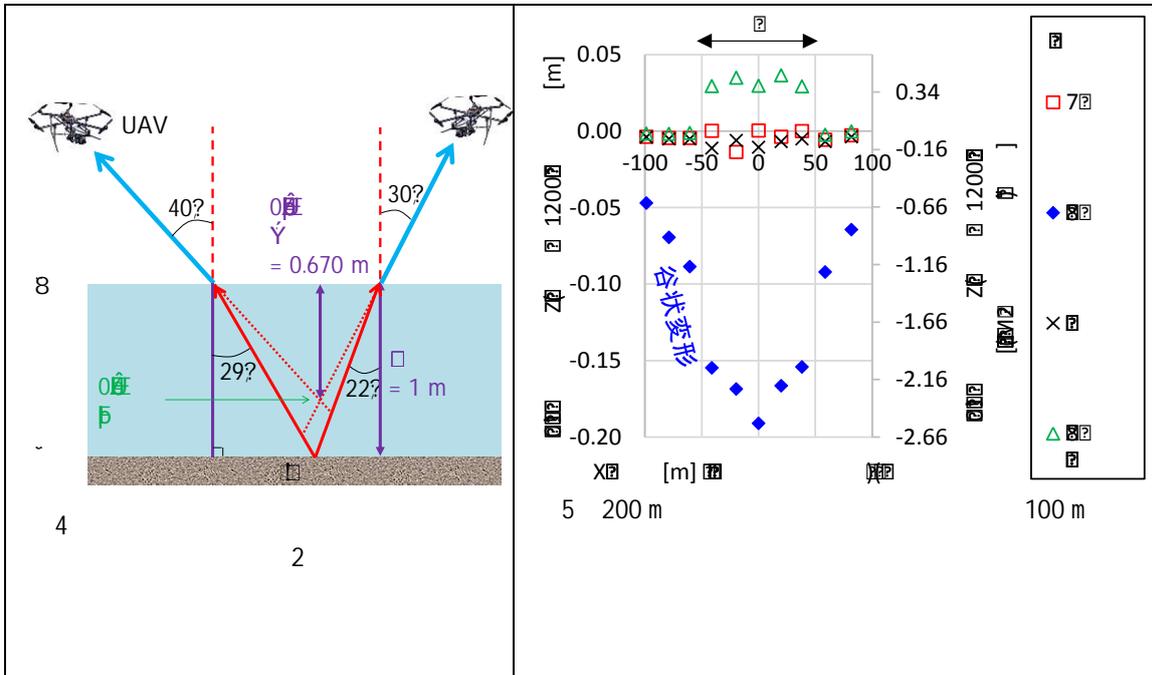
1) 0 0 15. M
 2) UAV 507c
 3) 0 0 0 SfM ↓ 0 0 N/:
 4) 0 0 0 0 M

CG 00 b 2 0E
 CG 56°
 x D7K8
 N/:
 M

2>>8oU# 7Vd/i
 UAV 60SG3S00
 /8 UAV bA]b/G 0@X#
 #80u/80mZMG[8o
 U7g5b2s[V[Ab]#
 op7Vd[AGV/SG3#UK83B0
 [u/vv8500KS
 * 630 82> c60#9p_ UAV #Y
 b7; R- 2sGKSSu56ef/60[ON
 b[N DJI Phantom 0b6^ UAV [v[A8: #
 b0 G[#68K [2 G
][1 Gb2#S8wV UAV %?5 b# /S8wV
 I [(0 0ES)Yc3B 7# 5 /SV &TK#0@
 #A9V c0 1 0G[KS > \
 m S80i 10V 3# 8S-98 5(0 0 # [d_
 E#~ 2 69[cb96M RMS 1j 067E
 # bcb 0.464 m, 0.145 m [6SVPK/#Sc0
 0.098 m 0.076 m



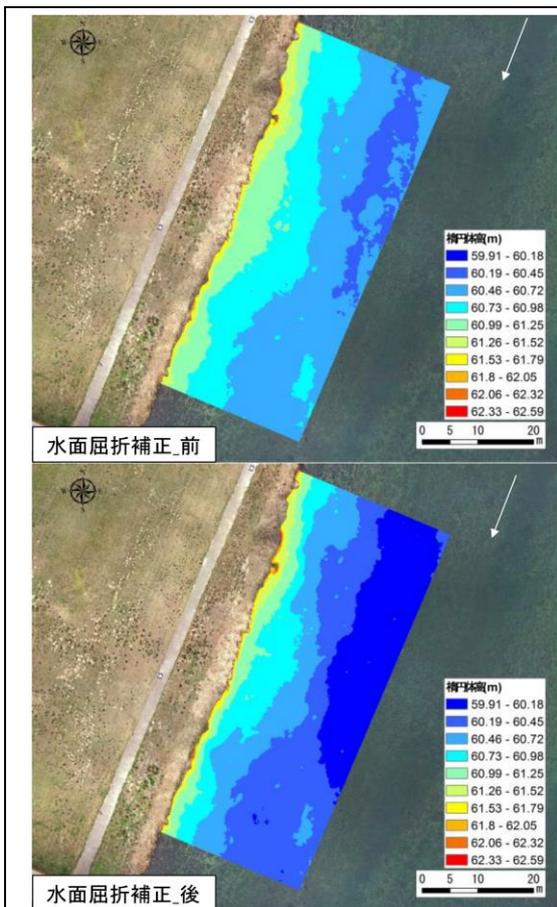
2>0>8/G/j
 VOB#8Z 6cKZ9Y#Z/G& W 4 b|
 :_ 8[bb#N]#/Gb m2 @0
 8j l pMG#V #8/Gc3500bEb
 #GK05PM%R#U 1.34#vb[6SV2
 [ccLu_ (F #105b/Gx4#6G0KS
 G[_ q: /G#G
 #0b50#(60) (bs8j @ #0g80/W
 IC 1 80X]bQ :G@ #Sgb0UK
 bY 9b2[5 MG#)9#60w0
 90ES
 M# Gr[/SV # b: U 4(P1RST8598 2 E #t
 1> [c q: /G#1#M[6 1.34 #SV 0NI 0 CG 56_
 E SfM b# 9#KSG SfM 7uE8p
 0 bs8j #0k0N#6G#AF
 u\$ #/ 5>Gb#0bsN2387c4(#k0N
 Mvb[64(p) #0C#Vg
 #g0#S00\$ Gc7c4b 5vw[6
 4(1wbK88)g(0]j [6#
 I # #0]g l bP0KS) #uSb
 # SfM 7uE8p #M>
 P@6G#S
 q#S6) (b9#0) @ UAV #Z]bpb#
 8#/8 M) #N_ CG # # /G
 X 1.42 #E1j 0.1 m 6 (RMS) #S



185989

2 4: GX

d	P 90 [m]	7K % [m]	4: ^ /GX	%?51j b [m] (RMS)
30	30	76	1.157	0.028
64	64	76	1.326	0.024

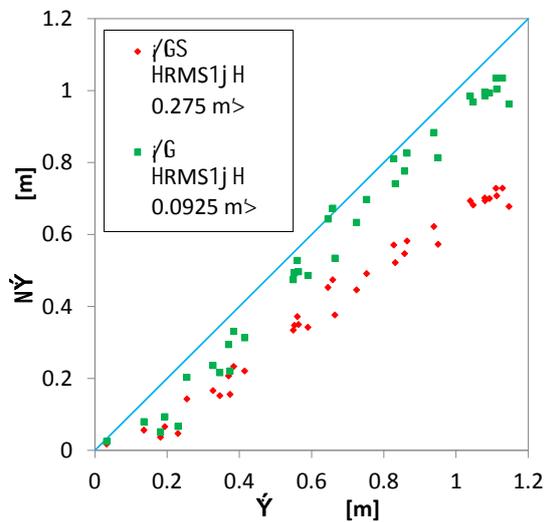


W 6. 5) (b9) @

UAV

81 (89) \$

8/GSb9



W 7. 5) (b9) @

UAV

81 (89) \$

8/GSb9

b[i

/GKZM

1.42

KS

UAV SfM-MVS
 1.34 CEG
 1.34 C#1=
 CG (NI 1ms) Y
 (SfM) [c%V [bSV
 Kr: [6G
 /GX 1.42 @
 CG # bg[OES
 UAV %?5
 \$/%0bc

3 >\$1e ...
 7\$10E 4 6
 q 7o]2(0). = %7 Su@ 2e; RTK-GNSS 3U" UAV ↓
 00950CI 84 (%?5)/1e7
 1w Vol. 25 3Ep

r I. G. Y. Partama A. Kanno M. Ueda Y. Akamatsu R. Inui M. Sekine K. Yamamoto
 T. Imai and T. Higuchi Removal of water-surface reflection effects with a temporal
 minimum filter for UAV-based shallow-water photogrammetry Earth Surface Processes
 and Landforms 1w Vol. 43 No. 12 2018 pp.2673=2682
 DOI: 10.1002/esp.4399

s A. Kanno H. Ishida and Y. Tanaka A new measure of the effect of cloud cover on
 annual/monthly mean global radiation for investigating the cause of secular trends
 in global radiation International Journal of Climatology 1w Vol. 38 No. 10
 2018 pp.3917=3926
 DOI: 10.1002/joc.5544

t Su@ 2e; I. G. Y. Partama 7o. (% C& UAV \ SfM-MVS
 8S4 (8V8/E8/Gb9) 1e71w vol.
 23 2017 pp.185-190

q Su@ UAV %?5b SfM Su@ b%, S
 s8j R6M0%?5U 1n 2019
 r I. G. Y. Partama A. Kanno Y. Akamatsu R. Inui M. Goto and M. Sekine A simple
 and empirical refraction correction method for UAV-based shallow-water photogrammetry
 ICPRS 2017: 19th International Conference on Photogrammetry and Remote Sensing 2017

0 6

0 6

0 6

6

5p 5%2b/Ä

<https://ameblo.jp/rs-algori thm-desi gner/>

UAV %?56MÄ1KZ/1rg18

d62 | %2 c %2* b 0l \ 2i 8Z Mvb[M6Su %2 b
x %2B b 1t.. 8Z \ b 0[13!.._ ö YCvb[cCQ %2B Ý _ 6i M
0b0 x 2i c %2¶ _ l rM