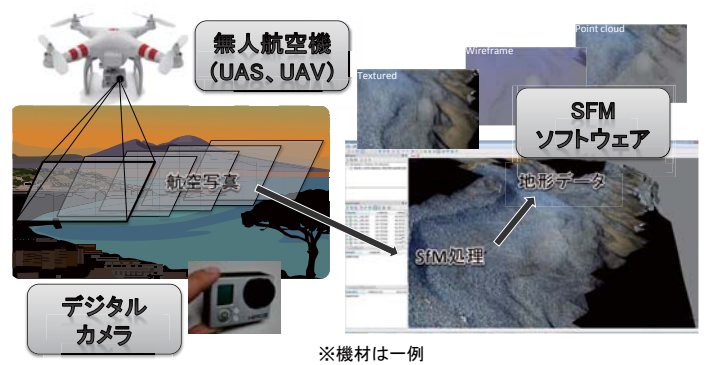


1.1.1 UAS-SfM 多視点写真測量



こんな
写真が
撮れます！

1枚／約2秒
約7分
205枚

DCIM\102MEDIA\DJ1_0122.JPG

こんな
3次元データが
作れます！

www.Bandicam.com

UAV

Unmanned Aerial Vehicle
無人航空機(ドローン)

UAS

Unmanned Aircraft Systems
無人航空機システム

SfM

Structure from Motion
多視点画像からの三次元形状復元

UAVとは何か？

- ・無人航空機全般のこと
- ・様々な大きさ・機体あり

農業用
RMAX
長さ3.6m



(YAMAHA)

空撮用
Phantom 3
幅59cm



(DJI)

偵察用
RQ-1 プレデター
幅14.8m



(U.S. Air Force photo)

ホビー用
Flying Ball
高さ11cm



(FLYING BALL)

UAVとは何か？

最近よく話題になるUAV

空撮用



(DJI)

大きさ: 約20～100 cm
重さ: 約500～2000 g
価格: 約5～100万円



産業、研究、個人の趣味
などで急速に普及

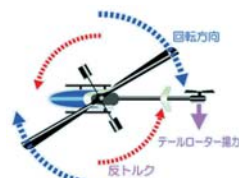
比較的、安く、軽く、操縦が簡単

UAVのメカニズム

安定性が高い理由
※クアッドコプター(プロペラが4つ)の場合

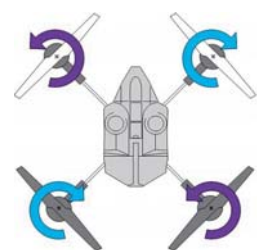
理由その1: プロペラが4つ

プロペラが1つ
→プロペラと逆方向に
機体が回る(反トルク)



(<http://plaza.rakuten.co.jp/mmbirdland/>)

プロペラが4つ
→2つずつ逆方向に回転することで
反トルクを打ち消す



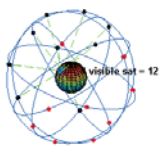
(<http://minizbar.blog100.fc2.com/>)

UAVのメカニズム

安定性が高い理由

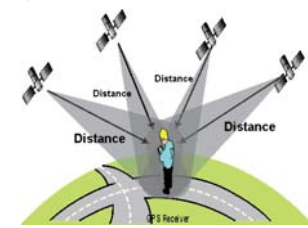
理由その2: GPS内蔵

グローバルポジショニングシステム
(全地球測位システム)



(<https://commons.wikimedia.org/wiki/File:ConstellationGPS.gif>)

人工衛星からの距離をもとに
自分の場所を知るシステム



(http://www.wirelessdictionary.com/wireless_dictionary_GPS_definition.html)

UAVのメカニズム

安定性が高い理由

理由その2: GPS内蔵

ドローンは常に自分の
場所を把握

ドローンは離陸場所を記憶



- ・何も操作しないと、同じ場所に留まる
- ・風が吹いても自動的に場所を補正
- ・飛行禁止場所には入れないように事前に設定済み(空港周辺など)
- ・問題発生時は自動で帰還(バッテリー減少、通信切断など)



(<http://crazybrain.jp/SHOP/DJI-Drone-F550-NAZA-V2-RTF.html>)

UAVのメカニズム

安定性が高い理由

理由その3: 気圧高度計内蔵

高いところは気圧が下がる



(<http://www.tdk.co.jp/techmag/inductive/200912/>)

ドローンは気圧の変化から
常に自分の高度を把握



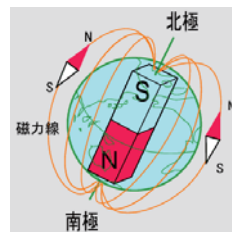
一定高度の飛行が可能

UAVのメカニズム

安定性が高い理由

理由その4: 磁気コンパス内蔵

地球全体は磁石のように磁気を持つ



(<http://www.tokyocompass.co.jp/mame.htm>)



ドローンは常に自分の向き
を把握

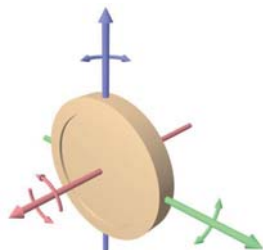


姿勢の制御が可能

UAVのメカニズム

安定性が高い理由

理由その5: 加速度計・ジャイロスコープ内蔵



(https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Gyroscope_wheel-text.png)

ドローンは常に自分の進行
方向と傾きを把握



姿勢の制御が可能

UAVのメカニズム



操縦が楽



安全性向上

最近話題のUAV(ドローン)

首相官邸無人機落下事件

2015年4月22日

総理大臣官邸屋上で小型無人機(ドローン)が発見される。ドローンには小型カメラと茶色いプラスチック容器が搭載。容器の中から微量のセシウム由来の放射線が検出される。



2015年4月24日

福井市在住の40歳の男が犯人として自首。威力業務妨害の疑いによって逮捕。

ドローンを官邸に飛ばした動機は「反原発を訴えるため」。容器に入れたものは「福島県産の砂100g」。



(FNN)

最近話題のUAV(ドローン)

“ドローン少年”の逮捕

2015年5月9日

長野市善光寺の御開帳法要中、境内にドローンが落下。落下の1時間半後、操縦していた15歳の少年が派出所に出勤。

2015年5月14日

国会議事堂近くでドローンを飛ばそうとしていた少年を警察が任意同行。警察署員は少年を厳重注意し、保護者に引き渡す。

2015年5月21日

少年は浅草神社の三社祭でドローンを飛ばすとインターネット上に投稿。警視庁は威力業務妨害容疑で少年を逮捕。



(毎日新聞)

UAVの正しい活用に向けて

間違った使い方
をするとUAVは
危険



政府としては積極的にUAV活用を進める方針

UAVの正しい活用に向けて

アルフレッド・ノーベル

「科学技術の進歩は常に危険と背中合わせだ。それを乗り越えてはじめて人類の未来に貢献できるのだ。」



本田宗一郎

「科学技術に優先するものは人間の正しい思想だ。科学技術を持つ人間が、それをどのように利用するか、世の中に貢献するか、しないかで、その価値が決まる。」

写真測量とは？

写真の性質

- ・近くのは大きく、遠くのは小さく写る
- ・中央から離れるほど放射方向に倒れて写る
- ・高さが高いほど倒れる量は大きくなる



(都留・村井、2011)

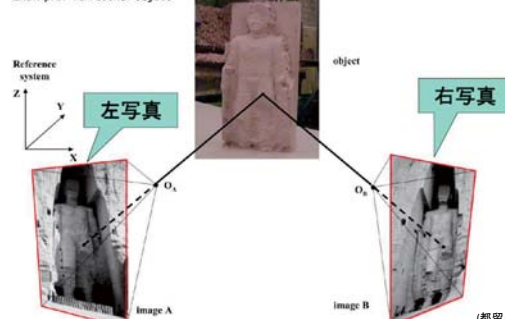
写真測量とは？

写真の撮影位置を変える

対象物の凹凸に応じて写真上で対象物の形が歪む

その歪みから対象物の凹凸を復元

Example: Terrestrial object



(都留・村井、2011)

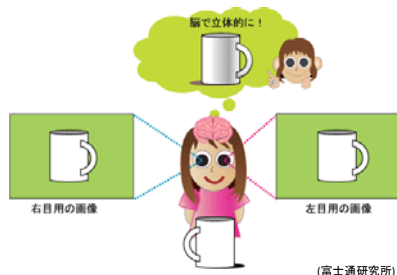
写真測量とは？

写真の撮影位置を変える

対象物の凹凸に応じて写真上で対象物の形が歪む

その歪みから対象物の凹凸を復元

一番身近な例：人間の両目



(富士通研究所)

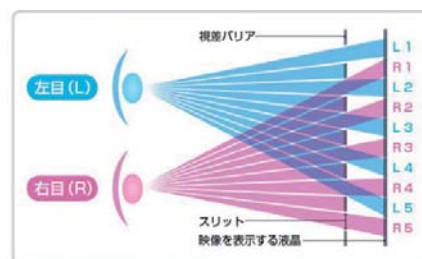
写真測量とは？

写真の撮影位置を変える

対象物の凹凸に応じて写真上で対象物の形が歪む

その歪みから対象物の凹凸を復元

その他の身近な例：ニンテンドー3DS



(<http://www.su-gomori.com/2011/01/nintendo-3ds-shikumi.html>)



(DrCalleOlssons kanal)