

2024年4月2日

YACかわら版 454

苦小牧のCR

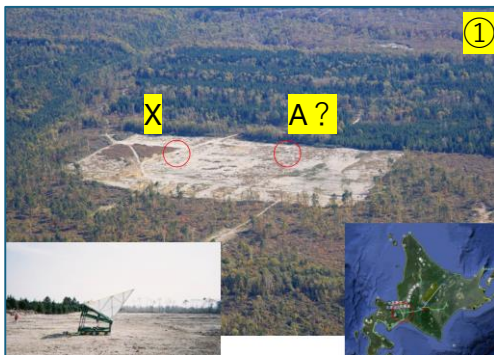
だいち2号
センチネル1

YACかわら版448で、富士山御殿場口新五合目第3駐車場にJAXAが設置している「だいち2号」校正用のコーナーリフレクター（CR）がセンチネル1の観測でも確認できることを紹介しました。EOブラウザでも確認できました。

「だいち」用「CR」は苦小牧の樽前山にもあると聞いていました。

そこで、苦小牧のCRを次のように探ってみることにしました。苦小牧「CR」探しです。

- ア ①を手掛かりに、GoogleEarthの2014年頃の写真を手掛かりに、設置場所検索候補地を探る
- イ 候補地周辺のセンチネル1観測データで探る。



https://www.eorc.jaxa.jp/ALOS/conf/workshop/alos2-3ws4/ALOS2_1_3_ShimadaMasano.pdf

その時 御殿場「CR」を参考にする。

時間をかけて探ってみましたが（ア）の方法では候補地がしぼれませんでした。

そこで（イ）の方法で「CR」を探しました。センチネル1データを選んだ場合最初に表示される「SAR urban」のデータをみます。

- ・御殿場「CR」の「SAR urban」 →②
- ・苦小牧「CR」の「SAR urban」 →③

③にも②の同じような色の「+」がみえます。Aと命名

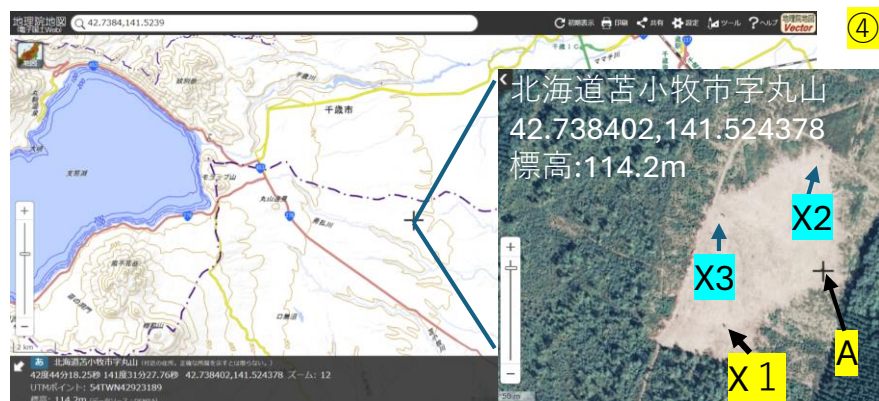
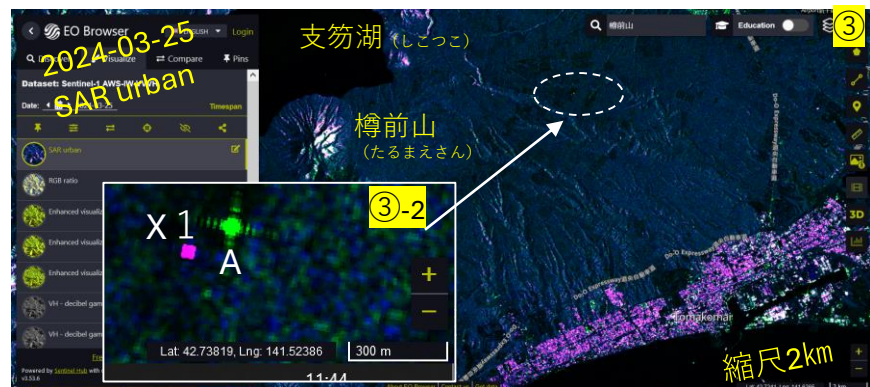
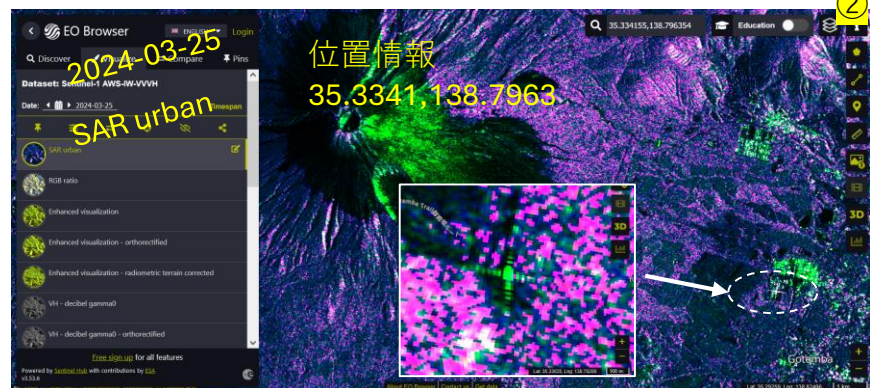
位置情報 → 42.7384,141.5239

これが「CR」のようです。左下にピンク色の「■」もみえます。

これは何でしょう。X1と命名します

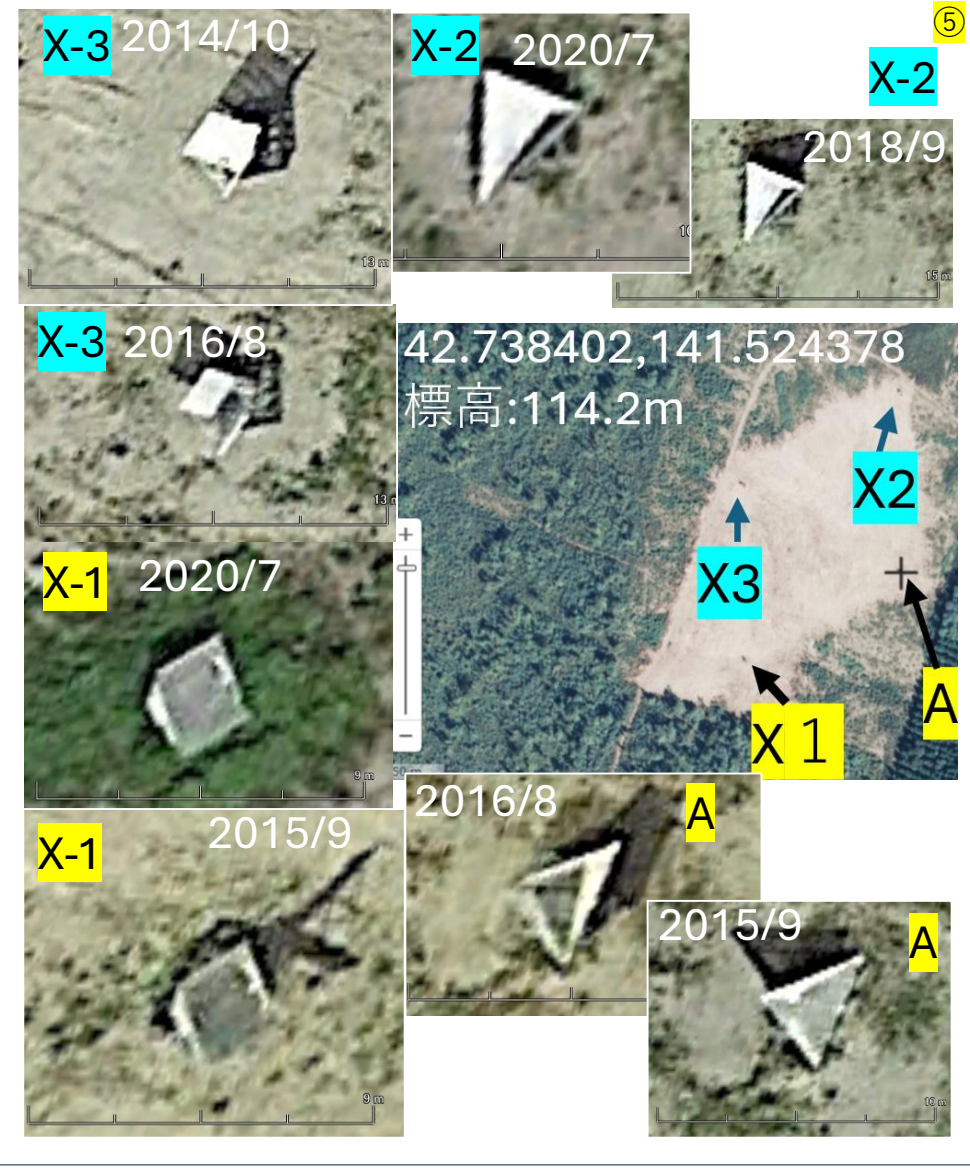
他の観測日も同様でしょうか。

苦小牧「CR」を国土地理院地図で確認しました。



④の広場は、①の広場に類似しているようです。写真を注視するとX2 X3地点にも何かありそうです。Aは「CR」でしょうから御殿場「CR」のように東南東向きでしょう。X1の影はAより長いようです。X2はAの設置方向が異なる「CR」でしょうか。

さらにくわしく調べるために**グーグルアース**を開きました。



⑤

グーグルアースの過去のイメージを利用しました。
 AとX1とは、明らかに形状が異なるようです。影からもうかがえます。
 Aは⑥と似ています。東南東の方向にむいているようです。3面の「CR」でしょうか。



⑥

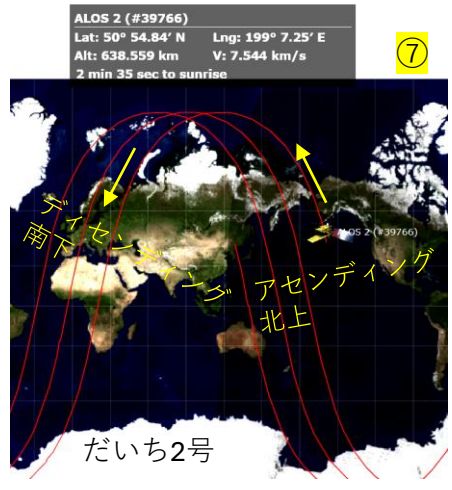
富士山御殿場口新五合目第三駐車場設置の「CR」

*⑥の「CR」は駐車場内ですから周囲に柵が設置されています。

X2とX3はどんな役割があるのでしょうか。
 Aの向きを西南西に変えたら、X2の形に似ています。
 X1の向きを西南西に変更したらX3に似ています。
 形状が同じ AとX2 X1とX3
 向いている方向が同じ AとX1 X2とX3
 センチネル1の場合、進行方向の右側を観測します。

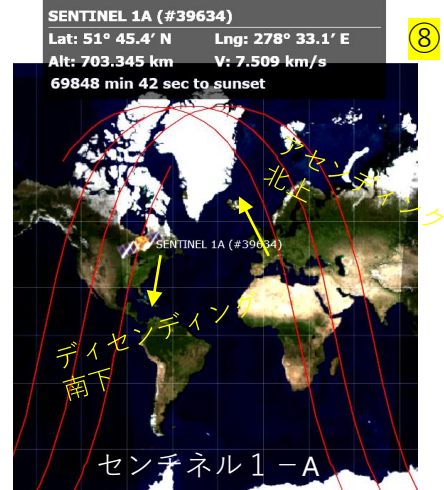
人工衛星は北上と南下の2つのコースをたどります。⑦⑧
 苦小牧「CR」は、北上と南下の軌道対応のために向きと、形状の異なる「CR」が2組ずつあるのではないのでしょうか。

北上の軌道のセンチネル1のデータを探してみましょう。



⑦

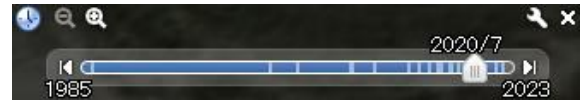
https://www.lizard-tail.com/isana/tracking/?catalog_number=39766&target=



⑧

https://www.lizard-tail.com/isana/tracking/?catalog_number=39634get=

過去のイメージを表示します。時間スライダで、取得する日付を調節可能です。



EOブラウザは、北上と南下のデータを選ぶことができます。センチネル1の南下データを検索します。⑨

12日毎に観測したデータが表示されます。⑨-2

北上のデータを検索します。⑨-3

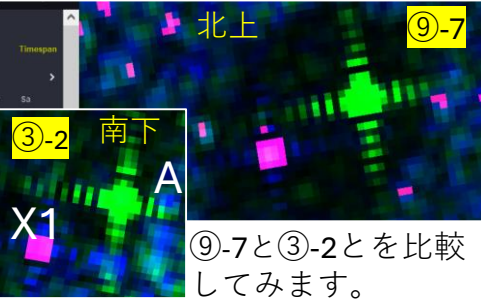
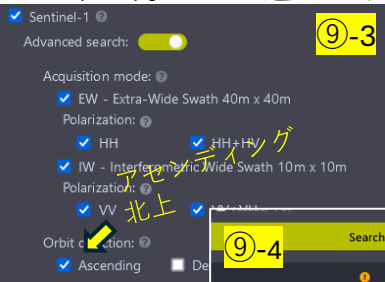
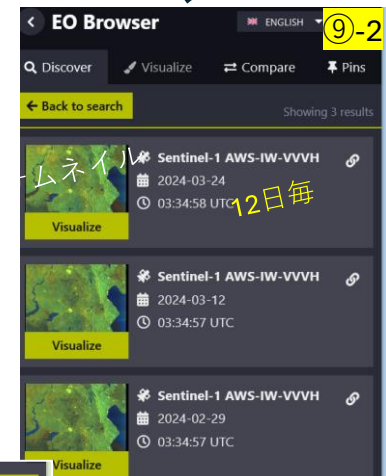
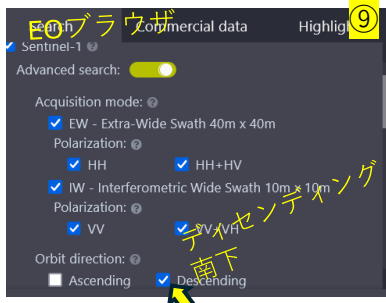
該当データがありません。⑨-4

北上のデータは、2021年10~12月頃にはあるようです。

検索期間を2021年10月1日開始にして検索してみました。⑨-5

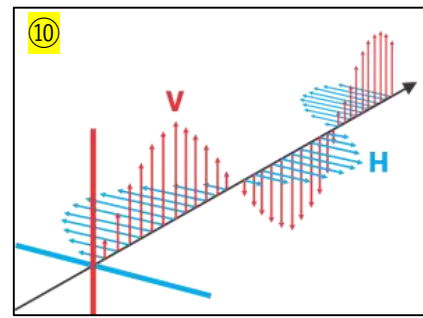
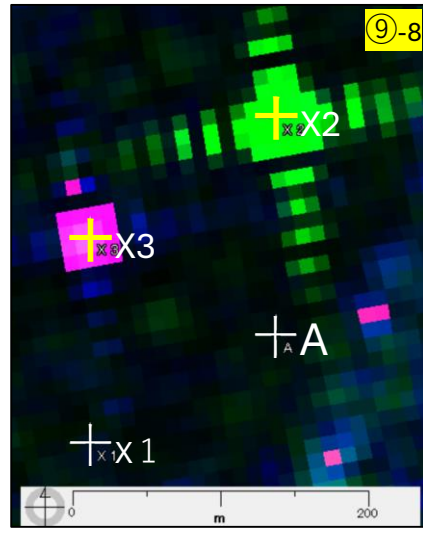
この期間は12日毎に観測しています。⑨-6

2021年12月14日を選びます。⑨-7



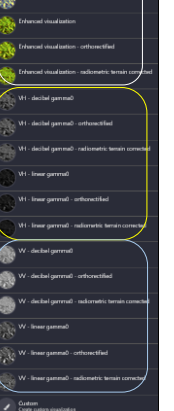
明らかに、北上と南下とでは、反射の向きが異なります。

④の図の位置を、⑨-7に落とし込んでみましょう。⑨-8



<https://support.capellaspace.com/hc/en-us/articles/360044738831-Sentinel-1-Polarization>

英語で書かれている説明を分類してみます。⑪



- VH - decibel gamma0 **オルソ補正**
- VH - decibel gamma0 - **orthorectified**
- VH - decibel gamma0 - radiometric terrain corrected
- VH - linear gamma0
- VH - linear gamma0 - **orthorectified**
- VH - linear gamma0 - radiometric terrain corrected
- VV - decibel gamma0
- VV - decibel gamma0 - **orthorectified**
- VV - decibel gamma0 - radiometric terrain corrected
- VV - linear gamma0
- VV - linear gamma0 - **orthorectified**
- VV - linear gamma0 - radiometric terrain corrected

本号では、センチネル2データ等と照合しながら、探りますので、**オルソ補正**したデータのみ扱います。

だいち2号とSAR衛星の仲間であるセンチネル1の「SAR urban」データの分析から、だいち2号苫小牧校正サイトの「CRJ」について、次のことがいえそうです。

センチネル1に対して
AとX2は同じような反射
X1とX3は同じような反射

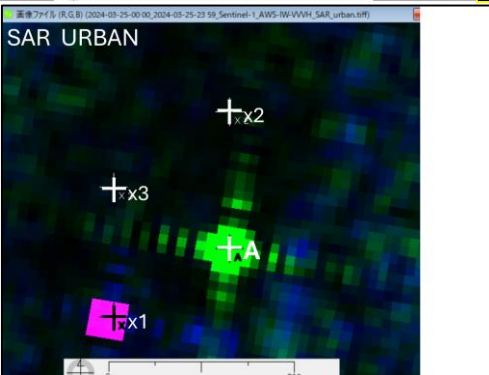
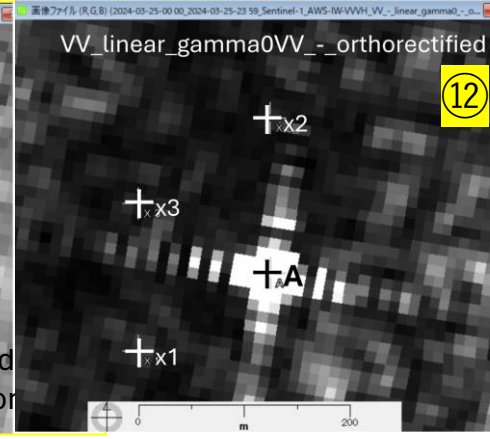
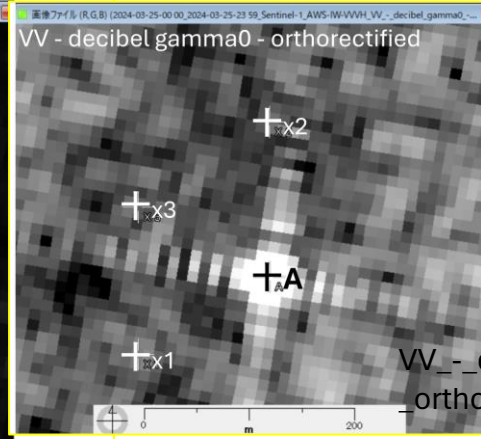
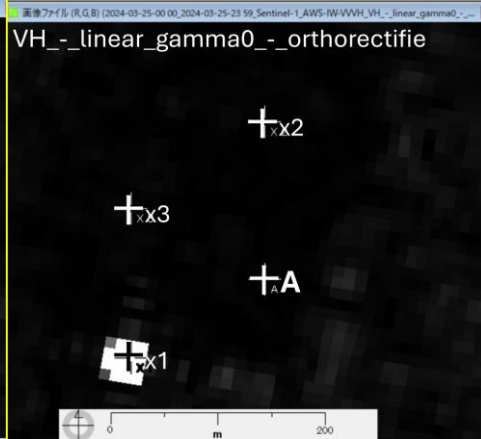
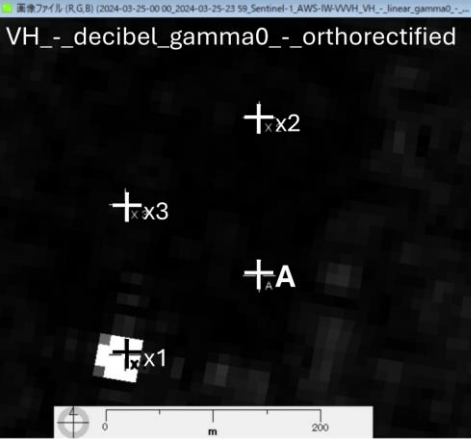
EOブラウザで、センチネル1データを検索したら「SAR urban」以外にいろいろな測度が表示されます。

センチネル1はVV(垂直-垂直)とVH(垂直-水平)の2つの異なる偏波観測方法を使用します。

VVは、垂直波を送信し、垂直波を受信してSAR画像を作成するモードです。

VHは、垂直波を送信し、水平波を受信してSAR画像を作成するモードです。

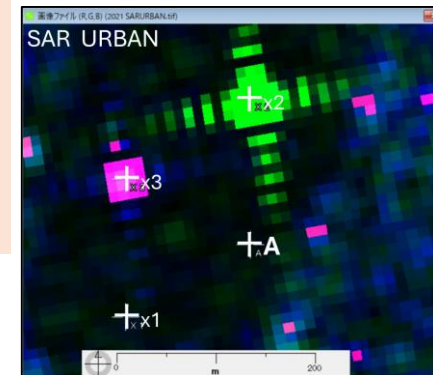
- SAR urban
- RGB ratio
- Enhanced visualization
- Enhanced visualization - orthorectified
- Enhanced visualization - radiometric terrain corrected



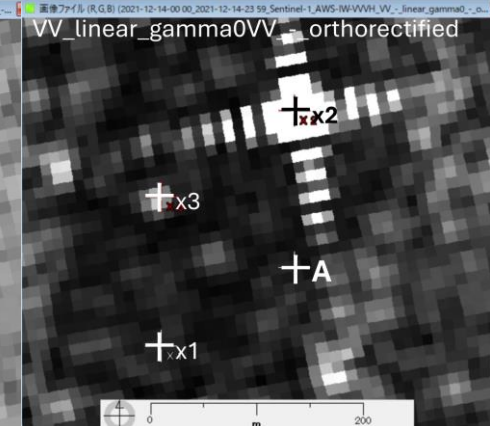
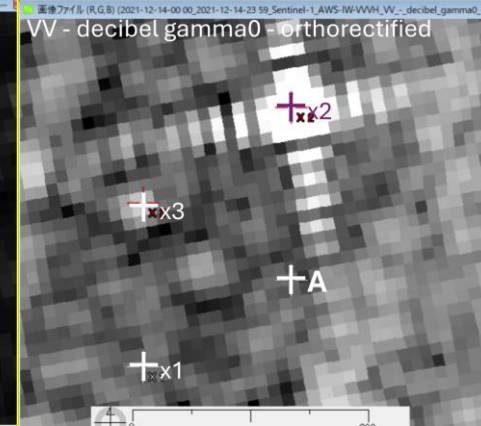
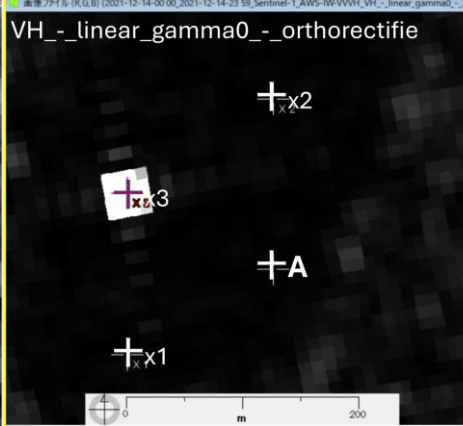
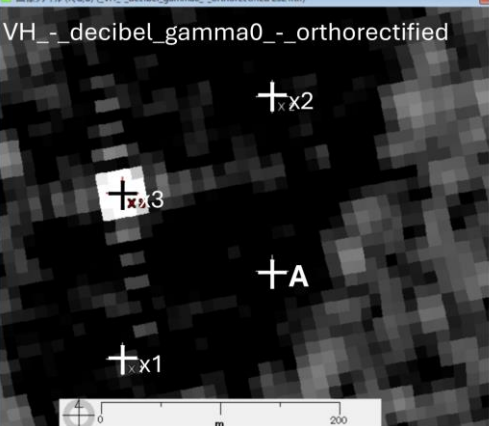
2024-3-25 南下観測群



一覧表にしてみるとAとX2の「CR」はVHでは観測できずVVでのみ観測でき（反射が強く）、X1とX3の「CR」はVHでのみ観測できVVでは観測できないことがわかる。設置目的のいち2号の反射ではどのように作像しているのでしょうか。興味深いところです。

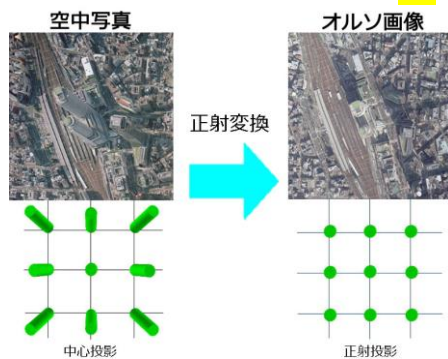


2021-12-14 北上観測群



オルソ画像とは

航空カメラで撮影された空中写真は、レンズの中心に光束が集まる中心投影なので、レンズの中心から対象物までの距離の違いにより、写真上の像に位置ズレが生じます。写真に写る対象物が地面から高いほど、また写真の中心から周縁部に向かうほど、この位置ズレは大きくなります。上空から撮影した空中写真では、土地の起伏（高低差）による位置ズレが生じるとともに、高層ビルなどの高い建物や周縁部のとがった山の像は、写真の中心から外側へ傾いているように写ります。



<https://www.gsi.go.jp/gazochosa/gazochosa40002.html>

SAR衛星は、斜め下を観測していることによる地形の歪み（ずれ）を画像変形で補正し、地図と重なるようにしています。オルソ補正といいます。苦小牧校正「CR」のA「CR」の位置の違いで確かめてください。標高の高い場所の観測では不可欠です

センチネル1 データ 苦小牧校正「CR」のA



センチネル1の測度について

- VH - decibel gamma0
- VH - decibel gamma0 - orthorectified
- VH - decibel gamma0 - radiometric terrain corrected
- VH - linear gamma0
- VH - linear gamma0 - orthorectified
- VH - linear gamma0 - radiometric terrain corrected
- VV - decibel gamma0
- VV - decibel gamma0 - orthorectified
- VV - decibel gamma0 - radiometric terrain corrected
- VV - linear gamma0
- VV - linear gamma0 - orthorectified
- VV - linear gamma0 - radiometric terrain correc

赤→VHがある値 (0.5) を超えていれば赤、こえていなければゼロ緑→VV青→VH
赤→VV緑→VH青→VH/VV

SAR urban
RGB ratio

Enhanced visualization

VV/VH という比が25を超えていれば水域、こえていなければ水域ではないと判断し、水域かそうでないかで色合成のしかたを変える

- ア linear gamma0→地面から反射してきた反射波の強さをそのまま表している。
- イ decibel gamma0→アをデシベルに変換
アとイは両者は本質的に同じ画像
暗いところの明るさの強調度が異なる
ア 明るい物の形をしっかりと識別
イ 暗いところがみえやすい
- ウ orthorectified エ radiometric terrain corrected
エはウの発展版
SARが斜めから観測していることによる影響のうち位置の歪みだけ補正したのがortho...
位置の歪みと明るさの歪みを両方補正したのがradio...

センチネル1 データは極めて魅力的です。ですが、この分野についてもYACかわら版筆者の筆力は貧弱です。調べたいことを、最もよく表現している測度を選んでいきます。皆様の考える翼に期待します。