

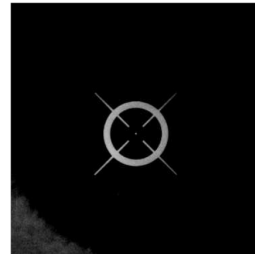
RC-5A
(CB582YZ)



RC-8
(CTO7532)



LMK2000
(CCB951X)



RC-10
(CB752)



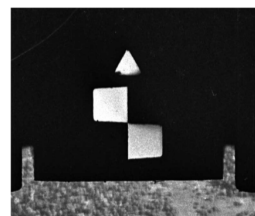
RC20
(CB943X)



RC-30
(CB981X)



RMK
(CB728Y)



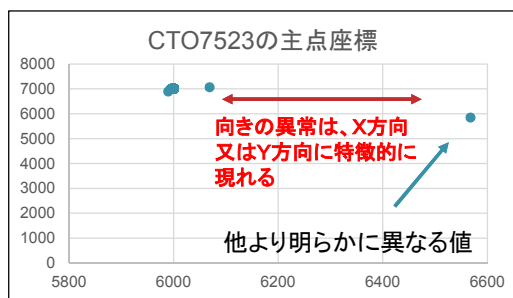
米軍 T-11
(USA-M10-1-2)

RC20とRC30は同じテンプレート画像を使用しています。

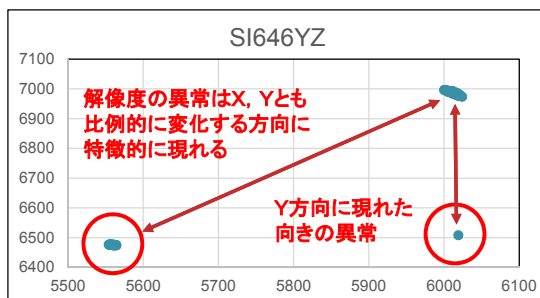
17

②入力データ点検システムの開発

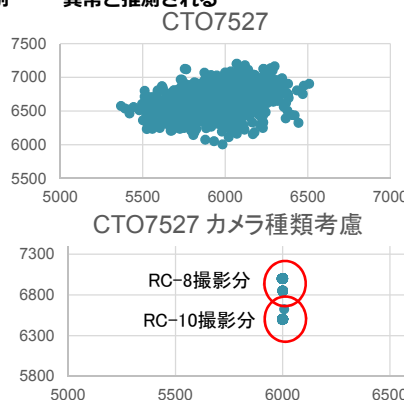
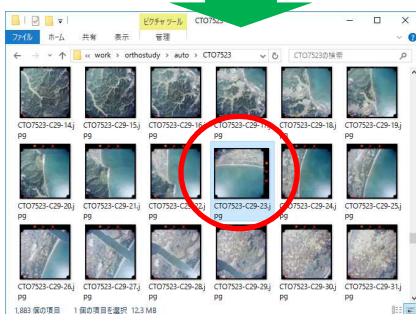
主点位置のばらつきを調べることで向きなどの異常を検出



標準偏差の10倍以上の差異があるか、平均値から400px以上異なる主点があった場合に何らかの異常ありと識別



X方向、Y方向の比率がほぼ同じで差異を生じた画像は、解像度が異常と推測される



法則性のないばらつきは、検出そのものの異常が疑われる

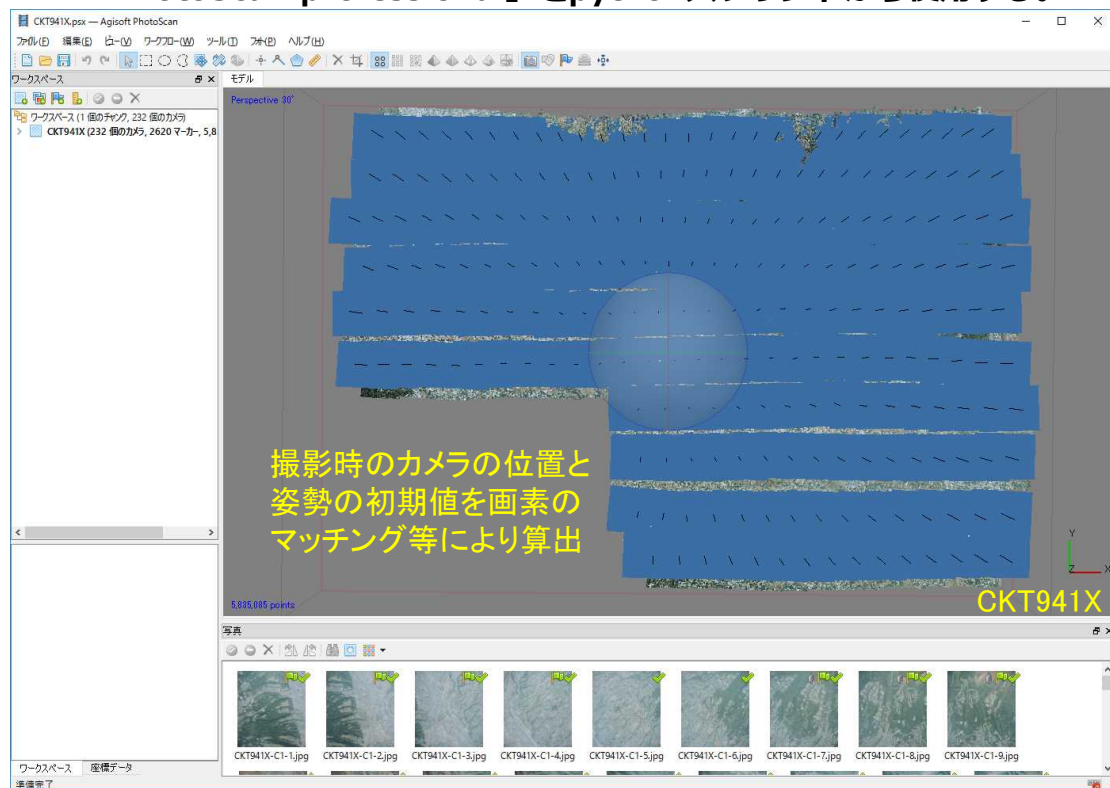
この場合、2種類のカメラが混在する地区であったことが判明

2種類のカメラを考慮して指標を検出しなことで、収れん

これまでに、約30万枚のうち115地区（地区数ベースで約9%）に何等かの問題を検出。有効に動作することを確認。

18

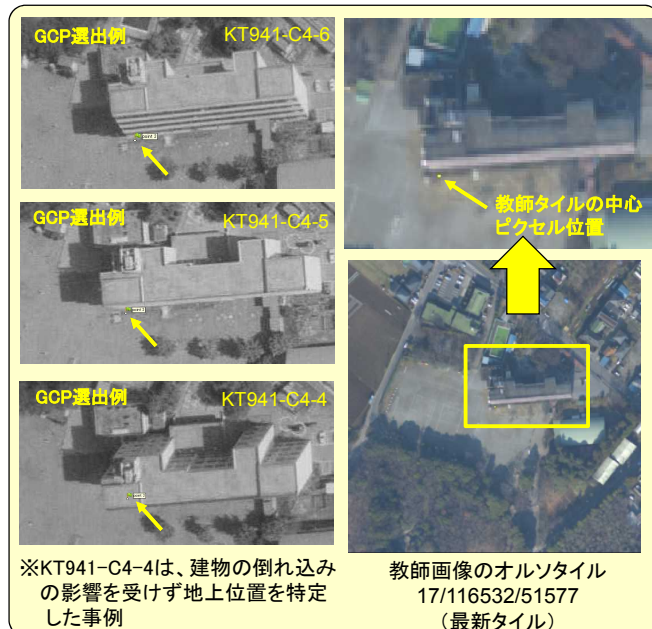
空中写真のマッチングには、既存プログラムであるSfMソフト「PhotoScan professional」をpythonスクリプトから使用する。



19

⑥地上基準点自動選点システム

地上基準点 (GCP)自動選点結果の例



※地上基準点の標高は、地理院地図の標高タイルから内挿して算出

つくば地区における自動選点結果

撮影時期	地区名	最新タイルによる点数	1970年代のタイルによる点数	1960年代のタイルによる点数
1947年	USA-R441	0	641	3729
1948年	USA-R2232	0	368	3819
1961年	MKT619	246	4683	1254
1962年	MKT621	30	19163	865
1976年	KT763Y	12289	3337	-
1980年	KT802X	1255	2024	-
1981年	KT812X	2464	-	-
1990年	CKT903	14969	-	-
1990年	KT902Y	11521	-	-
1997年	KT971	6766	-	-
2001年	KT20012X	24482	-	-

※最新タイル: 地理院地図における「写真」。使用したズームレベル15~18
 ※1970年代のタイル: 地理院地図における「国土画像情報(第一期: 1974~1978年撮影)」。使用したズームレベル14~17

※1960年代のタイル: 地理院地図における「空中写真(1961~1964年)」。使用したズームレベル14~17

※本表の点数は空中写真1枚ごとにカウント。実際の地上基準点数はこの約1/3~1/4の数となる。

選点結果の良否を個々に判定するのは困難なことから、後続工程の空中三角測量の中で残差等を数値で確認し、悪い点は排除する。

20

PhotoScanにより空中三角測量（調整計算）を実施

教師	自動選点	うち採用	手動選点	地上基準点 (GCP) の平均残差
ort+airphoto	8672点	2556点	6点	0.685m



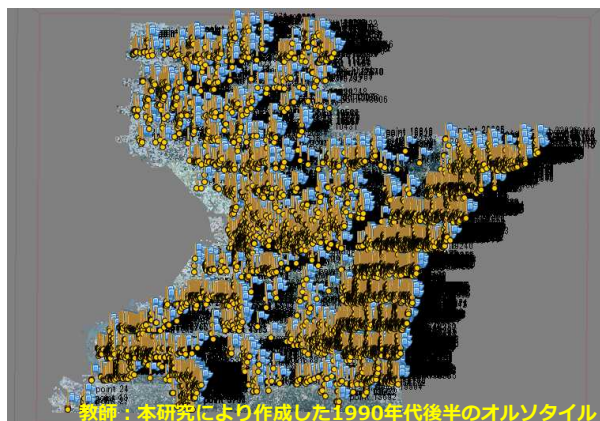
- 残差の大きなGCPを削除しつつ、自動選出されたGCPの最大残差が基準値※以下となるまで反復して調整計算を実施
- これにより自動選出されたGCPの採用点が決まり、カメラの位置と姿勢も求まる。
- ただし、森林や水域が支配的な地域ではGCPは自動選点されないため、手動でGCPの付与が必要。

※地上画素寸法を基線高度比(0.6とする)で除した値の $\sqrt{2}$ 倍(作業規程の準則第202条第8項を準用)
 ※地上画素寸法は、実績値から10000地区25cm、20000地区50cm、40000地区90cmとみなす

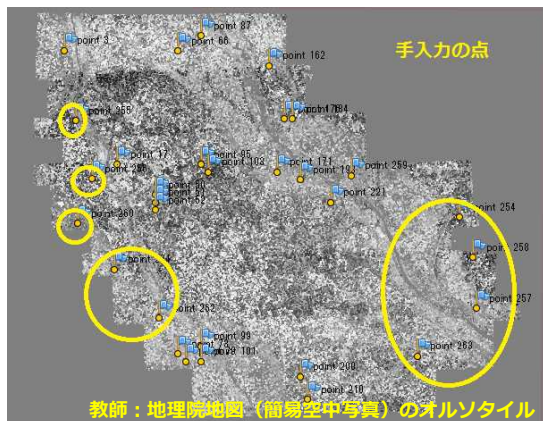
⑥+③地上基準点の自動選点事例



【一般的な事例】CKT803(1980年撮影:772枚) 自動選点のうち採用点297点、手入力28点



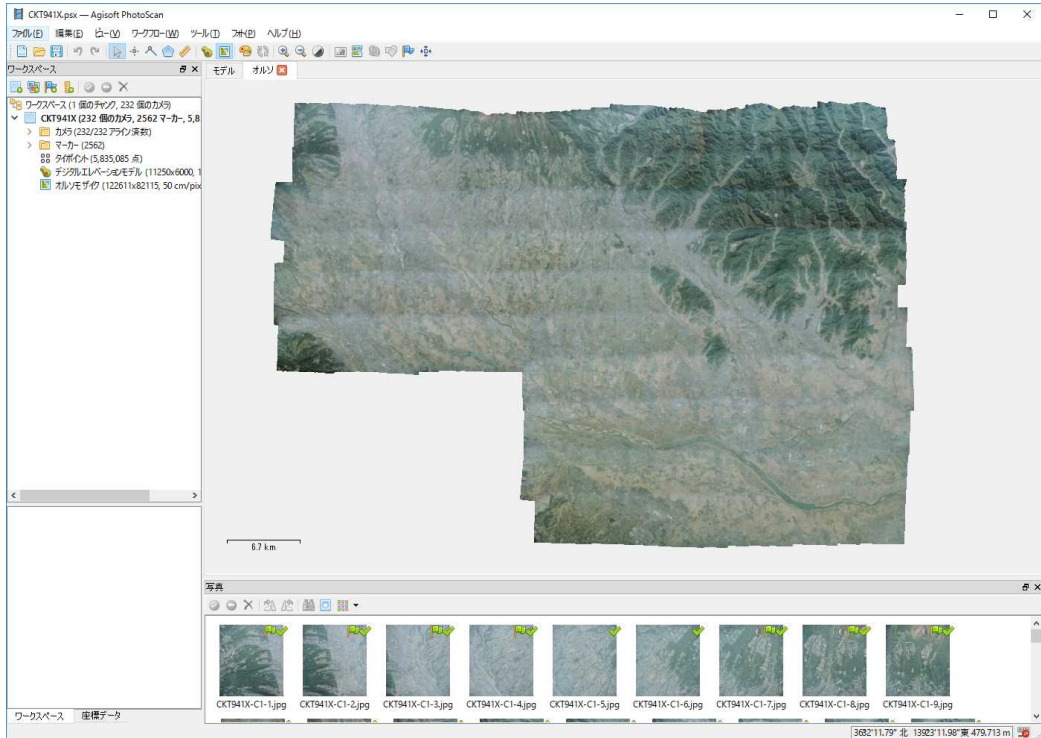
【最良の事例】CKT911X(1992年撮影:306枚)
 自動選点のうち採用点6213点、手入力なし



【良好でない事例】KT873(1987年撮影:103枚)
 自動選点のうち採用点22点、手入力9点

PhotoScanの機能によりオルソモザイクを実施する

- PhotoScanにより既存のDEMを読み込み、オルソモザイクを作成して、出力する。



23

生成したオルソ画像の検証

- 定性的な評価
 - ・ 既存DEMやラップ率が少ない写真を使用したことに起因するズレ（建物の倒れこみ、橋梁部の不整合）はみられる
 - ・ 比高差が少ない場所では、概ねズレが車線 1 本分程度以内に収まっている
 - ・ 比高差が大きい地区では、森林部で大きいズレがみられる箇所がある。地上基準点より外側で標高が高くなっている地域に散見される。



検証の結果は、比高差が大きい地区の外縁部を除き概ね良好な成果である。特に、地上基準点の自動選点密度が高い地区は良好な成果が得られている。



● 検証点における定量的な評価

- ・1940年代から変化していない地点を
各市町村 1 点程度選点し検証点とした
- ・品質基準は、水平誤差の標準偏差
5.0m以内※を目標とした

検証結果

	検証点数	標準偏差
1990年代	6	1.55m
1980年代	6	1.38m
1970年代		未作成
1960年代		未作成
1950年代	5	4.53m
米軍写真	5	5.75m



検証点配置図

注：1950年代、米軍写真は、検討過程で作成した地上基準点自動選点によらないオルソ画像（地上基準点はすべて手動にて付与）における検証結果

● 画質の良い年代のオルソ画像は品質基準を満たしている。

ただし、検証点は森林部での設定が困難なため、評価値はオルソ画像全体の品質を検証するものとは言えない点に注意が必要。

※作業規程の準則第291条第2項における写真地図の精度のうち、地図情報レベル5000における水平位置（標準偏差）の値。