

選択肢としての 3次元レーザスキャナ

2007年9月7日

動体計測研究会

木口裕史@株式会社パスコ

レーザー計測とは？

- レーザ光を用いて、物体の表面形状を計測する手法。
- 計測結果は「距離と角度」だが、最終的には「XYZ」の座標値として保存される。
- 機器によっては「RGB」の色情報も取得でき、「XYZRGB」の膨大な3次元位置情報を短時間で取得することができる。

レーザを選択するとき

	選択の理由	%
1	LSでしか計測できない	100
2	LSがもっとも効率的	80
3	LSがあるなら使いたい	50
4	LSでも念のため計測しておこう	20
5	LSでの計測はいらない	5
6	LSでは計測できない	0
	*LS=Laser Scanner	

選択の余地無く、選択

1:LSでしか計測できない

- 迅速性が求められる場合。
- 複雑な形状で、他の方法では計測できない場合。
- 対象物が他の方法では計測できない場所にある場合。

選択の余地有り

2~4:LSでの計測を検討

- 他の方法では図化やモデル作成に膨大な労力を要し、精度も劣る場合。
- 対象物が他の方法では計測しにくい場所にある場合。
- 後で断面図や立面図などの位置を変えて見たい場合。
- 今後、3Dモデルが必要とされる場合。

選択しない

5、6:LS計測しない、できない

- 担当者が必要なしと判断した場合。
- 対象物が、計測できない場合。
 - 水などで濡れている。
 - レーザ光を吸収もしくは乱反射する素材。
 - 黒色。
 - 多孔質素材。
- 狭すぎ、小さすぎ、大きすぎなどサイズの無理な場合。

計測できない1例

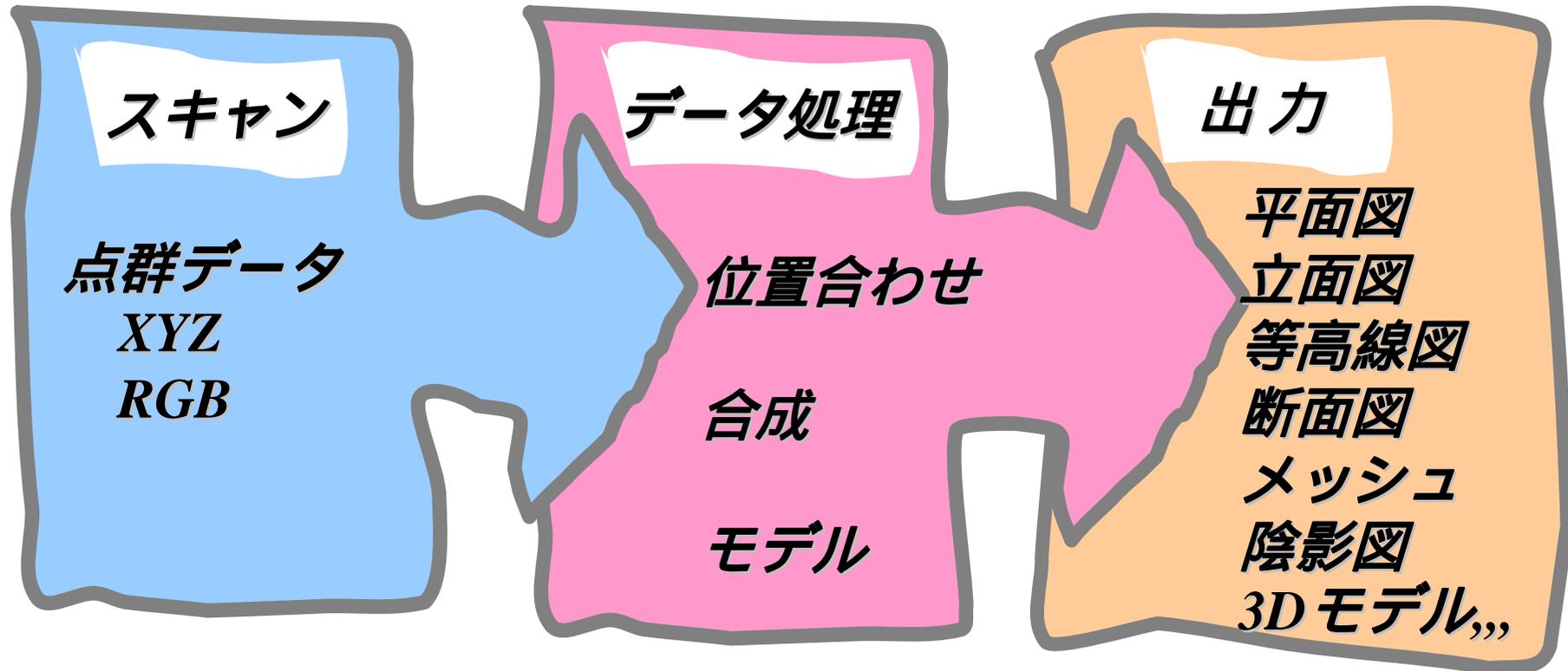
バーミヤンの石窟



具志川城跡



レーザー計測の流れ



成果

2D : 線画・画像 静的な成果

3D : 3Dモデル 動的な成果

成果の実例: 1 舞鶴城石垣

- 稲荷櫓全周(6面)の3次元データ取得

- 使用機材 Cyrax2500

- 取得データ間隔 約1cm

- 現場作業日数 5日(実質7日程度)

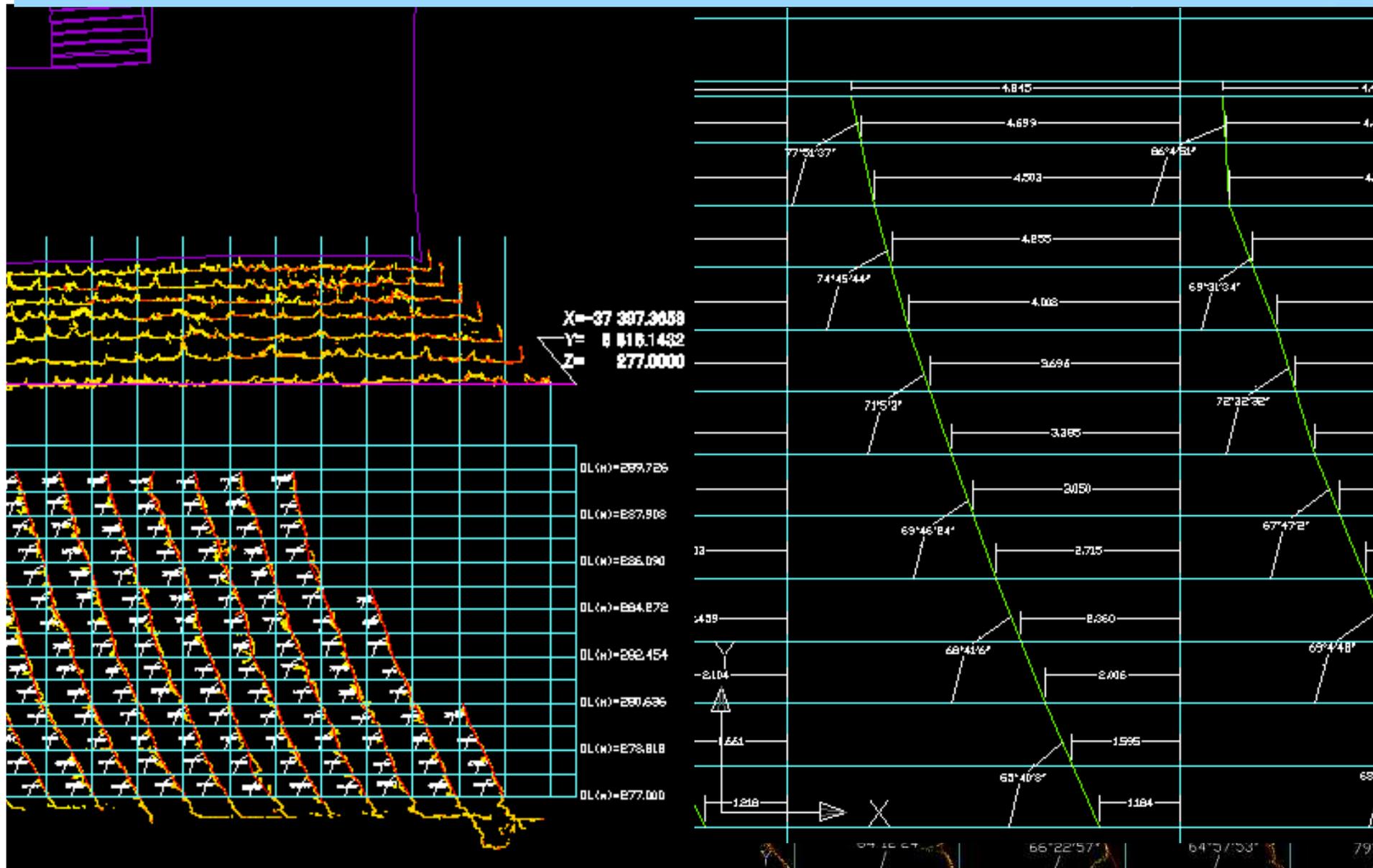
- 取得データ合成 3日

- 納品項目

- 現況断面図
- 現況平面図
- 復元断面図
- 復元平面図
- 丁張図



成果の実例: 1 舞鶴城石垣



成果の実例:2 バーミヤン

- 大仏がん、崖面、石窟の3次元データ取得
 - 使用機材 Riegl LMS-Z210
 - 取得データ間隔 約1～10cm
 - 現場作業日数 20日(実質18日程度)
 - 取得データ合成 15日
 - 納品項目
 - 現況立面図
 - 現況平面図
 - 現況断面図
 - 3次元モデル



成果の実例:2 バーミヤン

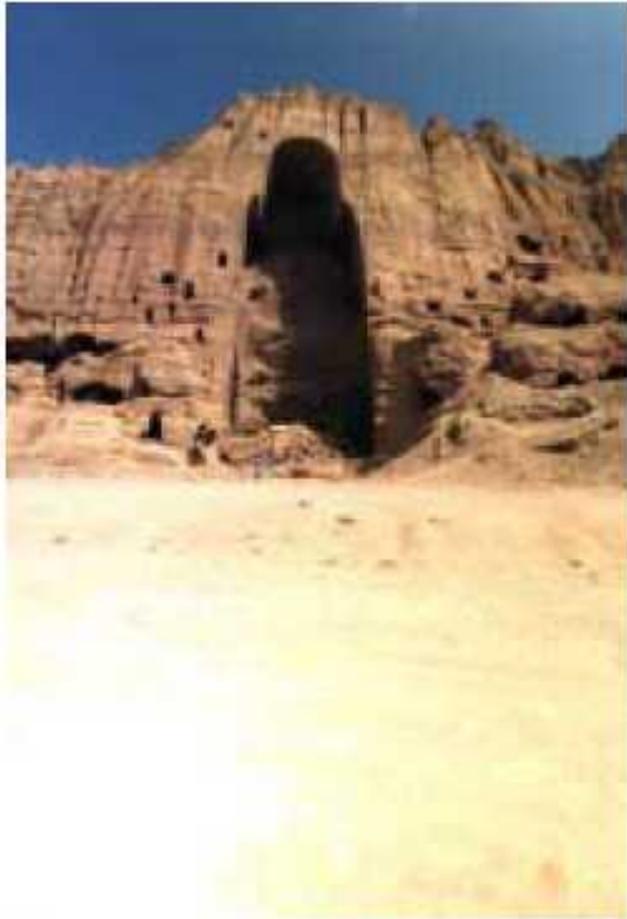


Fig.5 True Color of Buddha statue



Fig.6 Intensity Image

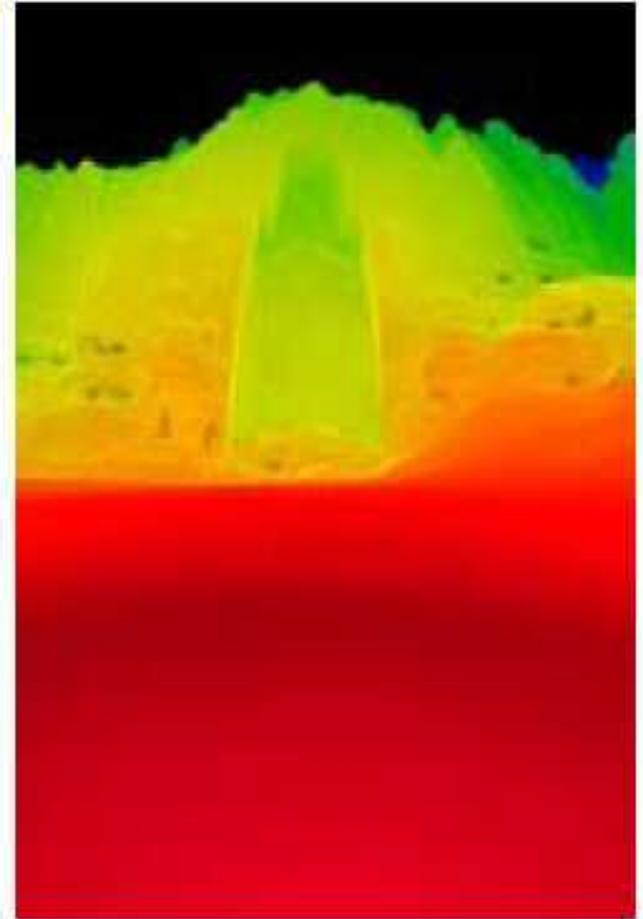


Fig.7 Range Image

成果の実例:2 バーミヤン

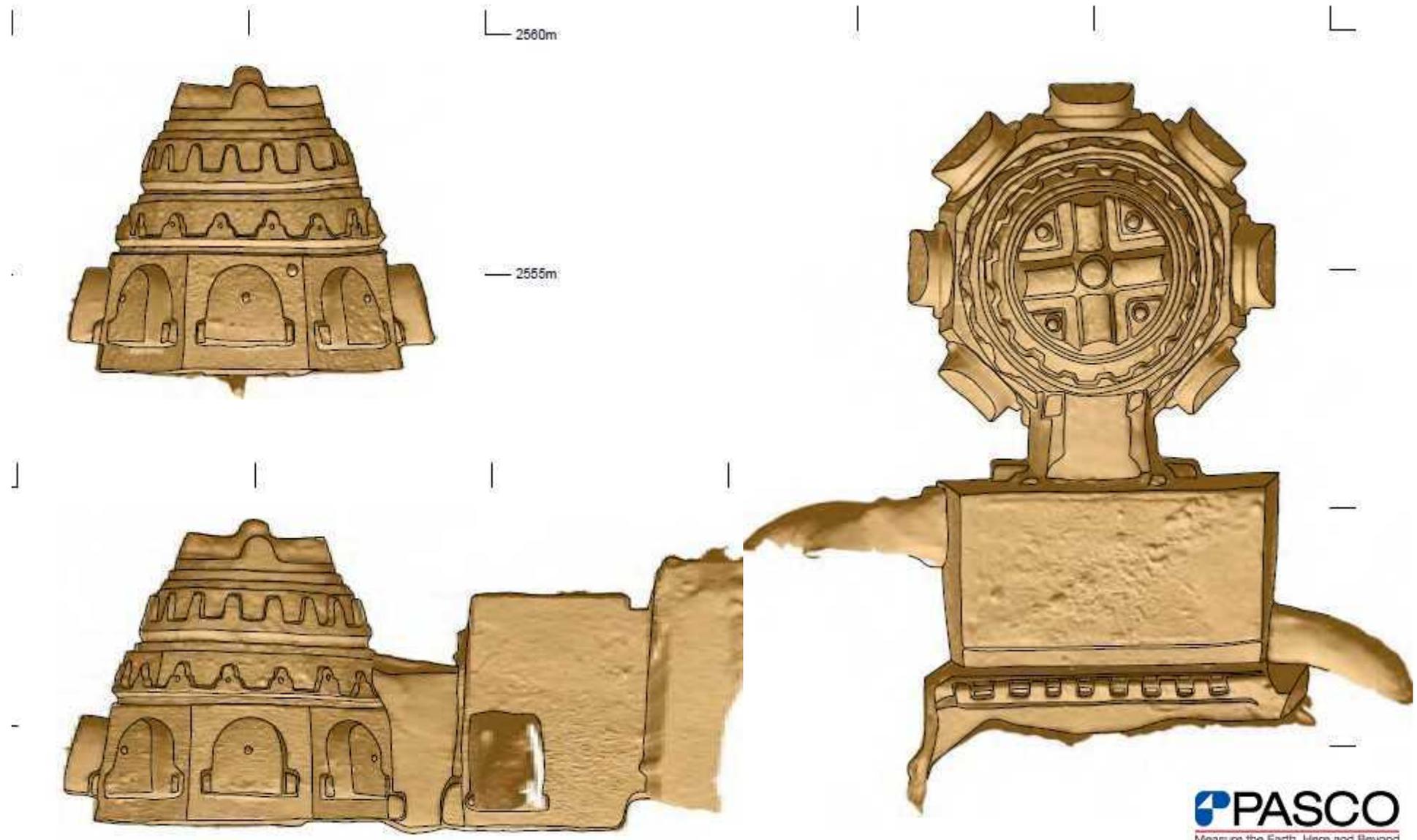


Area	Number of scan points	Number of scan shots
Bamiyan	47	92
Foladi	14	18
Kakrak	11	14
<u>Total</u>	<u>72</u>	<u>114</u>

成果の実例:2 バーミヤン



成果の実例:2 バーミヤン



成果の実例:2 バーミヤン

PASCO NEXTRAX
EIT INSIGHTS
DIGITAL CENTER CORP. 2002

Digital Bamiyan 2003

日本語 English

言語を選択して下さい Please select language

ku Maeda
at Yamaguchi
National Research Institute for Cultural Properties, Tokyo

計測結果をGIS風アレンジし、
展示コンテンツとした試み。

タッチパネルで動作。

Digital Bamiyan East Buddha

Standing Buddha in 38m height is settled into a 40m niche, which is considered to be carved into a cliff of sandstones in the end of 6th century ahead of the west Buddha. There are caves around the statue's feet and a niche. A wall painting of a god of the sun existed at a great composition in the zenith of shrine. However it was demolished by Taliban.

Buddha

Go to Bamiyan Valley

Touch and drag the screen, or move the yellow button left/right and up/down.

Top Back

Digital Bamiyan Cave

More than 750 caves were constructed in Bamiyan valley and ornamented with the wall paintings. They imitated the architecture of that era. However, most of them were destroyed by Taliban or robbers. The cave D consists of a rectangular front hall and an octagonal-shaped temple. It is possible to enter there through a spiral stairway from the...

Go to Bamiyan Valley

Touch and drag the screen, or move the yellow button left/right and up/down.

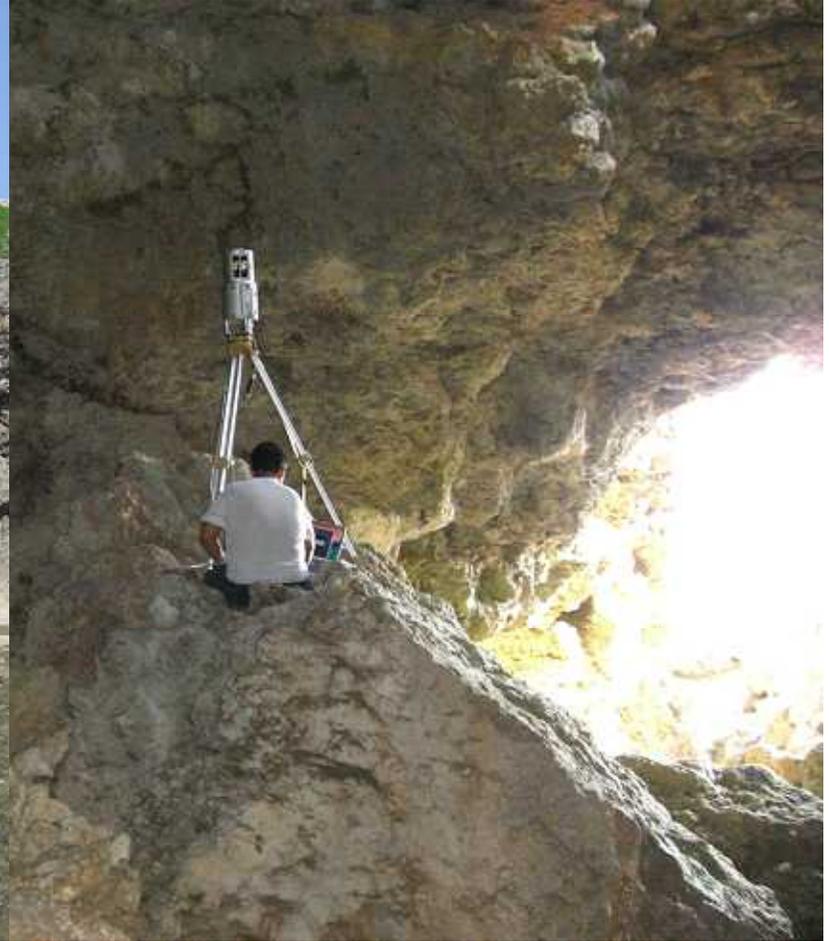
PASCO
Measure the Earth, Here and Beyond

成果の実例:3 具志川城跡地下空洞

- 城跡下部空洞形状3次元データ取得及び所有データ統合
 - 使用機材 Riegl LMS-Z210
 - 取得データ間隔 約1～5cm
 - 現場作業日数 5日
 - 取得データ合成 5日
 - 納品項目
 - 空洞3次元モデル
 - 現況断面図
 - 統合データ



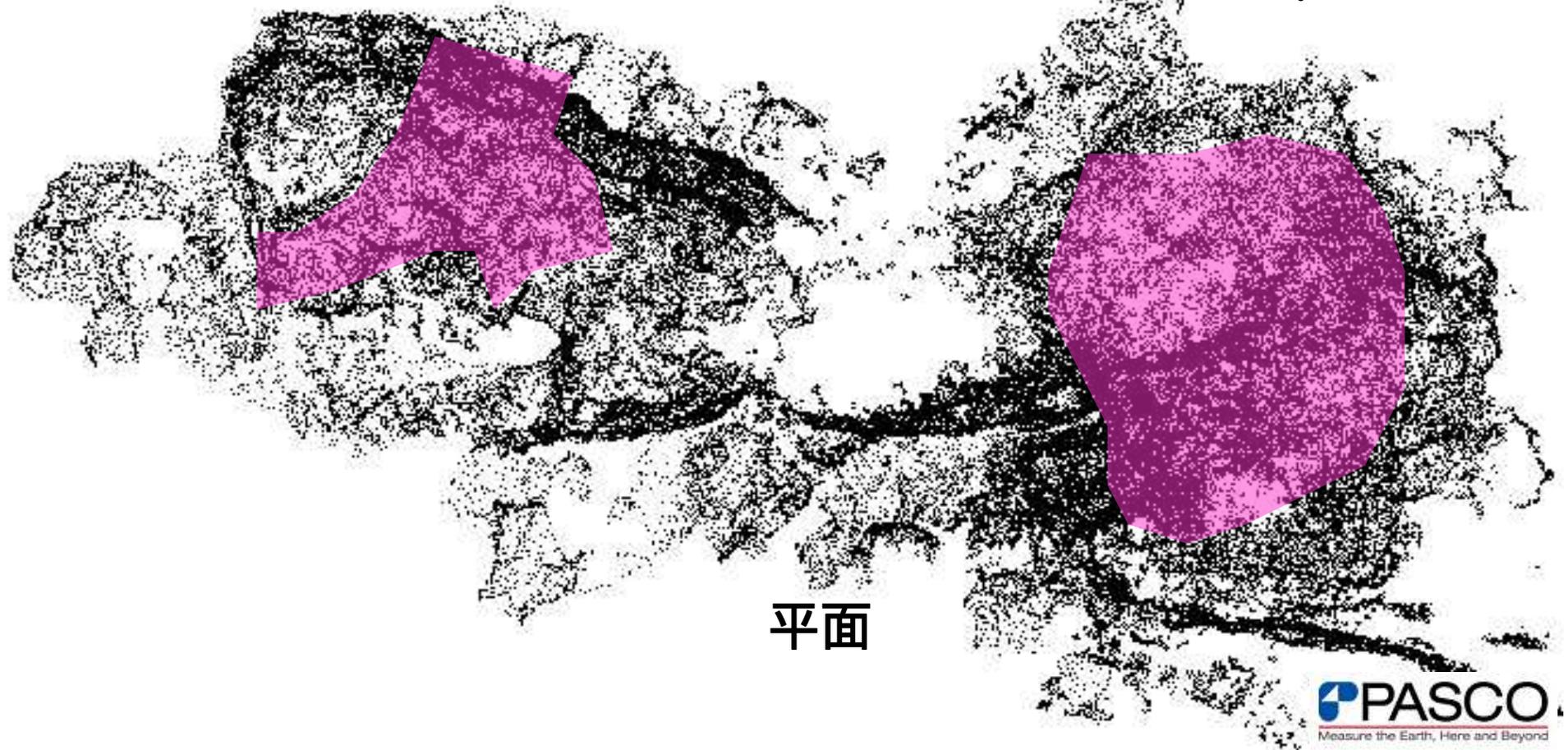
成果の実例:3 具志川城跡地下空洞



成果の実例:3 具志川城跡地下空洞

岬自体は石灰岩質。

城跡下部に大きく2箇所の空洞がある。



平面

選択肢としては、「あり」。だが、、

- 線画のような伝統的な積み重ねが浅いため、決まった形式がない。 利用し難い。
 - 様式とデータ標準の必要性
- 折角の3次元モデルを使いこなせていない。
 - 処理の簡素化と解析ツールの充実
- レーザは従来の手法の代用品ではない。
 - 何をどのように記録し保存するのか？
 - どのように利用するのか？
 - 提供者・利用者間の議論が必要。

スキャナを選ぶ

- 精 度：角度精度、距離精度、位置精度
 - 分解能：水平角、垂直角
 - 環 境：気温、湿度、気圧
 - 効 率：距離、速度、「範囲」
 - 実用性：「重さ」、「操作性」、「画像取得」
 - 処 理：「後処理ソフトの充実度」
- * 「」内が自分の選定ポイント