

# デジタルカメラによる文化財 のデジタルアーカイブ化と ビジュアライゼーション

東京電機大学 理工学部  
建設環境工学科  
近津博文

第1回文化遺産のデジタルドキュメンテーションと利  
活用に関するワークショップ  
東大生研A棟2階コンベンションホール 9月7日, 2007

- 民生用デジタルカメラの現況
- デジタル写真測量の現状と問題点
- 画像計測用ソフトウェア “3DiVision”
- “3DiVision”による応用事例
  - ・地形測量
  - ・文化財調査
    - ・歓喜院聖天堂
    - ・五百羅漢 (喜多院)
    - ・目黒邸
    - ・高麗家
    - ・石仏群
    - ・大銀杏
  - ・ボンベイ

Dept. of Civil and Environmental Engineering TDU 東京電機大学

## ➤ 民生用デジタルカメラの現況

- Leaflet inserted in News Paper (1 Feb. 2007)

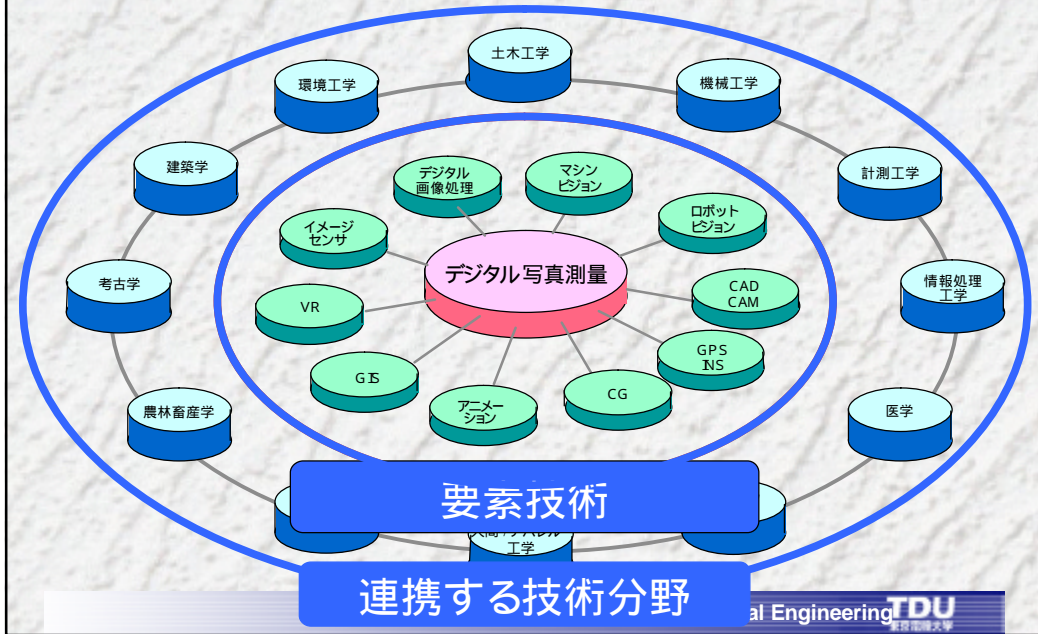
Consumer Grade Digital camera have been receiving great expectations from the view point of Ubiquitous Digital Photogrammetry .

- + Real-time imaging became possible.
- + Resolution is amazingly increasing.
- + Downsizing is also amazingly increasing.
- + Low-price is realized.

Dept. of Civil and Environmental Engineering TDU 東京電機大学

## ・ デジタル写真測量の応用分野

Application of DP.

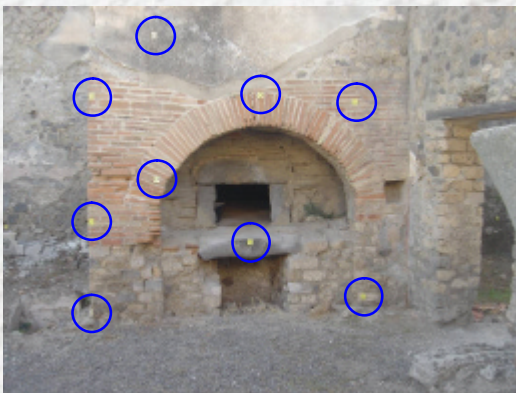


## ➤ デジタル写真測量の現状と問題点

Current issues in Camera Calibration

### ■ 高精度な地上基準点を用いる場合 (GCP)

- カメラの外部・内部標定要素を求めるための標定  
[PI-3000, PG MAN]



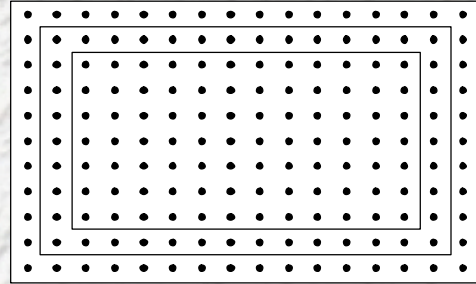
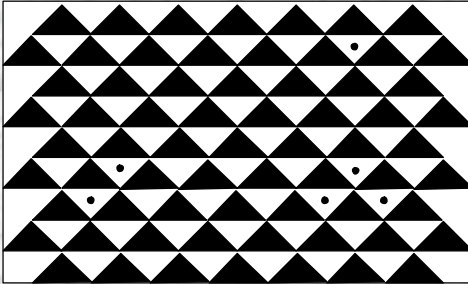
Great time & labor for  
GCP surveying are serious  
issues.



## ■ 標定シートなどを用いる場合 (Test Sheet)

- 内部標定要素の事前算出が必要
- 直接計測による距離計測もしくは地上基準点が必要

[PhotoModeler, 3D-MODE, Kuraves-K, STAGE MAN, 3DiVision]



IO parameters are utilized repeatedly.

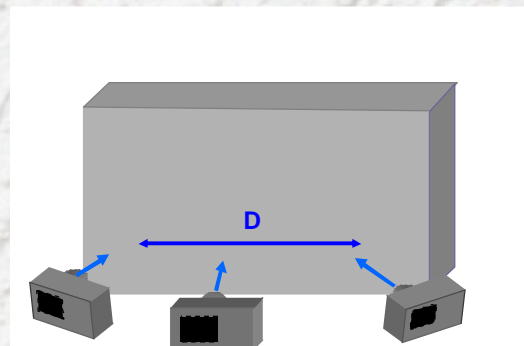
- Boring job for measuring a few test sheets.
- Reliability for estimated IO Parameters should be evaluated.

## ■ トリプレット画像を利用した画像計測ソフト

“3DiVision” was designed to perform convenient 3D measurement using consumer grade digital camera under the key words; **3Dimension**, **Digital image** and **Visualization** .

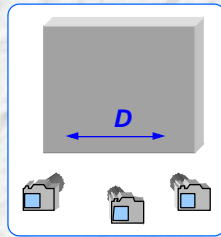
Remarkable Points;

- Removed previous interior orientation procedure.
- Removed ground control points
- Interior & Exterior orientation and 3D-coordinates of temporal control points (9 points in this research) are calculated simultaneously.

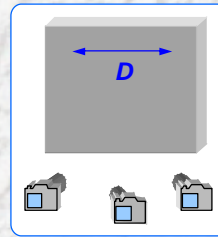


## • Ubiquitous Digital Photogrammetry by 3DiVision

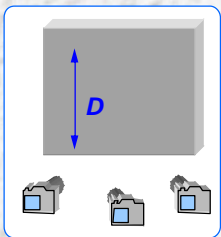
3DiVision was improved include 4 mode correspond to various site.



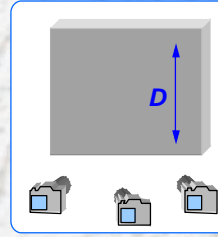
Mode 1



Mode 2



Mode 3



Mode 4

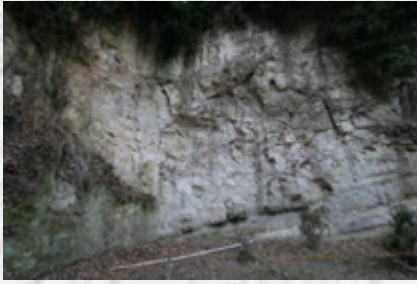
## • 3DiVisionの特徴

Characteristics of 3DiVision





## • 3DiVisionの応用 Applications of 3DiVision



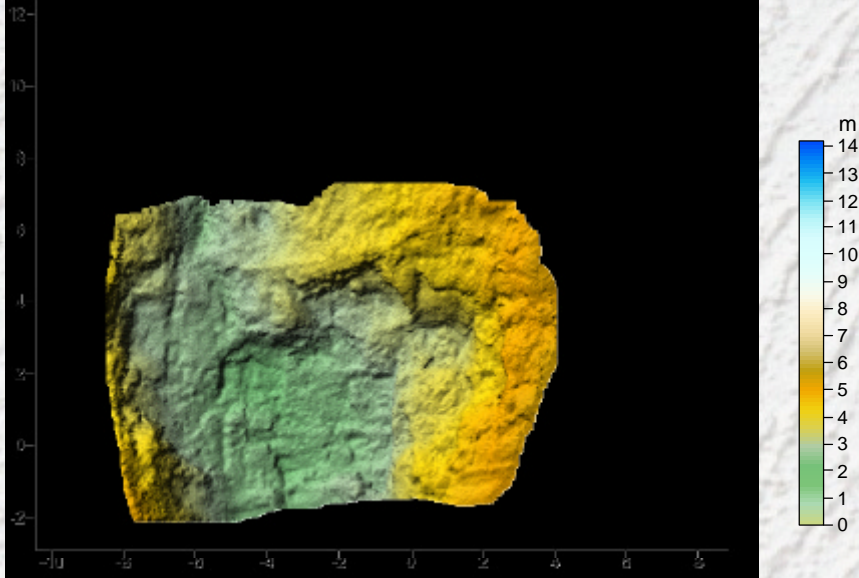
Dept. of Civil and Environmental Engineering TDU  
東京理科大学

## • ノイズ Noize

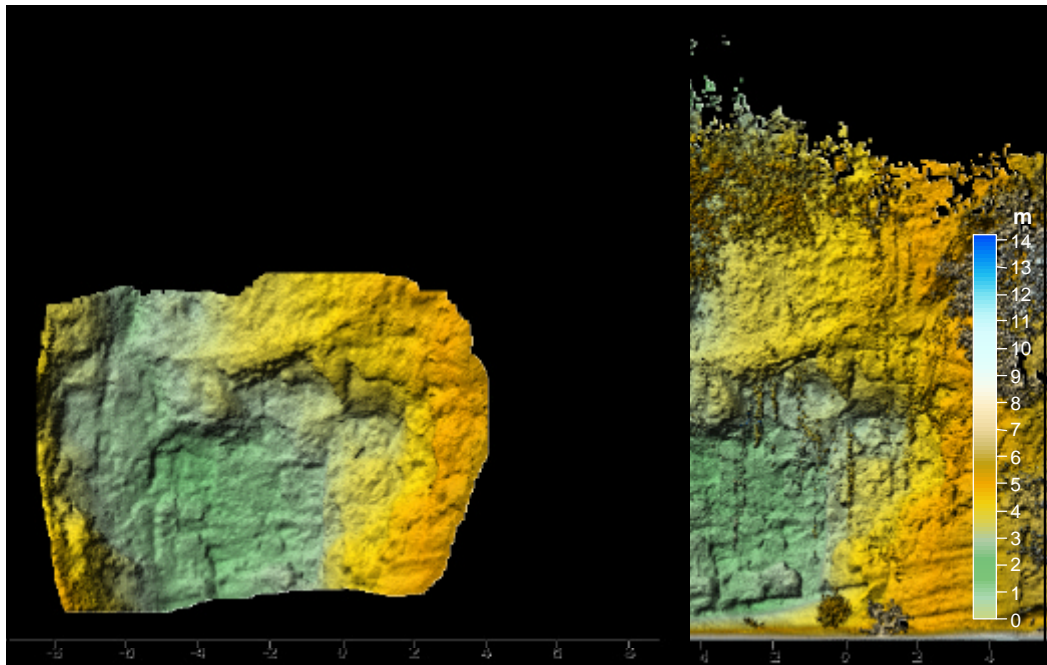


Dept. of Civil and Environmental Engineering TDU  
東京理科大学

• レザー測量との重ね合わせ



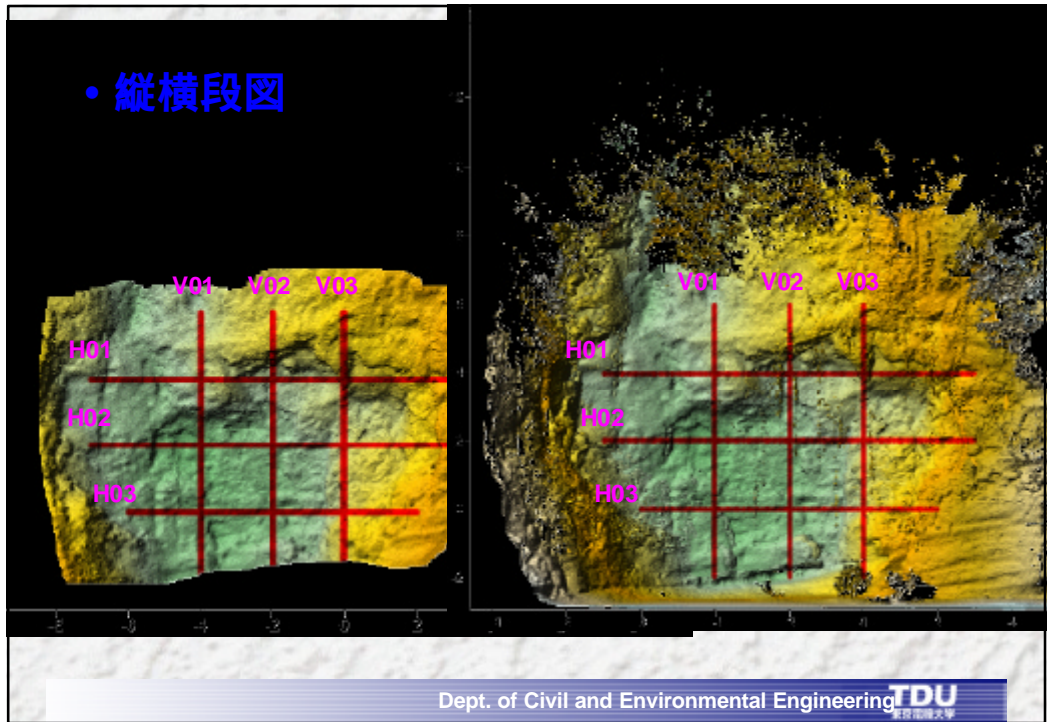
Dept. of Civil and Environmental Engineering TDU  
東京理科大学



Dept. of Civil and Environmental Engineering TDU  
東京理科大学

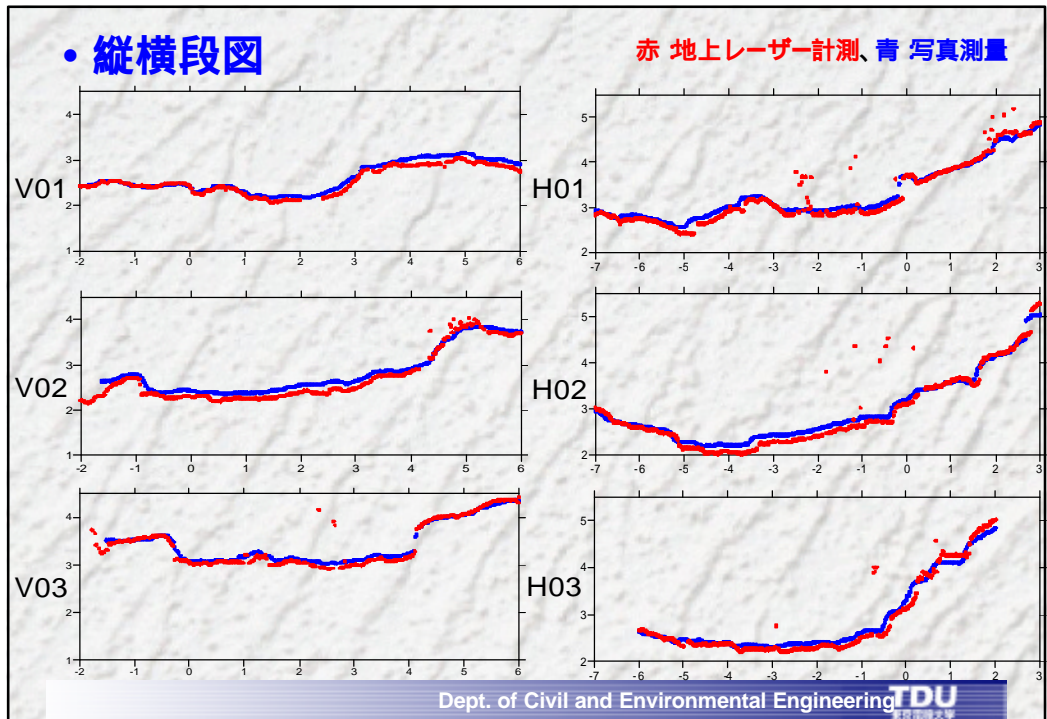


# • 縦横段図



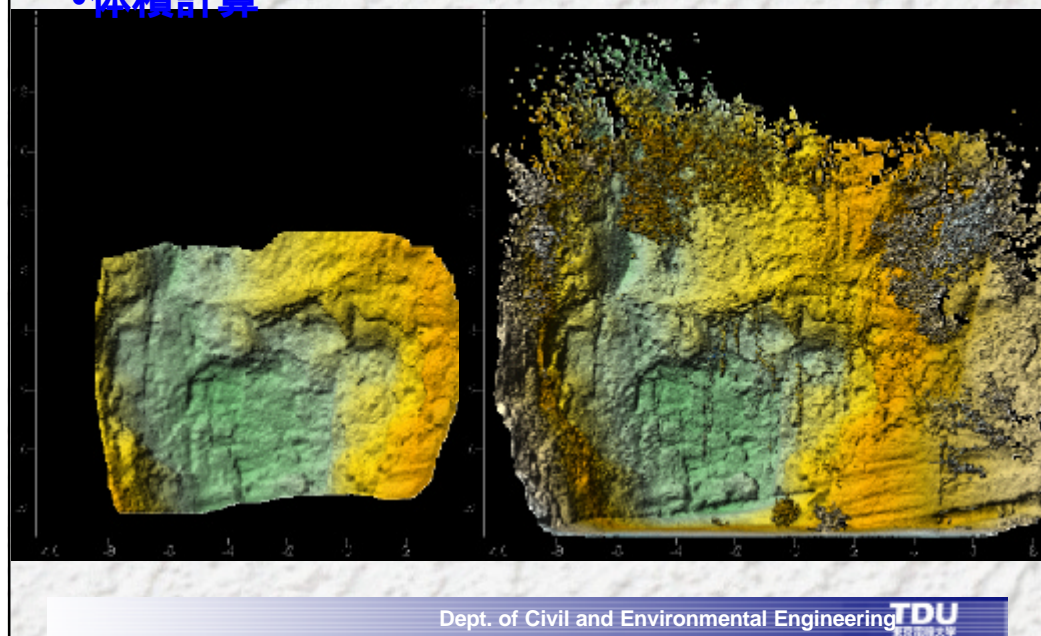
Dept. of Civil and Environmental Engineering TDU  
東京理科大学

# • 縦横段図



Dept. of Civil and Environmental Engineering TDU  
東京理科大学

•体積計算



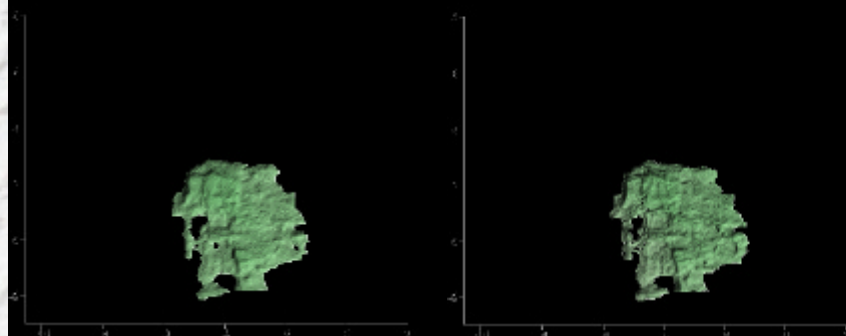
•最深部から50cm

写真測量

$V1=2.803\text{m}^3$

レーザ測量

$V2=2.839\text{m}^3$





• 最深部から100cm

写真測量

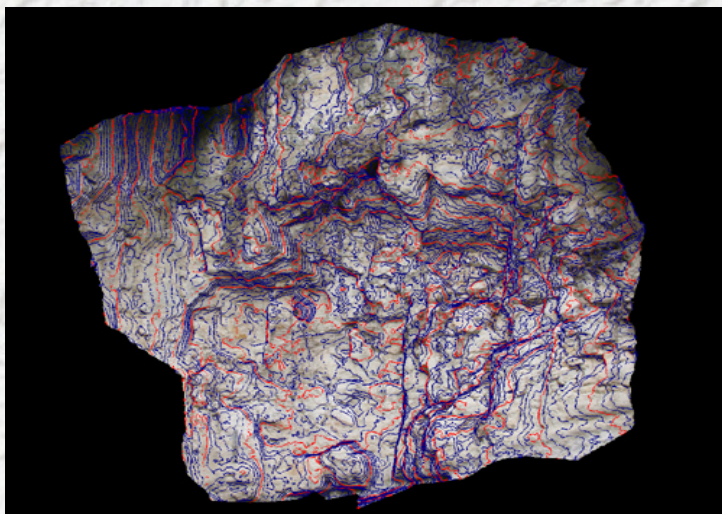
$V1=18.233\text{m}^3$

レーザ測量

$V2=19.814\text{m}^3$



• 地形図 Application to Topography



50mm

## • 3DiVisionの応用 Applications of 3DiVision



Tokyo Denki University Chikatsu Laboratory 2005

Dept. of Civil and Environmental Engineering **TDU**  
東京電機大学

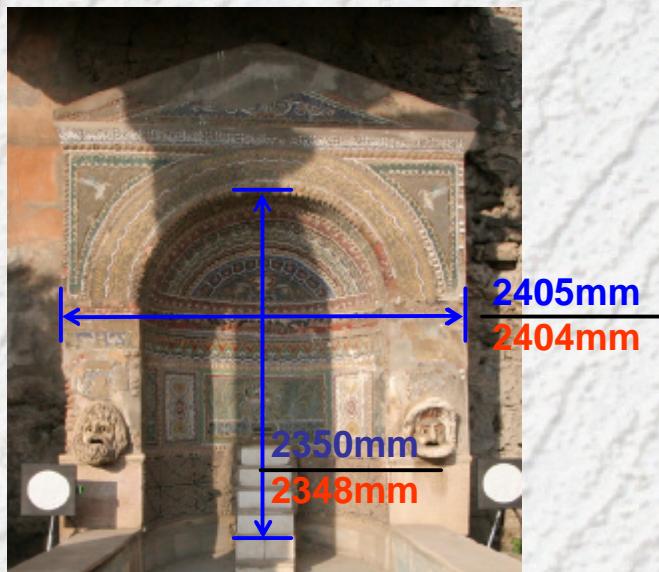






# • Accuracy Check

計測値  
実測値



## 五百羅漢 (喜多院)

- Actually 538 rakan statues were built and enshrined during 1782 – 1825.
- Rakan means holy man like a Saint.



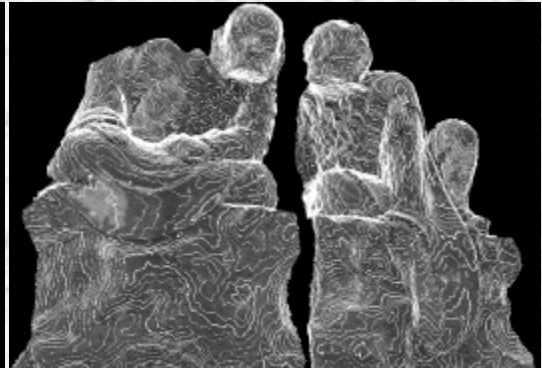
## Whisper Rakan

This Rakan is called “whisper rakan”.





## 3D model of the Whisper Rakan



Dept. of Civil and Environmental Engineering **TDU**  
東京理科大学

## 3D Model of the Meguro Residence

新潟県北魚沼郡守門村 1797 年 建築  
1974年 国指定重要文化財



Dept. of Civil and Environmental Engineering **TDU**  
東京理科大学

- 坂東観音本尊写しの石仏群



Dept. of Civil and Environmental Engineering TDU  
東京大学

- 石仏群の 3Dモデル



Dept. of Civil and Environmental Engineering TDU  
東京大学



## •坂東第十番札所 巖殿山 正法寺 大銀杏

東松山市指定天然記念物 (1974年 7月 10日 指定)



幹囲

13.5m

Dept. of Civil and Environmental Engineering TDU  
東京理科大学

## •大銀杏の3Dモデル



幹囲

13.5m

Dept. of Civil and Environmental Engineering TDU  
東京理科大学

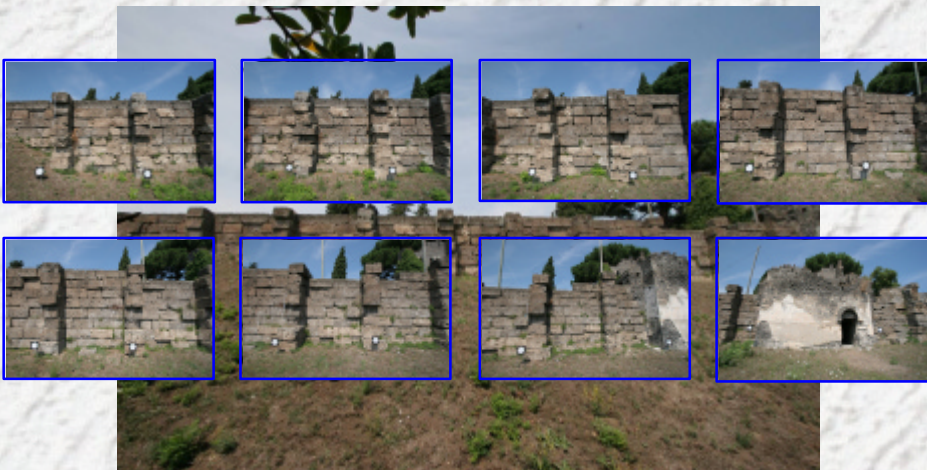
## ポンペイの門構の城壁 Pompeii, Italy



Dept. of Civil and Environmental Engineering TDU  
東京理科大学



- City wall at the side of Visvio Gate



Dept. of Civil and Environmental Engineering TDU  
東京理科大学



- 3D Model of City Wall



Tokyo Denki University Chikara Laboratory 2005

Dept. of Civil and Environmental Engineering **TDU**  
東亜技術大学

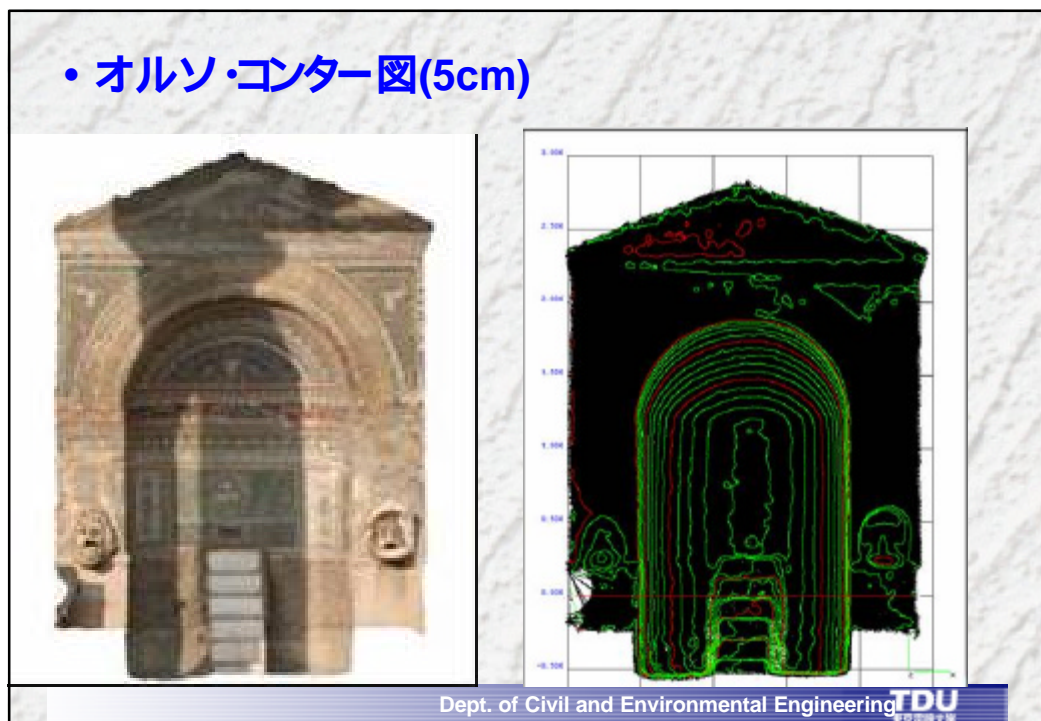
## House of Big Fountain



Dept. of Civil and Environmental Engineering **TDU**  
東亜技術大学

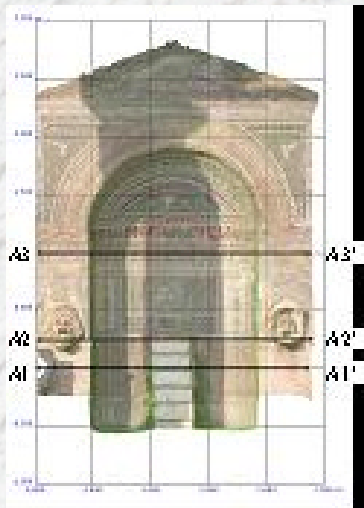


• オルソ・コンター図(5cm)

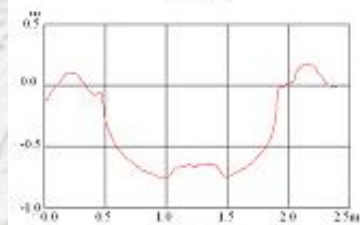




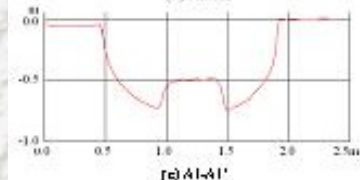
## • 横断面図



(c) A3-A3'

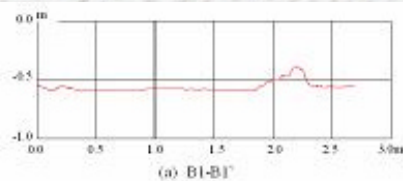
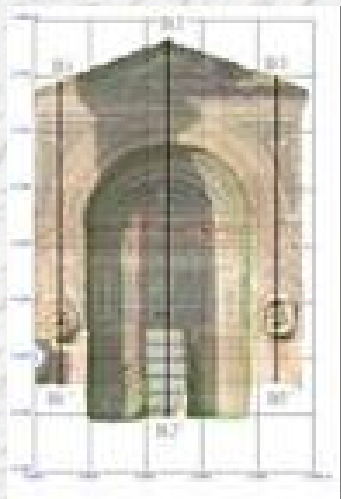


(b) A2-A2'

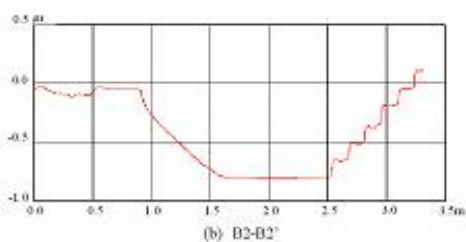


(a) A1-A1'

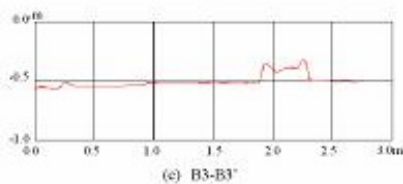
## • 縦断面図



(a) B1-B1'

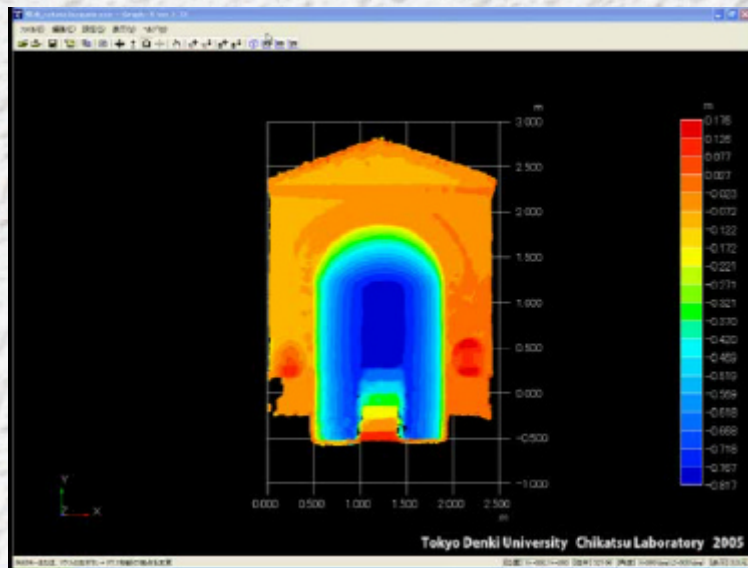


(b) B2-B2'



(c) B3-B3'

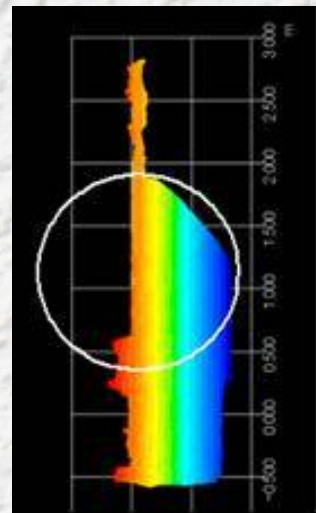
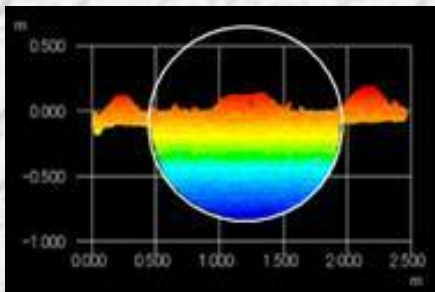
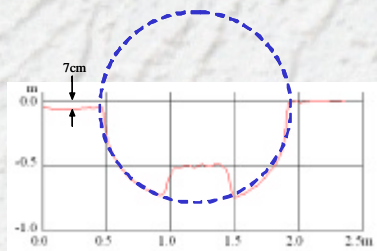
## • 3D 段彩图



Dept. of Civil and Environmental Engineering

TDU  
東京電機大学

## • Geometrical Features

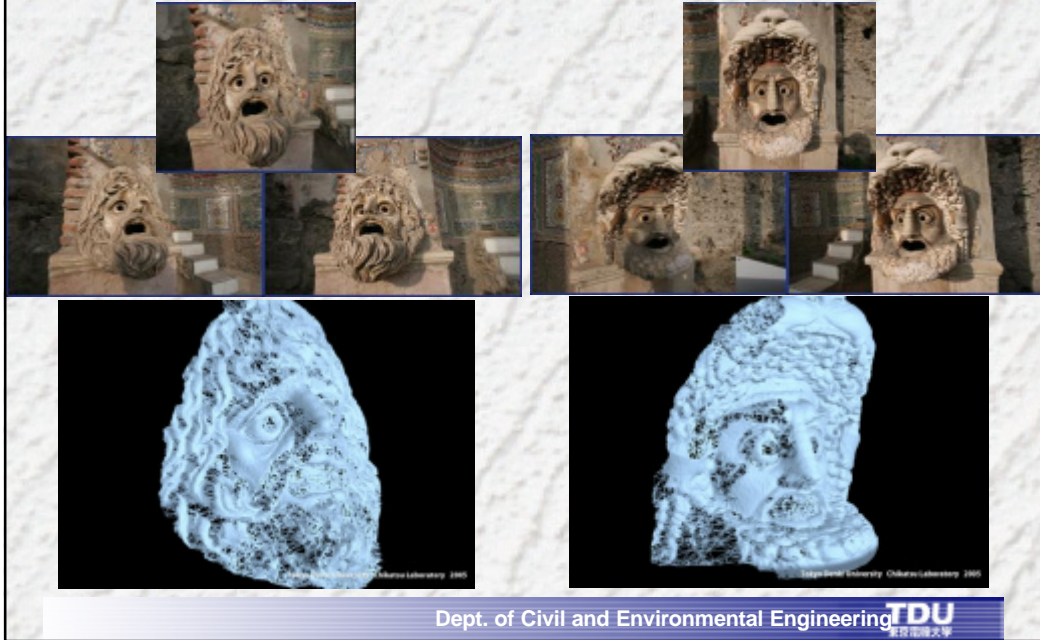


Dept. of Civil and Environmental Engineering

TDU  
東京電機大学



- 3D model of the statues



## ➤ 結論

- トリプレット画像の利用によりデジタル写真測量における標定に関わる制約問題が解決された。
- 画像計測ソフト3DiVisionの利用により簡便的デジタル写真測量の実用化が実現された。
- 文化財のデジタルアーカイブ化とビジュアライゼーションにおける民生用デジタルカメラの有用性が示された。