

# 高松塚古墳のデジタル再現と理解支援のためのMRシステム

MR System for Digital Recreation and Understanding Support of Takamatsuzuka Kofun



関西大学 総合情報学研究科

➤ 宋文澤(W.SONG) 林武文(T.HAYASHI)

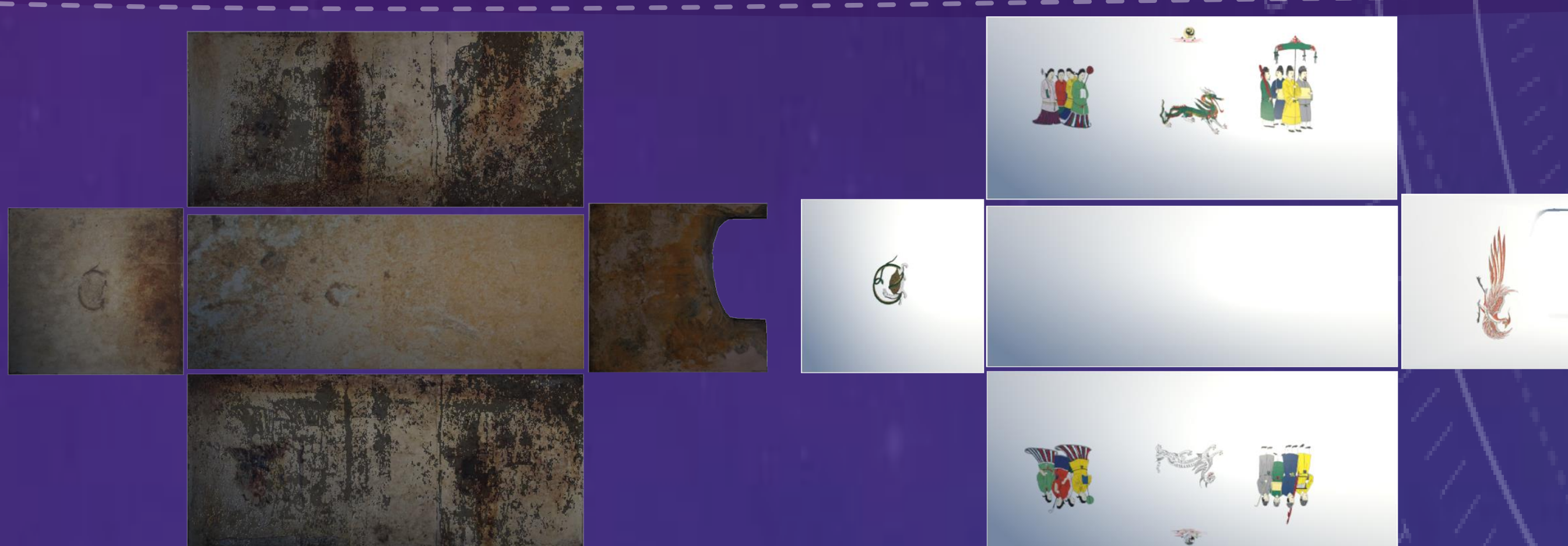


sou@ideacollab.org

## 研究概要

- 高松塚古墳への理解支援を目的
- 理解支援コンテンツを開発
- 破損した壁画と復元図を同時に鑑賞
- オープンキャンパスで展示・実験評価

展開図



発掘時の破損した古墳の壁画

壁画の復元図

- 男子群像
- 女子群像
- 青龍
- 白虎
- 朱雀
- 玄武
- 日像
- 月像
- 星宿図

## MRシステムの開発

### ユーザ入力

Meta Quest 3  
使用



衝突判定



左手のパネル

古墳の石室の  
高さ・回転調整



壁画

音声解説  
(壁画をタップ)

### 懐中電灯 (Time Light)



←発掘時  
←復元図

- 指先から光が出る

- 当たっていない ⇒ 発掘時
- 当たっている ⇒ 復元図

### 実現方法

1. 発掘時の壁画に復元図を重ねる
2. 復元図を透明にする
3. 光が当たっている範囲の透明度を高くする

### 透明度( $\alpha$ )と光強度( $I$ )の関係

$$I = 2.0 \times \frac{1}{0.1 + d^2} \times \text{smoothstep}\left(\cos\left(\frac{\theta}{2}\right), \cos\left(\frac{\theta}{2}\right) + 0.05, A\right)$$

$$\alpha = \text{saturate}(I \times r)$$

$d$ : 光源との距離

$\theta$ : スポットライトの円錐角

$r$ : 光源の範囲

$A$ : 光の方向と物体への方向とのなす角の余弦



## 展示 & 評価



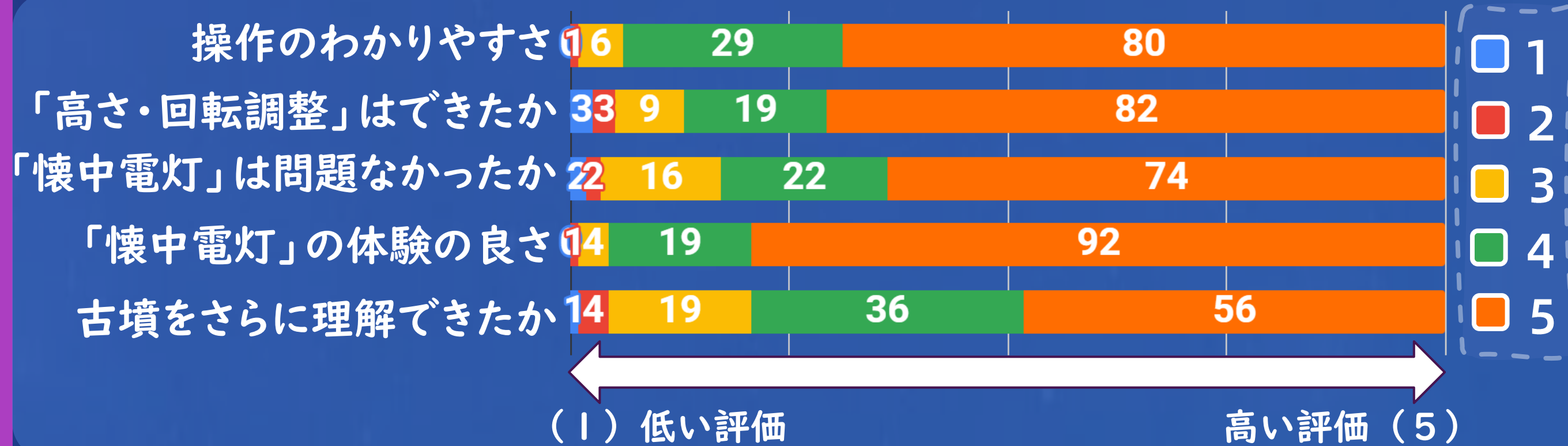
関西大学のオープンキャンパスで3日間展示

### ※ 「MR高松塚古墳」デモ (本日)

- 展示と同じMRコンテンツ (HMD着用)
- 体験時間は特に決まりがない。満足まで体験可能
- 破損の壁画と復元図を「Time Light」で比較可能



- ① 10代 ..... (87人/75%)
- ② 20代 ..... (3人/2.6%)
- ③ 30代 ..... (0人/0%)
- ④ 40代 ..... (14人/12.1%)
- ⑤ 50代 ..... (11人/9.5%)
- ⑥ 60代~ ..... (1人/0.9%)



(1) 低い評価 (5) 高い評価

- アンケートを123件収集 (そのうち、有効回答116件)
- 古墳の壁画や寸法への理解を深めた人は 約80%
- 「懐中電灯がよかった」と思った人は 95.7%
- 若者が多かったが、高齢者からの高評価も受けた

MRシステムによる古墳の理解度向上を確認