

遺構寸法の計測手法と古墳築造企画研究への応用

柴原聡一郎

要旨

古墳の設計を論じた先学において、墳丘各部寸法の比率が重視されてきた。一方で、墳丘の資料的特性によって計測値を一意に定めるのは容易ではなく、それゆえに異なる計測値に基づいて議論が交わされる実情がある。本稿では精密かつ再現性の高い遺構計測手法を用いて、墳丘設計技術と密接に関わる円丘部各段径を計測した結果、各段径の比率が極めて正確に整数比を示すことを明らかにした。これは設計上の割付を直接反映している可能性が高く、設計復元の手がかりとなる。同様の手法によって墳丘設計の復元を蓄積していくことで、墳丘設計技術の展開を明らかにすることができる。

1. 問題の所在

1-1. 古墳築造企画研究の課題

古墳の設計に関する議論には厚い蓄積があるが、設計の基本的枠組である平面割付や使用尺度、立面構造など多岐にわたる論点について、見解の統一が果たされたとは言い難い。その原因には、計測箇所の違いや図面の誤差に起因する計測値のゆらぎに加え、墳丘の特性上、想定される設計と齟齬のある部分は後世の変形や施工誤差と見なされることがある。もちろん古墳時代の技術水準を踏まえれば誤差の想定は不可欠だが、アドホックな仮説の導入は反証可能性を低下させてしまう。したがって、現状の打開には一意に収束する計測値に基づいて、整合的な設計案を復元することが不可欠である。

1-2. 墳丘斜面構造の意義

前方後円墳の後円部斜面構造については、大型前方後円墳で(第1段径):(第2段径):(第3段径) = 5:4:3となる例が多いことを西村淳が指摘しているほか(西村1987・2008)、沼澤豊、青木敬などの多くの検討がある(沼澤2000・2006, 青木2003)。ここで重要な点は、古墳の段築構造は単純な外観の問題に留まらず、土木技術的な課題とも密接に関連していることである。設計者は発注された仕様(≒意匠/墳丘の平面・立面規模、段数、最上段を高くすることなど)を実現するために様々な土木工学的制約をクリアする必要がある。現代においても盛土や切土には勾配や犬走りの設置などに基準が設けられているが(日本道路協会2010)、古墳時代の技術者が安息角を計算した上で墳丘を設計していること(新納2018)、古墳の斜面勾配と盛土構築技法が密接な関係にあること(宇垣2010, 青木2017)から、古墳築造に携わった

技術者らは盛土に関する一定の土木工学的知識を有していたと考えられる。これらの諸条件の中では法面幅が墳丘全体の高さやプロポーションを大きく左右するから⁽¹⁾、墳丘の斜面構造には設計技術の系譜が鋭敏に反映されることが想定され、墳丘設計技術の拡散をトレースする検討材料に適していると言える。

1-3. 本稿の視座

ここで問題となるのは、遺構寸法の計測方法である。計測には高い精度と再現性が不可欠となるが、紙媒体に印刷された図面に定規を当てる計測でその条件を満たすことは難しい。特に比率を論じる場合、計測誤差の範囲内で複数の比率が該当してしまう可能性がある。したがって、遺構寸法の計測には高い精度と再現性を保障することのできる新しい計測手法が必要となる。

本稿では全面発掘された中小規模の円墳・帆立貝形古墳を対象として、精密かつ再現可能な計測手法を導入するとともに、古墳築造企画研究への応用の可能性を探ることを目的とする。

2. 遺構寸法の計測手法

2-1. QGISを用いた幾何補正

発掘調査報告書は一般に紙媒体で流通するが、紙媒体をスキャンする際には若干の伸縮が生じるため、精密な寸法測定には補正を要する。補正には図面に付された座標グリッドを利用した幾何補正が有効で、ここでは地理情報システム(GIS)ソフトウェアのQGISに実装されたジオリファレンサによる方法を紹介する。なお、図1のスクリーンショットはmacOS Monterey上で動作するQGIS 3.22.1 Białowieżaのもので、環境・バージョンによっては細部が異なることがある。

QGISのジオリファレンサはデフォルトでは有効に

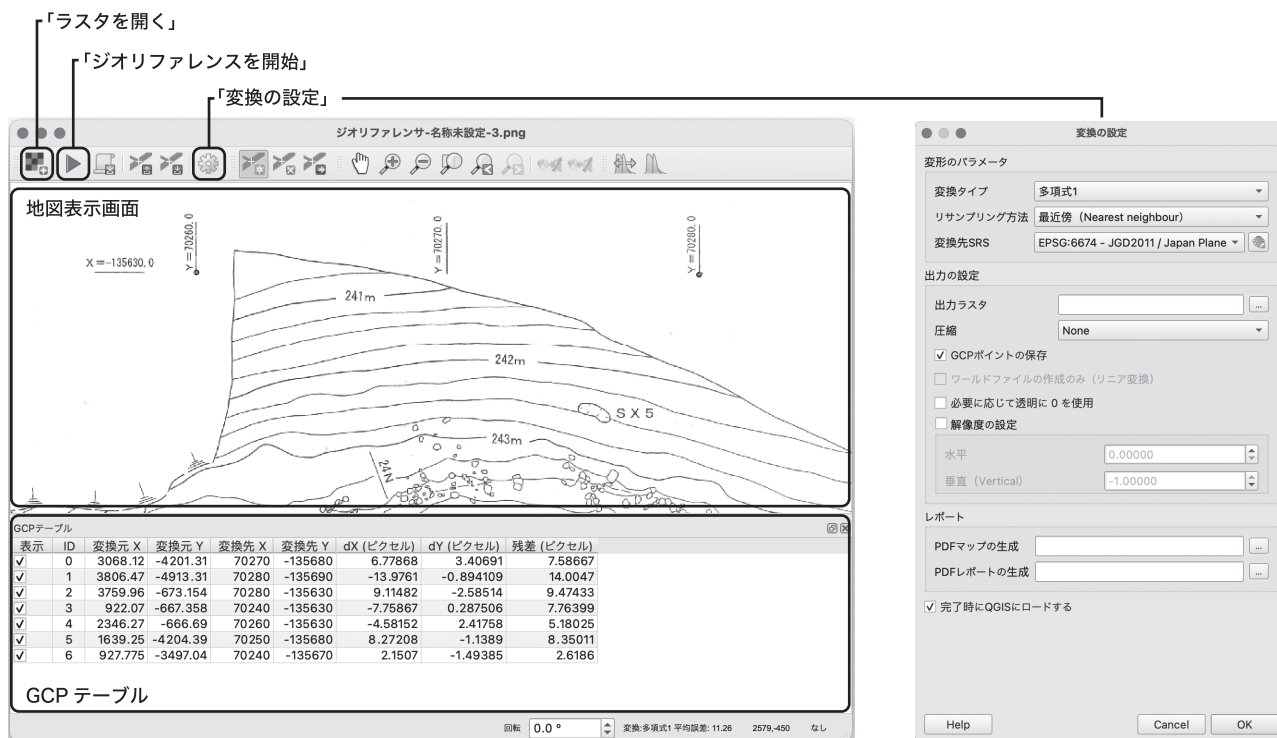


図1 QGISにおけるジオリファレンスの設定 (筆者作成)

なっていない。この機能を使用するにはメニューバーの[プラグイン]>[プラグインの管理とインストール]からGDAL ジオリファレンサをインストールする必要がある。インストール後はメニューの[ラスタ]>[ジオリファレンサ]から使用できる。

- ①ジオリファレンサを起動し、左上の[ラスタを開く]から補正する図面のスキャン画像を開く。
- ②[変換の設定]から各種設定をする。[変換タイプ]には多項式1、[リサンプリング方法]には最近傍 (Nearest neighbour)、[変換先 SRS]には図面に付された座標系の種類を設定する。補正結果はGeoTIFF形式で出力されるので、そのファイル名を設定するほか、[GCPポイントの保存]と[完了時にQGISにロードする]にチェックする。
- ③図面内の既知点にGCP (Ground Control Point)を設置する。[点の追加]がオンにして座標上の格子点をクリックすると別ウィンドウで[地図座標の入力]が表示されるので、各点の座標を入力する。この際、入力形式はX軸を東西、Y軸を南北とする右手系座標なので、X軸を南北、Y軸を東西とする左手系の平面直角座標系はX・Yを入れ替えて入力する必要がある。GCPは4点以上を図面内で偏りがないよう設置する。
- ④[ジオリファレンスの開始]をクリックすると実行される。完了すると補正された図面がレイヤに追加されるので、必要な縮尺・形式でエクスポートする。以上の方法によって、歪みの小さい補正された図面

データを作成できる。

2- 2. ImageJを用いた近似円の作成

完全な正円において直径はつねに一定であるから、本来その計測は容易である。しかしながら前方後円墳の後円部や円墳の基底部は正円ではなく、計測箇所によって若干のばらつきが生じる。報告によっては計測位置による最大値と最小値を併記する例もあるが、円丘部が本来正円として設計されている以上、墳端形状にもっとも近似する正円を導いた上で、その直径に代表させるのが適切である。

ImageJは米国の国立衛生研究所が開発した画像解析ソフトウェアで、主に医学・生物学系の研究領域で使用される (Rasband 1997-2022, Schneider, Rasband, Eliceiri 2012)。ImageJには豊富な計測ツールが実装されているが、そのひとつである“fit circle”は、複数設置された標識点に基づき、それらを最小の誤差で通過する正円を描画する機能である。このツールで墳端に標識点を設定し、もっとも適合する正円を計測者の主観を排して導くことができる。計測値は標識点の設置位置や使用する図面の縮尺に左右されるが、おおむね±20cmの範囲内に収まり、設計を論じるにあたっては十分な精度で計測できる。この機能を考古学に応用した例として、土器口径の復元に利用した例がある (金田 2018)。ソフトウェア操作の詳細はそちらを参照されたい。

3. 精密な寸法計測に基づく古墳築造企画の復元

以上の手法によって遺構寸法を計測し、古墳築造企画の復元を試みたい。結論を先に述べれば、段築をもつ円墳・帆立貝形古墳の各段直径は単純な整数比に極めて近い比率を採ることが多く、それは設計における割付を直接反映したものと思われる。古墳築造に用いられた尺度と尺数という2つの未知数を同時に求めることは本来不可能だが、主丘部各段径だけでなく突出部や埋葬施設の寸法などを含めた墳丘構造全体を合理的に説明できる尺度を提示していくことで推定の蓋然性を向上できる。使用尺度は前期～中期中葉までが23.1cm/尺の漢尺、中期中葉から25～26cm/尺の南朝尺が用いられ、後期から36cm/尺の高麗尺が導入されるという変遷を甘粕健が示しているが(甘粕1965)、その大枠は近年の調査成果に照らしても有効である(西村1987, 岸本2004, 城倉2016, 新納2018, 道上2020, 柴原2020)。したがって設計の復元にあたっては、主丘部段築径比から割付の候補を絞り込み、使用尺度の候補の中から墳丘構造全体をもっとも単純に説明可能なものを検索するという方法を採用。ここでは段築を備える古墳のうち、葺石基底石列が広く検出されていること、墳丘基底が水平に近いことを条件に抽出した6基の古墳を例に示す。

吉武 S1 号墳 福岡県福岡市の吉武遺跡群に位置する2段築成の帆立貝形古墳で、中期前葉の築造である(福岡市教育委員会2002)。近世墓に削平された墳頂部を除き、全体が良好に遺存する。

ImageJで主丘部各段の直径を計測すると第1段径は32.9m、第2段径は23.5mとなるが、両者の比は7:5.00となり、直径が7:5となるよう割り付けられたと想定できる。それぞれ21歩、15歩と想定すると、使用尺度は26.1cm/尺(1.567m/歩)⁽²⁾に推定できる(第1段径実測値21.00歩、第2段径実測値15.00歩)。突出部を含む墳丘長は39.2m、突出部幅は10.4mになるが、これは先の尺に換算するとそれぞれ25.03歩、39.85尺となり、25歩、40尺に復元できる。突出部長は4歩ということになるが、これは主丘部径21歩に対して1/3や1/4といったような分数値で突出部長が決定されたのではないことを示す。突出部幅は歩では完数値を得られず、尺による割付を想定したが、歩と尺の併用という想定の当否については類例の蓄積を待ちたい。

沼澤による当古墳の復元案では、主丘部第2段裾は半径9単位の円周よりやや内側に入り込む変則的な復元となる。それは24単位設計法が第1段径の1/7という単位を想定していなかったため、各段が極めて正確な正円をなし、その中心点が一致するとい

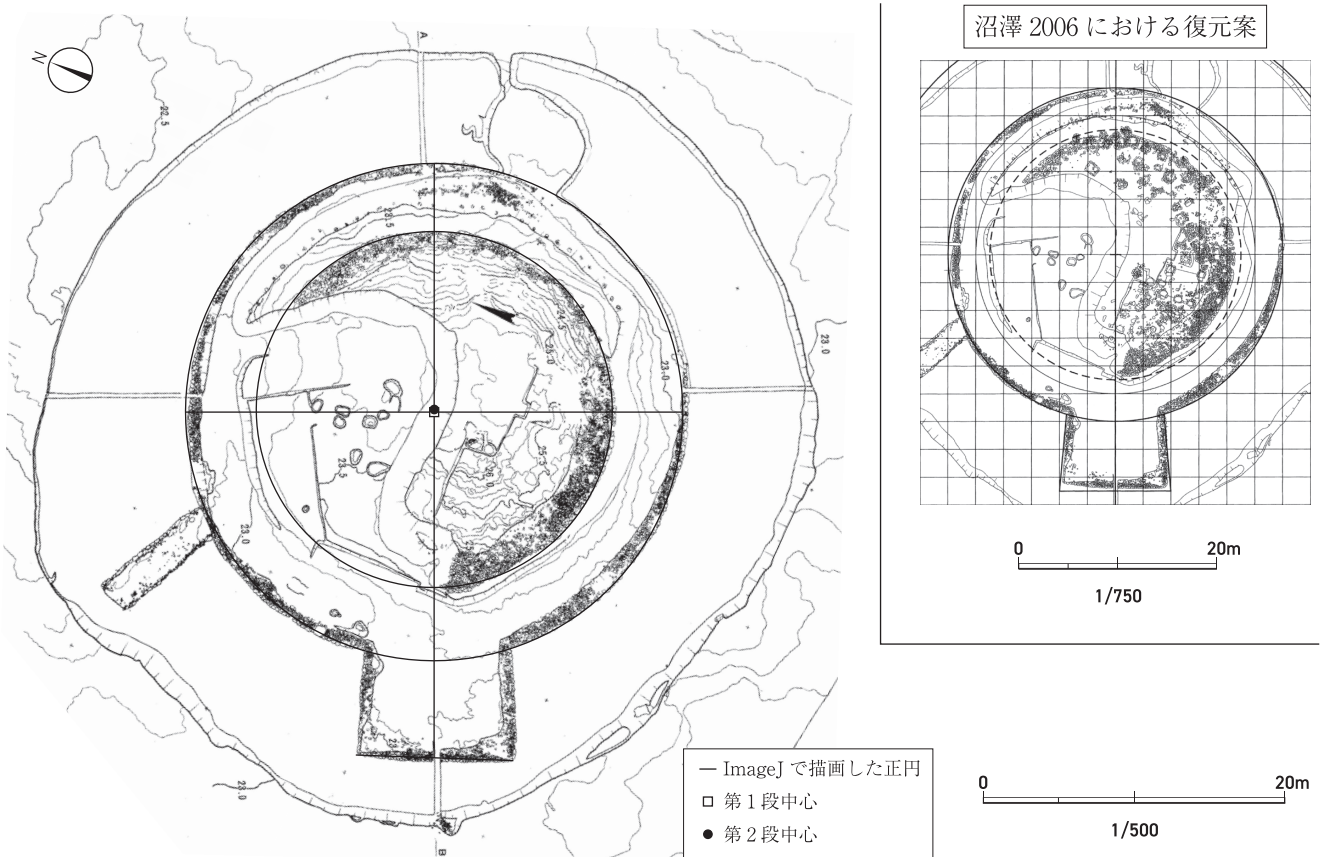


図2 吉武 S1 号墳 (福岡市教育委員会 2002 に加筆・沼澤 2006)

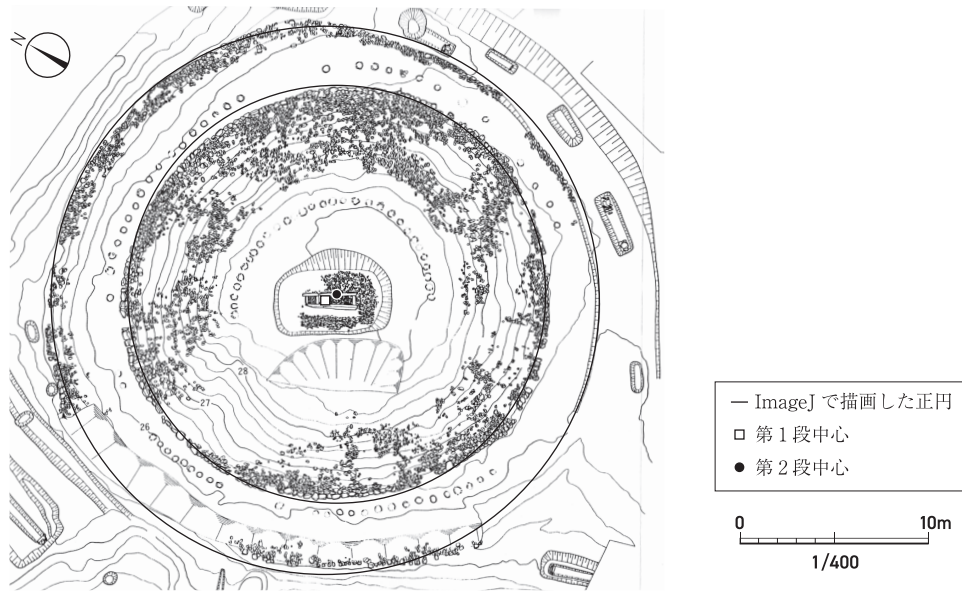


図3 作山1号墳 (加悦町教育委員会 1992 に加筆)

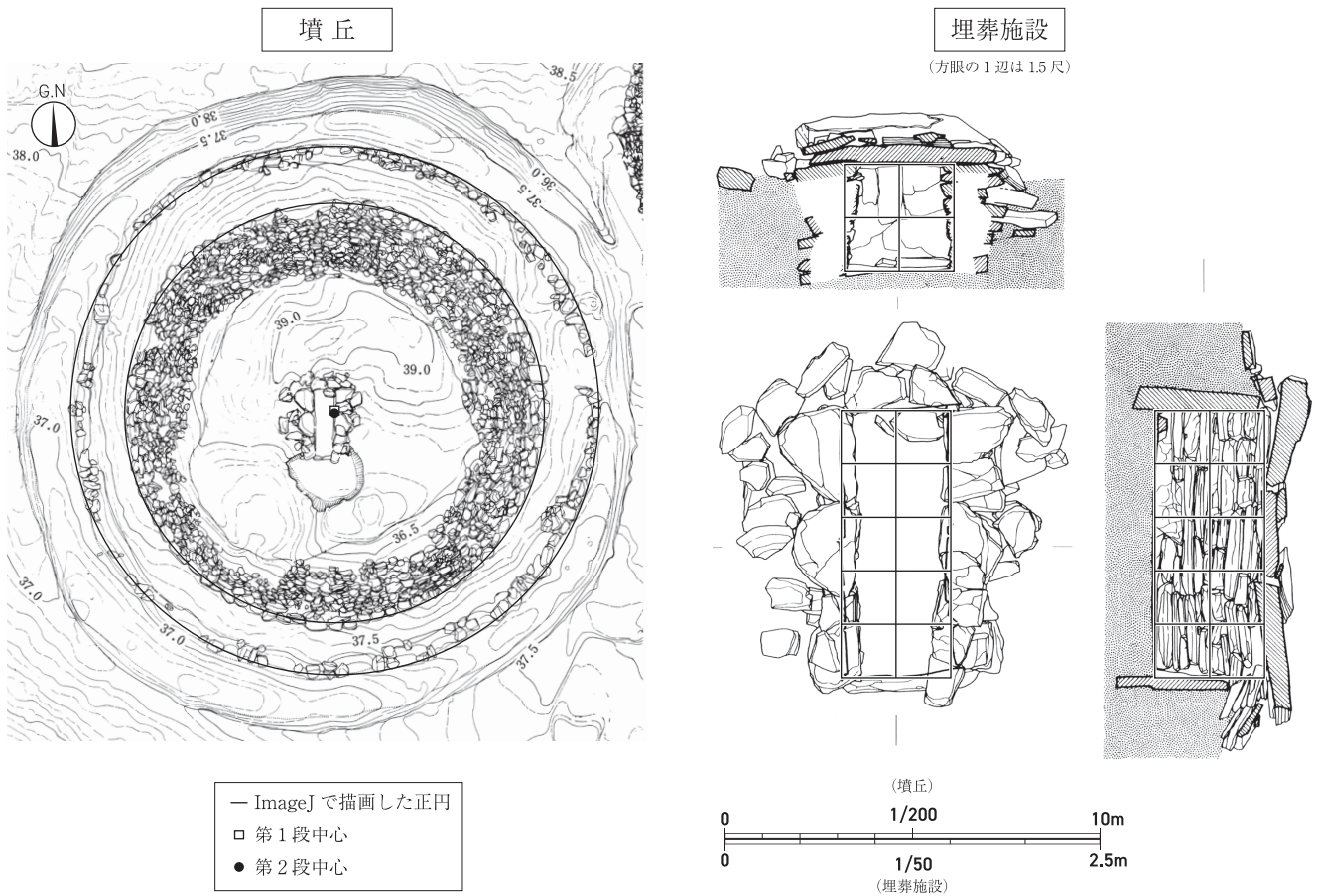


図4 久保泉丸山 ST001 号墳 (佐賀県教育委員会 1986 に加筆)

う施工に大きな誤差を見出すことは難しく、当初から主丘部半径の 1/7 を基本単位として正確な施工がなされたとするのが妥当である。

作山 1 号墳 京都府与謝野町（旧加悦町）所在の帆立貝形古墳で、直葬された組合式石棺には四獣鏡や石釧、玉類などが副葬され（加悦町教育委員会 1992）、中期前葉とみられる。突出部は長さ 8m、幅 9m 程度と推定されるが、大半が削平されている。主丘部は不整円形だが葺石基底石列が良好に検出されている。

ImageJ による計測では第 1 段径が 29.0m、第 2 段径が 22.1m、段築径比は 4 : 3.05 となるから、4 : 3 に割り付けた設計を反映しているとみられる。それぞれ 20 歩、15 歩とすると使用尺度は 24.2cm/尺（1.452m/歩）と推定できる（第 1 段径実測値 19.97 歩、第 2 段径実測値 15.22 歩）。第 2 段中心は第 1 段中心より 70cm ほどずれている。組合式石棺の内法長 2.16m（1.49 歩）、幅 48cm（1.98 尺）、高さ 36cm（1.49

尺）はそれぞれ 1.5 歩、2.0 尺、1.5 尺に対応する。

久保泉丸山遺跡 ST001 古墳 佐賀県佐賀市に所在する久保泉丸山遺跡内の円墳で、2 段築成の墳丘に葺石が施される。竪穴式石室に鉄剣や鉄鏃などを副葬し、中期前葉とされる（佐賀県教育委員会 1986）。

第 1 段・第 2 段ともに葺石基底石列はほぼ正円めぐる。ImageJ による計測では第 1 段径が 14.1m、第 2 段径が 11.2m、段築径比は 5 : 4.01 となり、5 : 4 で割り付けられたと考えられる。このことから、それぞれ直径 10 歩、8 歩とすると使用尺度は 23.4cm/尺（1.404m/歩）と推定できる（第 1 段径実測値 10.04 歩、第 2 段径実測値 7.98 歩）。このとき、竪穴式石室の長さ 1.78m（7.6 尺）、幅 0.73m（3.1 尺）、高さ 0.74m（3.2 尺）はそれぞれ 7.5 尺、3.0 尺、3.0 尺に近似する。また、周溝外肩直径 16.9m（12.04 歩）は 12.0 歩に相当し、幅 1.0 歩の周溝が巡っていたことになる。

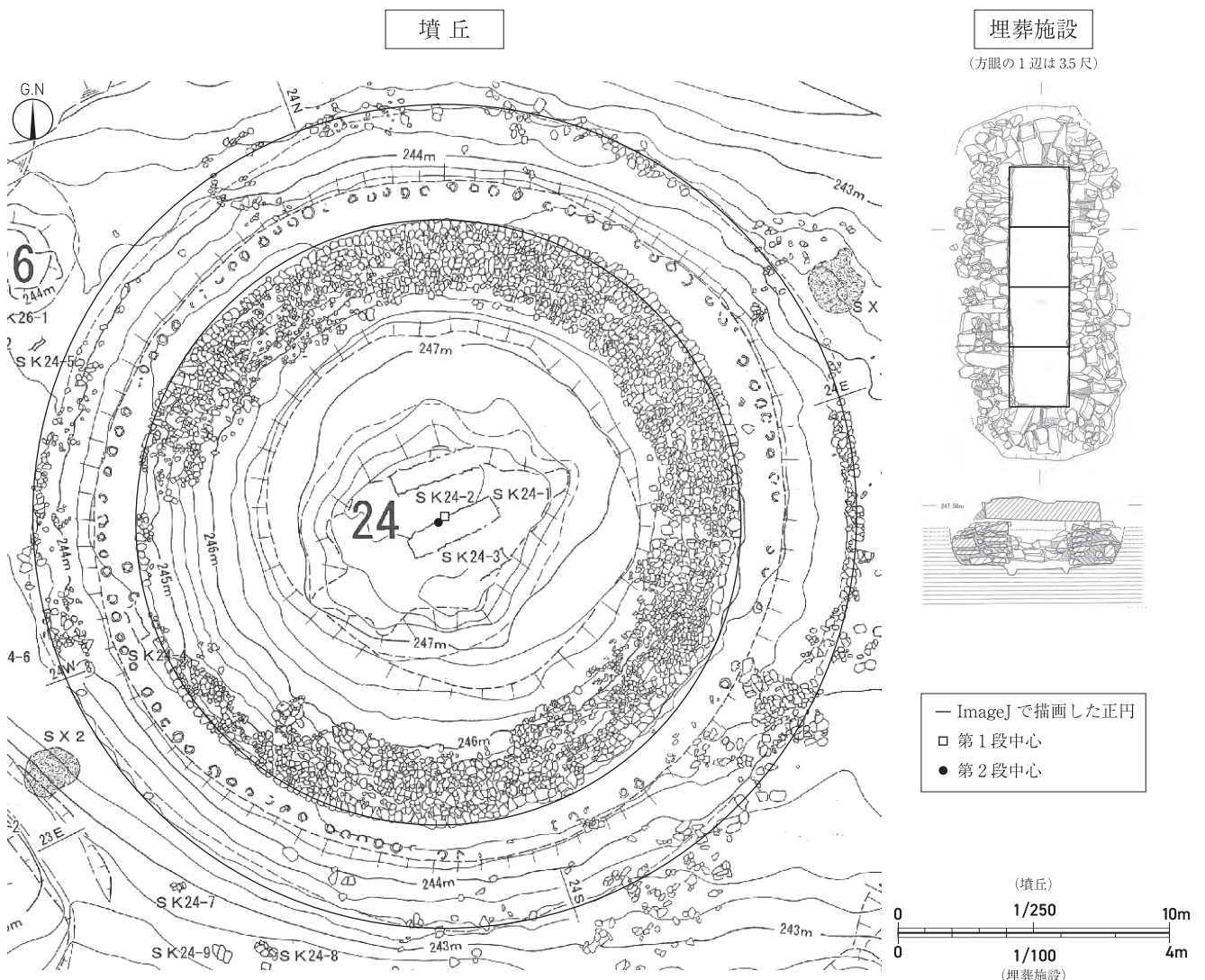


図 5 宮の本 24 号墳（広島県教育事業団 2013 に加筆）

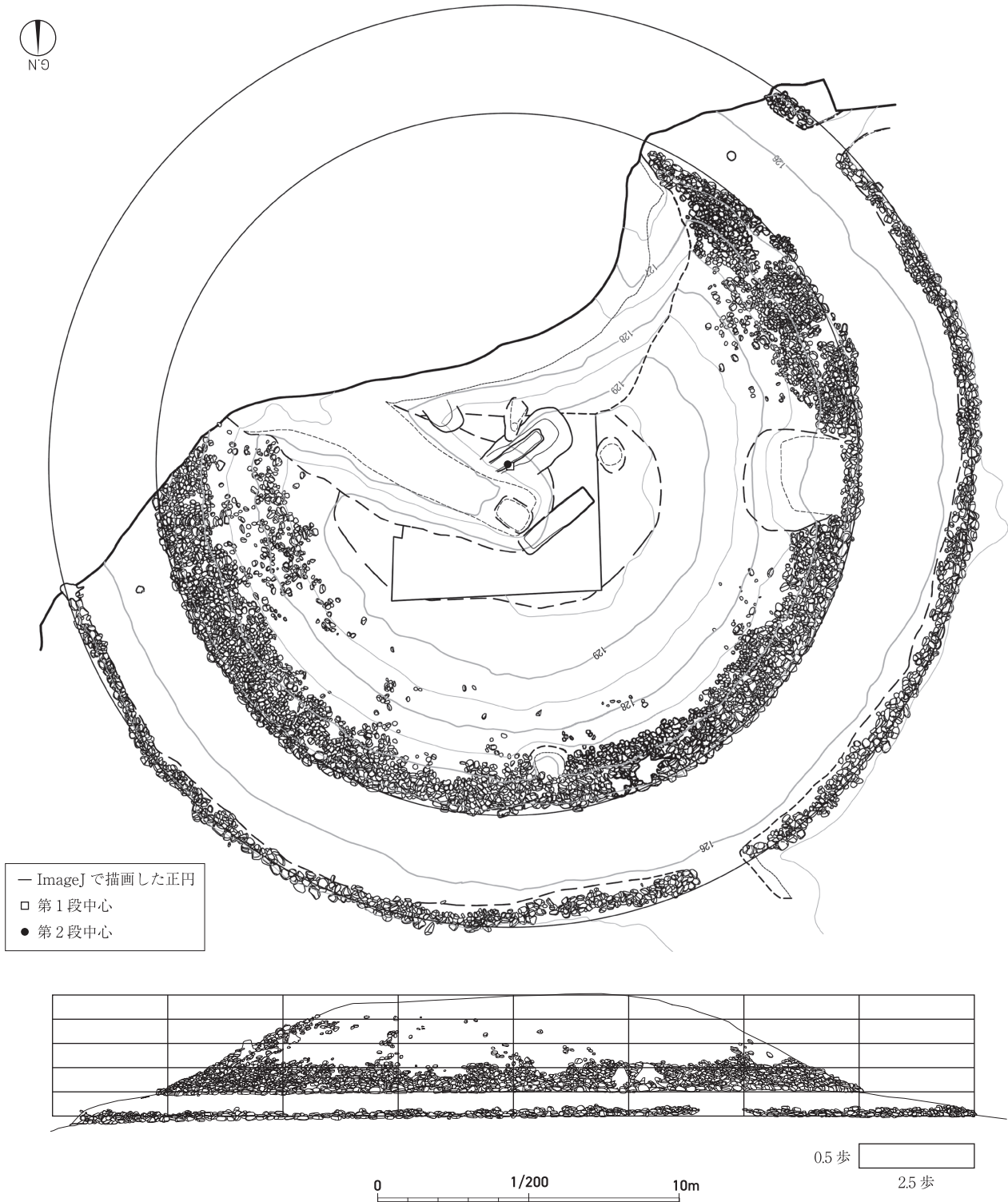


図6 橋本塚1号墳 (津山市教育委員会 2003 に加筆)

宮の本24号墳 広島県三次市に所在する円墳で、
 竪穴式石室を中心埋葬にもち、円筒埴輪の年代から中
 期前葉とされる (広島県教育事業団 2013)。葺石基
 底石列は第2段で良好に遺存するほか、第1段でも
 断続的ではあるが円周を復元できる程度遺存する。

ImageJによる計測では第1段径が30.2m、第2段
 径が22.2m、段築径比は4:2.94となり、4:3で割
 り付けられたと考えられる。このことから、それぞれ

直径20歩、15歩とすると、使用尺度は25.1cm/尺
 (1.506m/歩)と推定できる (第1段径実測値20.05
 歩、第2段径実測値14.74歩)。このとき、中心的な
 埋葬施設である竪穴式石室SK24-1の内法は長辺14
 尺、短辺3.5尺に相当する。

橋本塚1号墳 岡山県津山市所在の円墳で、淡輪
 系埴輪と副葬品の鉄器から中期後葉 (TK208型式期)

ごろに位置づけられる（津山市教育委員会 2003）。墳丘の 1/3 程度はすでに削平され、突出部の有無は明らかでない。奈良文化財研究所が提供する全国遺跡報告総覧で、紙媒体のスキャンではないデジタルデータを入手し分析に利用した。この場合紙の伸縮による歪みがないため、QGIS による幾何補正は不要である。

ImageJ による計測では第 1 段径が 30.5m、第 2 段径が 23.2m となり、その比率は 4 : 3.03 となるから、4 : 3 に割り付けた設計を反映しているとみられる。それぞれ 20 歩、15 歩とすると使用尺度は 25.5cm/尺（1.530m/歩）となる（第 1 段径実測値 19.93 歩、第 2 段径実測値 15.16 歩）。立面構造については盛土の流出による変動を加味する必要があるが、調査時点で第 1 段高は 0.8m、第 2 段高は 3.2m と報告されており、それぞれ 0.5 歩、2.0 歩に相当する。

小立古墳 奈良県桜井市所在の帆立貝形古墳で、出土土輪から中期後葉に位置づけられる。埋葬施設は削平され現存しない。概報では本来 3 段築成とされるが（桜井市教育委員会 2002）、沼澤が示すように第 3 段の想定は難しいと思われ（沼澤 2003 : 97）、本稿でも 2 段築成として復元する。

第 2 段は削平された南東部分を除く 2/3 で葺石基

底石列が円形にめぐるが、第 1 段は南西に続く尾根に接する部分で地山削り出しと葺石施工の一部が省略されている。この部分は設計上の割付が反映されておらず、ImageJ で計測する際にこの部分に標識点を置くのは適当でない。したがって、これ以外の箇所に標識点を設定し円周を復元すると、第 1 段径は 27.4m、第 2 段径は 19.8m となる。両者の比は 7 : 5.06 となり 7 : 5 に近似するが、このことから第 1 段径と第 2 段径をそれぞれ 14 歩と 10 歩、もしくは 21 歩と 15 歩として検討しても突出部の長さや幅が完数値にならず、また使用尺度も妥当なものが見いだせない。そこでやや複雑ではあるが第 1 段径を 17.5 歩、第 2 段径を 12.5 歩（基本単位 2.5 歩）と想定すると、使用尺度は 26.2cm（1.572m/歩）となる（第 1 段径実測値 17.43 歩、第 2 段径実測値 12.60 歩）。突出部は左右非対称だが、矩形をなす右半分に合わせて、長さ 7.5m（4.77 歩）は 5 歩、突出部幅 15.2m（9.67 歩）は 10 歩に相当する。先の 5 例と比べるとやや複雑な設計を想定することとなったが、以上は概要報告に基づく分析であるため、その当否の判断は正式な報告書の刊行を待ちたい。

以上、発掘によって墳丘端が確定した 6 基の古墳を対象に、主丘部段築径比が整数比となる例が多いことを手がかりとして墳丘設計の復元を試みた。推定した尺度は主丘部に加え突出部や埋葬施設の寸法も合理的に説明できるもので、蓋然性は高いと言えるだろう。

4. 結語

ImageJ による計測の結果、墳丘各段の直径がきわめて正確に整数比を示すことが明らかになった。このことから割付に大きな誤差を想定する必要はなく、設計を正確に反映していると考えて差支えない。従来、円丘部直径の 8 等分値や 24 等分値を基本単位とする設計法が画一的に採用されたとする枠組（石部ほか 1979, 沼澤 2006）のもとで誤差とされていた事例も、正確な施工管理がなされていたことが分かった。したがって円丘部の設計法は統一されておらず、半径の 5

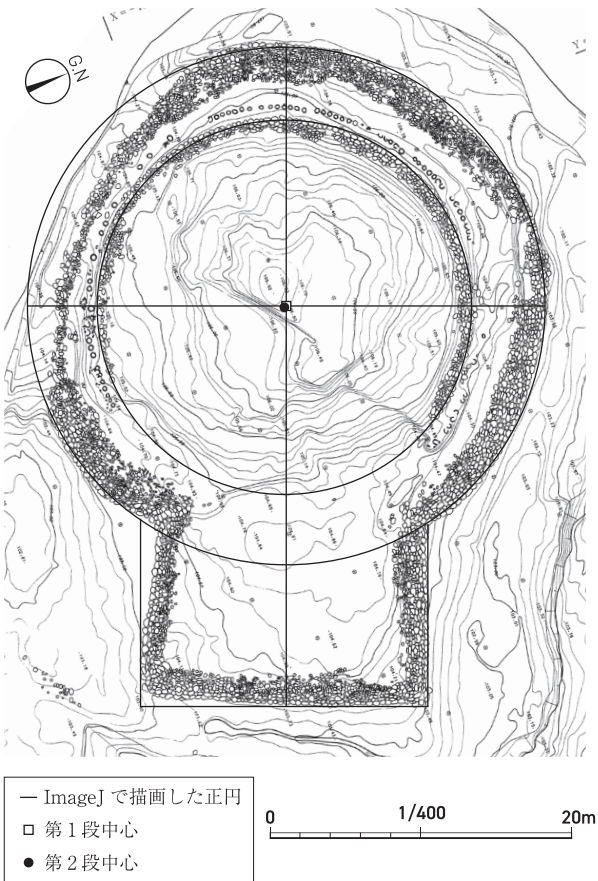


図 7 小立古墳（桜井市教育委員会 2002 に加筆）

表 1 本稿で復元した円墳・帆立貝形古墳の設計

名称	所在地	時期	主丘部 段築径比	使用尺度
吉武 S1 号墳	福岡県福岡市	中期前葉	7.5	26.1cm/尺
作山 1 号墳	京都府与謝野町	中期前葉	4.3	24.2cm/尺
久保泉丸山 ST001 古墳	佐賀県佐賀市	中期前葉	5.4	23.4cm/尺
宮の本 24 号墳	広島県三次市	中期前葉	4.3	25.1cm/尺
橋本塚 1 号墳	岡山県津山市	中期後葉	4.3	25.5cm/尺
小立古墳	奈良県桜井市	中期後葉	7.5	26.2cm/尺

等分値や7等分値などを含む多様な比率で割り付けられたことが分かる(表1)。

このうち、7:5という比率は一見半端であるが、 $\sqrt{2}:1$ (7:4.95)に近い値となることは示唆的である。終末期に出現する上円下方墳では下方部辺長と上部部直径の比率が $\sqrt{2}:1$ となることが知られているほか(高橋2005, 池上2012)、法隆寺西院伽藍や四天王寺、橘寺の伽藍で長辺長:短辺長が $\sqrt{2}:1$ の近似値で割り付けられていること(岡田1983)、 $\sqrt{2}:1$ が白銀比と呼ばれることとの関連が注目される。主丘部段築径比が7:5となる古墳は他に尼塚古墳(兵庫県加古川市)や後野円山1号墳(京都府与謝野町)、太秦高塚古墳(大阪府寝屋川市)など中期中葉以降増加する。同比の変遷や、中・後期古墳と終末期古墳の間に設計技術の連続性を示しうるものとして、今後検討が必要である。

本稿では遺構計測の手法を示すとともに、わずか6例ではあるが中小規模古墳の設計復元を試みた。精密な測量や計測に基づく墳丘設計の復元を蓄積していくことが、各地の古墳築造に対する王権の戦略を論じるための材料になると考え、自らの課題としたい⁽³⁾。

注

- 1) 反対に突出部の長さはこうした土木技術上の制約は少なく、比較的自由にその長さを設定できるため、墳丘設計技術の系譜とは独立して決定された可能性が高い。
- 2) 中期前葉の吉武S1号墳や宮の本24号墳は王権域に先行して南朝尺由来の尺度を使用していたことになるが、これは朝鮮半島と地理的に近いこれらの地域が交易を介して自律的に新しい尺を導入していたことを予察させる。一方で中期後葉の馬塚古墳(三重県名張市)では22.24cm/尺の比較的短い尺の使用が継続しており(柴原2021)、尺度の切り替えは王権の統制下ではなく、各地で漸次的に進んだものと思われる。沼澤は古墳築造に関わる使用尺度の厳密な統一を主張するが(沼澤2006)、中国における出土尺の検討や法隆寺西院伽藍内の建造物における使用尺度のばらつきを考えれば、度量衡の厳密な統一は考えにくい(岡田1983:104, 柴原2020:179)。
- 3) 帆立貝形古墳の設計について別稿を予定している(柴原印刷中)。

引用・参考文献

〈論文・書籍〉

- Rasband, W.S. ImageJ. U. S. National Institutes of Health, Bethesda, Maryland, USA, 1997-2012. <http://imagej.nih.gov/ij/>
- Schneider, C.A., Rasband, W.S., Eliceiri, K.W. 2012 NIH Image to ImageJ: 25 years of image analysis. *Nature Methods* 9, 671-675
- 青木敬 2003 「円の比率から見た前方後円墳の変遷」『古墳築造の研究—墳丘からみた古墳の地域性—』六一書房, pp.115-175
- 青木敬 2017 『土木技術の古代史』〈歴史文化ライブラリー〉453, 吉川弘文館
- 甘粕健 1965 「前方後円墳の研究—その形態と尺度について—」『東洋文化研究所紀要』37, pp.1-109

- 上田宏範 1969 『前方後円墳』(第2版) 学生社
- 宇垣匡雅 2010 「古墳の墳丘高—吉備南部における変遷から—」『考古学研究』57-2, pp.80-91
- 岡田英男 1983 「西院伽藍と若草伽藍の造営計画」『法隆寺発掘調査概報II』法隆寺, pp.91-106
- 金田明大 2018 「土器口縁径の計測の効率化に向けた試行」『文化財の壺』6, 文化財方法論研究会, pp.32-37
- 岸本直文 2004 「前方後円墳の墳丘規模」『人文研究』55-2, 大阪市立大学大学院文学研究科, pp.27-70
- 柴原聡一郎 2020 「前方後円墳の墳丘長の規格性」『東京大学考古学研究室研究紀要』33, pp.155-182
- 城倉正祥編 2016 『山室姫塚古墳の研究—デジタル三次元測量・GPR調査報告書—』〈早稲田大学東アジア都城・シルクロード考古学研究所調査研究報告〉1, 早稲田大学東アジア都城・シルクロード考古学研究所
- 高橋克壽 2005 「石のカタ古墳の規格」『奈良山発掘調査報告』1〈奈良文化財研究所学報〉72, 独立行政法人文化財研究所奈良文化財研究所, pp.119-122
- 新納泉 2018 「前方後円墳の設計原理と墳丘大型化のプロセス」『国立歴史民俗博物館研究報告』211, pp.51-77
- 西村淳 1987 「畿内大型前方後円墳の設計規格と尺度」『考古学雑誌』73-1, pp.43-63
- 西村淳 2008 「前期前葉の前方後円墳の築造規格—後円部の規格—」『日本情報考古学会講演論文集』5, 日本情報考古学会, pp.25-30
- 日本道路協会 2010 『道路土工 盛土工指針』平成22年度版, 丸善出版
- 沼澤豊 2000 「円墳築造の企画性」『研究連絡誌』56, 公益財団法人千葉県教育振興財団文化財センター, pp.1-60
- 沼澤豊 2003 「帆立貝式古墳築造企画論 5. 前方後円墳との境界(1)」『季刊考古学』84, pp.97-104
- 沼澤豊 2006 『前方後円墳と帆立貝古墳』雄山閣
- 道上祥武 2020 「法円坂遺跡大型倉庫群の設計尺度」『難波宮と大化改新』和泉書院, p.56
- 〈報告書等〉
- 加悦町教育委員会 1992 『史跡蛭子山・作山古墳整備事業報告書』〈加悦町文化財調査報告〉15
- 桜井市埋蔵文化財センター 2002 『磐余遺跡群発掘調査概報I—小立古墳・八重ヶ谷古墳群の調査—』〈桜井市内埋蔵文化財2001年度発掘調査報告書〉4
- 佐賀県教育委員会 1986 『久保丸山遺跡』〈九州横断自動車道関係埋蔵文化財発掘調査報告書〉5
- 柴原聡一郎 2021 『馬塚古墳測量調査報告書』〈伊勢湾岸地域所在古墳の測量調査〉1
- 柴原聡一郎 印刷中 『女良塚古墳測量調査報告書』〈伊勢湾岸地域所在古墳の測量調査〉2
- 津山市教育委員会 2003 『橋本塚古墳群』〈津山市埋蔵文化財発掘調査報告〉73
- 福岡市教育委員会 2002 『吉武遺跡群XIV—金武古墳群吉武S群1・2号墳の調査—』〈福岡市埋蔵文化財調査報告書〉731下巻
- 広島県教育事業団 2013 『宮の本第20-26・31・32号古墳』〈財団法人広島県教育事業団発掘調査報告書〉53

Measurement Method of Archaeological Remains and its Application to Research on the Construction of Kofun

Soichiro SHIBAHARA

In the earlier studies discussing the design of kofun, the ratio of each part of the mound has been emphasized. On the other hand, due to the features of the mound, it is difficult to determine the unique measurement value, and that is why discussions are often based on different measurement values. In this paper, I introduced a precise and reproducible measurement method to measure the diameter of the mound, which is closely related to the design technology of the mound, and found that the ratio of the diameter shows an accurate integer ratio. This is likely to directly reflect the construction plan and provide a clue for design reconstruction. By accumulating reconstructions of mound plans using this method, we can clarify the development of mound plan technology.