

大阪市における寺社境内の分布特性・形態的特性と 避難空間としての寄与に関する研究

A Study of Characteristics in Morphology and Distribution of Precincts of Temples and Shrines
in Osaka, as Indexes of their Possible Contribution as Evacuation Spaces

井上僚平¹・武田史朗²・及川清昭³

Ryohei Inoue, Shiro Takeda, Kiyooki Oikawa

¹玉野総合コンサルタント株式会社 (〒461-8539 愛知県名古屋市東区東桜2-17-14)

Tamano Consultants Corporation

²立命館大学准教授 理工学部建築都市デザイン学科 (〒525-8577 滋賀県草津市野路東1-1-1)

Associate Professor, Ritsumeikan University, Dept. of Architecture and Urban Design

³立命館大学教授 理工学部建築都市デザイン学科 (〒525-8577 滋賀県草津市野路東1-1-1)

Professor, Ritsumeikan University, Dept. of Architecture and Urban Design

Abstract: In this research, in order to clarify the value as evacuation spaces of the precincts of temples and shrines in a city, the distribution map of the precincts is created using GIS for the temples and shrines in Osaka, and the characteristics in morphology and distribution of them are analyzed using indexes including area and nearest neighbor distance. Through the comparison of the values of the indexes regarding the precincts and those regarding the parks in the same district, it is confirmed that preparation of the precincts as the evacuation spaces would increase the total area of the evacuation spaces by more than 19%, and that it would increase the population within 100 meters from the evacuation spaces by more than 30%. It also turned out that the nearest neighbor distance to the precincts as to the elderly is smaller than that as to the population of other age groups.

Key Words : *shrines and temples, nearest neighbor distance, evacuation spaces, GIS*

1. はじめに

現在の都市部では、緑地やその計画の価値が再認識されている。また、都市生活における空地の存在は人々に安らぎや豊かさを提供できるレクリエーションの役割としてだけでなく、火災時における延焼防止や避難空間としての役割等、防災計画の面でも重要とされている。

都市内の空地は、大きく公共空地と民間空地に分類される。公共空地は都市部への人口集中の流れに伴う開発の影響を受け、持続的な空地としての維持や計画が困難になっている。一方で、民間空地は公共空地に比べて空地として地域住民に使われていない傾向にあるものの、維持管理主体・財源・受益主体が明確なため比較的維持される空地として都市に存在している。都市内の民間空地は十分に認識されていない潜在的な空地と考えられる。

様々な民間空地の中でも、市街地にも数多く分布する身近な民間空地として寺社境内があげられる。かつて寺社境内は、レクリエーションや行事などの多様な活動を受け入れる場所であり、また緑豊かで開放的な空間としての機能を有していたが、急激な都市化や都市公園の出現や、敷地の切り売りなどで都市と次第に隔離され、地域住民からも空地として認識されにくくなっている傾向にある。しかし、寺社境内は維持管理や整備が十分に行われていれば、都市の貴重な自然環境となりうるばかりか、防災林や避難空間としても都市に貢献することが可能であると考えられる。実際、東京都や札幌市などのように寺社境内を避難場所として指定している自治体も多い。また、寺院の持つ墓地に関しても、墓地需要を考慮すれば、従来と異なる整

備や空地としての活用も考え得る。

本研究では、このような状況認識のもとに、都市公園などの公共空地の代替やそれを補完する避難空間としての可能性を持つ民間空地として、大阪市内の寺社境内及び墓地を取り上げ、その分布特性と形態的特性を抽出し、既存の公共空地である都市公園と比較・考察することによって寺社境内の避難空間としての活用可能性に関する知見を得ることを目的とする。

なお、本研究では対象とする市街地全体における寺社境内の避難空間としての潜在的価値を地理的条件から評価することに主眼を置くため、寺社境内の敷地形状と敷地全体の面積と位置のみを扱っている。今後は寺院・神社の建物ポリゴンを作成することで屋外と屋内に分けた検討を行うとともに、避難空間としての特に高い効果が期待される地域に含まれる境内について、実際に避難空間として機能するための空間整備が社寺としての機能を保存しつついかに可能であるか、ケースごとの検討を行う予定である。本論はその初期段階として基本的な情報を把握することを試みる。

2. 大阪市の公園と寺社境内

(1) 大阪市の都市公園

15の政令指定都市を比較すると、住民一人当たりの都市公園面積の値は、東京都区部が2.9㎡と最も少なく、大阪市は3.5㎡とそれに次いで少ない。東京都区部に関しては、15都市の中で公園数は最も多く、面積も最も大きい神戸市に次ぐ大きさである。都市公園の数と面積の絶対量は他の都市よりも優位であり、東京都区部における住民一人当たりの都市公園面積の少なさは人口の多さに起因している。これに対して、大阪市は公園数・面積ともに15都市中10番目であり、他の都市と比較しても公園の絶対量が決して充足されているとはいえない。さらに一人当たりの都市公園面積も低く、政令指定都市の中でも大阪市の都市公園充足度は極めて低いのが現状である。そこで、都市公園の代替・補完地としての寺社境内の活用可能性の把握が重要と考えられ、本研究では大阪市内を分析対象として選定した。

(2) 大阪市内における寺社の数密度

大阪市の寺社を対象とした研究としては、藤原・及川による研究⁴⁾があげられる。それによると、大阪市内は寺社ともに数密度（単位面積当たりの寺社境内の数）は京都市を上回っており、東京23区と比較しても、寺院の数密度においては大阪市のほうが上回る値となっている。つまり、数密度から判断すると、大阪市内の寺社境内を避難空間として利用できる可能性が期待できる。ただし、藤原らの研究では、大阪市内の寺社境内を網羅的に扱っているのは数密度のみであり、寺社境内の形態などのデータは著しく不足している。そこで、本研究では大阪市内の寺社境内の分布特性・形態的特性を明らかにするために、個々の面積や敷地形態を新たにデータ入力し、解析を行う。

3. 寺社境内と公園のデータ作成

(1) 対象とする寺社及び公園

大阪市内の寺社境内の現状を把握し、考察するための基本データとして、寺社境内及び公園のポリゴンデー

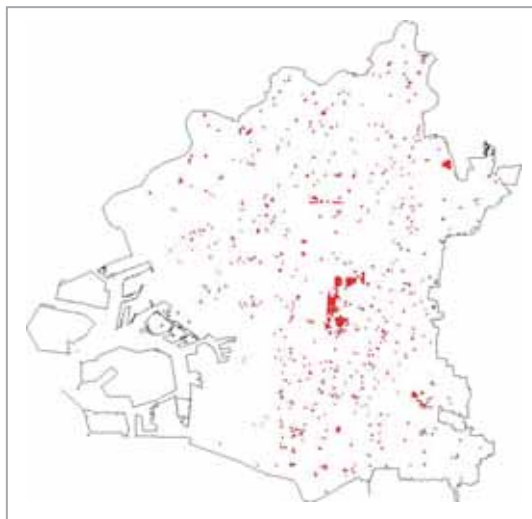


図1 大阪市内寺院分布図

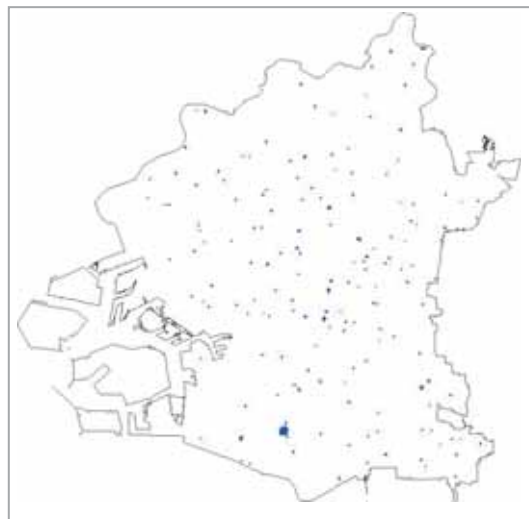


図2 大阪市内神社分布図

タを作成した。その際、寺社境内に関しては、藤原・及川による研究⁴⁾で使用された「MAPPLE DIGITAL DATA –MAPPLE10000-」（昭文社、以下MAPPLE10000と略）をもとに、そのSHPファイルに含まれる1,064（寺院880、神社184）の寺社を分析の対象とした。また、公園に関しては、MAPPLE10000のSHPファイルに含まれる大阪市内の国営公園と府営公園に加えて、「大阪市都市公園一覧表」（大阪市ゆとりみどり振興局）に含まれる市営公園を合わせ、合計972の公営公園を分析対象とした。

(2) 寺社境内と公園のポリゴンデータの作成

寺社境内の敷地形状を表す寺社境内ポリゴンに関してはMAPPLE10000には含まれていないため、「大阪デジタルマッピング地形図」（(財)大阪市都市工学情報センター）と照らし合わせ、GISを使用して寺社境内ポリゴンを独自に手作業で入力した。また、「大阪デジタルマッピング地形図」上で敷地境界線の判断が困難な場合は、補助的に「精密住宅地図」（吉田地図株式会社）を参照しながらデータ入力を行った。なお、寺院が寺院墓地を持つ場合は墓地敷地も寺院の境内ポリゴンに含めた。図1・図2に寺院と神社のポリゴンデータを示す。

4. 計量対象と分析指標

作成したデータをもとに、寺社境内の空地としての公共的利用価値を明らかにすることを目的として以下の分析・考察を行う。

まず、大阪市の寺社境内の利用可能性に関する特性を把握するために、

- ① 基本統計量である面積と数密度を計量・分析する。
- ② 敷地の形態特性として、その複雑性と開放性を明らかにする。複雑性は「形態係数」（定義は後述）で計量し、また街路に対する開放性は「接道率」を指標として用いる。

さらに、実際の都市居住者にとっての寺社境内の身近さを明らかにし、寺社境内を防災避難空地と捉えた場合、都市生活者からのアクセス性を把握するために、以下のような分析を行う。

- ③ 寺社の「分布パターン」を判定するとともに、人口で重み付けされた「最近隣距離」を比較し、寺社の立地と人口の分布特性からアクセス性を明らかにする。
- ④ 得られた結果から、寺社境内の避難空間としての可能性に関わる機能を検証する。

これらの分析・考察により、寺社境内が避難空間としての効果を持つのか、都市全体に対してどのような貢献の形があり得るのかを検証することができる。なお、分析においては寺社境内の公共空地の代替やそれを補完する避難空間としての可能性を明らかにするために、寺社単独だけでなく公園についても同時に検証を試みる。

表1 寺社及び公園の面積比較

	寺院	神社	寺院・神社	公園	寺社・公園
ポリゴン数	870	180	1050	1055	2115
総面積(km ²)	1.24	0.476	1.716	8.736	10.452
面積平均(m ²)	1425.01	2646.73	1634.45	8202.41	4841.72
一人当たり面積(m ²)	0.47	0.18	0.65	3.32	3.98
大阪市総人口(人)	2629811人(平成17年国勢調査)				

5. 面積と個数の比較分析

寺社・公園の面積に関する計量結果を表1に示す。寺院と神社の総面積を比較すると寺院の方が神社の倍以上の大きさであるが、面積平均

を比較してみると逆に神社の方が寺院の1.86倍と倍に近い大きさとなっている。すなわち、数としては寺院の方が市内により多く分布しているが、境内の敷地規模は神社のほうがより大きいことがわかる。

寺院と神社の合計面積は公園の総面積の約2割程度であり、一見、公園と比較して面積が少ない印象を受けるが、同時に、寺社境内の維持管理や整備によっては被災者を受け入れることができる空間の面積を現状の1.2倍を上限として増加することも考えられ、公園を補完する避難空間としての可能性については期待できるといえる。

また、面積が1,000m²以下のポリゴンに注目すると、寺院が公園の2倍以上大阪市内に存在していることが分かる(図3)。これは、寺院が都市生活者に小規模な空地を公園よりも数多く提供できることを意味する。

6. 敷地形状の形態的特性分析

寺社境内の敷地形状がどの程度複雑なのか、また街路に対して開放的か閉鎖的かを把握する

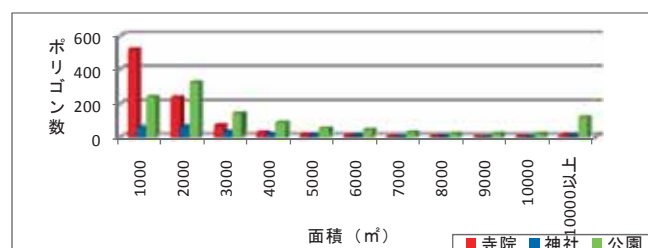


図3 大阪市寺社及び公園面積分布

ために、ポリゴンデータから「形態係数」と接道長・接道率を計量した。これらの計量結果は表2に示すとおりである。

ここで、形態係数 F とは閉じた平面図形の複雑性を示す指標としてよく知られており、図形の面積を S 、周長を L として以下のように表される。

$$F = \frac{4\pi S}{L^2}$$

表2 形態係数と接道率

	接道長平均(m)	接道率平均(%)	形態係数
寺院境内	56.9	39.2	0.68
神社境内	91	46.7	0.65
寺院・神社境内	62.7	40.5	0.67
公園	187.7	56.7	0.62

図形が円のとき形態係数は1となり、図形が複雑になるほど0に近づく。

形態指標の平均値をみると、わずかな差ではあるが寺社ともに公園より値が高く、寺社の敷地形状は公園よりも複雑ではないことがわかる。敷地形状の単純性は空地としての利用効率性に有利に働くので、寺社境内の避難空間としての活用可能性の面では公園並の利点となっているといえる。

一方、街路への接道長の平均においては、寺院が最も低い値をとっており、公園が最も高い値をとっていた。寺院と神社を比較すると神社の接道長は寺院の約1.6倍の値であり、公園と寺院・神社を比較すると公園は神社の約2倍、寺院の3倍以上の値をとっている。これは公園と同じように寺社境内を避難空間として考えるという観点において、公園に比べて寺社境内が開放的でないことを意味する。

接道率とは、街路への接道長を敷地の周長で除した値であるが、その平均値においても寺院が最も低い値をとっており、公園が最も高い値をとっている。しかし実際の値には接道長平均ほど大きな違いが見られない要因は、接道長平均の値に接道率平均の差以外に面積の差が大きく影響したためと考えられる。値自体に注目すると、接道長平均は寺院が56.9m、神社が91mと自由な出入りが可能といえる値であること、接道率平均は寺院・神社ともに公園と同程度とまではいかないが、寺院が39.2%、神社が46.7%の接道率をとっており、正方形の敷地の一辺が25%であることを考えれば十分な割合で道路に接しているといえることから、街路に対して開放的であることがわかる。

7. 寺社境内の都市内分布特性の分析

(1) 分布パターン

大阪市内に寺社境内がどのように分布しているか、そのパターン（凝集型・ランダム型・均等型）を最近隣指標（R指標）を用いて判定してみる。ここで、最近隣指標は以下のように定義される。

$$R = r_0 / r_E = 2r_0 \sqrt{\rho}$$

r_0 : 分布する点どうしの最近隣距離の平均値

r_E : ポアソンモデルにおける最近隣距離の期待値

ρ : 点の数密度

Rの値は、完全なランダム型分布の場合1であり、0に近づくほど凝集の程度が高いパターンと判定できる。また、均等に近い分布パターンほど1より大きな値となる。なお、ここではポリゴンの重心の位置をもとに計量した。

最近隣指標（R指標）を計量すると、寺院0.66、神社0.88、公園1.0という結果を得た。すなわち、寺院は凝集型で、公園はランダム型、神社はやや凝集しているもののランダム型に近いと判定される。Rの値が高いほど均等型に近く、分布の偏りが少なく、住民にとっては公平なアクセス性が確保される。この点からすると、公園が比較的公平に配置されていることがわかる。

(2) 人口で重み付けした最近隣距離の算出と分析

分布パターンの判定によってもある程度のアクセス性が判断できるが、実際の都市生活者であり寺社境内を防災避難空地として活用し得る人にとって地理的にどのくらい身近なものかをさらに詳細に分析してみる。そのため、大阪市内の任意の人から寺社及び公園までの最近隣距離（最寄りのポリゴンまでの直線距離）を求めてみる。

そこで、まず大阪市域に 50 m 角格子を重ね、各格子点から寺社及び公園までの最近隣距離を算出し、その後人口による重み付けを行う。重み付けに際しては、大阪市の町丁目人口（計 1,901 町丁目）をもとにし、各町丁目の人口がそこに含まれる格子点上に均等に配分した。最近隣距離に格子点上の人口をかけた値の合計を総人口で割ることにより人口で重み付けした最近隣距離平均を求めることができる（図 4）。ただし、このとき寺社境内及び公園までの最近隣距離が大阪市界までの最近隣距離より小さい格子点についてのみ計量する。これは、大阪市外に最寄りの寺社境内及び公園が存在する可能性がある格子点を除外するためである。なお、ここでは、時間帯や年齢属性別の人口を用い、様々な都市生活者から寺社境内への利用者別最近隣距離を求めた。

平均最近隣距離の計量結果は表 3 に示すとおりである。寺社全体として、昼間人口と夜間人口における寺社敷地への最近隣距離の平均を比較すると、夜間人口における最近隣距離平均の方が 16.7 m 小さい。したがって、勤務地・就学地が加味された場合よりも、実際の居住地の住民からのほうが身近に寺社境内があることがわかる。

また、年齢による比較では、寺社ともに約 10 m とわずか

ではあるが他の年齢より老年人口における最近隣距離平均の方が小さいことがわかる。

1) 寺院と神社の比較

表 3 の結果によると、最近隣距離平均は神社の方が寺院より大きくなっている。大阪市内の生活者から、平均して 300 m 以内に寺院境内が、450 m 以内に神社境内があることがわかる。神社は寺院よりも分布の凝集性がみられなく、分布の偏りが少ないにもかかわらず、境内の絶対数自体が少ないために、最近隣距離平均が大きくなっている。

2) 寺社と公園の比較

公共的利用の可能性を明らかにするために、寺社境内と公園への最近隣距離平均を比較すると、大阪市内の生活者から平均して 250 m 以内に寺社境内が、200 m 以内に公園があるということが表 3 からわかる。寺社は公園と比べるとアクセス性が多少劣っているが、寺社境内の値は、都市公園法に基づく街区公園の誘致距離が 250 m であることを考慮すると、防災避難空地としてのアクセス性は十分確保されていると考えられる。

また、年齢による比較では、公園が各年齢属性間に大きな違いがないのに対して、寺社境内は、先に見たように他の年齢属性より老年人口における最近隣距離平均の方が小さいことがわかる。

3) 寺社の公共的利用の効果

寺社境内が防災避難空地として整備されたと仮定し、寺社公園総合への昼間人口、夜間人口における最近隣距離平均に注目するとそれぞれ 132.2m、118.4m であり、大阪市内の生活者から平均して 150m 以内に寺社公園があることが明らかになった。これは公園単独と比べて、それぞれ 38.3m、28.7m 小さいことがわかり、空地への最近隣距離が比較的大きい昼間に人が多い地域でより大きい差が出るということがわかった。

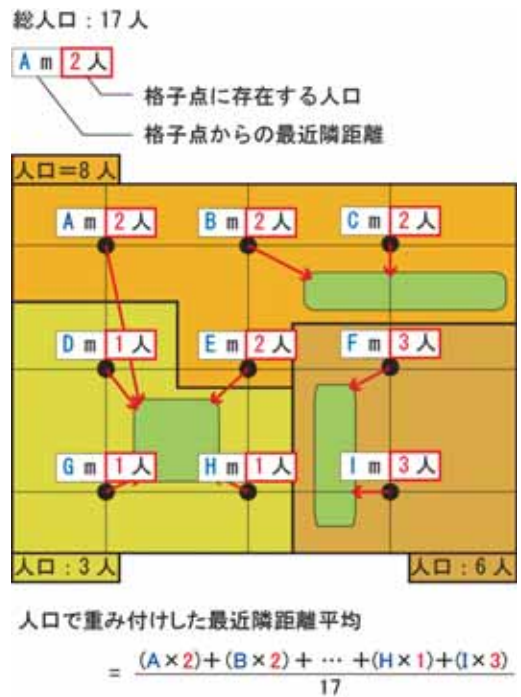


図 4 人口で重み付けした最近隣距離算出の例

表 3 寺院・神社・公園の利用者別最近隣距離平均

	寺院	神社	寺院・神社	公園	寺院・神社・公園
昼間人口からの最近隣距離平均 (m)	257.5	435	234.8	170.5	132.2
夜間人口からの最近隣距離平均 (m)	234.6	434.1	218.1	147.1	118.4
年少人口からの最近隣距離平均 (m)	239.2	435.7	221.8	148.4	120.5
生産年齢人口からの最近隣距離平均 (m)	236.5	435.7	219.9	147.1	118.8
老年人口からの最近隣距離平均 (m)	223.7	426.4	208.1	146.3	115.1

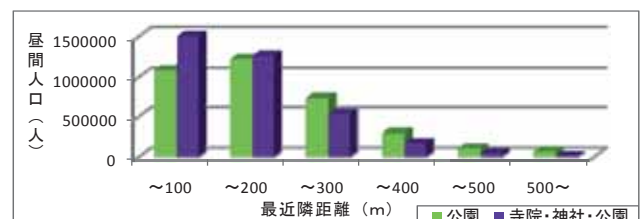


図 5 寺社・公園の昼間人口からの最近隣距離分布

また、図5の昼間人口に代表されるように、公園単独に比べて、寺社公園総合への最近隣距離は、全ての人口属性において、200m以上である人が少ないのに対し、100m以下である人が3割以上多いことがわかる。これらから、寺社境内の整備が都市生活者にとっての防災避難空地をより身近に増やすことにつながると考えられる。

8. 分析のまとめと寺社境内の避難空間としての可能性

本研究において得られた知見は以下のようにまとめられる。

- ① 寺社境内を避難空間として活用すると、公園のみの場合に比べ避難空間の面積を 1.2 倍を上限として増加させる効果がある。
- ② 敷地面積が 1000 m²までの寺社境内は、同面積の公園の 2 倍以上存在していて、都市に小規模な空地を多く提供している。
- ③ 寺社境内の形態係数の平均は公園よりもわずかに小さく、寺社の敷地形状は公園よりも複雑ではない。
- ④ 寺社境内の接道長平均は、寺院が 56.9 m、神社が 91 m、接道率平均は、寺院が 39.2%、神社は 46.7%、であり、街路に対して開放的である。
- ⑤ 寺社においては、昼間人口より夜間人口における敷地への最近隣距離平均の方が 16.7 m小さく、寺社境内は該当地域に居住する地元住民にとって、より避難しやすい避難空間となり得る。
- ⑥ 寺社境内へは、約 10 mとわずかではあるが他の年齢属性より老年人口における最近隣距離平均の方が小さく、寺社境内は高齢者にとってより避難しやすい避難空間となり得る。
- ⑦ 寺社境内への昼間人口、夜間人口における平均最近隣距離はそれぞれ 234.8 m、218.1 mであり、徒歩で十分アクセス可能な空地として存在している。
- ⑧ 公園単独に比べ、寺社公園総合への昼間、夜間人口における最近隣距離平均はそれぞれ 38.3 m、28.7 m 小さく、寺社境内整備はより身近な避難空間を増やす。特に昼間に人が多い地域で避難空間の身近さをより向上させる。
- ⑨ 公園単独に比べて、寺社公園総合への最近隣距離は、全人口属性において、100 m以下である人が 3 割以上多いことから、寺社境内整備は避難空間がより身近に位置する人口を増やす。

寺社境内の避難空間としての機能と貢献のあり方をまとめると、一定の接道率を持ち、徒歩で十分にアクセスできる場所にあるという点と、小規模ではあるが公園と同数に近い多くの避難空間を提供し得る点で、都市防災に貢献できる空間と評価できる。また、地元住民、高齢の住民にとってよりアクセスしやすい避難空間としても貢献できると考えられる。さらに、寺社境内の避難空間としての整備の効果については、都市生活者にとっての避難空間をより身近に増やすという効果があると考えられ、特に昼間住民にとっての避難空間の身近さを効果的に向上させることができると考えられる。

なお、従来大阪市の寺社境内の面積や敷地形態・分布様態を網羅したデータはなく、本研究で算出した数値は有益なデータであると考えられる。冒頭で記したとおり、寺社の建物ポリゴンデータを作成し、実際に避難用の空間としてどれだけ機能しうるかを検討することが今後の課題である。

参考文献

- 1) 内山正雄：都市緑地の計画と設計 内山正雄編，彰国社，1998
- 2) 刀根令子・浅見泰司・及川清昭：東京における寺社境内の都市緑地環境への貢献，日本建築学会大会学術講演梗概集，F1，pp.508-509，2004
- 3) 刀根令子・及川清昭・浅見泰司：東京における寺社境内の形態的特徴と都市緑地環境への貢献，GIS—理論と応用，地理情報システム学会，13巻・2号，pp.129-137，2005
- 4) 藤原悠佑・及川清昭：京都と大阪における寺社境内の敷地形状と分布様態に関する数理的考察，日本建築学会大会学術講演梗概集，F1，pp.447-448，2006