

航空機搭載型測深 LiDAR による我が国太平洋沿岸浅海域の詳細海底地形調査結果
(平成 25 年度)
Airborne LiDAR bathymetry survey in Japanese Pacific coast in 2013

松永恒雄¹; 石黒 聡士^{1*}; 山野 博哉¹; 小熊 宏之¹

MATSUNAGA, Tsuneo¹; ISHIGURO, Satoshi^{1*}; YAMANO, Hiroya¹; OGUMA, Hiroyuki¹

¹ 国立環境研究所

¹National Institute for Environmental Studies

In 2013, Airborne lidar bathymetry survey in Japanese Pacific coast was planned and partially conducted at several selected-sites.

The objective of this survey is to acquire detailed bathymetry data in Japanese Pacific coast which are important for Tsunami simulation as well as monitoring of coastal environment and ecosystem heavily damaged by the Great East Japan Earthquake occurred in March 2011.

An airborne lidar bathymetry system, Fugro LADS Mk. III, was brought to Japan for the first time in October 2012. Data acquisition flights over several coastal areas in Hokkaido, Tohoku, Mie, and Tokushima were conducted in November and December, 2012, and remaining areas in Tohoku and Izu were conducted in September and October, 2013. Obtained data are currently being calibrated and evaluated.

In this presentation, the outline of the survey including instrument specifications, mapping areas, and the survey schedule as well as lidar data acquired will be presented.

キーワード: 航空機搭載型測深 LiDAR

Keywords: Airborne LiDAR

LIDAR データを用いた筑波大学構内自転車道の傾斜分析 Identification of sidewalk steepness from LIDAR data for Tsukuba University campus bicycle riders

村山 祐司¹; Lwin Koko¹; 周 軼飛^{1*}
MURAYAMA, Yuji¹; LWIN, Koko¹; ZHOU, Yifei^{1*}

¹ 筑波大学生命環境科学研究科

¹ Graduate School of Life and Environmental Sciences, University of Tsukuba

(1) Motivation

Bicycles are the most prominent travelling mode in many universities. Measurement of safety factors for sidewalk bicycle riders is essential for university authorities in order to concern public safety and to improve campus facility management information system. Information of sidewalk steepness is useful for daily bicycle riders inside the university campus in order to prevent unnecessary accidents while they are riding, especially at night.

(2) Data and Methods

In this study, we used very fine scale Light Detection And Ranging LIDAR data to identify the sidewalk steepness by integrating with Smart Field Data Collection System* and deliver the information through Campus Web-GIS.

(3) Results

Based on our study, LIDAR data are much promising to detect sidewalk steepness in open spaces. However, the accuracy was reduced in some areas where the sidewalk covered with trees and bridges. Intensive field investigations are required to correct them. We built a *Smart Field Data Collection System* to correct and modify the results by using Android smart phone application.

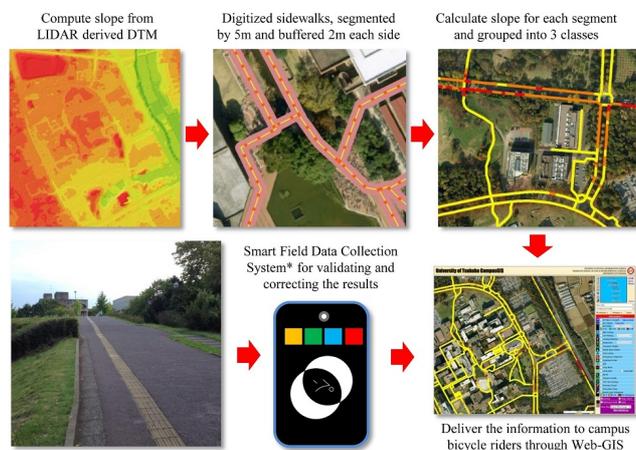
(4) Prospect

Identification of sidewalk steepness from LIDAR data is cost and time effective. Additional user friendly real-time Web-based GIS field data collection system to collect, store and modify the results by multiple users is a great benefit for data validating purposes.

(5) References

Yuji Murayama and Ko Ko Lwin, (2013). Smart Data Collection and Real-time Digital Cartography, IGU Kyoto Regional Conference 2013, August 4-9, Kyoto, Japan.

キーワード: ライダー, フィールドワーク, キャンパス GIS
Keywords: Lidar, fieldwork, campusGIS



自然保全地区のバッファ・ゾーン設定モデル The Buffer Zone Model of Natural Conservation Area

田中 一成^{1*}; 吉川 眞¹
TANKA, Kazunari^{1*}; YOSHIKAWA, Shin¹

¹ 大阪工業大学
¹Osaka Institute of Technology

1. Introduction

In the Kii mountainous region in the south Kinki area, there are preserved beautiful forest and river. However, the area faces problems of sustaining local industries as number of successors was declining due to the decrease of birthrate which is the major problem of Japanese society. Especially the decline of population and competitiveness of local industries are serious problems.

The 'Sacred Sites and Pilgrimage Routes in the Kii Mountain Range' are registered under the World Heritage Site in July 2004. This is the second example of linear type World Heritage Site. The first Site was the 'Camino de Santiago', which means the 'Way of St. James' in northern Spain.

The buffer zone of the 'Sacred Sites and Pilgrimage Routes in the Kii Mountain Range' is set as fifty meters from the center of the trails for both sides. This fifty meters' buffer zone was set without theory in terms of conservation of the environment around the World Heritage registered area.

The core area of the 'Camino de Santiago' is linear type as well. It connects cultural monuments, cathedrals and beautiful nature sites in Spain and in France. The buffer zones of the area was set for thirty meters from the center of the trails for both sides. However, if considering the visibility of the Pyrenees mountainous areas, wider area should be covered as buffer zone. As there are no standard criteria for the buffer zone setting that the study aims to develop GIS, which can determine the appropriate buffer zone.

2. Purpose of Report

In this report, we tried two studies; one was to survey the visibility of forest with plants laser measurement device. Secondly, the study achieved the method to describe the forest model in digital format. As for the further step, we will analyze the relationship between the result of the survey and the model. Based on the data we obtained, we will try to make a model to set buffer zone for conservation area.

3. Analysis

The analyzed area of this report is Koyasan Cyoichi-michi trail in the 'Sacred Sites and Pilgrimage Routes in the Kii Mountain Range' World Heritage Site. We surveyed several points using 3D laser scanner. The points were determined based on the pre-survey by photo and conventional measured. The points we surveyed differ such as vegetation and geographical conditions. The typical vegetation was the cluster of plants of cryptomeria. On an average within the seventeen meters there were many obstacles, which disturb visibility (24.7%).

We also analyzed to application of the survey results to a model plantation area for the comparison. The artificial plantation model is created from the typical trunks of trees with locations and even distances, which make the model to be quantitative.

We set the viewpoint surface every one meters. We estimated that the visible area and invisible area can be determined by setting lines between human visions and trees within. It showed the difference between visible area and invisible area. The percentage of the transitivity of visibility is calculated based on the above results.

The model is set based on periodical growth of plants. The previous study indicated that statistically cryptomeria of forty to sixty years old is majority of plantation. We calculated the distances of transitivity (an average distance) based on the visible-invisible analysis using GIS system. Finally, we verified the results (photographs) at the actual sites.

4. Conclusion

The study found out the possibility of the method that make the model of the buffer zone related with real space. The model we established in this study can expect statistically reliable results from simple survey method and objective data. The study will fine-tune results in applying the detailed data. Simultaneously, we aim to develop criteria based on the differences of the part of trees, as well as other natural environment.

キーワード: バッファ・ゾーン, 世界遺産, 紀伊山地の霊場と参詣道, GIS

Keywords: buffer zone, world heritage, Sacred Sites and Pilgrimage Routes in the Kii Mountain Range, GIS

GISを使った横浜市上空のSPM分布推定におけるバッファモデルの影響 Effects of the buffer models in the estimation of the spatial SPM distribution at the sky of the Yokohama city

山川 純次^{1*}
YAMAKAWA, Junji^{1*}

¹ 岡山大学大学院自然科学研究科
¹ Graduate School of Natural Science and Technology, Okayama University

各地に位置する測候所で観測されたSPM濃度から、目的とする地域に関する連続した濃度分布を推定する場合、空間統計学の手法のひとつであるクリギング (Matheron, 1973) が用いられる。その際、推定値の分散を最小化するために補助マップを使用した普遍クリギング (universal kriging) が使用される。本研究では普遍クリギングによるSPM濃度分布推定に二種類の補助マップを使用した。ひとつはDEMに基づく地形マップで、もうひとつは海岸線からのバッファ距離に基づくバッファモデルから生成したバッファマップである。しかし分布を推定する領域が広域で陸上部と海上部を含み、さらに海上部での観測値が得られていない場合、推定したSPM分布の妥当性が使用したバッファモデルによって異なると考えられる。そこで幾つかのバッファモデルについて普遍クリギングを使ったSPM空間分布推定に与える影響を検討した。

本研究では、SPM濃度データは国立環境研究所によって公開されているデータを使用した。DEMデータは国土地理院によって公開されている基盤地図情報数値標高モデル (JPGIS-GML-DEM) からFGDVで抽出した。バッファモデルは地質調査所による20万分の1日本シームレス地質図から抽出した海岸線データを元にGISアプリケーションで作成した。全てのデータの投影法は日本測地系2000 (JGD2000) に変換し、地理空間計算において投影法の違いに起因する誤差の発生を最小限に抑えた。地理空間計算とその表現にはR言語とそのライブラリ、FOSS4GおよびGoogle earthを用いた。

本研究で用いたSPM濃度データ観測点は陸上部のみに存在し海上部には存在しない。また海上部はDEMにおいても標高がゼロである。このため普遍クリギングによる予測の分散が小さくても、バッファ距離が大きい海上部での予測は正確さが低いことを前提にして、得られた予測分布を扱う必要があると考えられる。

キーワード: GIS, クリギング, R言語, FOSS4G, Google earth, JPGIS-GML-DEM
Keywords: GIS, Kriging, R-Language, FOSS4G, Google earth, JPGIS-GML-DEM

鉄道サインに着目した屋内測位手法の検討 Investigation of indoor positioning technology focused on signboard in railway station

清水 智弘^{1*}; 吉川 眞²
SHIMIZU, Tomohiro^{1*}; YOSHIKAWA, Shin²

¹ 大阪工業大学 工学研究科, ² 大阪工業大学 工学部
¹Graduate School of Eng., OIT, ²Faculty of Eng., OIT

屋外での位置情報取得は、衛星測位システムの出現により非常に簡便なものとなった。また、平成22年の準天頂衛星初号機(愛称:みちびき)の打ち上げによってサブメートル級やセンチメートル級の高精度な測位が可能となった。今後さらに測位衛星の打ち上げによる日本版GPSの構築が予定されており、利用範囲や利用時間がより一層拡大されることが期待される。位置情報における簡便化、高精度化によって、位置情報を活用したさまざまなサービスが創出されてきている。その結果として、位置情報の重要性は近年ますます高まってきており、社会インフラとして欠くことのできないものになってきている。このような状況のもとで、次のステップとして、衛星測位の利用が困難な屋内における位置情報の取得が重要視されている。平成24年に策定された新たな「地理空間情報活用推進基本計画」の中でも、屋内測位技術を充実させ、屋外・屋内を区別せず測位できるシームレスな測位基盤の整備や位置情報サービスの展開に向けた取組みを推進すべきとしている。

本研究では、屋内環境として「鉄道駅」に着目した測位技術手法について検討する。鉄道駅では、アメニティ性の向上や移動の円滑化などが求められると同時に、高齢化にともなうユニバーサルデザイン化、人口減少社会にふさわしいコンパクトかつ機能性に優れた空間の創出などが求められていくようになった。そのような中で、近年、とくに大都市圏の鉄道駅において、商業施設や業務施設などの複合的な機能を備えたターミナルビル(駅ビル)の開発が進められ、その空間構造は複雑なものへと変化してきている。すなわち鉄道駅は、単なる交通結節「点」としてではなく、都市の顔として多様な利用者からより日常的かつ多彩なニーズに応じていくことが求められる複雑な「空間」へと変わってきたといえる。このような複雑さを増しているだけでなく、公共性の高い鉄道駅という屋内環境において位置情報を正確に推定することは、利用者にとって安全でやさしい空間を創出していくために重要であり、その効果は大きいと考える。

鉄道駅空間の中で「空間上の位置関係」を示す必要な情報伝達手段として「サインシステム」がある。サインシステムは、動線に沿って適所に配置され、移動する利用者への誘導・案内といった情報提供を視覚的に行っている。駅空間内での位置を推定するためには、これらサインシステムを活用することが効果的ではないかと考え、サインシステムを活用した屋内位置推定手法について検討した。とくに、直感的な情報伝達に優れている「ピクトグラム」に着目した。

本研究では、まず、屋内位置推定のために必要となるフロアマップとサインデータベースの構築を行った。サインの平面位置(x,y)だけでなく掲出高さ(z)といった3次元情報も撮影した写真を元に抽出し、データベースとして構築している。さらにサインのサイズ(幅×高さ)、向き、記載されているピクトグラムの種類と数量といったサインの内容についても構築している。

つぎに撮影された写真から屋内位置を推定することにした。具体的には、画像処理技術を用いて撮影された写真画像内からサインの内容(ピクトグラムの種類や数量)を抽出した。抽出されたサインの内容と構築したサインデータベースとマッチングさせることにより、フロアマップ上のどのサインを撮影したのかを特定することができる。

つぎのステップとして特定されたサインの「どの辺りにいるのか」といった「空間上の位置」を把握する必要がある。そのためにはサインに対してエリア範囲を設定する必要がある。本研究では、撮影された写真を利用することを想定している。そこで、「歩行中にサインの形状が視認できる、あるいはサイン内に記載されている内容が視認できる時に写真を撮影する」と仮定し、サインの形状ならびに内容(ピクトグラム)の有効視野範囲をエリア範囲として設定した。

さいごに、エリア内の「どの位置にいるのか」といった詳細な位置の推定が必要となる。そこで、撮影した写真から位置を推定するために立体写真測量技術を活用した位置推定を行った。この立体写真測量技術を適用させるためには、3点の既知座標が必要であるが、サインデータベースの格納されたサイン躯体4隅の3次元座標を活用することで位置推定を行った。

本研究では、撮影写真画像に着目して「撮影画像からのサイン抽出」、「エリア範囲の推定」、「ポイント位置の推定」を検討し、屋内測位手法として一定の成果が得られたと考えている。今後は、各手法の精度向上と自動化を進めていくのと同時に各手法を統合させ、汎用性の高いシステム化を目指していきたい。

キーワード: 駅空間, 鉄道サイン, 屋内測位, 画像処理

Keywords: railway station space, railway signboards, indoor positioning, image processing

非集計パーソントリップデータを Web-GIS でハンドリングする Handling non-aggregated person trip data with Web-GIS

村山 祐司^{1*}; ルウイン ココ¹; グレーガー コンスタンティン¹; エストケ ロナルド¹; 久保 堯史¹
MURAYAMA, Yuji^{1*}; LWIN, Koko¹; GREGER, Konstantin¹; ESTOQUE, Ronald¹; KUBO, Takafumi¹

¹ 村山祐司

¹ Yuji Murayama

空間的視点から見た人の動きを理解することは、都市交通や人文地理学、社会学など多くの分野において非常に重要である。幸いなことに、スマートフォンやカーナビゲーション、乗車カードといった地理空間情報の収集方法やデバイスが発達したことにより、今日の我々は大量のデータを収集・管理することができるようになった。しかし、こうした“ビッグデータ”を取扱うには膨大な計算と時間が必要となる。地理空間情報の操作や処理に関する知識が備わっている専門家はもとより、“ビッグデータ”は行政や企業、エンドユーザーにおいても活用の可能性がある。したがって、専門性にとらわれずに“ビッグデータ”から情報を引き出せるツールが必要だといえる。そこで、我々は“位置情報付きビッグデータ”の一つであるパーソントリップデータの分析及び視覚的に表現することができる Web-GIS の構築を行った。

キーワード: 地理情報システム, パーソントリップ, ビッグデータ, 空間解析, WebGIS, 可視化

Keywords: GIS, person trip, big data, spatial analysis, WebGIS, visualization

近代大阪の歩みと変遷景観 The Process of Growth and Cityscape Transition in Modern Osaka

西本 貴洋^{1*}; 吉川 眞²; 田中 一成²
NISHIMOTO, Takahiro^{1*}; YOSHIKAWA, Shin²; TANAKA, Kazunari²

¹ 株式会社ニュージェック, ² 大阪工業大学工学部

¹NEWJEC Inc., ²Faculty of Eng., OIT

現代日本における大都市の多くは明治期以降の近代化で目覚ましい成長を遂げた。とくに第二次大戦後の戦災復興や高度経済成長を経て、都市の空間構造は劇的に変化している。そのため、近代化の過程で築き上げられた往時の景観を現代都市空間においてうかがい知ることが困難となりつつある。このような背景のもと、都市基盤整備が沈静化した近年、わずかに現存する歴史環境を活用したまちづくりや観光事業が数多く展開されており、歴史に対する関心が少しずつ高まりをみせている。つまり、都市の資産として歴史環境を保全・復元することが今後ますます重要になるといえる。一方、高度情報化社会の真っ只中にある近年では空間情報技術も急速に普及し、GISの利用がより身近になっている。とくに、変遷分析のような長期的な時空間情報の処理を可能とすることから、歴史研究の分野においてGISが有効なツールとして活用されている。

研究の対象地となる大阪は江戸期より水辺を活用することで水都として栄えたが、今では関西圏の公共交通機関の結節点が集積し、高層ビルが林立する近代都市へと変化している。そこで、本研究ではGISやCAD/CGといった空間情報技術を活用することで、近代化をはじめ明治期以降の大阪の歴史の変遷を明らかにする。くわえて、近代化の過程で発生・消失した都市空間を再認識するとともに歴史環境として復元することを目指している。

都市変遷を把握するにあたって、その長期にわたる変化を効率良く整理することが必要となる。そこで、近代化の兆候が見られる明治中期、後期、大正期、昭和初期、戦後復興期、高度成長期の6期を本研究で用いることにした。これら地形図より市街地と湿地を読み取り、空間データを作成した。このデータと過去に作成された河川・鉄道データベースを用いることで都市変遷データベースを構築した。本データベースを用いて変遷を示した結果、現在、大阪市内で最大流域を誇る淀川は明治後期に形成された河川であることが把握できた。そして、明治初期から戦前までは梅田に堂島掘割が形成されており、現代とは異なる特徴的な空間が形成されていたことが考えられる。さらに、市街地に着目すると、梅田を中心とする旧淀川右岸地域はほか地域と比べてもいち早く市街化している。それと同時に、既成市街地内では近代化にともない頻繁に市街地の更新が起きており、旧淀川流域周辺では景観的にも変化が生じている可能性があるかと推測された。これらの結果から、本研究では梅田、旧淀川流域に着目し、3次元都市モデルを構築することで変遷景観シミュレーションを行うことにした。

都市モデルの構築にあたって、まず、地形モデルを作成した。作成範囲は先行研究の知見である大阪の最大視認距離を考慮した140km四方を参考に、数値地図250m(標高)と数値地図50m(標高)を併用して作成した。地物モデルは、CAD/CGにより代表的地物と町家モデルを作成している。なお、代表的地物として梅田では大阪駅、旧淀川流域では造幣局を選定し、史料をもとに詳細に復元した。シミュレーションを行った結果、近代化にともなう梅田と旧淀川流域の変遷景観を可視化させることができた。

本研究では空間情報技術を用いたことで近代化にともなう大阪の変遷を明らかにし、3次元景観シミュレーションによって近代化にともなう歴史の変遷を視覚化した。くわえて、大阪の歴史環境として3次元都市モデルを構築し、デジタルアーカイブとして復元した。今後の課題として、把握した大阪の変遷過程をアニメーションに展開し、表現力豊かな意思伝達ツールを構築することが必要である。また、歴史環境としてストックした3次元モデルの精度向上の必要性が挙げられる。

キーワード: 近代化, 変遷景観, 梅田, 旧淀川

Keywords: modernization, cityscape transition, Umeda, old-Yodo River

写真情報を用いた大名庭園の景観分析 Landscape analysis of daimyo garden using photograph information

大野 陽一^{1*}; 吉川 眞²; 田中 一成²
ONO, Yoichi^{1*}; YOSHIKAWA, Shin²; TANKA, Kazunari²

¹ 復建調査設計株式会社, ² 大阪工業大学

¹FUKKEN CO., LTD., ²Faculty of Engineering, Osaka Institute of Technology

わが国の人々は、古くからシークエンス景観に対して興味を感じてきた。室町時代の禅宗寺院や江戸時代の大名庭園に実例が存在している。一方、近年では情報技術、とりわけソーシャルメディアが目覚しく発展している。それにより、観光地で体験された景観が撮影され、私的な時空間情報として非構造化された状態でインターネット上に蓄積されている。そこで本研究では、インターネット上に蓄積している私的な時空間情報を活用し、大名庭園における景観現象を分析する。

具体的には、対象地で撮影された写真画像と時空間情報を取得し、GIS (Geographic Information System) を用いて時間・空間の両面に着目し分析を行う。まず、現在でも多くの観光客が訪れる大名庭園の中から研究対象地を選定する。つぎに、写真コミュニティサイトの一つである Flickr に着目し、それぞれの対象地で撮影された時空間情報を含む私的な写真情報を取得しデータベースを構築する。構築したデータベースを時間別や個人別などに分類し分析を行うことで、対象地を訪れた人々が実際に体験した景観現象の把握を行う。

数ある大名庭園のなかでも、借楽園、兼六園、後楽園は日本の代表的な庭園として日本三名園と称されている。くわえて栗林公園もこれに劣らず美しい庭園と記されている。さらにこの4庭園は、現在でも多くの観光客が訪れる観光名所として存在している。そこでまず、この4庭園を対象に、flickr API を用いて実際に現地を訪れた人びとが撮影した写真画像とそれに付随する時空間情報の収集を行った。なお今回は2006年1月1日から2012年12月31日の期間に撮影された写真情報を収集している。その結果、情報量の観点から兼六園を分析の対象地に選定した。

まず、写真画像データに含まれる Exif (Exchangeable image file format) 情報の活用を行う。このメタデータは、写真を撮影した際のカメラ本体の情報が取りまとめられており、絞り値や焦点距離などさまざまな情報が写真撮影位置とともに記録されている。つまり、撮影時の状況を記録した指標といえる。今回は数ある Exif 情報の中でも、焦点距離と撮影方向を用いて兼六園の視覚的特徴を把握する。

それぞれの位置情報をもとに、35mm フィルム換算焦点距離を GIS 上に展開した。それぞれのデータは、焦点距離の値ごとに色分けをして表示されている。これにより、庭園内の特徴を把握することができた。一つは、梅林周辺のように画角範囲が狭く、固定的な眺められ方が生じているエリアである。とくにここは梅林であることから、梅のつぼみや花を注視していることが予測される結果となった。二つ目は徽軒灯籠周辺である。ここでは、画角範囲が広く、複数の焦点距離を用いて写真撮影が行われていることが分かる。

つぎに、収集した写真画像に着目した分析を行う。一つの対象に対して、撮影位置は固定的ではなく、多様な分布を示す。そこで、分布指向性分析を行うことでそれぞれの視点場を把握する。分布指向性分析では、点群の分布をもとに標準偏差楕円を作成し中心傾向、分散、指向性傾向といった空間特性を把握することができる。今回分析に用いる点群は写真撮影位置であるため、分析により生成される標準偏差楕円を撮影視点場として考える。

まず、撮影対象ごとに写真を分類し、対象ごとに撮影視点場を作成した。その結果、庭園を巡るなかで複数の視点場が重なる場所(徽軒灯籠周辺など)が存在することが明らかになった。庭園を巡るシークエンスの中で、順番に対象を見ていくのではなく、地物が複雑に影響しながら視覚されていることが考えられる。また、個別に視点場と対象の関係性をみていくと、標準偏差楕円の形状と撮影対象との位置関係から、いくつかの特徴を見出した。そこで、分析結果をもとに撮影視点場を分類し、4つの異なる特徴を持つ視点場を把握した。これにより、視点場内で生じる微細な時間での景観現象をおおまかに把握することができ、またそれらはカメラワークの表現と類似していることを明らかにした。

本研究の結果、Exif 情報を用いて対象地の視覚的特徴を把握した。くわえて撮影対象ごとの視点場を把握し、視点場のモデル化を行うことができた。

キーワード: 大名庭園, 景観, 写真情報

Keywords: daimyo garden, landscape, photograph information

GIS と小地域統計を用いた農業の地域的パターンの研究
Spatial pattern of agriculture using GIS and small area statistics

森本 健弘^{1*}
MORIMOTO, Takehiro^{1*}

¹ 筑波大学
¹University of Tsukuba

The author used small area statistics of agriculture and composed grid square statistics to make spatial pattern of agriculture in the Kanto District of Japan using GIS. The grid square statistics is suitable for analyses in combination with other ready-made social and environmental grid-square statistics.

オーストラリア国勢調査「テーブルビルダー」を利用した社会地理分析 GIS analysis of Australian urban social geography by using Census Table Builder Data designated by ABS

堤 純^{1*}

TSUTSUMI, Jun^{1*}

¹ 筑波大学生命環境系

¹ Graduate School of Life and Environmental Sciences, University of Tsukuba

A body of literature about multi-cultural aspects in Australia can be found in the fields of international politics, international relations and Australian history as well as Australian geography. Diverse origins of immigrants had a great impact on the changing structure of metropolitan areas in Australia. Based on some previous studies, non-English speaking immigrants, e.g. Greek and Italian in the 1960s, tended to live in the suburbs located 10-15 km apart from the Melbourne metropolitan core. These suburban areas were relatively “ less convenient area ” in terms of public transportation, but newly developed area supported strongly by motorization. New university, huge industrial parks, distribution centres and relocated suburban offices have been established in these newly developed areas. Immigrants in 1960s could only find affordable houses in these “ new suburbs, ” resulted in the expansion of the metropolitan area.

After 1990s and later, Australian cities are strongly affected by a “ surge ” of immigrants from Asian countries. They tended to live in the existed Asian communities located at the peripheries of the metropolitan area, much farther than “ new suburbs. ” Footscray in the west, Glen Waverley in the east and Springvale in the southeastern suburbs are typical examples of those communities.

In this paper, I focused on the changing structure of Sydney and Melbourne metropolitan areas in terms of diverse origins of immigrants. A GIS-based mapping with “ table-builder data ” distributed by Australian Bureau of Statistics was used to identify the process. This paper not only provides a methodological innovation but also a new and practical contribution to urban-social process studies.

キーワード: GIS, オーストラリア, 都市, シドニー, メルボルン, 大都市圏

Keywords: GIS, Australia, Urban area, Sydney, Melbourne, metropolitan area