

合同シンポジウム

第三部 第12回 合同パネルディスカッション 「地理空間情報活用の新たな展開」

一般社団法人 地理情報システム学会関西支部

第12回 合同パネルディスカッション 「地理空間情報活用の新たな展開」

◆コーディネータ

大阪工業大学 工学部都市デザイン工学科 教授

田中 一成

◆パネリスト

国土交通省国土地理院 測地部長

山際 敦史

富田林市 教育委員会 生涯学習部 文化財課

林 正樹

京都府 情報政策課 推進協議会開発局

藤井 廉

アジア航測株式会社 西日本インフラ技術部
西日本公共コンサルタント課

白永 浩史

一般社団法人 GIS支援センター

一氏 昭吉

資 料

第 19 回 若手技術者・研究者による技術研究発表会 開催報告

一般社団法人 日本写真測量学会関西支部

一般社団法人 日本写真測量学会 関西支部

『第19回 若手技術者・研究者による技術研究発表会』開催報告

日本写真測量学会関西支部では、2023年9月8日（金）に『第19回 若手技術者・研究者による技術研究発表会』を大阪公立大学 I-site なんばにて開催しました。参加者は48名（うち、学生19名・一般29名）でした。本発表会は、空間情報の生成・利用・応用のあらゆる分野に携わる35歳以下の技術者・研究者の発表技術向上と研究発展に資することを目的としており、さまざま応用分野でのユニークなテーマで17件の発表と活発な質疑応答が行われました（次々頁以降の発表要旨と発表概要を参照ください）。

プログラムは、①研究に着手したばかり、あるいは研究の方向性の検討段階での発表の「萌芽的研究」（セッション1）、②実務業務内容等の報告、新技術の利用、実務を通じてこれまで経験されてきたことや法規制度等に対する論説を対象とする「研究・技術報告」（セッション2）、③論文等の執筆に向けた今後の取りまとめについての発表及び討議する「研究・討議」（セッション3,4）、の3つのグループで構成しています。また、発表・質疑の時間を1件につき20分当てており、活発な討論ができる点も本発表会の特徴です。なお、今回は、タイペイにて開催されるアジアリモートセンシング会議（ACRS2023 in Taipei, 10/30-11/3）での発表予定者より、英語によるプレゼンテーションが2件ありました。

「萌芽的研究」（13~15分発表、7~5分質疑）では、まだ研究半ばの段階でありながらも、背景や目的の設定、データ処理や解析手法、結果および考察に至るまで、丁寧に分かりやすくまとめられており、今後の展望まで言及されていました。今後の研究発展を期待して、有意義なコメントをたくさんいただきました。「研究・技術報告」（10分発表、10分質疑）では、山間地における災害現場や河川横断測量における UAV／航空機レーザ技術の作業効率化に関する事例、3D都市モデルの整備に関する空間情報技術の活用事例、簡易測量における効率的かつ高精度な GNSS 位置情報取得とその活用に関する報告がありました。会場からは多くの質問や指摘など質疑も非常に充実した時間となりました。「研究・討議」（15分発表、5分質疑）では、建設作業現場、耕作地、道路用地などの現場レベルから、都市や観光地などの地域、さらには大陸スケールにおける様々な課題に対して、空間情報技術の基礎から応用、統合的利用に至るまで、幅広い分野での発表が10件ありました。いずれも、数年間、必死に取り組んできた研究成果を多くの人に伝えたい気持ちが強く発表に現れていました。質疑では、あえて厳しい質問を投げることもあり、発表者との活発な意見交換ができました。発表者みなさんの今後のご活躍を祈念いたします。

会の終了後、本支部役員の審査に基づいて、以下の方々に「優秀研究発表賞」と「国際学会発表奨励賞」を熊谷樹一郎支部長より授与しました。なお、「優秀研究発表賞」受賞者の発表内容については、概要1頁をそれぞれ掲載しておりますので、そちらも併せてご覧ください。

優秀研究発表賞

小林 知生（京都大学大学院）
宇田 航希（東京農工大学大学院）
研谷 朋花（京都大学大学院）
三宅 翔平（株式会社パスコ）
河野 大志（国際航業株式会社）

国際学会発表奨励賞

寺西 由夏（京都大学大学院）
床井 晴香（摂南大学大学院）



優秀研究発表賞受賞者および国際学会発表奨励賞受賞者と熊谷支部長



発表会場の様子

『第 19 回 若手技術者・研究者による技術研究発表会』

発表要旨 (◎は優秀研究発表賞の該当者を表し、別ページに発表概要を示す)

セッション 1 萌芽的研究

北野 美怜(東京農工大学大学院)「林内光環境の連続観測に基づく葉面積指数の推定手法に関する比較・検討」
森林資源の適切な管理を行うためには現存量や純一次生産量の長期的な把握が必要であり、その際、葉面積指数(LAI)は重要なパラメータである。LAI 推定手法には直接法と間接法があるが、林内光環境から推定する間接法は、連続的な観測が可能である。そこで、本研究では落葉広葉樹林、常緑針葉樹林、混交林において複数手法の光環境観測に基づく LAI の時系列推定を行った。この結果を直接法によって計測された LAI と比較することで、地上での最適な光環境観測手法の確立を目指す。また、林床での光環境観測における葉以外の幹や枝の影響についても考察する。

白石 彩乃(摂南大学)「令和 2 年度における人口分布の空間特性と人口密度との比較について」

我が国では少子高齢化に伴った人口減少が進行しており、都市の集約化を目指し国土交通省では「コンパクト・プラス・ネットワーク」の施策のもと、都市構造を変化させていく段階にある。そのため人口の分布状態について中長期にわたったモニタリングすることが望まれている。著者らはこれまで人口の空間的自己相関分析に基づいた空間スケールの分析手法を開発・定義してきた。本研究ではこの手法を用いて、令和2年度の空間的な人口の広がり、実際の人口密度との比較を検証した。

三村 香織(東京農工大学大学院)「ひまわり 8/9 号観測による雲被覆を考慮した下向き長波放射量推定の試み」

熱収支・水収支のエネルギー源である正味放射量を構成する要素のひとつに、下向き長波放射量(L↓)がある。国内で基準地上放射観測網に登録されている L↓の観測所は 5 地点のみであるため、その他の地点では水蒸気量および 1 日の日照時間から L↓が推定されてきた。しかし、L↓は気温や雲量に依存し、1 日の間で大きく変動する。さらに、短波放射のない夜間においては入力放射が長波放射のみになるため、日中と夜間を区別する必要がある。そこで本研究では、ひまわり観測データを用いて、雲被覆を考慮した L↓の 1 時間値推定を目指す。

セッション 2 技術・研究報告

月森 朋和(復建調査設計株式会社)「測量における 3D データの利活用」

近々のいくつかの業務で、UAV、地上型レーザスキャナを用いた測量を行った。これらの測量でどのようなデータが得られ、どのような成果物を作成したのかをご紹介します。また 360°カメラを補助資料作成に利用し、発注者や第三者、設計担当者等に測量対象地域の状況をストリートビューのように見せ、現地状況の確認を行った一例をご紹介します。

上原 恵美(国際航業株式会社)「航空レーザ測深を用いた河川定期横断測量のあり方について(淀川下流域の事例)」

従来法による河川定期横断測量の代替手法として、危険を伴う河道内での作業を軽減できる航空レーザ測深による河川定期横断測量が確立してきた。しかしながら、航空レーザ測深は、河川の状況によって得られる結果が大きく異なるため、河川ごとの特徴を理解したうえでの航空レーザ測深の実施が重要である。

本発表は、淀川河川事務所で実施した淀川下流域の航空レーザ測深を用いた河川定期横断測量の結果をもとに、航空レーザ測深の照射密度や計測時期、河川の状況について考察することで、今後、淀川下流域で航空レーザ測深を実施する際に望ましい条件を検討した結果を報告する。

◎三宅 翔平(株式会社パスコ)「ユースケース開発を見据えた 3D 都市モデル(LOD2 建物)データ整備の取組み」

◎河野 大志(国際航業株式会社)「傾斜補正機能付 GNSS 受信機を用いた現地作業における有意性の検討」

セッション 3 研究・討議 1

◎小林 知生(京都大学大学院)「クレーン周辺の三次元地図作成における視差画像統合手法の検討」

村元 至穂(大阪工業大学大学院)「相対速度指数による一般道の評価方法について」

現在の日本の道路空間は、少子高齢化の到来、交通事故などの課題や道路空間におけるニーズの多様化などの社会情勢の変化の影響を受け、車を中心として行われてきた整備などが歩行者といった人を中心として考え始められている。われわれは人中心の整備などを考えていく中で道路を利用する心理的な状況を加味していく必要があると考える。そこで本研究では道路を利用する交通手段(歩行、自転車、車など)は互いに影響を及ぼし合っていると仮定し、移動速度と占有幅に着目してお互いに及ぼし合う影響について可視化をおこなう手法をみいだした。

◎宇田 航希(東京農工大学大学院)「時間経過を考慮した農業干ばつ発生時の気象条件解析 —サブサハラアフリカにおける試み—」

鎌苅 章太郎(摂南大学大学院)「地上撮影動画像から作成された 3 次元点群データを用いた道路幅員推定に関する研究」

少子高齢化により、多くの業界で将来的な人手不足が懸念されており、IT 技術を活用した業務の効率化が期待されている。固定資産税の評価業務についても、調査員による現地調査によって、宅地前の道路幅員などの詳細な道路状況の確認が行われており、業務の効率化が求められている。そのため、カメラや LiDAR などの高性能なセンサーを搭載した移動計測車両を用いることで取得される道路空間の 3 次元点群データが活用されている。しかし、移動計測車両による計測は現状コストが高いという課題がある。そこで、本研究では比較的安価な民生カメラを用いて撮影された動画像から 3 次元点群を作成し、点群データから道路幅員の推定を行った。

海江田 智也(東京農工大学大学院)「群落光合成モデルを用いた圃場レベルの日成長バイオマス量の推定」

葉面積指数(LAI)は作物の成長量を知る上で重要な指標の一つであるが、LAI を直接的に測定するには破壊的手法を用いる必要がある。一方、群落内の光の透過率から LAI を推定する間接法は、光量子センサを用いて連続的に観測可能である。本研究では UAV および地上から週一回の頻度で撮影したマルチスペクトル画像と RGB 画像を用い、画像から得られる NDVI 及び群落高と光の透過率との関係を明らかにし、LAI を推定した。さらに LAI 推定値と直達・散乱光の 10 分値を入力値として群落光合成モデルに適用して、一日ごとの成長バイオマス量を計算し、圃場スケールの作物の日成長量を面的に推定することを目指す。

セッション 4 研究・討議 2

◎研谷 朋花(京都大学大学院)「写真とそのメタデータを用いた居住国ごとの観光者の興味と観光行動の分析:京都市とその周辺地域を対象として」

寺西 由夏(京都大学大学院)「Identification of Inconsistent Areas between Interpolated GNSS and Actual Ground Deformation for Estimating 3-D Ground Deformation from SAR Images」

Three-dimensional ground deformation estimation using Synthetic Aperture Radar (SAR) and Global Navigation Satellite System (GNSS) is attracting attention as countermeasures against disasters related to civil engineering structures, such as landslides. While this method requires GNSS to be interpolated, the poor accuracy of the interpolation can lead to incorrect three-dimensional ground deformation estimation. To prevent accuracy degradation, it is useful to remove the interpolated ground deformation components that are inconsistent with the actual ground deformation and reanalyze. The challenge here is how to ensure consistency between interpolated ground deformation and actual ground deformation when the exact actual ground deformation is not known. We propose a way to identify the points where the actual ground deformation and interpolated ground deformation may not match, based on SAR images and GNSS that are available. It will enable more effective SAR analysis in the estimation of three-dimensional ground deformation.

床井 晴香(摂南大学大学院)「The relationship between the spatial distributions of local population and land prices」

Urban spongification, in which vacant land and vacant houses randomly occur in the central city area, is recognized as one of the problems for the urban management with respect to population decline. The decline of local communities, deterioration of public safety and landscape as well as falling land prices caused by “Urban spongification” may hinder the population concentration. Monitoring the spatial distribution of the population in urbanized areas is currently necessary. We therefore have developed an analysis method composed of a spatial autocorrelation analysis using the local population data. The relationship between population density and land price is popularly considered to represent one of the features of urbanization. However, the relationship between the spatial distributions of population and land price has not been clarified yet. In this study, we identify the relationship between the spatial distributions of local population and land prices.

梶田 祥之介(大阪工業大学大学院)「旅行期待値を用いた観光地の評価手法」

われわれが抱く旅行に対する期待は、様々な情報にもとづいている。観光先での活動について触れた研究は多いものの、距離や時間といった目的地までの行程、行動に着目した研究は少ない。本研究では旅行の行程における期待値を記述することで、観光地の差異を統計的に明らかにし、最終的にはGISを用いて行程にもとづいた地域の現状を定量化することを目的としている。研究方法として、旅行期待値と居住地から観光地への距離の関係、同様に交通利便性との関係の二つの項目についてアンケートにより調査をおこなった。結果より、距離と交通利便性と旅行期待値との関係を明らかにし、結果をGISにて数値化をおこなうことで地域の構造を表現した。

大辻 翔太郎(大阪工業大学大学院)「公開空地における緑地性とレベル差に着目した感性価値の研究」

公開空地は、都市計画において「場所の質」を向上させる重要な役割を担っている。近年では都市の拡大に伴い、公開空地の緑地化が注目を集めている。緑地は都市環境の質を向上させ、市民の健康や快適性に寄与すると認識されている。また、地形的特性、特に周辺環境との高低差は、景観や利便性の向上だけでなく、適度な開放性を保ちつつプライバシーを確保するという重要な要素であると考えられている。本研究では、公開空地内の緑地性と地形的な高低差に焦点を当て、利用者に及ぼす影響と行動心理を分析し、公開空地の感性価値を高める要因を把握するための心理評価実験を行った。

クレーン周辺の三次元地図作成における視差画像統合手法の検討

京都大学大学院工学研究科 ○小林知生・須崎純一・大庭哲治・石井順恵
株式会社タダノ技術研究所 Marek Ososinski

1. 背景と目的

昨今の建設現場では人手不足が深刻化しており、解決策としてクレーンの自動操縦技術が注目されている。その実現のためにはクレーン周辺の三次元地図を精確かつ高速に作成する必要がある。先行研究 [1] では旋回するクレーンブーム先端から撮影された動画像を対象とし Simultaneous Localization And Mapping (SLAM) を用いて三次元復元を試みたが、点密度や安定性に限界があることが判明した。そこで本研究では視差画像作成手法である Semi-Global Matching (SGM) [2] に注目し、作成した視差画像同士を適切に統合することで三次元復元を行った。この手法では使用画像の重複領域内の全画素で視差が計算されるため密な点群が得られるという利点がある。

2. 本手法の概要

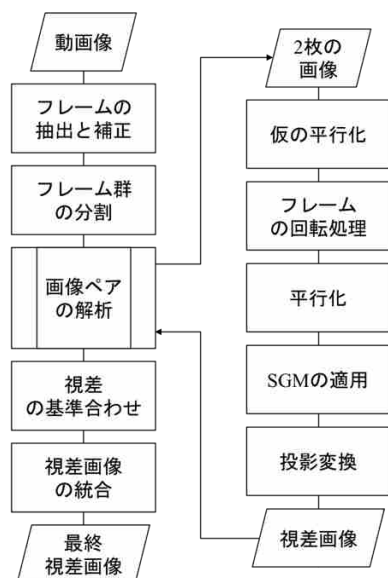


図-1 提案手法のフローチャート

本手法の流れを図-1 に示す。本手法では、ペア画像を平行化する際に各画像を事前に適切な角度だけ回転させることで平行化精度の向上を図った。また平行化の際の基準平面（視差が 0 となる画像内の平面）は、平面上の特徴量の豊富さにより決定される

ため、画像ペアごとに不揃いである。本手法では隣接視差画像の重複領域における視差分布の比較により計算したオフセット値を片方の視差画像の視差値に足し合わせることで視差の基準合わせを行なった。

3. シミュレータ動画像への適用

本手法をシミュレータ動画像に適用した結果が図-2 である。なお使用した動画像には地面や直方体型の建物モデル、クレーンの基部分などが写る。

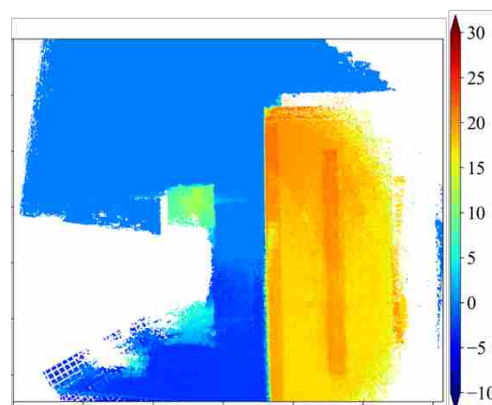


図-2：最終視差画像

4. 結論

旋回するクレーンブームモデル先端から撮影されたシミュレータ動画像に対し、SGM により算出された複数の視差画像を適切に統合するという手法により、クレーン周辺の三次元地図を得ることができた。

参考文献

- [1] 繁森央一ほか: ORB-SLAM2 を用いたクレーン周辺の三次元地図のリアルタイム作成, 土木計画学研究委員会, 第 63 回土木計画学研究発表会・講演集, 2021.
- [2] Hirschmuller, H.: Stereo processing by semi-global matching and mutual information, IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence, 30(2), pp.328-342, 2008.

時間経過を考慮した農業干ばつ発生時の気象条件解析 —サブサハラアフリカにおける試み—

東京農工大学大学院 ○宇田航希・山下恵

1. はじめに

サブサハラアフリカの半乾燥地域は、雨水を直接利用する天水農業が主に営まれており、気候変動に伴って多発している異常気象に脆弱である。特に近年では、気象干ばつ（降水量が平均より少ない状態）や、農業干ばつ（気象干ばつの継続によって起きる植生や農業への被害）の発生に関する報告や衛星データ等を用いた研究が進んでいる。

本研究では、時間の経過を考慮することで、農業干ばつの発生期間中およびその前後の気象条件の特徴を明らかにすることを目指す。さらに、乾燥以外の植生劣化の発生要因（大雨）についても考察する。

2. 手法

解析対象領域はアフリカ大陸全域とし、特に半乾燥地域（Köppenの乾燥指数が5.7~13.6の地域[1]）を関心領域として設定した。使用したデータはMOD13C1（正規化植生指数）、CHIRPS（日降水量）、CPC Global Unified Temperature（日平均気温）で、使用した指標はVCI（植生条件指数）、SPI（標準化降水指数）、TCI（温度条件指数）、mR95pT（豪雨指標[2]）である。

(1) 農業干ばつ期間中の気象条件変動の解析

まず、農業干ばつを「VCI<20の期間が3期以上連続」かつ「生育期間内」と定義し、発生地点と期間を検出した。次に、農業干ばつ発生期間を初期・中期・後期の3つのフェーズに分け、各フェーズの気象条件がどのように変化するかを調べた。

(2) 農業干ばつ発生要因の検証

乾燥状態の時に農業干ばつが発生する確率（式1）と、同一湿潤条件下での豪雨の有無による農業干ばつ発生への寄与の大きさ（式2）を求めた。

$$P(AD=1|SPI_{rep}=x_d) \quad (1)$$

$$ATE = P(AD=1|SPI_{rep}=x_w, mR95pT_b=x_h) - P(AD=1|SPI_{rep}=x_w, mR95pT_b=0) \quad (2)$$

ここで、AD: 農業干ばつ発生の有無; SPI_{rep} : 農業干ばつ発生期間中のSPIの代表値; $mR95pT_b$: 農業干ばつ発生期間直前のmR95pTの大きさ; である。

3. 結果と考察

気象条件の変動からは、短期間SPI (SPI16days, SPI1)は変動が大きく、特に後期フェーズでは湿潤を示すこと、そして中期SPI (SPI3, SPI6)は農業干ばつ期間全体を通して変動が小さく、常に低い値（=乾燥）を示すことが分かった。これらの結果から、短期間SPIは農業干ばつの開始や終了のタイミングの検出に、中期間SPIは農業干ばつ期間中の乾湿状態の代表値として有用であることが示唆された。

発生要因の検証では、乾燥が激しくなるほど農業干ばつ発生確率が上がること(Fig. 1)、また、湿潤条件下では農業干ばつ発生確率は低いものの、豪雨の有無によって農業干ばつ発生リスクが高まること(Fig. 2)が分かった。

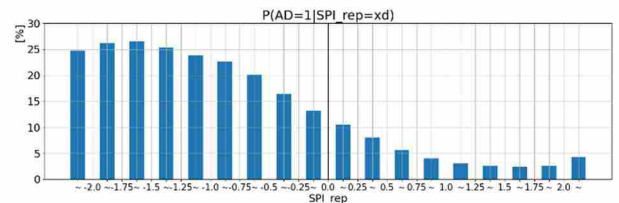


Fig. 1 各乾湿条件別の農業干ばつ発生確率

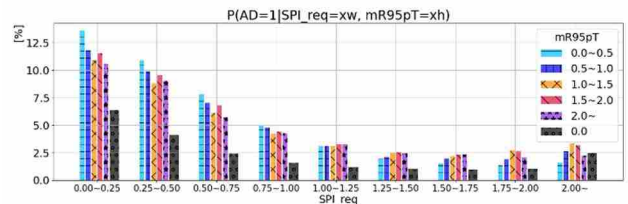


Fig. 2 湿潤条件別・豪雨条件別の農業干ばつ発生確率

4. 参考文献

- [1] C. Quan, S. Han, T. Utescher, C. Zhang, and Y. S. C. Liu, "Validation of temperature-precipitation based aridity index: Paleoclimatic implications," *Palaeogeogr. Palaeoclimatol. Palaeoecol.*, vol. 386, pp. 86–95, 2013.
- [2] 宇田航希, 山下恵, "地域間・季節間で比較可能な大陸スケールでの豪雨指標の提案," 令和5年度次学術講演会発表論文集, pp. 121–124, 2023.

写真とそのメタデータを用いた居住国ごとの観光者の興味と観光行動の分析： 京都市とその周辺地域を対象として

京都大学大学院 ○研谷朋花

大阪工業大学 木村優介

京都大学大学院 大庭哲治・須崎純一

1. 背景と目的

感染症の流行によって減少した観光者は、外国人を中心に再び増加しつつある。さらなる観光者の増加に向け、彼らの実態を把握する必要がある。本研究では、観光者の居住国ごとの興味と観光行動の傾向の違いについて分析した。

2. 方法

2015年からの5年間に撮影された写真をFlickrから取得した。これらの写真の撮影者に対し推定された居住国[1]、および撮影者の興味を表す被写体の分類[2]を用いて、撮影者の居住国と被写体、観光スポットに関する対応分析を行った。

3. 結果・考察

居住国に注目すると、第1軸において在住者は観光者から離れた位置にプロットされた(図-1, 2)。このことから、在住者は他の観光者と異なる観光行動や興味の傾向を示すことが確認された。外国人観光者においても、特に被写体の傾向に関連して、アジアの国と欧州の国がそれぞれ上下に分かれてプロットされ、地域による違いが見られた(図-2)。

観光スポットごとの被写体の傾向は放物線を描き、

右上には飲食店の多い繁華街とFoodの被写体、左上には自然豊かな観光地とWaterの被写体、中央には神社などの京都の観光地とTempleなどの京都の典型的観光行動を示す被写体がプロットされた(図-3)。この結果は居住国に関係なく全体の傾向を表している。図-1, 2において在住者付近にある観光スポットと被写体(醍醐寺, Flowerなど)は、図-3において左上にまとまっていることから、在住者が写真を撮る傾向が強い観光スポットで撮影する被写体の傾向は、全体の傾向と一致したと判断できる。さらに、在住者同様に周辺にプロットされた点の箇所を図-3と見比べることで、全体と同様の傾向を示した国とそうではない国を特定した。

参考文献

- [1] 研谷朋花, 木村優介, 大庭哲治, 須崎純一, 2023. 写真とそのメタデータを用いた居住国ごとの観光行動分析:京都市とその周辺地域を対象として, 土木計画学研究・講演集, Vol.67, 1164.
- [2] 研谷朋花, 木村優介, 大庭哲治, 須崎純一, 2022. 写真とそのメタデータを用いた観光者の興味と観光行動の分析:京都市とその周辺地域を対象として, 土木計画学研究・講演集, Vol.66, 7313.

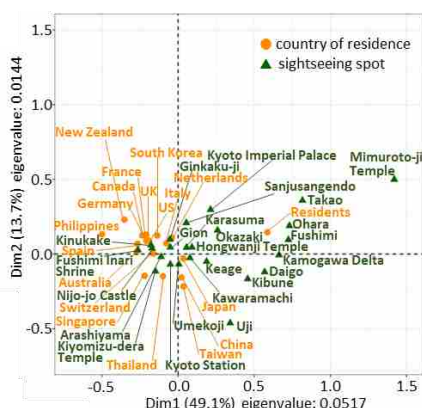


図-1 居住国ごとに撮影された観光スポットの傾向 (撮影人数)

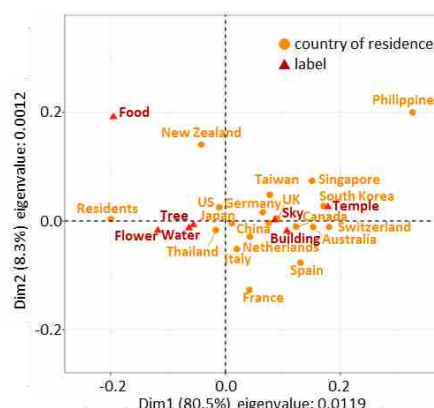


図-2 居住国ごとに撮影された被写体の傾向 (撮影枚数)

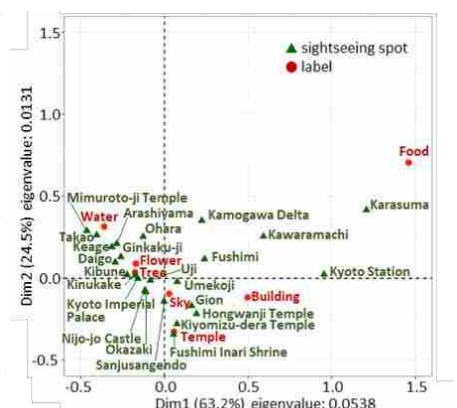


図-3 観光スポットごとに撮影された被写体の傾向 (撮影枚数)

ユースケースを見据えた 3D 都市モデル (LOD2 建築物) データ整備の取組み

株式会社パスコ関西事業部 三宅翔平

1. はじめに

国土交通省が主導する 3D 都市モデルの整備・活用・オープンデータ化プロジェクトである Project PLATEAU(プラトー)が 2020 年にスタートし、日本全国で 3D 都市モデルの整備が進められている。このプロジェクトは、3D 都市モデルを利活用し、様々な分野でユースケースを開発することで社会課題の解決やまちづくり DX の推進に貢献することを目的としている。[1]

本稿では、兵庫県三木市において取り組んでいる災害時における垂直避難の可能性検討を目的とした災害リスク情報の可視化というユースケースについて、作成する LOD2 建築物のモデリング及びテクスチャ貼付けの作業事例について記述する。

2. ユースケースを見据えた LOD2 建築物の作成

図 1 に LOD2 建築物の作業フローを示す。

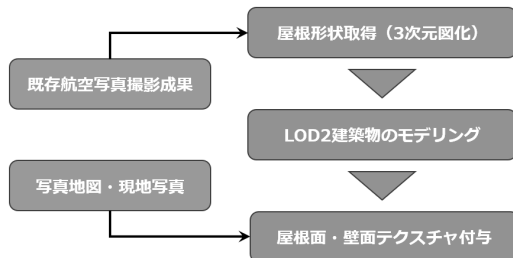


図 1 LOD2 建築物データ作成フロー

対象の建築物を様々な形状にあわせて 3 次元でモデリングし、モデル化した屋根面に写真地図の画像を貼り付ける。壁面については、現地で写真撮影をおこない、壁面ごとに鮮明なテクスチャの貼付けをおこなった。

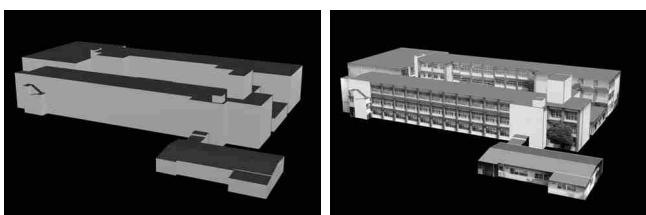


図 2 左：モデリングデータ 右：テクスチャ貼付後

3. 考察

ユースケースの目的である垂直避難の可能性検討という視点では、視覚的に建築物の外観を認識できるデータであることが重要である。テクスチャの貼付けや階段形状を取得したことで、3 次元の災害リスク情報を重ねると災害時の状況がより分かりやすくなった。

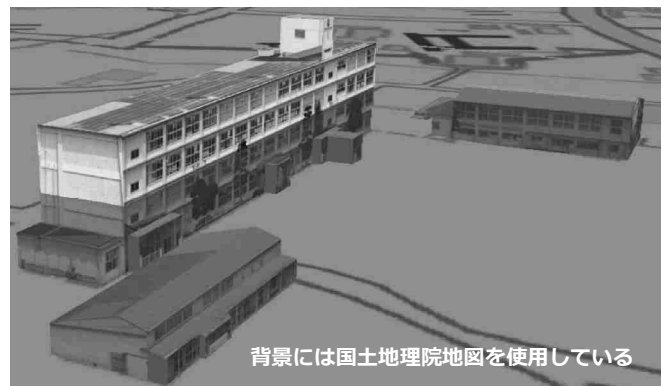


図 3 ユースケース成果イメージ

4. 最後に

今まで、2 次元で見ていた建築物を 3 次元に、また 3 次元の建築物にテクスチャを貼り付けることで誰が見ても視覚的に分かりやすいデータを作成することができた。今後はテクスチャ貼付けにおける作業手法の検討や本業務で整備する 3D 都市モデルについて、今後の利活用方法の検討及び定期的な更新サイクルの検討が必要であると考えられる。

5. 謝辞

本稿は、兵庫県三木市にご協力頂き、「三木市都市計画図修正及び 3D 都市モデルデータ整備業務」の業務成果より作成いたしました。ここに記して感謝の意を表します。

6. 参考文献

[1] PLATEAU [プラトー] | 国土交通省が主導する、日本全国の 3D 都市モデルの整備・オープンデータ化プロジェクト <https://www.mlit.go.jp/plateau/>

傾斜補正機能付 GNSS 受信機を用いた現地作業における有意性の検討

国際航業株式会社 公共コンサルタント事業部
西日本地理空間情報部 基盤情報グループ 河野大志

1. 背景[1]

社会資本を支える測量業は、現地作業者不足の課題を解消する必要がある、業界の生産性向上が必要不可欠である。一方で、自治体における道路台帳補正業務や土地の分割評価業務の現地作業は従来型のメジャーやTS（トータルステーション）を用いた計測手法が主流であり、生産性の向上を図る余地があると考えられる。本論では、傾斜補正機能を有するGNSS 受信機「GS18i」を用いた生産性の向上策について検証を行った。

2. 傾斜補正機能付 GNSS 受信機

傾斜補正機能付 GNSS 受信機（以下 GS18i とする）が持つ2つの特徴を用いて検証を行う。

①チルトコンペンセータ（傾斜自動補正）機能

アンテナを取り付けるポールの鉛直軸と成す角度が 30° を越えなければFIXした座標値を取得できる。また、傾けたまま計測することで、従来のGNSS 受信機ではアンテナやポールが接触し観測できない場所でも作業を行うことが出来る。

②CAD ファイルデータの出力

取得した座標データをsimaやtxtだけでなく結線した状態でCAD ファイルを出力することが出来る。



図 1 GNSS 受信機の比較

左図：従来型 GNSS 受信機 右図：GS18i

3. GS18i による検証結果

前述した2つの業務において、従来の計測手法とGS18iを用いた場合の計測手法について比較を行い、得られたメリットについて下記の通りまとめる。

①道路台帳補正業務

TS やメジャーでは作業者が2~3名必要かつ、TSの操作技術が必要であったが、GS18iであれば図1中右図のように計測が容易に行えるため、作業員のスキルに左右されない利点がある。また、結線されたCAD ファイルを出力することで、道路台帳補正業務に必要な不可欠な結線処理の作業が不要になる。

②土地の分割評価業務

この業務の検証事例においては、土地の面積を「三斜求積」という土地を複数の三角形に分割し、それぞれの面積の総和から面積を算出することで土地の評価を行う。従来は、この三斜求積を行うために土地の各辺長を計測する必要があった。しかし、GS18iであれば土地の各頂点を計測し、CAD ソフトウェア上にアウトプットすれば、自動で面積の算出が可能になるため、三斜求積が不要になる。

4. まとめ

上記の検証例からGS18iを適用することで、下記のような利点が挙げられることが分かった。

①技術条件の緩和（作業者の技術条件）

②作業人数の省力化

③作業工程数の低減

以上3つの利点から、現地作業における生産性の向上に貢献できることを示すことが出来た。

しかし、衛星情報を受信できない環境ではGS18iを運用することは出来ないため、現地の衛星取得環境を事前に把握する必要がある。

今後の課題として、GS18iによる費用対効果の算出と、利活用するための諸条件を明確に定めることが必要であると考えられる。

参考文献

[1] 国土交通省「i-Constructionの推進」より

資 料

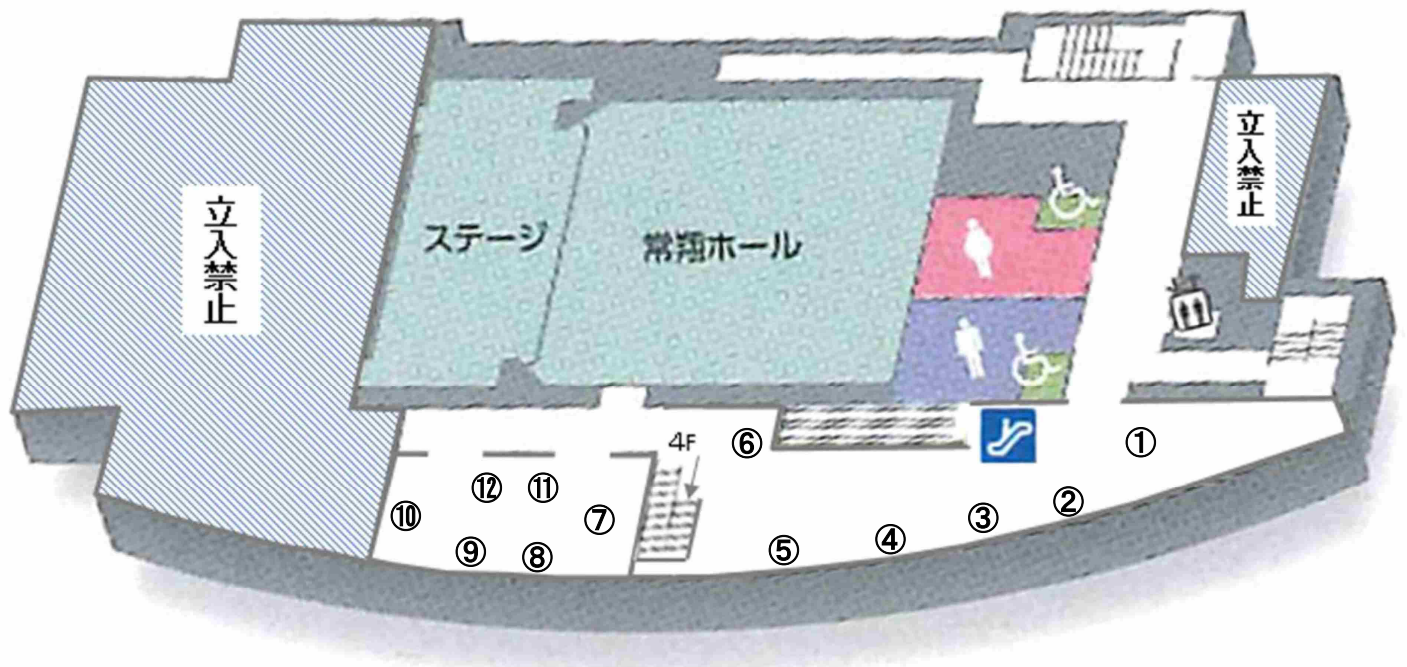
地理空間情報関連の機器・システム等の展示会

公益社団法人 日本測量協会関西支部

一般社団法人 大阪府測量設計業協会

地理空間情報関連の機器・システム等の展示会

3階



- ① 株 パスコ
- ② 株 かんこう
- ③ アジア航測(株)
- ④ 株 日本インシーク
- ⑤ (公社) 日本測量協会 関西支部
- ⑥ 国土地理院 近畿地方測量部
- ⑦ 国際航業(株)
- ⑧ クモノスコーポレーション(株)
- ⑨ 株 インフォマティクス
- ⑩ E S R I ジャパン(株)
- ⑪ 福井コンピュータ(株)
- ⑫ (一社) GIS支援センター/ (一社) 大阪府測量設計業協会

①(株)パスコ



Surveying the Earth to Create the Future



70th ANNIVERSARY since 1953





ドローン搭載型のグリーンレーザーキャナで、1度の計測で地上と水底を撮影・計測し3次元地形データを取得できます。グリーンレーザーは水や植生（樹木）を透過し、1㎡あたり100点以上の点群データを取得し、河床地形の詳細再現や、近赤外線ではできなかった樹木下の地形計測も可能です。







路面を含む道路空間全体を計測対象とするシステムを開発し、路面性状測定を実施しています。高精度3Dカメラ、赤外線レーザー、レーザープロファイルユニットによる計測で、自動処理で舗装点検結果を導きだせるとともに、搭載したMMSにより点検や地図作成にも活用可能なデータを提供できます。

橋梁の維持管理業務の効率化・省力化を実現する新サービスが2023年4月より開始しました。橋梁の桁端部に設置したセンサーにより、目に見えない微細な変状を日々モニタリング。日常的ではない変位を検知するとメールで即座にお知らせするサービスです。



②(株)かんこう



ここあまちつくろふ
KEIHAN
かんこう

総合建設コンサルタント

株式会社かんこう

会社概要
 代表者：代表取締役社長 谷口 智之
 所在地：大阪市城東区野江1丁目12番8号
 連絡先：TEL 06-6935-6910（代表）

弊社は、長年携わってきたインフラ維持管理における**現地調査の高度化**と、**点検結果のデータベース化を効率化**するため、「**クラウド型調査端末**」の活用に取り組んでいます。現地で取得した位置および属性内容を、両者を連携させた**デジタルデータ**として**地理空間情報システム（GIS）**に取り込み、迅速かつ効果的にインフラ設備を分析・解析することで、**地理空間情報高度利用社会（G空間社会）**に貢献しています。

クラウド型調査端末を活用したGISデータ構築の特徴

| 特徴① リアルタイムに情報共有が可能 | 特徴② クラウドを利用した現地調査データの保護 | デジタルデータが持つ本来の利便性を維持・活用 | | | | | | | | | | | | |
|--|---|---|---|--|----|---|--|---|---|--|----------------------|--|--|--|
|  <p>現地情報を自治体職員とリアルタイムに情報共有が行え、現地で評価判定に迷う際は、遠隔地に控える専門技術者による妥当性検証が行える。</p> |  <p>通信遮断状態からの復旧時、作業員が意識することなく、端末内のデータがクラウドへ送信され、データの共有が開始される。</p> | <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">デジタルデータ</th> <th rowspan="2" style="background-color: #f0f0f0; text-align: center;">効果</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2"> 位置情報 原点X: -1487336.77736045 原点Y: -3810267.77868204 </td> <td rowspan="7" style="text-align: center; vertical-align: middle;"> ・情報共有 ・地図展開 ・高度な分析 ・迅速な判断 ・劣化防止 etc. </td> </tr> <tr> <td colspan="2"> 属性情報 管理番号: 111 施設番号: 111 支柱形式: 共架式 設置種別: 直轄 路面状況: アスファルト 設置年度: 1980 危険度ランク: C 図面番号: 10 </td> </tr> <tr> <td colspan="2"> 付属図情報（写真データ等） </td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;"> 自治体 デジタル・トランスフォーメーション (DX) の推進に貢献 </td> </tr> </tbody> </table> | デジタルデータ | | 効果 | 位置情報 原点X: -1487336.77736045 原点Y: -3810267.77868204 | | ・情報共有 ・地図展開 ・高度な分析 ・迅速な判断 ・劣化防止 etc. | 属性情報 管理番号: 111 施設番号: 111 支柱形式: 共架式 設置種別: 直轄 路面状況: アスファルト 設置年度: 1980 危険度ランク: C 図面番号: 10 | | 付属図情報（写真データ等） | | 自治体 デジタル・トランスフォーメーション (DX) の推進に貢献 | |
| デジタルデータ | | 効果 | | | | | | | | | | | | |
| 位置情報 原点X: -1487336.77736045 原点Y: -3810267.77868204 | | | ・情報共有 ・地図展開 ・高度な分析 ・迅速な判断 ・劣化防止 etc. | | | | | | | | | | | |
| 属性情報 管理番号: 111 施設番号: 111 支柱形式: 共架式 設置種別: 直轄 路面状況: アスファルト 設置年度: 1980 危険度ランク: C 図面番号: 10 | | | | | | | | | | | | | | |
| 付属図情報（写真データ等） | | | | | | | | | | | | | | |
| 自治体 デジタル・トランスフォーメーション (DX) の推進に貢献 | | | | | | | | | | | | | | |

③ アジア航測

アジア航測株式会社

地理空間情報システム(GIS)災害時の情報共有

ALANDIS+ Series

業務改善
kaizen

計画策定
Planning

情報提供
Accountability

分析・調査

情報の把握

ALANDIS+のコンセプトイメージ

GIS(地理情報システム)は、導入が目的ではなく、日常業務においていかに使えるか、業務フロー改善を実現するが重要なポイントです。

使いやすいインターフェースと豊富な業務支援機能を通じて、地上の情報管理はもとより、台帳管理を含む日常業務の問題解決や事業マネジメントの強化を実現します。

3D都市モデル都市の3次元化による課題解決

標準機能と拡張機能(アドオン)

| | | | | |
|------------------|------|--------|--------|--------|
| ALANDIS+ 災害情報 | 下水道 | 都市計画 | 住居表示 | 窓口 |
| + 山形図 | + 緑地 | + 災害情報 | + 固定資産 | + 水道 |
| + 測量 | + 測量 | + 森林 | + 測量 | + 公共施設 |

統合型GIS ALANDIS+標準機能

ALANDIS+シリーズは、さまざまなラインナップを準備しております。

AAS-DX

様々な視点からの景観検討が行えます

AAS-DX

浸水シミュレーション

④(株)日本インシーク

総合建設コンサルタント
株式会社 日本インシーク

大阪本社
〒541-0054 大阪府大阪市中央区南本町三丁目5-14
TEL 06-6282-0310 FAX 06-6282-0311
<http://www.insiek.co.jp/>

未来を見据え このまちをささえる

NavVis VLX SLAM式ウェアラブル計測システム

歩きながら計測できる3Dスキャナ！

- ・大規模空間、裏路や階段などを素早く計測
- 計測→データ作成→公開 ~最短2日間~
- ・360度パノラマ画像と3D点群データを計測
- ・死角のないカラー点群で空間をリアルに再現
- ・ワンボタンで簡単操作

路面性状調査 路面プロファイリングシステム

LCMS(路面専用スキャナ)とMMSを搭載！

- ・後方路面の画像を3m毎に記録
- ・幅1mm以上、深さ0.5mm以上のひび割れを検出
- ・路面性状データを取得しつつ多方面に活用可能な点群データと全周囲画像を取得
- ・レーザスキャナの点群密度は1m当り1500点以上

場所を選ばず計測可能

取得3D点群

歩道点群

樹木点群

地形図作成

あらゆるデータを同時に記録

全周囲カメラ画像

レーザ点群

Pave Scanner

ひびわれ自動判定
ひび幅・深さ・長さも抽出

計測モデル

⑤(公社)日本測量協会 関西支部

測量機器・測量成果の検定

測量は、開発調査や公共事業に先立って行われる基盤（基礎）であり、測量成果の精度と品質は後続作業に大きな影響を及ぼします。検定による測量成果の品質確保は社会的な観点からも重要な役割を果たします。



GNSS測量機の検定



トータルステーションの検定



地図成果の検定

日本測量協会は、国土交通省、地方公共団体等が実施する基本測量及び公共測量の「測量機器検定」と「測量成果検定」を実施しています。国土地理院において検定機関の認定登録を受け、体系的な検定設備と経験豊富な技術者を配備し、適正な検定を実施しています。この検定業務について、パネルとプロモーションビデオで紹介します。



公益社団法人日本測量協会 関西支部

TEL : 06-6636-9772

mail : kansai@geo.or.jp

⑥国土地理院 近畿地方測量部

国土地理院の「新たな展開」

国土地理院

国土を測る

4次元国家座標の推進

日本の国家座標と合わせれば、誰がいつ測った位置情報とも重ねて活用できます。

国家座標に基づく地殻変動補正の導入

電子地形図50000の提供

電子地形図50000は、国土を総合的・俯瞰的に捉えることを目的とし、PDFのレイヤー機能で用途に応じた表示の切替えが可能です。

レイヤーの選択

利用目的に応じた地図表現が可能

国土を描く

電子地形図50000は、国土を総合的・俯瞰的に捉えることを目的とし、PDFのレイヤー機能で用途に応じた表示の切替えが可能です。

レイヤーの選択

利用目的に応じた地図表現が可能

国土を守る

国土地理院の災害対応

災害対策基本法に基づく指定行政機関として、被災状況の把握に必要な地理空間情報を速やかに提供しています。

治水地形分類図

浸水推定図

地殻変動把握

国土を伝える

自然災害伝承碑の掲載

過去に起きた自然災害の被害内容や規模等を伝える石碑・モニュメントを地理空間情報として提供し、災害教訓をわかりやすく世の中に伝えます。

掲載分布図・掲載数の推移

地理院地図

地理院地図Vector

⑦国際航業(株)

国際航業株式会社の都市DX

当社は、東京23区や全国各都市の3D都市モデル構築に携わり、そこで蓄積した知見を活用し、3D都市モデル構築と地域の様々な情報を連携する都市DX (Digital Transformation) ソリューションにより、スマートシティの実現を支援します。

3D都市モデル

デジタルインフラ企業として長年培った地理空間情報技術、豊富なまちづくり、IoT、ICT技術の知見を活かし、3D都市モデルをデジタルトランスフォーメーションによる新たな情報都市基盤とすべく、効果的な導入・運用を支援します。

取得 (IoT等センシング機器) データ

- ・都市：人流 / 交通 / 電力
- ・防災：気象 / 災害 / 被害

都市のデジタルトランスフォーメーション

予測・シミュレーション

- ・都市：景観 / 日照 / 混雑
- ・防災：浸水 / 土砂災害

現実世界 (フィジカル空間) デジタルツイン 仮想世界 (サイバー空間)

3D都市モデルを基盤とした都市のデジタルトランスフォーメーションを実現

お問い合わせ
西日本支社 TEL: 06-6487-1280 FAX:06-6487-4555 E-mail: info@kk-grp.jp
URL: http://www.kkc.co.jp/

国際航業株式会社

⑧クモノスコーポレーション(株)

3D計測活用事例

ハンディ型3Dレーザースキャナ
ZEB Horizon

技術番号：TN010016-V0021
3Dレーザースキャナ
FocusPremiumシリーズ

技術番号：BR010006-V0121
ひび割れ計測システム
「KUMONOS」

最短30秒計測

**当日は最新3Dレーザースキャナ実機展示します。
カタログ掲載の各技術概要については、お気軽にお問合せください！**

お問い合わせ先
クモノスコーポレーション株式会社 TEL：072-749-1188
大阪府箕面市船場東2-1-15 URL：https://www.kankou.co.jp/

KUMONOS CORPORATION

弊社ホームページ
リンク QRコード

⑨(株)インフォマティクス



未来を創る

空間情報イノベーションカンパニー

インフォマティクスは空間情報技術を核として、より高度で安心安全な社会を実現するための情報基盤を構築し、業務効率化・省力化を支援するアプリケーションやサービスを提供いたします。

1分の1スケールの図面実寸投影で建築現場に革命を

GyroEye Holo

メガロアイ ホロ



充実した地図表現 高度な空間解析

SIS

SPATIAL INFORMATION SYSTEM



業務システムの構築、地図配信サービスに最適な GIS

GeoConic GeoCloud





株式会社 インフォマティクス

www.informatix.co.jp info@informatix.co.jp

【本社】川崎市幸区大宮町1310 ミューザ川崎セントラルタワー27F Tel:044-520-0850 【大阪営業所】大阪市浪速区難波中2-10-70なんばパークス/パークスタワー17F Tel:06-6633-0803

⑩ESRI ジャパン



国土交通省3D都市モデル対応！ BIM/CIM対応！ PLATEAU活用もArcGIS

ビジュアライズ

CIM、点群で高架下の可視化



シミュレーション

浸水想定シミュレーション



アナライズ

日射量解析での太陽光発電ポテンシャル



インタラクティブ

IoT、スマートフォンのリアルタイムデータ連携



ESRIジャパン株式会社

| | | | |
|------|------------------------------|-------------------|-------------------|
| 本社 | 〒102-8585 東京都千代田区千代田2-7-1 | Tel: 03-5222-8941 | Fax: 03-5222-1046 |
| 札幌支店 | 〒060-0804 北海道札幌市中央区北4条西5-1-5 | Tel: 011-206-0891 | Fax: 011-206-0814 |
| 仙台支店 | 〒980-0918 宮城県仙台市青葉区美田2-15-1 | Tel: 022-224-0055 | Fax: 022-224-0055 |
| 東京支店 | 〒150-0042 東京都渋谷区千代田3-17-6 | Tel: 03-352-2621 | Fax: 03-352-2621 |
| 大阪支店 | 〒547-0003 大阪府大阪市淀川区西宮2-14-14 | Tel: 06-4877-7015 | Fax: 06-4877-7033 |
| 福岡支店 | 〒812-0036 福岡市博多区博多駅前2-1-1 | Tel: 092-409-6548 | Fax: 092-409-6549 |

www.esri.jp

⑪福井コンピュータ(株)

⑫ (一社) GIS 支援センター/ (一社) 大阪府測量設計業協会