
[共通セッション] 土木教育一般

土木教育一般 (1)

2022年9月15日(木) 09:30 ~ 10:50 CS-3 (吉田南4号館 4共22)

[CS1-02] 社会の持続的発展に向けての建設技術者育成と地域活性化（その2）

Construction engineer upbringing and regional activation for the social sustained development(Part2)

*安食 正太¹、表 真也¹、大屋 誠¹、浅田 純作¹、広瀬 望¹、山口 剛¹、岡崎 泰幸¹、小川 芳也¹、河原 莊一郎¹、上口 剛秀²、吉田 なぎさ²、山田 麻美²、森下 幸生³（1. 松江工業高等専門学校、2. ストラジクスマネジメント株式会社、3. 江津カートグランプリ実行委員会）

*Shota Ajiki¹, Shinya Omote¹, Makoto Ohya¹, Junsaku Asada¹, Nozomu Hirose¹, Tsuyoshi Yamaguchi¹, Yasuyuki Okazaki¹, Yoshiya Ogawa¹, Soichiro Kawahara¹, Takehide Kamiguchi², Nagisa Yoshida², Asami Yamada², Yukio Morishita³（1. National Institute of Technology, Matsue College., 2. Strategics Management Co. Ltd., 3. Gotsu Cart Grand Prix execution Committee.）

キーワード：UAV測量、GNSS測量、リカレント教育、市街地カートレース、地域創生

UAV surveying, GNSS surveying, Recurrent education, City area kart race, Regional revitalization

地方においては人口減少による産業の撤退、地域雇用機会の減少から、仕事を求めて都市部への人口が流出している。島根県においては、特に人口減少・経済縮小の悪循環が著しい。このような現状から島根県江津市の地域住民は、地域・経済の活性化を目的として市街地カートレースを計画した。地域住民は広範囲を限られた時間と少ない労力でコース設計を行うために、UAVやGNSSを用いた測量を学習した。そして、江津駅周辺の公道を会場としたコース設計を行い、道路使用許可を得て、2020年9月20日に日本初の公道を用いた市街地カートレースを実現させた。本報告は、このような地域住民と著者らによる地域創生の取り組みについて行う。

社会の持続的発展に向けての建設技術者育成と地域活性化（その2）

松江工業高等専門学校 正会員 ○安食正太, 表真也, 大屋誠, 浅田純作, 広瀬望
 松江工業高等専門学校 正会員 山口剛士, 岡崎泰幸, 小川芳也, 河原莊一郎
 ストラジクスマネジメント(株) 上口剛秀, 吉田なぎさ, 山田麻美
 江津カートグランプリ実行委員会 森下幸生

1. はじめに

地方においては人口減少による産業の撤退, 地域雇用機会の減少から, 仕事を求めて都市部への人口が流出している。島根県においては, 特に人口減少・経済縮小の悪循環が著しい。このような現状から島根県江津市の地域住民は, 地域・経済の活性化を目的として市街地カートレースを計画した。

地域住民は広範囲を限られた時間と少ない労力でコース設計を行うために, UAV や GNSS を用いた測量を学習した。そして, 江津駅周辺の公道を会場としたコース設計を行い, 道路使用許可を得て, 2020 年 9 月 20 日に「日本初の公道を用いた市街地カートレース」を実現させた(写真 1)。本報告は, このような地域住民と著者らによる地域創生の取り組みについて行う。



写真 1 日本初の市街地カートレース



写真 2 GNSS 測量の実習

2. カートコースの設計・計画・許可・認定

公道を用いてカートレースを行うためには, 先ず道路使用許可を得る必要がある。そのために, 安全性を有するコース設計を行わなければならない。

2.1 UAV 測量

地域住民は, カートコースの設計・計画するにあたり, 広範囲を短時間で限られた労力で測量することのできる UAV 測量を検討した。UAV 測量は, 空撮写真と基準点(標定点, 検証点)の位置座標を SfM ソフト(Agisoft PhotoScan (現 Metashape))を用いてデータ処理を行い, 三次元点群モデルを作成する。基準点の位置座標は GNSS 測量によって行う。これらの ICT 測量について松江高専はリカレント教育を行った(写真 2)。

図 1 は, 江津駅周辺の UAV の飛行範囲を示す。撮影範囲は自動飛行アプリ DJI Ground Station Pro を用いて, 江津市を南北 0.4km・東西 0.7km 程度を測量した。JR 江津駅の北側(A・B 区域)・南側(C 区域)・線路(D 区域)の計 4 区域を分割飛行した。

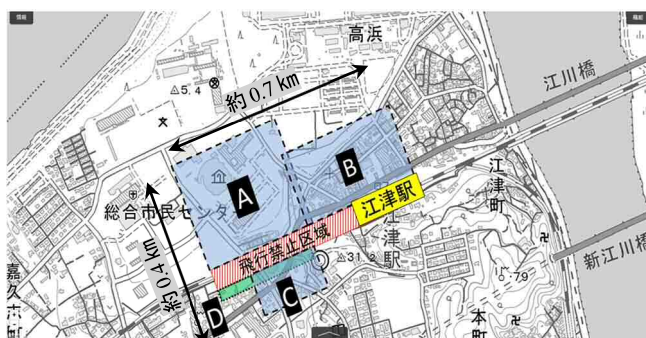


図 1 江津駅周辺の UAV の飛行範囲

各飛行区域には, UAV 測量の精度を向上させるために標定点を設置した。標定点数は, A 区域に 11 点, B 区域に 9 点, C 区域に 4 点を設置した。また, 精度を検証するために標定点とは別に検証点を 3 点設置した。検証点数は A 区域に 3 点を設置した。

2.2 UAV 測量の精度検証

UAV 測量の精度検証について, 検証点 3 点を用いて

キーワード UAV 測量, GNSS 測量, リカレント教育, 市街地カートレース, 地域創生

連絡先 〒690-8518 島根県松江市西生馬町 14-4 (独)松江工業高等専門学校 TEL 0852-36-5198

行った。各検証点の測量精度を表 1 に示す。検証点 3 点の平均二乗誤差 (RMSE) は 0.02726m を示した。この結果を「UAV を用いた公共測量マニュアル(案)」と照らし合わせると、位置精度の 0.100m 以内であり、UAV 測量としては十分な精度を有していた。

2. 3 カートコースの計画と課題

市街地カートレースは海外では実施されているが、国内では規制が厳しく実現に至っていない。江津市で計画するコース周辺には、学校や病院など公共施設もあり、「市民生活」や「事故」に対しての安全策を講じなければならない事案を有した。

コースとなる公道（国道 9 号線、県道、市道）の道路使用許可については、準備から開催まで 7 年という歳月を要した。その道路使用許可も大会当日、わずか 6 時間と規定されたため、度重なるコースの検討が必要であった。

写真 3 は、コース安全防護帯の運搬・設置状況を示す。6 時間という限られた時間内で大量の安全防護帯を素早く設置・撤去するためには 200 名を超えるボランティアスタッフの協力が不可欠であった。

レーシングドライバーは、一般のドライバーの参加も考慮していたが、安全性を考慮して 11 名のプロ/セミプロレーシングドライバーたちを厳選し、約 783m のコースを 20 周とした。観客はコロナ禍もあり地元の住民の人たちに限定した。

2. 4 カートコースにおける道路使用許可

図2には、公道（国道・県道・市道）に設定した全長 783m のカートコースの平面図を示す。安全性を考慮する道路線形を設定することで、日本では実現が限りなく不可能だと思われていたが、市街地レース実施のための「道路使用許可証」を得ることができた。なおカートコースの全長は「道路使用許可証」の制限時間が 6 時間という制約から、コース延長は当初計画 1.5km の約半分である 783m とした。

2. 5 JAF によるカートコース公認

本大会のカートコースは JAF の公認を受けたコースで、公認カート競技会として開催された。カートコース公認とは、JAF の査察員が安全基準に従いコースを査察し、安全事項に関する勧告指導を行い、公正と安全性が確保されたコースであると JAF が公認するものである。日本のモータースポーツを統括する JAF に公認された正式な競技会ということは、この市街地レー

[m]	X誤差	Y誤差	Z誤差	合計誤差
検証点1	0.01150	-0.02077	-0.01989	0.03097
検証点2	0.00381	0.02352	0.00012	0.02383
検証点3	-0.00340	-0.01993	-0.01714	0.02650
RMSE	0.00727	0.02146	0.01516	0.02726

表 1 UAV 測量の精度検証



写真 3 安全防護帯設置

全約783m、設置延長1622m
※コース両側に設置するため、設置延長は全長倍の長さになります。



図 2 公道におけるカートコース平面図

スは安全と信頼が確保されているということの証明である。この事例が今後の日本における市街地レースの発展の礎になると考えられる。

3. まとめ

- 1) 島根県江津市において、地域住民が、地域・経済の活性化を目的として日本初の公道を用いた市街地カートレースを実現させた
- 2) カートコースの設計・計画するにあたり、広範囲を短時間で限られた労力で測量することのできる UAV 測量を行った。測量精度は UAV 測量としては十分な精度を有する結果が得られた。
- 3) 市街地レース実施のための道路使用許可と、JAF 公認のコースとして認められた。

4. 問合せ先

松江工業高等専門学校 安食正太
TEL : 0852-36-5198 E-mail : ajiki@matsue-ct.jp