

## 1. 研究の要約

弊校の今後の文化祭をより良いものにする目的で、文化祭で独自に導入しているポイントシステムに記録された情報を元に、文化祭における人の流れをデータ分析した。その結果、サークルの特性によって合計来場者数が大きく異なること、サークルの場所によって来場者数や集客の傾向にある程度の差があること、同じフロアのサークル同士などある条件下のサークル間の行き来が多いこと、サークル勧誘が人の流れと深く関わっている可能性があることなど様々な興味深い結果が得られた。

## 2. 研究の動機と目的

弊校では、数年前からGpointというQRコードによるポイントシステムを導入している。来場者はそれぞれQRコード付きのポイントカードが渡され、各サークルに設置されているiPadにQRコードをかざすとポイントがもらえる。ポイントがある程度まで貯まったら景品と交換できる仕組みだ。しかしながら、このシステムはこれまで景品交換以外の用途では用いられておらず、中々うまく有効活用ができていない状態であった。そのため、何かこのシステムの新しい活用方法を見出そうと考えた。そこで、Gpointを用いて各来場者がサークルを訪れた順番などを分析し、人の流れの傾向を探ることで、混雑緩和や来場者の誘導、サークルの部屋割りの決定などに役立てる事ができるのではないかと考え、分析を始めることにした。

本研究では、Gpointに記録されたデータから各来場者の訪れたサークルを抽出し、それを元に各サークルの来場者数に関するデータをまとめた表や人流を示した図を作成することで来場者が辿る流れの分析を行った。

## 3. 方法

### 1) 前提条件など

今回の調査は、2022年度のGpointのデータのうち、利用した形跡のある合計1386個のデータを対象に行った。各ユーザーのGpointの利用情報はそれぞれ個別のjsonファイルに保存されており、その内容は以下のようにになっている。

```
{"userId": (5桁または6桁のユーザーID), "point": (合計ポイント), "history": [{"clubId": (訪れたサークルのサークルID), "point": (そのサークルで貰えるポイント), "timeStamp": (訪れた時刻)}, {"clubId": "〇〇", "point": 〇〇, "timeStamp": "〇〇〇"}, ... (同様のデータが続く)], "prize": (景品を受け取ったか否か)}
```

今回の調査では、各ユーザーのhistoryの中にあるclubIdの要素から、pythonにより各来場者が訪れたサークルを抽出することで分析を行った。なお、一度QRコードを読み取ったサークルはもう一度読み取ることが不可能なシステムとなっているため、重複読み取りなどについては考慮しなくてよい。また、pythonにより各来場者が何箇所のサークルを訪れたのかを予め求めたところ約5.89箇所だったため、来場者は平均6箇所のサークルを訪れるという前提をもとに考察を進める。

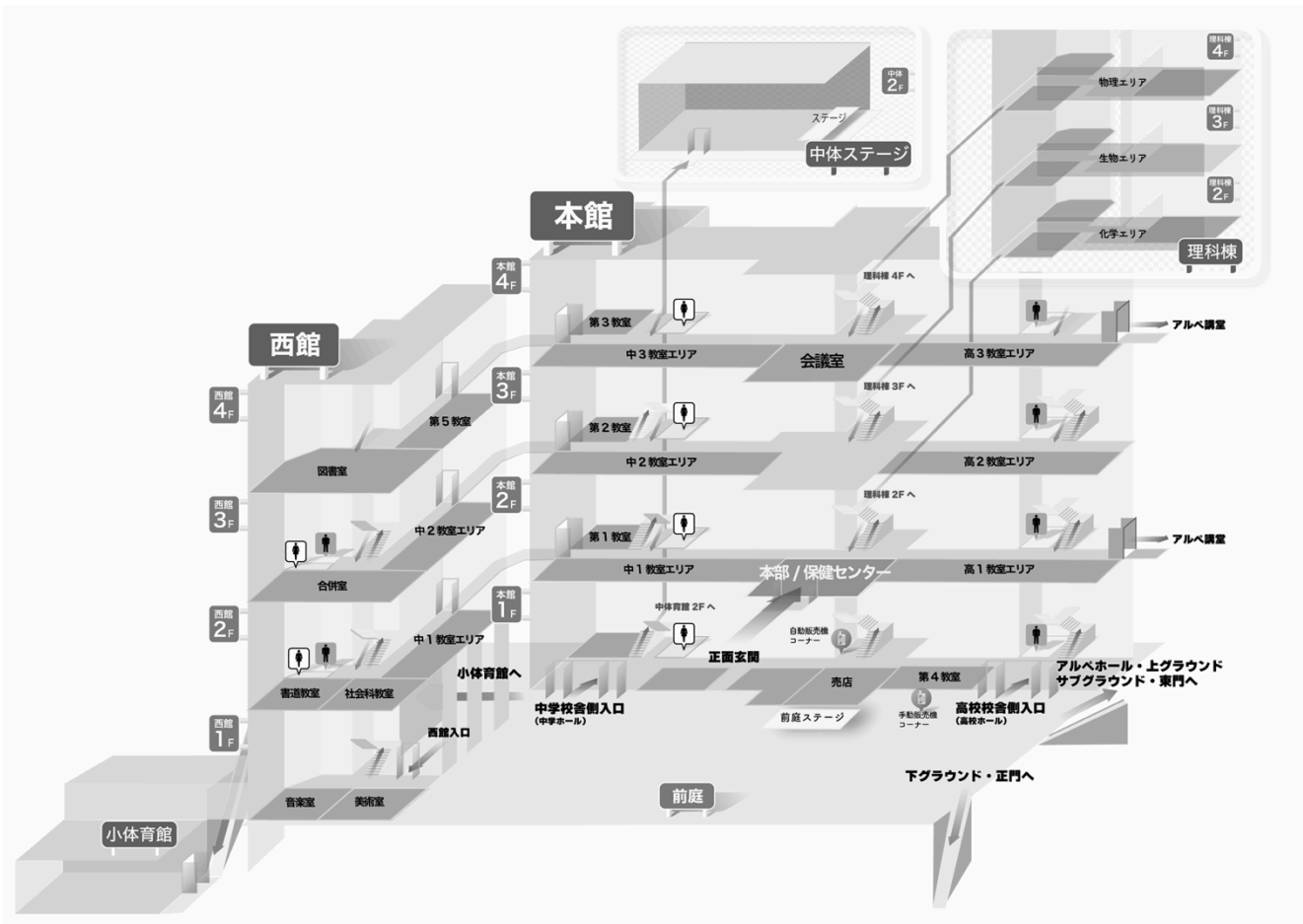
また、2022年度文化祭のサークル配置図と校内地図はそれぞれ図1・図2のようにになっている。弊社文化祭において、入口は正門と東門の二ヶ所(図2参照)となっており、来場者はこの二ヶ所を起点に文化祭を回ることになる。なお、図1に名前が載っているサークルのうち一部のサークルはGpointシステムを導入しておらず、この後示す結果と考察において名前が出てこないものもある。

サークル名の左にあるアルファベットと数字はサークルIDを示し、アルファベットがAだと娯楽系、Bだと展示系のサークルとなっている。娯楽系サークルはアクティビティ要素があるため、そのサークルがとりうる合計来場者数の最大値が高いものと低いものの差が激しい。一方で、展示系サークルは基本的に来場者数が多くても対応しやすく、すなわちそのサークルが取りうる合計来場者数の最大値が高い。具体的なとりうる合計来場者数の最大値は求めることができないが、最大値の比較的高い娯楽系サークルは、RCC大迷路、戦闘中in学院、IRERO、エリア5.1、NEXUS、GSS、謎解きデスゲームであり、これら以外の娯楽系サークルはとりうる合計来場者数の最大値がかなり低くなっている。例えば、デュエマサークルではサークル来場者がカードゲームをプレーすることになるので、滞在時間が長くなりやすくすぐに混雑し、当日は整理券も配られていた。また、展示系サークルの中でも、中2の部屋とルービックキューブ部はどちらかというと娯楽系サークルに近い形を取っている。

さらに、これも具体的に数値化等とはできないが、前提として、RCC大迷路、理科棟にあるサークル、美術部、エリア5.1、鉄道研究会(Tekken Express for Gakuin)などは毎年定番の人気サークルとなっており、集客力がある程度高いものと考えられる。

西館				本館										
図書室		第5教室		第3教室	中3D	中3C	中3B	中3A	会議室	高3A	高3B	高3C	高3D	
B7 天空の図書館		荷物置き場		B10 題名のない冊子	A8 IRERO	B26 ルービック	A11 休憩所	A4 読解き	B16 カト研 B20 国際交流 B21 福島	A14 NEXUS	A13 エリ75.1	B14 animenist	B25 高3の部屋	
合併室(前庭側)	合併室(ステージ側)	中2D	中2C	第2教室	中2B	中2A	職員室				高2A	高2B	高2C	高2D
A12 ESS cafe	B27 オタ研	動画の部屋	B16 新ブーン部	B12 ときどき文芸部	B2 仮面ライダー	B24 中2の部屋					B4 プラモデル	A3 Fes!radio	A1 デュエマ	A15 GSS
普通室	社会科教室	中1D	中1C	第3C授業	第1教室	中1B	中1A			中央玄関	高1A	高1B	高1C	高1D
B11 書道部	B19 芸術科の作品	B23 中1の部屋		グッズ販売	B22 草友会サロン	B13 Leikist	A5 演劇部A10 チェス			F 本部	A9 数楽研究会	B6 64K Marine Hunters	A7 リアル脱出	B8 ONE PIEKE
音楽室	美術室	ピロティ						中学ホール	保健室	茶室	売店	第4教室	高校ホール	
B22サロン(授業)	B17 美術部	物販						B24 中2の部屋	保健センター	B15 茶道部	F 手動販売機待機所	B5 Tekken express	B9 シン・ナマモノ	
技術室	視聴覚室													
文化委員控室	美化委員控室													
小体	前庭			下グラ									家庭科室	
A6 RCC大通路	前庭ステージ、休憩所、B15 茶道部			入退場・物販、A2 戦闘中中学校									理科棟	アルベ
										物理第1階段	物理第2階段	物理実験室		
										B3 シン・アップリブ				
										生物階段	生物実験室	コンピュータ教室		
										B9 シン・ナマモノ		G-Point	上上グラ	
										化学階段	化学講義室	化学実験室		
										B1 かがくもん			上グラ	
													入退場・物販	

【図1：サークル配置図】



【図2：校内地図】

## 2) 調査内容について

文化祭における人流の分析のため、主に以下の2つについて調査した。

調査①: 合計来場者数、最初に訪れた人数、最後に訪れた人数とその傾向

pythonにより各サークルにおける合計来場者数、最初に訪れた人数、最後に訪れた人数を求め、それぞれのデータを合計来場者数が多いサークルから順に表に示した。そしてサークルの特性や場所によりどのような違いが生まれているのかを分析した。

調査①では、まず最初に表から読み取れることを分析し、次にサークル場所が各種来場者数データに与える大まかな影響、最後に集客の特徴が特殊なサークルとその原因について考察するという、全体から部分へ焦点を絞っていく流れで分析した。

なお、最後に訪れた人数に関しては様々なサークルを訪れた上で最終的にどこに行き着く人が多かったのかを調べたため、読み取り回数が1回のみとなっているものを除いたデータと除いていないデータをそれぞれ示し、その上で表をもとにして行う分析には読み取り回数が1回のみを除いたデータを用いた。また、サークル場所が各種来場者数データに与える大まかな影響を調べる上で、サークルの場所は(階数, 東西)と座標の形で表し、階数と東西それぞれについて各来場者数データとの相関をexcelで求めることにより分析した。階数は、位置関係からRCC大迷路の階数を-1、戦闘中in学院の階数を-2、他のサークルは館内の階数をそのまま割り当て、また東西は、サークル配置図における一番左側のサークルを西として左から1、2、...と渡り廊下も含めて割り当てた。

#### 調査②: 全体としての人流の傾向

あるサークルを訪れた際、次にどこのサークルへ何人の人が向かっているのかといったデータをpythonで抽出し図に示すことで、全体としてどのような傾向が見られるかを、実際の抽出したデータの数値とも照らし合わせながら分析した。

## 4. 結果と考察

### 1) 調査①: 合計来場者数、最初に訪れた人数、最後に訪れた人数とその傾向

まず、調査①の結果を示す。各サークルの合計来場者数、最初に訪れた人数、最後に訪れた人数は表1のようになった。

【表1: 各サークルの合計来場者数・最初に訪れた人数・最後に訪れた人数】

(最初に訪れた人数・最後に訪れた人数について、1つ目の括弧内は最初に訪れた人数・最後に訪れた人数の順位、2つ目の括弧内は合計来場者数に占める最初に訪れた人数・最後に訪れた人数の割合を示す)

サークル名	合計来場者数	最初に訪れた人数	最後に訪れた人数	最後に訪れた人数(読み取り回数1回のみを除く)
RCC大迷路	701	312(1位)(45%)	126(2位)(18%)	78(3位)(11%)
シン・ナマモノブ(生物部)	526	96(3位)(18%)	140(1位)(27%)	106(1位)(20%)
エリア5.1	447	69(5位)(15%)	96(3位)(21%)	88(2位)(20%)
シン・ブツリブ(物理部)	381	33(13位)(9%)	63(5位)(17%)	53(5位)(14%)
美術部	345	68(6位)(20%)	60(6位)(17%)	49(7位)(14%)
Tekken Express for Gakuin	342	83(4位)(24%)	55(7位)(16%)	43(8位)(13%)
かがくもん(化学部)	339	65(7位)(19%)	51(10位)(15%)	41(10位)(12%)
GSS	337	35(11位)(10%)	84(4位)(25%)	75(4位)(22%)
ONE PIEKE	324	61(8位)(19%)	40(13位)(12%)	37(13位)(11%)
ブラモデル研究会	310	40(9位)(13%)	30(19位)(10%)	27(17位)(9%)
NEXUS	307	39(10位)(13%)	54(8位)(18%)	42(9位)(14%)
Lekisist社研部	288	30(16位)(10%)	36(15位)(13%)	31(16位)(11%)
IRERO	281	21(21位)(7%)	54(9位)(19%)	52(6位)(19%)
ループブックキュー部	265	35(12位)(13%)	39(14位)(15%)	36(14位)(14%)
仮面ライダー部	262	33(14位)(13%)	30(21位)(11%)	27(18位)(10%)
64k Marine Hunters	239	31(15位)(13%)	21(24位)(9%)	20(24位)(8%)
中2の部屋	238	27(17位)(11%)	47(11位)(20%)	40(11位)(17%)
謎解きデスゲーム	220	24(19位)(11%)	35(16位)(16%)	34(15位)(15%)
新ブーン部(新聞部)	216	13(24位)(6%)	26(22位)(12%)	23(20位)(11%)
animenist	193	14(22位)(7%)	21(25位)(11%)	20(25位)(10%)
戦闘中 in 学院	190	129(2位)(68%)	33(17位)(17%)	23(21位)(12%)
書道部	189	10(26位)(5%)	30(20位)(16%)	27(19位)(14%)
天空の図書館	176	24(18位)(14%)	31(18位)(18%)	22(23位)(13%)
数楽研究会	171	23(20位)(13%)	44(12位)(26%)	38(12位)(22%)

ときどき文芸部	162	3(33位)(2%)	9(31位)(6%)	8(31位)(5%)
オタ研	157	9(27位)(6%)	24(23位)(15%)	23(22位)(15%)
デュエマサークル	107	14(23位)(13%)	19(27位)(18%)	17(26位)(16%)
ESS café	105	6(30位)(6%)	18(28位)(17%)	17(27位)(16%)
休憩所	90	7(28位)(8%)	16(30位)(18%)	12(30位)(13%)
リアル脱出	89	11(25位)(12%)	20(26位)(22%)	16(29位)(18%)
チェス同好会	77	6(29位)(8%)	18(29位)(23%)	17(28位)(22%)
題名のない同好会	23	4(31位)(17%)	6(32位)(26%)	4(32位)(17%)
囲碁部	21	4(32位)(19%)	5(33位)(24%)	3(33位)(14%)
Fes!!radio	15	3(34位)(20%)	3(34位)(20%)	1(34位)(7%)

### (表1から読み取れること)

まず、表1を見てわかることを分析する。やはり定番の人気サークルが合計来場者数ランキングの上位にあり、とりうる合計来場者数の最大値が低いとしたサークルのほとんどが下位にあることがわかる。また、読み取り回数1回のものを除いた最後に訪れた人数のデータと、読み取り回数1回のものを除いていない最後に訪れた人数のデータを比較すると、Gpointを1回しか読み取っていない来場者の人数はRCC大迷路と生物部が圧倒的に多く、RCC大迷路では48人、生物部では34人いることがわかる。もちろんそのサークル以外でGpointを使わなかったということも考えられるが、毎年定番の特に人気なサークルに行き、その後他のサークルには行かずに変えるといった層が一定数存在するのではないかと考えられる。さらに、最初に訪れた人数についてはRCC大迷路や戦闘中in学院が圧倒的に多くなっているが、最後に訪れた人数は生物部が最も多くなっており、各サークルの集客の特徴が大きく異なることが窺える。

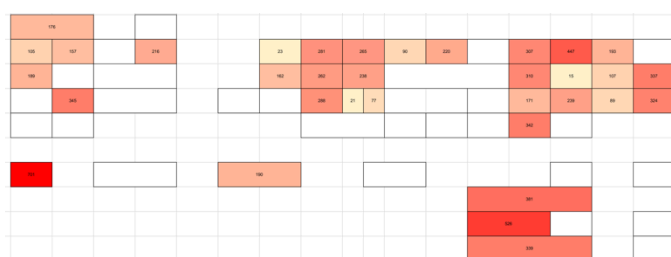
### (サークル場所が各種来場者数データに与える大まかな傾向)

ここで、集客の傾向が特殊なサークルについてまとめる前に、各種来場者数データと場所の相関を調べることでサークル場所が全体として各種来場者数データに与える大まかな傾向を調べたところ、次のようになった。

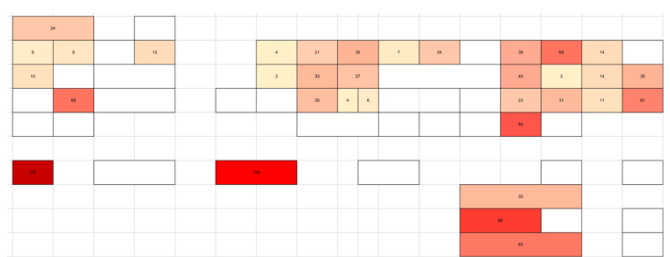
「合計来場者数」と「階数」：-0.24 「合計来場者数」と「東西」：-0.03  
「最初に訪れた人数」と「階数」：-0.65 「最初に訪れた人数」と「東西」：0.01  
「最後に訪れた人数」と「階数」：-0.22 「最後に訪れた人数」と「東西」：0.18

ここから、サークルの場所がサークル来場者数に与える影響について、最初に訪れた人数と階数にはある程度負の相関があり、影響を及ぼしている可能性が高いが、他の要素についてはほとんど相関がないということが分かった。

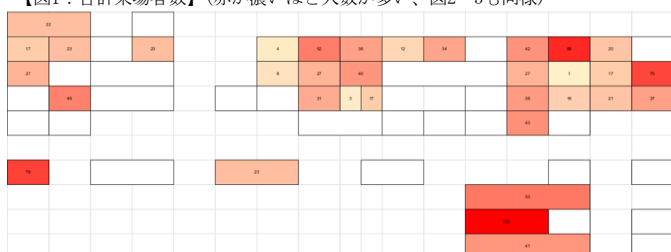
しかしながら、各種来場者数データを図1～3のようにヒートマップで表し視覚的に分析してみたところ、合計来場者数と最初に来た人の人数については東側の方が多いように見えることがわかった。実際に、合計来場者数ランキングトップ10に入っているサークルは西館(美術部除く)と本館西側には1つもなく、西館(美術部除く)のサークルで最も合計来場者数の順位が高いものは19位とかなり低くなっている。



【図1：合計来場者数】(赤が濃いほど人数が多い、図2・3も同様)



【図2：最初に訪れた人数】



【図3：最後に訪れた人数】

そこで、一部の極端に来場者数が少ない、または多いサークルが相関係数を下げているのではないかと考えた。局所的に来場者数が多くなっているように見えるのはRCC大迷路、美術部、理科棟のサークル、少なくなっているように見えるのは主に表1の

デュエマサークル以降のサークルである。サークルの来場者数が局所的に多くなっている原因としては、定番の人気サークルで人が多く集まっていること、逆に来場者数が少ない原因としては、一人当たりの滞在時間が非常に長くとりうる合計来場者数の最大値がとて低く、あるいはGpointシステムは導入していたが適切な運用が行われていなかったこと(実際に、題名のない同好会では、私が行った時にはGpointを読み取るための装置が置かれていなかった)が考えられる

そこで、先ほど挙げたサークルを除いて同様に相関係数を調べた。その結果、以下のようになった。

「合計来場者数」と「階数」：0.15 「合計来場者数」と「東西」：0.51  
 「最初に訪れた人数」と「階数」:-0.68 「最初に訪れた人数」と「東西」:0.56  
 「最後に訪れた人数」と「階数」: 0.22 「最後に訪れた人数」と「東西」:0.40

ここから、階数が影響を与えるのはやはり最初に訪れた人数のみであること、そして極端に人数が多いまたは少ないサークルを除くと、「合計来場者数」「最初に訪れた人数」「最後に訪れた人数」と「東西」にも多少の相関が見られ、東に行くほど訪れた人数が多いことがわかる。したがって、各サークルの特性はサークルの各種来場者数データにかなり大きな影響を与えるが、サークル場所の東西も多少各種来場者数データに影響を与えていると考えられる。ただし、最後に訪れた人数に関してはそこまで相関係数は高くなく、偶然である可能性もある。

### (集客の傾向が特徴的なサークルとその原因)

上の分析から、全体的な集客の傾向が大まかに分かったので、これを踏まえて改めて表1に戻り、特に集客の傾向が特殊なものに焦点を当て、その原因などを分析する。

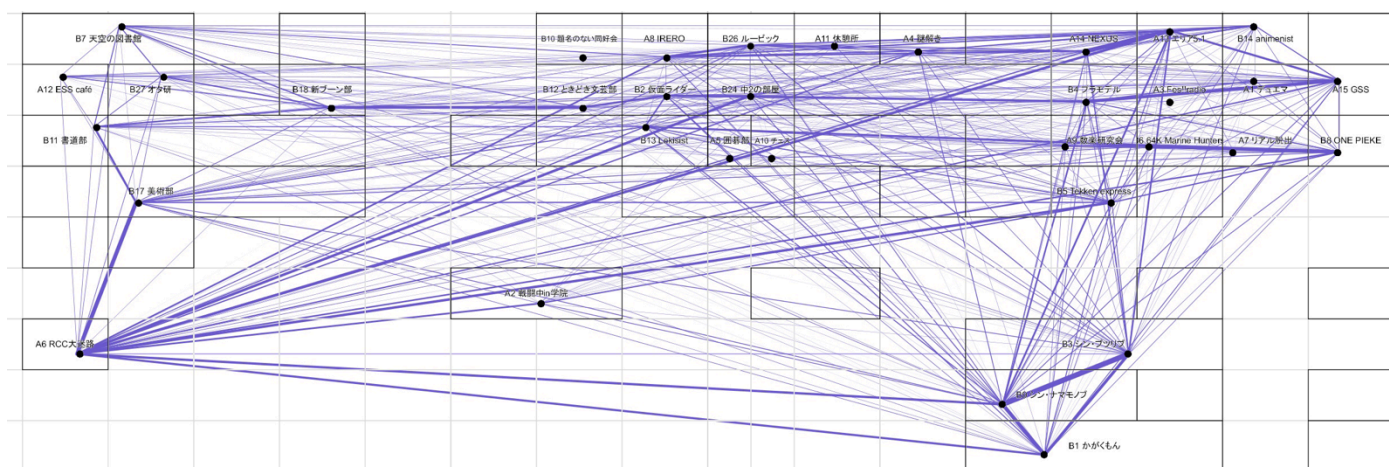
まず、先ほど述べた極端に人数が多いまたは少ないサークルを除けば、最初に訪れた人数の方が最後に訪れた人数よりも圧倒的に多くなっているサークルは、戦闘中in学院、鉄道研究会、ONE PIEKEなどで、いずれも東側の下の方の階に位置する傾向にあることがわかる。ゆえに、これらのサークルが最初に訪れた人数の方が多くなったのは、入場門から近い場所にあり、多くの人が最初にそのサークルを訪れたからだと考えられる。また、今除外して考えたサークルの中でも、RCC大迷路と美術部、化学部については、最初に訪れた人数の方が最後に訪れた人数よりもかなり多くなっており、かつ下の方の階にあるという点では他と一致している。これらのサークルは定番サークルかつ下の方の階に位置するため最初に訪れた人が多かったと考えられる。

一方、上の方の階にある定番サークルである生物部とエリア5.1は最後に訪れた人数がかなり多くなっているが、最初に訪れた人数も多く、上の階にあるものの定番サークルなので狙って最初に行く人が多いのではないかと考えられる。しかし、物理部は定番サークルにも関わらずあまり多くの人が最初に訪れておらず、これは物理部が入場門からかなり離れた所に位置しており、最も入場門からのアクセスが悪いサークルのうちの一つであるからかもしれない。

さらに、GSS、IREROなどは特に最後に訪れた人数の方が最初に訪れた人数よりも圧倒的に多くなっており、これらのサークルは最後の方に訪れる人がかなり多い傾向にあるのではないかと考えられるが、その原因はよくわからない。一方、社研部やanimenist、新聞部、文芸部などは最初に訪れた人数も最後に訪れた人数も合計来場者数の割にかなり少なくなっており、各来場者が文化祭にやって来てから中盤辺りに訪れる傾向にあるのではないかと推察される。animenist以外の社研部、新聞部、文芸部はいずれも西館東側～本館西側の2階・3階に位置しているため、平均6個のサークルを訪れる中でこの場所に行き着くのが中盤あたりになりやすかったといった場所による要因があった可能性はある。

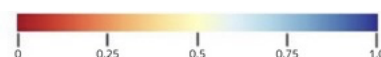
## 2)調査②:全体としての人流の傾向

あるサークルを訪れた際、次にどここのサークルへ何人の人が向かっているのかといったデータを抽出したところ、9ページ以降に載せた付録のようなデータが得られた。これを図に表したところ、図4のようになった。

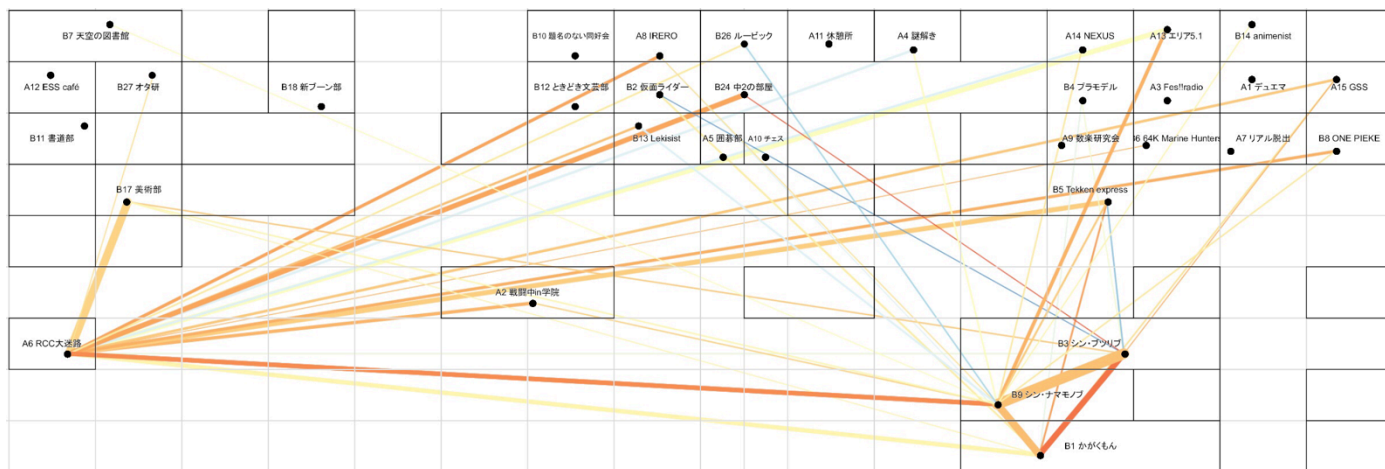


【図4：全体の人流】（線が太いほどそのルートで通った人が多いことを示す）

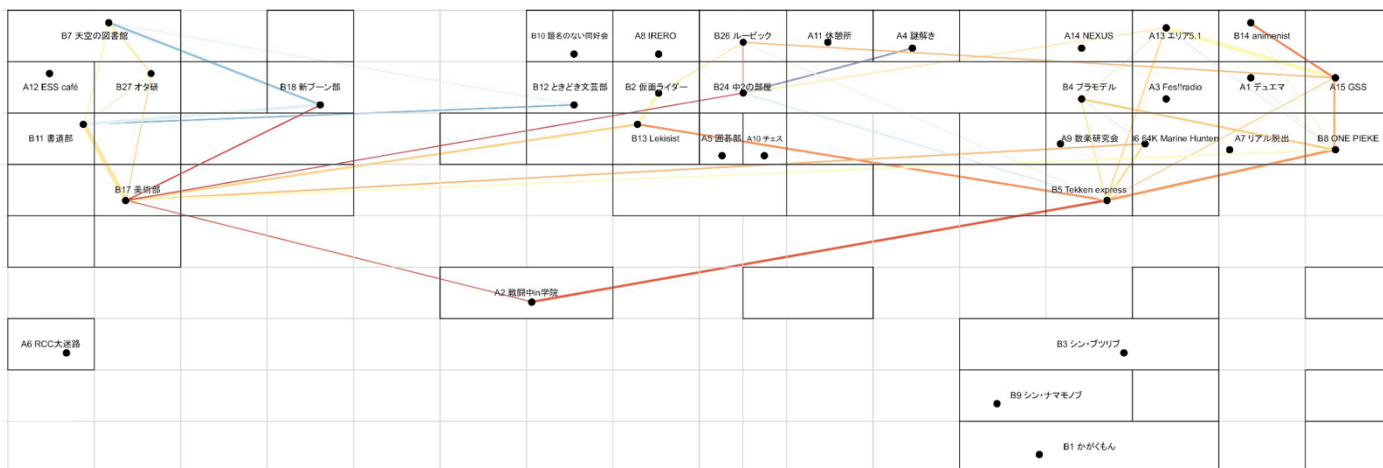
図4を見ると、特に本館の同じフロアにおける移動が多いことや、理科棟における上下の移動が多いこと、RCC大迷路とある程度の人の行き来があるサークルが多いこと、西館の2階以降と行き来する大きな流れは新聞部と文芸部の間の同じフロアにおける流



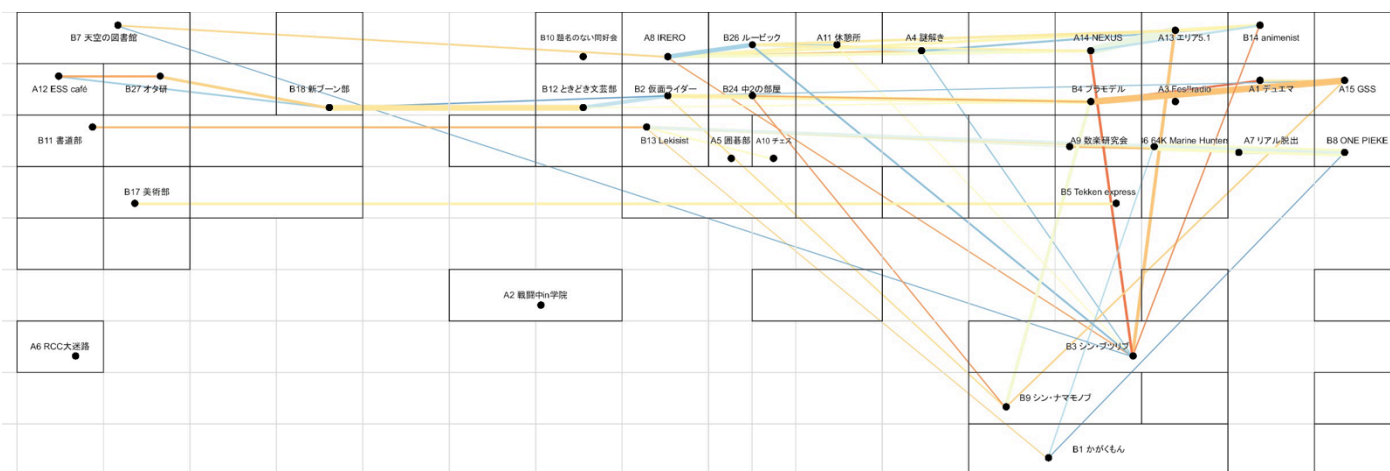
れ、美術部を経由して上に向かう流れ以外にはあまり見られないことなどは窺えるが、図4だと細かな分析が困難である。そこで、ここからさらに全体の人流を上下移動と左右移動に分類し、さらに上下移動についてはRCC大迷路・理科棟サークルとの移動と、それ以外のサークル間の移動に分類した。また、各移動における人数比較をやりやすくするため、線の太さは図4の2倍とし、多数の線が入り混じらないよう15人以上の移動のみを示した。さらに、資料1のカラーマップにより、上下移動は上方向の移動が多いほど、左右移動は右方向の移動が多いほど赤色に、その逆方向の移動が多いほど青色になるよう線を着色した。その結果、次の図5～7のようになった。



【図5：上下移動（RCC大迷路・理科棟サークルとの移動）】



【図6：上下移動（図5以外の人流）】



【図7：左右の移動】

**(図5について)**

まず図5を見ると、下の流れよりも上の流れがかなり顕著なことがわかる。

最初にRCC大迷路に目を向けると、多くの人が様々なサークルへ向かっている様子が確認できる。この中で最も一番行き来した

人数が多かったのは美術部との間(上73人、下45人)であり、他にも30人以上が行き来しているサークルが数多く見られた。かなり離れたサークルまで向かう人が多くいる一方で、距離的には一番近い西館のサークルへは、美術部を除いてあまり多くの人が向かっていなかった。これは、西館入口に美術部が位置しており、西館2階以降へ向かう前にそちらに人が流れやすいことや、西館入口から上に向かう階段の場所が少しわかりづらくその階段を利用する人が少なかったこと、人気サークルの多い本館の方に人が流れやすかったことなどが原因ではないかと推察される。また、本館西側へ向かう人の流れは中2の部屋へ向かう流れとIREROへ向かう流れが圧倒的に多かった。これは、中2の部屋が本館西側1階にあるホールでも活動を行っており、その影響で読み取り装置の置いてある3階側にやって来る人も多くなったこと、またIREROがRCC大迷路付近で勧誘を行っていたことなどが原因ではないかと考えられる。

次に理科棟に注目すると、理科棟内には上に向かう大きな強い流れがあり、特に生物部と物理部の間では上に102人、下に53人とサークル全体の中で最も人の行き来が多かった。理科棟と理科棟以外のサークルの間も、1つ1つの流れはそこまで大きくないが、別の階の様々なサークルと行き来する流れが見られる。例えば生物部では下からやってくる人は51人、上からやってくる人は83人、下に向かった人は44人、上に向かった人は97人となっており、上の階との行き来が特に多い。

#### (図6について)

次に、図6について分析する。本館東側などを中心に上に向かう流れが顕著であるが、図5ほどは人数の多い移動は見られず、一番人数の多い移動でも60人程度となっている。60人以上が行き来していたのはGSSとエリア5.1、美術部と書道部の間であり、いずれも上に向かった人と下に向かった人の数はほぼ同じであった。また、西館を中心に下に向かう流れもいくつか見られた。

#### (図7について)

最後に、図7について分析する。

まず理科棟に着目すると、化学部は理科棟以外のサークルからやってくる流れが強いが、いずれも15~25人程度でそこまで人数は多くない。生物部も人数は多くないが、西側のサークルからやってきて東側のサークルへ向かう流れが見られた。ただし、生物部とプラモデル研究会の間では約50人とそこそこ多くの人が行き来している。プラモデル研究会と生物部の両方が本館3階中央階段の階段付近で勧誘を行っていたため、それによる影響である可能性が高い。また、物理部については他のサークルへ向かう流れが多く、物理部の来場者の内約36%となる137人が物理部を出た後に同じフロアのサークルを訪れていた。最も人の行き来が多いのはNEXUSとエリア5.1(左71人、右55人)、その次にONE PIEKEと64k Marine Hunters(左56人、右53人)、プラモデル研究会とGSS(東65人、西33人)であった。また、ルービックキュー部とIRERO、仮面ライダー部と文芸部、文芸部と新聞部、仮面ライダー部とプラモデル研究会などの間も多くの人が行き来していた。基本的に、同じフロアにあるサークル同士はある程度人の流れがあり、特にコンテンツが似ているものなど一部のサークル間ではかなりの人が行き来していることがわかる。プラモデル研究会とGSS、ルービックキュー部とIRERO、仮面ライダー部と文芸部など、一部人の行き来が大きいかつ向かう方向が偏っているものが見られたが、その原因はあまり思い当たらなかった。GSSが本館3階東側付近でかなり積極的に勧誘を行っていたことなども踏まえると、勧誘などの局所的要因の影響が大きい可能性はある。また、西館から本館へ向かう流れの方が多くことや本館4階のサークル同士が特に影響を及ぼしあっていることなども図7から確認できる。

## 5. 結論と今後の課題及び感想

### 1) 結論

Gpointに記録されたデータから各来場者の訪れたサークルを抽出し、それを元に来場者が辿る流れの分析を行った。まず、各種来場者数データをまとめ、サークルの特性や場所が具体的にどのように影響しているのかを調べたところ、次のようなことがわかった。

- 人気の定番サークルは合計来場者数が多くなり、そのサークル自体の特性により最大合計来場者数に限界があるサークルは合計来場者数が少なくなる。
- 数はそこまで多いわけではないが、サークルに一箇所だけ寄り、その後他のサークルには行かずに帰る層が一定数存在すると考えられ、特に毎年定番の人気なサークルにおいてその数は多い。
- サークルの特性に関わらず、下の階にあるサークルほど最初に訪れる人数が多い傾向にある。
- 東に行くほど合計来場者数、最初に訪れた人数が多くなりやすい傾向にある。
- 本館西側、美術部を除く西館には合計来場者数ランキングトップ10に入っているサークルが1つもなく、また西館のサークルで最も合計来場者数の順位が高いものは19位とかなり低くなっている。
- 東側の下の階に位置するサークルや、下側に位置する定番の人気サークルは、最初に訪れる人数の方が最後に訪れる人数よりも多い傾向にある。
- 西館東側~本館西側の2・3階に位置するサークルは、建物の構造が原因で、各来場者が文化祭にやってきてから中盤辺りに訪れる人が多い可能性がある。
- 各種来場者数データの傾向が特殊なサークルも見られたが、その原因がよくわからないものも多い。

また、全体における人の流れを分析したところ、次のようなことがわかった。

- 西館の2階以降と行き来する大きな流れは2箇所のみに限られている。
- 全体として上に向かう流れがかなり強い。
- RCC大迷路を出た来場者は様々な場所へ向かうが、場所的には一番近いはずの西館(美術部除く)のサークル

へ向かう人はほとんどいない。

- 理科棟内には上に向かうかなり大きな流れがある。
- 上に挙げたRCC大迷路・理科棟内における2つの流れ以外にはそこまで目立つ上下の移動はない。
- 同じフロアのサークルは互いにある程度強い影響を与え、特にコンテンツが似ているものなどは人の行き来が多く、100人以上の行き来があるものもあった。ただし、化学部と生物部は他のサークルと比べると同じフロアのサークルとの人の行き来が少ない。
- 同じフロアにあるサークル同士の移動のうち、一部向かう方向が偏っているものがあったが、その原因は不明である。

## 2) 今後の課題

今回の調査により、今後の文化祭運営やサークル配置を考える際有用になりそうなデータがいくつか得られたため、今後これらの結果を活かす必要がある。例えば、西館では建物の構造が原因で来場者数が少なくなっている可能性が大きいことがわかった。定番の人気サークルを西館の上の方の階に置く、西館で何らかのキャンペーンを行うなどの対策が今後必要である。また、サークルの勧誘が人の流れに影響を及ぼしている可能性が高いことも分かったため、人数の少ない箇所はより積極的な勧誘によってそこへ向かう流れを大きくすることができるかもしれない。

今回の調査では様々な人の流れの傾向がわかったが、最終的にサークルの配置からある程度人の流れの予測ができるようになるには、今後の文化祭でサークルの配置が変わった際、どの場所で今回の傾向と同じような人の移動が見られるのか、今回の調査の結果と比べて具体的にどのように人の流れが変わるのかなどを調べる必要があり、今後調査を継続することが重要となる。今後改善できることとして、時間帯ごとのサークルの来場者数や人の行き来が具体的にどのように変化するのも調べるなどが挙げられる。時間帯ごとの変化を調べることで、時間帯ごとにどこが混雑しやすいかを分析することができ、文化祭における混雑の予測や混雑緩和などに大きく役立てることができるだろう。また、今回の調査では、一部向かう方向に偏りのある大きな流れが見られたがその原因がよくわからないケースが多く見られたため、より正確な原因分析のためにも、当日の実際の様子を記録したり、あるいは何箇所かにカメラを設置して当日の文化祭の様子を撮影したりするなどの工夫が今後は必要になってくるだろう。さらに、混雑予測などを行うためには、サークルのとりうる来場者数の最大値をより正確に求める必要があり、これも今後の課題である。

## 3) 苦労した点、工夫した点

全体の人の流れの分析についてはデータの量がかかなり多く、人の流れも予想以上にかなり複雑だったため分析にかなり苦労した。サークルの移動をいくつかに分類して図に表し、一目で人数の多い移動とその主な方向がわかるように、各移動の線の太さや色を変えるといった工夫をすることで分析しやすくなった。

## 4) 感想

我々のチームには元からpythonの知識がある者が1人しかおらず、また扱うデータの量も1000を超えるかなり多いものだったので分析にはかなり時間と労力を費やしたが、結果としては文化祭を運営しているだけでは気づき得なかった多くの興味深い結果が得られたように感じる。今回の調査にはまだまだ不十分な点が多くあるので、今後この調査を続けていく上でさらに調査方法を改善し、より正確で有用なデータを得て弊校の文化祭に役立てていこうと思う。



付録: あるサークルから別のサークルに向かった人数をまとめた表(行見出しは先に訪れたサークル、列見出しは後に訪れたサークルを示す)

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14	A15	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10	B11	B12	B13	B14	B15	B16	B17	B18	B19	B20	B21	B22	B23	B24	B25	B26	B27	B28	B29	B30						
A1	0	3	2	2	0	5	1	5	3	0	2	2	1	0	6	1	0	5	6	4	4	3	9	1	0	0	0	0	5	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	1	0					
A2	1	0	0	1	0	4	7	1	1	1	7	1	7	1	5	8	1	6	3	9	2	0	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	2	4	0			
A3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	1	0	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
A4	0	1	0	0	0	2	3	2	1	1	7	5	1	4	7	2	4	5	0	7	0	4	2	2	0	1	0	4	7	0	0	6	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	9	4	0				
A5	0	0	0	2	0	1	0	2	0	2	0	2	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0			
A6	4	6	0	5	1	0	3	4	5	4	7	6	7	4	5	3	1	8	8	6	0	1	1	1	1	7	1	3	6	0	0	3	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	5	0	0			
A7	0	0	0	4	0	1	0	1	1	0	1	0	7	3	7	3	2	3	3	4	6	0	7	7	0	0	0	0	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	2	0		
A8	3	0	0	2	0	4	0	0	1	0	2	3	1	2	4	9	4	3	1	9	0	0	1	7	2	5	4	2	7	0	0	9	7	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	9	1	0			
A9	2	1	0	0	2	8	1	1	0	6	1	0	4	3	4	3	4	3	9	0	1	1	6	8	0	1	1	3	4	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	1	5	0			
A10	2	0	0	3	1	5	2	2	6	0	0	0	1	1	2	2	0	0	5	1	4	0	3	1	0	3	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0		
A11	0	1	0	8	0	0	0	0	1	1	0	1	7	4	1	1	2	8	0	3	2	1	3	3	0	0	2	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
A12	0	0	0	3	1	6	0	4	0	0	1	0	0	0	5	1	2	2	0	0	4	8	0	1	0	0	4	1	0	0	0	5	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
A13	3	2	0	5	2	7	4	9	0	0	5	3	0	1	0	8	2	7	4	1	4	2	9	7	2	4	0	2	7	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
A14	5	1	0	3	1	1	3	4	4	1	4	5	5	0	4	7	5	8	4	2	4	6	5	0	0	2	0	6	1	0	0	9	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A15	1	2	0	0	4	0	4	2	8	8	1	5	1	2	5	0	0	2	1	3	6	4	2	0	9	0	3	7	3	3	0	0	4	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0



