視線計測によるインフォグラフィックを用いた 広報資料の有効性の検証

富山 嘉都¹・寺部 慎太郎²・柳沼 秀樹³・康 楠⁴

¹非会員 東京理科大学大学院 理工学研究科土木工学専攻 (〒278-8510 千葉県野田市山崎2641)

E-mail: 7616620@ed.tus.ac.jp

²正会員 東京理科大学教授 理工学部土木工学科 (〒278-8510 千葉県野田市山崎2641)

E-mail: terabe@rs.noda.tus.ac.jp

³正会員 東京理科大学講師 理工学部土木工学科 (〒278-8510 千葉県野田市山崎2641)

E-mail: yaginuma@rs.tus.ac.jp

⁴正会員 東京理科大学嘱託助教 理工学部土木工学科 (〒278-8510 千葉県野田市山崎2641)

E-mail: kangnan@rs.tus.ac.jp

社会資本整備を計画する際、計画主体はパブリック・インボルブメントを取り入れることが多くなり、その過程で市民への情報伝達手段としてニュースレターをよく発行する。しかし、発行されるニュースレターの多くは単に文字情報を載せただけの、読み手の興味を喚起しないデザインであることが多い。そこで本研究では広報資料にインフォグラフィックを導入した効果を、アイカメラを用いて検証した。広報資料を閲覧しているときの視線データから相対瞳孔径、注視時間、注視回数を抽出し比較したところ、インフォグラフィックを導入したものの方が興味を惹いていることがわかった。

Key Words : public involvement, infographics, newsletter, eye camera, information distribution, outreach

1. はじめに

パブリック・インボルブメント(以下PI)は、市民の意見を公共事業の計画に取り入れるために行われるプロセスである。しかし、昨今の市民の社会基盤整備に対する関心の低さからも分かるように、説明会等を開催しても参加者が集まらない事例は少なくない¹⁾。興味の無い、関心の低いものに目を向かせることは容易ではないが、宣伝・情報伝達手段の工夫次第で目を惹くことはできる。PIプロセスへの参加を促す手法として広報資料の制作・配布がよく用いられる。広報資料を見てみると、情報量が過剰であることに気がつく。ただ情報を載せただけの、読み手を考慮しない、興味を喚起しないものが多い。例えば、福島河川国道事務所が発行した「福島西道路ニュース²⁾」と沖縄県企画部交通政策課が発行した「おきなわ鉄軌道ニュース³⁾」は、文章が紙面の大半を占め、多くの情報が文字として並び、密集している印象を受ける。上記の現状を改善する手段の1つとして、広報資料にインフォグラフィックを用いることを提案する。インフォグラフィックとは「情報を視覚化したもの」で、例と

して、図-1の文字数の多さが目立つ旧資料を、図-2の新資料のように図や絵で表現する手法である。コンピュータのアイコンや、トイレのマークに代表されるピクトグラムは、たとえ言葉だけでは不十分なコミュニケーションを補う強力な情報伝達ツールである⁴⁾。吉村ら⁵⁾は、人の目を惹くには、1) 1つの情報の紙面面積を大きくする、

図-1 インフォグラフィック化前後の広報資料

2) 文字密度を密にしすぎない, 3) 図を多く用いる, の3点が必要であると結論付けており, インフォグラフィックはその項目を満足する手法であると考えた. 本研究ではアイカメラを使用して人の瞳孔を観察し, インフォグラフィックによりどれだけ市民の興味・関心を惹くことができるかを定量的に検討する. それにより, インフォグラフィックを用いた広報資料が人の目を惹くことに対して有効であることを示す.

ここで, 筆者らが考える有効性について述べる. インフォグラフィックを用いた広報資料の有効性とは以下のとおりである⁹⁾.

- 1) 人の目を惹くこと.
- 2) 興味を喚起すること.
- 3) 理解度を上げること.
- 4) 記憶保持度を上げること.
- 5) 実際のPIプロセスで用いられた際に, 上記の1)~4)が発揮されること.

本論文においては1)を確認することを目的する. その理由は, 資料により情報のコンテンツを理解させようとしても, 読み手が資料に目を通してくれないのでは意味がないと考えられること, また, 特にPIプロセスの初期段階においては, まず人の目を惹いて手に取ってもらうことが重要であると考えられることである. ならば, ある程度情報を削ってでも目の惹き易さ・読み易さを重

視するべきだと考える. 故に, インフォグラフィックを適用する工程で行われる情報の選別を通して, 情報が過密な印象を与える文章(コンテンツ)を削ぎ, 資料の役目が果たされる最低限の情報で目を惹くことを重視した資料を目指す.

研究背景として, 寺部ら⁶⁾, 鈴木ら⁷⁾, Terabe et al.⁸⁾は広報資料を閲覧する際の読者の瞳孔径に着目し一連の研究を実施したが, 読者の興味を表す手法は複数存在し, 広報資料において瞳孔径がどのくらい興味を表すことができるかということに関しては, 十分明らかにしてはいない.

鈴木ら⁷⁾は瞳孔径と停留点の回数という二つの指標を用いて実験を行い, 事後調査により得られた被験者が評価した興味順位との関係付けを, 重回帰分析を用いておこなった. なお, 停留点とは被験者が無意識に視線を止める生体反応のことをいい, 200~300[msec]の間, 留まる視点のことをいう. その結果, 瞳孔径が大きくなれば興味度は高くなり, 停留点回数が多くなれば興味度が高くなることがわかり, 興味と瞳孔径, 停留点回数の関係を示すことができた.

吉村ら⁹⁾は, より日常生活で折込チラシを読むような環境設定のもと得られた実験データを分析した. 実験の概要は鈴木ら⁷⁾と同じである. 分析の結果, 広報資料を読んだ後に資料中のある領域を評価した興味の順位は, その領域を閲覧中の瞳孔径が大きくなる程, また, 停留点の回数が多くなる程, 高くなることが分かった.

2. 新広報資料の作成工程

図-1の, 従来の広報資料をイメージした旧資料にインフォグラフィックを適用する際, そのままの構成では記

図-2 インフォグラフィック化前後の広報資料

図-3 広報資料の構成の改修

載する情報量が多い。そのため、「進捗状況の報告・今後の予定の報告・市民の参加を促す」という広報資料の役割・目的を念頭に置いたうえで、I) 用いる情報は目的に必要なものだけに留める、II) 文章は必要最低限にする、III) 紙1枚で収まるデザイン、の三条件に合致する情報を選抜し、必要に応じて他の情報も追加する。図-3は改修前の資料の構成(左)と改修後の資料の構成(右)を表した図である。赤字は情報を追加した項目である。

資料の構成を決定した後はインフォグラフィック用に図化していき、デザインを考え、最終的に図-2の新資料が完成した。新旧資料共に紙面サイズはA3であるが、新資料は半分に折り畳み、4ページ構成となっている。なお、インフォグラフィックを適用する工程や参考にしたデザインの著書⁴⁹⁾は参考文献にて記す。

3. 実験概要と分析方法

本研究では2種類の実験を行った。1つ目は既往研究で用いた広報資料を基にインフォグラフィックを用いた新資料を作成し、これを12枚のチラシの束に混ぜ込み、被験者には「チラシは読み飛ばしてもらっても結構です。あくまで読み方はあなたに全て委ねます」と伝え、束を渡す。事前知識なし且つ初回視認という、普通のチラシを読む環境を再現した実験である。これを「実験1：折込チラシ読み実験」と称する。この実験方法は既往研究と同じ形式をとっており、こうすることで広報資料の新旧で比較が出来るようにし、様々なチラシがある中でのチラシの読まれ方を観察することができる。2つ目は新旧の広報資料のみをしっかりと読んでもらうことで、同一被験者による2資料間の違いを探る。これを「実験2：読み比べ実験」と称する。

実験は2016年1月に東京理科大学の教室1つを貸し切って行った。被験者は20代の学生男女15人であり、一人当たりの所要時間は全行程を含めて30～40分設け、実験中はできるだけ被験者にリラックスしてもらうために飲み物・菓子類・BGM(JAZZ)を用意した。データの抽出率が良い10人で分析を行った。

前述した既往研究を基に、人の目を惹いたかを説明する指標として、相対瞳孔径、注視回数、注視時間を用いた。相対瞳孔径とは、瞳孔の性質¹⁰⁾を利用し、被験者によって異なる瞳孔径の値を考慮して実験中に記録した最大瞳孔径を100%とし、注視区間中の瞳孔径の平均値を表したもので、興味があるものを見ると値が大きくなる。注視とは縦・横軸8度の範囲を0.2s以上見続けた現象を言い、注視回数はある範囲を注視した回数である。これは目を惹くものが多いほど多くなる。注視時間はある範囲を注視した時間であり、見ているものが考えを要するほど長くなる。つまり、人目を惹く資料ほど相対瞳孔径が

大きく、注視回数が多く、注視時間が増えると言える。

4. 分析結果

(1) 実験1：折込チラシ読み実験

本研究で得られた実験サンプルに加え、2012年に採取された既往研究の実験サンプルを上記の3つの指標で分析しなおした。図-4、図-5は平均相対瞳孔径、注視回数を各被験者間で標準化を行った状態で、チラシごとのポイントの分布を表したものであり、表-1、表-2は各チラシの中央値とその順位をまとめたものである。「道路計画」が本研究で用いた広報資料を指す。

図-4より、全体的に見ると携帯電話、家電、靴といった

× : Tukey法で外れ値と判定されたデータ

図-4 各チラシの相対瞳孔径平均ポイント

図-5 各チラシの注視回数ポイント

表-1 中央値とチラシ順位

相対瞳孔径	2012		2016	
	中央値	順位	中央値	順位
携帯電話	1.080	2	1.193	1
墓地	1.172	1	0.181	6
スーパー(カラー)	0.558	3	0.013	8
新聞販売店	-0.757	11	-0.974	12
公園イベント	-0.294	9	-0.010	9
大学公開講座	-1.066	12	-0.769	11
道路計画	-1.668	13	-1.747	13
家電	0.097	7	0.922	2
分譲住宅	-0.578	10	0.050	7
自動車用品	0.449	5	0.230	5
スーパー(白黒)	0.299	6	0.385	4
靴屋	0.487	4	0.628	3
医療広告	-0.082	8	-0.165	10

表-2 中央値とチラシ順位

注視回数	2012		2016	
	中央値	順位	中央値	順位
携帯電話	0.854	3	0.226	3
墓地	-0.918	12	-0.756	13
スーパー(カラー)	1.598	1	-0.313	7
新聞販売店	0.220	5	-0.442	9
公園イベント	0.032	6	-0.096	5
大学公開講座	-0.511	10	-0.185	6
道路計画	0.579	4	0.253	2
家電	1.096	2	2.603	1
分譲住宅	-0.388	9	-0.733	12
自動車用品	-0.971	13	-0.027	4
スーパー(白黒)	-0.380	8	-0.716	11
靴屋	-0.289	7	-0.364	8
医療広告	-0.726	11	-0.560	10

た商品の広告で正の値をとっている。つまり被験者にとって身近なチラシに瞳孔径が反応していると判断してよいと考える。また、新資料は旧資料に比べ分布が上方に広がっており、資料に対する興味の向上が見られるが、全チラシ中では新旧共に最下位となっており、様々なチラシが並んでいる折込みチラシの中で、広報資料は目に留まりにくいことがわかる。

図-5より、注視回数は家電が最も多い。これは紙面に小さな写真が大量に並べられており、かつ紙面サイズが最も大きいことが注視回数の増加に影響したものと考えられる。また、中央値に注目すると、2012年の結果よりチラシ全体を通して広報資料が長く見られていることがわかる。家電チラシに次いでポイントが高いことから、チラシの内容としては人を読む気にさせるデザインであったと考えられる。しかし、道路計画の中央値は0.579から0.253へと減少している。これは3章の定義と異なる解釈となってしまうが、図や絵にしたことで、新資料の方が

図-6 相対瞳孔径の時系列変化の比較

表-3 相対瞳孔径の検定結果

被験者 No.	新資料 (%)	旧資料 (%)	差	t 値 (p 値)
3	28.91	20.35	8.55	8.781 (0.000)
4	45.61	39.11	6.50	
5	51.83	44.99	6.84	
6	35.17	32.87	2.30	
7	25.94	17.11	8.83	
8	53.37	45.16	8.21	
10	30.77	22.59	8.18	
11	34.05	23.11	10.95	
12	39.95	35.78	4.17	
14	33.08	27.68	5.41	
M	37.04	30.88	6.99	
S.D.	9.04	9.69	2.39	

容易に情報を理解できた、または文字を読むために目で追う必要がなくなり、却って回数が減少したと考えられる。

図-4、図-5に共通して言えることとして、各チラシ間で2012年との変化が大きい。2012年と同じ被験者数10名で分析を行っているが、これでは被験者の好みや興味の違いなどの影響が大きくなってしまふと考えられる。ただし、図-4の墓地や新聞販売店、図-5の携帯電話やスーパー(カラー)を除いては、相対瞳孔径平均ポイントや注視回数ポイントの大小関係はおおむね同じであるため、相対的な比較は可能であると考えられる。

(2) 実験2：読み比べ実験

図-6は、新旧の広報資料を同一被験者に読んでもらった「実験2：読み比べ実験」の結果の1例である。多くの被験者で旧資料より相対瞳孔径は上昇し、累積注視時間は延びた傾向にあったので、「新資料は旧資料より相対瞳孔径は大きい」、「新資料は旧資料より注視時間計は長い」と対立仮説を立て、検定(平均値の差の検定)を行

表-4 注視時間計の検定結果

被験者 No.	新資料 (s)	旧資料 (s)	差(s)	t値 (p 値)
3	131.47	128.13	3.34	1.414 (0.096)
4	74.97	52.08	22.89	
5	48.83	37.97	10.86	
6	95.46	77.07	18.39	
7	74.10	95.58	-21.48	
8	118.35	58.79	59.56	
10	45.72	70.43	-24.71	
11	31.87	41.95	-10.08	
12	80.08	33.97	46.11	
14	125.88	109.34	16.54	
M	82.67	70.53	12.14	
S.D.	33.04	30.31	25.76	

った。

表-1, 表-2より, 相対瞳孔径の大きさでは, 新資料は旧資料より1%水準で有意差があると言える。すなわち生体現象で有意性を確認できた。注視時間計の長さでは, 10%水準で有意差があると言える。したがって, 情報を文で綴るより, 図表で表現するほうが見る人の関心を惹き, 考えさせる力があると言える。しかし注視時間計については水準に課題が残る。「実験1: 折込チラシ読み実験」の分析結果でもそうだったが, 必ずしも興味があると注視時間もしくは回数が増加するとは言えない可能性がある。これは見ているものが気になって長く見ているのか, 容易に理解して次の情報に移るため, 結果として短いのかを区別していないことが要因と考えられる。

さて, ここで, 情報量が同一ではない新旧資料を比較したことについて述べる。第1章で述べたように, 本研究では, インフォグラフィックが人の目を惹くかどうかを検討することを目的としている。他の有効性を検討する際には, 情報量の多寡も考慮する必要があるが, 有効性のうち, 目を惹くという部分にのみ着目しているので, 同一でない内容を比較することは妥当であると考えられる。

5. おわりに

本研究ではインフォグラフィックを用いた広報資料の有効性を, 生体現象を用いて測った。具体的な内容としては, まず「実験1: 折込チラシ読み実験」によるチラシ全体を通しての広報資料の新旧比較, 次に「実験2: 読み比べ実験」による同一被験者による広報資料の新旧比較を行った。

「実験1: 折込チラシ読み実験」の相対瞳孔径の結果からわかるように, 広報資料は興味を持たれにくい広告である。しかしながら, 瞳孔径ポイント分布は, 旧資料

は中央値に集中した形であったのに対し, 新資料は分布に広がりが見られる。さらに注視回数ポイントに関しては, チラシ間順位が4位から2位に上昇している。加えて「実験2: 読み比べ実験」では, 相対瞳孔径・注視時間計について新旧資料の差の検定を行ったところ, 2指標とも有意性を確認できた。ゆえに, インフォグラフィックを用い, 情報を図や絵に変換することで人の目を惹き続けることができると言える。つまり, 広報資料の工夫次第では社会基盤整備を意識させることができると考える。

今後の課題として4点挙げる。1つ目は有効性の検証についてである。今回行った実験では, 眼球運動を用いて生体指標という観点から有効性を検証した。「有効性」は多義的で理解度や記憶保持度といった別の側面もある。それらについても実験を行いたい。2つ目は実験室外での検証である。新広報資料のどこに興味を持ったのか, さらにそこから実際にPIプロセスに参加する市民は何人いるのかなどの社会実験による検証が必要である。3つ目は実験のサンプルサイズについてである。実験に1人当たり40分近く時間を要するので容易ではないが, 多くの市民に有効であることを確かめるためにも, さらなるサンプルサイズを大きくする必要がある。4つ目はインフォグラフィックを適用する箇所の感度についてである。インフォグラフィックとは「情報を視覚化したもの」であるが, 広報資料に適用するにおいては, その製作工程は単純ではなく, 情報の取捨選択や図のデザイン, 資料構成を含めて考える必要がある。図や文字のサイズや配置といった要素の影響については, 研究の次の段階として考えており, 本論文ではインフォグラフィックの適用が人の目を惹く手法として有効であるかを検証した。それらの要素は感度分析や比較分析を行うことで調べることが出来ると考えている。

本研究では, 旧資料の情報を削ぎ, 構成を更新し, 図化するところまでをまとめて分析した。今後の分析方法として, 比較実験を繰り返していくことで各要素の影響度を探ることが必要となる。

研究の最終目標は計画策定における十分な市民参加を経てのより良い合意形成をつくることであり, インフォグラフィックを用いた広報資料は目標達成のためには重要な要素となる。

謝辞: 本研究の遂行にあたり, 株式会社ナックイメージテクノロジーより実験機材の貸与を受け, 視線計測や分析時に多大なるご支援を頂いた。ここに記し謝意を表する。

参考文献

- 1) 松田和香, 石田東生: 我が国の広域道路事業計画に

- における PI の現状と課題，土木計画学研究・講演集，Vol. 28, CD-ROM, 126, 2003.
- 2) 福島河川国道事務所 HP : <http://www.thr.mlit.go.jp/Bumon/J77101/homepage/nisidoro/pi/pdf/n11.pdf>, 最終閲覧 2017.7.
 - 3) 沖縄鉄軌道計画案づくり HP : <http://oki-tetsukidoupi.com/tetukidou/wp-content/uploads/2015/11/30.pdf>, 最終閲覧 2017.7.
 - 4) 櫻田潤：たのしいインフォグラフィック入門，BNN 新社，2013.
 - 5) 吉村裕人，寺部慎太郎，葛西誠：交通基盤施設計画プロセスで用いられるニュースレターに対する興味と閲覧時視線運動の関係，Vol. 51, CD-ROM, 2015.
 - 6) 寺部慎太郎，増田匠朗，内山久雄：パブリック・インボルブメントで用いられる広報資料における情報の種類や密度と配置に関する研究，土木計画学研究・講演集，Vol.39, CD-ROM, 181, 2009.
 - 7) 鈴木健史，寺部慎太郎，葛西誠，吉村裕人：社会基盤整備の広報資料における視認行動と興味の関係，土木計画学研究・講演集，Vol. 47, CD-ROM, 2013.
 - 8) Terabe, S., Suzuki, T., Matayoshi, K. and Kasai, M.: Do citizens read newsletters published by planning authorities? An experimental study using the eye camera, *Proceedings of the Eastern Asia Society for Transportation Studies*, Vol. 9, 54, Taipei, 2013.
 - 9) Lankow, J., Ritchie, J. and Crooks, R. (著)，浅野紀子 (訳)：ビジュアル・ストーリーテリング，BNN 新社，2013.
 - 10) Hess, C. V.: Attitude and pupil size, *Scientific American*, Vol. 212, pp. 46-54, 1967.
 - 11) 鈴木健史，吉岡孝浩，寺部慎太郎，葛西誠：PI における広報資料の情報密度と可読性に関する研究，第 45 回土木計画学研究発表会（春大会），京都，ポスター発表，2012.

(2017. 2. 24 受付)

EYE CAMERA EXPERIMENT ON NEWSLETTER WITH INFOGRAPHICS USED IN PUBLIC INVOLVEMENT PROCESS

Yoshikuni TOMIYAMA, Shintaro TERABE, Hideki YAGINUMA and Nan KANG

This study investigates the effectiveness of infographics in public notice documents through eye tracker experiments. Pupil diameter is considered to assist in determining a participant's attention to a specific object. Typically, pupils unconsciously expand in response to stimulation due to participants' interest and excitement. Through measuring the pupil diameter of participants under the condition reading newsletters with and without infographics, it is found larger pupil diameters occur when infographics were applied. Statistical t-tests confirmed that the difference between the condition with and without infographics was significant. Therefore, it can be implied that increasing interesting contents through using infographics in newsletter can attract readers.