

第45巻4号
通巻134号
2011年（平成23年）
12月

日本図学会



図 *Journal of*
学 *Graphic*
研 *Science*
究 *of Japan*

面出 和子	01	巻頭言
遠藤 潤一・茂登山 清文・中村 純	03	研究論文 デジタルサイネージの画面切り替え効果における見やすさの評価
金 剛元・三上 浩司・伊藤 彰教・近藤 邦雄	11	研究論文 ストーリーマンガ制作のための段階的なネーム構成支援手法
種田 元晴・安藤 直見	21	研究論文 日本の住宅平面図における介在外部空間 —建築図面情報の抽出による空間解析手法—
	31	図学研究第45巻総目次
	33	会告・事務局報告

リアルに体験する

面出 和子 Kazuko MENDE



今年の本務校での学園祭で、バチカンの教皇の居間（書名の間）に描かれた4つの壁画のうちのラファエロ（Raffaello Santi, 1483-1520年）による《アテネの学堂（Scuola di Atene）》（1509-1510年）が実物大で展示されました。本学は美術系大学であるために、学園祭は学生にとって作品発表の貴重な場になるので、他大学の学園祭とは少々異なっていると思われます。制作系の学科専攻は日頃の課題を中心に作品を展示しますが、私の所属する理論系の学科は作品も少ないので、各ゼミでの日頃の成果を発表します¹⁾。今年も私のゼミでは、何を展示するかが話し合わせ、学生自身によって《アテネの学堂》を取り上げることが決まりました。学生は参考文献を集めることからはじめました。私から鹿島享氏による論文『ラファエロ《アテネの学堂》の透視図について』²⁾を提供しました。いつもは作品集やインターネット上で見るこの作品は、実際には身長よりも高い位置に横約770cm、縦約540cmの上方半円形の大きな画面です。それはラファエロの世界観を展開していると言われています。その画面には、古代ローマ風の奥深いアーチの天井を備えた建物の前面の左右いっぱい広がる4段の階段をもったステージのような空間に、57人の人物が描かれています。そこには、プラトン、アリストテレス、ユークリッド、ピタゴラス、また制作者のラファエロも登場しています。展示は、実物大に拡大してプリントアウトした図とともに、作者および作品解説、画面分析と描かれた空間の平面図を導きだしたパネルで構成されました。実物大に拡大した画面は、展示する教室の天井高にあわせて310cmになるように上部を切り取らざるを得なかったものの、画面下方に描かれた人物はほぼ等身大になりました。そしてその実物大画面に透視図における視点をあわせて観ることができるように、床にマークを付けたことがポイントでした。これにより、来場者はラファエロの構想した空間に視点をあわせて鑑賞できて、描かれた空間と一体となったような体験ができるはずでした。来場者は、描かれた人物群の中に紛れ込んだように、この画面の手前でポーズをとり、視点の位置から写真を撮ってもらうなどして、たいへん好評でした。

バチカンで実物を観ることもなく、いつも机上で小さな図版しか見ることがなかった学生にとっても、この実物大の画面を体験できたことで、遠近法の意味とラファエロの表現力を再認識していたように思います。近年は、美術系の学生すら展覧会へ足を運び、本物に接することが少なくなっています。手近なインターネットを通して観たような気になっているようです。しかし、実物でなければ大きさもマチエールも実感することはできないばかりか、何の疑問も喚起されないのではないのでしょうか。その意味で、この展示は学生自身も改めてそれに気づく機会になったようです。

世の中では、PCやさらにスマートフォンの普及により、人と人のコミュニケーション、あるいは人とモノの関係がますます稀薄になって、現実の世界が遠のいていくように感じます。人と人、人とモノの関係をバーチャルリアリティーで済ませ

ることに拍車がかかってきていると感じます。しかし、リアルな世界を知っているからこそバーチャルな世界の意味があるのではないのでしょうか。図学教育にとっても、ものづくりにかかわる分野、そして美術系分野では、机上の学問ではなく、モノに即した図の教育であって欲しいと思います。

ちなみに、学園祭が終わってしまった今も、その実物大の《アテネの学堂》は、移動したエレベーターホールの壁の都合で、さらに上部を切り取られながらも展示されています。そして先日も、図学の授業で、透視図法を学ぶ学生たちが視点の位置に立って、ラファエロの描いた仮想空間を体験していました。

注

- 1) 『〈天使の遠近法〉と〈天使の遠近法〉』（図学研究第39巻4号）の内容も学園祭で展示されたものである。
- 2) 鹿島享『ラファエロ《アテネの学堂》の透視図について』、図学研究58号

めんて かずこ

女子美術大学芸術学部芸術学科
神奈川県相模原市南区麻溝台1900
mende.90011@venus.joshibi.jp

デジタルサイネージの画面切り替え効果における見やすさの評価

Evaluation of the Effect of Transition in Digital Signage Screen Designs

遠藤 潤一 Junichi ENDO

茂登山 清文 Kiyofumi MOTOYAMA

中村 純 Atsushi NAKAMURA

概要

近年普及が進むデジタルサイネージの画面デザインに着目し、画面切り替えの効果について評価を試みた。デジタルサイネージでは、複数のページを切り替えて情報を表示する例が見られるが、これまで切り替えの効果について十分に評価されていなかった。本研究では、画面切り替えを持つデジタルサイネージの画面デザインを対象とした評価実験を行った。一対比較法を用いた感性評価手法により、画面切り替えのパターンの違いによる見やすさを評価した。また、眼球運動測定法により画面切り替え時の視線の動きを測定した。これらの実験結果から、横書きに情報を表示するデジタルサイネージの場合において、ページを横方向から挿入する画面切り替えが見やすさの点で最も適切であることが分かった。

キーワード：CG/デジタルサイネージ/感性評価/アイカメラ

Abstract

The objective of this paper is to evaluate the effect of transition of digital signage screen designs. The digital signage displays the information and switches with page transitions.

But, the effect of page transitions has not been evaluated. We confirm which page transitions of the digital signage screen designs were

In the experiment by paired comparison test, the screen design patterns were evaluated in term of understandability. And, in the experiment by ocular motility test, we measured how each user looks at the screen. It was confirmed that the design with move-in transition insert from the horizon direction is most efficient.

Keywords : CG / Digital Signage / Sensory Evaluation / Eye Camera

1. はじめに

1.1. 背景

近年、大型の液晶ディスプレイとコンピュータやネットワークを用いて電子的に情報を表示するシステムが普及してきた。こうしたシステムはデジタルサイネージ（電子看板）と呼ばれており、駅や空港、小売店、商業施設などのあらゆるところで目にするようになった。

デジタルサイネージのメリットとしては、従来のサインや看板にはない動的な表現が可能である点が挙げられる。これまでのポスターや吊り広告などの紙をベースとした掲示では、物理的なスペースの制約を超えて情報を提示することはできなかった。しかし、デジタルサイネージであれば、ディスプレイがコンピュータと接続されていることから、動的に内容を変えることができる。例えば、電車内に設置されている液晶ディスプレイでは、複数のページを切り替えながら企業広告やニュースなどの情報を表示している例が見られる。動的な表現を持つことによって限られた表示領域や設置スペースを有効に利用することができる。

1.2. 関連研究と課題

デジタルサイネージの画面デザインに関係した研究としては、パワーポイントの資料提示方法とその効果に関する研究^[1]、インタラクティブな広告表現について動画、静止画、テキストの3種類の提示方法を評価した研究^[2]がある。しかし、関連する研究の数は少なく、デジタルサイネージの画面デザインについて、十分に評価されているとは言えない。

筆者らの先行研究では、イベント情報提供を目的としたデジタルサイネージを対象に、画面上のグラフィック要素に注目し、画面デザインの違いにより感性評価や視線移動に変化が表れることを確認した^{[3][4]}。この研究では基礎的な評価を確認するために1ページのみを対象としていた。

しかし、大学内のデジタルサイネージの画面デザインについて、利用者にインタビューを行った際、画面切り

替えに対する意見が見られた。例えば、次ページへの切り替え時間や切り替えの効果についての具体的な要望や不満などである。こうした点を考慮すると、ページ切り替えをどのように行うかによって、デジタルサイネージの分かりやすさに対する評価も変化することが予想される。

2. 目的

デジタルサイネージには、画面切り替えを用いる例が増えており、デザイン制作の面から画面切り替えの持つ効果や分かりやすさについて、分析と評価が急務である。画面をデザインする上で、どのような画面切り替えのパターンが有効であるかについて、これまで明確な基準が存在していない。

そこで本研究では、デジタルサイネージの画面切り替えに着目し、切り替えパターンの違いにおける視覚的な効果について分析を行い、利用者にとって見やすい効果を明らかにすることを目的とする。

3. 実験内容の検討

3.1. 研究手法

質問紙や感性評価手法を主にした評価となっているが、本研究のように動的な表現を正確に評価するためには、眼球運動を測定する方法を用いる例がある。考古学者の初学者と熟練者の違いについて視線情報を元に分析した研究^[5]やスポーツの熟練者における頭部運動と眼球運動を測定した研究やテレビコマーシャルの視覚効果の視線に与える影響の研究^[6]などがある。眼球運動を測定すると、動的な対象への時間軸を通した変化や軌跡の追従などを測定できるため、リアルタイムな結果を得られるという利点がある。

一方で眼球運動だけでは、ユーザの感覚的な評価を得ることができない。そこで、本研究においては感性評価法と眼球運動測定法を組み合わせる実験を行うこととした。

3.2. 画面デザインの検討

本研究で用いる画面デザインは、静止画の画面デザインについて行った先行研究^[3]で最も評価の高かったリスト状のデザインを基本画面デザインとして採用する(図1)。この画面デザインは国土交通省の公共交通機関ガイドライン^[7]より背景色を白、文字色を黒と定め、ピクトグラムを規定した。書体はゴシック体が推奨されており、新ゴMを用いた。ピクトグラムは、JIS規格(JIS Z8210)を参考に作成し、先行研究で用いたピ

イベント情報






	教育講演会・ワークショップのご案内「米国における総合学習・学校運営の状況」 3月29日(月) 17:00~20:30	総合科学部 B111
	第2回 東広島観光展 3月30日(火)~4月9日(金)	大学美術館
	アクセシビリティリーダー認定証授与式 4月1日(木) 12:20~13:30	広島大学中央図書館ライブラリーホール
	広島大学入学式(東広島運動公園体育館) 4月5日(月) 11:00~12:00	東広島運動公園体育館
	第29回広島大学音楽祭フェニックスコンサート 4月9日(金) 10:20~12:30	サタケホール

図1 基本画面デザイン

クトグラムを実験時の意見を参考に改良したものを用いた。文字サイズについては、視距離により推奨値が異なるが、今回は近づいて読むことを想定し、道路案内標識ガイドブック^[8]の区分の中から1~2mの視距離を前提とした。この場合、文字サイズは9mm以上必要とされているが、液晶ディスプレイの解像度の低さを考慮し2倍程度の大きさとし、イベント名を19mm、それ以外の文字サイズを16mmとした。

画面サイズは40~70インチのディスプレイが多く採用されていることから、本研究においては40インチの画面サイズを想定した。

表示するデータは大学のイベント情報を想定し、広島大学にて公開されていた情報と類似したイベント名、開催場所、日付のダミーデータを作成した。

4. 感性評価実験1

4.1. 実験パターン

本研究で用いる画面デザインは、いくつかの画面切り替えパターンを用意した(図2)。画面切り替えについてはさまざまなパターンが考えられるが、被験者の負担を考えると多数のパターンを同時に行うことはできない。この実験においては、まず次の4つのパターンを選

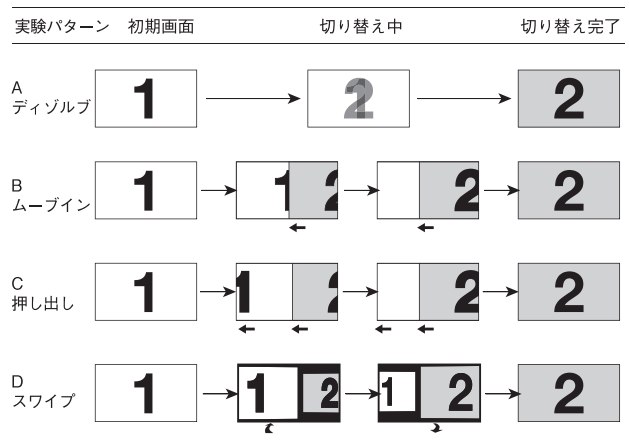


図2 画面切り替えのパターン

択した。各切り替えパターンについて本実験における定義を以下に示す。なお、パターンの名称は実験に使用したプレゼンテーションソフトのKeynote'09(米Apple社)による。

ディゾルブ(A)：ページ1がしだいに薄くなり(透明度が高くなり)、その下にあるページ2が徐々に見えるようになる。切り替えの中間状態では、ページ1とページ2がオーバーラップした状態になり、徐々にページ2が表示され、最終的に完全にページ2が表示される。

ムーブイン(B)：ページ1の上にページ2が左へ向かってスライドする。ページ1は移動せずに、ページ1の上からページ2がスライドするような移動になる。

押し出し(C)：ページ1とページ2が同時に右から左へ向かってスライドする。ムーブインと異なり、ページ1の右隣にページ2が配置された状態のままスライドする。

スワイプ(D)：ページ1が左の奥の方向へ縮小しながら移動する。同時にページ2が右の奥から拡大しながら手前へ移動する。奥行きを感じる移動であり、ページが拡大縮小する背景は黒となる。

上記のような切り替えパターンを選択した理由について述べる。まず、動きのある切り替えと動きのないページ切り替えを比較する視点から、ディゾルブと押し出しを選択した。押し出しは、現在のページと次ページが同時に動くことから切り替え時に画面全体が動く。比較対象としてディゾルブを選択した。ディゾルブでは画面上に動く要素がないため、ページが動くことに対する効果の有無を測定できる。

次に、類似したページ切り替えの比較として、押し出しとムーブインを選択した。画面切り替えは短時間で終わるため、切り替えパターンが類似していた場合にどの程度識別することが可能かについて測定する。押し出しは、現在ページと次ページが同時に動くことから、切り替え時に画面全体が動く。ムーブインでは切り替え前の画面は固定されており動かない。次ページだけが右側から挿入される。次ページの動きは全く同じであるが、現在ページの動きが異なっている。

さらに、平面的なページ切り替えと特殊なページ切り替えの比較として、スワイプを選択した。ディゾルブ、押し出し、ムーブインについては、平面的なページ切り替えである。ページ切り替えの表現に奥行き感はなく、透明度の変化や横方向の移動のみである。スワイプは現在のページと次ページの切り替えが奥行き感を持って前後に入れ替わる。コンピュータの利用により、こうした

ダイナミックな変化も可能となったが、ページ切り替えとしてはどのような効果があるかについて明らかにすることができる。

以上のことから、まず4つのパターンを刺激とした実験を行うこととした。

4.2. 実験手続き

実験では、静止画の実験と同様にScheffeの対比較法による評価を行った。対比較法は各刺激を対比せず比較して、順位をつけることができる手法である。設定した尺度にたいして、どの程度合致するかについて、心理的な差を精密に測定することが可能である^[6]。映像などの動的な刺激にも適用可能であることから採用した。この手法は分散分析を行うことで、実験の刺激や被験者以外の要因が影響していないかどうかを検出できるため信頼性が高い。

2つの画面には異なる実験パターンを表示した。4種類から組み合わせを行いランダムに表示した。位置による影響を排するために、同じ組み合わせを左右の位置に入れ替えるため、重複を除き合計12パターンを被験者に呈示する。切り替え効果の開始から終了までの時間は1秒とした。実験パターンごとに3ページを切り替えて表示した。1ページの表示時間は18秒とした。これは予め行った予備実験(アンケート調査、被験者32名)にて、ちょうど良いと感じる時間の平均値である。

被験者には左画面を基準として、右画面を比較対象として見てもらった。そして、情報提供として適切であるかどうかを見やすさで評価してもらい回答してもらった。回答は-3から+3までの7段階の整数値とした。左画面の方を評価する場合は-3~-1、右画面を評価する場合は+1~+3の間で評価する。どちらでもない場合は0を回答してもらうこととした。

被験者は22名(19歳~20代の大学生)で、実験の内容や表示内容について事前の情報を持たない者とした。

4.3. 実験環境

デジタルサイネージとして一般に用いられているサイズとして40インチの液晶ディスプレイ(SONY製KDL-40V1)を2台並べ、実験パターンを表示した(図3)。有効表示サイズは、横88.6cm×縦49.8cm、表示ピクセルは横1920ピクセル×縦1080ピクセル(フルHD)である。

視距離は2.0mとした。使用した液晶ディスプレイの本体幅は98.6cmで、2台を並べると被験者が見る範囲は幅2mになる。人の視野を考慮すると、視距離は幅の2分の1(視距離は1.0m)以上が必要^[8]である。1.2

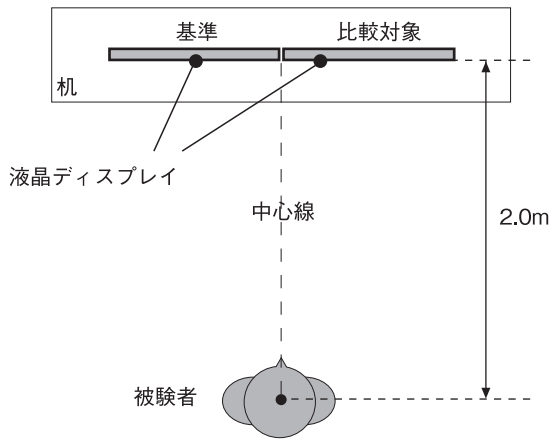


図3 一対比較法の実験環境

mが想定する視距離であるが、できるだけ被験者が2つの画面を無理なく見られることを考慮し、2.0mとした。液晶ディスプレイへの入力信号はD-Sub15ピンのPC用入力ポートを用いてアナログRGB信号(横1920ピクセル×縦1080ピクセル)を入力した。実験パターンはKeynote'09(バージョン5.0.4)を用いて表示した。

4.4. 実験結果

被験者に提示した12パターンの回答値を全て集計し計算した値を、全体クロス表にまとめた(表1)。なお、基準となった左側の画面に表示される実験パターンを*i*、比較対象となった右側の実験パターンを*j*、被験者番号を*k* ($1 \leq k \leq 22$)とし、回答値を X_{ijk} と表記することにする。「 \cdot 」は任意を表し、実験内で取りうるすべての値の合計とする。

集計した値を対象に分散分析を行った。分析の要因として刺激、刺激×被験者、組み合わせ、位置、位置×被験者の各要因について分散分析を行なった。刺激と刺激×被験者に関して1%の有意水準で有意差が認められた。刺激の要因に有意差が認められたため、次に各刺激の評価値を求めた。まとめた結果から評価値を求めた(表2)。評価値は、*n*を刺激数、*N*を被験者数とすると次式で求められる。

$$\hat{\alpha}_i = \frac{1}{2nN}(X_{\cdot j} - X_{i \cdot}) \quad (1)$$

実験の結果から、ムーブイン(B)が最も評価が高く0.40、続いて押し出し(C)の0.24、スワイプ(D)の-0.19、最も評価が低いのはディゾルブ(A)の-0.44となっている。

各刺激間の関係性を明らかにするため検定(テューキーの法)を行い、5%の有意水準で有意差が認められた場合は検定結果の欄に「*」で表し、1%の有意水準で有意差が認められた場合は検定結果の欄に「**」で

表1 全体クロス表

		比較対象・右画面 <i>j</i>				$X_{i \cdot}$
		ディゾルブ	ムーブイン	押し出し	スワイプ	
基準・左画面 <i>i</i>	ディゾルブ		10	15	9	34
	ムーブイン	-15		-6	-13	-34
	押し出し	-19	10		-9	-18
	スワイプ	-3	10	11		18
$X_{\cdot j}$		-37	30	20	-13	0
$X_{\cdot j} - X_{i \cdot}$		-71	64	38	-31	(X_{\dots})

表2 評価値

	A ディゾルブ	B ムーブイン	C 押し出し	D スワイプ
評価値	-0.44	0.40	0.24	-0.19

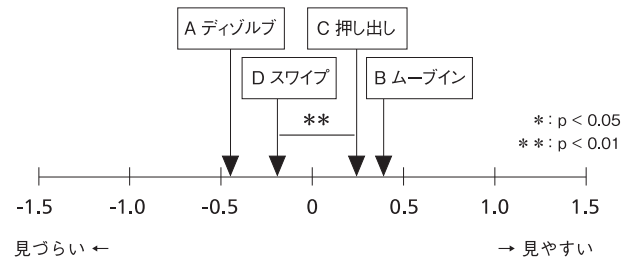


図4 評価値と有意差

示した(図4)。ムーブインと押し出しの間、押し出しとスワイプの間、スワイプとディゾルブの間で検定を行い、押し出しとスワイプの間にのみ有意差が認められた($p < 0.01$)。それ以外のムーブインと押し出し及びディゾルブとスワイプの間には有意差がないため、同じ評価であると分かった。

4.5. 実験の考察

実験の結果から、もっとも評価が高かったのはムーブインと押し出しである。どちらの切り替えパターンも横方向にスライドするパターンである。スワイプについては、もっとも特徴的な動きのある画面遷移であるが、今回の実験ではディゾルブとほぼ同程度であり、あまり評価されていない。この実験の評価から、画面切り替えは横方向に移動するパターンが評価されると言える。

ディゾルブはページを切り替える間は2ページの内容がオーバーレイしており、途中の状態は非常に読みづらくなる。これが低い評価につながったと予測される。また、他の切り替えのようにページが物理的に移動しているように見えず、透明度による変化のみであるため、切り替えを認識しづらい可能性がある。

なお、実験後の感想の中には、被験者の中にはムーブインと押し出しの違いを認識していない例もあった。画

面端から入ってくる次ページの動きに注意が行くために、似た動きの場合は正確な差を認識できない可能性が残された。

また、スワイプについては、奥行き感のある動きであることを理由に、「見づらい」と評価する例も見られた。スワイプは表現としては最も変化量の大きく目立つ。しかし、今回の実験では、デジタルサイネージの正面に立って情報を読み取ることを前提としているために、画面切り替えが派手で見やすさの点で問題になっていると思われる。

5. 感性評価実験 2

5.1. 実験パターン

感性評価実験 1 において画面切り替えの見やすさに対する評価が明らかになった。しかし、ここでは切り替え有無による比較は行っていない。また、ムーブインが評価されることは分かったが、ページが挿入される方向の影響を調べる必要がある。横書きの情報であるため横方向の移動が良いのか、あるいは方向に関係なくムーブインが良いのか、という点を確認する必要がある。以上のことから、4つの実験パターン(図5)を決定し実験を行うこととした。

それぞれの切り替えについて述べる。

ディゾルブ(a)：感性評価実験 1 と同じ。

ムーブイン・横(b)：感性評価実験 1 と同じ。

ムーブイン・縦(c)：ページ 1 の上にページ 2 が上から下に向かってスライドする。ページ 1 は移動せずに、ページ 2 のみがスライドする。

切り替えなし(d)：画面の切り替え効果はなく、瞬間的に次のページに切り替わる。

この実験では、感性評価実験 1 の結果を補足する実験であるため、感性評価実験 1 でもっとも評価の高い実験

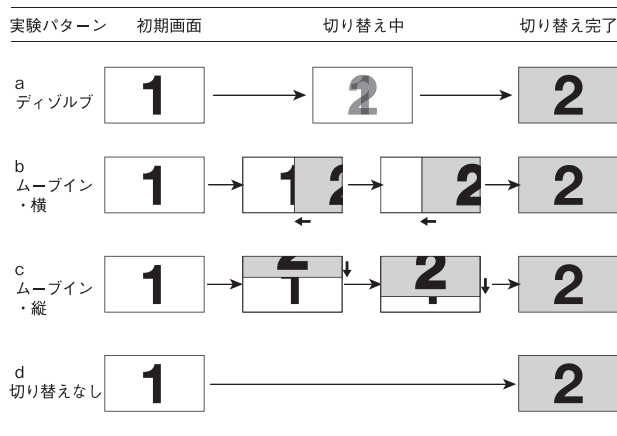


図5 画面切り替えのパターン

パターン(ムーブイン・横)ともっとも評価の低い実験パターン(ディゾルブ)を含めた。実験手法と実験環境、実験手続きは感性評価実験 1 と同様である。対比較法による評価を行った。

被験者は19名(19歳~20代の大学生)で、感性評価実験 1 や表示内容について事前の情報を持たない者とした。

5.2. 実験結果

被験者に提示した12パターンの回答値を全て集計し、感性評価実験 1 と同様に計算、検定した。全体クロス表にまとめ(表3)、分散分析を行ったところ、刺激と刺激×被験者に関して1%の有意水準で有意差が認められた。次に、評価値を式(1)により被験者番号を19まで($1 \leq k \leq 19$)として計算した(表4)。また、各刺激間の有意差についても同検定により評価した(図6)。

5.3. 実験の考察

実験の結果から、もっとも評価が高かったのはムーブイン・横(b)であることが分かった。その次にムーブイン・縦(c)が続いている。同じムーブインにおいても、ページの移動方向による違いがあることが確認できた。自由記述欄の回答には「左から右に文字を読むので、右

表3 全体クロス表

		比較対象・右画面 j				$X_{i..}$
		ディゾルブ	ムーブイン・横	ムーブイン・縦	切り替えなし	
基準・左画面 i	ディゾルブ		19	10	-17	12
	ムーブイン・横	-31		-7	-23	-61
	ムーブイン・縦	-15	19		-30	-26
	切り替えなし	-5	33	30		58
$X_{.j}$		-51	71	33	-70	-17
$X_{.j} - X_{i..}$		-63	132	59	-128	($X_{...}$)

表4 評価値

	a ディゾルブ	b ムーブイン・横	c ムーブイン・縦	d 切り替えなし
評価値	-0.41	0.87	0.39	-0.84

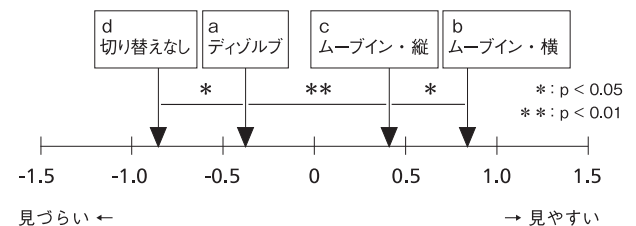


図6 評価値と有意差

から左に移動する方が見やすいと感じる」「上から(ページが)来るのは違和感があった」という意見が見られた。これらのことから、ムーブインの方向によって評価に差が出る理由として、内容を読み進める横方向と画面切り替えの移動の方向が一致していれば読みやすくなることが推測できる。ムーブイン・縦に続いて、ディゾルブ(a)が続いている。ムーブイン・横とディゾルブの評価順序の関係はムーブイン・横がより見やすいと評価されており、先に行った感性評価実験1の結果と一致する。

一方で、切り替えがない(d)パターンの場合にはディゾルブよりも評価が低く、4つの切り替えパターンの中でもっとも評価が低い。自由記述欄の回答を確認すると、「急に切り替るのは、いつ変わったが分かりにくい」「ゆっくり切り替る方が見やすかった」という意見が見られた。画面の切り替え状態が全くないと、その内容が変わったことに気づきにくいいため、低い評価につながっていることが分かる。

6. 眼球運動測定実験

6.1. 実験内容

感性評価実験1の実験パターンを対象に、眼球運動測定実験を行った。感性評価実験1の結果を受けて、視線の動きを測定することで、ムーブインと押し出しの違いを明確に認識できない理由やスワイプの見づらさを感じる理由を探る。

被験者にアイカメラ TalkEyeII (竹井機器工業株式会社)を装着し、画面に実験パターンを表示した。画面を見たときの視線の位置、注視点を測定し、被験者参照映像と視線移動軌跡の映像を記録した(図7)。

6.2. 実験手続き

実験では感性評価実験で用いたディスプレイと同様のディスプレイ(SONY製 KDL-40V5)を1台用いて実験パターンを表示した。

被験者にはアイカメラのヘッドセットを装着してもらい、視線情報を30Hzで測定した。被験者24名(20~50代の大学生, 大学職員)であった。

被験者には切り替えパターンをランダムな順序で表示した。一つの切り替えパターンでは内容の異なる3ページを用意し、18秒経つと自動的に次ページへ遷移するようにした。切り替えの開始から終了までの時間は1秒とした。次の切り替えパターンとの間には、視線の位置をリセットする目的で画面の中心部分に十字のマーカを表示し、マーカを見るように指示した。マーカを5



図7 アイカメラで記録される映像の一部

秒間表示した後に、次の切り替えパターンを表示した。

被験者にはアイカメラを装着した後、画面を自然に見るように指示した。4つの切り替えパターンを被験者毎にランダムな順番で表示した。一人あたりの実験時間は全体で15分前後である。なお、実験終了後にアンケートをとり、どの切り替えパターンが見やすいかを選んでもらうとともに、選んだ理由や気づきについて記入できる自由記述欄を設けた。

6.3. 実験結果

被験者24名のうち、測定誤差が大きすぎる場合や途中で測定データが正しく得られなくなり部分的なデータになった場合を除くと、実験結果が得られた人数は16名である。以下、この16名分のデータを分析に用いる。

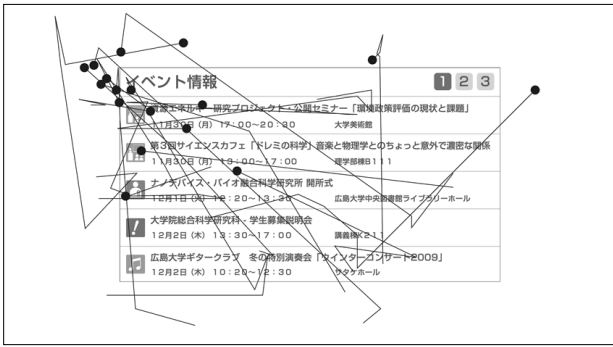
視線移動の傾向を確認するために、画面切り替えの開始から終了までの30カウント分(1秒間)を切り出した。本実験の画面切り替え効果は1秒で行われ、実験で使用したアイカメラは30Hzの測定であるため、30カウントにはちょうど画面切り替えの開始から終了までの視線移動が含まれる。切り替え前と後の視線移動は個人差が大きく、視線移動の傾向がつかめないため、切り替え時のデータを利用した。

視線の位置を5カウント毎にプロットし軌跡を示した(図8)。切り替え完了時である30カウント目の位置は黒い円で示している。記録された映像を確認し、測定中に測定ずれが確認された場合は、手動にて位置を補正した。各切り替えパターンによって測定できた被験者数を表5にまとめた。

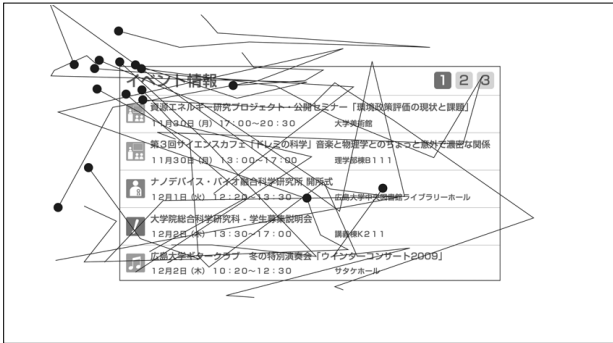
6.4. 実験の考察

表5 測定データ数

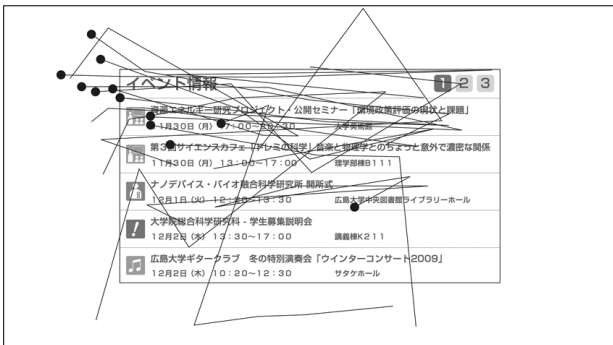
切り替えパターン	測定データ数(人)
A ディゾルブ	10
B ムーブイン	9
C 押し出し	6
D スワイプ	7



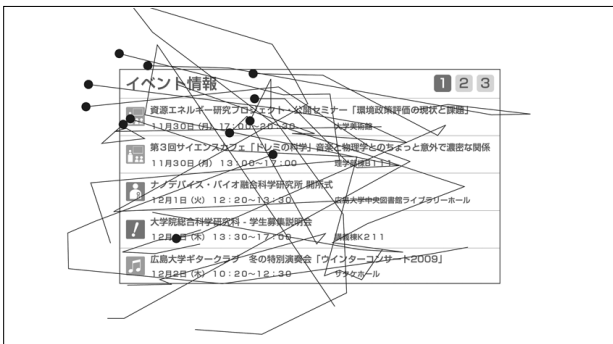
(A)ディゾルブ



(B)ムーブイン



(C)押し出し



(D)スワイプ

図8 視線移動の軌跡と視線の最終位置
(線は視線移動軌跡, 黒円は視線の最終位置)

視線の軌跡および記録された映像を確認すると、いずれの切り替えパターンにおいても切り替えの開始を切り替え中に認識していることが確認された。すべての切り替えパターンについて、ページの切り替えの終了時点までに概ね画面の左上に視線が移動している。実験で用い

た横書きの情報の場合は、ページの左上が読み始めの開始点となる。ページの切り替えが完了する1秒の間に、次ページへの切り替えの認識と、次ページに対する準備のための視線移動を完了していることになる。

続いて、画面の切り替えパターン毎に個別に分析を行う。まず、切り替えパターンがディゾルブ(A)の場合は、画面切り替えが開始された後に画面の左上に移動する傾向が読み取れる。ほかの画面切り替えパターンと比較しても、直線的な動きが多く見られる。画面上に動きがないために切り替えを認識しづらい可能性が考えられたが、本実験の結果から特に認識の速度に問題はないと言える。

ムーブイン(B)については、画面切り替えが開始された時点で視線の反応が見られる。ディゾルブと異なるのは切り替えの開始時から左上への直線的な移動は無く、いったん画面の右側に視線を振ってから左上に移動する例が多いことである。記録された映像で確認すると、右側から入ってくる新しいスライドに視線を一旦向けてから、ページの移動に追従しながら最終的に左上の開始点へ移動している。そのため、ディゾルブと比較して視線の移動距離は長くなっている。

押し出し(C)についても、押し出しと同様の傾向が確認できる。ムーブインの方は次のページのみが動くため、押し出しと比較して変化を認知しにくい可能性が予測されたが、今回の実験の範囲においては押し出しと比べて反応時間に差は見られていない。視線の中心で動きを認識しているのではなく、周辺の視野で動きを認識しているためと推測される。動く対象のページへ意識が集中してしまい、それ以外の部分への注意が落ちてしまうのではないかと推測できる。これは感性評価実験1で一部の被験者がムーブインと押し出しの違いを認識出来ていなかった原因と考えられる。

スワイプ(D)は、次スライドが背後から出てくる段階に次スライドへ視線を振ってから、最終的に開始点へ移動している。しかし、その他の切り替えパターンに比べると、最終的な視線の位置が開始点となる左上に集まりきれず、ばらつきが見られる。スワイプは感性評価実験1で「見づらい」と評価された例があったが、視線の移動が追従できない点が原因と推測される。

以上の点を総合すると、切り替えに対する認知的な反応には大きな差は見られていないが、視線の移動方向や追従性に違いがあることが分かった。動いているページに対する反応は早く、視線の移動量は大きい。感性評価実験1の結果では、押し出しとムーブインが評価されて

いたが、切り替えの認識に差が生じているわけではないと言える。また、視線は動いている次ページに即座に反応するために、次ページの画面切り替えの効果をどのようにするかが重要な要素であり、はじめに表示していたページの動きについては視線が移動しておらずそれほど重要な要素でないとと言える。また、動いているページへの追随性は押し出しやムーブインで良く、スワイプの場合には若干遅いことから、ページの移動に追随できるような予測しやすい移動が良いと考えられる。

7. まとめ

本研究では、デジタルサイネージを対象に複数のページを切り替えて情報を表示する場合の見やすさを評価した。

感性評価実験1の結果から、ムーブインと押し出しを用いた画面デザインが良い評価であった。また、感性評価実験2の結果から、移動の方向による影響も確認できた。ムーブイン・横はムーブイン・縦より良い評価を得ることが確認できた。これは、情報を読み取る方向との一致が大きき要因だと考えられる。一方で、感性評価実験2においては、切り替えがないパターンはディゾルブよりも評価されておらず、もっとも低い評価となっていることから、画面切り替えの効果が無い状態でページが切り替わると、見やすさの点で評価が低くなることも分かった。

眼球運動測定実験の結果から、画面を切り替えたことが認識される点においては、どの画面切り替えにおいても大きな差が出なかった。画面が切り替るまでの1秒の間に切り替えの認識から次ページのための視線移動が概ね完了していることが分かった。しかし、見やすさの視点から、ページの移動に追随できるような予測しやすい移動が良いことが示唆された。

これらのことから、本研究で用いた横書きに情報を表示するデジタルサイネージの場合において、ページを横方向から挿入するムーブインが見やすさの点で最も適切であることが分かった。

以上により、デジタルサイネージの画面デザインを対象として評価を行い、画面切り替えの違いによる評価の違いについて基礎的な指標を得ることができた。感性評価実験1と感性評価実験2においていくつかの基本的な実験パターンを評価することができたが、まだその数は十分ではない。引き続き実験パターンを拡張しながら評価を進める予定である。画面サイズやディスプレイとの視距離を変えた場合についても、さらに実験をする必要

性がある。また、利用者にとっての見やすさを基本として評価してきたが、今後は利用者にとってどのように情報が伝達したのかについても評価を進める必要がある。

本研究の実施にあたり、広島大学大学院総合科学研究科の岩永誠教授からアイカメラの貸与と実験に関する多大なるご助言を戴いた。ここに記して謝意を表す。

参考文献

- [1] 本間巖, “パワーポイントによる資料提示方法と効果に関する研究”, 筑波技術大学テクノレポート Vol. 14 Mar. 2007 (2007), pp. 195–198.
- [2] 岸田樹, 杉原敏昭, 平野靖, 間瀬健二, “インタラクティブな広告のための提示方法の一検討”, ヒューマンインタフェース学会研究報告集 Vol.5 No.4 (2008), pp.1–6.
- [3] 遠藤潤一, 茂登山清文, 中村純, “情報提供を目的としたデジタルサイネージの画面デザイン評価”, 図学研究, 第43巻4号 (2009), pp.23–30.
- [4] Junichi Endo, Kiyofumi Motoyama, Atsushi Nakamura, “Analysis of Ocular Motility in Digital Signage Screen Designs”, The 14th International Conference on Geometry and Graphics, Article 128 (2010)
- [5] 時津裕子, “鑑識眼の科学”, 青木書店 (2007)
- [6] 福田忠彦, 渡辺利夫, “ヒューマンスケープ—視覚の世界を探る”, 日科技連出版社 (1996).
- [7] 国土交通省, “公共交通機関の旅客施設に関する移動等円滑化整備ガイドライン (バリアフリー整備ガイドライン (旅客施設編))”
<http://www.mlit.go.jp/barrierfree/public-transport-bf/guideline/guidelineshisetsu.pdf> (2007)
- [8] 道路保全技術センター, 国土交通省道路局企画課, “地図を用いた道路案内標識ガイドブック”, 大成出版社 (2003)

●2011年7月28日受付

えんどう じゅんいち

広島国際学院大学情報デザイン学部情報デザイン学科
739-0321 広島県広島市安芸区中野6-20-1

もとやま きよふみ

名古屋大学大学院情報科学研究科社会システム情報学専攻

なかむら あつし

広島大学大学院総合科学研究科情報システム環境領域

ストーリーマンガ制作のための段階的なネーム構成支援手法

How to create “Name” – A Storyboard Construction Method in Manga Production –

金 剛元 *Kangwon KIM*三上 浩司 *Koji MIKAMI*伊藤 彰教 *Akinori ITO*近藤 邦雄 *Kunio KONDO*

概要

韓国や日本ではマンガの特性を活かした創作手法の提案や制作工程の効率化が強く望まれている。特にマンガのストーリー構成とネーム制作手法の提案がマンガの質の向上と制作の効率化のために重要である。この課題を解決するために、本研究ではストーリーマンガ制作のための段階的なネーム構成支援手法を提案することを目的とする。このために、まず、ストーリー制作の初期段階からネーム制作段階までを分析し、その制作手順を明らかにする。そして、ストーリーとネームの構成要素を用いて、段階的なストーリー構成とネーム構成手法を提案する。さらにこの提案手法で用いる効率的な制作情報管理のためのシーン設定テンプレートとページ設定支援テンプレートを考案する。最後に、本研究の提案手法とテンプレートを用い、マンガ制作実験を行った。その結果、本手法の有効性が確認できた。

キーワード：マンガ／ストーリー構成／ネーム

Abstract

Japan and Korea hope to propose a method to make the best use of Manga characteristics and improve efficiency in the production process. The proposed production method of a name that generates the story construction of the Manga is especially important. This paper proposes a name construction method for the Manga story production. The name production phase is first analyzed at the early stage of the story production process, producing a story, a character, and setting material, etc. Second, the production procedure is clarified, and it proposes the composition method for making a Manga by using the components of the story as well as the name. Third, the scene setting template, page setting support and the production information template are worked out. Finally, the Manga production experiment is conducted with the proposed method and templates. In the result of this study, the utility of the proposal technique is then clarified.

Keywords : Manga / Storyboard Construction / Name

1. はじめに

1.1. 背景

現在販売されているマンガにはさまざまな種類がある。本研究では複数以上のページで構成された3幕構成や起承転結のようなストーリー形式を用いた一般的なマンガやコミックブックを対象とする。本研究ではそれらをストーリーマンガという。ストーリーマンガ制作には、企画段階や作画工程など多くの工程があるために、複雑でさまざまな専門技術が必要である。また、前の工程がうまく進まないで次の工程も影響を受ける。制作工程のなかでも、ストーリーを本（作品）に仕上げる一連の流れの中で、全体の設計を行う「上流工程」と、絵を描きながら原稿制作を行う「下流工程」に分けることができる。本研究ではこれらの工程のうち、上流工程のネームの制作を扱う。図1にストーリーマンガの制作工程の例を示す。

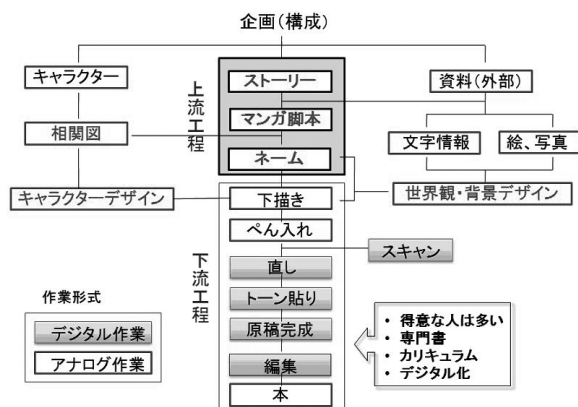


図1 ストーリーマンガの制作工程

1.2. 問題点

ストーリーマンガ制作工程のうち、特にマンガのストーリー構成と演出をまとめたネーム制作の工程は複雑な作業が多い。マンガ制作におけるネームとはマンガを描くための設計図であり、マンガを描くための必要な情報がすべて含まれている。

ネーム制作工程ではストーリーやその後制作される

2.2. マンガ制作支援システムの関連研究

三原・杉本ら^{[5]-[7]}は、マンガ家とそのスタッフとの間におけるマンガ作成作業を支援するソフトウェアツールの開発を目的として、デジタル環境を利用したマンガの制作の過程と、制作過程に作り出されるマンガの内容や諸要素とそれらの間の関係を記述するモデルを提案している。しかし提案システムの評価実験が行われておらず、提案システムの有用性が示されていない。

2.3. ストーリー構成手法の関連研究

金子・菅野・戀津ら^{[8]-[14]}が研究している映像コンテンツのための段階的なシナリオ制作手法はマンガのストーリー制作にも適用できるが、次の課題がある。

- ・マンガの制作工程の特性であるネーム工程で統合、省略されるストーリーの情報の量が多い
- ・コマとコマの間にも大量の情報が省略されているので、ネーム上でしか調節ができない情報が多い
- ・上記のように情報の整理をしながら作成するためにネーム制作工程は何回も書き直しが必要であり、制作過程の効率化が必要

また、中島^[15]は、マンガ制作のためのネーム分析を行っているが、ネーム制作手法を用いた実証制作実験は行っていない。

図3に段階的なシナリオ制作手法と、筆者らが提案するマンガ用のストーリー構成の関係を示す。本研究では図3に示す段階的なシナリオ制作手法から「マンガ脚本」を制作するために、四角の枠で囲った要素を用い、予備ストーリーを作成する。

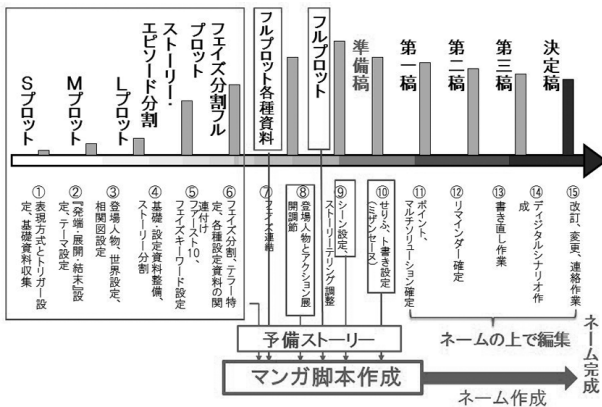


図3 段階的シナリオ制作とマンガストーリー構成の関係

3. ストーリーマンガの分析

本節では、キャラクター、ストーリー、資料、企画からネームにおける工程の分析とネーム制作手順について述べる。

3.1. シーン設定からネーム制作までの分析

本研究は2.3で示した予備ストーリーからマンガ脚本作成を経て、ネーム制作までを扱う。マンガ脚本はシーン分けで書かれており、シーン設定はネーム制作に必要な要素を整理してビジュアル化を容易にするために重要な工程である。

ネーム制作工程では、1.3で述べたように、シーン設定の文字情報から、「場所」、「時間帯」、「アクション」、「ナレーションやセリフ」、「キャラクター」を必要に応じて統合、分割、省略する。そして、コマ割りによって、コマの「数」、「大きさ」、「形」、「余白」を決める。さらにこれらのコマの中に、「背景」、「効果・音」、「アクション」、「ナレーションやセリフ」、「キャラクター」をカメラワークや吹き出しの配置に考慮して視覚化する。文字だけのシーン設定からコマ割りを通じて、文字と絵や演出まで行うためには大量の情報処理が必要である。図4にマンガ脚本のシーン設定からネームまでの過程における情報の関係を示す。

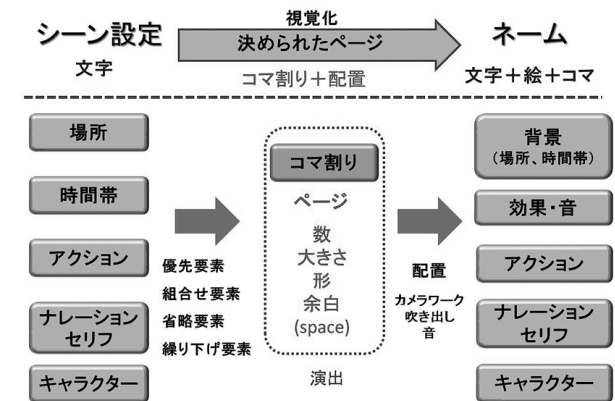


図4 シーン設定からネームの間の情報関係

このようにシーン設定からネーム制作までの工程は複雑であり、大量の情報を同時に処理する必要があるため、ネーム制作工程は難しくて負担がかかる工程であった。本研究ではこの課題を解決するために、段階的にシーン設定からネーム制作を行う手法を提案する。

4. 段階的ネーム制作手法

本章ではシーン設定からネーム制作の工程で用いる段階的ネーム制作手法について述べる。

4.1. 制作の手順

本節では、マンガ制作における段階的なネーム制作の手順について述べる。このために上流工程の手順を分析し、さまざまな情報の統合、分割、省略が必要なStepを明らかにする。この工程には、次の4つの作業が存在する。

- ・マンガの脚本を制作する前にシーンの調整と編集を行う
- ・コマ割りをを行う前の全体のページにおけるシーンの割り振りとマンガ脚本を再調整する
- ・コマ割りする
- ・全体を再構成する

上記の作業で情報の統合、分割、省略を行い調整する。

図5に提案手法により予備ストーリー制作からネーム制作とマンガの脚本を完成していく過程を示す。

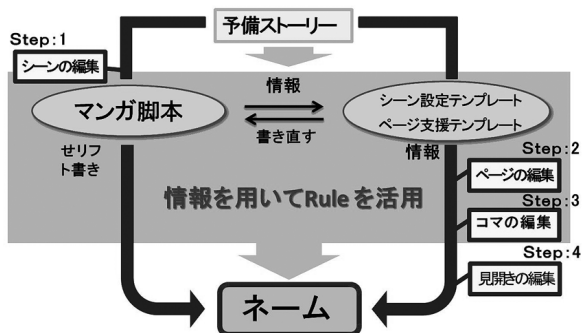


図5 テンプレートを用いたネーム制作手法

本研究では、図4に示すような段階的なストーリー構成において効率的な情報整理を行うために、予備ストーリーからネーム工程に入る前段階までに「シーン設定テンプレート」と「ページ支援テンプレート」を用いる。これらのテンプレートを用いて、マンガ脚本を書きなおしていき、ページの編集、コマの編集、ページの見開きの編集を行う。これらの作業によって、ネームを制作する。

4.2. 段階的ネーム制作手法の概要

本節では、提案するネーム制作手法の概要と4つのStepについて述べる。図6にストーリーマンガの企画からネーム制作までの手順を示す。

マンガのビジュアル的な影響や、読者の欲求を満たすためにキャラクター制作から始まるが増えている。このために、ストーリー設定から始める場合とキャラクター設定から始める場合がある。これらどちらのケースにおいても、制作した予備ストーリーからシーン構成をして、必要な数のシーンを作り出すためにシーンを整理することを行う。つぎに、全体のページに合わせてシーンをラフな編集を行い、そしてシーンの中のデザインをして、最後に見開きのページデザインの再検討を行う。次に、具体的なStepについて示す。

- ・Step 1：予備ストーリーからマンガ脚本の制作
- ・Step 2：マンガ脚本から全体のページ割り振りの決

定

- ・Step 3：シーンごとのコマ割り
- ・Step 4：見開きレイアウトのためのコマ割りの全体調整

Step 1, Step 2は決められたマンガのページにストーリーを調整するための工程である。これらの工程において情報をまとめるために、Step 1ではシーンを整理、調整する「シーン設定テンプレート」、Step 2ではシーン設定を決められた全体のページに合わせてラフな編集をする「ページ支援テンプレート」を用いる。

次にStep 3とStep 4の工程の関係について説明する。ネーム制作のときには、扱う情報が複雑であり同時に処理することが困難であるという課題がある。この課題を解決するために、ネーム構成の工程を「コマの数と大きさの想定する」Step 3と「見開きページにコマのレイアウトする」Step 4に分けて段階的に情報を整理する。

Step 3の工程はStep 2で決められたページによるシーンの範囲にコマの数と大きさを設定することであり、シーン設定の情報からコマ単位の制作することにより、コマの要素と時間のデザインをする。Step 4のページごとのレイアウト工程では見開きのページを意識しながら全体の再調整を行う。

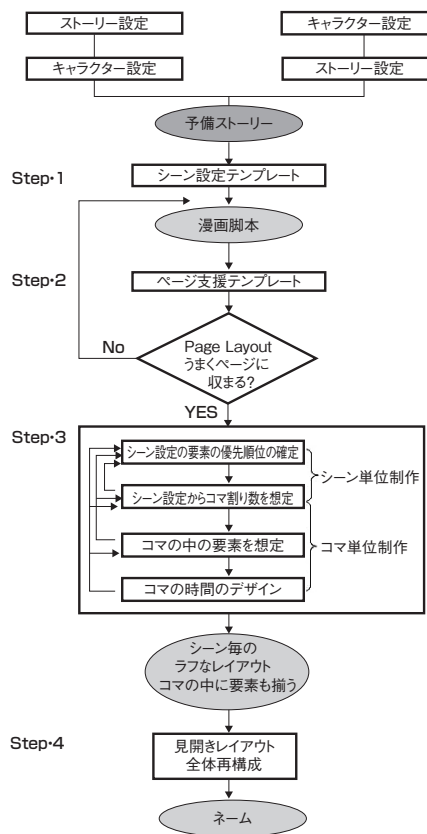


図6 企画からネームにおけるストーリーマンガの手順

4.3. 予備ストーリーからマンガ脚本制作：Step 1

4.3.1. マンガ脚本制作工程

予備ストーリーからマンガの脚本を制作するためには、シーンを整理する必要がある。シーンの必要な理由、目的、役割を検討しながら統合、省略し、再編集する。そしてエピソードから作り出したシーンを必要な分だけの最小数で作り出す。シーンの数はできるだけ少ない方が望ましい。この段階では、次の3つの項目を考慮してシーンを作成する必要がある。

- ・シーンの数はコマの数や大きさのほか、マンガのビジュアル的な問題にも影響を与える
- ・シーンの数が多い場合はコマとコマの間に省略すべき情報の量が多くなり、ストーリーや表現上の飛躍と共に読者に制作者の意図をよく伝えることが難しくなる可能性がある
- ・マンガの絵を描く工程では、1ページに入る情報が多くなるので絵の表現も細かくなり、コマの数も増えるために制作時間も増えることがある

4.3.2. シーン設定テンプレート

予備ストーリーからシーンの内容を分析するためには、それらの情報の整理と設定が必要である。この設定を支援するためのシーン設定テンプレートを図7に示す。基準となる情報はエピソード、シーンの番号、背景、時間、登場人物、シーンの内容であるそれらの情報からシーンの必要な理由、目的、役割を分析する。その後、分析した内容を用い調整、統合、省略することによってシーンの数を減らす。

このテンプレートを用いれば、演出による表現を高めることや、シーンの数を減らすことができ、そして各シーンに対して詳しい表現も可能となる。また、このシーン設定テンプレートでまとめた場所に関する情報やシーンの必要な理由と目的の項目などの情報が次の工程にも活用できる。

シーン設定テンプレート

		No. _____
エピソード	シーン番号	
	場所	
	時間	
	登場人物	
	内容	
	このシーンの必要理由	① ② ③
	このシーンの目的、役割	

図7 シーン設定テンプレート

4.4. マンガ脚本から全体のページ割り振り：Step 2

4.4.1. ページ割り振り工程

この工程では、シーン段階から全体ページに合わせてストーリーの順番や流れのラフな編集を行う。この段階で、マンガのストーリーはネーム工程で全ての演出とページ編集が完了する。この段階では、次の2つを考慮してページ割り振りを行う。

ひとつめは、読者にストーリーに対して集中、驚き、緊張、関心のような感情を維持するためには演出上でシーンの順番が変わることが頻繁に生じることである。それを調整するためにページ全体のラフな編集を行う。ふたつめは、全体ページに合わせてストーリーの再調整も必要なことである。このページごとの全体的なラフな編集と共に想定したシーンの数や情報量がうまく書き込むことができない場合はマンガ脚本を検討してシーンの内容や要素の調整を行う。

Step2におけるページごとの全体的なラフな編集段階は、次のネーム工程をうまく制作するために重要な工程である。このラフ編集により、書き直す回数を減らすことや、ネームを用いて実際の原稿の制作するときにも完成度を高めることができる。この制作段階を支援するためのテンプレートを次に述べる。

4.4.2. ページ割り振り支援テンプレート

本研究では、マンガ脚本から全体ページに合わせてストーリーの順番や流れのラフな編集、そしてそれに合わせてマンガ脚本を再調整するために図8に示すようなページ割り振り支援テンプレートを提案する。テンプレートの項目は、(1)ページ、(2)シーン番号、(3)2つの情報の構成に影響を与える背景の情報、(4)シーンの内容、(5)登場人物、(6)シーンの中の情報や役割などのいろいろな目的を書くための備考である。このページ割り振り支援テンプレートには、次の3つの特徴がある。

- ・全体ページにおけるストーリーの中の重要なポイントや情報の把握が容易である
- ・重要なシーンの配置を決定しやすい
- ・シーンから背景の種類と数の把握がしやすい

テンプレートに記載した情報は次のネーム制作工程で活用する。

ページ支援テンプレート No. 02-7

ページ	シーン番号	背景	内容	登場人物	備考
1	#1	夜 雨	夜 雨 - 雨の音	セイ	
2	#2	夜 雨	雨の音	セイ	
3	#3	夜 雨	雨の音	セイ	
4	#4	夜 雨	雨の音	セイ	
5	#5	夜 雨	雨の音	セイ	
6	#6	夜 雨	雨の音	セイ	
7	#7	夜 雨	雨の音	セイ	
8	#8	夜 雨	雨の音	セイ	
9	#9	夜 雨	雨の音	セイ	
10	#10	夜 雨	雨の音	セイ	
11	#11	夜 雨	雨の音	セイ	
12	#12	夜 雨	雨の音	セイ	
13	#13	夜 雨	雨の音	セイ	
14	#14	夜 雨	雨の音	セイ	
15	#15	夜 雨	雨の音	セイ	
16	#16	夜 雨	雨の音	セイ	
17	#17	夜 雨	雨の音	セイ	
18	#18	夜 雨	雨の音	セイ	
19	#19	夜 雨	雨の音	セイ	
20	#20	夜 雨	雨の音	セイ	
21	#21	夜 雨	雨の音	セイ	
22	#22	夜 雨	雨の音	セイ	
23	#23	夜 雨	雨の音	セイ	
24	#24	夜 雨	雨の音	セイ	
25	#25	夜 雨	雨の音	セイ	
26	#26	夜 雨	雨の音	セイ	
27	#27	夜 雨	雨の音	セイ	
28	#28	夜 雨	雨の音	セイ	
29	#29	夜 雨	雨の音	セイ	
30	#30	夜 雨	雨の音	セイ	
31	#31	夜 雨	雨の音	セイ	
32	#32	夜 雨	雨の音	セイ	
33	#33	夜 雨	雨の音	セイ	
34	#34	夜 雨	雨の音	セイ	
35	#35	夜 雨	雨の音	セイ	
36	#36	夜 雨	雨の音	セイ	
37	#37	夜 雨	雨の音	セイ	
38	#38	夜 雨	雨の音	セイ	
39	#39	夜 雨	雨の音	セイ	
40	#40	夜 雨	雨の音	セイ	

図8 ページ割り振り支援テンプレートの記入例

4.5. シーンごとのコマ割り手法：Step 3

Step 3 の工程はマンガの脚本，Step 1 と Step 2 の情報を用いて各シーンの中の構成要素を分析し，統合，割る，省略，重ねることによって行う。その手順を図9に示す。

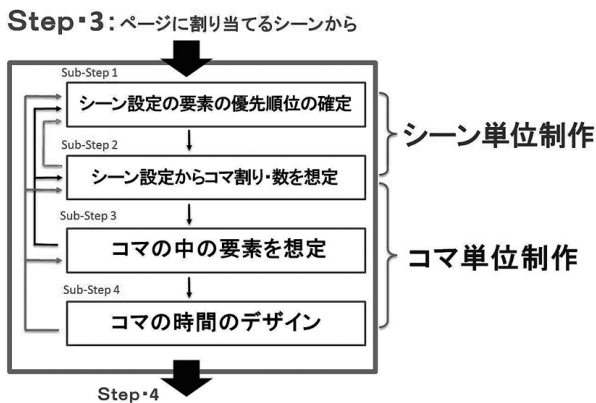


図9 Step 3 の各工程 Sub-Step の目的と流れ

4.5.1. シーン単位とコマ単位の制作

Step 3 はマンガの中の2つの時間の流れから，シーン単位制作とコマ単位制作の2つの工程に分けて行う。

シーン単位制作ではシーンを基本として情報の分析，処理をすることによりシーン単位の制作を行う。コマの羅列によるマンガのストーリーの全体と時間をもとにシーン設定の要素の優先順位を確定し，シーン設定からコマの数と大きさをまとめる。

コマ単位制作ではコマを基本として情報の分析，処理

をして，コマ単位の制作を行う。コマの中でマンガのビジュアル的な構成要素であるキャラクター，背景，コマ，吹き出し，セリフ，音，効果によって発生する時間を用いる。この場合はコマ割りやコマの中のデザインを行う。

4.5.2. Sub-Step の設定

Step 3 の具体的な作業に際しては，シーン単位の制作，コマ単位の制作を，さらにそれぞれの工程に2つのSub-Stepに分けて作業を行う。

(1) Sub-Step 1

マンガ脚本とシーン設定テンプレートを用いてシーンの中の内容を分析し，シーン設定の場所，セリフ，アクションの3つの要素から優先する要素を決める。

(2) Sub-Step 2

各要素の数，コマ割りの数を想定する。シーン設定の要素の分析し，背景，アクション，セリフ，キャラクター，効果や音を想定する。コマ割りの数，他の要素とのコンビネーションが可能かを検討する。

(3) Sub-Step 3

各コマの中に入る要素を決定する工程である。シーン設定の要素の分析し，背景，アクション，セリフ，キャラクター，効果や音を「組合せ」，「省略」，「繰り下げ」によってコマの要素を制作する。

(4) Sub-Step 4

ひとつのコマに入れた要素の情報でコマの大きさやカメラワークでコマの形を決定する。そして，ラフなページによる見開きのレイアウトも行う。

4つのSub stepの流れはStep 2で想定したシーンの範囲にコマ割りとコマの数を決めること，そしてコマの中の要素を，その後コマの中の要素でコマの大きさや形，カメラワークなどを決める。そして，最後はラフな配置をする。4つのSub stepのすべての工程を終えたのちに再度検討する。もし，修正点があれば，前の工程に戻って書き直すことにする。そして，修正点がなくなった後，次のStep 4で見開きレイアウトで再調整を行う。

4.6. 見開きレイアウトのための全体調整：Step 4

マンガはどんなコンテンツより省略が多い。これは作家が自身の意図により情報を省略するためである。この省略表現には，読者の想像力を意図的に引き出す要素を書き込むことが必要である。マンガのビジュアル要素はコマを含めてすべての要素でさまざまなバリエーションを利用し，ビジュアル的な刺激や印象を与えることがで



図14 図12のネームから制作したデザイン例

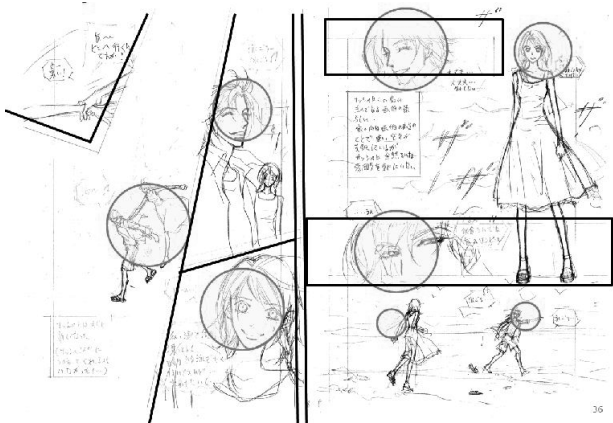


図15 図14におけるコマ割りと人物の対応



図16 完成原稿（2ページ分）

6. 提案手法の評価実験と考察

6.1. 評価実験

本評価実験の目的は、従来手法と本研究の提案手法によって制作した同一作品のマンガを評価し、提案手法の有用性を明らかにすることである。図17に従来手法により制作した既存「作品A」と、同じ作品を本研究の提案手法によって改めて制作した「作品B」の情報を示す。34ページの作品であり、作品Aは1999年に出版したマンガであり、編集者との打合せによる客観評価以外

作品A



タイトル:Sascha
ジャンル:少女漫画(恋愛ファンタジー)
ページ:34(表紙含めて)
制作時期:1999年夏
制作目的:雑誌に発表する短編もの
制作方法:アナログ

作品B



タイトル:Sascha
ジャンル:少女漫画(恋愛ファンタジー)
ページ:34(表紙含めて)
制作時期:2010年10月
制作目的:研究の実験用で制作
制作方法:アナログ+デジタル

図17 実験で用いた元作品と提案手法を用いた作品

は筆者のカンと経験により描いた。

評価アンケートは24名の被験者を、作品A、作品Bの順序で評価するグループ12名とその逆の順序で評価するグループ12名に分けて評価実験を行った。各質問に対する回答は作品Aと作品Bを各々5段階評価とした。アンケートは11項目である。この項目を大きく分類して、「ストーリーの理解度」、「感情移入度」、「視覚表現による演出満足度」に関する質問項目を準備した。各項目は以下の通りである。

ストーリーの理解度

1. 登場人物全員の心情がバランスよく伝わったか
2. ストーリーの流れがよくわかったか
3. ストーリーと時間の流れがよくわかったか
4. ストーリーの背景がよくわかったか
5. ストーリーと共に変化する女の主人公の心理変化がわかったか
6. 男の主人公(サッシュャ)の過去の話がよくわかったか

感情移入度

5. ストーリーと共に変化する女の主人公の心理変化がわかったか
7. 読んでいて切なくなったか
8. 読む時の集中度について
9. 読んでいてドキドキしたか

視覚表現による演出満足度

7. 読んでいて切なくなったか
8. 読む時の集中度について
9. 読んでいてドキドキしたか
10. リアリティのある演出だったか
11. 見た目として読みやすかったか

質問項目によっては、本提案における複数要素の影響があると考えられるため、上記のような分類とした。そして、各質問項目への回答を点数と考え基礎統計量による分析を行うと共に、Wilcoxon の符号付順位和検定による差の検定を行った。

6.2. アンケート結果と考察

アンケート結果の全体平均では、作品Aが3.0点、作品Bが3.9点であり、すべての項目で提案手法を用いて制作した作品Bの方が作品Aより高い評価であった。以下、分類した質問項目毎について詳細を述べる。

(1)ストーリーの理解度

本項目に分類される質問6つの合計は、作品Aが平均3.09 (標準偏差1.02)、作品Bが平均3.69 (標準偏差1.17) となり、いずれも本提案手法による作品Bの方が高い得点を得た。A、B間の差の検定については、質問1 ($p=0.001$)、2 ($p=0.035$) および5 ($p=0.0001$) について有意差 ($p<0.05$) が認められた。

(2)感情移入度

本項目に分類される質問4つの合計は、作品Aが平均3.03 (標準偏差0.88)、作品Bが平均3.98 (標準偏差0.79) となり、いずれも本提案手法による作品Bの方が高い得点を得た。差の検定については、質問5 ($p=0.0001$)、7 ($p=0.0012$)、8 ($p=0.0012$)、9 ($p=0.0026$) の全てにおいて有意差 ($p<0.05$) が認められた。

(3)視覚表現による演出満足度

本項目に分類される質問5つの合計は、作品Aが平均3.08 (標準偏差0.89)、作品Bが平均3.83 (標準偏差0.91) となり、いずれも本提案手法による作品Bの方が高い得点を得た。差の検定については、質問7 ($p=0.0012$)、8 ($p=0.0012$)、9 ($p=0.0026$)、および11 ($p=0.0044$) において有意差 ($p<0.05$) が認められた。

以上の実験結果から次のことが明らかになった。ストーリーに必要な情報が書かれた提案テンプレートを活用したことから、作品の理解度や感情移入度に対する評価が高くなったと考えられる。これはマンガの高品質化が実現できたことを示している。またさらに、段階的な制作により試行錯誤や情報の欠如によるやり直しが少なくなった。これから制作の効率が上がることを示している。

7. まとめ

本研究の目的は、ストーリーマンガの段階的ネーム構

成支援手法の提案である。このために本研究では、段階的なシナリオ制作手法により、予備ストーリーを制作し、それをを用いてマンガ脚本を制作する4つのStepを明らかにした。そしてシーンの数を調整、整理するためのシーン設定テンプレートと、シーン分けの仕組みから全体ページに合わせてコマの配置シミュレーションをするためのページ割り振り支援テンプレートを提案した。さらに、Step3における4つのSub-stepによるコマ割り手法を考案した。

そして、提案手法によるマンガの評価実験を行った結果、提案手法がネームに必要な情報の整理が容易であり、効率的で高品質なネーム制作に有用であることを明らかにした。

本研究の評価実験では、マンガ家である筆者のひとりが1999年に出版した34ページのマンガ作品を利用したために、制作時間の比較はできなかった。今後は、提案手法を用いた場合と用いない場合のマンガの品質・制作効率などの分析を行ない、それぞれの工程における提案手法の有効性や提案テンプレートの効果などをさらに詳細に評価する必要がある。またこのような提案手法の評価方法の検討も重要であり、今後の研究課題である。

参考文献

- [1] Will Eisner, "Graphic Storytelling and Visual Narrative" W W Norton & Co Inc, (2008).
- [2] Will Eisner, "Comics and Sequential Art", W W Norton & Co Inc, (2008).
- [3] Scott McCloud, "Understanding Comics", Harper Paperbacks, Reprint 版 (1993).
- [4] Scott McCloud, "Making Comics", Harper Paperbacks, (2006).
- [5] 三原鉄也, 杉本重雄, デジタル環境を指向したマンガの制作プロセスのモデル化とそれに基づく制作支援, 情報処理学会研究報告, 情報学基礎研究会報告2009-FI-96 (11), (2009), pp. 1-8
- [6] 野村聡美, 両角彩子, 永森光晴, 杉本重雄. "マンガのためのメタデータモデルを目指したマンガのアーキテクチャの分析". デジタル図書館 (ISSN1345-9198), no. 36, (2009), pp. 3-14.
- [7] A. Morozumi, S. Nomura, M. Nagamori, S. Sugimoto, "Metadata Framework for Manga: A Multi-paradigm Metadata Description Framework for Digital Comics". Proceedings of DC-2009, (2009), pp. 61-70
- [8] 菅野太介, 佐久間友子, 金子満, シナリオ作成を目的とした梗概構成手法の研究, 第21回 NICOGRAPH 論文コンテスト, (2005)
- [9] 佐久間友子, 菅野太介, 金子満, シナリオのプロット構成手法の提案—シナリオ作成支援システムの研究2

- 一，第22回 NICOGRAPH 論文コンテスト，(2006)
- [10] 菅野太介，今井晋，金子満，ロット構成を用いたシナリオ作成手法の提案—シナリオ作成支援システムの研究 3—，第23回 NICOGRAPH 論文コンテスト，(2007)
- [11] 金子満，シナリオライティングの黄金則—コンテンツを面白くする—，ポーンデジタル，(2008)
- [12] 菅野太介，ほか，段階的シナリオ制作支援ソフトウェアの研究，第25回 NICOGRAPH 論文コンテスト論文集，芸術科学会，(2009)
- [13] 戀津魁，ほか，Web ブラウザを利用したシナリオ制作ソフトウェアの構築，第25回 NICOGRAPH 論文コンテスト，芸術科学会，(2009)
- [14] 戀津魁，ほか，映像制作のためのシナリオ記述・構造化システムの開発，第26回 NICOGRAPH 論文コンテスト論文集，芸術科学会，(2010)
- [15] 中島，ほか，コンテンツ工学に基づいたマンガの段階的製作手法の研究，第24回 NICOGRAPH 論文コンテスト論文集，芸術科学会，(2008)

●2011年7月24日受付

きむ かんおん

マンガ家

2011年に東京工科大学大学院メディアサイエンス専攻修了，ストーリーマンガを韓国で多数出版し，世界各国で翻訳される．日本マンガ学会若手研究者ネットワーク部会委員．

みかみ こうじ

東京工科大学メディア学部 講師

1995年慶應義塾大学環境情報学部卒業，博士（政策・メディア：2008年慶應義塾大学）．主に3DCGを利用したアニメ，ゲームの制作技術と管理手法に関する研究開発に従事．著書に『アニメ学』（NTT出版），『デジタルアニメマニュアル』（東京工科大学）など．ACM SIGGRAPH，芸術科学会，情報処理学会，日本デジタルゲーム学会ほか所属．

いとう あきのり

東京工科大学片柳研究所 研究員

1995年慶應義塾大学環境情報学部卒業，政策・メディア修士，音楽・音響を中心にポストプロダクション系の技術研究に従事，芸術科学会会員．

こんどう くにお

東京工科大学メディア学部 教授

名古屋工業大学卒業，工学博士（東京大学）．主に，コンピュータグラフィックス，デジタル映像制作全般の研究に従事，情報処理学会グラフィックスとCAD研究会主査，画像電子学会副会長，ビジュアルコンピューティング研究委員会委員長，日本図学会副会長，図学教育研究会委員長など歴任．現在，芸術科学会会長．

日本の住宅平面図における介在外部空間

—建築図面情報の抽出による空間解析手法—

External Mediation Spaces in Plans of Japanese Houses

—A Study on Method of Space Analysis by Extraction of Architectural Drawing Information—

種田 元晴 Motoharu TANEDA

安藤 直見 Naomi ANDO

概要

本研究では、建築家が住宅を設計する際の外部環境に対する意識を探るべく、平面図を対象として住宅内外の空間構成を分析する。とくに、住宅内部とそれを取り巻く外部環境との間に存在する専有的な外部空間を「介在外部空間」と位置づけ、31戸の住宅に存する42の介在外部空間について、その図的特徴を数値化し、定量的に解析することにより類型化を試みた。その結果として、以下のことを明らかとした。(1)介在外部空間を持つ住宅の空間構成は、「領域性」、「一室性」、「規模性」、「内包性」、「接続性」と呼べる5つの因子によって決定づけられる。(2)介在外部空間には、「主室付属型」、「個室接続型」、「内包型」、「一室拡張型」、「準主室型」と呼べる5つの類型が見出せる。(3)建築家の住宅作品における介在外部空間は、内部空間の構成に多様性をもたらすと同時に、それ自体が内部と対等な居室性を有する領域として計画されたものであると考えられる。

キーワード：設計論／建築図面情報／空間構成

Abstract

This paper analyses the internal and the external spatial composition of a house. First, 42 external mediation spaces (as dedicated external spaces which exist between the inside of a house and the surrounding environment of the house) of 31 houses were quantified, based on the characteristics of their shape. Second, the external mediation spaces were statistically analyzed and classified according to their quantified drawing information. Three conclusions were drawn from the above analysis: (1) Spatial compositions of the houses with external mediation spaces are defined by the following five factors; namely, largeness of the external mediation spaces, composition with one space, large number of rooms, inclusiveness, connectivity. (2) There are five types of external mediation spaces; namely, living room accessory type, connecting private rooms type, included in residence type, extended one room type, vice living room type. (3) It can be argued that the external mediation spaces designed by architects are spaces which can add richness to the interior of the houses, while the external mediation spaces themselves can serve the similar role of internal rooms.

Keywords: theory of design / architectural drawing information / spatial composition

1. はじめに

戦前の日本の住宅は、自然を背景とした田園的な構成^{注1)}や庭に面する縁側をもつなど、内部空間が外部空間となんらかのつながりをもっていた。しかし、近年の住宅では、都市化によって敷地が狭小化し^{注2)}、かつてのような豊かな外部空間をもつことが難しくなっている。一般的な建売住宅や工業化住宅には、内部空間の構成のみに終始する傾向が見られる。

近年において、先進的な建築家が設計した住宅（以下、住宅作品という）の中には、内部空間の構成のみを重視する設計も見られはするが、一方、内部空間につながる様々な構成の外部空間を提案したものが少なくない。これらの外部空間には、内部空間の延長として設けられたものだけではなく、外部にありながら居間のような役割を果たしうる領域をもったものも見受けられる。すなわち、建築家によって設計された住宅には、建築の内部構成のみについての工夫だけでなく、周辺の外部環境を積極的に建築の構成に取り入れようとする田園的な建築観を見出すことが出来ると考えられる。

本研究では、建築家によって設計された内部空間と外部環境を媒介する建築的に用意された歩行可能な外部空間を「介在外部空間」^{注3)}と名付け、「介在外部空間」と、内部空間の主要な居室である「主室」（居間やリビングと呼ばれる面積の大きな共用の居室）、および「個室」（寝室や子供部屋として利用される私的な居室）^{注4)}との関係に着目して、多様な介在外部空間のあり方を検証する。

2. 研究の方法

建築は図面によって記述されるものであるから、図面に記述された情報を分析することによって、建築の空間的な特徴を捉えることが出来る。建築を記述する基本的な図面である平面図からは、そこに記述される開口部や外部空間の配置より、建築の内部と外部の繋がりが読み取れる。

筆者らは、先行研究^{[1],[2]}において、昭和初期から現代までの日本の代表的な戸建住宅作品の平面図を対象として、その内部空間と外部空間の関わりを検証した。具体的には、参考文献[1]では、日本の代表的な住宅の平面図から、主室、個室、および、介在外部空間の3つの領域の接続関係を記号化して記述することによって類型化した。またこれをもとに、参考文献[2]では、これらの住宅作品の平面構成を、共用室、個室、水廻り、廊下、物置、外部空間といった領域の集合とみなし、これらを単純な図形に置き換えて図式化することによって類型化した。

本稿は、これらの論考の追調査を行い、新たに分析を加えたものである。具体的には、参考文献[2]での単純図形化して分類した手法を応用し、さらにその図形の持つ情報を数値化して統計的に解析することによって、介在外部空間の図的特徴や、主室、個室との接続関係から住宅作品の空間構成の特質を検証する。

本論では、まず、1925年から2005年までに竣工した、介在外部空間を有する31戸の代表的な住宅作品^(注5)の平面図を蒐集した。これらの住宅の中には、複数の介在外部空間を有するものもあるため、最終的には表1に示した31戸の住宅に存する42の介在外部空間を分析対象とした。

3. 既往の文献と本研究の意義

建築家による戸建住宅作品の内外を媒介する外部空間に着目した空間構成に関する論考には、現代日本の住宅作品における建築的な分節が施された外気に連続する敷地内の部分を「建築化された外部」と定義し、それらの構成類型を把握した塚本らの研究^[3]、空間の広がり限定する建築的要素が1組以上向かい合って存在する住宅の外部空間を「半限定空間」と定義して、その形式を分析した川北の研究^{[4],[5]}、建築を構成する即物的な材によって囲まれた外部空間を「外室」と定義して、その配列や接続を検討した岡村らの研究^[6]、内部空間から連続するベランダ・テラス・バルコニー等を「半外部空間」と定義して、その形状や空間構成の特徴を見出して類型化した堀川らの研究^[7]が挙げられる。しかし、本稿のように、住宅作品の内外の空間構成について、その平面図の図形情報を抽出することによって定量的に検証した論考は見当たらない。また、本稿では、住宅内部とそれを取り巻く外部環境との間に存在する専有的な外部空間を「介在外部空間」と位置づけており、この定義は、内部空間の構成に建築的な特徴をもたらす外部空間の存在を

表1 分析対象リスト

No	作品名	設計者	竣工年	略称
1	秋元邸	立原道造	1938	立原
2	前川邸(自邸)	前川國男	1941	前川
3	No. 3(立体最小限住宅)	池辺陽	1950	池辺
4	最小限住居	増沢洵	1952	増沢
5	SH-1	広瀬鎌二	1953	広瀬
6	住居	丹下健三	1953	丹下
7	私の家	清家清	1954	清家
8	大森の小住宅	堀口捨己	1956	堀口A 堀口B
9				
10	栗の木のある家	生田勉	1956	生田
11	スカイハウス	菊竹清訓	1958	菊竹
12	正面のない家N	西澤文隆	1960	西澤A 西澤B 西澤C 西澤D
13				
14				
15				
16	軽井沢の山荘A (吉村山荘)	吉村順三	1962	吉村A 吉村B
17				
18	塔の家	東孝光	1966	東
19	まつかわ・ほくす	宮脇檀	1971	宮脇
20	原邸(自邸)	原広司	1974	原
21	目神山の家1	石井修	1976	石井A 石井B
22				
23	住吉の長屋	安藤忠雄	1976	安藤
24	積木の家Ⅲ	相田武文	1981	相田A 相田B 相田C
25				
26				
27	シルバーハット	伊東豊雄	1984	伊東
28	東玉川の住宅	長谷川逸子	1987	長谷川A 長谷川B
29				
30	岡山の住宅	山本理顕	1992	山本
31	日本橋の家	岸和郎	1992	岸
32	トラス・ウォール・ハウス	牛田英作+キャサリン・フィンドレイ	1993	牛田
33	箱の家001	難波和彦	1995	難波A 難波B
34				
35	ミニ・ハウス	塚本由晴+貝島桃代 /アトリエ・ワン	1998	アトリエワンA アトリエワンB
36				
37	NT	渡辺真理+木下庸子 /設計組織 ADH	1999	ADH
38	黒の家	千葉学	2001	千葉A 千葉B
39				
40	屋根の家	手塚貴晴+手塚由比 池田昌弘	2001	手塚
41	ZIG HOUSE ZAG HOUSE	古谷誠章	2001	古谷
42	梅林の家	妹島和世	2003	妹島

検証しようとする本稿独自のものである。

4. 介在外部空間をもつ住宅の図面情報抽出

介在外部空間と内部空間の構成形式を把握するべく、図1に示すように介在外部空間をもつ分析対象住宅について平面図を単純図形に置き換える作業を行った。図2に分析対象住宅の平面図を単純図形化した一覧を示す。

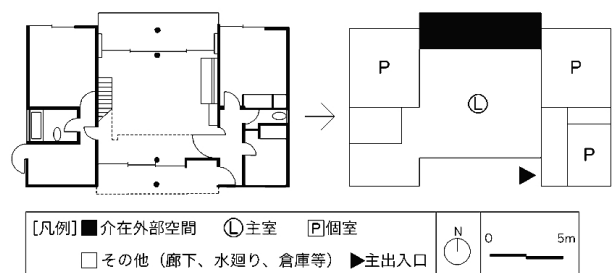


図1 平面図の単純図形化(前川邸/前川國男/1941)

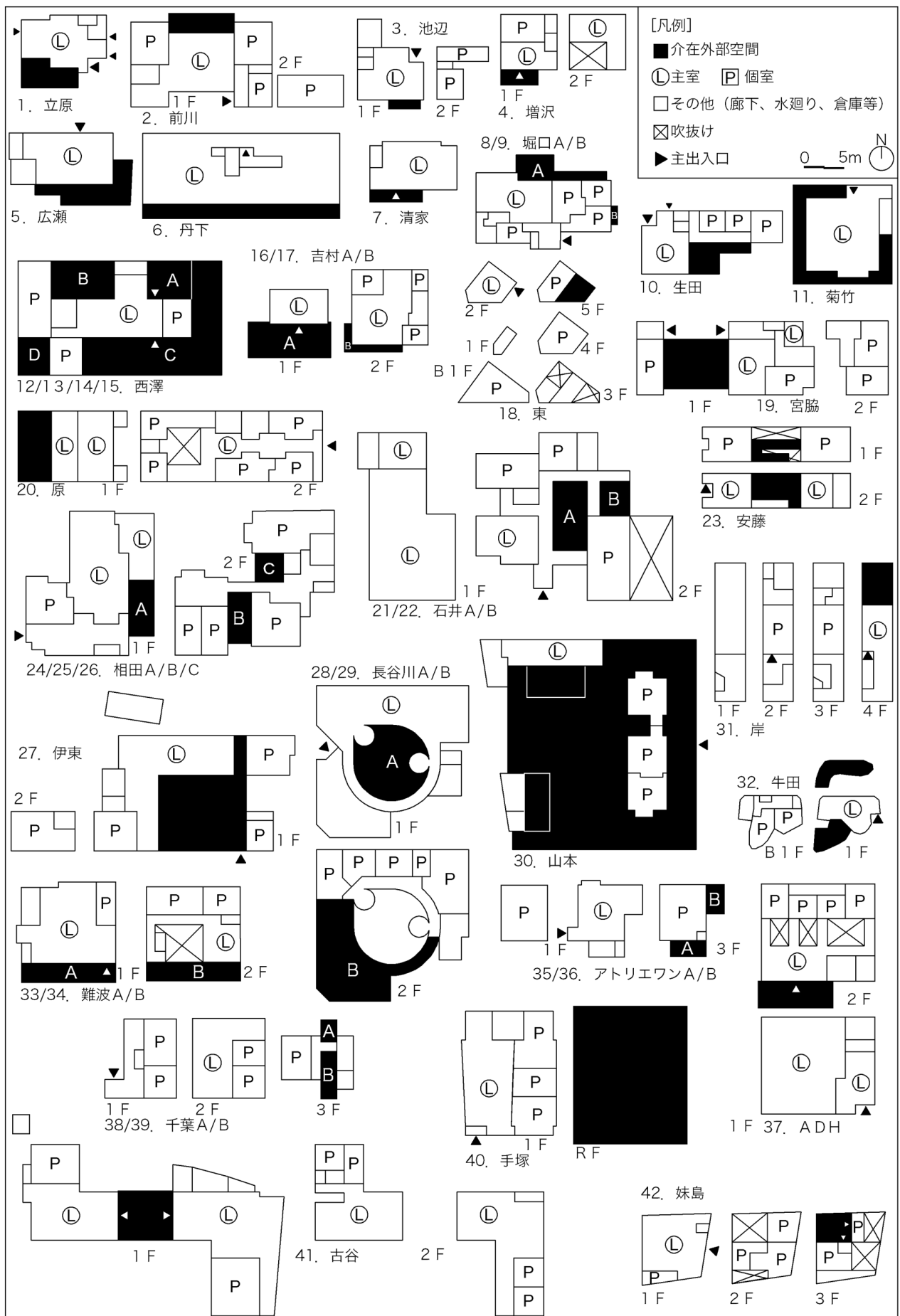


図2 分析対象住宅の平面図と介在外部空間 (図名称は表1の略称に準ずる)

表2 介在外部空間情報の一覧

No.	略称	接続主室数	接続個室数	総室数	室接続率	主室面積 (㎡)	個室面積 (㎡)	延床面積 (㎡)	介在外部面積 (㎡)	介在外部周長 (m)	室接続辺長 (m)	外部接続辺長 (m)	主室占有率	個室占有率	個室/主室比	介在外部/主室比	介在外部/個室比	介在外部/延床比	内接率	外接率	求心率	細長比
1	立原	1	0	1	1.00	30.8	0.0	34.7	12.8	16.4	6.3	10.1	0.89	0.00	0.00	0.42	0.00	0.37	0.38	0.62	0.77	1.92
2	前川	1	0	5	0.20	44.6	55.4	108.0	11.6	16.2	6.3	7.9	0.41	0.51	1.24	0.26	0.21	0.11	0.39	0.48	0.74	3.38
3	池辺	1	0	3	0.33	22.4	14.2	47.0	2.6	7.8	3.1	4.7	0.48	0.30	0.63	0.12	0.18	0.06	0.40	0.60	0.73	3.59
4	増沢	1	0	3	0.33	13.0	29.9	49.5	5.2	10.0	3.5	6.5	0.26	0.60	2.31	0.40	0.17	0.10	0.35	0.65	0.80	2.43
5	広瀬	1	0	1	1.00	39.1	0.0	47.0	19.7	27.0	9.8	17.2	0.83	0.00	0.00	0.50	0.00	0.42	0.36	0.64	0.58	2.16
6	丹下	1	0	1	1.00	121.2	0.0	140.0	25.3	40.2	18.8	21.4	0.87	0.00	0.00	0.21	0.00	0.18	0.47	0.53	0.44	13.89
7	清家	1	0	1	1.00	34.6	0.0	70.0	5.8	12.3	5.0	7.3	0.49	0.00	0.00	0.17	0.00	0.08	0.41	0.59	0.69	4.35
8	堀口A	1	2	5	0.60	29.0	32.3	99.2	13.0	22.1	8.4	12.8	0.29	0.33	1.11	0.45	0.40	0.13	0.38	0.58	0.58	3.54
9	堀口B	0	1	5	0.20	29.0	32.3	99.2	1.1	4.7	1.8	2.9	0.29	0.33	1.11	0.04	0.03	0.01	0.38	0.62	0.79	2.94
10	生田	1	0	4	0.25	22.0	18.8	79.4	11.7	17.8	8.9	8.9	0.28	0.24	0.85	0.53	0.62	0.15	0.50	0.50	0.68	1.97
11	菊竹	1	0	1	1.00	50.8	0.0	98.0	28.1	53.5	22.6	28.5	0.52	0.00	0.00	0.55	0.00	0.29	0.42	0.53	0.35	1.31
12	西澤A	1	1	4	0.50	39.9	44.2	90.0	14.9	15.5	6.5	0.0	0.44	0.49	1.11	0.37	0.34	0.17	0.42	0.00	0.88	1.18
13	西澤B	1	1	4	0.50	39.9	44.2	90.0	21.6	19.2	11.9	0.0	0.44	0.49	1.11	0.54	0.49	0.24	0.62	0.00	0.86	1.67
14	西澤C	1	2	4	0.75	39.9	44.2	90.0	68.2	48.2	17.7	0.0	0.44	0.49	1.11	1.71	1.54	0.76	0.37	0.00	0.61	1.62
15	西澤D	0	2	4	0.50	39.9	44.2	90.0	10.7	13.1	6.6	0.0	0.44	0.49	1.11	0.27	0.24	0.12	0.50	0.00	0.88	1.18
16	吉村A	1	0	5	0.20	31.8	15.0	87.7	25.6	22.9	5.6	17.3	0.36	0.17	0.47	0.81	1.71	0.29	0.24	0.76	0.78	2.31
17	吉村B	1	0	5	0.20	31.8	15.0	87.7	5.0	16.4	6.8	9.6	0.36	0.17	0.47	0.16	0.33	0.06	0.41	0.59	0.48	2.22
18	東	0	1	4	0.25	11.9	34.2	65.0	5.7	10.1	2.1	8.0	0.18	0.53	2.87	0.48	0.17	0.09	0.21	0.79	0.84	1.50
19	宮脇	1	1	6	0.33	20.9	57.6	107.0	29.1	21.8	9.4	12.4	0.20	0.54	2.76	1.39	0.51	0.27	0.43	0.57	0.88	1.32
20	原	1	0	6	0.17	73.4	56.0	138.0	21.4	19.8	6.7	13.1	0.53	0.41	0.76	0.29	0.38	0.16	0.34	0.66	0.83	2.09
21	石井A	0	1	6	0.17	106.4	65.7	245.4	21.5	19.7	19.7	0.0	0.43	0.27	0.62	0.20	0.33	0.09	1.00	0.00	0.83	2.03
22	石井B	0	0	6	0.00	106.4	65.7	245.4	9.4	12.3	9.2	3.3	0.43	0.27	0.62	0.09	0.14	0.04	0.75	0.27	0.88	1.16
23	安藤	2	2	4	1.00	14.1	40.5	64.7	20.2	33.9	9.0	0.0	0.22	0.63	2.87	1.43	0.50	0.31	0.27	0.00	0.47	1.42
24	相田A	1	0	6	0.17	72.2	91.1	243.3	12.8	15.5	7.8	2.0	0.30	0.37	1.26	0.18	0.14	0.05	0.50	0.13	0.82	2.23
25	相田B	0	1	6	0.17	72.2	91.1	243.3	11.0	14.3	12.1	2.2	0.30	0.37	1.26	0.15	0.12	0.05	0.85	0.15	0.82	2.18
26	相田C	0	1	6	0.17	72.2	91.1	243.3	7.4	10.9	8.1	2.8	0.30	0.37	1.26	0.10	0.08	0.03	0.74	0.26	0.88	1.02
27	伊東	1	2	5	0.60	60.2	59.2	138.8	64.5	38.7	24.9	13.8	0.43	0.43	0.98	1.07	1.09	0.46	0.64	0.36	0.74	1.32
28	長谷川A	1	0	6	0.17	127.1	57.9	237.7	36.9	31.7	31.7	0.0	0.53	0.24	0.46	0.29	0.64	0.16	1.00	0.00	0.68	1.08
29	長谷川B	0	1	6	0.17	127.1	57.9	237.7	54.6	42.4	2.1	0.0	0.53	0.24	0.46	0.43	0.94	0.23	0.05	0.00	0.62	1.31
30	山本	1	3	4	1.00	23.6	44.6	166.4	282.5	118.5	52.0	0.0	0.14	0.27	1.89	11.97	6.33	1.70	0.44	0.00	0.50	1.11
31	岸	1	0	3	0.33	22.7	27.3	112.6	11.6	13.8	2.9	2.9	0.20	0.24	1.20	0.51	0.42	0.10	0.21	0.21	0.87	1.62
32	牛田	1	0	3	0.33	14.8	12.0	35.7	15.0	21.2	2.4	11.4	0.41	0.34	0.81	1.01	1.25	0.42	0.11	0.54	0.65	1.79
33	難波A	1	0	5	0.20	52.8	54.6	119.1	16.1	21.5	8.1	8.1	0.44	0.46	1.03	0.30	0.29	0.14	0.38	0.38	0.66	4.97
34	難波B	1	0	5	0.20	52.8	54.6	119.1	16.1	21.5	5.4	8.1	0.44	0.46	1.03	0.30	0.29	0.14	0.25	0.38	0.66	4.97
35	アトリエワンA	0	1	3	0.33	30.3	46.1	90.3	5.1	9.8	2.5	6.4	0.34	0.51	1.52	0.17	0.11	0.06	0.26	0.65	0.82	2.22
36	アトリエワンB	0	1	3	0.33	30.3	46.1	90.3	4.8	9.0	2.8	6.2	0.34	0.51	1.52	0.16	0.10	0.05	0.31	0.69	0.86	1.62
37	ADH	1	0	5	0.20	89.0	30.0	189.1	18.1	19.3	6.3	0.0	0.47	0.16	0.34	0.20	0.60	0.10	0.33	0.00	0.78	2.78
38	千葉A	0	0	7	0.00	35.3	68.2	118.3	3.1	7.2	2.1	1.5	0.30	0.58	1.93	0.09	0.05	0.03	0.29	0.21	0.87	1.40
39	千葉B	0	0	7	0.00	35.3	68.2	118.3	6.8	12.0	4.2	1.5	0.30	0.58	1.93	0.19	0.10	0.06	0.35	0.13	0.77	3.00
40	手塚	1	3	4	1.00	48.0	45.0	96.9	141.5	47.8	0.0	47.8	0.50	0.46	0.94	2.95	3.14	1.46	0.00	1.00	0.88	1.21
41	古谷	2	0	8	0.25	202.5	71.6	359.9	24.4	19.8	9.4	10.4	0.56	0.20	0.35	0.12	0.34	0.07	0.47	0.53	0.88	1.11
42	妹島	0	2	7	0.29	33.6	40.4	77.7	9.2	12.2	4.9	6.1	0.43	0.52	1.20	0.27	0.23	0.12	0.40	0.50	0.88	1.20

次に、これらについて、以下の特性を定めて介在外部空間を有する住宅平面図の図面情報（介在外部空間情報）を抽出した。各特性の抽出例を図3に示す。また、抽出した介在外部空間情報の一覧を表2に示す。

1. 接続主室数：介在外部空間が内部の主室と動線的に直接接続している数。
2. 接続個室数：介在外部空間が内部の個室と動線的に直接接続している数。
3. 総室数：住宅内部の主室と個室の数の合計。
4. 室接続率：接続主室数と接続個室数の合計を総室数で除した値。
5. 主室面積：主室の合計面積。
6. 個室面積：個室の合計面積。
7. 延床面積：建築全体の合計面積。
8. 介在外部面積：各介在外部空間個別の面積。
9. 介在外部周長：各介在外部空間個別の周長。
10. 室接続辺長：介在外部空間が内部と動線的に接続している辺の長さ。この値が大きい時、介在外部空間が内部の拡張領域として存在すると考えられる。
11. 外部接続辺長：介在外部空間が周辺の外部環境に面している辺の長さ。この値が大きいほど、開放的な介在外部空間であることがわかる。
12. 主室占有率：延床面積に対する主室面積の割合。
13. 個室占有率：延床面積に対する個室面積の割合。
14. 個室/主室比：主室面積に対する個室面積の割合。この値が大きな正の値となっているとき、その住宅

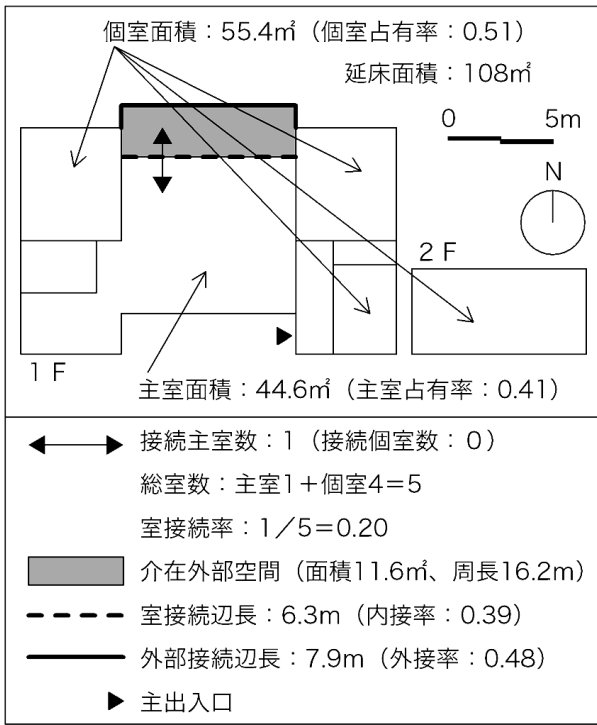


図3 介在外部空間情報の抽出例（No.2 前川邸）

は個室に細分化された住宅であることがわかる。

15. 介在外部／主室比：主室面積に対する介在外部面積の割合。
16. 介在外部／個室比：個室面積に対する介在外部面積の割合。
17. 介在外部／延床比：延床面積に対する介在外部面積の割合。
18. 内接率：室接続辺長の介在外部周長に対する割合。介在外部空間が建築に囲まれる度合いを表す。
19. 外接率：外部接続辺長の介在外部周長に対する割合。介在外部空間が周辺環境をどれだけ取り込んでいるかを表す。
20. 求心率：介在外部空間の形状が面的であるか線形的であるかを表す割合。面積と周長に関わる以下の数式によって算出している。

$$r = \frac{2\sqrt{\pi \times a}}{p} \quad r = \text{求心率} \quad a = \text{面積} \quad p = \text{周長}$$

21. 細長比：介在外部に外接する最も長辺の長い長方形の短辺に対する長辺の長さの割合^{注6)}。介在外部空間の細長さを表す。数値が小さいほど、まとまりのある面的領域であることがわかる。

5. 介在外部空間を持つ住宅の特質

表2の介在外部空間の図的特徴と、主室、個室との接続関係に関する情報を元に、介在外部空間を持つ住宅の平面構成の特質を抽出するべく、因子分析（エカマック

ス回転）を行った^{注7)}。固有値1以上で5つの因子が抽出され、これらの因子が介在外部空間をもつ住宅作品の空間構成の特質を示していると考えられる。表3に5つの因子と各特性の因子負荷量を示す。

表3で、第1因子は、介在外部空間の面積、周長および、内部空間に対する面積比との強い正の相関があることから、介在外部空間が住宅において存在感を発揮している「領域性」と呼べる性質を表していると考えられる。室接続辺長とも正の相関があることから、介在外部空間は、内部の居室（主室もしくは個室）からアプローチ可能な、内部の拡張的な領域として存在していることが窺える。

第2因子は、個室／主室比、および個室占有率との強い負の相関が見られ、主室占有率とは正の相関が見られることから、主要な共用の室によって住宅全体が支配された「一室性」と呼べる性質を表していると考えられる。また、介在外部空間の細長比との弱い相関がみられることから、細長い形状の介在外部空間が存在することを示していると考えられる。

第3因子は、個室面積、総室数、延床面積、個室面積、とそれぞれ正の相関を持つことから、介在外部空間をもつ住宅の内部空間の規模が大きいことを示す「規模性（大規模平面性）」とよべる性質を表していると考えられる。介在外部空間の面的な度合いを表す求心率とも正の相関を持つことから、規模性の大きな住宅では、介在

表3 介在外部空間をもつ住宅の空間構成因子

No.	平面図特性	因子				
		I	II	III	IV	V
		領域性	一室性	規模性	内包性	接続性
1	介在外部／個室比	0.913	-0.148	0.037	-0.077	0.294
2	介在外部／主室比	0.894	-0.194	-0.105	0.080	0.294
3	介在外部面積	0.893	-0.037	0.060	0.004	0.424
4	介在外部周長	0.871	0.149	-0.128	0.137	0.377
5	介在外部／延床比	0.765	-0.029	-0.065	-0.218	0.563
6	室接続辺長	0.652	0.211	-0.068	0.554	0.254
7	個室／主室比	0.031	-0.846	0.053	0.032	0.088
8	個室占有率	-0.164	-0.814	0.257	-0.001	0.155
9	主室占有率	-0.180	0.797	-0.135	-0.099	0.146
10	主室面積	0.012	0.645	0.631	0.269	-0.044
11	細長比	-0.089	0.394	-0.252	-0.054	-0.085
12	接続主室数	0.247	0.267	-0.236	-0.096	0.059
13	個室面積	-0.048	-0.338	0.808	0.353	0.071
14	総室数	0.014	-0.292	0.787	0.203	-0.189
15	延床面積	0.145	0.317	0.785	0.422	-0.094
16	求心率	-0.361	-0.338	0.516	-0.092	-0.028
17	外接率	-0.120	0.114	-0.153	-0.775	-0.032
18	外部接続辺長	0.127	0.356	-0.059	-0.713	0.277
19	内接率	-0.091	0.199	0.261	0.629	0.002
20	接続個室数	0.318	-0.379	0.091	0.028	0.691
21	室接続率	0.232	0.320	-0.586	-0.106	0.670
	固有値	6.235	4.791	3.454	1.573	1.017
	寄与率(%)	29.7	22.8	16.4	7.5	4.8
	累積寄与率(%)	29.7	52.5	69.0	76.4	81.3

注) 主因子法、エカマックス回転による。

外部空間も面的なまとまりのあるスペースとして確保されているものが多いと考えられる。

第4因子は、外部接続辺長および外接率との負の相関、内接率との正の相関がそれぞれみられることから、介在外部空間が建築によって囲まれた「内包性」と呼べる性質を示していると考えられる。

第5因子は、接続個室数、室接続率との正の相関を持つことから、介在外部空間が内部の主室や個室を繋ぐ領域として存在することを示した「接続性」を表していると考えられる。

これらの5つの因子と住宅の各平面図特性との影響関係を示した因子得点を算出した。因子得点の高い住宅平面図の代表例を図4に示す。

図4で、「領域性」の因子得点が高い「30. 山本」および「40. 手塚」はいずれも、介在外部空間が住宅の内部空間に比べて大きく、まとまりのある領域を持ち、すべての居室からアクセス可能な位置にあることがわかる。

「一室性」の因子得点が高い「6. 丹下」と「11. 菊竹」は、いずれも住宅の内部空間を構成している居室は主室ひとつのみである。介在外部空間は、住宅の中心的な内部空間として機能している主室の周辺に配置された線形状となっている。

「規模性」の因子得点の高い「41. 古谷」および「24. 相田A」では、いずれも内部空間を構成している図形の数が多。また、黒く塗りつぶした主要な介在外部空間と比べても大きな領域をもった図形(=主室)が見られる。規模性の因子得点の高い住宅における介在外部空間は、主室に比べて小さな領域となっており、豊かな内部空間獲得のための付帯的な領域として機能していると考えられる。

「内包性」の因子得点が高い「28. 長谷川A」と「21. 石井A」はいずれも、当該介在外部空間^{注8)}は上方以外の四周を全て建築に囲まれたものとなっている。また、ここで挙げた2作品については内包された当該介在外部空間への主要なアプローチが共用部分からとられていることから、個人のための専有的な空間としてではなく、家族共用の空間として設けられていることがわかる。ただし、外部から直接アクセスできるものではないため、周辺環境には閉ざされた、プライバシーの高い開放空間として存在していることがわかる。

「接続性」の因子得点の高い「14. 西澤C」および「27. 伊東」における当該介在外部空間は、いずれも、

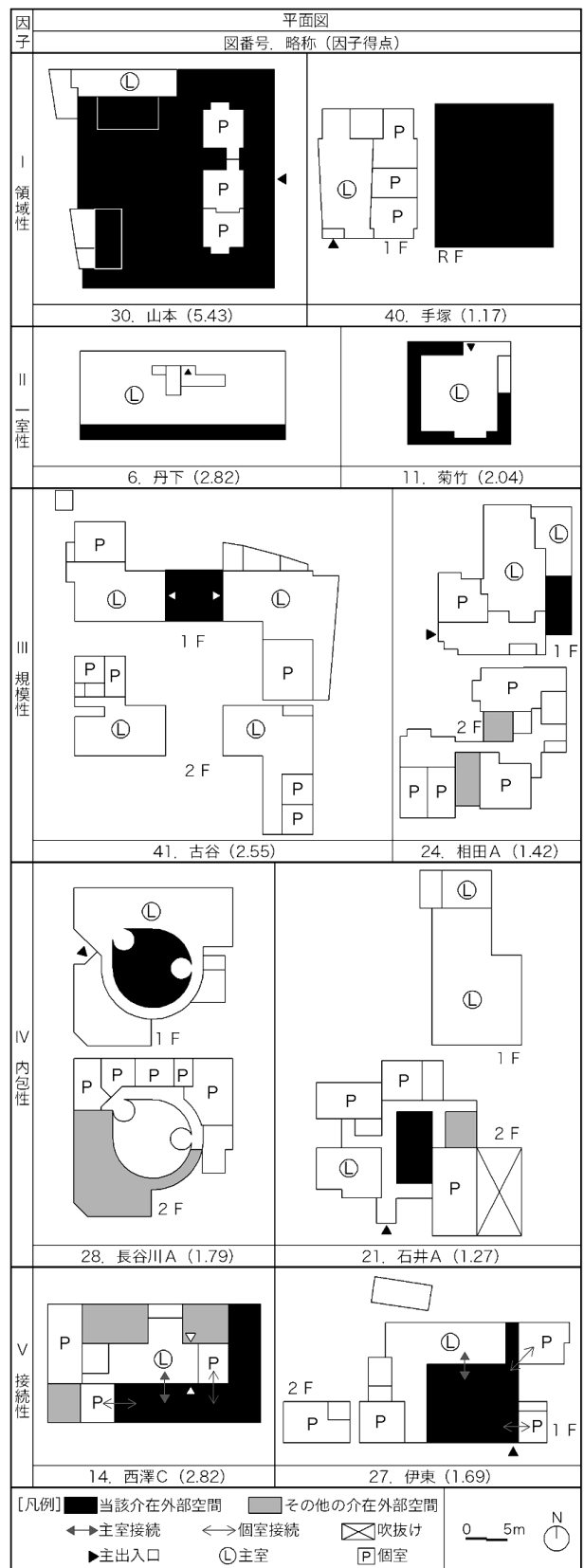


図4 因子得点の高い平面図代表例

主室および複数の個室から直接アクセス可能な位置に設けられている。また、2つの介在外部空間はいずれもある程度まとまった領域を持っており、アクセスの良さもあり、共用性の高い空間として機能すると考えられる。

これらの5つの因子のうち、「領域性」、「内包性」、「接続性」は、介在外部空間自体の特性を表す因子であり、「規模性」および「一室性」は住宅の内部空間と関わる因子である。これら5つの因子によって、介在外部空間、主室、個室といった、住宅を構成する3つの主要な空間の関係性を把握することができると考えられる。

6. 介在外部空間の類型

次に、5章で得られた介在外部空間情報の因子得点についてクラスター分析（ウォード法）を行い、42の介在外部空間について5つの類型を得た^{注9)}。この5つの類型に属する各介在外部空間情報の因子得点を表4に示す。また、それぞれの類型の代表例を図5に示す。

表4より、類型アは、接続性に対する因子得点の低いものが多く、一室性、内包性に対する因子得点の低いもの

表4 介在外部空間の類型と因子得点

類型	No.	略称	因子得点 (■:1.00以上の値/□:-1.00以下の値)					数		
			領域性	一室性	規模性	内包性	接続性			
ア 主室付属型	33	難波A	-0.02	-0.28	0.15	-0.16	-0.73	13		
	34	難波B	-0.15	-0.30	0.22	-0.16	-0.74			
	2	前川	0.01	-0.45	0.12	-0.30	-0.64			
	20	原	0.06	0.09	0.46	-0.74	-0.56			
	31	岸	-0.32	-0.50	-0.55	0.31	-0.87			
	18	東	-0.58	-1.42	-0.11	-0.89	-0.28			
	19	宮脇	0.16	-1.58	-0.03	-0.67	-0.16			
	3	池辺	0.18	-0.18	-0.64	-0.81	-1.43			
	10	生田	0.27	-0.39	-0.79	-0.88	-1.17			
	32	牛田	-0.08	-0.34	-0.84	-1.01	-0.99			
	4	増沢	0.58	-0.81	-0.57	-0.72	-0.91			
	16	吉村A	1.38	0.29	-0.55	-1.28	-1.79			
	17	吉村B	0.25	0.06	-0.08	-0.91	-1.73			
	イ 個室接続型	14	西澤C	0.08	0.02	-0.72	1.15		2.82	13
		27	伊東	-0.20	0.13	0.66	0.95		1.69	
		38	千葉A	-0.92	-0.90	0.49	0.25		0.24	
		39	千葉B	-0.65	-0.90	0.38	0.22		0.12	
35		アトリエワンA	-1.00	-0.66	0.05	-0.05	0.20			
36		アトリエワンB	-0.86	-0.67	-0.06	-0.13	0.21			
9		堀口B	-0.89	-0.45	0.05	-0.24	0.17			
8		堀口A	-0.42	-0.37	-0.25	0.04	0.22			
42		妹島	-0.31	-0.54	-0.11	0.34	0.41			
12		西澤A	-0.56	-0.65	-0.48	0.61	0.18			
13		西澤B	-0.22	-0.53	-0.63	0.61	0.42			
15		西澤D	-1.18	-0.86	-0.35	0.70	0.58			
ウ 内包型		23	安藤	-0.22	-1.40	-1.28	0.58	1.17	9	
	25	相田B	-0.27	-0.31	1.31	0.94	-0.01			
	26	相田C	-0.42	-0.36	1.37	0.72	0.01			
	24	相田A	-0.18	-0.09	1.42	1.20	-0.40			
	21	石井A	-0.09	0.58	1.08	1.27	-0.01			
	28	長谷川A	0.05	1.36	1.18	1.79	0.03			
	22	石井B	0.04	0.57	1.19	0.17	-0.78			
	29	長谷川B	1.13	0.65	1.22	-0.42	-0.82			
	37	A D H	0.62	0.84	0.61	0.80	-1.81			
エ 一室拡張型	41	古谷	-0.29	2.09	2.55	0.16	0.18	5		
	6	丹下	-0.02	2.82	-1.15	0.12	0.29			
	11	菊竹	0.63	2.04	-2.06	0.45	0.10			
	1	立原	-0.53	1.34	-1.34	-0.34	0.46			
	5	広瀬	-0.53	1.48	-1.21	-0.59	0.48			
	7	清家	-1.14	1.38	-1.94	-0.33	1.95			
	オ 準主室型	30	山本	5.43	-1.03	-0.64	1.45		0.79	2
40		手塚	1.17	0.19	1.87	-4.20	3.13			

が複数みられることから、周辺の外部に面した介在外部空間が主室に付属した「主室付属型」と呼べる類型であると考えられる。該当標本数は13と比較的多い。また、類型ごとの因子得点と平面図特性の平均値をまとめた表5より、主室付属型の介在外部空間は、その面積と周長、主室面積、室接続辺長の平均値が5つの類型の中でいずれも最も小さく、接続性の因子得点も5類型中最も小さいことから、介在外部空間が滞留可能な領域としてよりも、内部に豊かな自然環境を取り込むための緩衝空間として機能するものであると考えられる。代表例としては、主室の角を覆うように介在外部空間が配置された「17. 吉村B」が挙げられる。

類型イは、表4より、接続性の因子得点がいずれも正の値をとっており、表5より、領域性と一室性の因子得点平均が最も低く、個室占有率および個室/主室比の平均値が最も高いことから、個室群によって構成された住宅において介在外部空間がこれらを繋ぐ領域として機能した「個室接続型」と呼べる類型であると考えられる。図5に示した代表例「23. 安藤」では、住宅の中心に位置する介在外部空間が上階の個室同士および下階の主室のすべてを繋ぐ領域として機能している。この類型に属する標本も13と比較的多い。

類型ウは、表4より、規模性に対していずれも大きな正の因子得点を持ち、内包性に対しても大きな正の因子得点を持つものがみられる。また、表5より、室接続率の平均値が5類型中最も小さく、介在外部空間の形状が

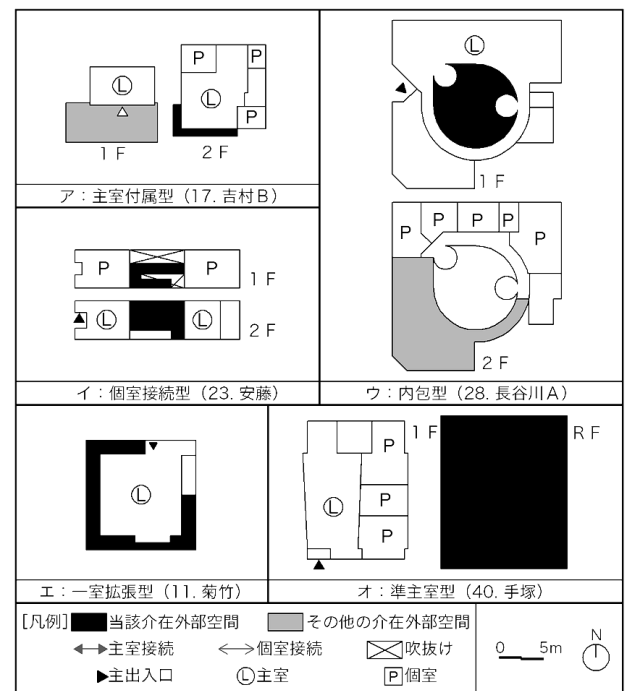


図5 各類型の代表例

表5 類型ごとの因子得点と平面図特性の平均値

類型	数	因子得点					接続 主室数	個室 接続数	接続 室数	室 接続率	主室 面積 (㎡)	個室 面積 (㎡)	延床 面積 (㎡)	介在外部 面積 (㎡)	介在外部 周長 (m)	室 接続 辺長 (m)	外部 接続 辺長 (m)	主室 占有 率	個室 占有 率	個室 /主室 比	介在外部 /主室 比	介在外部 /個室 比	介在外部 /延床 比	内 接 率	外 接 率	求 心 率	細 長 比	
		I 領域性	II 一室性	III 規模性	IV 内包性	V 接続性																						
ア 主室付属型	13	0.13	-0.45	-0.25	-0.63	-0.92	1	0	1	4	0.26	31.9	34.2	88.9	13.6	17.0	5.5	9.1	0.35	0.38	1.27	0.51	0.50	0.16	0.33	0.55	0.74	2.63
イ 個室接続型	13	-0.57	-0.60	-0.17	0.39	0.65	1	1	2	5	0.43	35.1	46.9	96.7	18.7	18.9	7.9	3.9	0.36	0.49	1.43	0.52	0.40	0.19	0.40	0.29	0.77	1.87
ウ 内包型	9	0.07	0.59	1.33	0.74	-0.40	1	0	1	6	0.16	108.3	69.1	249.5	21.8	20.7	11.8	2.3	0.43	0.28	0.74	0.20	0.37	0.09	0.63	0.15	0.80	1.66
エ 一室拡張型	5	-0.32	1.81	-1.54	-0.14	0.66	1	0	1	1	1.00	55.3	0.0	77.9	18.3	29.9	12.5	16.9	0.72	0.00	0.00	0.37	0.00	0.27	0.41	0.58	0.57	4.73
オ 準主室型	2	3.30	-0.42	0.62	-1.37	1.96	1	3	4	4	1.00	35.8	44.8	131.7	212.0	83.2	26.0	23.9	0.32	0.37	1.41	7.46	4.74	1.58	0.22	0.50	0.69	1.16

注) ■：各項目の最大値 □：各項目の最小値

面的である度合いを表した求心率の平均値が最も高い(平均：0.80)まとまった領域であることがわかる。これらより、居室数の多い住宅で、まとまった形状をもつ中庭型の介在外部空間が挿入されたこの類型は「内包型」と名付けられる。代表例としては、一階の主室と二階の個室群との間に挿入された介在外部空間である「28. 長谷川A」が挙げられる。ここでは、介在外部空間へは個室や主室からは直接アクセスできず、共用の廊下を介してアクセスする形式となっており、人が常に留まっている居室の拡張的な空間としての存在するものというよりは、大きな面積を持つ内部空間に外気や光をもたらすために用意された光庭として機能している様子が見えてくる。一方で、周辺外部とは遮断された領域であることや、まとまりのある形状から、単に光や風を取り込むためだけに設けられた空間ではなく、プライバシーの高い中庭として活用できる場所でもあったと考えられる。

類型エは、表4より、一室性に対していずれも大きな正の因子得点を持ち、規模性に対して大きな負の得点を持つことから、最小限の住空間を持つ住宅であることがわかる。なお、表2の介在外部空間情報より、この類型に属する住宅はいずれも総室数が1の主室のみで住宅が構成されたワンスペース住居(一室空間)であることがわかる。また、表5より、これらの住宅に設けられた介在外部空間は、求心率の平均値が0.57と5つの類型のうち最も小さく、細長比が平均4.73と最も大きな線的な形状を持っていることがわかる。これらのことから、この類型は、図5の「11. 菊竹」のように、単一居室に線状の介在外部空間が配置されることによって居室領域を拡張した「室拡張型」と名付けられる。

類型オは、表4より、領域性に対して大きな因子得点を持つことから、住宅の内部空間に比べて大きくまとまった領域を持つ介在外部空間の存する住宅であることがわかる。また、表2と照らし合わせると、この類型に属する2つの住宅はともに室接続率が1.00であり、かつ

居室を複数(4室)持つ住宅であるため、介在外部空間がすべての居室を接続する、住宅の中心的な領域として存在しているといえる。これらのことより、この類型を、内部の主室に次ぐ、外部の主室的な領域である性質から「準主室型」と名付けることが出来る。代表例として、図5に示す屋上が準主室的領域となった「40. 手塚」が挙げられる。

7. まとめ

本研究では、建築の内外を媒介する内部の延長的な空間である介在外部空間をもつ住宅の平面図を対象に、介在外部空間の形状や、内部の主要な居室である主室および個室との接続関係などの図面情報を抽出して定量的に解析を行い、その多様性を検証した。結果は以下のとおりである。

- 1) 介在外部空間を持つ住宅の平面構成は、介在外部空間が内部の居室よりも大きく住宅の中心的な領域となっていることを示す「領域性」、内部空間が主室によって大きく支配されたことを示す「一室性」、内部の居室数が多く、豊かな内部空間の獲得のために付带的に介在外部空間が配された「規模性」、四周を建築に囲まれ、周辺の外部環境とは切り離されたプライバシーの高い共用の介在外部空間を確保しようとする「内包性」、介在外部空間が住宅内部の主室および複数の個室を繋ぐ共用性の高い空間となっている「接続性」の5つの因子によって決定付けられている。
- 2) 5つの因子の影響関係より、介在外部空間には、内部の主室に豊かな環境を確保するための「主室付属型」、個室群の住宅において複数の居室を接続する「個室接続型」、規模の大きな住宅に独立した占有的な外部が内包された「内包型」、ワンスペース住居の居住領域を拡大する「一室拡張型」、内部の主室に次ぐ中心的な領域を持つ「準主室型」の5類型が見出せる。

以上より、建築家の住宅作品の多くに存在する介在外部空間は、内部空間の構成に多様性をもたらすと同時に、それ自体が内部と対等な居室性を有する領域として計画されたものであるといえる。住宅作品の空間構成は、内部と密接な関係のある介在外部空間に着目することでその特質の一端を捉えることが出来る。

今後の課題として、より広範囲におよぶ分析対象の蒐集や敷地条件等の考慮による介在外部空間の通時的な分析や、地域別の考察などが挙げられる。

本稿をまとめるにあたって、統計解析手法および解釈の妥当性について助言を下された椎名久美子先生（大学入試センター）に、記して深甚の謝意を表します。

注

注1) 筆者らの先行研究（参考文献〔8〕,〔9〕）において、戦前の建築家による外観透視図には建築周辺の自然要素が豊かに描き込まれたものが多く見受けられることを指摘した。これらの中では、戦後に、著名な建築家である丹下健三をはじめとする都市へと向かう思潮が主流となるのに対して、戦前には、著名な詩人であり建築家であった立原道造をはじめとする自然環境へと向かう田園的な建築観が存在していたことを検証している。

注2) 国土庁（現・国土交通省）発行の『平成10年版土地白書』の中で、目黒区のある地区（A地区）と国立市のある地区（B地区）を例にあげて、昭和43年（1968年）から平成9年（1997年）までの約30年間の宅地の細分化の状況が示されている。A地区は、昭和43年には一区画当たりの平均320m²（計37区画）であったものが、平成9年には平均210m²（計57区画）となっており、また、B地区では、一区画当たりの平均390m²（計39区画）であったものが、平均260m²（計60区画）になり、いずれもこの30年間で区画数は1.54倍に増加し、住宅の敷地面積は2/3になっていることが指摘されている。

注3) 本研究において介在外部空間とは、具体的には、テラス（地上階に設けられた、建築物の外周部に付属する滞留可能な外部空間）、バルコニー（2階以上の階に設けられた、建築物の外周部に付属する滞留可能な外部空間）、屋上（建築物の最上階の上部に設けられた滞留可能な外部空間）、中庭（地上階に設けられた、建築物に包含された滞留可能な外部空間）、空中庭（2階以上の階に設けられた、建築物に包含された滞留可能な外部空間）の5つが該当する。これらは内部と自然環境を媒介する滞留空間として積極的に建築された部分と考えられる。なお、ピロティ（上部に建築の内部空間が存在する外部空間）は、建築の内部と周辺の自然環境を切断する部分とみなし、介在外部空間には含まない。また、玄関ポーチ等の人が一時的に留まる部分は介在外部空間には含まない。

4) 図面に表記された各室の用途は、設計時に想定してい

るものであって、その後、例えば客間であったところが寝室となったり、寝室であったところが書斎となったりとその用途は変化する可能性も考えられる。したがって、本研究では、居室の用途は主室と個室との2種類に分ける。主室は、台所が隣接・近接（分離）する、もしくは台所を内包する共用の室を指し、個室は、それ以外の居室を指す。主室と個室の決定的な違いは、水と火を使うか使わないかである。個室は基本的には一人もしくは二人のための空間であることが多く、複雑な動線を必要とはしない（水や火を使わない）活動（就寝、学習、趣味、視聴）等を行う空間であることが多いため、ある限られたスペースの方が都合がよく、間接的に外部を取り込むだけのスペースとなっている可能性が高いと考えられる。主室などの共用のスペースは水と火を使う比較的刺激しい動線を伴う活動（食事、喫茶、排泄、入浴、洗濯）が行われる場所であるため、直接的に外部と接続した視覚的にも物理的にも広がりのある空間として設けられている可能性が高いと考えられる。また、主室は単なる団欒の場であるだけでなく、個室の延長、もしくは個室が溢れ出た場とも考えられる。この顕著な例として、主室内に家具等で個室的な領域がしつらえられた包含個室と呼べる個室も存在すると考えられる。この場合、個室はないものと考え、居室としては主室のみが存在するものとする。なお、本研究において居室とは、便所・浴室・収納・廊下・階段等を除く、床・壁・天井・建具・家具で分割された長時間滞在可能な室を指す。

注5) 代表的な住宅作品とは、住宅作品を通時的に蒐集して論じられている文献^{[10] - [14]}に繰り返し取り上げられているものを指す。

注6) 細長比の単純な図形による概念図を図6に示す。細長比は、CADで描いた介在外部空間の平面形状を1度ピッチで回転させ、図形の左右上下端の座標を記録することで算出している。

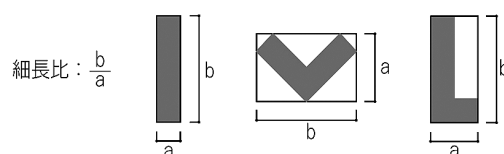


図6 細長比

注7) 統計解析は、代表的な統計パッケージソフトであるIBM SPSS Statisticによって行った。なお、本研究におけるデータの因子分析では、まず、代表的な分析手法である主因子法によって因子の抽出を行った後に、各変数間に相関があると仮定した斜交回転（プロマックス回転）によって因子の解釈を行った。しかし、プロマックス回転における各因子間の相関係数はそのほとんどが0.1を下回り、最高でも0.2と、相関がきわめて小さい結果となったため、因子間の相関を考慮しない直交回転（エカマックス回転）によって再度分析し因子の解釈を行った。

注8) 図4において、たとえば、「12. 西澤A」は複数の介在外部空間を有する住宅のうちのひとつの介在外部空間

間である。凡例では、これを「当該介在外部空間」と呼称して黒く塗りつぶしている。また、「その他の介在外部空間」とは、複数の介在外部空間を有する住宅内にある「当該介在外部空間」以外の介在外部空間のことであり、たとえば「12. 西澤A」の項目にある灰色部分は、「西澤B/C/D」のいずれかの介在外部空間を示している。また、塗りつぶしのない部分は内部空間を示している。

注9) 図7に示すとおり、融合距離15付近で5つのクラスターを得た。

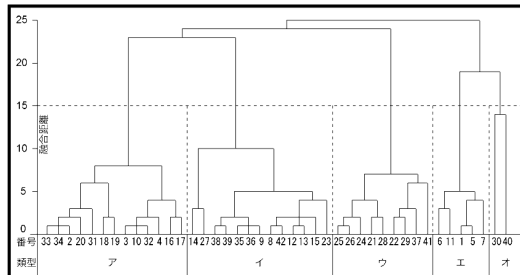


図7 デンドログラム

注) ウォード法、ユークリッド距離による。

注10) 本稿は、2011年度本学会春季大会にて発表した内容^[15]を修正、加筆したものである。

参考文献

- [1] 種田元晴, 安藤直見: “日本の住宅作品における様態の変遷に関する考察—建築の図面情報に関する研究”, 2009年度日本図学会秋季大会学術講演論文集 (2009), 27-32
- [2] Naomi ANDO, Motoharu TANEDA, Akihiro SHIBATA, “DIAGRAMMATIC PLANS OF JAPANESE HOUSES—A STUDY ON THE FORMS OF CONTEMPORARY HOUSES”, Proceedings of The 14th International Conference on Geometry and Graphics, 2010
- [3] 塚本由晴, 繁昌朗, 坂本一成, “現代日本の住宅作品における外部空間の分節と統合住宅建築の構成形式に関する研究”, 日本建築学会計画系論文集470号 (1995), 95-104
- [4] 川北健雄, “独立住宅における外部空間の限定形式に関する研究”, 日本建築学会計画系論文集493号 (1997), 161-168
- [5] 川北健雄, “1990年に発表された国内の住宅作品における外部と内部の配置構成に関する研究”, 日本建築学会計画系論文集497号 (1997), 103-110
- [6] 岡村航太, 小川次郎, 坂本一成, “外部空間の配列と接続からみた都市型住宅作品の構成—現代日本の住宅作品における内外の関係による構成形式(2)”, 日本建築学会計画系論文集552号 (2002), 141-146
- [7] 堀川佳奈, 岡河貢, “現代住宅における半外部空間の構成に関する研究”, 日本建築学会中国支部研究報告集33巻 (2010), 5171-5174
- [8] 種田元晴, 安藤直見, “立原道造の田園的建築観—透視図に表現されたその建築観”, 2007年度日本図学会大会学術講演論文集 (2007), 59-64

- [9] 種田元晴, 徳永祥樹, 安藤直見, “昭和初期の『新建築』誌に掲載された建築家による透視図表現について”, 2010年度日本図学会秋季大会学術講演論文集 (2010), 45-50
- [10] 新建築社編, 新建築1976年11月臨時増刊昭和住宅史, 新建築社 (1976)
- [11] 宮脇檀編著, 日本の住宅設計作家と作品—その背景, 彰国社 (1976)
- [12] ギャラリー・間編, 住宅という場所で, TOTO 出版 (2000)
- [13] ギャラリー・間編, 日本の現代住宅 1985-2005, TOTO 出版 (2005)
- [14] 尾上亮介, 竹内正明, 小池志保子, 図解ニッポン住宅建築—建築家の空間を読む, 学芸出版社 (2008)
- [15] 種田元晴, 安藤直見, “住宅平面における介在外部空間—建築と周辺環境を媒介する外部空間の図面情報解析”, 2011年度日本図学会春季大会学術講演論文集 (2011), 93-98

●2011年8月16日受付

たねだ もとはる

法政大学大学院工学研究科建設工学専攻博士後期課程

〒184-8584 東京都小金井市梶野町3-7-2

mt.totoharu@gmail.com

あんどう なおみ

法政大学デザイン工学部建築学科

〒102-8160 千代田区富士見2-17-1

n-ando@hosei.ac.jp

図学研究 第45巻 総目次

●第45巻1号(通巻131号)2011年3月発行

巻頭言

櫻井 俊明

研究速報

広視野3次元CGにおける歪除去

石井 充・川崎 寧史

作品紹介

正六面体の変形

松岡 龍介

作品紹介

花の照明デザイン —金澤月見光路2010

川崎 寧史

報告

2010年度秋季大会発表要旨

2010年度秋季大会報告

第45回国学教育研究会報告

平成22年度中部支部秋季例会報告

長坂 今夫・川崎 寧史

会告・事務局報告

●Vol. 45 No. 1 March 2011

Message

Toshiaki Sakurai

Letter

Elimination of Distortion in Wide View 3D CG

Mitsuru Ishii, Yasushi Kawasaki

Art Review

Transformation of Regular Hexahedron

Ryusuke Matsuoka

A Design of the Flowers Using the Lighting Illumination

—KANAZAWA TSUKIMIKORO 2010

Yasushi Kawasaki

Report

Summaries of Papers in the Autumn Meeting of 2010

Report on the Autumn Meeting of 2010

Report on the 45 th Graphic Education Forum

Report on the Autumn Meeting of the Chubu Area 2010

Imao Nagasaka, Yasushi Kawasaki

Newsletter

●第45巻2号(通巻132号)2011年6月発行

巻頭言

堤 江美子

研究論文

タイ王室寺院の壁画におけるラーマキエン物語と建物の表現方法について

辻合 秀一

研究論文

ウェブから取得した関連画像提示によるアイデアメモ作成支援

定国 伸吾・茂登山 清文

研究論文

南ドイツにおける透視図法の展開(1)

奈尾 信英

作品紹介

金澤中心部の空き店舗とストロートのデザイン

—TATEMACHI ART—

川崎 寧史

報告

第45回国学教育研究会報告(補遺)

島森 功・江川 澄子・山村 美紀

第4回デジタルモデリングコンテスト結果報告

近藤 邦雄

平成22年度中部支部冬季例会報告

長坂 今夫・横山 弥生

会告・事務局報告

●Vol. 45 No. 2 June 2011

Message

Emiko TSUTSUMI

Research Paper

About perspective of building and Ramakian in the wall painting of Thai Royal Wat Phra Kaew

Hidekazu TSUJIAI

Research Paper

An application for memo of ideas generation support with a function to display related images on WWW

Shingo SADAKUNI, Kiyofumi MOTOYAMA

Research Paper

The Development of Perspective in Southern Germany(1)

Nobuhide NAO

Art Review

Design of the Inner spaces of vacant shops along a street in the center of KANAZAWA—TATEMACHI ART—

Yasushi KAWASAKI

Report

Report on the 45 th Graphic Education Forum

Isao SHUMAMORI, Sumiko EGAWA, Miki YAMAMURA

Report of the 4 th Digital Modeling Contest

Kunio KONDO

Report on the Winter Meeting of the Chubu Area 2010

Imao NAGASAKA, Yayoi YOKOYAMA

Newsletter

●第45巻3号(通巻133号)2011年9月発行

巻頭言

荒木 勉

研究論文

Example Based Programmingに基づくCG制作の入門教育
近藤 邦雄・伊藤 彰教・三上 浩司・渡辺 大地

研究資料

図形に対する操作方法の違いが作業に与える影響について
—パズルの操作を例として—
宮腰 直幸

作品紹介

前立のデザイン—デザインにおける造形表現の可能性について—
松岡 龍介

報告

日本図学会2011年度春季大会報告
松田 浩一・奈尾 信英
日本図学会2011年度春季大会研究発表要旨
鈴木 広隆他
2011年度日本図学会賞選考結果報告
日本図学会2011年度新名誉会員紹介
第6回日本図学会論文賞
2010年度秋季大会優秀研究発表賞・研究奨励賞
第46回図学教育研究会報告
阿部 浩和
日本図学会北海道支部活動報告

新刊紹介

ル・コルビュジェ 建築図が語る空間と時間
加藤 道夫
演習で学ぶコンピュータグラフィックス基礎
辻合 秀一

会告・事務局報告

●Vol. 45 No. 3 September 2011

Message

Tsutomu ARAKI

Research Paper

Introduction to Computer Graphics by Example Based Programming
Kunio KONDO, Akinori ITO, Koji MIKAMI, Taichi WATANABE

Notes

Influence of Differences in Graphic Operation Procedures on Work
—Puzzle Operation as an Example—
Naoyuki MIYAKOSHI

Art Review

Design of Maedate
—Review the Possibilities for Figurative Arts in the Design—
Ryusuke MATSUOKA, Kazunori TSUKAMOTO

Report

Report on the Spring Meeting of 2011
Koichi MATSUDA, Nobuhide NAO
Summaries of Papers in the Spring Meeting of 2011
Hirotaka SUZUKI et al.
Report on the 2011 Award of JSGS
Introduction of New Honorary Members
Report on the 6th Annual Prize of JSGS
Report on the 46th Graphic Education Forum
Hirokazu ABE
Report on the Meeting of the Hokkaido Area

Book Review

Le Corbusier Space and Time of His Drawings
Michio KATO
Exercises in Elementary Computer Graphics
Syuichi TSUJIAI

Newsletter

●第45巻4号(通巻134号)2011年12月発行

巻頭言

面出 和子

研究論文

デジタルサイネージの画面切り替え効果における見やすさの評価
遠藤 潤一・茂登山 清文・中村 純

研究論文

ストーリーマンガ制作のための段階的なネーム構成支援手法
金剛 元・三上 浩司・伊藤 彰教・近藤 邦雄

研究論文

日本の住宅平面図における介在外部空間—建築図面情報の抽出による空間解析手法—
種田 元晴・安藤 直見

図学研究第45巻総目次

会告・事務局報告

●Vol. 45 No. 4 December 2011

Message

Kazuko MENDE

Research Paper

Evaluation of the Effect of Transition in Digital Signage Screen Designs
Junichi ENDO, Kiyofumi MOTOYAMA, Atsushi NAKAMURA

Research Paper

How to create "Name"
—A Storyboard Construction Method in Manga Production Screen Designs—
Kangon KIM, Koji MIKAMI, Akinori ITO, Kunio KONDO

Research Paper

External Mediation Spaces in Plans of Japanese Houses
—A Study on Method of Space Analysis by Extraction of Architectural Drawing Information—
Motoharu TANEDA, Naomi ANDO

Index of Volume 45

Newsletter

2012年度日本図学会春季大会(名古屋)の参加募集のご案内

2012年度春季大会は、名古屋で開催します。名古屋は日本の中央にあたり、開催場所の大同大学は、新幹線名古屋駅から20分、飛行機ならセントレア空港より30分です。全国から多数の研究発表と参加をお待ちしております。

記

1. 開催日：2012年5月12日(土)、13日(日)
2. 場所：大同大学滝春キャンパス
〒457-8530 名古屋市南区滝春町10-3
<http://www.daido-it.ac.jp/>
3. 交通：名鉄常滑・河和線「大同町」駅下車。徒歩3分
交通案内図
<http://www.daido-it.ac.jp/access/index.html>
4. 講演発表
 - 4.1 募集分野
研究発表分野は以下のとおりです。なお、最近の「図」に関する広がりや目覚ましいものがありますので、様々な分野の研究を期待します。
図学論／設計論／造形論／平面幾何学／空間幾何学／応用幾何学／形態構成／CG／形状処理／画像処理／CAD・CADD／図学教育／設計・製図教育／造形教育／教育評価／空間認識／図学史
 - 4.2 講演論文投稿日程
講演発表申し込み締め切り：2012年2月6日(月)
正午【必着】
講演発表原稿締め切り：2012年3月26日(月)
正午【必着】
 - 4.3 発表申し込み方法
以下の内容を記述した電子メールをお送りください。
○内容：(1)表題
(2)著者(著者全員とその所属)
(3)概要(200字程度)
(4)発表者(講演者)
(5)発表者が大会開催時1日目に35才以下(である、でない)※←どちらかを消す
※必ず記入してください
(6)連絡担当者の氏名、所属、住所、電話／FAX、メールアドレス
○送付方法：電子メールでconf2012sp@graphicscience.jp

へ、件名を「2012年度春季大会発表申し込み(発表者のお名前)」としてお送りください。

申込受領後、1週間以内に受領通知とともに執筆要領を電子メールにてお送り致します。お申込みから1週間以内に受領通知が届かない場合は、郵便またはFaxで日本図学会事務局宛にご連絡ください。

4.4 講演発表時間と発表機器

例年通り発表時間は質疑応答を含め約20分とします(講演発表件数によって若干の増減があります)。また、発表機器は液晶プロジェクタのみといたします。

4.5 講演論文集

論文原稿を印刷・製本して「2012年度春季大会(名古屋)学術講演論文集」といたします。

講演論文はメールにて下記にしたがってお送りください。フォーマット等については、講演発表申込後、ご連絡いたします。

○送付形式：電子原稿(Word形式とpdf形式の両方)を添付。

○送付先：conf2012sp@graphicscience.jp

○メールの件名：2012年度春季大会原稿(発表者氏名)

なお、講演論文集の掲載料といたしまして、5,000円をいただきます。

4.6 優秀研究発表賞・研究奨励賞

発表者を対象に、優れた研究発表をされた方を選考し、優秀研究発表賞として後日表彰します。

また35歳以下の若手研究者を対象に(過去に受賞された方を除く)、優れた研究発表をされた方を選考し、研究奨励賞として後日表彰します。

5. 参加費

一般：5,000円(講演論文集代を含みます)

学生(学部生、修士課程大学院生)：無料(講演論文集は別売となります)。

6. 懇親会

日時：2012年5月12日(土) 18:00~20:00(予定)

7. 出張依頼書

必要な方は下記の連絡先までご相談ください。

8. 連絡先

日本図学会2012年度春季大会実行委員会
conf2012sp@graphicscience.jp

9. 宿泊

宿泊施設は各自でお手配ください。

会告—— 2

第6回デジタルモデリングコンテストのお知らせ

日本図学会では、コンピュータを用いたデジタルモデリングコンテストを行います。ラピッドプロトタイピングを用いて制作できる複雑な動きを持つ機構、建築デザイン、工業デザイン、デジタルアート作品など幅広いジャンルの3次元モデルを募集します。

優秀な応募作品は、積層造形装置を利用して3次元モデルを実体化し、2012年日本図学会秋季大会で展示します。詳細は次号で掲載いたします。

会告—— 3

中部支部2011年度冬季例会

2011年度冬季例会は、北陸職業能力開発大学校のご協力により魚津で開催します。お忙しい時期とは存じますが、多数の研究発表の申込をお待ちしております。

なお、中部支部では2009年度の冬季例会から若手研究者の模範となる優秀な研究を発表した学生に対して「日本図学会中部支部奨励賞」を贈呈しております。受賞対象となる学生は、日本図学会会員が指導する学部学生および大学院生としています。この趣旨から、より多くの学生の発表を期待しております。



日時：平成24年2月28日(火) 13:00～

場所：北陸職業能力開発大学校

(富山県魚津市川縁1289-1 TEL0765-24-5552)

参加費：5000円(ただし、学生は無料)

内容：1) 研究発表

2) 懇親会

北陸職業能力開発大学校は、JR魚津駅からタクシー10分または魚津市民バス中島ルート20分(往路：12:00JR魚津駅前発→12:20北陸能開大前着、復路：17:27北陸能開大前発→17:47JR魚津駅前着)です。



研究発表の申込：e-mail または FAX で、下記申込先にお知らせ下さい。なお、奨励賞対象者の場合は指導者を明記して下さい。原稿は発表者が30部持参ください。詳細については、申込後ご連絡いたします。

2次会の参加申込：魚津駅周辺で行う予定です。e-mailで、下記申込先にお知らせ下さい。

申込先：日本図学会中部支部平成24年度冬季例会幹事

(辻台秀一, E-mail: tsujiai@tad.u-toyama.ac.jp)

会告—— 4

第15回国学国際会議 (ICGG 2012 Montreal) のご案内

来年8月にカナダのモントリオールで第15回国学国際会議が開催されます。これまで図学国際会議には、日本図学会から多くの皆さまに参加いただいて参りましたが、来年の国際会議でも日頃の研究・教育の成果を発表していただきたく、参加の検討をお願い申し上げます。会議で発表された優秀論文は査読を経て、JGG (Journal for Geometry and Graphics) に掲載される予定です。なお論文の投稿スケジュールは、概ね前回の京都大会と同様で、2012年1月15日(日)が抄録 (extended abstract) のメ切となっております。

詳細は、ICGG2012の Web サイト
<http://www.icgg2012.org/>
にてご確認ください。

日時：2012年8月1日(水)～5日(日)
場所：カナダ・モントリオール マギル大学
(McGill University, Montreal, Canada)

論文分野：

1. Theoretical Graphics and Geometry
2. Applied Geometry and Graphics
3. Engineering Computer Graphics
4. Graphics Education

投稿・参加登録等の日程：

予備登録	2011年12月31日(土)
講演論文抄録〆切	2012年1月15日(日)
講演論文採択通知	2012年2月25日(土)
講演論文最終原稿〆切	2012年5月12日(土)
ポスター発表抄録〆切	2012年3月31日(土)
ポスター発表採択通知	2012年4月16日(月)
ポスター発表原稿〆切	2012年5月19日(土)
事前参加登録〆切	2012年6月4日(月)

参加登録費：

一般：550カナダドル
(事前登録は480カナダドル、ISGG 会員は425カナダドル)
学生：185カナダドル

会告——5

2011年度日本図学会賞候補者の推薦について

学会賞候補者として適当と思われる方を、2011年12月25日(日)までに選考委員会に推薦していただきますようお願いいたします。推薦にあたっては、候補者のご氏名、業績リストおよび推薦理由を記して日本図学会事務局まで送付してください。なお、封筒の表に「学会賞推薦」と朱書きしてください。

会告——6

「図学研究」への論文・資料投稿のおすすめ

日本図学会では、図にかかわる研究を会誌「図学研究」を通して広く紹介しております。皆様の日頃の研究を是非ご投稿ください。特にこれまでの全国大会、本部例会、支部例会などで発表されたものをもとに論文として整えてい

ただくのはいかがでしょうか。

現在、大会の学術講演論文集の体裁が図学研究の論文と同じ形式となっています。英文アブストラクト等を付添するだけで投稿が可能ですので、多くの投稿をお待ちしております。

●基本分類キーワード

図学論／設計論／造形論／平面幾何学／空間幾何学／応用幾何学／形態構成／CG／形状処理／画像処理／CAD．CADD／図学教育／設計・製図教育／造形教育／教育評価／空間認識／図学史

●投稿時期と掲載号(予定)

第46巻2号(6月号)：2011年10月末〆切り

第46巻3号(9月号)：2012年1月末〆切り

第46巻4号(12月号)：2012年4月末〆切り

*上記は目安です。査読経過によって遅くなる場合があります。

投稿についての詳細は毎号の「図学研究」投稿規程または学会ホームページをご覧ください。

会告——7

2011年度会費納入のお願い

2011年度(2011年4月～2012年3月)会費を下記の要領で納入頂きたく、お願い申し上げます。

記

1. 会費

正会員	10,000円
学生会員	5,000円
賛助会員	(一口) 15,000円

2. 納入方法

事務局から送付されました郵便振替払込用紙(郵便振替口座番号00100-5-67992)をご利用ください。

日本図学会第490回理事会議事録

日時：2011年7月15日(金) 17:30~20:00

場所：東京大学駒場キャンパス15号館710室

出席者：11名(議決権10名) + 委任状10名

堤(会長), 安藤, 高, 今間, 館, 田中, 道川,
村松, 面出, 山畑(以上理事), 金井(前理事)

1. 議事録確認

- 第489回理事会議事録を確認した。

2. 事務局報告および審議

A. 会員関係

a. 申し込み・届出

以下の, 入会および退会を承認した。

i. 当月入会申し込み

- 正会員 澤野弘明氏(愛知工業大学)

近藤邦雄氏紹介

ii. 当月退会届出

- 正会員 筒口拳氏(NTTサイバーソリューション総合研究所) 紹介者なし

b. 会員現在数(7月15日現在)

- 名誉会員15名, 正会員286名, 学生会員13名,
賛助会員17社18口

B. その他

a. 事務局から

- 2011年度春季大会の残金126,473円を朝日新聞厚生文化事業団「東日本大震災救援募金」に寄付した。
- 独立行政法人科学技術振興機構に電子アーカイブデータ提供の申請を行った。

b. 他団体から

- 公益財団法人大川情報通信基金より「2011年度大川賞・大川出版賞(第20回)候補ご推薦のお願い」が届いた。
- 一般社団法人日本技術者教育認定機構(JABEE)より「2011年度定時社員総会ご報告」と議事次第, 総会資料が届いた。総会には平野重雄氏が出席した。

3. 編集委員会報告

- 面出委員長より, 以下の報告が行われた。
 - 図学研究132号は発行済み, 133号は査読中である。

- 電子査読システムのテスト運用を開始した。

4. 企画広報委員会報告

- 金井委員より, 横山(弥)企画委員長からの以下の報告が代読された。
 - サーバー関係
 - サーバーの管理についての報告が金井委員より届いた。
 - メーリングリストを整備した。
 - ドメイン移管は7月末に延期された。
 - 2011年度秋季大会関係
 - 鈴木(広)委員長から, 懇親会会場は, 研究発表会場と同じフロアのスペースを確保済みであるが, より良い場所が確保できれば変更する可能性があるとの報告があった。

5. 国際関係報告

- 堤会長より, 山口国際担当副会長からの以下の報告が代読された。
 - 第15回 ICGG に関する連絡はまだ来ていない。
 - 日中国際図学教育研究会議については, 引き続き中国側の連絡待ちである。

6. その他

- 堤会長より, 山口副会長からの以下の報告が代読された。
 - 錯覚美術館見学ツアーが, 6月17日に開催され, 10人の参加があった。
 - 科研費対策勉強会については開催の可能性を含めて引き続き検討している。

●議事録署名捺印理事

高, 山畑両理事が選出された。

●次回

日時：2011年9月12日(金) 17:30~

場所：東京大学駒場キャンパス15号館710室

日本図学会第491回理事会議事録

日時：2011年9月12日(金) 17:30~20:00

場所：東京大学駒場キャンパス15号館710室

出席者：11名(議決権10名) + 委任状9名

堤(会長), 山口(副会長), 安藤, 今間, 田中,
町田, 道川, 村松, 面出, 横山(ゆ)(以上理事),
鈴木(関西支部長)

1. 議事録確認

- 第490回理事会議事録を確認した。

2. 事務局報告および審議

A. 会員関係

- a. 申し込み・届出
 - i. 当月入会申し込み
 - 該当なし
 - ii. 当月退会届出
 - 該当なし
 - iii. 逝去
 - 名誉会員 小佐田哲男氏（東京大学名誉教授）
- b. 会員現在数（9月12日現在）
 - 名誉会員14名，正会員286名，学生会員13名，賛助会員17社18口

B. その他

- a. 事務局から
 - 独立行政法人科学技術振興機構に提供した，学会誌の電子アーカイブデータが納品された。
- b. 他団体から
 - 一般社団法人出版者著作権管理機構より「出版者著作権管理機構に分配された出版物からの複写に係る著作権使用料の分配について」の文書が届き，回答した。
 - 一般社団法人日本出版インフラセンター及び日本図書コード管理センターより「ISBN 国際分担金ご負担のお礼と会計報告」が届いた。
 - 画像電子学会より「画像電子学会第35回秋期セミナー」の案内と協賛依頼が届き，承諾した。
 - 独立行政法人科学技術振興機構より「J-STAGE ニュース」No. 28が届いた。
 - 財団法人金沢コンベンションビューローより学会開催アンケートが届き，回答した。
- c. 寄贈図書
 - 蛭子井博孝氏より「DOVAL 幾何学」が寄贈された。

3. 2011年秋季大会関係報告および審議

- 鈴木(広)委員長より，秋季大会の進捗について報告があった。
 - プログラムの1日目について，関東地方からの参加者に配慮して，開始時間を30分ずらすことを承認した。
 - 堤会長より，招待講演をされる韓宝玲先生を招待扱いにして，渡航費用を日本図学会から拠出したいとの提案があった。審議の結果，20～30万円を限度に費用を拠出することを承認した。

4. 2011年春季大会関係報告および審議

- 堤会長より，2011年春季大会優秀研究発表賞および研究奨励賞の開票結果の報告があった。審議の結果，各賞を以下の著者に授与する事を決定した。
 - 優秀研究発表賞
 - 堤江美子氏，石村彩氏，梶谷真由氏，鈴木佑衣菜氏（大妻女子大学），鈴木賢次郎氏（大学評価・学位授与機構）「MCTを用いた空間認識力調査—問題立体を実物模型で示した場合—」
 - 宮腰直幸氏（八戸工業大学）「利き手によらず使用できるノートの制作について」
 - 研究奨励賞
 - 廣瀬真輝氏（筑波大学），三谷純氏（筑波大学/JST ERATO），金森由博氏，福井幸男氏（筑波大学）「スフェリコンをベースとした幾何学玩具の形状デザインシステム」

5. 編集委員会報告および審議

- 面出委員長より，以下の報告があった。
 - 図学研究133号が入稿中である。
 - 電子査読システムは，仮運用中である。
- 面出委員長より，編集作業の効率化を目的とした計算機の購入の申し出があった。審議の結果，15万円を限度として計算機等の購入を承認した。

6. 国際関係報告

- 山口国際担当副会長より，次回のICGGが2012年8月1日から5日に開催される予定との報告があった。

7. 企画広報委員会報告および審議

- 横山(ゆ)理事より，横山(弥)企画委員長からの以下の報告が代読された。
 - 鈴木(広)実行委員長より，2011年秋季大会に46件の発表が集まった旨の報告があった。
 - 2012年春季大会の実行委員長を横山弥生氏（大同大），委員を長坂今夫氏（中部大）および定国伸吾氏（大同大），プログラム委員長を辻合秀一氏（富山大）にそれぞれ決定した。今後実行委員およびプログラム委員を若干名追加する予定である。
 - ホームページに掲載する原稿を集めている。
 - 8月31日締め切りであったモデリングコンテストの締め切りを，応募件数が少なかった事を理由に9月30日に延期した。これに関連して，理事から，応募件数を増やすために，設立趣旨，開催時期の見直しや，積極的な情報発信が必要との意見が出た。

- 委員から、研究奨励賞対象の発表を大会初日に集め、懇親会で結果発表すれば良いのではないかと、という提案が行われた。この提案に対して、理事から審査手順、表彰の準備などの手間を考えると実現は困難だという意見が出た。審議の結果、この提案を採用しないという事で合意した。

8. 支部活動報告

● 関西支部

- 鈴木(広)関西支部長より、第89回支部例会として鳥津製作所三条工場の見学を行う予定との報告があった。

● 議事録署名捺印理事

村松、町田両理事が選出された。

● 次回

日時：2011年10月14日(金) 17:30～

場所：東京大学駒場キャンパス15号館710室

日本図学会第492回理事会議事録

日時：2011年10月14日(金) 17:30～20:00

場所：東京大学駒場キャンパス15号館710室

出席者：8名(議決権8名) + 委任状14名

堤(会長)、山口(副会長)、今間、田中、道川、村松、面出、横山(ゆ)(以上理事)

1. 議事録確認

- 第491回理事会議事録を確認した。

2. 事務局報告および審議

A. 会員関係

a. 申し込み・届出

i. 当月入会申し込み

- 該当なし

ii. 当月退会届出

- 該当なし

b. 会員現在数(10月14日現在)

- 名誉会員14名、正会員286名、学生会員13名、賛助会員17社18口

B. その他

a. 他団体から

- 独立行政法人大学評価・学位授与機構より「公的資金の不適切な経理に関する調査について」が届き、回答を送付した。
- 独立行政法人科学技術振興機構より CrossRef 利

用に関する覚書の手続きについて文書が届いた。

- 独立行政法人科学技術振興機構より Journal@rchive 掲載記事検索の結果表示方式変更に関する文書が届いた。

- CG-ARTS 協会よりシンポジウム「S3DCGアニメーションの実践的教育の普及に向けて」の案内が届いた。

- 公益社団法人日本工学教育協会より「工学教育研究講演会協賛について(御礼)」と講演論文集(CD-R)が届いた。

3. 2011年秋季大会関係報告および審議

- 横山(ゆ)理事より、鈴木(広)委員長からの秋季大会の進捗に関する報告の代読があった。
- 中国側参加者の招聘費用の見積もりが240,000円なることが報告された。審議の結果、これを承認した。

4. ICGG2012に関する報告および審議

- 山口国際担当副会長より、ICGG2012に対し、日本図学会からの賛助金としてUSD2000を特別会計から拠出したいとの提案があった。審議の結果、これを承認した。

5. 企画広報委員会報告および審議

- 横山(ゆ)理事より、横山(弥)企画委員長からの以下の報告が代読された。
 - 2011年度モデリングコンテストに10点の応募があったとの報告が近藤委員長からあった。
 - 2012年度春季大会プログラム委員選出に関して、2012年度秋季大会プログラム委員長を入れる必要があるので理事会で決めてほしいとの依頼があった。これに対し、プログラム委員長の選出は企画委員会で行うことになっているとの指摘があり、事務局から企画委員長にその旨連絡することになった。

6. 編集委員会報告および審議

- 面出委員長より、以下の報告があった。
 - 図学研究133号を発送した。
 - 134号は12月発行予定であり、2本の論文が掲載される予定である。
 - 電子査読システムは、引き続き仮運用中である。
- 堤会長より、編集委員が、春季、秋季大会の優秀な発表を論文誌に推薦するのはどうかという提案があった。
- 横山(ゆ)理事から、491回理事会で面出委員長より申し出のあった計算機購入の見積もりがソフトウェア代

込みで170,000円弱となることが報告された。審議の結果、これを承認した。

- 議事録署名捺印理事

田中、今間両理事が選出された。

- 次回

日時：2011年11月11日(金) 17:30～

場所：東京大学駒場キャンパス15号館710室

I. 目的

本誌は日本図学会の会誌として図学に関する論文、資料などを掲載・発表することにより図学の発展に寄与するものである。

II. 投稿資格

日本図学会会誌「図学研究」に原稿を執筆し投稿することができるものは、原則として本学会会員とする。

III. 投稿原稿の種類

本誌は図学に関する研究論文、研究資料、解説などを掲載する。投稿原稿は原則として未発表のものとする。ただし、本学会が主催・共催する大会や国際会議での口頭発表はこの限りではない。なお、原稿種別とそれらの原稿ページ数は別途定めた投稿原稿種別に従うこと。

IV. 投稿手続き

本学会が指定する執筆要領に従った原稿により原稿正1部、コピー2部、および投稿申込書正1部、コピー3部を提出する。なお、郵送の場合には本学会編集委員会宛に送る。

V. 投稿から掲載まで

1. 原稿受付日は原則として本学会に原稿の到着した日とする。
2. 投稿論文は、複数の査読者の査読結果にもとづき、編集委員会が審議し決定する。その他の原稿の掲載については、編集委員会の判断に委ねる。査読の結果、訂正の必要が生じた場合は、期限をつけて著者に修正を依頼する。期限を越えた場合は、再提出された日を新たな原稿受付日とする。
3. 査読後の訂正は原則として認めない。
4. 著者校正において、印刷上の誤り以外の訂正は原則として認めない。ただし、著者から編集委員会への申し出があり、これを編集委員会が認めた場合に限り訂正することができる。

VI. 掲載別刷料

研究論文、研究資料に関しては、会誌に掲載するために要する費用の著者負担分と別刷50部の代金を、別に定める掲載別刷料の規定にしたがって納める。51部以上の別刷を

必要とするときには、投稿申込書に記入した冊数に従って別途実費購入する。

VII. 投稿要領

原稿執筆に当たっては、本規定ならびに本学会の執筆要領を参照すること。

VIII. 著作権

1. 論文等に関する一切の著作権（日本国著作権法第21条から第28条までに規定するすべての権利を含む。）は本学会に帰属するが、著作者人格権は著者に帰属する。
2. 特別な事情により前項の原則が適用できない場合は著者と本学会との間で協議のうえ措置する。
3. 著者が著者自身の論文等を複写・翻訳の形で利用することに対し、本学会はこれに異義申立て、もしくは妨げることをしない。

(本投稿規程は、2002年1月1日より施行する。)

賛助会員

株式会社アルトナー

〒222-0033
神奈川県横浜市港北区新横浜 2-5-5
住友不動産新横浜ビル 5F
TEL: 045-273-1854
FAX: 045-274-1428

オートデスク株式会社

〒104-6024
東京都中央区晴海 1-8-10
晴海アイランドトリトンスクエア
オフィスタワー X24
TEL: 0570-064-787
<http://www.autodesk.co.jp/>

共立出版株式会社

〒112-0006
東京都文京区小日向 4-6-19
TEL: 03-3947-2511
FAX: 03-3947-2539
<http://www.kyoritsu-pub.co.jp/>

斉藤システムサービス

〒168-0063
東京都杉並区和泉 2-42-20
TEL: 03-3324-3679
FAX: 03-3324-3679
<http://www.nekodasuke.jp/>

産業図書株式会社

〒102-0072
東京都千代田区飯田橋 2-11-3
TEL: 03-3261-7821
FAX: 03-3239-2178
<http://www.san-to.co.jp/>

株式会社島津製作所

〒101-8448
東京都千代田区神田錦町 1-3
TEL: 03-3219-5791
FAX: 03-3219-5520

ステッドラー日本株式会社

〒103-0027
東京都中央区日本橋 4-1-11
TEL: 03-3663-2851
<http://www.staedtler.co.jp/>

ソリッドワークス・ジャパン株式会社

〒108-0074
東京都港区高輪 3-13-1 高輪コート 5F
TEL: 03-5447-8084
FAX: 03-5447-8088
<http://www.solid.co.jp/>

株式会社武田製図機械製作所

〒130-0003
東京都墨田区横川 1-3-9
TEL: 03-3626-7821
FAX: 03-3626-7822
<http://www.takeda-ee.com/>

株式会社西田商店

〒556-0002
大阪市浪速区恵美須町 1-1
TEL: 06-6644-0788

日本通運株式会社首都圏旅行支店

〒105-8322
東京都港区東新橋 1-9-3 日通本社ビル18F
TEL: 03-6251-6359
FAX: 03-6251-6369
<http://www.nittsu-ryoko.com/>

ニューリー株式会社

〒613-0031
京都府久世郡久御山町佐古外屋敷125
TEL: 0774-43-3011
FAX: 0774-44-9288
<http://www.newly.co.jp/>

ネプラス株式会社

〒101-0021
東京都千代田区外神田 1-18-13
秋葉原ダイビル12階1202
TEL: 03-3253-0002
<http://www.n-plus.co.jp/>

株式会社ムトーエンジニアリング

〒141-8683
東京都品川区西五反田 7-21-1
TEL: 03-5740-8211
FAX: 03-5740-8219
<http://www.mutoheng.com/>

森北出版株式会社

〒102-0071
東京都千代田区富士見 1-4-11 九段富士見ビル
TEL: 03-3265-8341
<http://www.morikita.co.jp/>

株式会社養賢堂

〒113-0033
東京都文京区本郷 5-30-15
TEL: 03-3814-0911
FAX: 03-3812-2615
<http://www.yokendo.com/>

CG-Arts 協会

(財団法人画像情報教育振興協会)
〒104-0031
東京都中央区京橋 1-11-2
TEL: 03-3535-3501
FAX: 03-3562-4840
<http://www.cgarts.or.jp/>

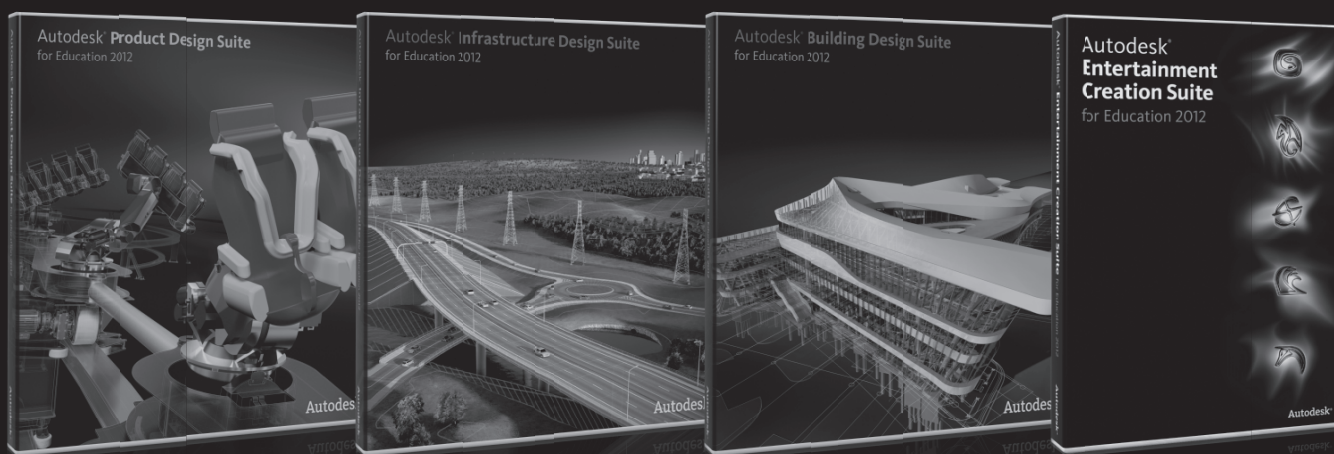
将来を担う学生、教育機関を支援

サステナブル デザイン、グローバリゼーション。企業は様々な課題に直面し、有望な人材の確保を求めています。

オートデスクは、デジタル プロトタイプ、BIM、デジタル エンターテインメントクリエーションを実現する業界屈指のデザイン テクノロジーに加え、解析/シミュレーション、ビジュアライゼーションまでをカバーできる幅広いラインナップを世界中で提供。世界中のデザインに携わるプロが使用しているソフトウェアをぜひご利用ください。



専用ソフトウェアをすべてバンドルして提供



教育機関・学生向け製品の詳細

<http://www.autodesk.co.jp/edu>

オートデスク株式会社 オートデスク インフォメーション センター TEL: 0570-064-787

※ Autodeskは、米国および/またはその他の国々における、Autodesk, Inc.、その子会社、関連会社の登録商標または商標です。その他のすべてのブランド名、製品名、または商標は、それぞれの所有者に帰属します。オートデスクは、通知を行うことなくいつでも該当製品およびサービスの提供、機能および価格の変更をする権利を留保し、本書中の誤植または図表の誤りについて責任を負いません。

© 2011 Autodesk, Inc. All rights reserved.

編集後記

この度は本号の発行が遅くなり、皆様には大変ご迷惑をおかけいたしました。本来ならば、大阪での秋季大会の前には入稿を終わらせたかったのですが、論文の査読日程などの関連もあり、中々スケジュール通りには進まない事を実感いたしました。今年から編集委員を仰せつかった新米ではありますが、ようやく全体の流れが見えて来た感じがいたします。現在、編集委員会では、論文投稿の電子化に取り組んでおります。編集作業は大変に手間がかかり、多くの人手を必要とする作業ではありますが、電子化によってその作業が効率化され、また関東以外の委員の方にも分業していただける可能性が見えてまいりました。まだまだ、道半ばではありますが、数ヶ月後にはスケジュールが楽々こなせるような編集委員会になれば良いなあと、今から期待しております。電子投稿移行に際し、みなさまの温かいご支援ご協力をよろしくお願いいたします。

(T. K.)

日本図学会編集委員会

- 編集委員長 面出 和子
- 編集担当副会長 荒木 勉
- 編集理事 安藤 直見
倉田 和夫
今間 俊博
定国 伸吾
竹之内 和樹
館 知宏
西原 小百合
三谷 純
宮永 美知代
森田 克己
山畑 信博
吉田 晴行
- 編集委員 加藤 道夫
斎藤 綾
椎名 久美子
堤 江美子

デザイン 丸山 剛

Journal of Graphic Science
of Japan

図学研究

第45巻4号（通巻134号）

平成23年12月印刷

平成23年12月発行

発行者：日本図学会

〒153-8902

東京都目黒区駒場3-8-1

東京大学教養学部

総合文化研究科

広域システム科学系

情報・図形科学気付

Tel : 03-5454-4334

Fax : 03-5454-6990

E-mail : office@jsgs.jp

URL : <http://www.jsgs.jp/>

印刷所：電算印刷株式会社

東京（営）

〒101-0054

千代田区神田錦町1-14

Tel : 03-3294-8094

Fax : 03-3294-6234

E-mail : s-takayama@d-web.co.jp

Journal of 図

Graphic 学

Science 研

of Japan 究

Vol.45
No.4
December
2011

JAPAN SOCIETY FOR GRAPHIC SCIENCE



<i>Kazuko MENDE</i>	01	<i>Message</i>
<i>Junichi ENDO, Kiyofumi MOTOYAMA, Atsushi NAKAMURA</i>	03	<i>Research Paper</i> Evaluation of the Effect of Transition in Digital Signage Screen Designs
<i>Kangon KIM, Koji MIKAMI, Akinori ITO, Kunio KONDO</i>	11	<i>Research Paper</i> How to create "Name" —A Storyboard Construction Method in Manga Production Screen Designs—
<i>Motoharu TANEDA, Naomi ANDO</i>	21	<i>Research Paper</i> External Mediation Spaces in Plans of Japanese Houses —A Study on Method of Space Analysis by Extraction of Architectural Drawing Information—
	31	<i>Index of Volume 45</i>
	33	<i>Newsletter</i>