グループ討論作業におけるアイデア共有支援と管理のための デジタルアーカイブの研究

○大西　智佳*1　川角　典弘*2
佐藤　優美*1　村松　佑紀*1

キーワード：デザイン発想　アーカイブ　エスキース・スケッチ　デジタル化　討論支援　協同作業

1. はじめに

デザイン企画段階では多くのアイデアスケッチが描かれ、図解・発想法を用いたデザイン討論を通じてアイデアの具体化が行われる。その際に多くのスケッチや写真をグループメンバー間で共有することにより、新たにデザインを考える際に大きなヒントとなる。しかし、従来方法ではアイデアをホワイトボードやカード等に記入するため、全ての作成履歴を適切に保存・共有することが難しい。

本研究では上記の問題点を解決するために、先行研究[1]を発展させ、ディジタルスケッチや写真等の画像データの保存・共有ができるアーカイブの構築を行った。

2. 従来技法のデザイン討論の観察調査

デザイン討論で行われる行為を観察調査し、アーカイブに必要な機能を抽出した。発想法を用いたデザイン案の創出実験から、行動観察を行った。発想法としては様々な種類が存在するが、デザイン分野ではグラフィカルなリソースをインタラクティブに扱える図解マップ技法を用いた。実験には、マインドマップ、マンダラート、アヤトゥス・カルタの 3 種類の発想法を用いた。本研究室の学生 6 名を対象に 3 名ずつの 2 グループに編成し、実験を行った。実験は発想法を用いたアイデアの「発散」と「構造化」、アイデアスケッチを描画させる「収束」の 3 段階で進めた。発散を 20 分、構造化 10 分、収束 10 分とした。テーマは多様に形を変形でき、身近にあるお菓子とした。同じテーマで発想法を行うとバイアスが生じることを考慮し、グループごとに異なる発想法とテーマで実験を行った。実験の様子をビデオ撮影し、観察を行った結果を図 1 に示す。

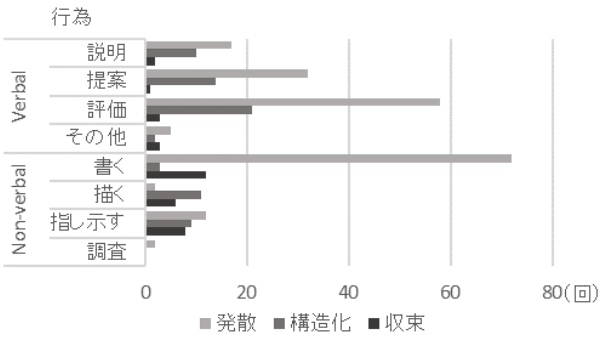

図 1.　従来技法のデザイン討論の行為

ある行為から別の行為へ移るまでの間を 1 回の行為があったと仮定し、行為の回数をカウントした。発散段階では「評価」や「提案」等の話し合いが多く確認された。また、アイデアやキーワードを「書く」行為が多く確認された。収束段階になるにつれて話し合いが減り、「書く」や「描く」個人作業が多く行われていた。

3. デザイン記録の管理状況調査

過去のデザイン記録からデータ管理状況を明らかにし、アーカイブで扱う必要があるデータの種類を調査した。研究室内にある過去 5 年分のデザインコンペの記録、計 7 題のコンペを対象とし、データが保存された日から最終日までをコンペの期間として、その期間を序盤、中盤、終盤とした。各段階で扱ったデータをファイル形式ごとに分類し、ファイル数をカウントした（図 2）。図 2 より画像データが最も扱われており、終盤になるにつれて 2D、3D データを多く扱う傾向があることが分かった。図 2 では形式ごとにデータを分類したため、画像の項目にはスケッチや写真などが混在していた。そのため抽出したデータを更にカテゴリに分類すると計 13 種類のカテゴリに分類できた（図 3）。更に、日付情報や作成者名が分からず従来のデータの管理方法が粗雑であることを再確認した。

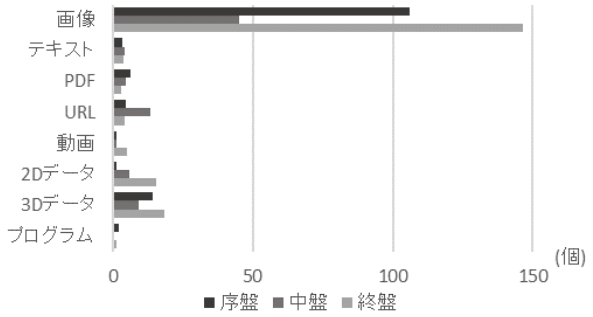

図 2.　形式ごとに分類したデータファイル数

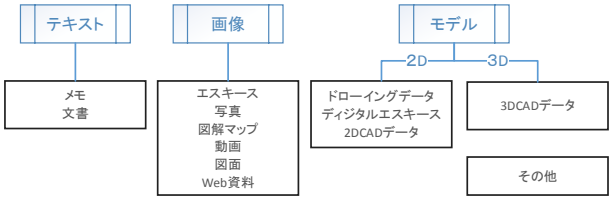

図 3.　デザインで扱うデータのカテゴリ

4. アーカイブの支援モデル

前述の調査結果から従来方法ではデザインプロセスの確認が難しく、また特定のメンバーやキーワードによる Resource の絞り込みができないことを確認した。更に、討論ではアイデアを思いついたがメンバーに伝えるにはまだアイデアが浅い場合や、複数のアイデアを組み合わせてアイデアの提案を行っていた。そのため、アーカイブには以下の 4 つの機能が必要だと考えた。

・TimeLine 表示

日付順に並べることでデザインプロセスを確認するための TimeLine 表示機能

・カテゴリやキーワードの検索

登録したスケッチやメモ等の Resource をカテゴリやキーワードで検索する機能

・Personal 表示

Resource をメンバーに公開するパブリックとメンバーに公開しないプライベートに設定する機能

・Proposal 作成

複数の Resource をまとめて一つの Proposal としてまとめる機能

アーカイブの利用イメージを図 4 に示す。個人作業を実線、協同作業を破線で示している。

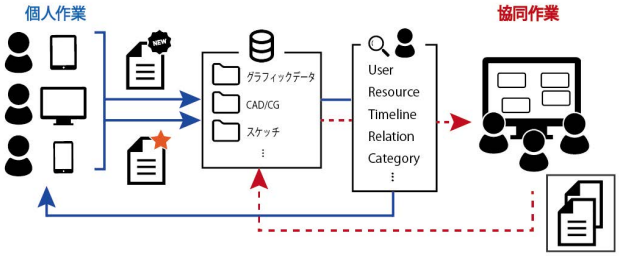

図 4. アーカイブの利用イメージ

5. アーカイブの構築

アーカイブは随時、編集・検証を行って構築していくため、レイアウトの作成が行い易く、マルチプラットフォームの FileMaker と FMServer を用いた。利用端末は PC・iPad を想定しており、それぞれに対応したインターフェースを作成した。アーカイブへのアクセスは iPad では FileMakerGo、PC では Web 公開機能の WebDirect を用いた。利用権限はデザイナー、管理者、オブザーバーを想定している。

構築したアーカイブの基本操作はディジタルスケッチや紙に書いたアイデア等を写真として電子的に保存し、Resource として登録・閲覧・評価することである。アーカイブの操作の流れを図 5 に示す。アーカイブに Resource を登録し、登録された Resource をパーソナルモードや、シェアモードで閲覧する。

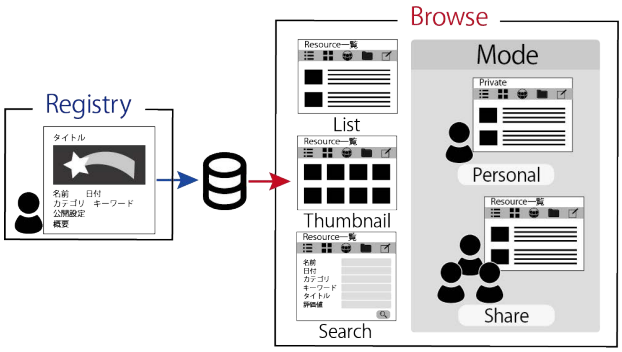

図 5. アーカイブの画面遷移

図 6. PC の Resource 登録例

Resource の登録にはタイトル、キーワード、概要を記入し、カテゴリ・公開設定の選択、データの挿入を行う。公開設定をパブリックに設定すれば、メンバーに公開されたシェアモードで閲覧できる。プライベートに設定すれば、メンバーには公開せずに、パーソナルモードでのみ閲覧ができる。図 6 に Resource の登録画面を示す。

Resource の評価は図 6 に示す下部分の「評価」の項目により 5 段階評価の星を付け、コメントを残すことができる。自分の Resource に対して自己評価やメンバーの Resource に対して評価ができる。各 Resource に対する平均評価値はリスト表示やサムネイル表示で表示される。

Resource の閲覧方法は作成日時順のリスト表示とサムネイル表示、メンバーごとの表示がある。図 7 にサムネイル表示の具体例を示す。キーワードやカテゴリ名による Resource 検索や、日付の降順・昇順に Resource を並び替えて閲覧することができる。

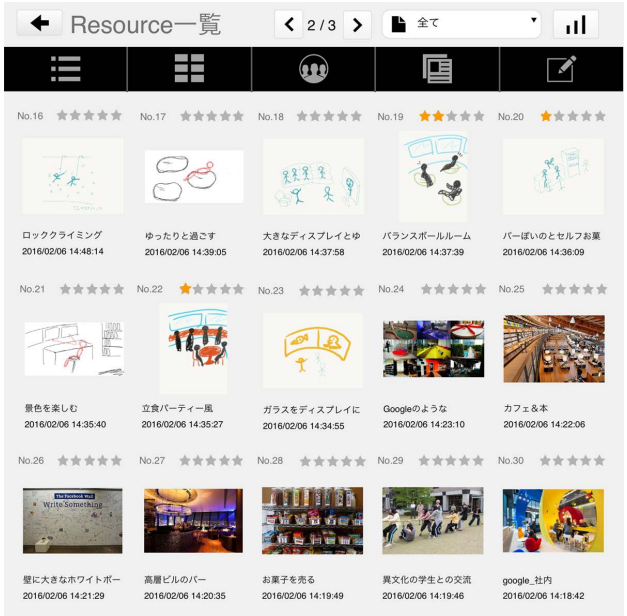

図 7. サムネイル表示

6. アーカイブの検証実験

構築したアーカイブがデザイン討論において適切に保存・共有でき、有用であるのかを検証するために、従来環境と提案環境でデザイン討論を行った。対象者は本学科生 12 名とし、メンバー3 名の 4 グループに編成した。各グループに双方の環境でデザイン討論を行った。学内施設を改善するテーマを与え、表 1 の手順で実験を行った。参考資料収集、アイデア発散、構造化、アイデア収束の順で討論を行い、1~3 個のアイデアへ収束させた。アイデアの発散には 635 法の発想法を 3 人で行った。本論ではこれを 335 法と呼ぶ。またアイデアの収束は、従来環境ではカード型の紙とマーカー、提案環境では大型ディスプレイにカード型の Resource 画像、ペンを用いた。図 8 にアイデアの収束風景を示す。

表 1. 検証実験の流れ

	従来環境	提案環境
参考資料収集	集めた資料を DropBox で共有	集めた資料をアーカイブで共有
アイデア発散	335 法のアイデアスケッチ	335 法のディジタルスケッチ アーカイブへ登録
構造化	ポイント評価法で評価 1 人持ち点 7 点	ポイント評価法で評価 1 人持ち点 7 点
アイデア収束	点数付きアイデアを整理 1~3 個のアイデアへ収束	点数付きアイデアを整理 1~3 個のアイデアへ収束

・従来環境

紙とペン,ホワイトボード,マーカー

・ディジタル環境

iPad2,iPadPro,WindowsPC,ApplePencil, AdobeSketch, ペイント,SHARP BIGPAD 60V 型 PN-L602B

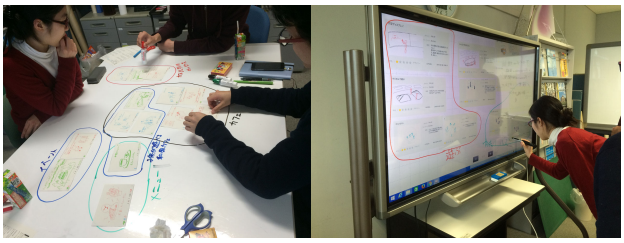

図 8. (左)従来環境のアイデア収束風景
(右)提案環境のアイデア収束風景

実験後、アーカイブの有用性とユーザビリティ評価を検証するため 5 段階評価のアンケートを行った。評価は 1 を低評価、5 を高評価とした。ユーザビリティ評価のアンケート項目は仲川[2]を参考に役立ち感、操作の分り易さ、構成の分り易さ、見やすさ、反応の良さの 5 つの項目を作成した。またアーカイブの利用イメージを図解させ、図 4 に示すワークフローと一致が確認できれば、1 点ずつポイントを付けて理解度を調べた。

7. 実験結果

従来環境と提案環境のアンケートを比較した結果、「メンバーが登録した参考資料の意図が理解できた」の項目では提案環境が高評価であった。有意水準 5%で両側検定の t 検定を行った結果を表 2 に示す。提案環境で $p=0.06$、$0.05<p<0.10$ であったため有意傾向にあると考えられる。また、「メンバーからの評価コメントは役立った」の項目では $p=0.00$、$p<0.05$ であるため有意差が確認された。従来環境では「メンバーからの評価コメントは役に立つと思うか」という質問項目で回答を求めており、役立つと思う回答が多かった。しかし、提案環境では評価コメントが役立ったと感じていないため、評価コメント方法を改善する必要がある。

WebDirect と FileMakerGo でアーカイブにアクセスした場合のユーザビリティ評価の検証結果を図 9、表 3 に質問項目を示す。見やすさの項目、構成の分り易さの質問項目 7 においては双方ともに高評価であった。一方で反応の良さや操作の分り易さの項目は低評価であった。役立ち感の項目では FileMakerGo 使用者は高評価、WebDirect 使用者は低評価であった。WebDirect は実験中に表示のチラつきや、固まる等の動作が確認された。

アーカイブの利用イメージ調査では、アイデアの発散は個人作業、Resource の評価、アイデアの収束は協同作業であることを 8 割以上の人が理解していた。しかし、アーカイブから Resource を引用する、収束した内容をアーカイブに登録する行為には理解が及ばなかった。本実験では、アーカイブから Resource を画像として引用する機能が十分ではなく、手作業で行ったため理解が及んでいないと考えた。そのため、デザインの収束作業段階の機能を充実させた後、長期的な実験が必要である。

表 2. 従来環境と提案環境のアンケート結果

質問項目	従来環境		提案環境				
	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	確率P	t 値	自由度
参考資料を共有することは役立った	4.00	0.91	4.17	0.69	0.44	0.80	11
メンバーが共有した参考資料やアイデアの意図が理解できた	3.00	1.15	3.83	0.99	0.06	2.06	11
思う様にスケッチができた	3.67	1.11	3.50	1.38	0.77	0.30	11
メンバーがどんなアイデアを考えているか確認できた	4.42	0.49	4.17	0.80	0.39	0.90	11
メンバーのアイデアスケッチや参考資料を参考にアイデアを考えた	4.08	1.11	4.00	0.91	0.86	0.18	11
メンバーのアイデアスケッチをすべて確認できた	3.92	1.19	4.17	1.14	0.43	0.82	11
メンバーのアイデアスケッチに星を付けて評価できた	4.33	0.94	4.42	0.95	0.84	0.21	11
メンバーからの評価コメントは役立った	4.33	0.75	2.83	0.69	0.00	5.74	11
複数のアイデアを組み合わせてアイデアを思いついた	4.00	0.91	4.55	0.50	0.22	1.31	10
スケッチや文字の書き込みを行った	4.33	0.62	4.27	0.96	0.81	0.25	10
アイデアを 1～3 個にまとめることができた	4.42	0.64	4.00	0.85	0.22	1.30	10

表 3. ユーザビリティ評価の質問項目

1	目的の Resource や Proposal を見つけることができた
2	メンバーの Resource を評価できた
3	Resource や Proposal の属性情報が理解できた
4	メニューやアイコンボタンの動作は理解できた
5	ヘルプがなくても使い方はすぐに理解できた
6	思い通りに操作ができた
7	アーカイブのデザインには統一感がある
8	メニューの構成がわかりやすい
9	Resource アイコンの大きさは適切であった
10	文字やボタンの大きさは適切であった
11	ストレスを感じず操作できた
12	アーカイブの動作速度は適切であった

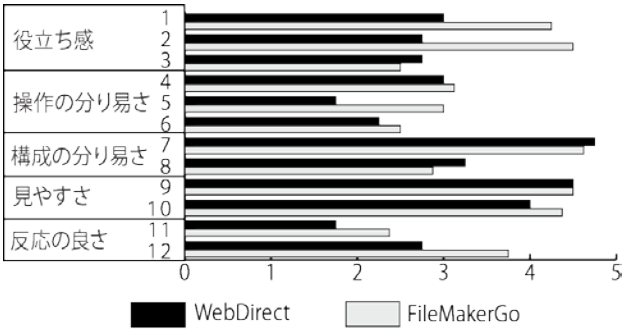

図 9. アーカイブのユーザビリティ評価

8. アーカイブのユーザビリティ検証実験

前述の実験結果から、現状のアーカイブでは操作が分かりにくい、という問題点が明らかになった。そのため、分かり易いインターフェースへ改良するために、実際にデザインを行う際にアーカイブを用いた実験を行った。実験では、次世代のモビリティがテーマのコンペを本研究室のゼミ生 7 名で行い、デザインの初期段階にアーカイブを用いた。デザインの初期段階とは参考資料収集やアイデアスケッチを作成する段階のことを呼び、本実験では被験者に非同期環境でアーカイブに Resource を登録させた。アクセス方法は 6 章と変わらず、使用端末は各自の持っている端末とした。実験終了後にアーカイブを用いて煩わしかった点や欲しかった機能について記述回答させた結果を表 4 に示す。

表 4. アーカイブの操作性・機能についての記述回答

Resource 画面からホーム画面に戻る時の方法が分からなかった	iPhone で使用した際、画像のあげ方がわかりませんでした
アップを中断したい時のやり方は説明を聞いてからわかりました	画像などのアップロード時にいちいち選択しなければならない
カテゴリ分け表示の機能よりはキーワードで選び換えて表示できる機能が有用性が高いと感じた	どういう内容が書いているのかを確認するためにクリックで拡大してほしかった
画像などアップロードした時に反映されているか分かりづらかった	使用する端末はある程度の画面サイズが必要だと感じました

Resource 画面からホーム画面に戻る時の方法が分からないと 2 人が回答していた。そのため、ホームボタンの配置を全てのページで同様に設定し、他のボタンとの差別化を図る必要がある。またホーム画面に、戻るボタンを設置したことによりユーザがホーム画面を認識し難くなっていると考えられる。更に、画像などをアップロードした際に反映されているか分かりづらい、という意見からユーザの操作に対するフィードバック機能を追加する必要がある。これらの意見を参考にインターフェースの改善を行う必要がある。

9. まとめ

ディジタルスケッチ等の画像データを保存・共有するアーカイブを構築した。アーカイブを用いたデザイン討論では Resource の確認作業において有用であった。しかし反応の良さや操作の分り易さが低評価であった。今後はインターフェースの改善と、デザインの収束段階の機能を追加する必要がある。

本研究は JSPS 科研費 JP25350012 の助成を受けたものである。

[参考文献]

[1] 東埜一輝,「アイデアスケッチの管理・共有のための Web データベースの構築」和歌山大学卒業論文, 2013

[2] 仲川薫, 須田亨, 善方日出夫, 松本啓太「ウェブサイトユーザビリティアンケート評価手法の開発」, 第 10 回ヒューマンインターフェース学会, 2001

＊1 和歌山大学 大学院生
＊2 和歌山大学 講師・工博