

# グラフィックファシリテーションによるデザイン討論支援の研究

## APEX/VPBv2 の開発と機能評価

○川角 典弘\*<sup>1</sup> 宮田 和也\*<sup>2</sup>  
川邊 秀明\*<sup>3</sup> 松榮 将也\*<sup>3</sup>

キーワード：討論支援 グラフィックファシリテーション Web グループ発想

### 1. 研究目的

建築企画段階では、一般的に複数の設計者と関係者によるデザイン討論作業を通じてアイデア生成とコンセプトの検討を行い、最終的にひとつのデザイン案として収束されていく。このような討論作業では、はじめは参加者の自由な思いつきや連想するイメージを多数出し合い、ホワイトボードやカードに記入したアイデアを参加者間で共有していく「アイデア発散段階」と多彩なアイデア群を比較しながら、関連のあるものをまとめたり、アイデアの優劣を検討したりしながらその関係を整理し、ひとつに絞り込んでいく「アイデア収束段階」の2つのフェーズが想定される。また地域まちづくり活動では、建築デザイナー以外に地域住民や団体関係者が企画討論作業に参加する「まちづくりワークショップ」がよく実施されている。ワークショップ形式の討論では、ホワイトボードや模造紙、カードや付箋紙等を使って、多数の発言やアイデア群の整理を行い、討論全体を俯瞰的に眺めながら議論を展開する必要があり、次のような問題点が存在する。

- ・ 図解やマップ化等の「見える化」に対応した適切なグループ討論技法の導入
- ・ 討論を経て合意形成にいたる過程の正確な記録や履歴管理が曖昧

これまでに我々は、Web ベースでアイデア整理と討論履歴の管理を行う APEX/VPB システムの開発を行ってきた。<sup>[1][2]</sup>複数の Web ピンナップボード上で、サムネイルアイコンのアイデアリソースを扱う APEX/VPB は発散と収束に対応した討論支援を想定していた。

しかし、より円滑で効率的なグループ討論による協同作業には、討論内容の図解といった「見える化」に対応したファシリテーション技法<sup>[3]</sup>の導入による構造化段階と討論内容をデジタル的に記録としてアーカイブしていく機能強化が必要と考えた。そこで、本研究では、ビジネス討論でよく利用されるグラフィックファシリテーション（以下、GF）に着目し、デザイン企画やワークショップで行われるアイデア整理や討論図解の作業支援を行うインターフェース VPBv2 を提案、プロトタイプを開発する。また VPBv2 を活用したデザイン討論実験を行い、その有効性と今後の課題点を抽出する。

### 2. GF の有効性とデザイン討論への応用

GF は、グループ討論作業においてホワイトボードや模造紙等に参加者の発言や論点をグラフィカルに図解し、比較的短時間で効率的な議論を行う技法である。その特徴および効果は次のようなものがある。

- ・ 討論全体を俯瞰的に眺め、参加者の理解を助ける
- ・ 参加者の当事者意識を高める
- ・ 議論の脱線や論点の逸脱を防ぐ
- ・ 既出のアイデアから新しいアイデアを触発する
- ・ 討論や合意プロセスを「見える」成果として保存

デザイン討論作業への GF 導入のためにマインドマップやカード記述+グルーピング技法を取り入れた討論実験を実施し、被験者（学生5名）へのヒアリングとアンケート調査を行った。その主な点を表1に示す。

表1 デザイン討論への GF 活用の利点と問題点

■GF の利点
図に記録する事で発想・会話が促進
発想の偏りが軽減、広い視点からアイデア抽出可能
図解で構造化作業や収束作業が円滑に行える
■GF の問題点
GF 手法によっては柔軟な思考を妨げる
一度記述したら、修正や加筆、図の移動が難しい
記述されたアイデアの探索・関連性が把握しにくい
記録の蓄積や共有・再活用が難しい

この結果から GF 技法は、デザイン解決案を模索する企画段階でのグループ作業に有効で、図解による「見える化」は創造的なアイデア生成に役立つ反面、紙とマーカーによるアナログ作業では、試行錯誤しながら進むデザイン討論プロセスでのアイデア群の編集や関連付けの構造化作業に煩雑さ伴うことが明らかとなった。

### 3. ビジュアル発想支援ツールの機能比較

カードおよびマインドマップ形式で「見える化」を行うビジュアルシンキングツールはすでにいくつか利用可能であり、基本操作や機能の比較を行った。（表2）これらのツールでは、デスクトップパソコンやタブレット PC 上で手書きやスケッチの記入、画像の並べ替え、リンク付け、全体俯瞰（拡大・縮小表示）が行え、一部のツ

ルでは、Web 上で共有した共同作業を行える。しかし、単一のマップシートの作成 (2~6)、複数の表示モードに未対応 (1,5 以外)、DB と連携していない (1~6) ため、過去の作業履歴を蓄積できない、等の点で段階的に変わるデザイン討論作業全体を支援するには不十分である。

表 2 カードおよびマップ形式の思考支援ツール

1.ideaWallets	iOS, カード, BS, AXIS, SWOT 分析シート
2.Mindjet	iOS, マインドマップ形式, リンク付け他
3.MindNode	iOS, Mac, マインドマップ, 画像リンク他
4.popplet	iOS, Web, セミラティスマップ, 手書き
5.MiNDPIECE	Mac, マインドマップ, シート分析他
6.iCardsort	iOS, カード形式のみ

#### 4. 討論支援インターフェースの提案と開発

我々が開発してきたピンナップボードに似た操作で討論支援を行う Visual Pinup Board (以下、VPB) [1] のコンセプトを発展させ、GF 機能を追加した VPBv2 の開発を行った。APEX/VPBv2 はクライアント側に Adobe Flash で構築したインターフェース、サーバ側は PHP と MySQL による RDB で構成している。資料の登録や活用・蓄積を行う APEXv2 と設計リソースをグラフィカルに参照できる VPBv2 のシステム概要を図 1 に示す。

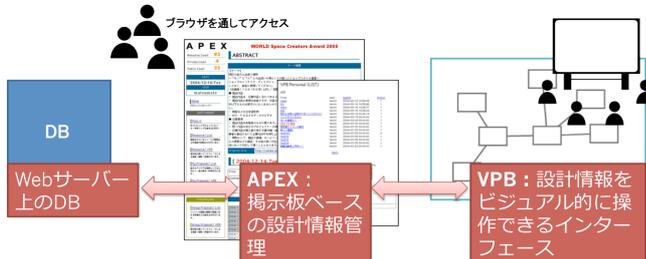


図 1 APEX/VPB のシステム構成とフロー

#### 5. デザイン討論作業の段階プロセスモデル

VPBv2 では、従来のアイデア発散とアイデア収束の 2 段階プロセスモデルにアイデアリソース群をグラフィカルに表示しながら、並べ替えやグルーピング、分類を行うアイデア構造化段階を導入している。VPBv2 で実装した 3 段階モデルによるワークフローを図 2 に示す。

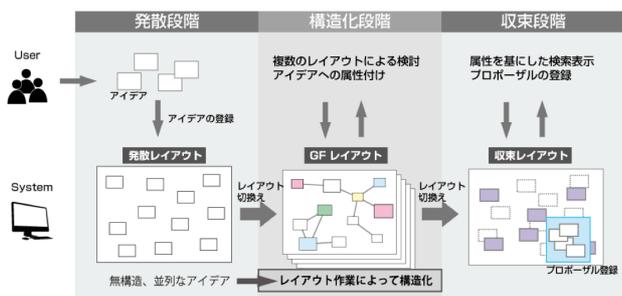


図 2 発散、構造化、収束の 3 段階討論モデル

GF には、図解による情報表示と整理技法に軸分割型、ツリー (階層) 型、マトリクス型、時系列型、マップ型等があるが、VPBv2 では、マトリクスによる軸分割型とセミラティス構造を持つマップツリー型に対応した 3 つのピンナップボード形式のインターフェースを想定した。

##### ○Normal PB

リソースのアイコンを Web ブラウザ上に自由にレイアウト、登録したリソースの一覧表示と編集を行う。

##### ○Classify PB

4 象限のマトリクス表示でデザインリソースの分類やカテゴリ分けを行うことで討論作業の進展とともに増加するデザインリソースを重要度別に整理する。

##### ○Relation PB

個々のアイコンを伸縮するリンクで結ぶことで、デザインリソースのもつつながりや関連性をグラフィカルに表示するセミラティス構造のマップ表示を行う。これら 3 つのピンナップボードは、討論プロセスにおいて随時切り替え可能である。

以上の GF 対応ピンナップボードのインターフェース形式を図 3 に示す。

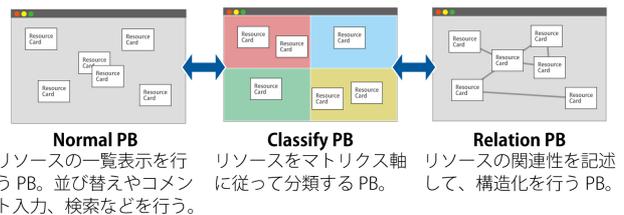


図 3 VPBv2 の GF 対応インターフェース

APEX/VPBv2 でのデザイン討論作業の流れは、図 4-1 で示す 4 象限の作業フェーズ「リソース PB-プロポーザル PB」と「Personal モード-Public モード」を組み合わせた 4 段階を遷移していくことで討論作業を展開する。

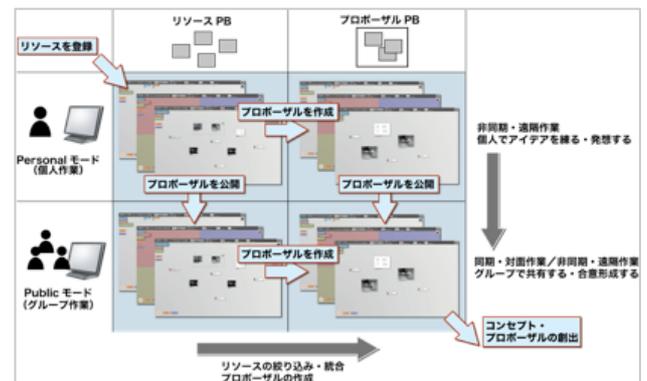


図 4-1 デザイン討論作業の 4 フェーズ

##### ○Personal モード+リソース PB

個人登録したリソースの閲覧・検索・個人作業での構造化。アイデアリソースは原則、他に公開されない。

##### ○Public モード+リソース PB

グループ作業による公開リソースの閲覧・検索・構造化とプロポーザルの作成を行う。(図 4-2)

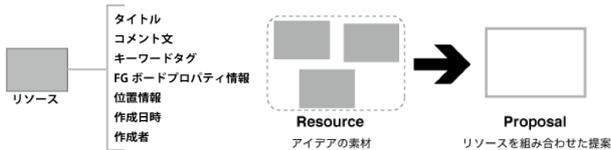


図 4-2 リソース PB での登録とプロポーザル作成

○Personal モード+プロポーザル PB

個人作業でのプロポーザルの登録・閲覧・公開への準備作業を行う。

○Public モード+プロポーザル PB

グループ作業でプロポーザルの閲覧・評価。提案されたプロポーザルに対するコメントや検討を行う。(図 4-3)

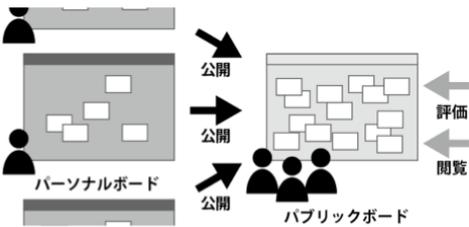


図 4-3 プロポーザル PB への公開と検討作業

それぞれの段階で、VPBv2 は GF によりアイデアや意見のリソースを構造化しながらとりまとめていく。実際の討論作業を通じて生み出されるデザイン発想（アイデア）は、スケッチや画像の一部分、キーワードとなる単語等、断片的なリソースの取捨選択や着目と組み合わせから実現されるが、本研究で提案する手法では、イメージおよび短いテキストが創造的な思考を展開する最小単位であると仮定し、討論内容全体を俯瞰する包括的なパターン（レイアウト）からデザイン思考を記録・表現できると考えた。

6. VPBv2 のインターフェース構成

APEX/VPBv2 の基本画面構成と役割について図 5-1～5-6 で説明する。参加者は、事前にデザインリソースとなる画像（写真やスケッチ等）、テキストをライブラリに登録、「リソース PB」で共有される。(図 5-1)

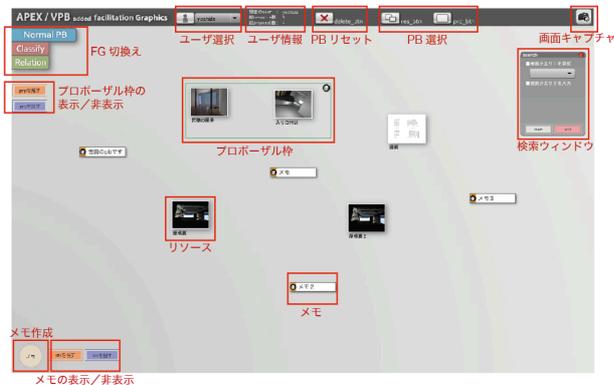


図 5-1 リソース PB の基本画面

参加者はリソース閲覧やコメント記入、複数のリソースをもとにプロポーザル案を作成、保存する。(図 5-2)



図 5-2 リソース PB の登録・編集サブウィンドウ

リソースは属性（登録者、日付、キーワード等）で絞り込んで操作可能で、任意のまとまり（プロポーザル）として編集される。(図 5-3)



図 5-3 リソース PB での検索と表示

GF モードのピンナップボード表示では、カテゴリや重要度について個人/グループで整理し、構造化する。4 象限の属性を設定できるマトリクス表示では、SWOT 分析のように登録されたリソースやプロポーザルをピンナップボード上でレイアウトすることで、カテゴリ分けを行う。(図 5-4)

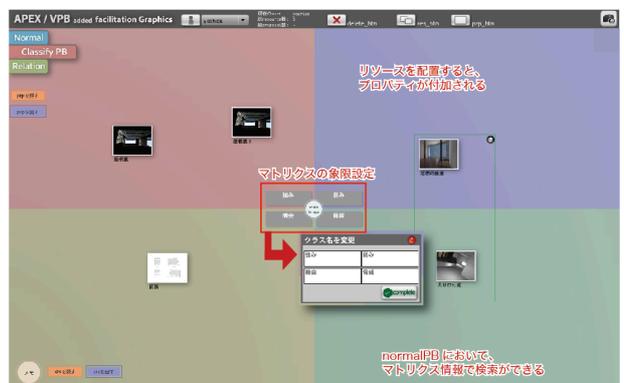


図 5-4 マトリクス表示

リレーション表示は、関連するリソース、プロポーザルを伸縮するリンクで結び、セミラティス構造のネットワーク構造を記述、階層的に構造化を行う。(図 5-5)

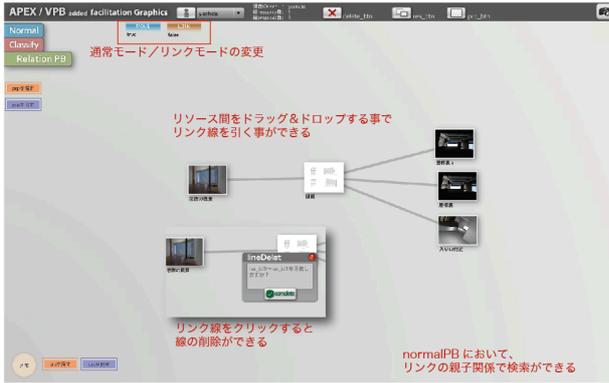


図 5-5 リレーション表示

個人／グループでの検討と構造化作業を経て、デザイン提案はプロポーザルとして公開・共有される。個々のプロポーザルはクリックで展開、クリティークを書き加えるなどの評価を行う。(図 5-6)



図 5-6 提案プロポーザルの表示

これらの一連の討論作業は、Web ブラウザで表示した画面で操作でき、プロジェクト投影された電子ホワイトボードと電子ペンでの対面・同期環境や遠隔地の参加者を結んだ分散・非同期環境でも利用可能である。

## 7. インターフェースの操作性評価

APEX/VPBv2 の操作性 (使い勝手)、機能を評価する被験者実験を行った。簡単なレクチャー後、設定タスクについて、PC 端末で単独作業を行う個人作業とプロジェクト+マルチマウス+電子ペン+マルチキーボード環境のグループ作業で、それぞれのタスクで操作性・デザイン性・機能コンセプトの理解についてアンケートとヒアリングを行った。その結果を表 3、図 6 に示す。

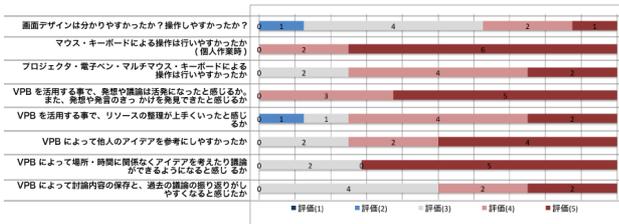


図 6 インターフェース評価の結果

表 3 インターフェース評価のためのタスク一覧

■ 個人作業の評価タスク
1人10枚程度、画像をネットから集める
アカウントを作成・ログインして画像をアップロード
「VPB を開く」から自分のリソース PB を開き、リソースにタイトル・コメントを入力
GF・検索・付箋メモ機能を使い、リソースを整理
プロポーザル (提案) を登録する
プロポーザル PB を開き、プロポーザルの内容を確認
公開したいプロポーザルを「パブリック」に切り替え
他の人の PB を閲覧する
■ グループ作業の評価タスク
登録したリソース・プロポーザルをパブリックで確認
GF・検索・付箋メモ機能等を利用し、リソースを整理
プロポーザルを登録

## 8. GF 対応 VPBv2 による討論支援の評価

VPBv2 の討論支援機能を検証するため、ホワイトボード、カード記入方式の従来技法の討論と VPBv2 を利用したシステム環境の討論との比較実験を行った。まちおこしのアイデア作成という討論テーマに対し、デザイン案の発散・構造化・収束の作業タスク (表 4) を作成した。

表 4 比較実験のタスクシートと作業フロー

	【従来環境】	【導入環境 (対面)】	【導入環境 (分散)】
発散段階	ブレインライティングによって、アイデアを抽出する	アイデアを画像化してシステムに登録する。アイデアを閲覧してコメントを書き込む。	アイデアを画像化してシステムに登録する。アイデアを閲覧してコメントを書き込む。
構造化段階	模造紙上にカードを並べ、グルーピング・関連性記入を行い、構造化する。	プロジェクト画面で、VPB インターフェース (リソースボード) を用いて、構造化する。	個人の PC 画面で、VPB インターフェース (リソースボード) を用いて、構造化する。
収束段階	いくつかのアイデアグループにラベリングを行い、提案アイデアをまとめる	プロジェクト画面で、プロポーザルを作成 (プロポーザルボード)、パブリックボードに公開する。	個人の PC 画面で、プロポーザルを作成 (プロポーザルボード)、パブリックボードに公開する。
共有段階	抽出された提案を確認する。また、振り返りを行う。	プロジェクト画面で、提案されたプロポーザルを確認する。また、振り返りを行う。	プロジェクト画面で、提案されたプロポーザルを確認する。また、振り返りを行う。

実験組み合わせとして、カードとマーカーペンによる【従来環境】、電子ホワイトボードと電子ペンやワイヤレスマウスを使う【導入(対面)環境】、参加者が PC 端末から個別に VPBv2 を利用する【導入(分散)環境】とした。被験者は学生チーム 3 名で行った。(図 7) この実証実験で作成された APEX/VPBv2 の討論検討画面を図 8-1~8-2 に示す。(図 8-1, 8-2)



図 7 従来技法 (左) と VPBv2 による討論風景 (右)



図 8-1 従来環境とシステム導入環境 (対面利用)



図 8-2 従来環境とシステム導入環境 (分散利用)

実験後、アンケートおよびヒアリングによる意見聴取と操作性のポイント評価を行った。構造化段階での作業に対する以下の評価軸に対してシステム環境は従来環境をやや上回る結果を得たが、対面作業はカードやマップ記入が会話をしながら行える対面環境の方が直感的に理解しやすい、分散環境では、会話なしでのアイデア整理がやや煩雑だが、個人作業のため、アイデアの分布を理解しやすいとの評価が見られた。(図 9-1, 9-2)

- ・ 構造化-1 多くのアイデアを構造化しやすい
- ・ 構造化-2 思い通りにアイデアを整理できた
- ・ 構造化-3 様々な視点でアイデア検討・整理できる
- ・ 構造化-4 特定アイデア、何があるかを把握しやすい



図 9-1 構造化段階の評価 (従来・システム比較)

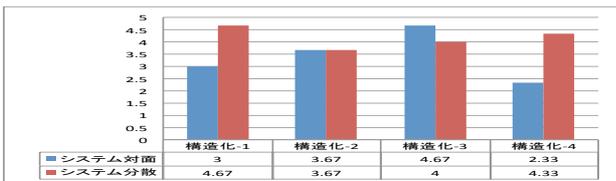


図 9-2 構造化段階の評価 (システム対面・分散)

これらの考察と結果から APEX/VPBv2 の有効性・課題が表 5 のように明らかになった。(表 5)

表 5 GF 対応 VPBv2 の検証結果 (一部抜粋)

■インターフェースの有効性
PB の切換えで複数視点からの検討が容易
討論が進むにつれ作業画面が整理され、煩雑になりにくい
時間・空間的な制約がなく作業可能。記録や共有が容易
対面利用では構造化作業に関して評価が高く、分散利用では情報収集・収束作業に関して評価が高い
■課題点
従来技法に準ずる操作性・インターフェースの改善
より柔軟性のあるアイデア整理、表現を行える機能が必要
非同期におけるコミュニケーション機能の改善

## 9. まとめと今後の課題

本研究では、GF のデザイン討論への導入とデジタル環境での実装、プロトタイプを検証結果について述べた。具体的なワークショップでの検証や有効性の確認はこれから進める予定だが、まちづくりワークショップでは非専門家である参加者でも感覚的に使いこなせる操作性と作業フローに対応する必要があると考えている。

なお、本研究は H21 年度科研費研究「IT を活用した遠隔地間まちづくりワークショップにおける討論及び合意形成支援研究」(課題番号: 21560637) の助成を受け行われた。

### 【参考文献】

- 1) 川角典弘他, 『Visual Pinup Board による協同設計支援インターフェースの提案』, 第 28 回情報・システム・利用・技術シンポジウム論文集, 2005
- 2) N. Kawasumi etc, The APEX/VPB & MAP: Graphical Design Interface and Archive for distributed collaboration, Proceedings of eCAADe 26, 2008
- 3) 堀公俊・加藤彰, 『ファシリテーショングラフィック』, 日本経済新聞出版社, 2008
- 4) 黒川昭治郎, 大西康伸, 両角光男, 村上治郎, 本間里見. パーソナルベース型設計情報交換・共有システムの運用手法の提案と評価: 設計演習授業のための協調設計支援システムの開発と運用に関する研究その 3. 日本建築学会, 2009
- 5) 大西康伸, 両角光男. 建築協同設計における意志決定を支援する非同期討論ツールの開発と実践的検証. 日本建築学会計画系論文集, 2011
- 6) 吉田知央, デジタルメディアを活用したワークショップ支援に関する研究-ファシリテーショングラフィックによる討論支援インターフェースの開発-, 和歌山大学大学院システム工学研究科修士論文, 2011

\*1 和歌山大学システム工学部デザイン情報学科 講師 工修  
 \*2 和歌山大学システム工学部デザイン情報学科 学部生  
 \*3 和歌山大学大学院システム工学研究科デザイン科学クラス  
 タ

# Research of Visual Discussion Support Tool with Graphic Facilitation

## Development and Evaluation of APEX/VPBv2 System Environment

○Norihiko KAWASUMI\*<sup>1</sup> Kazuya MIYATA\*<sup>2</sup>  
Hideaki KAWABE\*<sup>3</sup> Masaya MATSUZAKA\*<sup>3</sup>

Keywords : Discussion Support, Graphic Facilitation, Web Service, Group Work

### Background

Generally, the discussion process is unclear and complicate for participants of design project. They have to manage a lot of materials and resources about design problem to find a lucid solution. The method of graphical visualization is quite useful for design discussion and it is easy to mediate the various opinions on creative workshop environment. But these methods are not well supported with digital technologies in practical design procedures.

### Approach

So I focused on the Graphic Facilitation methods that are commonly adopted in business conference. It is able to realize efficient group working using with visual framework of issues and offered the various aspects to solve the design problems. We have studied the several design exercise to evaluate how we are able to optimize these methods for primary architectural design projects. Then we proposed the three leveled discussion model for workshop environment.

### Proposal and System Development

I have developed the web based collaborative discussion system, the APEX/VPB, Architectural Proposal Exchanging / Visual Pinup Board system, and then I tried to enhance our system environment with Graphic Facilitation methods. The new APEX/VPB is consisted of three different pinup boards, the Normal, Classify Matrix and Relative Link interfaces that is support the active and interactive design debate both of face-t-face and distributed meeting on web network. This system was developed with rich interface technologies, Adobe Flash and AIR on client side, and well structured relational database to archive design resources and proposals that combined the various design materials in project.

### System Evaluation

I executed the design experiments to evaluate the interface usability and discussion procedures in APEX/VPB environment. We examined it in experimental trial with students' discussion. They tried to register their ideas, for example, sketch, keyword and image to APEX/VPBv2 system and arrange and re-organize them on the interactive web pinup board to create their own solution. After the several experiments both of system adopted and conventional method, they send out questionnaires. And we got the good results about our proposed system interface.

### Conclusion

Our developed discussion mediating system with interactive web technologies are useful and efficient both of face-to-face and distributed collaborative discussion on the web. Then I aim to practice it in actual workshop and design studio for education in near future.

---

\*1 Lecturer, Department of Design & Information Science, Wakayama University, Mr.Eng.

\*2 Undergraduate, Department of Design & Information Science, Wakayama University

\*3 Graduate, Graduate School of Systems Engineering, Wakayama University