

累積型発想支援における 複数タブレット端末の活用

爰川 知宏[†] 五郎丸 秀樹[†] 前田 裕二[†]
伊藤 淳子^{††} 宗森 純^{††}

近年、組織における知識・ノウハウ活用の重要性が高まっている。限られた時間・人的稼働の制約のもとで、累積 KJ 法のような本格的な累積型発想法を実施する際の課題と要件を人・時間・作業環境の観点で整理し、複数のマルチタッチ対応タブレット端末の適用可能性について考察する。

Supporting Accumulated Creativity using Multiple Tablet Gadgets

Tomohiro Kokogawa[†] Hideki Goroumaru[†] Yuji Maeda[†]
Junko Itou^{††} and Jun Munemori^{††}

Recently the importance of using know-how in the organization as their core competency is on the increase. We discussed supporting genuine accumulated creativity, such as accumulated KJ method, under restriction of time and human resources. We discussed the problem and the requirement based on human resources, time and workspace, and proposed the practical use of multiple multi-touch tablet gadgets as group creativity workspace.

1. はじめに

近年、インターネットや携帯電話に代表される ICT 技術の急速な発展と普及により、

企業をとりまく環境が急速に変化してきている。グローバルな企業間競争が激化するなか、大きく変化する市場や多様化する技術に適応し、より短いサイクルでの商品開発、継続的な業務効率化・コスト低減、迅速な意思決定を行い、絶えずイノベーションを生み出していくことが企業活動に求められている。その原動力として、企業組織に内在する知識・ノウハウを有効に活用し、新たな知識を創造する営みが重要性を増している。「工業の時代」の先に到来するものとして「知識の時代」の概念が 1960 年代後半に提唱された[1]が、そういった時代がまさに到来しつつある。

また、長引く不況によるリストラ、非正規雇用の拡大、団塊世代の大量定年退職(2007 年問題[i][2])といった雇用環境の変化により、組織において担当者個々が持つ知識・ノウハウの継承が難しくなっている。引き継ぐべき担当者がいない、あるいは引き継ぎに十分な時間が確保できないなどで、多くの知識・ノウハウが組織として継承されず、散逸・消失していくことが大きな懸念材料となっている。

そうした中、組織内に散逸し、担当者個々が暗黙知として持つ知識・ノウハウを形式知として表出し、組織の知識・ノウハウとして有効活用する手段として、発想法が注目されている。発想法は体系的な手順にしたがってアイデアを抽出・整理する手法の総称である。代表的な発想法として、ブレインストーミング[3]、KJ 法[iii][4]、マインドマップ[iii][5]などがあり、それぞれ発案者自身による著書のほか、解説書、論文、支援ツール等が数多く発行されている[6]。

一方で、組織内の知識・ノウハウ活用のニーズの高まりとは裏腹に、その知識を抽出するための稼働(時間・人)の確保がますます困難になる、というジレンマを多くの組織が抱えている。前述のような競争の激化や雇用環境により、商品開発や業務効率化に対する要求サイクルがますます短くなってきており、知識・ノウハウの活用が必要となる場面が多くなる一方、リストラや雇用抑制等に伴う組織人員の減少も相まって、担当者の業務はさらに多忙を極めている。さらにはグローバル化に伴う活動拠点の拡大により、必要な知識を持つ担当者を捉まえて意見を聞いたり、一同に集めて会議を行ったりすることが困難になりつつある。多くの発想法においては、優れた成果を得るには手法の正しい習得・熟練を要するとともに、反復的な実践が必要であることを説いているが、常に短期的な成果が求められる中で、担当者への教育はもとより、「関係者を一堂に集め、数日かけてじっくりと発想法に取り組む」というような多大な稼働をかけること自体困難なのが、多くの組織の実情である。そのため、ごく限られた時間で表面的に発想法を試行するだけで終わってしまうことも少なくない。

本稿では、組織において本格的な発想法を実践し知識を抽出する上での課題および

[†] NTT サービスインテグレーション基盤研究所

NTT Service Integration Laboratories

^{††} 和歌山大学

Wakayama University

i 実際には定年後再雇用などの施策が広く実施されたため、現時点で問題は顕在化していない。

ii KJ 法は(株)川喜田研究所の登録商標である。

iii マインドマップは Buzan Organization の登録商標である。

解決すべき要件について整理を行い、主として KJ 法をターゲットとした、ICT 技術による支援アプローチについて提案・考察を行う。

2. 累積型発想法

前述の通り発想法は数多く提案されているが、基本的な流れとしては、

- 1) 思考を行い、アイデアを抽出する
- 2) 抽出したアイデアを整理し、関係性を可視化する
- 3) 2)で可視化された結果から結論を導出

となっている。1)の手順を体系化したものの代表例がブレインストーミングであり、多くの発想法においてもその概念は取り入れられている。KJ 法の場合は、2)で近い関係のアイデアを束ねてラベルを付け(A 型図解化)、3)において文章としてまとめる(B 型文章化)ところまでを規定している。マインドマップでは 1)で抽出したアイデアから派生するアイデアを 2)で放射状に線で繋いでいく。発散的思考で頭の中を整理することを目的とすることから、結論導出までは規定していない。KJ 法やマインドマップ以外の実践例として、竹内らは、危機管理業務における見える化を推進するツールとして BFD(Business Flow Diagram)を提案している[7]。ここでは業務内容を上司から部下への把握可能な指示数を 7 つに限定し、1)で抽出した業務指示を 2)で用意した Magical7 という名の 7 つの枠に当てはめることで、全体を鳥瞰したうえで、最終的に必要な業務フローを 3)にて DFD(data Flow Diagram)の形で導き出す。

いずれの手法を用いた場合も、短時間実践しただけで質の高い発想が得られたり情報整理が行えたりすることは稀であり、手法の十分な理解と熟練、および十分な実践時間が必要である。さらに表出される知識・ノウハウの質を向上するためには、1)~3)の一部あるいは全部を反復的に実施することで、より深い思考を行えると考えられている。一部の発想法ではさらに、思考の過程を幾つかのラウンドに分け、ラウンド毎に中間解を作りながら反復的に手法を適用することを規定しているものがある。本稿ではこれらをまとめて「累積型発想法」と呼ぶ。

図 1 に累積型発想法の例を示す。KJ 法の場合、思考と経験の反復による問題解決モデル(W 型問題解決モデル)に基づいた、2 ラウンドないし 6 ラウンドにわたる累積 KJ 法の実施手法が提案されている。図 1 の例 1 は 6 ラウンド累積 KJ 法のモデルであり、2 ラウンドの場合は例 1 のラウンド 5 までを、1~3 ラウンドと 4~5 ラウンドをそれぞれひとまとめにして実施する。マインドマップにおいては、グループでのマインドマップの実践方法として、個人でのブレインストーミングから少人数ディスカッションを経て熟成に至る 7 段階のステップに分け、途中ステップを複数回繰り返すことで思考の再構築・改良を行う手法が提案されている。

これらの累積型発想法は当然ながら非常に多くの時間が必要であり、単体の発想法に比べても実施が困難である。また、時間の関係で途中のラウンドで作業を中断した場合、中間解をどのような形で保持すれば以降のラウンドをスムーズに再開できるのか発案者も詳細に触れていないケースが多く、実践の場で試行錯誤が行われているのが実態である。

例1: 6ラウンド累積KJ法



例2: グループ・マインドマップ

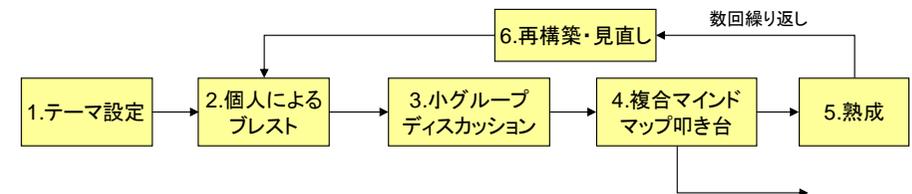


図 1 累積型発想法の例

3. 関連研究

本稿では発想法として KJ 法を主として扱うことから、KJ 法の支援ツールを中心に関連研究を紹介する。

KJ 法の支援ツールについても、数多く研究あるいは市販されており、基本的には「紙同様の作業環境を画面に実現する、あるいは遠隔地からの参加など、場所を選ばず使うことができる」といった観点での ICT 支援が中心である。

GUNGEN-SPIRAL II[8]では、アイデア収集から KJ 法まで一貫した支援を行うことを目指し、Web ブラウザを介した作業空間共有による遠隔地含めた分散 KJ 法を実現

している。端末として通常の PC だけでなくスマートフォン(iPhone)やネットブック、据置型の大きな画面タッチパネル端末(Diamond Touch Table)などにも対応し、スマートフォンでアイデアを収集して据置端末で KJ 法実行、あるいはスマートフォンで遠隔地から KJ 法に参加といった柔軟な利用環境を提供している。

GUNGEN-TOUCH II[9]は、Diamond Touch Table を用いて、紙面上に近い操作感と広い画面を提供する。半自動的な島作成を行ったり、操作者を識別してラベルの向きを補正したりすることができる。GUNGEN-Photo[10]では、さらに写真をカードとして用いた KJ 法を行う環境を提供し、位置情報等を活用した島作成を行う機能も持つ。

KUSANAGI においては、複数の PC の画面を連結して巨大な作業画面を作り、その上で複数のマウスを用いた複数ウィンドウへのネットワーク同時操作を、ミドルウェア GLIA を用いて実現している[11]。

GDA においては、複数台の PDA を持ち寄って 1 つの共有作業空間を作ることで、PDA が持つ画面の狭さを緩和し、場所を選ばず KJ 法を行える環境を提供する[12]。

GUNGEN DX II においては、ビデオゲーム「テトリス」を模したインタフェースにより短時間で島作成を行える機能を提供し、これによりラベル数が数百となる場合においても KJ 法の島作成を効率的に行える[13]。

これらのアプローチは、従来の紙ベースでの KJ 法では不可能であった遠隔地からの参加など幾つかの課題を解決しているが、本格的な実践にはまだ多くの課題が残っており、紙ベースの手法を凌駕するのは容易ではない。据置型端末では利用場所に制約を生じ、PDA やスマートフォンはそもそも画面サイズの制約が大きい。多様な端末が使えることは反面、端末が替わることで操作性の違いが生じ、思考の妨げになったり操作の慣れに時間を要したりする。遠隔地からの参加も対面作業に比べるとコミュニケーション上の壁が存在する。

さらには、PC、PDA、スマートフォンといった汎用端末は、基本的には個人が単独で操作することを前提としており、複数人による協調作業はもともと想定されていない。操作的にも 1 端末を同時に使えるのは一人だけに限定するなど制約が生じる。そのため、Diamond Touch Table のような専用ハードウェアを用意するか、あるいは KUSANAGI のネットマウスのように、他端末からのマウスカーソルを 1 端末に集めて遠隔操作できるようにする必要がある。

4. 課題と要件

4.1 利用シーン

組織における知識・ノウハウ抽出が必要な場面として以下を想定する。

(A) 次世代の担当者への技術・技能の伝承

特定の担当者が退職することで、組織のコアコンピタンスとなる技術・技能(いわゆる匠の技)を二度と再現できなくなったり、製品の保守や業務そのものの遂行に支障を生じたりすることを防ぐ必要がある。2007 年問題においては、団塊世代の熟練作業に頼り明文化されてこなかった生産プロセス等に関する知識・ノウハウの散逸が特に懸念された[14]。

(B) 大規模/長期プロジェクトにおけるノウハウの継承

大規模インフラの構築や宇宙探査のような、一つのプロジェクトが複数年にまたがるケースにおいては、プロジェクト終結までに多くの人が携わり、プロジェクトを去る人の知識・ノウハウを残すとともに、新たに入ってくる人に対し迅速に共有していく必要がある。また、次のプロジェクトにも生かすためには、プロジェクト終結後もその知識・ノウハウを可能な限り保持していく必要がある[iv]。

(C) 発生頻度は低い重要な業務に対する担当者の教育

災害対策(地震・台風のような天災だけでなく、プラント火災など人災も含む)やパンデミック対策などの危機対応業務では特に、一旦事象が生じてしまった後の効率的な事後対応が必要となるが、実際に事象を体験する機会は稀であるため、マニュアルだけでは伝わらない経験者の経験や知識・ノウハウを生かせるように担当者のスキルを向上させることが重要である。

4.2 累積型発想法実施上の課題

前述の利用シーンにおいて、時間および人的稼働に対する大きな制約の元で、累積 KJ 法のような本格的な発想法をグループで実施するためには、あらかじめ以下の準備が必要である。

・ 人の確保(メンバの選定)

基本的には、知識・ノウハウを持つ人((A)においては熟練技術者、(B)においては実作者、(C)においては経験者)はもちろんのこと、その知識・ノウハウを直接利用する人、さらにはマニュアル等の形でまとめる人も参加する必要がある。

・ 時間の確保

必要なメンバが全員参加可能な時間を確保する。いずれの発想法においても 1 回の実践にはまとまった時間が必要であり、累積発想法ではさらに多くの時間を要し、複数日に分けて確保する必要がある。また、正しく実践するには熟練を要することから、初めてあるいは経験の少ない参加者がいる場合は、手法

iv 小惑星探査機「はやぶさ」のプロジェクトリーダーである川口淳一郎氏は、7年にわたる「はやぶさ」運用終了後のインタビューにおいて、「知識を受け継ぐ人材を育てねばならない。はやぶさの運用が終わったその日から散逸は始まっている。活動の場が必要だ。」と語っている(産経新聞, 2010年7月5日)。

- そのものや使用ツールに関する説明やトレーニングにも時間を割く必要がある。
- 作業環境(場所, 作業空間)の確保

参加者が一堂に会し, 外部からの割り込みを極力排除して作業できる場所を確保する必要がある。また, 作業空間としては, 紙ベースの場合は付箋紙等, ICT による支援ツールを用いる場合は PC 等を確保し, 参加者に使用方法を説明する必要がある。

多くの組織において累積型発想法のため上記を実施するのは, 実際問題として非常に困難である。メンバについては, 知識・ノウハウを持つ人の多くは特に多忙であるケースが多く, 稼働を確保するのは容易ではない。時間についても, 複数日にわたってメンバ全員の稼働を確保し続けるのは非常に困難である。作業場所については, 拠点の分散などにより, そもそも一堂に会すること自体が大きなハードルとなるケースも多く, 作業ツールについても, 想定する利用シーンでは常に新規の参加者が見込まれることから, 説明やトレーニングの稼働を無視することはできない。

4.3 解決すべき要件

以上の通り, 累積型発想法実践のために十分なメンバ/時間/環境の確保が現実的に困難であることから, 以下を前提としたアプローチを検討する必要がある。

- メンバ全員の稼働が常に確保できるとは限らない
特にキーパーソンとなる, 知識・ノウハウを持つ人の確保が難しく, 時間, 場所を絞り込む必要がある。
- 連続的に時間を確保できるとは限らない
次回ラウンド開催までに数日あるいは週単位でブランクが生じる可能性があるが, 再開時に前回の振り返りに多くの時間を割く必要が生じる。
- 同じ作業環境を確保できるとは限らない
場所が変わる度に作業空間も替わると, ツールの習得レベルから多くの時間を消費し, 思考も中断されてしまう。

以上より, 累積型発想法を支援するために求められる要件をまとめると, 以下の通りとなる。

- メンバ全員が常に揃わなくても, 実施できる体系にする
 - (1-1) ラウンド毎に必要なメンバを絞り込む
 - (1-2) 必要なメンバを集めやすいように, 時間や場所への依存性を減らす(どこでも実施できる, あるいは遠隔地でも実施できる)
- 時間が十分に, あるいは連続で確保できなくても実施できる体系にする
 - (2-1) ラウンドあたりの所要時間を短縮する
 - (2-2) ラウンド間の時間間隔が開いても, スムーズに再開できるようにする
- 作業環境の変化に強い体系にする

- (3-1) 場所を選ばず広い作業空間を確保する
- (3-2) 思考の中断を極力排したツールを使用する

5. アプローチ

2010年にApple社よりタブレット端末であるiPad[v]が発売され, 大きな反響を呼んでいる。タッチパネルを搭載したPC(タブレットPC)自体は以前から存在していたが,

- ビューアとしての機能(主コンテンツは電子書籍)に注力した上で, 解像度, 重量, バッテリ稼働時間(および価格)のバランスがとられている
- タッチパネルはマルチタッチに対応し, かつそれを前提とした専用OSが搭載され, 直感的な操作が行える

といった点で従来の端末とは一線を画している。これを契機に他のベンダも競うように同等形態のタブレット端末を相次いで発表しており, 俄かに脚光を浴びている。

元々は電子書籍端末として売り出されたこれら新型タブレット端末であるが, KJ法支援用端末としてみた場合,

- 9インチ前後という, 機動性ととのバランスがとれた画面の広さ(KJ法作業空間)を持つことから, 個人作業端末としてはPCと同等の作業空間を確保できる。同時に, 数人レベルで画面を見ながらの作業にも耐えうる
- マルチタッチ対応であることから, 画面の閲覧だけでなく, 操作についても複数人で同時に行える
- フル機能のWebブラウザが搭載されており, JavaScriptを用いたWebアプリであれば, PC向けと同じアプリを動かすことができる

という点で適している。

以上の特長を生かし, 複数のタブレット端末(iPad)を組み合わせたKJ法支援環境のコンセプトを提案する。

GUNGEN-SPIRAL IIのようなWebアプリベースのKJ法支援ツールをタブレット端末に移植し, マルチタッチに対応した操作機能を新たに実装する。これにより, PC版のツールとほぼ同等の操作性を実現するとともに, マルチタッチ対応により, PC上では困難であった複数利用者による同時操作を実現できる。HTML5に向けてブラウザ間の互換性は向上しつつあり, 実質的なプログラム修正はマルチタッチ対応部分のみとなる可能性が高い。実際にiPad上でGUNGEN-SPIRAL IIを動作させ, KJ法を実施する様子を図2に示す。

v <http://www.apple.com/jp/ipad/>



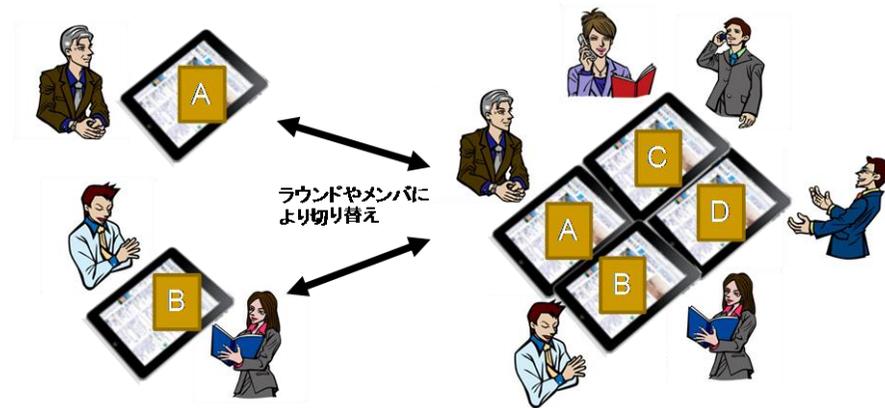
図 2 タブレット端末(iPad)上での KJ 法実施の様子

合わせて、GDA で実現されていた画面結合の概念を取り入れ、複数のタブレット端末の画面を並べて一つの仮想的な作業空間を生成する。端末間の通信は無線 LAN 経由で行い、連動して画面上の座標を合わせることで、GDA 同等の仮想作業空間を、より大画面で作成できる。さらにマルチタッチ対応の恩恵により、同時操作者の数を意識することなく、複数の端末を複数の利用者でシームレスに操作することができる。

以上のコンセプトに基づく KJ 法支援環境のイメージを図 3 に示す。少人数(1~3 名程度)であれば 1 台のタブレット端末を用いた KJ 法を行い、大人数の場合は、複数タブレット端末を並べて一つの画面として扱った KJ 法を行う。GDA 同様に端末設置場所の制約はほとんどなく、さらに各端末がマルチタッチかつ十分な作業空間を持つため、アドホックな接続でありながら、Diamond Touch のような据え置き型の大画面テーブルトップ端末と同等に近い操作性を実現することができる。

図 4 に本コンセプトに基づく KJ 法支援環境を累積 KJ 法へ適用する例を示す。累積 KJ 法においては、W 型問題解決モデルに基づき、各ラウンドにおいてなすべき事項が規定されているが、その単位に合わせてメンバを絞り込み、それぞれで KJ 法を実施するイメージを示している。例としては、最初の問題提起においては主催者のみによる KJ 法を実施し、その結果に基づき必要メンバ全員を集めて現状把握のための KJ 法を実施する。知識・ノウハウを持つ人の参加は実質この部分だけであり、以降のラウンドはその知識・ノウハウを活用する人が中心となって KJ 法を進める。この際の端末は常に同じ(タブレット端末)であることからツールの再習得といった思考の中断は最小で済む。さらには参加者自身が持ち込める大きさのため場所も選ばず、参加人数に応じて利用端末数を増減することで、必要な広さの作業空間を確保することが

きる。以上により、4.3 節で示した要件のうち、(1),(3)についてはほぼ満たすことができると思われる。



少人数/1端末によるKJ法

大人数/複数端末による大画面KJ法

図 3 複数タブレット端末を用いた発想支援環境のコンセプト



図 4 累積 KJ 法への応用イメージ

6. まとめと今後の課題

本稿では、組織における知識・ノウハウ抽出を目的とした発想法における、ICT 技術を活用した支援について、特に累積 KJ 法に代表される累積型発想法をターゲットとして課題、要件を整理し、iPad に代表されるマルチタッチ型タブレット端末を複数用いた支援環境のコンセプトを提案した。

現在、本コンセプトに基づく KJ 法支援環境のプロトタイプ作成を進めている。まずは GUNGEN-SPIRAL II を iPad 上に移植し、次いで GDA 機能の取り込み、マルチタッチ対応の順で実装し、機能評価を行う予定である。

累積 KJ 法に限らず、累積型発想法については実践例が乏しく、最適な実施方法やその支援方法の確立にはまだ多くの研究が必要と考えている。本アプローチで解決を目指した要件のうち、(1-1)に示した「ラウンド毎に必要なメンバ」については、機能的には図 3 の通り柔軟に組み合わせることができるものの、実際にどのラウンドでどのメンバが必要かについては、実験の積み重ねにより評価を定めていく必要がある。6 ラウンド累積 KJ 法では複雑過ぎるため、まずは 2 ラウンド累積 KJ 法から実施していく予定である。

要件(2)については本稿のアプローチとしては特に触れていないが、これらも非常に大きな課題である。(2-1)で示した各ラウンドの時間短縮については、文献[13]で示したアプローチなどが考えられるが、これも累積 KJ 法の各ラウンドの特性を考慮してそれぞれに適切なアプローチを検討していく必要がある。また、iPad には現時点で未搭載であるが、一部のタブレット端末にはカメラを内蔵したものもあり[vi]、写真を KJ 法のカードとして取り込むことでカード作成時間の短縮が行える可能性がある。(2-2)で示したラウンドの再開については、次ラウンドのインプット(前ラウンドのアウトプット)としてどのような情報を用意すべきか考える必要がある。通常の場合、インプットとしては参加者が最初に生成したカード、アウトプットとしては A 型図解(作成された島)および B 型文章(結論の文章)が存在するが、累積 KJ 法の各ラウンドにおいてどの情報を起点とすべきか、あるいは途中履歴も必要か、カードについても異なるデータを用意すべきか、など検証すべき項目は数多く残されている。

要件(3)については主にプロトタイプの機能評価を中心に、将来的には実践的な場に適用し評価を行うことで機能のブラッシュアップを進めていく。

参考文献

1) Drucker, P. F., “The Age of Discontinuity: Guidelines to Our Changing Society”, Transaction Publishers (1969)(上田惇生訳, “断絶の時代”, ダイアモンド社 (2007)).

vi Galaxy Tab (<http://galaxytab.samsungmobile.com/>)

- 2) 大山英久, “2007 年問題-団塊の世代の退職をめぐって-”, 調査と情報-ISSUE BRIEFF-, No. 561, 国立国会図書館 (2007).
- 3) Osborn, A. F., “Applied imagination: Principles and Procedures of Create Problem Solving (Third Revises Edition)”, Charles Scribner’s Son, New York, NY (1963).
- 4) 川喜田二郎, “KJ 法--渾沌をして語らしめる”, 中央公論社 (1986).
- 5) Buzan, T. with Buzan, B., “The Mind Map Book”, BBC WorldWide Limited (1993) (神田昌典訳 “ザ・マインドマップ”, ダイアモンド社 (2005)).
- 6) 星野匡, “発想法入門(第 3 版)”, 日経文庫 (2005).
- 7) 竹内一浩, 林晴男, 浦川豪, 井ノ口宗成, 佐藤翔輔, “効果的な危機対応を可能とするための『危機対応業務の「見える化」手法』の開発 - 滋賀県を対象とした適用可能性の検討 -”, 地域安全学会論文集, No. 9, pp. 111-120 (2007).
- 8) 福田裕士, 宗森純, 伊藤淳子, “Web ベース発想一貫支援システム GUNGEN-SPIRAL II の開発”, 情報処理学会研究報告, GN73, No.21 (2009).
- 9) 友安宏, 伊藤淳子, 宗森純, “発想支援グループウェア GUNGEN-TOUCH II の開発”, DICOMO2010, pp.1080-89 (2010).
- 10) 松井崇浩, 伊藤淳子, 宗森純, “写真と位置情報を用いた発想支援グループウェア GUNGEN-Photo の開発”, DICOMO2010, pp.1090-1100 (2010).
- 11) 西村真一, 由井菌隆也, 宗森純, “複数のネットマウスにより大きな共同作業空間構築を支援するミドルウェア GLIA”, 情報処理学会論文誌, Vol. 48, No. 7, pp. 2278-2290 (2007).
- 12) 野田敬寛, 吉野孝, 宗森純, “GDA: 複数の PDA による画面結合および共有システム”, 情報処理学会論文誌, Vol. 44, No. 10, pp.2478-2489 (2003).
- 13) 重信智宏, 吉野孝, 宗森純, “GUNGEN DX II : 数百のラベルを対象としたグループ変遷支援機能を持つ発想支援グループウェア”, 情報処理学会論文誌, Vol. 46, No. 1, pp. 1-13 (2005).
- 14) 野中帝二, 安部純一, 白石一洋, “技術・技能伝承への取組み”, FRI コンサルティング最前線, Vol.1, p.138-143 (2008).