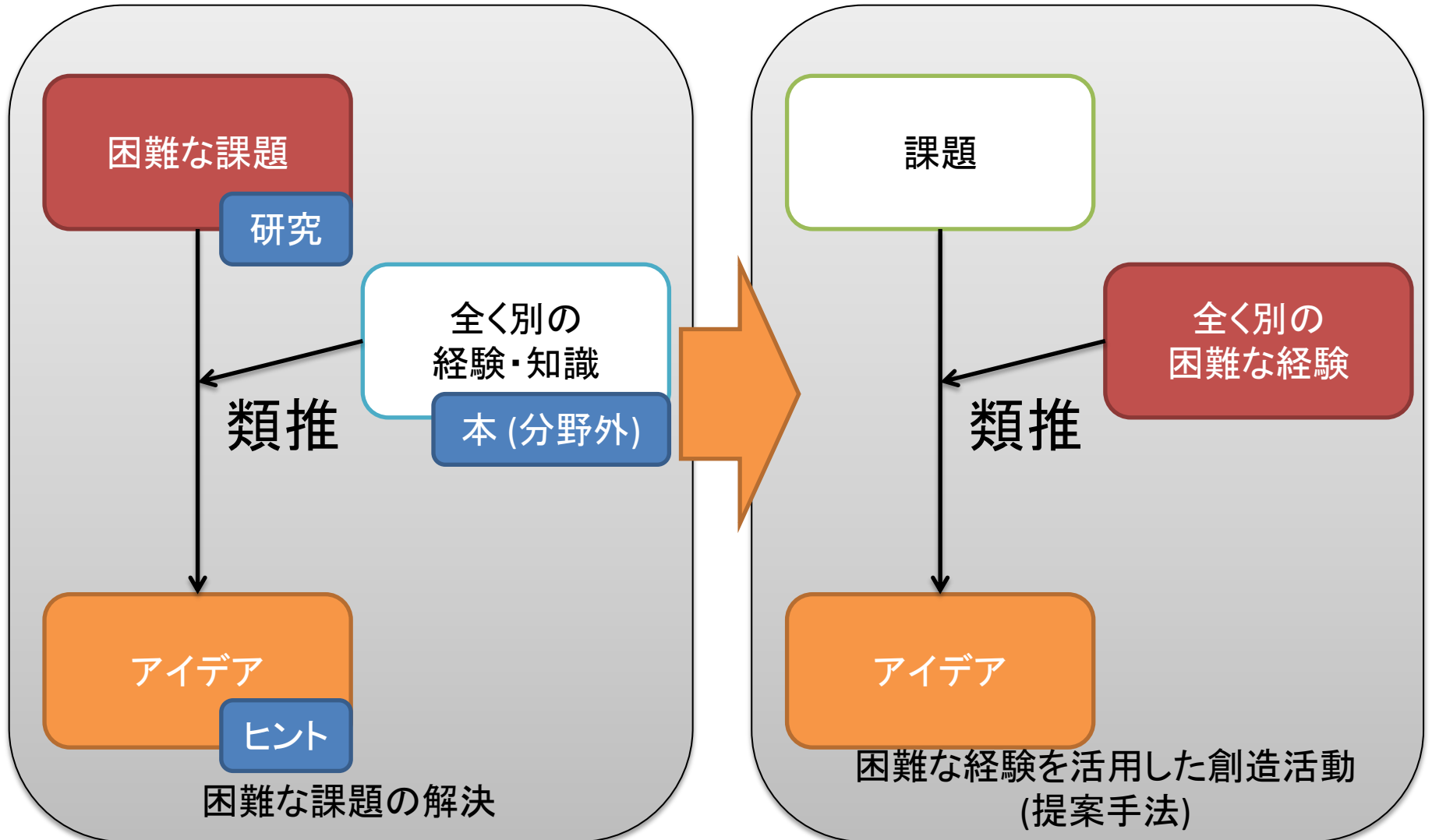


困難な経験の類推を活用した創造活動支援

大澤幸生, 高木俊輔
東京大学大学院
工学系研究科 システム創成学専攻

逆転の発想



研究の目的

困難な経験の類推を活用した創造活動の有意性を示す



困難な経験での創造活動の分析

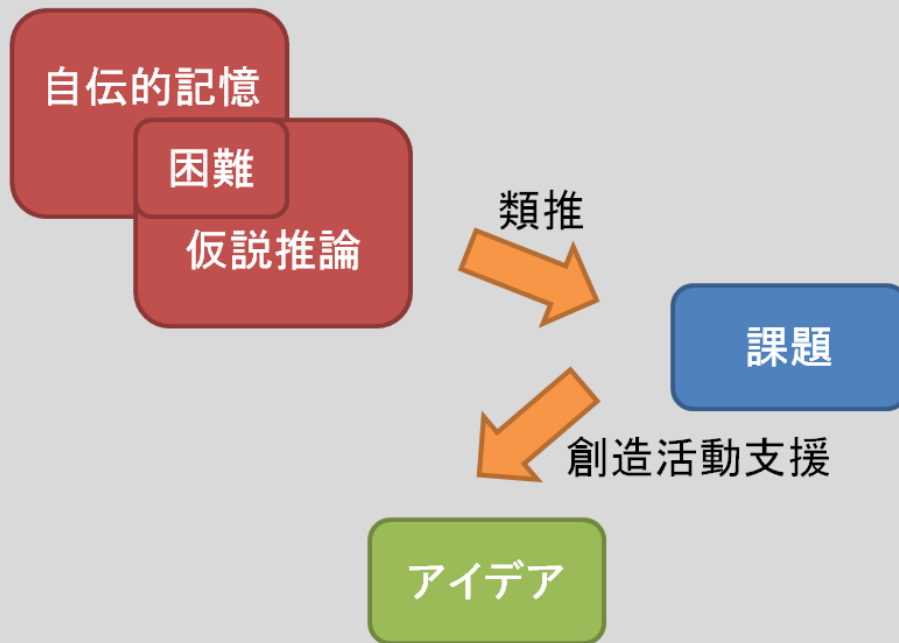


分析結果を用いた創造活動支援システムの提案と評価

目次

- 先行研究と新規性
- 困難の定義
- 困難による創造活動支援のモデル
- 実験A
- 実験B
- 結論

先行研究の概要



チャンス発見

- I. 困難の性質
 - 自伝的記憶
 - 仮説推論
 - 都合学
- II. 類推
- III. 創造活動支援
 - システム
 - チャンス発見

先行研究 I (困難の性質)

- 自伝的記憶 [Conway & Pleydell-Pearce, 2000]
 - 個人的で具体的な、生活における1回限りの出来事に関する記憶
 - 記憶は感情を伴って一部が誇張された形で記憶される
- 仮説推論 [Charles, 1932]
- 都合学 [大澤, 2010]

先行研究 II (類推)

- 構造写像理論 [Gentner, 1983]
 - 命題表現による、命題の対応の分類
 - 対象の属性
 - 太陽は赤い→みかんは赤い
 - red (sun)→red (orange)
 - 1次の関係
 - 太陽の周りを惑星が回る→原子核の周りを電子が回る
 - revolve-around (planet, sun)→revolve-around (electron, atom)
 - 高次の関係
 - 太陽が惑星を引きつけることで太陽の周りを惑星が回る→原子核が電子を引きつけることで原子核の周りを電子が回る
 - cause (attract (sun planet), revolve around (planet, sun))→cause (attract (atom, electron), revolve-around (electron, atom))

先行研究 II (類推)

- 構造写像理論 [Gentner, 1983]
 - 表層的類似性
 - ベースとターゲットに含まれる要素によって特徴づけられる類似性。対象の属性や1次の関係による類似性が見受けられる。
 - 構造的類似性 (structural similarity)
 - ベースとターゲットに含まれる構造によって特徴づけられる類似性。1次の関係や高次の関係による類似性が見受けられる。

先行研究 III (創造活動支援)

- 創造活動支援

- ジェネプロアモデル [Finke, et al., 1992]

- KJ法 [川喜田, 1967]

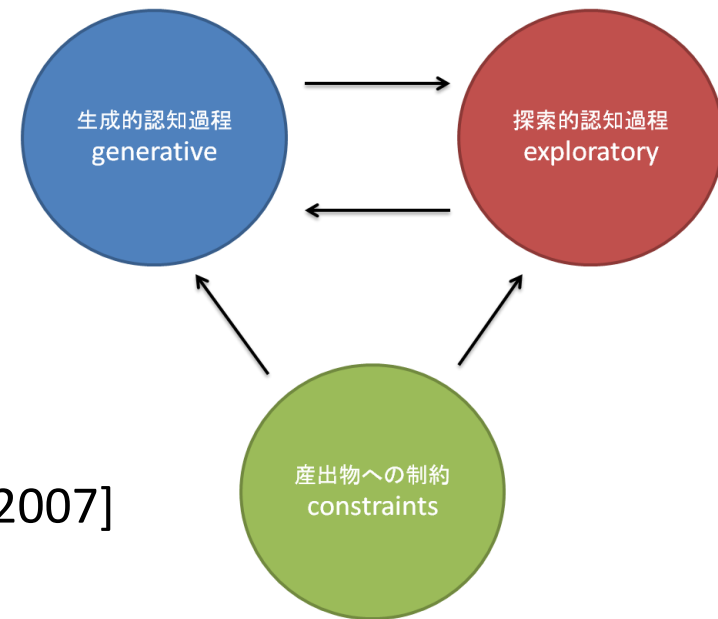
- ブレインストーミング

- イノベーションゲーム [大澤, 2008]

- 創造活動支援システム

- 概念、技術、動作の関係性 [堀, 2007]

- チャンス発見 [大澤, 2000]



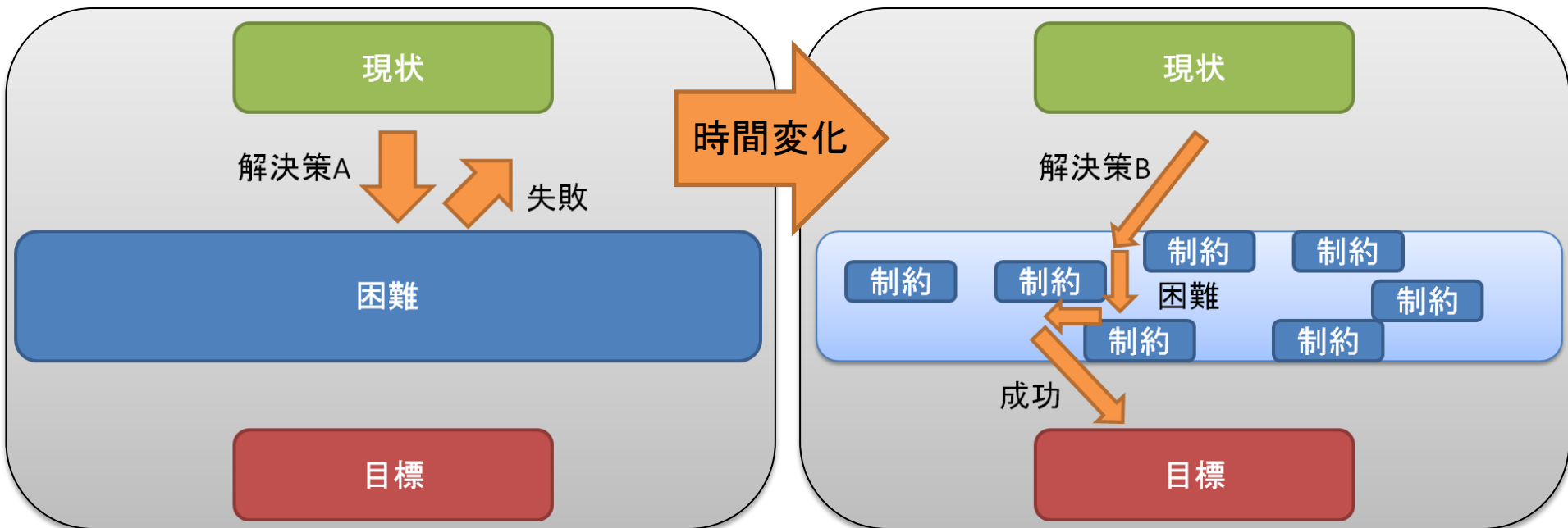
ジェネプロアモデル

新規性

- 困難な経験は創造活動に役立つ
- 自伝的記憶を用いた創造活動支援システム

困難の定義

- 本研究における困難の定義
 - 構造化された制約(困難の原因、結果、環境因子など)の集合体



困難による創造活動支援モデル

STEP 1 困難の選択

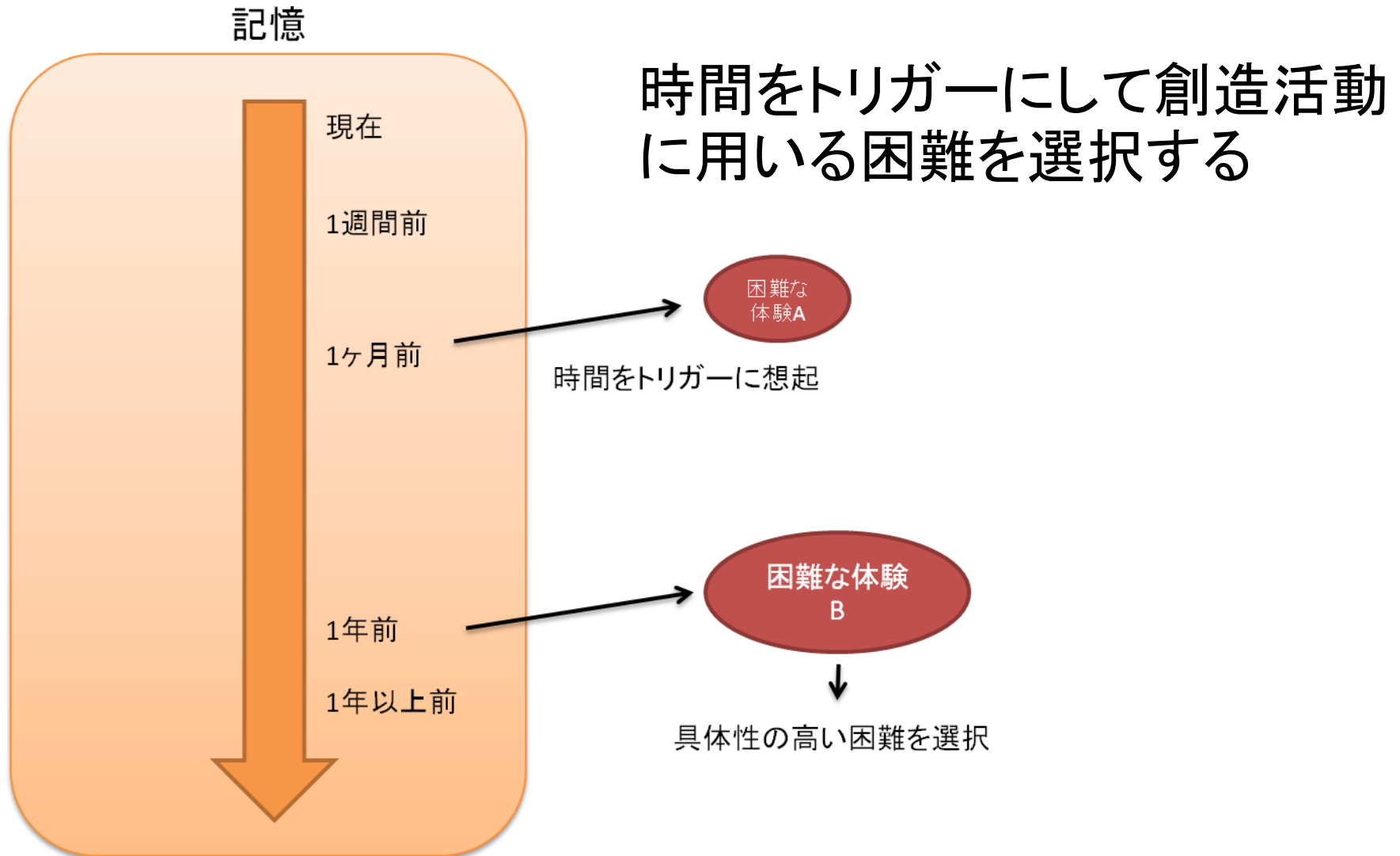


STEP 2 困難の掘り起こし



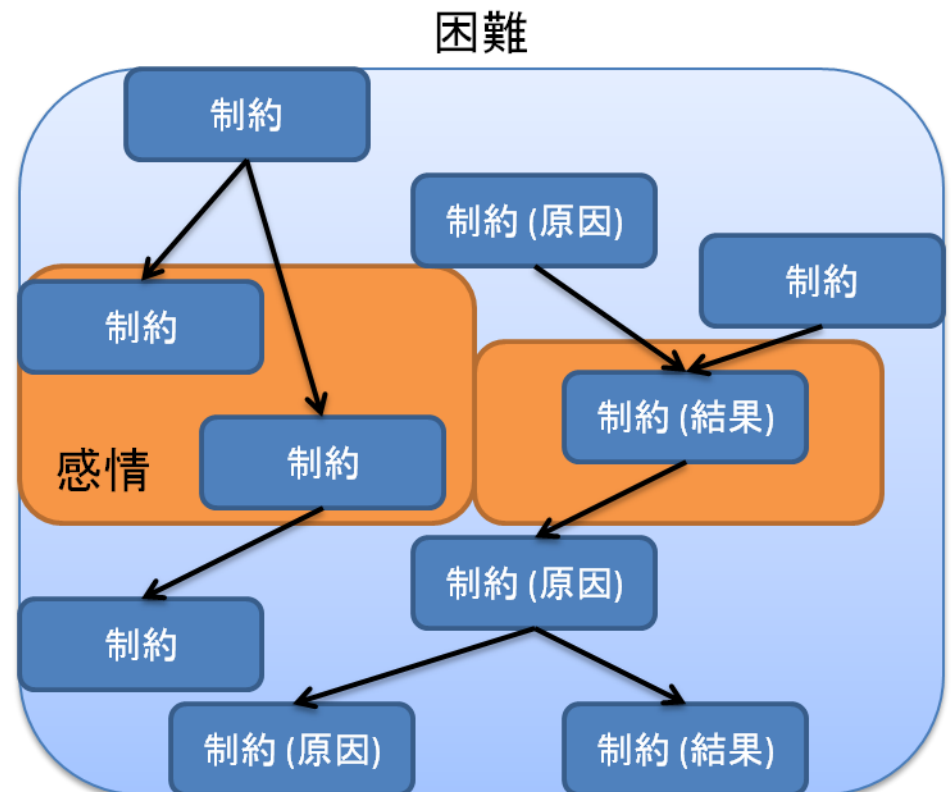
STEP 3 課題との類推

STEP 1 困難の選択

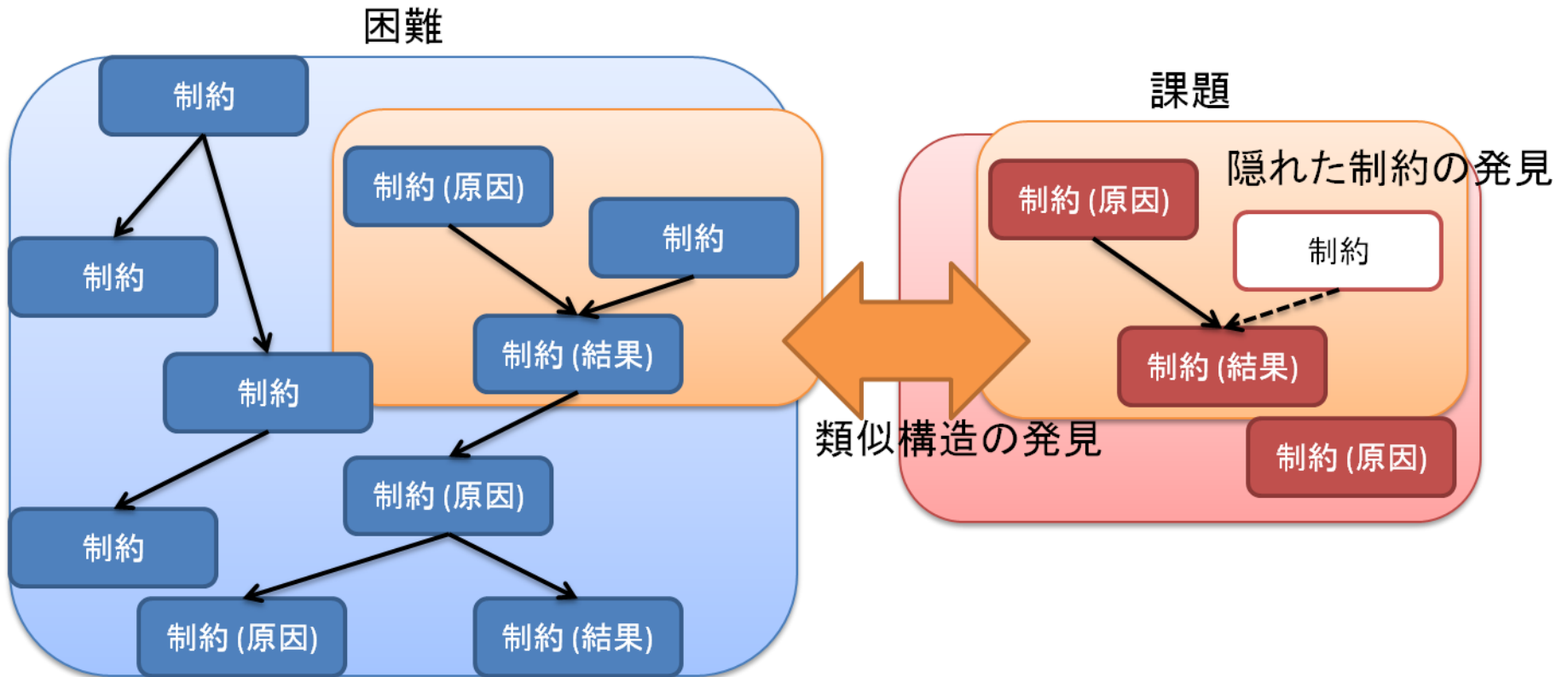


STEP 2 困難の掘り起こし

- 思いついた内容を箇条書きで記述
 - 原因、結果などの構造に意識
 - 感情による記憶



STEP 3 課題との類推



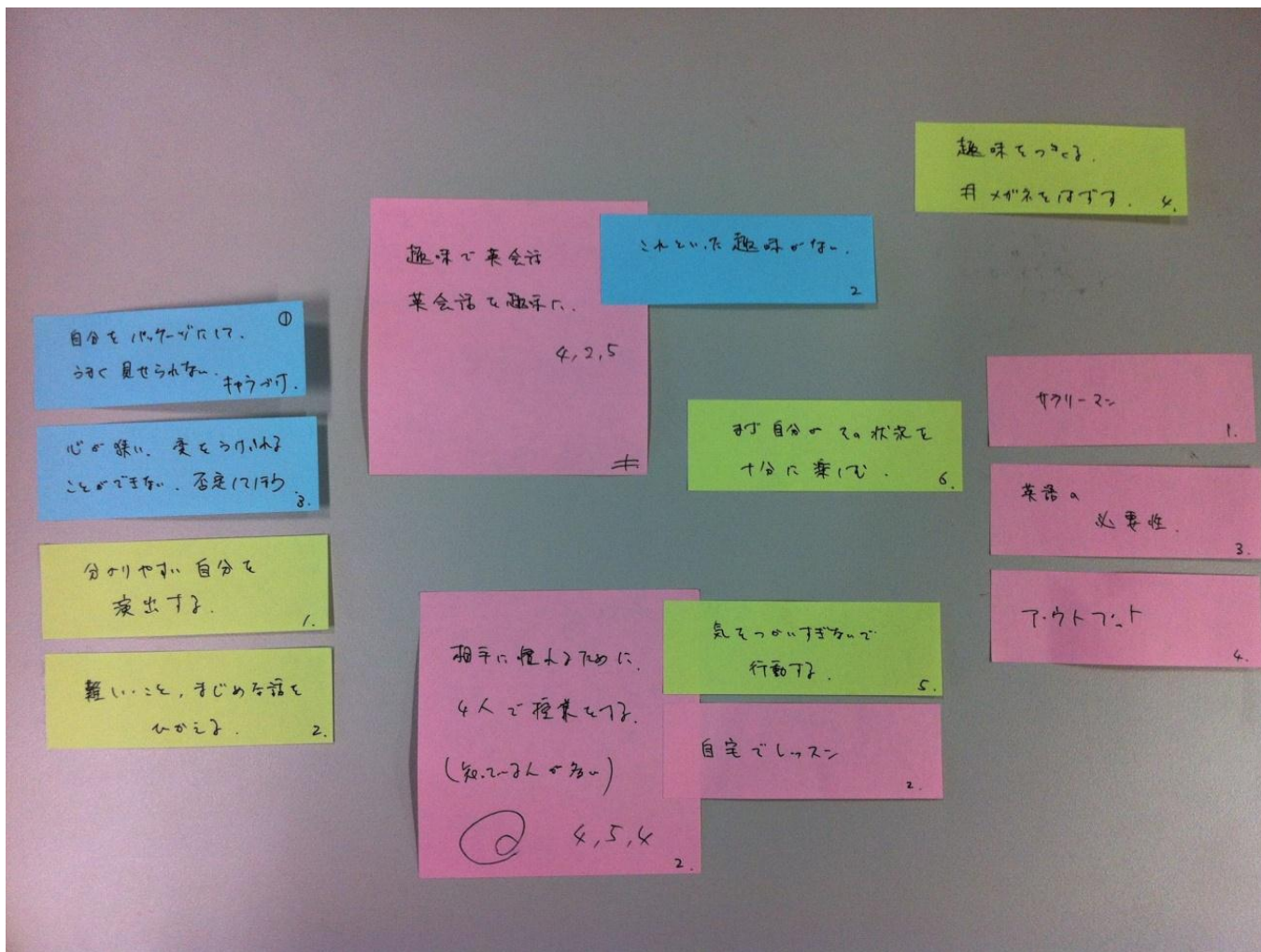
課題を与え、掘り起こした困難との類推で創造活動を行う

- ※ 困難は自身の論理構造
- ※ 解決未解決は問題ではない

実験A モデルの評価

- 目的
 - 困難な経験の類推を活用した創造活動支援の有意性を評価する
 - 困難な経験での創造活動の分析
- 被験者
 - 大学院生30名 (提案手法20名、比較群10名)

実験風景



実験Aの設定

- I. 困難な経験の有無に関するアンケート
- II. 困っている(いた)ことに関して
 - I. 困難の要因を青のポストイットに記入
 - II. 解決に向けた努力を緑のポストイットに記入
- III. 課題と説明文の提示 ※比較群10名はⅢから
 - I. 格安のオンライン英会話の事業主が、事業を発展させるためのアイデア
 - II. 電機メーカーによる、新しいテレビのアイデア

実験Aの設定

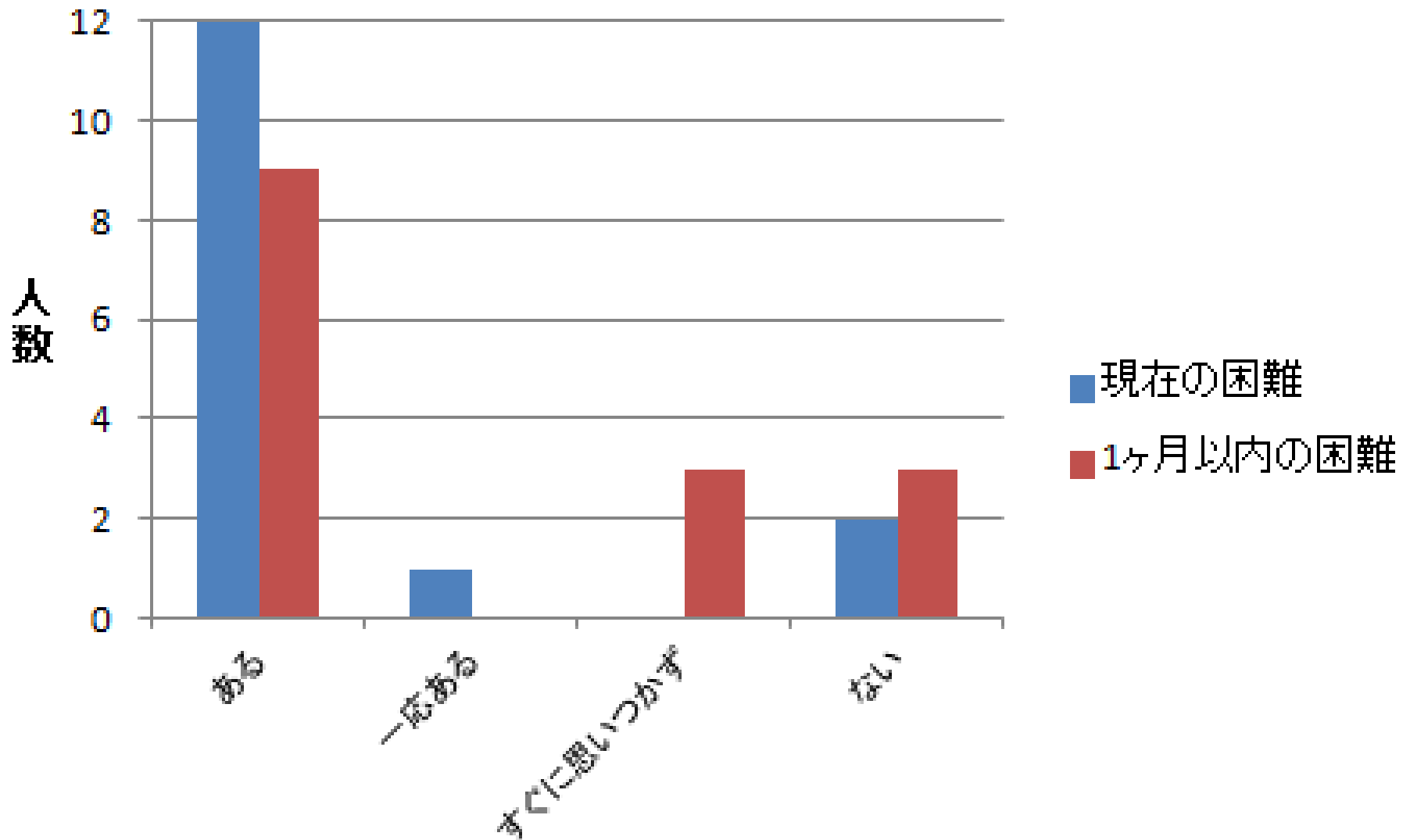
IV. 困難と課題の類推

- 思いついたことを赤のポストイットに記入
- 完成したアイデアを大きな赤のポストイットに記入

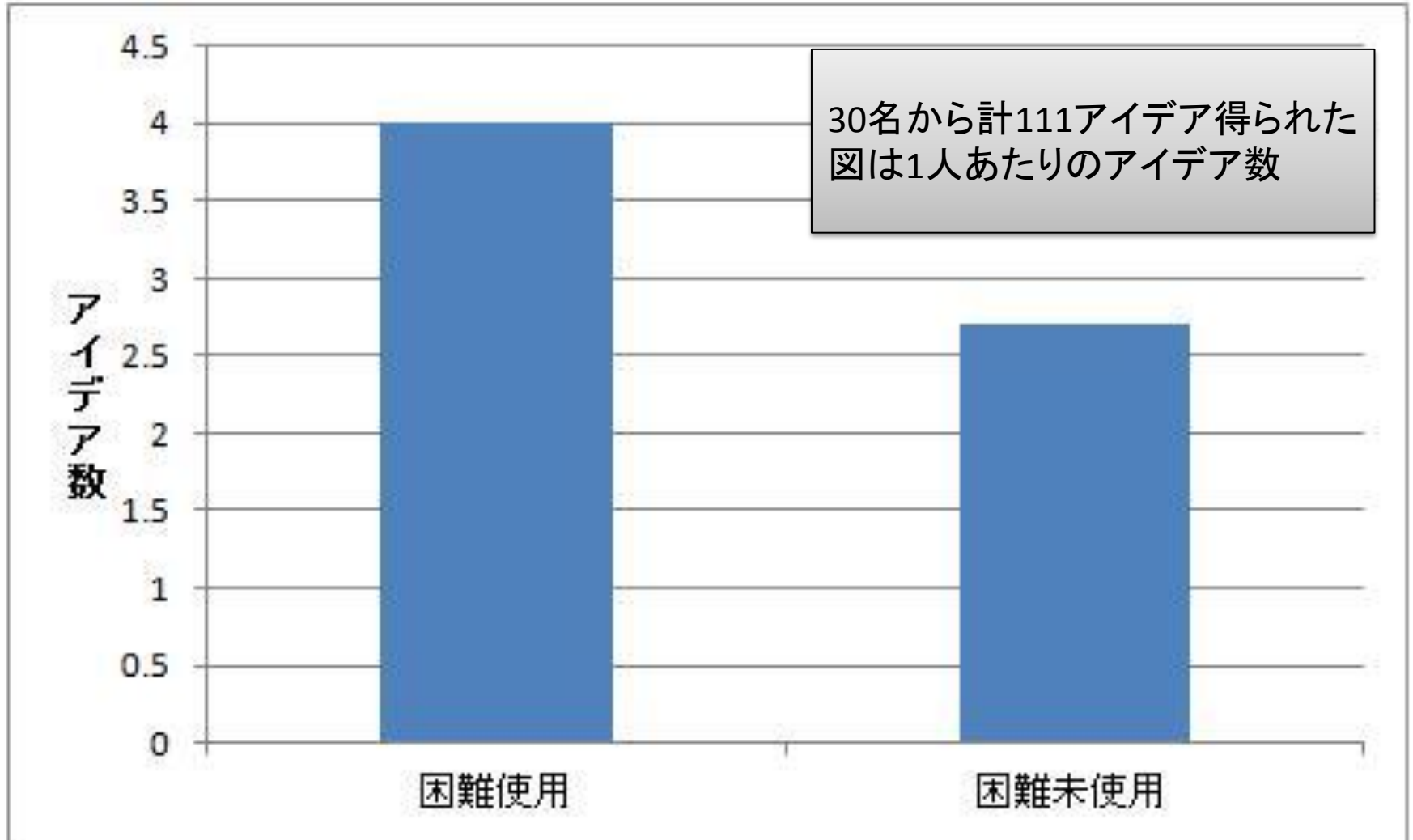
V. アイデアの評価

- 新規性、有用性、実現性の各5段階評価
- 自己評価と他者評価(大学院生3名の平均)
- 愛着があるアイデアを選択 (あれば)

困難の有無

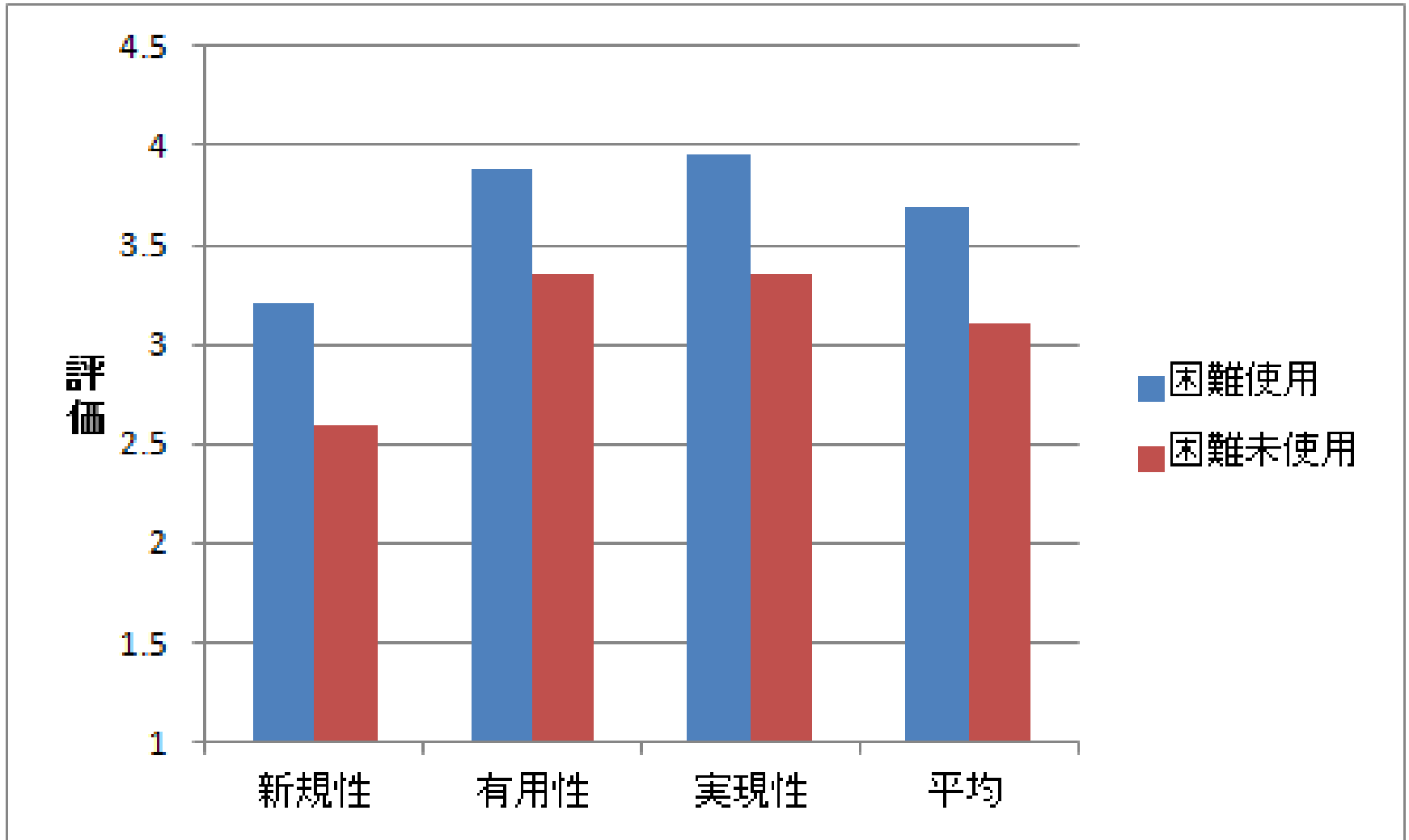


アイデアの量



$t = 2.3, df = 28, p < .05$

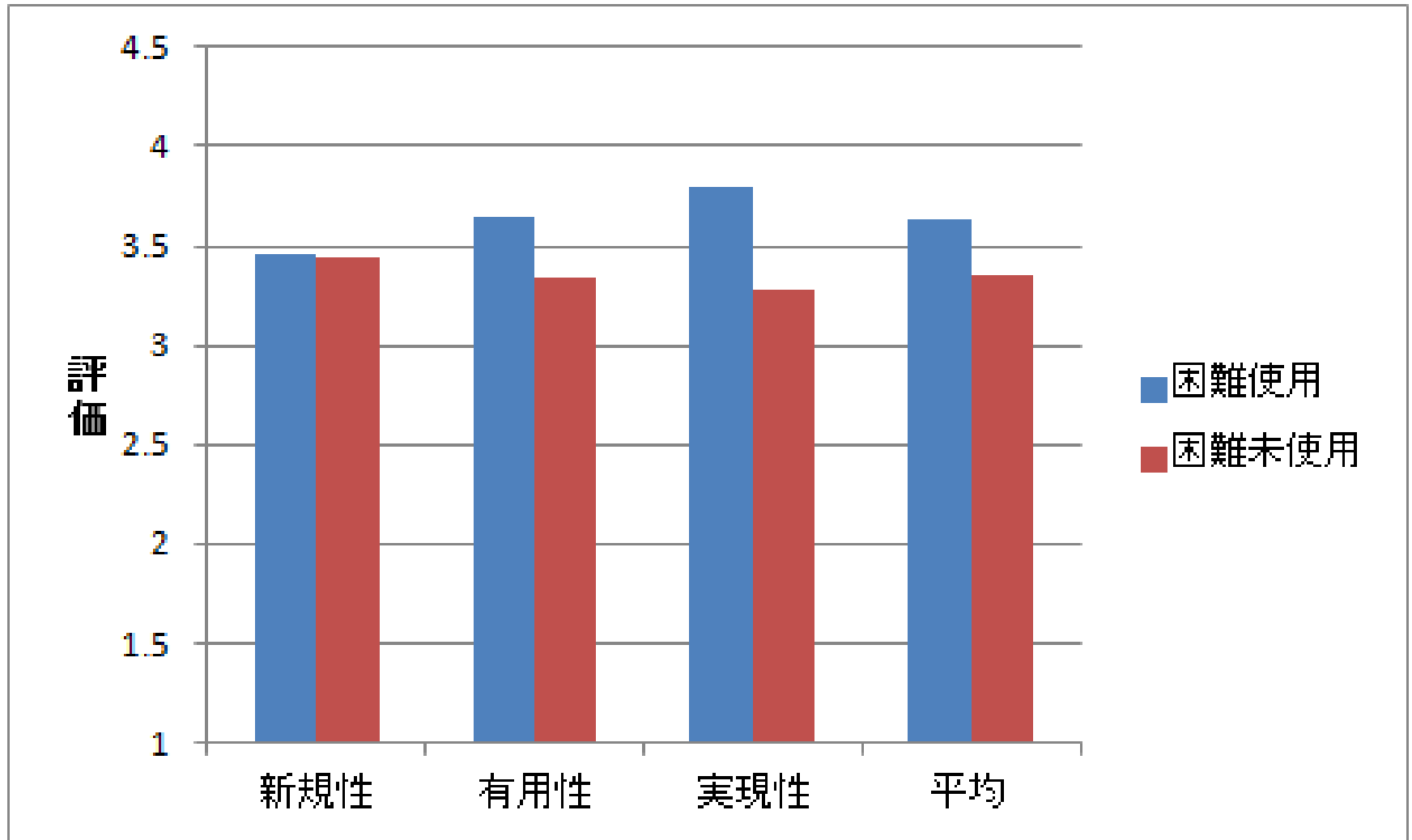
アイデアの質



t = 2.3, df = 109, p < .05

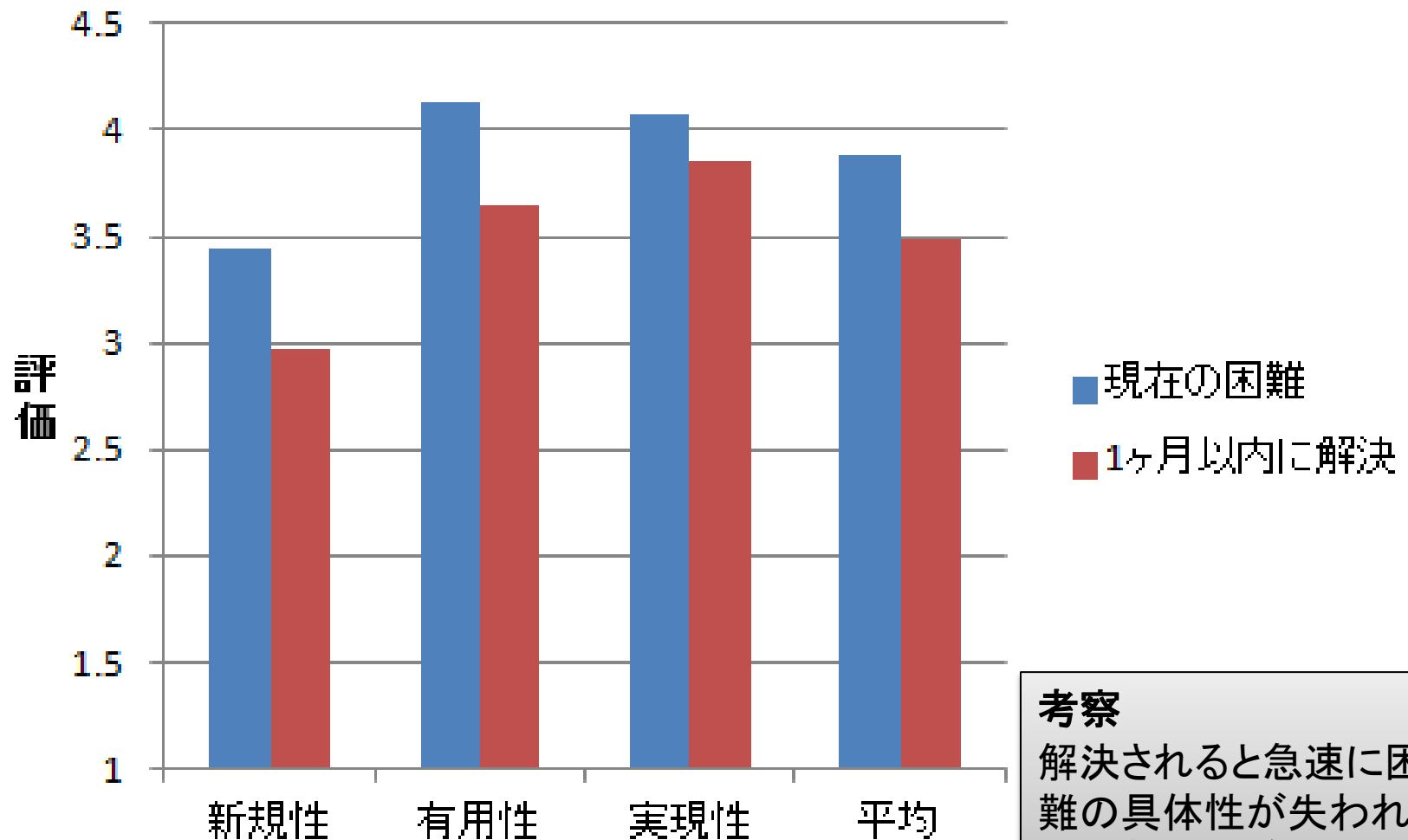
※特に断りのない限り、自己評価

アイデアの質 (他者評価)



$t = 1.44, df = 109, p < .05$

時期と解決の有無



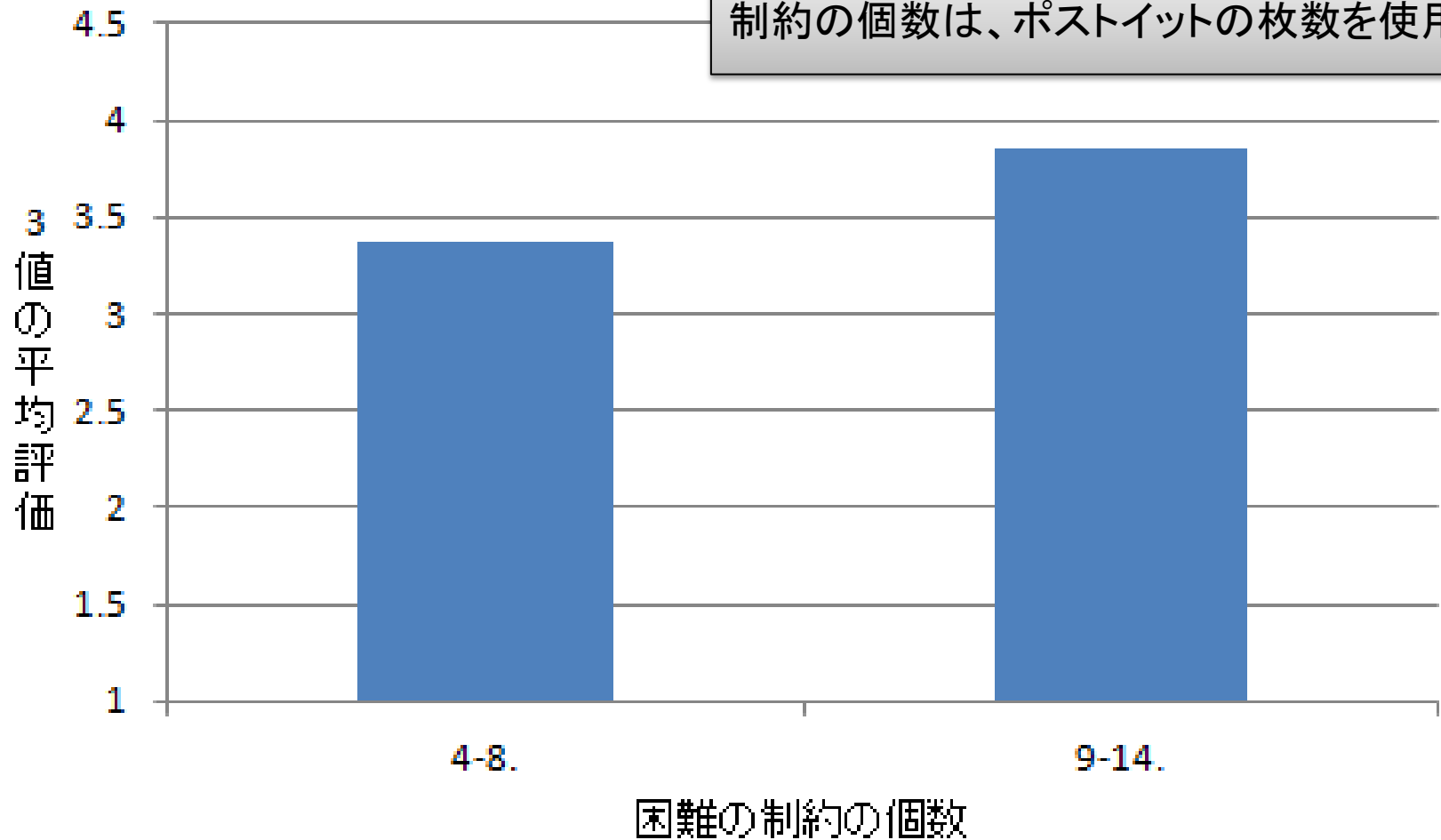
考察

解決されると急速に困難の具体性が失われていくのではないか

$t = 3.1, df = 76, p < .05$

制約の個数とアイデアの質

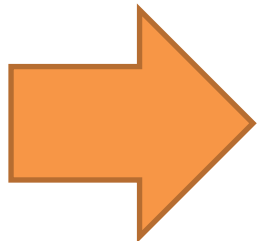
制約の個数は、ポストイットの枚数を使用



$t = 2.5, df = 76, p < .05$

困難の内容に関する分析

- 制約の個数
 - 多いほうがよい
- 制約の文字数
 - 文字数による変化なし
- 困難と課題の内容の距離 (第三者の評価)
 - 距離による変化なし



短い記入欄に、連想的に大量の制約を記入する方法が有効である

類推の分類

型	構造写像理論	類推されるもの
課題解決型	表層的類似性	困難の原因
組み合わせ型	表層的類似性	単語や概念
構造転写型	構造的類似性	困難の制約構造

- 表層的類似性 (surface similarity)
 - ベースとターゲットに含まれる要素によって特徴づけられる類似性。対象の属性や1次の関係による類似性が見受けられる。
- 構造的類似性 (structural similarity)
 - ベースとターゲットに含まれる構造によって特徴づけられる類似性。1次の関係や高次の関係による類似性が見受けられる。

課題解決型

- 課題解決型
 - ベース: 目標が得られない
 - ターゲット: 英会話ができることによって実現する未来を提示する
 - 困難の原因を解決するアイデアが提示された。

組み合わせ型

- 組み合わせ型
 - ベース: 研究が進まない
 - ターゲット: 生徒が理解できない論文・資料・映画・小説を翻訳してくれるサービス
 - 研究から「論文」という単語が、オンライン英会話サービスに組み合わせられた。

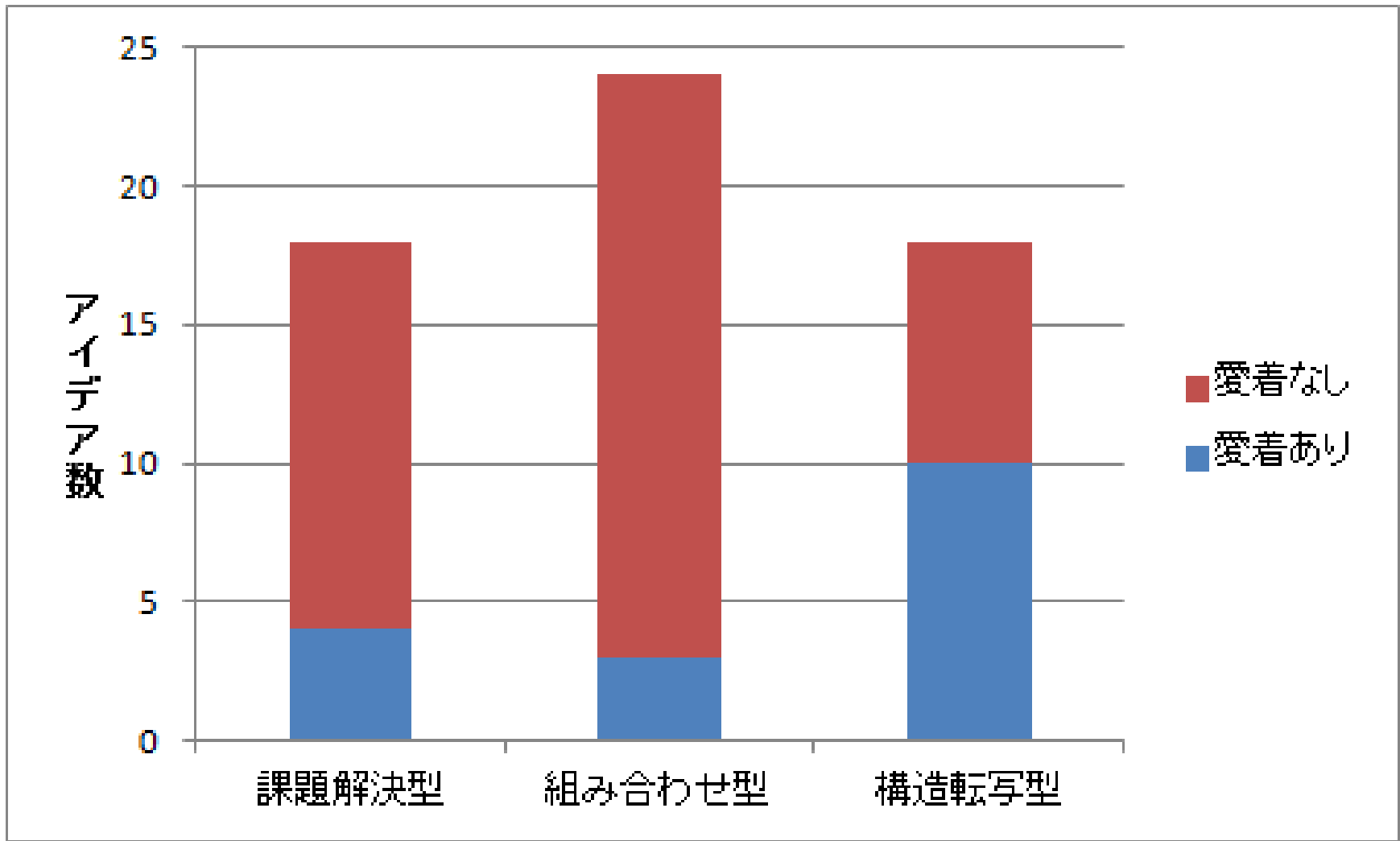
課題解決型

- 課題解決型
 - ベース: 目標が得られない
 - ターゲット: 英会話ができることによって実現する未来を提示する
 - 困難の原因を解決するアイデアが提示された。

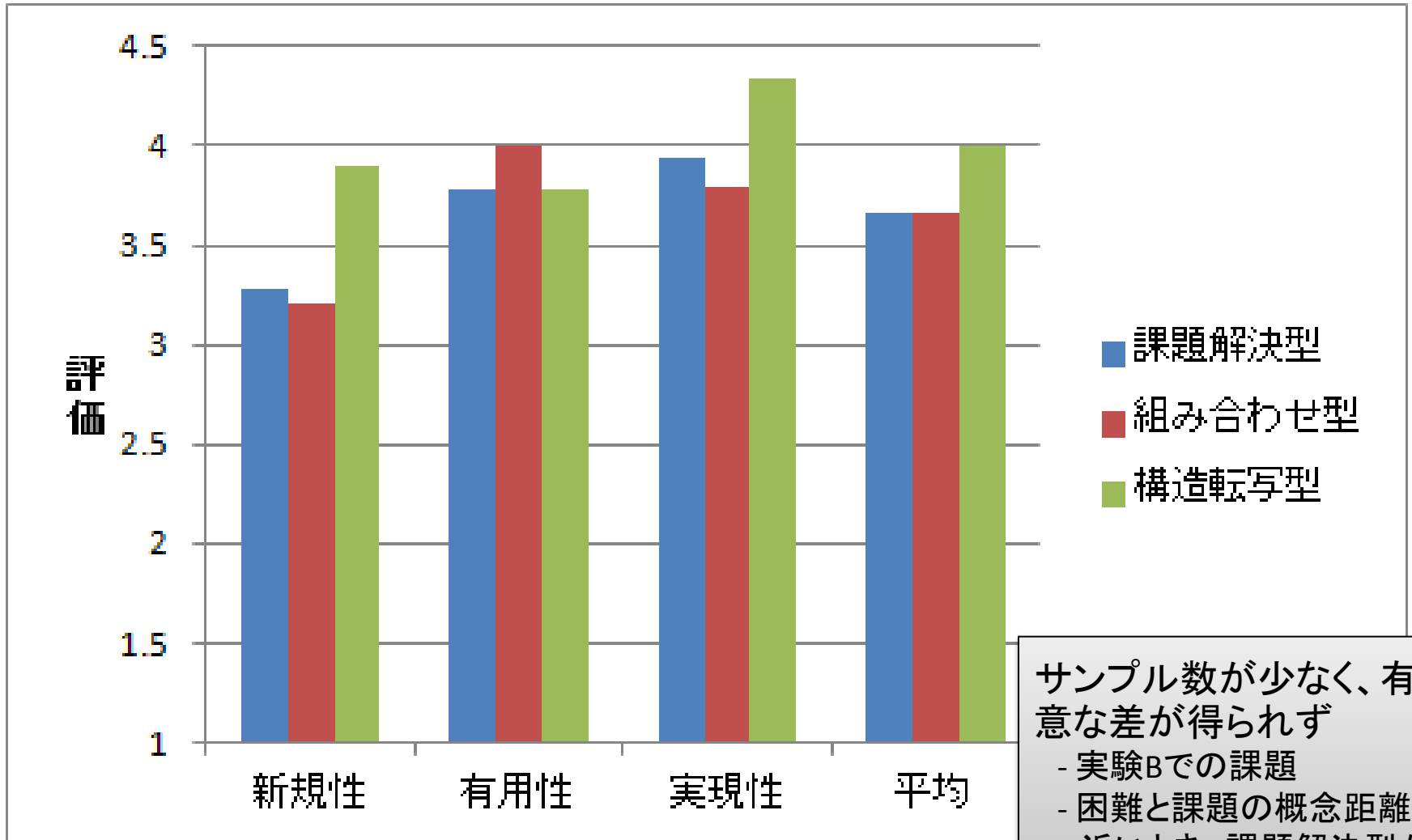
構造転写型

- ベース：食事に行こうとして外に出て、そこにカサをさした人がいるのを見た
- ベースの命題表現：
 - watch(try-go(lunch), person, umbrella)
- ターゲット：人がオンラインスクールを使っているシーンをTVやGoogleのバナーに登場させ、自分にとってもそれが必要であることを気づかせる仕組みをつくる。
- ターゲットの命題表現：
 - watch(try-search(something), person, study)
- 命題表現から、構造的な転写がされたことが分かる。

型と愛着



型による分析



サンプル数が少なく、有意な差が得られず

- 実験Bでの課題
- 困難と課題の概念距離が近いとき、課題解決型が顕著に見られた

創造活動支援システム: DiAna

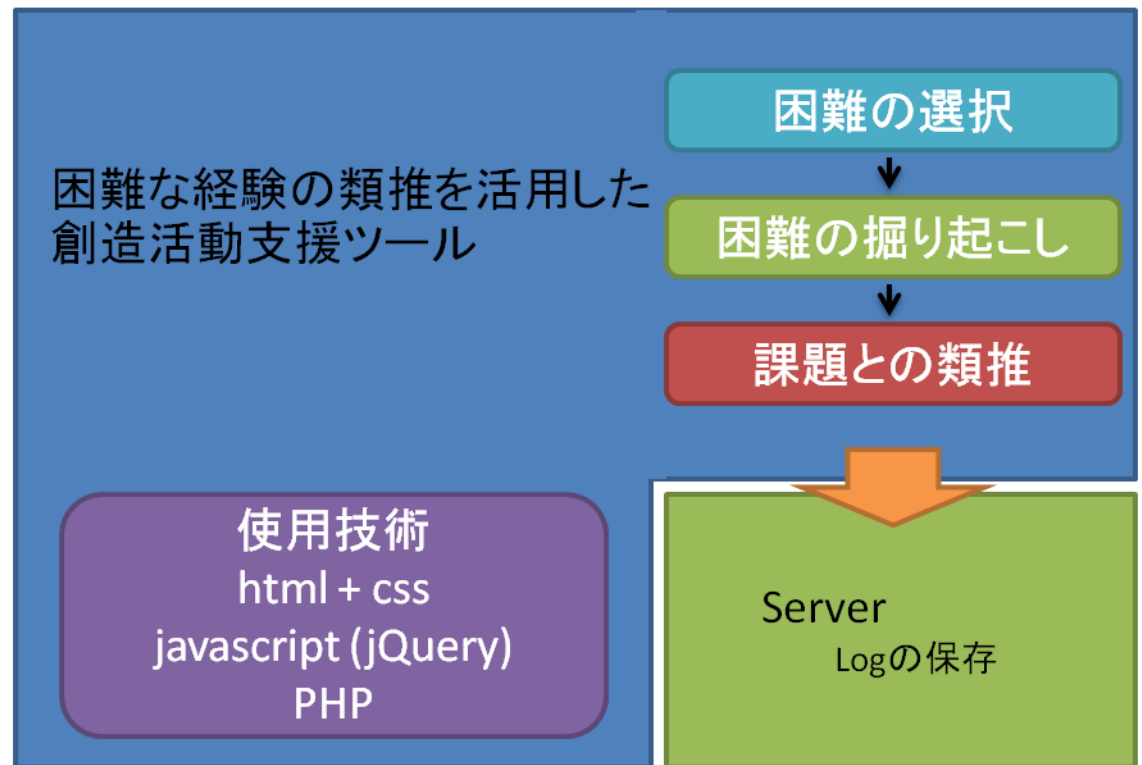


PC, スマートフォン



diana.xrea.jp

DiAna



DiAna

困難のカード

X. 研究に忙しく、家族との時間を作れない

修論の追い込みで時間が取られて、研究室と家を往復するだけの人生。家では寝るだけ。

1. でも楽しい

研究が好きなので、実はわくわくしている

2. 良い研究には時間がかかる

研究の新規性は見つかるか、見つからないかの勝負。時間がいくらあっても足りない。

Step 3 アイデア発想

具体化した困難のカードから着想を得て、アイデアを発想を行います。今回は、新しい文房具を考えて下さい。思いついたことはすぐに「メモのカード」にまとめ、ある程度アイデアとして形になったら、「アイデアのカード」をつくりましょう。

・種別

メモ

・タイトル

・簡単な説明

・関連するカード番号 (あれば)

・新規性、有用性、実現性 (アイデアのみ)

5: よい 4: まあよい 3: ぶつう 2: まあわるい 1: わるい

→ [結果](#)

アイデア / メモ

3. 家族の絆

カレンダーを使って何かできないか。

4. 少しの時間でわくわく。

5. 往復、単純な動作

単純な動作を遊びにできないか

6. トイレ・座・カレンダー

トイレで書ける、家族の日記。毎日にテーマが決まっており、感謝の気持ちや食べたいフルーツなど、絆を深くする質問が埋め込まれている。

DiAnaの強み

- リアルタイムでの対話
 - 感情、原因、結果に注意などの指示
- ログ
 - スピーディな記録
 - 各種ログおよび時間の記録

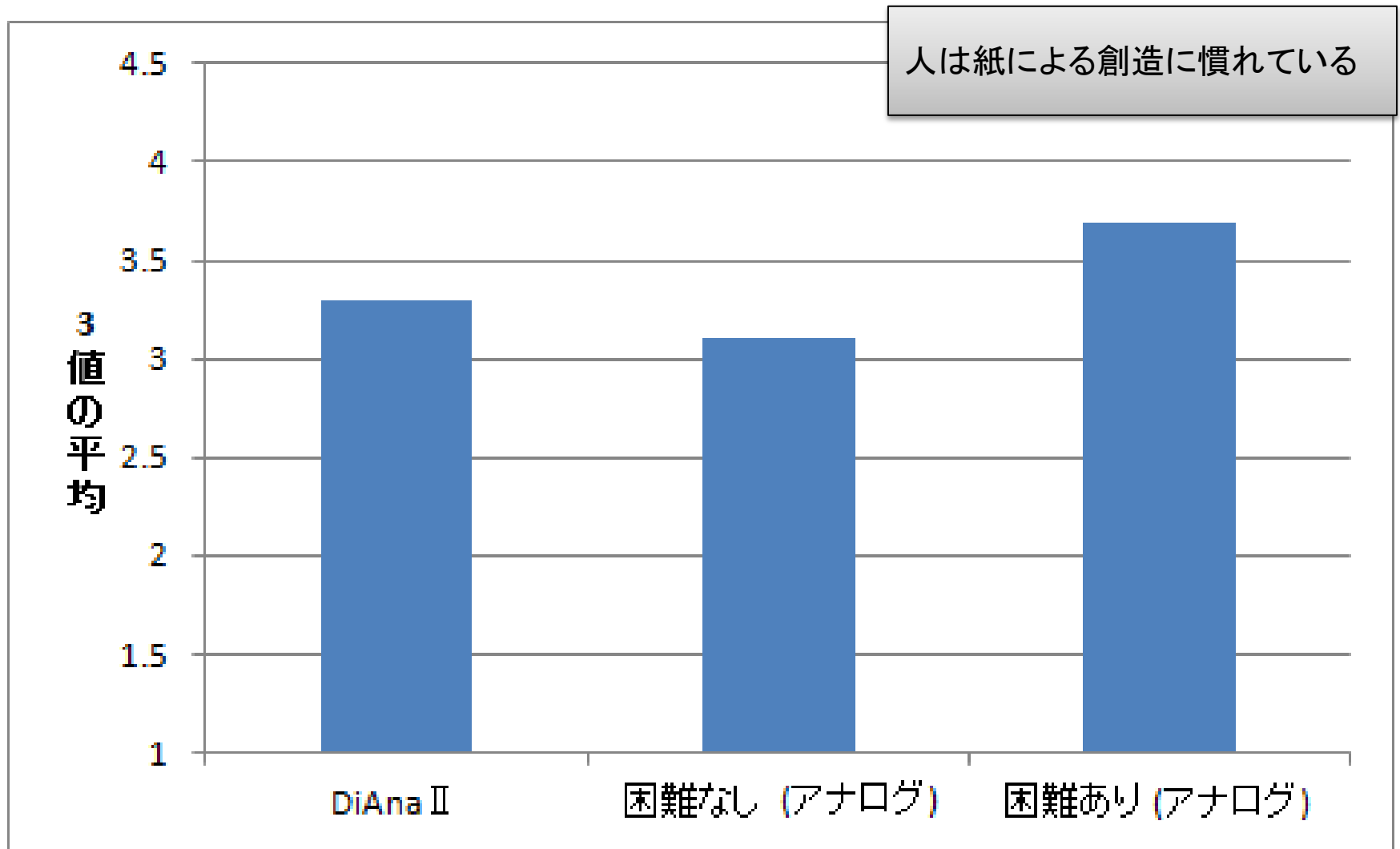
	A	B	C	D	E	F	G	H	
1	time	step	title	theme	links	新規性	有用性	実現性	content
2	0	1	研究に忙しく、家族との時間を作れない	現在困っている	Chrome/Safari537				修論の追い込みに時間が取られて、研究室と家を往復するだけの
3	27	2	でも楽しい	そのときの感情					研究が好きなので、実はわくわくしている
4	65	2	良い研究には時間がかかる	困難の原因					研究の新規性は見つかるか、見つからないかの勝負。時間がいく
5	136	3	家族の絆	メモ					カレンダーを使って何かできないか。
6	155	3	少しの時間でわくわく。	メモ	1&2				
7	232	3	往復、単純な動作	メモ					単純な動作を遊びにできないか
8	330	3	トイレ・座・カレンダー	アイデア	3&4&5	4	4	5	トイレで書ける、家族の日記。日毎にテーマが決まっており、感謝

DiAnaの評価実験 (実験B)

- 被験者
 - 大学院生16名
- 課題
 - 新しい文房具のアイデア
- 目的
 - DiAnaの有意性と
 - 型の分析

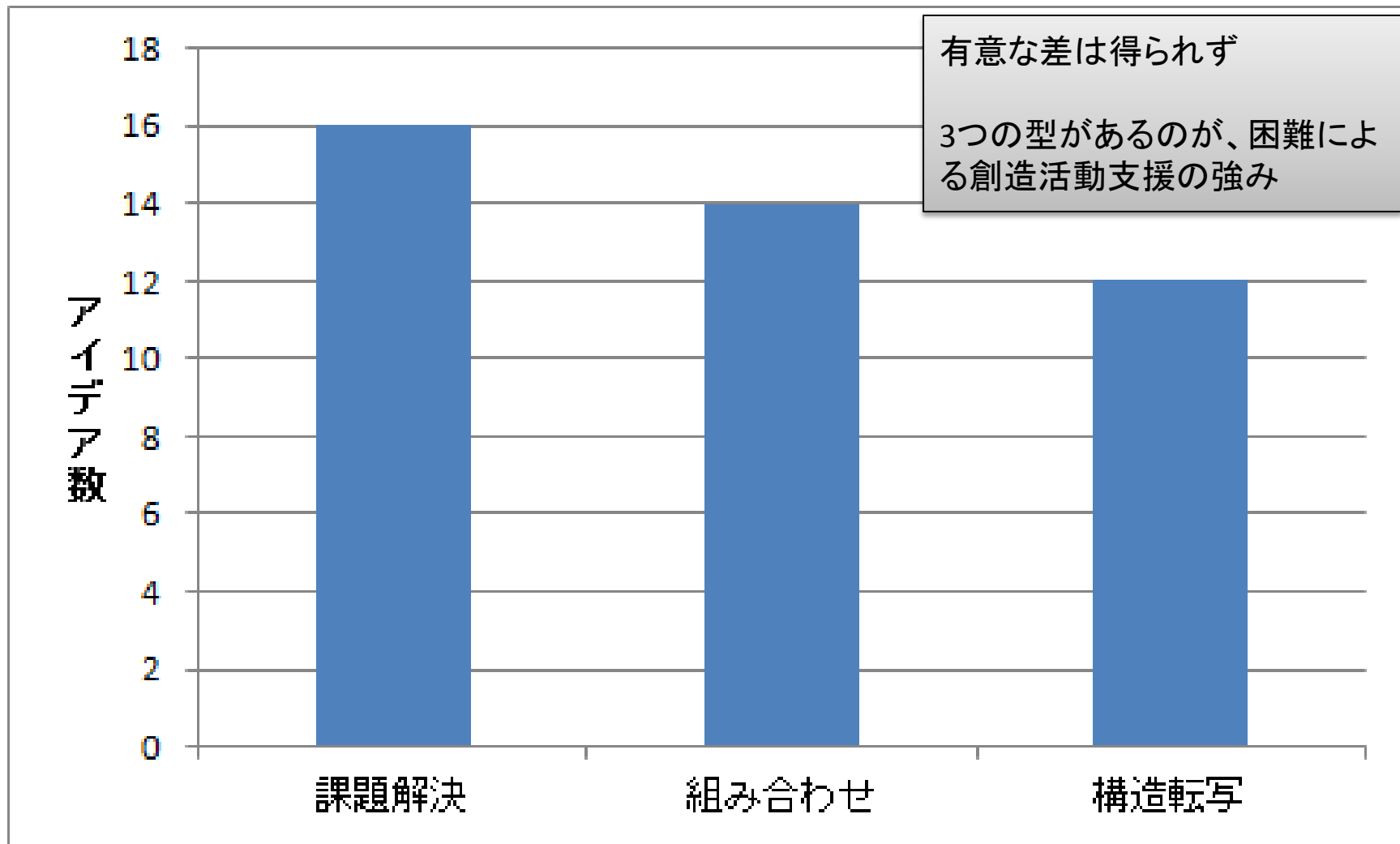
基本的な流れは実験Aと共通

DiAnaによるアイデアの質

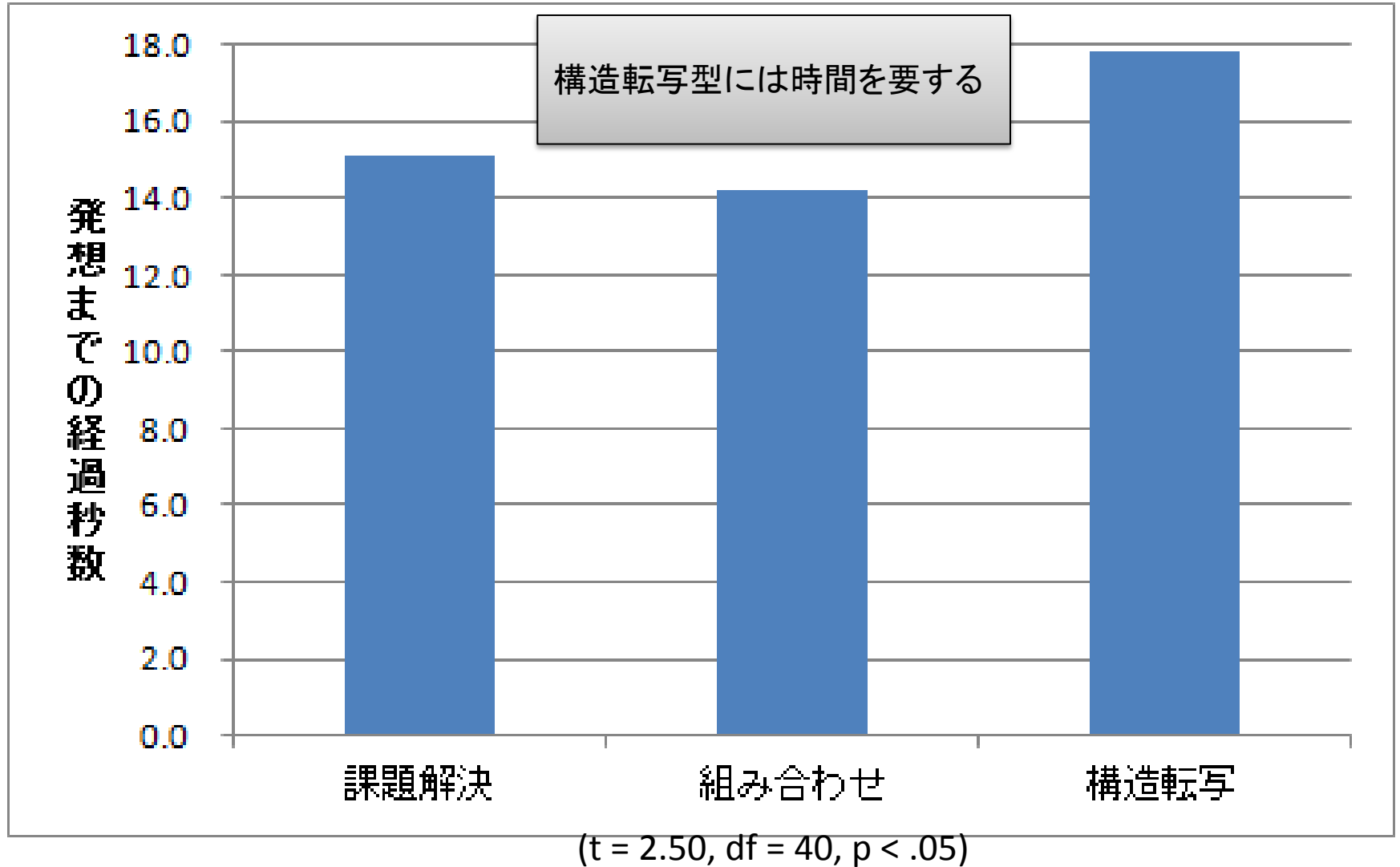


($t = 1.60$, $df = 74$, $p < .05$)

型ごとのアイデア数



発想までの経過時間数



結論

- 困難な経験の類推を活用した創造活動の有意性を示す
 - 新規性、有用性、実現性などのアイデアの質と、アイデアの量に良い影響を与える
- 困難な経験での創造活動の分析
 - 課題解決型、組み合わせ型、構造転写型の3つの型が存在する
 - 3つの型が存在することが強み

結論

- 課題解決型
 - 困難と課題の概念距離が近い場合に増える
- 構造転写型
 - 創造活動の終盤に現れる
 - 愛着の高いアイデア
- 分析結果を用いた創造活動支援システムの提案と評価
 - DiAnaは困難を使用しない場合より、アイデアの質が高くなった。