

Confirming the Three-Factor Creative Product Analysis Matrix Model in an American Sample

Susan P. Besemer and Karen O'Quin

Creativity Research Journal (1999), vol.12, No.4, 287-296

◆ Abstract

- 研究の目的： Creative Product Analysis Matrix(CPMA)における The three-factor model(Besemer & Treffinger, 1981) をアメリカ人の被験者において確認すること(ノルウェイの青年層においては確認済み, Besemer, 1998)
- 方法：アメリカの2大学の学生らが the Creative Product Semantic Scale(CPSS) を用いて4つの刺激を評定した結果を分析することによって
- 結果：確認(検証)的因子分析(CFA)が行われ, 質問紙の妥当性と Creativity の three-factor モデル(Novelty, Resolution, Elaboration and Synthesis)が支持された。

◆ Introduction

- 企業内で, 学校で, アートの分野で, 品質と創造性評価の必要性が高まってきている。(Stone-Romero & Stone, 1997; Treffinger & Poggiaio, 1972; Perkins, 1979)
- いままでの評価の多くは直感による短時間の評価であった(Cooper & Kleinschmidt, 1986)
- 長年の価値観に基づく直感的評価も重要であるが, 創造性評価の説明性と客観性を明示的にするために評価基準の概観と評価測度の標準化が求められる。

◆ Creative Product Analysis Matrix(CPAM; Besemer & Triffinger,1981)

- CPAM theory 開発の目的
 - ◇ 創造的産物の詳細な観察を洗練させるため
 - ◇ 評定者の注意を関連する産物の特性に向けるため
- three-factor モデル(Novelty, Resolution, Elaboration and Synthesis), 計9つの下位尺度
 - ◇ Novelty : 産物の素材, 工程, コンセプト, 生成方法, それぞれの新しさ
 - 独創性(originality), 驚異性(surprise)
 - ◇ Resolution : 産物がいかによく役に立つか
 - 論理性(logical), 有用性(useful), 価値性(valuable), 理解可能性(understandable)
 - ◇ Elaboration and Synthesis : 産物の様式的な側面
 - 組織性(organic), 精巧性(well-crafted), 優美性(elegant)
- なぜこの3点なのか
 - ◇ Novelty
 - 広義で創造性の中核をなす要素。しばしば創造性と同義で使用される。
 - しかし, 多くの研究で有用性や機能性も合わせて検討する重要性も指摘される。

- ◇ Resolution
 - 多くの研究者がこの2要因 (Novelty / Resolution) モデルを提唱している。(e.g., Csikszentmihalyi, 1996) .
 - いくら独創的であっても, 問題が解決されるようなものでなければ (役に立たなければ) 創造的な産物とはいえない.
- ◇ Elaboration and Synthesis
 - 産物そのものの見た目 (style)
 - 先行研究においてはあまり取り上げられなかった側面である
 - しかし, 視覚的なアート作品においてはこの基準は顕著に表われる.
 - 芸術作品に限らず数学のような分野でも, 表象のシンプルさ, 直感性を指して優美 (elegant) と表現される
- この CPAM 理論に基づき Creative Product Semantic Scale(CPSS) を開発
 - ◇ 様々な産物を使用して, 様々な素人の評定者グループにおいて, 10 年以上妥当性を検証 (Besemer, 1998; Besemer & O'Quin, 1986, 1987, 1993; O'Quin & Besemer, 1989).
 - ◇ 項目は多くの先行研究の基準を参考にした.
- ◆ CPSS
 - 産物に表われている創造性を測定するために CPAM に基づいてデザインされた測度
 - 妥当性と信頼性のある測度を用いることによって素人でも評定可能
 - むしろ, 素人が評定することにより, 創造性の神秘性を取り除き分かりやすい結果となる.
 - 1986 年に予備開発 (Besemer & O'Quin, 1986 , 付録 2 参照)
 - 信頼性の検定や因子分析を行い, 改定を行った (Besemer, 1998 , 対象: ノルウェイの高校生)
- ◆ Purpose and Hypotheses
 - 目的
 1. (ノルウェイとは) 異なる文化での three-factor CPAM model の確証
 2. (創造的でない) 通常の産物における CPAM model の適用可能性の検討
ノルウェイでの先行研究では新規性の高いイスのスライドを 3 枚を評定させたが, 今回は通常のイスのスライドも加えて評定させる
 - 仮説
 1. Novelty : 通常のイス < 新規性の高いイス
Resolution : 通常のイス > 新規性の高いイス
 2. 確認的因子分析 (CFA) を行うことによってノルウェイと同様に, 同じ刺激に対する評定に関しても通常の産物に対する評定に関しても, CPAM model を支持する結果が得られるであろう.
- ◆ Method
 - Participants (table 1 参照)
 - ◇ 心理学の入門コースの学生 185 名
 - ◇ the State University of New York の Buffalo 校と Fredonia 校の学生
 - ◇ 平均年齢 20.79 歳 (SD=3.76), 女性 74%
 - ◇ 参加することによって授業における特別点がもたらえた

➤ Materials and Procedure

◇ 刺激：イスのライド

- イスにした理由
 - ◇ 誰でも使用したことがあるから
 - ◇ スライドを見ただけで座り心地や丈夫さが分かるから
 - ◇ 日常的な発明品について研究することは“発明”という言葉の根底をなす概念を明らかにすることに関して説得力を持つ（Weber, 1996）
- ノルウェイでの先行研究（Besemer, 1998）で使用した新規性の高いイス3つと伝統的なイス1つを参加者全員が評定
- 新規性の高いイスは art chair の写真集から創造性の講師2名と、プロの画家が選んだもの（付録1参照）
 1. Ritz Boxes：お菓子の箱や食品の容器で作られている
 2. Soft Auto：1950年代のセダンに似た見た目をもつ
 3. Garden Chaise：つるつるして硬く三角形で構成されたベンチ
 4. Patriot：伝統的なコロニアル・スタイルのイス

◇ 手続き

- 評定時間：1作品あたり約15分
- 1～7の双極7点尺度（例：old-new）
- 全43項目（3次元：9 subscales × 4 or 5項目）
 - ◇ subscale “Elegant”
 1. graceful – awkward
 2. refined – busy
 3. coarse – elegant
 4. repelling – charming
 5. attractive – unattractive
 - ◇ subscale の得点は構成項目の平均点
 - ◇ 項目のいくつかは逆転項目とした
- 参加者は11の小グループに分かれて評定
- グループごとにライドの提示順序は異なる

◆ Result

データは正規分布していた．逆転項目は元に戻した．欠損値は平均値で補完した．

➤ Statistical Analyses

以下の分析を行った

- ◇ Reliability：項目の内的整合性を確認するために信頼性分析を行った．
- ◇ MANOVA：作品間の比較をするために多変量分散分析を行った．
- ◇ CFA：モデルの確証をするために確認的因子分析を行った．

➤ Reliability

- ◇ クロンバックの α によって算出（table 2 参照）．ほとんどが十分な信頼性であった．
 - .69(Patriot の Novelty) ~ .86(Garden Chaise の Elaboration & Synthesis)
- ◇ 特筆すべき点：伝統的なイスである Patriot の Novelty の信頼性が一番低かった点

- Comparisons Among Products(by MANOVA)
 - ◇ 作品の主効果： $F(27, 157) = 78.77, p < .001$
 - ◇ そのほかの詳細な結果は Table 3 参照
 - ◇ 作品ごとで一番優勢なもの
 - 新規性の高い 3 作品： Novelty 2 項目($p < .001$)
 - Patriot： Usefulness, Organic qualities($p < .001$)
 - ◇ 作品間の比較
 - Resolution 4 項目：Patriot > 新規性の高い 3 作品
 - ◇ 新規性の高い 3 作品間：Soft Auto > Garden Chaise > Ritz Boxes
 - ◇ 特筆すべき点：understandability は Patriot が最も高く，Garden Chaise が最も低かった点
 - Elaboration & Synthesis：Patriot > Soft Auto > Ritz Boxes > Garden Chaise
 - ◇ Patriot の organic qualities の値 (2.80) が全ての subscale の中でもっとも高かった (例えば，Ritz Boxes の originality は 2.77)。

- CFA
 - ◇ 統計ソフトは Windows 版 EQS を使用
 - ◇ 確認 (検証) 的因子分析
 - ◇ 4 作品それぞれにおいて CFA を行った (N=185)。
 - ◇ 3 つの因子によって十分に説明される (Figure 1. 参照)
 - ◇ それぞれ作品におけるモデルの適合度を算出した (Table 4 参照)。
 - どの作品においても帰無モデルより 仮説モデルの方がデータに適合していた。
 - Robust CFI：.09 以上で適合性を保証
 - ◇ どの作品も十分に適合していた
 - χ^2/df ：2 ~ 5 の値をとり，低いほうがより適合性を保証
 - ◇ どの作品の χ^2/df も低かった
 - ◇ ノルウェイでの先行研究における Robust CFI との比較ではアメリカのほうが少し低かった

| | American study | Norwegian study |
|---------------|----------------|-----------------|
| Ritz Boxes | .936 | .96 |
| Soft Auto | .942 | .997 |
| Garden Chaise | .913 | .94 |
| Patriot | .930 | |

- ◆ Discussion
 - 本研究のデータに対するモデルの適合性は十分であった。
 - ◇ 先行研究と比較すると多少下がった。パラメータを操作して完全に適合するモデルを提案することもできるが，一般的で flexible に使えるモデルを確立するという目的にはそぐわない
 - 本研究では創造性の three-factor モデルの妥当性と，異なる 2 つの文化での有効性を確立した
 - ◇ 参加者は作品ごとに異なる評価をすることができた
 - ◇ 新しい作品の評価に対して行った three-factor モデルに基づく CFA が十分であった他の作品 (製品) にもこのモデルが適合できる可能性が高い

- ナイブな（素人の）評定者でも作品（製品）の違いを評定可能
- 他の研究において，創造性の測度として CPSS は利用可能である．
 - ◇ 旧バージョンの使用例
 - 異なる状況でのデザインされた作品の創造性の評価に使用（ Howe, 1992 ）
 - キルトの要素の創造性評価に使用（ Franklin, 1997 ）
- 創造的な仕事をする上でも活かせる
 - ◇ 3つの面から評価することによって
 - ◇ 9つの subscale で評定し足りないところを補うことによって

◆ Implications for Future Research

- 現在まで多く行われてきた創造的な personality（認知スタイル等）の研究と関連させて
 - ◇ 認知スタイルと作品（製品）の創造性との関連
 - 発明者は Novelty が高いものを好み，追従者は Resolution が高いものを好むか
- 他の文化圏（西洋ではない）ところではどのような評価になるか
 - ◇ CPSS を通じて CPAM モデルのより広い確証の機会にもなる

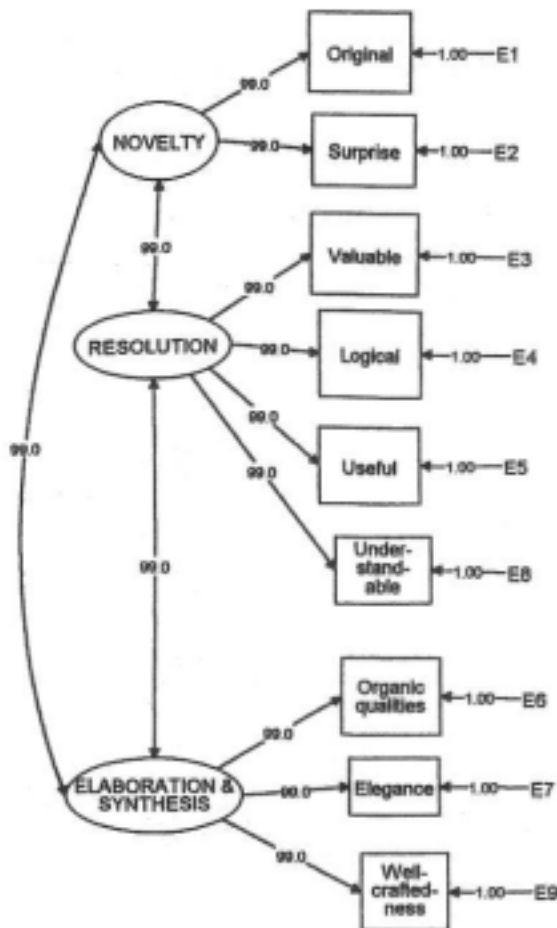


Figure 1. Generalized three-factor model.

Table 1. Demographic Description of the Study Sample

| Group | Gender | n | % | M Age | SD |
|----------|----------------------|--------|--------|-------|------|
| Buffalo | | 125.00 | 67.57 | 21.38 | 4.26 |
| | Male | 34.00 | 18.38 | 21.34 | 2.97 |
| | Female | 90.00 | 48.65 | 21.41 | 4.69 |
| | Missing ^a | 1.00 | 0.54 | | |
| Fredonia | | 60.00 | 32.43 | 19.55 | 1.93 |
| | Male | 14.00 | 7.57 | 19.54 | 2.15 |
| | Female | 46.00 | 24.86 | 19.56 | 1.88 |
| Total | | 185.00 | 100.00 | 20.79 | 3.76 |

Note: N = 185.

^aOne participant omitted age and gender.

Table 2. Reliability of the Scales By Dimension and Product

| Dimensions | Ritz Boxes α | Soft Auto α | Garden Chaise α | Patriot α |
|-------------------------|---------------------|--------------------|------------------------|------------------|
| Novelty | 0.76 | 0.72 | 0.84 | 0.69 |
| Resolution | 0.84 | 0.85 | 0.85 | 0.83 |
| Elaboration & Synthesis | 0.81 | 0.80 | 0.86 | 0.81 |
| Mean α | 0.80 | 0.79 | 0.85 | 0.78 |

Table 4. Evaluation of the Models

| Chair | Null Model χ^2 | df | Hypothesized Model S-B χ^2 | df | S-B χ^2/df | RCFI |
|---------------|---------------------|-------|---------------------------------|-------|-----------------|------|
| Ritz Boxes | 778.89 | 36.00 | 63.23 | 24.00 | 2.63 | 0.94 |
| Soft Auto | 969.19 | 36.00 | 72.21 | 25.00 | 2.89 | 0.94 |
| Garden Chaise | 968.04 | 36.00 | 98.07 | 25.00 | 3.92 | 0.91 |
| Patriot | 745.60 | 36.00 | 53.28 | 23.00 | 2.32 | 0.93 |

Note: S-B = Satorra-Bentler Scaled (Satorra & Bentler, 1988a, 1988b) Statistic (chi-square); RCFI = Robust Comparative Fit Index.

Table 3. Comparisons Among Products: Multivariate Analysis of Variance

| Dimension | Scale | Ritz Boxes ^a | Soft Auto ^a | Garden Chaise ^a | Patriot ^a | F |
|---------------------------|-------------------|-------------------------|------------------------|----------------------------|----------------------|---------|
| Novelty | Surprising | 2.74 | 2.73 | 2.70 | 2.47 | 532.71* |
| | SD | 0.07 | 0.06 | 0.08 | 0.06 | |
| Resolution | Originality | 2.77 | 2.76 | 2.74 | 2.47 | 634.50* |
| | SD | 0.06 | 0.06 | 0.07 | 0.07 | |
| Elaboration and Synthesis | Logicalness | 2.55 | 2.66 | 2.56 | 2.78 | 251.50* |
| | SD | 0.09 | 0.09 | 0.10 | 0.05 | |
| Novelty | Usefulness | 2.51 | 2.70 | 2.58 | 2.80 | 318.01* |
| | SD | 0.09 | 0.09 | 0.11 | 0.05 | |
| Resolution | Value | 2.52 | 2.62 | 2.54 | 2.75 | 234.72* |
| | SD | 0.09 | 0.09 | 0.09 | 0.06 | |
| Elaboration and Synthesis | Understandability | 2.60 | 2.69 | 2.58 | 2.77 | 207.75* |
| | SD | 0.09 | 0.08 | 0.10 | 0.04 | |
| Novelty | Organic qualities | 2.69 | 2.73 | 2.66 | 2.80 | 84.43* |
| | SD | 0.11 | 0.07 | 0.09 | 0.04 | |
| Resolution | Well-craftedness | 2.61 | 2.72 | 2.65 | 2.78 | 140.81* |
| | SD | 0.11 | 0.08 | 0.09 | 0.05 | |
| Elaboration and Synthesis | Elegance | 2.55 | 2.63 | 2.60 | 2.75 | 173.48* |
| | SD | 0.09 | 0.09 | 0.08 | 0.06 | |

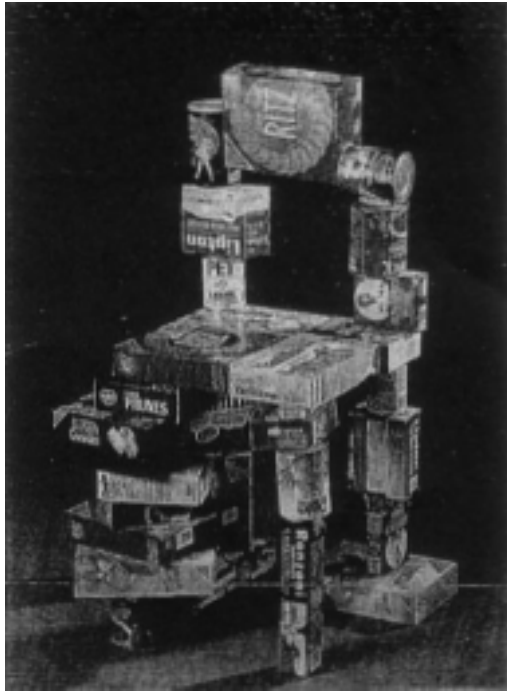
Note: Originally, scales ranged from 1 to 7, from low to high on each variable. Scales were transformed using the natural logarithmic function.

^an = 185.

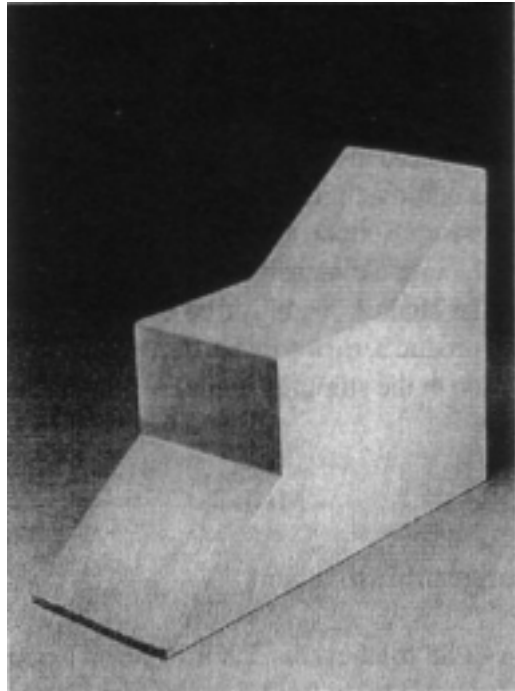
*p < .001.

付録1．刺激（イスのスライド）(Besemer, 1998)

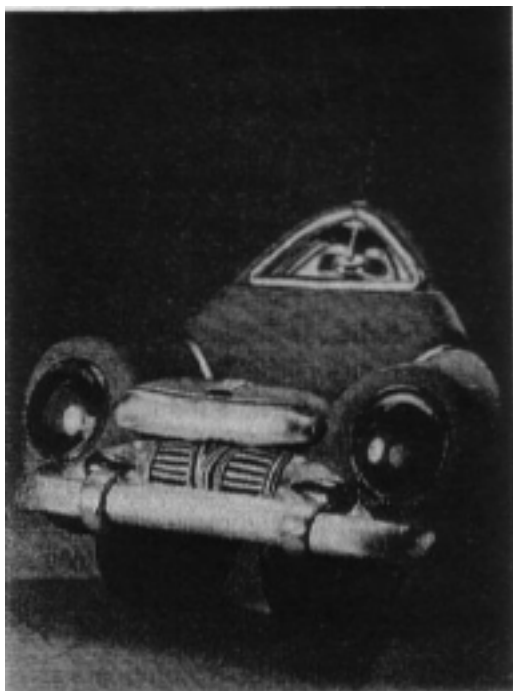
Ritz Boxes



Garden Chaise



Soft Auto



コロニアル・スタイルの例



付録2 . 初期バージョン CPSS による項目一覧 (Besemer & O'Quin, 1986)

Subscale Items and Reliabilities for Creative Product Semantic Scale

| Subscales | Coefficient alphas | | Subscales | Coefficient alphas | |
|-----------------------------|---------------------|---------------|----------------------------------|---------------------|---------------|
| | Niagara Falls shirt | Buffalo shirt | | Niagara Falls shirt | Buffalo shirt |
| Novelty | | | Appropriate — inappropriate | | |
| <i>Original</i> | .87 | .89 | Adequate — inadequate | | |
| Exciting — dull | | | <i>Useful</i> | .80 | .84 |
| Zippy — bland | | | Effective — ineffective | | |
| Fresh — overused | | | Functional — non-functional | | |
| Eccentric — conventional | | | Feasible — unfeasible | | |
| New — old | | | Operable — inoperable | | |
| Novel — predictable | | | Useful — useless | | |
| Unusual — usual | | | Workable — unworkable | | |
| Unique — ordinary | | | Usable — unusable | | |
| Original — commonplace | | | Durable — flimsy | | |
| <i>Surprising</i> | .88 | .88 | Substantial — insubstantial | | |
| Startling — stale | | | Elaboration and Synthesis | | |
| Surprising — customary | | | <i>Organic</i> | .80 | .87 |
| Astonishing — commonplace | | | Orderly — disorderly | | |
| Astounding — common | | | Arranged — disarranged | | |
| Shocking — ordinary | | | Organized — disorganized | | |
| Unexpected — expected | | | Formed — formless | | |
| <i>Germinal</i> | .69 | .70 | Complete — incomplete | | |
| Trendsetting — warmed over | | | Whole — partial | | |
| Revolutionary — average | | | Sufficient — insufficient | | |
| Radical — old hat | | | Perfect — imperfect | | |
| Resolution | | | <i>Elegant</i> | .85 | .83 |
| <i>Valuable</i> | .84 | .77 | Harmonious — jarring | | |
| Priceless — worthless | | | Graceful — awkward | | |
| Valuable — worthless | | | Charming — repelling | | |
| Important — unimportant | | | Elegant — coarse | | |
| Significant — insignificant | | | Attractive — unattractive | | |
| Essential — inessential | | | <i>Complex</i> | .79 | .75 |
| Necessary — unnecessary | | | Intricate — simple | | |
| <i>Logical</i> | .75 | .85 | Complex — simple | | |
| Logical — illogical | | | Ornate — plain | | |
| Makes sense — senseless | | | Complicated — straightforward | | |
| Correct — incorrect | | | Interesting — boring | | |
| Relevant — irrelevant | | | <i>Understandable</i> | .72 | .83 |
| | | | Meaningful — meaningless | | |
| | | | Understandable — mysterious | | |

| Subscales | Coefficient alphas | |
|--------------------------------|---------------------|---------------|
| | Niagara Falls shirt | Buffalo shirt |
| Intelligible — unintelligible | | |
| Clear — ambiguous | | |
| Explicit — implicit | | |
| Self-explanatory — unexplained | | |
| <i>Well-crafted</i> | .91 | .91 |
| Skillful — bungling | | |
| Well-made — botched | | |
| Well-crafted — crude | | |
| Meticulous — sloppy | | |
| Skilled — unskilled | | |
| Expert — inept | | |
| Careful — careless | | |

付録4 . 日本語版 CPSS (縮小版)(吉田・服部, 2006)

CPSS dimensions, subscales, and items used (with Japanese translations) and the factor pattern after varimax rotation

| Dimension | Subscale | Items in subscale | Factor 1 | Factor 2 | Factor 3 | Communality | |
|------------------------------|-----------------|------------------------|----------|----------|----------|-------------|------|
| Novelty | Original | fresh (新鮮な)— | | | | | |
| | | over used (使い古された) | .73 | .16 | .00 | .56 | |
| | | novel (新奇な)— | | | | | |
| | | predictable (ありきたりな) | .85 | .10 | -.08 | .74 | |
| | | unusual (普通でない)— | | | | | |
| | | usual (普通な) | .70 | -.01 | -.33 | .60 | |
| | | unique (独特な)— | | | | | |
| | | ordinary (平凡な)* | .86 | .08 | -.09 | .75 | |
| Elaboration and synthesis | Well crafted | original (独創的な)— | | | | | |
| | | conventional (決まり切った)* | .84 | .13 | -.06 | .73 | |
| | | skillful (上手な)— | | | | | |
| | | bungling (下手な)* | .09 | .74 | .26 | .62 | |
| | | well made (上出来な)— | | | | | |
| | | botched (不出来な)* | .16 | .62 | .47 | .63 | |
| | | well crafted (巧みな)— | | | | | |
| | | crude (雑な) | .12 | .74 | .18 | .60 | |
| Resolution | Logical | meticulous (精細な)— | | | | | |
| | | sloppy (ずさんな)* | .08 | .82 | .17 | .71 | |
| | | careful (念入りな)— | | | | | |
| | | careless (いい加減な) | .05 | .77 | .26 | .66 | |
| | | logical (論理的な)— | | | | | |
| | | illogical (非論理的な) | -.41 | .24 | .49 | .46 | |
| | | makes sense (意味のある)— | | | | | |
| | | senseless (意味のない)* | -.22 | .23 | .66 | .54 | |
| | | relevant (妥当な)— | | | | | |
| | | irrelevant (見当違いな) | -.19 | .26 | .76 | .68 | |
| | | appropriate (適切な)— | | | | | |
| | | inappropriate (不適切な)* | -.17 | .21 | .84 | .79 | |
| | | adequate (満足できる)— | | | | | |
| | | inadequate (満足できない)* | .13 | .36 | .66 | .58 | |
| | | Variance | | 3.54 | 3.16 | 2.96 | 9.64 |
| | | Proportion (%) | | 23.6 | 21.1 | 19.7 | |
| Cumulative (%) | | 23.6 | 44.7 | 64.3 | | | |

* reverse item