

パワポのプレゼンの欠点と失敗:心理学的分析

スティーブン・コスリン、ロジェ・キーヴィット、アレクサンドラ・ラッセル、ジェニファー・シェパード

他人伝えによれば、電子スライドショーのプレゼンはしばしば非難的になるが、その落ち度を立証した実証研究は殆どない。研究1で私たちは、パワポ®のスライドショーで8つの心理学的原則がしばしば破られ、異なる分野にわたって同じ程度にまで破られる。一例えば、学術研究のスライドショーは一般的にビジネスのスライドショーと似たり寄ったりである。—— ことを見出した。研究2で私たちは、回答者が、特定の心理学的原則の違反に起因するプレゼン内の特定の問題に気づき、それに苛立ったと報告したことを見出した。最後に、研究3で私たちは、特定のスライドが特定の心理学的ルールをいつ破ったかを認識する際、観察者らはそれほど正確ではないことを示した。更に、彼らが違反を正しく識別したときでさえ、問題の本質を説明できないことが多かった。まとめると、効果的なスライドショーのプレゼン・デザインに対する心理学的基礎は明白でもなければ、必ずしも直感的ではないし、だから、教育からビジネス、政府に至るまでのあらゆる分野のプレゼン・デザイナーは、心理学の関連側面における明白な指南から恩恵を受ける可能性があるだろう。

導入

パワポ®、キーノート®, それら電子スライドショーの類似品は、広範囲にわたるコミュニケーション手段となってきた。実際、2001年にはマイクロソフトが、**1日あたり**平均3,000万のパワポ®のプレゼンが行われている。——そして、その数字が今日いかほどであるかを私たちは想像することしかできない——と推定した(パーカー、2001年)。このようなコンピュータ・プログラムを使ったプレゼンは、学術界、ビジネス、政府、軍隊、そしてK-12学年でさえ当たり前である。パワポ®は、喉頭の三次元構造(フーら、2009年)、補綴学と装具学(ウォンら、2004年)、精巣検査の実施方法(テラーら、2004年)、発達心理学(サスキンド、2008年)、物理学(グネルら、2006年)といった様々な科目を教えるのに用いられている。観察者らは、パワポ®と、それを活用するプレゼンの価値について様々な意見を述べており(例えば、概要についてはファルカス、2006年、ストーナー、2007年を参照)、この媒体の使用に関する実証研究もかなり実施されている(例えば、レビューについてはサスキンド、2005年、2008年、ルバスール、ソーヤー、2006年、サヴォイら、2009年を参照)。この研究の一つのセットは、この媒体を使用することが学習や理解力を向上させるかどうかを調査した。例えば、グネルら(2006年)は、学生らが章の要約からよりもパワポ®のプレゼンから物理学を多く学んだことを見出し、他の研究者らは、学生らは、パワポ®のプレゼンの後と、他の媒体(OHPや黒板の使用といった、例えば、サボー、ヘイスティングス、2000年、ビーツ、ロビンジャー、2001年、チャンペルら、2004年、アパーソンら、2006年、実験

1と3、サスキンド、2005年、2008年)の後で、覚えていた内容の量は殆ど同じである、と報告した。実際、いくつかの研究では、パワポ®が現に学習を妨げることを見出している。例えば、サヴォイら(2009年)は、学生らは、パワポ®ベースの講義を通じて口頭で情報が提示された場合よりも、従来の講義からの方が多くの口頭情報を思い出すことを示した。研究者らは、学生らが他のタイプのプレゼンよりもパワポ®のプレゼンを好むかどうかも調査した。このような研究の結果は一般的に、学生らがパワポ®のプレゼンを好むことを示唆する(サスキンド、2008年、サヴォイら、2009年)。アパーソンら(2008年)は、心理学科の学生らに、パワポ®プレゼンについて特にどんなところが好きかを尋ね、彼らはリストが一項目ずつ積みあがっていくのを見るのが好きで、キー・フレーズのアウトライン、グラフィック、関連するサウンド、色付きの背景も好きであることを見出した。しかし、マハルら(2009年)が、リスト全体が同時に提示された場合の記憶力を、リストの各項目が個別に提示された場合の記憶力と比較し、同時条件においてよりよい記憶(しかし、テストの9項目のうち2項目のみ)を認めた点は注目に値する。

文献のこのような簡単な概観でさえ、結果が賛否両論であることは明らかである。多様な結果に対する理由の一つは、プレゼンの質の違いにあるかもしれない。媒体がメッセージのすべてではない。どんな媒体であれ、効果的にも非効果的にも使われ得る。私たちの見解では、鍵は、パワポ®が使われるかどうかではなく、寧ろ**どのように**使われるか、である。仮に、十分にデザインされていないスライドを活用し、準備不足の話し手によってプレゼンされたパワポ®の講義が効果的でないとしても、誰も驚くはずがない。この論文で私たちは、心理学的原則を用いて、スライドショーのデザイン、スライドの準備、プレゼンの実行に対する客観的なガイドラインを開発し、これらのガイドラインを用いてパワポ®のスライドやプレゼンの欠点を評価する。

ここで報告する3つの研究で私たちは、コスリン(2007年、2010年)が提示したアイデアを実証的に拡張し、パワポ®のスライドショー、スライド、プレゼンが、人間の知覚、記憶、理解力の原則をどれだけ順守しているかを分析する。具体的に私たちは、以下のセクションで提示される心理学的原則が、異なる分野にわたるパワポ®のスライドショーで破られている(研究1)、プレゼンの欠点には視聴者にとって目に付き、イライラさせるものが存在する(研究2)、個別のスライド内でグラフィカル表示させる場合、観察者らは違反を識別するのに困難を覚える(研究3)、という仮説を立てる。

8つの認知コミュニケーション原則

ルバスールとソーヤー(2006年)は、広範なレビューの中で、プレゼンをデザインするために直接的なガイドラインを提供する研究が非常に少ない、と指摘している(サチョフ、2006年も参照)。しかし、そのようなガイドラインを考案するために用いることのできる、基本的な心理学的プロセスに関する多くの研究が実施されている。この観察結果は、効果的な表示は人間の情報処理の強みに対して振る舞わねばならないし、そのような処理の弱点を当

てにすることを回避しなければならない、という基本ポイントを理解している多くの研究者らに正当に評価されている(例えば、アスピヤガ、1996 年、ヘランダーら、1997 年、メジャルら、2001 年、ヴェキリ、2002 年、ワッツマン、2003 年、スタニーら、2004 年)。以下の考案は、人間の情報処理の従来の見解から見出されるこれらのガイドラインを整理するうえで、いくつかの考えられ得る側面の一つに過ぎないことを私たちは認めるが、この考案(コスリン、2007 年)は、研究者らの間で主要な合意点を捉えているように思える。更に、原則のこのセットは、私たちが調査した特定のルールを整理するのに便利な方法であり、これらのルールこそ、私たちが取り調べた心理学的プロセスの特定の側面を識別するものである。こうして、この原則に応じてデータをグループ化することに加え、私たちは各個別ルールに対してデータを提供する — こうすることで、読者は、特に関心のあるこれらのルールに対する結果も考慮できる。

私たちの 8 つの「認知コミュニケーション原則」を考案するにあたり、私たちはタスク分析から始めた。つまり、視聴者がプレゼンを理解するために何をしなければならないかを考慮した。この分析は、知覚と理解力は情報処理操作の異なる階級に分解できる、という、**符号化、ワーキング・メモリ、長期記憶へのアクセス**の根底を成す現在の標準的な見解に基づく(例えば、ライズバーク、2006 年、スミス、コスリン、2006 年)。スライド・デザインの視覚的側面がパワポ®プレゼンの主要な要素であるため、ここで私たちは、主に視覚モダリティに焦点を当てる(私たちが研究 2 で扱うように、発表者の話し方やプレゼンの構成も重要であるが)。以下で私たちはまず、私たちが特定の原則を考案するに至った情報処理に関する基本的知見を提示し、その後、その原則と、それを私たちがどのように運用したか説明する。重要なのは、これらの原則はすべて情報処理における既知のボトルネックに端を発しているため、それらを破ったスライドショー、スライド、プレゼンは、人間の情報処理に負担を掛ける、という点である。

以下で私たちは、情報処理の運用を 3 つのカテゴリー — 符号化、ワーキング・メモリ、長期記憶へのアクセス — に整理するが、これらのプロセスがロックステップ・シーケンスで動作する、と仄めかすことを意味しない。寧ろ、その運用に焦点を当てることで、私たちは、プレゼンを邪魔し得るボトルネックを定義するよう導かれる。

符号化处理

連続したスライドを視聴する際、視聴者はまず、自分が見ているものを符号化しなければならない。もし彼らが内容を符号化し損なえば、それは存在しないも同然である。私たちは、符号化に関する本質的な事実に基づいて 3 つの原則を考案した。

識別性

符号化の最初のステップでは、パターンが背景とも他のパターンとも明確に異なっていることを要求する、符号化されるべき内容に気づくことが要求される。こうして、私たちは「識

別性の原則」を考案するに至る。2つの性質(2つの色、グレー濃度、サイズといった)は、容易に区別されるだけの十分に大きな比率による違いがなければ、異なる情報を伝えることができない(ウッドソンら、1992年)。この原則が、2つの性質があまりにも似ていて区別がつかない—ゆえに、プレゼン内にカモフラージュの余地がない—場合に発生するカモフラージュの根底を成す。更に、私たち人間は、領域のサイズの違いを識別するのがあまり得意ではない。私たちは領域を過小推定しがちであり、領域が大きくなるにつれて、その度合いはますます強くなる(スティーブンス、1975年)。「識別性の原則」は以下の帰結を有する。

- (1) 書体が充分大きくなければ、文字どうしを容易に区別することはできない。
- (2) テキストやグラフィックの色が、それらが表れている背景の色と明確に見分けられなければ、それを容易に区別することはできない。
- (3) 文字が似ている書体(それらは、視覚的に複雑、すべて大文字、すべてイタリック体、または太字であるため)は簡単に読むことができない。
- (4) 別々の「空間周波数チャンネル」ごとに登録されたパターンは容易に区別されるため(シュトロマイヤー、クライン、1974年、ド・ヴァロワ、ド・ヴァロワ、1990年)、視聴者は、それらを繋ぐ線の約2倍の太さの点を容易に区別できるし、要素(例えば、ストライプ)が少なくとも2:1で違っている(「視覚的うなり」をかき乱すことも回避する)テクスチャ・パターンを容易に区別できる。
- (5) 同様に、少なくとも30°ずつ違っている傾きは、異なる「傾きチャンネル」によって処理されるため(トーマス、ジル、1979年、ド・ヴァロワ、ド・ヴァロワ、1990年)、傾きが少なくとも30°ごとに変わっていれば、視聴者は異なる領域内の線の傾きを容易に区別できる。
- (6) 最後に、異なる波長の光が網膜に集まる経路ゆえに、私たちはコバルト・ブルー(赤と青の混色)にピントを合わせるのに困難を覚えるし、赤と青に同時にピントを合わせるのに困難を覚える(これらの色の組み合わせは「揺らめく」傾向がある)。そのため、テキストや他の細線は、それらが藍色で描画されている場合、区別するのが難しく、隣接する赤と青の領域によって定められた境界は集中力を妨げる。

知覚組織化

内容にひとたび気づくと、図/地の分離の根底を成すプロセスが、入力を、しばしばオブジェクト(言葉とグラフィックを含む)に対応する知覚ユニットへと組織化する。この観察結果により、私たちは「**知覚組織化の原則**」を考案するに至る。人は要素を自動的に、後に関心向けたり、思い出したりする集合へと組織化する(ラーキン、サイモン、1987年、グロッパー、1991年、アスピヤーガ、1996年、ヘランダーら、1997年、ヴェキリ、2002年)。このような集合は様々な方法で現れる(パルマー、1992年)。古典的な群化「法則」は、視聴

者が要素を一つの単一集合として見るように促す知覚条件を規定する。例えば、私たちは、すぐ近くにある要素をまとめる傾向がある(いわゆる「近接の法則」)。つまり、私たちは、「xxxxxx」を、6つの別々のxではなく、それぞれ3つのxの2つの集合として見る。同様に、私たちは、類似しているように見える要素(いわゆる「類似性の法則」)をまとめる傾向がある。例えば、私たちは、「／／／＼＼＼」を、6つの別々の線ではなく、2つの集合として見る。

また、特定の領域を定義するために、複雑な表内で使われるような線によって群化を課すこともでき、これにより表を読みやすくする。更に、自動的に群化される視覚的次元が存在する。これらの次元は「整数」であり、独立して考慮することが容易にできない。例えば、高さと幅を異なったものとして見るのは容易ではないが、寧ろ、単一の形へと組織化され、ゆえに、視聴者は2つの次元を別々に登録するのではなく、領域全体を登録する(マクミラン、オースティン、1998年)。他の整数次元は、色相、明度、彩度であり、独立してこれらに関心を向けることが容易にできない。寧ろ、私たちの視覚システムはそれらを単一色へと群化する傾向がある。ゆえに、色のこのような異なる次元を、別々の計量値を伝えるために利用することは容易にできない。「知覚組織化の原則」は以下の帰結を有する。

- (1) ラベルは最初、最も近いグラフィック要素に適用されるものとして見られる。
- (2) 共通の色は、たとえ空間的にバラバラであっても、表示の一部を一つの集合に組織化する。
- (3) 共通のパターンや順序は、たとえ空間的にバラバラであっても、表示の一部を一つの集合に組織化する。例えば、一つの色調内の要素(例えば、それぞれが一つのラベルに関連づけられた異なる色の小さな四角形)が、その表示の対応する部分(例えば、棒グラフ内の棒)と同じやり方で順序づけられると、色調内の要素は、その表示の対応する部分と適切に群化されるだろう。
- (4) 形と位置は、大部分が視覚システム内で別々に処理されるため(アンガーライダー、ミシュキン、1982年)、ある位置における一つの要素が、他の位置における要素と常に容易に群化されるわけではないだろう。従って、バラバラだが関連のある要素が明白に群化されるように一つの表示を構築することが有用である(例えば、特定の点の値を読み取らせたいならば、棒グラフ内の棒の上部を、グラフの左側にあるY軸に沿った位置と群化するように内側のグリッド線を利用することによって)。
- (5) 理解力は、群化法則ゆえに偶然形成してしまう偽集合によって妨げられる(例えば、2つ以上のカテゴリーに対してペアとなる計量値が同じ散布図内にプロットされる場合や、スライドの上部にあるバナーが近接や類似性ゆえに表示内の特定のオブジェクトと群化してしまう場合に形成し得る偽集合といった)。

顕著性

仮に、知覚ユニットが異なる位置にあり、目の視力が中心窩で最も高い(ゆえに、人が目を据えている対象が何であれ、より高い解像度で符号化されるだろう)、という理由しかなければ、すべての知覚ユニットを同時に処理することはできない。従って、他のユニットの前に詳細に符号化されるユニットが存在する。注意はどのパターンを詳細に処理するかを選び、注意は自動的に何が異なっているかに向けられる。私たちはすぐさま、床板の上に突き刺さった釘や、緑色ライトの集合内にある一つの赤色ライトに気づく。「**顕著性の原則**」は以下のように述べる。注意は知覚可能な大きな違いに向けられる。実際、脳の一部(上丘)は、自動的に私たちの視覚的注意を刺激間の大きな違いに向ける注意反射として動作する(ポスナー、1980 年、グリムチャー、スパークス、1992 年、クロウズリスら、2004 年)。「**顕著性の原則**」は以下の帰結を有する。

- (1) 動きは特に際立った手掛かりであるため(ビュッヘルら、1998 年)、アニメーションは注意を引きつけ、方向づける。
- (2) 異なるフォーマット(色、サイズ、書体)を持つテキストは注意を向ける。
- (3) 視覚的な差異は注意を向けさせる。例えば、私たちは、境界が邪魔されていることから、円グラフから切り出された楔に気づく。しかし、2つ以上の楔が切り出されると、境界が邪魔されすぎて、バラバラのピースはもはや際立たなくなる。
- (4) 顕著性が重要性と連携している場合(ヘランダーら、1997 年)、スライド(例えば、タイトルやテーマ文)やイラスト(グラフ、図、デモ)のより重要な側面が視聴者の注意を向ける — これにより、これらの側面に対する後の記憶力も強化されるだろう(シュミット、1991 年)。
- (5) 顕著性の特別なケースは色に現れる。角膜が光を拡散し、網膜に光を投影する方法に存在する特異な特徴ゆえに、「暖」色(例えば、赤色といった比較的長波長の色)は、「寒」色(例えば、青色といった比較的短波長の色、ヘルド、1980 年、アレン、ルービン、1981 年、トラヴィス、1991 年を参照)よりも、視聴者にとって身近であるように見える。従って、他の線の下を通る線に暖色を使うと、視聴者は、後方の内容が前方に移動しようともがいているように見える、苛立たしい錯覚を体験するだろう。

ワーキング・メモリ

視覚パターンが符号化された後、それらは統合されなければならない。典型的なプレゼンでは、複数のスライドが経過していくにつれてワーキング・メモリ内に内容が統合されなければならない、それぞれのスライドが、眼球固定を何度も要求するかもしれない。この統合プロセスは、個別の表示とプレゼン全体を完全に理解する前奏曲である。ワーキング・メモリへの高い要求は、次の2つの特定の原則へと繋がる。

限界容量

ワーキング・メモリに関する重要な事実の一つは、それが極めて限定的な容量しかない、という点である(例えば、バデリー、2007 年)。「**限界容量の原則**」は、情報を保持し処理するにあたって、人は限定的な容量しかなく、過剰な情報を保持、または処理しなければならない場合、一つのメッセージも理解しないだろう、と述べる(スミス、モージャー、1986 年、シュナイダーマン、1992 年、ヘランダーら、1997 年、ランド、1997 年、スウェラーら、1998 年)。「有限容量の原則」は以下の帰結を有する。

- (1) 人がワーキング・メモリ内に保持できる情報量は、古典的な知覚群化法則によって生み出される知覚集合といった心理ユニットの観点で定義される。私たちは、ワーキング・メモリ内に、そのようなユニットを約 4 つしか維持できない(コーワン、2001 年)。しかし、今度は、これらのユニットのそれぞれを、4 つのユニットから構成させることができる。— ゆえに、階層的な組織化は、情報を頭の中に維持する私たちの能力を強化することができる。
- (2) 一般的に、人は同時に約 4 つのユニットの動きしか追跡できない(イントリリゲーター、カバナフ、2001 年)。— 特別な状況下では、より多くを追跡できるが—、アルバレス、フランコネリ、2007 年)。
- (3) ラベルに対する検索の必要性を排除する。— 例えば、一つの色調を使うのではなく、表示内のアイテムを直接ラベル付けすることにより— 処と、理負荷が軽減される(スウェラー、1999 年を参照)。
- (4) 視聴者は提示された情報を処理する時間が必要である。
- (5) しかし、逆に、スライドが非常にゆっくりとフェードインやフェードアウトするならば、視聴者はそれらを誤って組織化し、その後、最初の組織化を壊さなければならない。— これも努力を要求する(ポッター、1966 年)。

情報的变化

ワーキング・メモリは限定的な容量しかないため、余計な情報は、関連情報を犠牲にして、それを容易に打ちのめす可能性がある。しかし、同様に、視覚的または聴覚的な手掛かりも情報を組織化しやすくするために利用できる。「**情報的变化の原則**」によれば、人は知覚的性質の変化が情報を伝搬することを期待するし、情報の必要なすべてのピースがそのような知覚可能な変化によって伝えられることを期待する。実際、「情報」という概念そのものが変化の観点で定義されている。変化がある場合にのみ情報は伝えられる(シャノン、1948 年)。「情報的变化の原則」は以下の帰結を有する。

- (1) 視聴者は、言葉やグラフィック、見掛けのその他の変化が新しい情報を伝える、と想定する(スミス、モージャー、1986 年、シュナイダーマン、1992 年、アスピヤガ、1996

年、ヘランダーら、1997 年、ランド、1997 年)。例えば、視聴者は、背景、箇条書き、テキストの色や書体、の見掛けの変化によって新しい情報が伝えられる、と想定する。見掛け、スライド間の切り替え、用語(「鳥類」対「鳥」)、のランダムな、または恣意的な変化は、視聴者を道に迷わせる可能性がある。

- (2) プレゼンのセクションの開始と終了を明確に示すこと(例えば、タイトルや結びのスライドを異なるフォーマット、書体、背景で提示することにより)で、視聴者はプレゼンを追いやすくなる。

長期記憶へのアクセス

私たちのタスク分析により、私たちは、関連プロセスの第 3 階級を仮定するに至る。情報を符号化し、それを適切に統合することは、内容の意味が抽出されなければ無益である。意味を刺激に帰するためには、刺激を、過去に長期記憶内に保存されていた内容と比較しなければならない。私たちは、関連した情報を取得することでしか、私たちが見ているものの重要性を理解しない。以下の原則は、長期記憶へのアクセスや関連する保存情報の活性化の容易さに影響を与える要因を扱う。

適切な知識

意味は、その人がすでに長期記憶内に必要な情報を保存させた場合にのみ、一つのパターンに帰させることができる。一人の視聴者に届くためには、発表者は、視聴者がすでに知っていることと接点を作らねばならない(オスマン、ハナフィン、1992 年、シュナイダーマン、1992 年、フレミング、レヴィー、1993 年、ランド、1997 年、シュワルツら、1998 年)。「**適切な知識の原則**」は以下のように述べる。コミュニケーションには、関連する概念、専門用語、記号の事前知識が要求される。もし発表者が新しい概念、専門用語、記号を当てにすると、視聴者は理解し損なうだろう。「適切な知識の原則」は以下の帰結を有する。

- (1) (件の視聴者にとって)馴染みのない概念、慣習、フォーマット、用語、記号は理解されないかもしれない。更に、それらが理解された場合、努力を要する処理が要求される可能性が高いだろう(それは、視聴者が非常に強く動機づけられている場合にのみ、達成されるだろう)。
- (2) (件の視聴者にとって)馴染みのない概念、慣習、フォーマット、用語、記号がメッセージを伝えるうえで絶対に必要であるなら、それらは明白に導入され、説明されなければならない。一ゆえに、そのような説明は、もしそれらが視聴者に馴染みのある情報を利用しているなら、より効果的である。

親和性

刺激の意味は、その表面上の性質(サイズや色といった)の解釈が象徴的な意味と矛盾すると、抽出するのが困難になるだろう。「**親和性の原則**」は、あるメッセージは、その形式がその意味と整合していれば、理解するのに最も容易である、と述べる(ヴェッシー、1991 年、ウッドソンら、1992 年、ヴェキリ、2002 年、スパイアー、2006 年)。この原則は、古典的な「ストループ効果」(マクロード、1991 年)によって立証されているように、それが反故にされたときに最も歴然となる。ストループ効果では、言葉がインクとは異なる色を指定している場合(例えば、「赤」という言葉を印刷するのに青色インクを使う)に、言葉が同じ色の名前をしてしている場合(例えば、「青」という言葉を印刷するのに青色インクを使う)よりも、人は、言葉を印刷するのに使われているインクの色を指定するのに困難を覚える。私たちは、表面上の性質(例えば、インクの色)も、その意味も登録する。この原則は、知覚モダリティを横断して適用されるため、聴覚的、視覚的コンテンツが、テキストや伝えられている全体的なメッセージと調和しているときに、一般的に理解力がベストになる。不適切な音や映像は理解の邪魔になるだろう。「親和性の原則」は以下の帰結を有する。

- (1) 色相は音位転移的(音位転移次元の値は音質的に配置される)変数であるため、色相の変化は自動的に、異なる量を伝達しているというふうには見なされない。対照的に、彩度と強度(または明度)は語頭音添加的変数(語頭音添加次元の値は音量的に配置される)であるため、これらの次元に沿った変化は量的な変化とピタリと合う(スティーブンス、1975 年)。
- (2) アニメーションは、それがオブジェクトの自然な動きに合わなければ、理解の邪魔になる(例えば、車の絵は上から落ちてくるはずがない)、音やスライド背景は、それらがテーマに適していなければ、邪魔になるだろう(花の背景や鳥のさえずりは、海洋の炭素貯留層についてのプレゼンと整合しない)。
- (3) 視聴者は、表現されたアイテムの典型的な例を描写するアイコンを最も容易に解釈する。例えば、アヒルの絵は「水鳥」を効果的に説明するが、「ペットの鳥」を説明せず、逆に、カナリアの絵の場合、「ペットの鳥」を説明する(ロッシュら、1976 年)。
- (4) 古風に見える書体は、ハイテク機器の説明文に使われると、矛盾したメッセージを送るだろう。
- (5) 異なる種類のグラフィックは、異なる種類の情報を明白にするため、異なる主張をするのに適している(トヴェルスキラ、2002 年)。折れ線グラフ(棒グラフや混合グラフではなく)は、グラフ内の線の高さの連続的な変化が計量値の連続的な変化を直接示唆するため、効果的にトレンドを説明する。同様に、グラフ内の交差している線は、棒を組み合わせるよりも効果的に相互作用を示唆する。棒グラフは、棒の離散的な高さが特定の計量値を直接示唆するため、(トレンドではなく)特定の値を効果的に説明する。地図は地理的範囲に関する複雑な情報を説明したり、目的地への代替ルートを示したりする。

チャートは組織構造、一連のステップ、時間経過のプロセス(「フロー・チャート」)を効果的に説明する。

関連性

最後に、特定の視聴者に対して情報が多すぎず少すぎず提示されるようにメッセージを調整しなければならない(グライス、1975 年)。(注:「情報的变化の原則」は、特定のメッセージが与えられた場合、必要な情報を提供しなければならない、と述べる。一目下のポイントは、そもそも適切なメッセージを提供することについて、である。)十分な情報を提供しないことが問題であることは明らかなが、おそらく、多すぎる情報(余計なグラフィック、テキスト、音声といった)を提供することも問題であることは、それほど自明ではない。多すぎる情報を提示することは、部分的に、これが視聴者に、努力を要求する関連情報への探索を強要するため、問題である(例えば、ウルフ、1998 年)。「**関連性の原則**」は、情報が多すぎず少なすぎず提示されたときに、コミュニケーションが最も効果的である、と述べる(スミス、モージャー、1986 年、ウッドソンら、1992 年、ヴェキリ、2002 年、バーチ、コーバーン、2003 年)。この原則は以下の帰結を有する。

- (1) 何が多すぎるか少なすぎるかを判断するには、メッセージの本質を知らねばならない。意図されたポイントが何であるかに依存して、特定の情報は必要なものにも、余計なものにもなり得る。
- (2) 情報を理解しようとするとき、人は(殆ど無意識のうちに)それをナラティブへと組織化する(参照、ワゴナー、2008 年、カーンズら、2009 年)。テーマを定義し、最初に(アウトラインや他の概要内に)ロードマップを提示することが、このプロセスを容易にする。
- (3) グラフィック(写真、描画、グラフ、図)、音声、映像は、関連する概念を明確に説明するための詳細を提供する。しかし、絵はしばしば曖昧であり(ウィトゲンシュタイン、1953 年/2001 年)、それが曖昧な場合、ラベルがそれを明確にし得る。

以下の研究で私たちは、これらの「認知コミュニケーションの原則」と、そこから派生する特定のルールを用いて、様々なスライドショーやスライドを評価する。私たちは以下の疑問を立てる。第一に、この原則の違反は一般的か?これらの原則の多くの帰結が直感的に明白でないことを踏まえ、私たちは多くの違反を見出すだろう、という仮説が立てられる。第二に、この違反は異なる分野で等しく一般的か?人間はすべての場合にスライドを準備するため、私たちは、異なる分野で違反の頻度に違いがある、と仮説を立てる根拠がない。

表 1 研究 1 に対する各原則のルール、および各ルールに違反したプレゼンの割合のリスト(厳密な基準と寛容な基準による)

	違反(厳密)	違反(寛大)
適切な知識		
珍しい黒点記号が使われている	0.379	0.257
非標準的な、または馴染みのない表示フォーマットが使用されている	0.343	0.3
要点が、単一パネルの右上にあるわけでも、複数のパネルにわたって中央にあるわけでもない	0.279	0.264
タイトルがスライドの上部にない	0.057	0.057
記号が視聴者にとって潜在的に曖昧である	0.057	0.05
フォントが標準的慣習に従っていない	0.014	0.014
用語が、適切な明示的意味も暗示的意味も伝えていない	0.014	0.014
親和性		
チャートのレイアウトが主題と整合しない	0.107	0.079
折れ線グラフが、トレンドを表示するために使われていない	0.093	0.093
X 軸が連続スケールを使っているのに、折れ線グラフが使用されていない	0.086	0.086
フォントがその暗示的意味と整合しない(サンセリフ体は、現代的、技術的を仄めかす、セリフ体は伝統的を仄めかす)	0.064	0.036
背景パターンが表示の主要ポイントに対して不適切である	0.057	0.050
サウンドがテーマや主張されたポイントに対して適切ではない	0.021	0.021
より包括的なカテゴリーが組織チャートの上部にない	0.021	0.021
写真やクリップアートのスタイルがメッセージと整合しない	0.014	0.007
サウンド、テキスト、グラフィックが調和していない	0.014	0.014
棒グラフが、特定の点の値どうしの違いを説明するために使われていない	0.014	0.014
アニメーション/動画が、表現されたオブジェクトやイベントと整合しない	0.007	0.007
彩度や明度が、量の多さを示唆する色相に対して変化していない(これは、色相だけの変化が量の変化に対応するものとして自然に見なされるため、問題である)	0.007	0.007
折れ線グラフが、X 軸上の 2 つのレベルにわたる相互作用を表示するために使われていない	0.007	0.007
2 つ以上の値が、連続したスケールを示さない X 軸上にあるのに、棒グラフが使用されていない	0.007	0.007
時間経過の一連のステップを説明するチャートが使われていない	0.000	0.000
可能なルートが複数あるのに、地図が提示されていない	0.000	0.000
棒/線の混合表示が、相互作用を示すために使われている	0.000	0.000
色が(一般的な慣習を踏まえると)色つき要素の意味と整合しない	0.000	0.000

識別性

すべて大文字、すべてイタリック体、またはすべて太字が使われている	0.807	0.557
文字が、容易に読める(すなわち、20 ポイントより大きい)ほど大きくない	0.664	0.650
テキストやグラフィックに対して、濃くて、彩度の高い青が使われている	0.550	0.429
表内の項目が小さすぎて容易に読めない	0.514	0.486
下線が使われている	0.464	0.257
色が揺らめいている	0.421	0.393
スライドへの挿入時に、写真とクリップアートのきめが粗くなる	0.414	0.314
隣接する領域で赤と青が使われている	0.357	0.236
情報を伝える視覚的特性が識別できない	0.129	0.129
テキストが背景と容易に識別されない	0.129	0.129
色相がスペクトル内で十分に分離されていない	0.114	0.114
異なる線が異なる点を結んでいるのに、その線が容易に識別されない	0.064	0.064
前景と背景が容易に識別できない	0.057	0.050
一つの色相内のラベルとパッチを見分けるのが困難である	0.057	0.050
異なる線で繋がった点や記号が容易に識別されない	0.043	0.043
線が離散的な点を繋げている場合、その点が線の少なくとも 2 倍の太さでない	0.043	0.043
隣接する色が同じ明度である	0.036	0.029
視覚的うなりが生じている	0.029	0.014
視覚的に複雑なフォントが使われている	0.021	0.014
二行間隔の箇条書きが使用されている	0.014	0.014
線内のダッシュが、少なくとも 2:1 で違っていない	0.014	0.007
サウンドの忠実性が高くない	0.000	0.000
パターンを埋めるために使われているテクスチャの傾きが、少なくとも円弧の 30°ごとに変わっていない	0.000	0.000
似た傾きのテクスチャ・パターンの間隔が、少なくとも 2:1 の比率で変わっていない	0.000	0.000
要素の領域が正確な量を伝えるために用いられている	0.000	0.000

情報的变化

視覚的または聴覚的特徴が、情報の変化を伝達していないのに、変化している	0.721	0.564
プレゼン、または所与の部分が終了していることを伝達する明瞭な末尾がない	0.643	0.593
セリフ体とサンセリフ体が恣意的に混ざっている	0.371	0.207

一貫性のある、独特なフォーマットのスライドが、プレゼンの各新しいパート/グループの開始を伝達していない	0.314	0.300
異なる黒点記号が類似した項目のリスト内のエントリーに使われている	0.257	0.186
異なる切り替えが異なるスライドに対してランダムに使われている	0.057	0.057
同じ用語が、ラベルや周囲のテキスト内で使われていない	0.000	0.000
トーンの質や音量がランダムに変化する	0.000	0.000

限界容量

箇条書きされた項目が個別に提示されず、リストが上から下へと増えている	0.957	0.943
箇条書きされた文ごとに2行以上が使われている	0.914	0.871
1つの単一リストに、箇条書きされた項目が4つ以上現れる	0.914	0.879
各レベルで4項目未満とする、リストの階層的な組織化が使用されていない	0.857	0.836
スライドが、約1分で声に出して読める以上のものを含んでいる	0.314	0.314
表示が1パートごとに積み上げられておらず、複雑である	0.271	0.264
複雑な表を読むよう視聴者に期待している	0.186	0.164
グラフィックの一つのパネルに4つ以上の知覚ユニットが提示されている	0.164	0.164
概念構造やアウトラインが、4つの要素以内のグループに階層的に組織化されていない	0.093	0.093
スライドのフェードインやフェードアウトが遅すぎる	0.057	0.036
スペースが許しているのに、コンテンツ要素がいつも直接ラベル付けされているわけではない	0.021	0.021
代わりに直接ラベルが使えるのに色調が使われている	0.014	0.014
4つ以上の別々の知覚グループが同時に移動している	0.007	0.007
グラフィックの階層的ラベル付けが使用されていない	0.007	0.007
比率が大きく違っているのに、複数の円グラフが、対応する部品を比較するために用いられている	0.007	0.007

知覚組織化

2行、2列以上の表内に、グリッド線が含まれていない	0.150	0.150
タイトルが、他の言葉やパターン、それらの群化と近すぎり	0.100	0.086
背景パターンの一部が前景の一部と群化している	0.079	0.079
色調内で、ラベルとパッチをまとめ損なっている	0.079	0.071
棒クラスターどうしのスペースが2本の棒の幅よりも小さい	0.064	0.057
色調内のパッチと、それに対応するコンテンツ要素が、異なる順序になっている	0.064	0.050
ラベルが表示の適切な要素と群化されていない	0.057	0.057
上部にあるバナーが他の内容と明確に見分けられない	0.007	0.007

正確な値が重要なのに、グラフで内側グリッドが使われていない	0.007	0.000
対応する棒が同じやり方で配置されていない	0.007	0.007
同じラベル内の言葉がすぐ近くにないし、印刷のうえでも似ていない	0.000	0.000
色相、明度、彩度が異なる計量値を規定している(私たちはこれらの特性を独立したものとして容易に見なせないため、問題となる)	0.000	0.000
同じテキスト、行、グラフィックの部分が別々に移動する	0.000	0.000
高さや幅が別々の変数を規定するために使われている	0.000	0.000
棒クラスターの中にスペースがない	0.000	0.000
対応する棒が同じやり方でマーキングされていない	0.000	0.000

関連性

箇条書きが、テーマ文/フレーズや特定のケースを紹介していない	0.471	0.471
ポイントに対して要求されるよりも多くの詳細、或いは少ない詳細が提示されている	0.379	0.379
X軸とY軸が明確に識別できず、適切にラベル付けされていない	0.207	0.207
プレゼンの問題、質問、テーマが定義されていない	0.150	0.121
表が、主張するのに必要とされる情報以上のものを示している	0.136	0.136
ポイントを説明するのではなく隠してしまう余計なアニメーションが提示されている	0.121	0.079
すべてのグラフィックや表、並びにコンテンツの各構成要素がラベル付けられていない(同一性が自明でないのに)	0.086	0.079
余計なグラフィック、動画、サウンドが提示されている	0.071	0.064
写真やクリップアートが、ポイントに直接関係しない言葉やフレーズで名づけられている	0.057	0.050
写真やクリップアートが、文脈を定義していないし、抽象的なアイデアを紹介していないし、特定の感情を喚起しない	0.050	0.036
リストの概要が提示されていない	0.029	0.029
複雑な概念がグラフィック(表示、動画、サウンド、アニメーション)を使って明確に説明されていない	0.029	0.029
サウンドが提示される場合、それらが有用で関連性の高い情報を提供していない	0.021	0.021
サウンドが説明やラベル付けなしで使われている	0.021	0.021
棒がスケールの端を超えて伸びている	0.014	0.007
表が必要なのに(つまり、特定の値が重要なのに)提示されていない	0.007	0.007
地図上のラベル付きルートが重要でないか、重要なルートがラベル付けされていない	0.000	0.000
正確な量が関係しているのに、ラベルは提供されていない	0.000	0.000
重要な距離が直接ラベル付けされていない	0.000	0.000

顕著性

異なる色が強調や具体化のために使われていない	0.329	0.314
------------------------	-------	-------

最も重要なコンテンツ要素が、最も顕著ではない	0.321	0.314
テキストの色が、タイトルの色よりも際立っている	0.286	0.243
色が、重要でないの要素を際立たせている	0.243	0.236
線や棒の顕著性が相対的な重要性を反映していない	0.136	0.129
背景パターンが非常に際立っている	0.100	0.093
タイトルが印刷のうえで見分けがつかない	0.093	0.093
イラストがスライドの中心を向いてない(ゆえに、側面に注意が向いてしまう)	0.064	0.064
暖色が前景を定義していない	0.043	0.043
より際立ったラベルが、表示のより重要な構成要素をラベル付けするために使われていない	0.029	0.029
円グラフ内で楔の 25%以上が切り出されている	0.029	0.029
サウンドが視聴者の注意を充分につかめていない	0.021	0.021

「過剰決定」

非常に複雑なスライドのタイトルが、コンテンツ要素を提示する前に提示されていない	0.171	0.164
スライドのタイトルが最も重要なポイントに注意を集中させない	0.093	0.071
無関係な言葉やグラフィックが背景から容易に区別できる	0.093	0.079
異なるタイプのデータが、それらが無関係であるときでさえ、単一の表示内にグラフ化されている	0.071	0.064
ラベルとして使われている絵やアイコンが適切な概念を喚起しない	0.050	0.050
円グラフ内の楔が単純な進行で配置されていない	0.043	0.043
意味のある領域の形状が容易に識別できない	0.036	0.036
対応する構成要素のラベルに対して同じサイズと同じフォントが使われていない	0.029	0.021
地図が、範囲に関する複雑な情報セットにラベル付けするために使われていない	0.021	0.021
チャートが、全体の組織構造を伝えるために使われていない	0.014	0.014
視聴者が移動する言葉を読まなければならない	0.014	0.014
複数のパネルが、具体的な比較を強調するために使われていない	0.007	0.007
複数のカテゴリーに対する計量値のペアが散布図に示されている	0.007	0.007
グラフが相対的な量を説明するために使われていない	0.007	0.007
複雑なテーマに注意を向けさせるために使うことができるのに、アニメーションが存在しない	0.000	0.000
ラベルが長すぎて縦型表示の下に収まりきらないのに、横棒グラフが使われていない	0.000	0.000
静止 3D 図のすべてのパートが同じ視点から示されていない	0.000	0.000

研究 1

ルバースールとソーヤー(2006 年)は、どのようにスライドをデザインすれば効果的に機能するのか、についての研究が非常に少ない、と指摘した。この不足の考えられ得る一因は、「よいデザイン」は直感的に多くの人にとって明確であり、それゆえそんなことを学ぶ理由がない、と多くの人が感じているかもしれない、ということである。この憶測と一致して、先ほど議論した種類の心理学的原則は明白であり、プレゼンで破られたとしても稀である、と主張する人もいる。この仮定を評価するために、私たちは、パワポ®のスライドショーのサンプルを調査した。具体的に私たちは、層化抽出手順を用いて、5つのカテゴリー — 「研究」(学術)、「教育」、「政府」、「ビジネス」、「その他」 — において選択されたスライドショーを調査した。私たちは、先ほどまとめた8つの原則が破られる得る137の方法(それぞれは一つのルールで規定された)を考案した(表1 参照)。

内容と方法

すべての検索と符号化に対して、Mac OSX と Microsoft Excel を使用した。私たちは、抽出手順に対して Google 検索エンジンを使った。

私たちはまず、ウェブからランダムに層化されたパワポ®のスライドショーのサンプルを取得した。この後、私たちは、2人の審査員に、チェックリスト(表1 参照)を使って各パワポ®のスライドショーを個別に採点してもらい、効果的なパワポ®コミュニケーションの特定のルールの違反に対して検索するよう求めた。これらのルールは、「導入」で議論された8つの一般原則の特別なケースだった。以下に指摘するように、更に2人の審査員が、わずかに異なる基準を使ってスライドショーを評価した。

探索手順

私たちの抽出結果を提示する前に、私たちがサンプルをどのように作ったのか説明する必要がある。バイアスの可能性がない(つまり、代表性のないスライドショーを抽出する)ことを保証するため、私たちは、各カテゴリー内でスライドショーをランダムに選んだ。そのため私たちは、二段階手順を実施した。まず、カテゴリー名に対して電子リソース(例えば、EbscoHost)を検索し、その後、検索結果に現れる最初の数件の学術論文のキーワードに留意することで、4つのカテゴリー — 「研究」(学術)、「教育」、「政府」、「ビジネス」 — のそれぞれに対してキーワードのリストを作成した。次に、各キーワードを、1~10の範囲の2つの数字とランダムに組み合わせた。最初の数字はページを指定し、2番目の数字はページ内のアイテムの位置を指定する。例えば、キーワード、ページ、位置の組み合わせは、「マーケティング、6、4」であった可能性がある。

その後、キーワードに続き、スペースと「.ppt」(パワポ®のスライドショーに対する一般的な略称)を入力することで各検索を実行した。例えば、キーワードとページの組み合わせが「マーケティング、6、4」だったとすると、検索語は「マーケティング.ppt」であり、Google

のヒットが連続して出てきて、そこから私たちは 6 ページ目の 4 番目のヒットを選んでいったわけである。指定されたヒットがスライドショーでない場合、次のスライドショーを選択し、そのエントリーがスライドショーでなければ、次のエントリーを見て、スライドショーが見つかるまでこのプロセスを繰り返した。スライドショーに対して要求される最小長さは 15 スライドで、許可される最大長さは 100 スライドとした。スライドショーに 15 未満または 100 より多いスライドが含まれた場合、私たちは、適切な長さのスライドショーが見つかるまで、このリストの中で次のスライドショーを再び選んだ。

この方法を用いて私たちは全部で 141 のスライドショーを選び、そのうちの 1 つは明らかにカテゴリーをまたいでいたため除外し、合計 140 が残った。その後、これらのスライドショーのそれぞれを 5 つのカテゴリーの 1 つに分類した(「研究」、「教育」、「政府」、「ビジネス」に加え、他の 4 つに明確に当てはまらないスライドショーのために 5 つ目のカテゴリー「その他」を定義した)。私たちは、特定のカテゴリーをターゲットにした検索語を選択したため、そのカテゴリーにあるスライドショーが見つかる可能性が高かった。しかし、私たちの検索方法はこの結果を保証するものではなかったがゆえに、各スライドショーを取得した後に適切なカテゴリーをチェックした。私たちの検索方法は、異なるカテゴリーから抽出する確率が高くなるように設計されており、私たちは、各カテゴリーからほぼ同じ数のスライドショーを抽出することを期待していた。しかし、私たちの基準は完璧ではなかったがゆえに、各カテゴリー内の数は完全に同じではない。最終的に、各カテゴリーには 20～40 のスライドショー — 具体的には、「研究」が 27、「教育」が 38、「政府」が 20、「ビジネス」が 32、「その他」が 23 — が含まれている。

私たちは、「.pptx」や「.key」、その他の拡張子に対して検索しなかった点を指摘する。この研究が始まった当時(2008 年)、.pptx は利用できるようになって日が浅く — それゆえに、私たちは、「アーリーアダプター」から抽出される論文のバイアスを懸念した。更に、スライドショーの大多数はパワポ®で作成されており、私たちは、キーノート®ユーザも偏ったサンプルを表現しているかもしれない、と懸念した。このことから、私たちの結果はいわばパワポ®のスライドショーに対して一般化される、という自信しか持つことができない。更に、私たちはウェブから抽出したため、私たちの結果は、ウェブ上に掲載された種類の他のスライドショーに対してしか一般化され得ない(しかし、私たちの目的に対しては、これで充分である — どちらかと言えば、これらのスライドショーの方が掲載に値しないと考えられるものよりも優れているかもしれない)。

採点と符号化

4 人の審査員が 140 のスライドショーを 137 のルールの違反に対して採点した。審査員のうち 2 人は著者であり、2 人は研究室にいる大卒の有給研究助手だった。符号化の時点で、その後このプロジェクトにおいて著者として名を連ねるだけの十分な作業を行うかどうかを知っていた審査員は一人もいなかったし、欠点(まして特定のタイプの欠点)を見つけようと

偏見を持つ審査員も一人もいなかった。各ルールは、もしスライドやスライドショーを総じて記述するとしたら、そのルールの違反を暴く文言として記載された。

審査員のうち2人は、まず独立して10のスライドショーから始め、その後、彼らの点数を比較した。あらゆる差異について議論され、5つのケースではルールの記載がより具体的に修正された。この初期のトレーニングと校正手順の後、各審査員は独立してすべてのスライドショーを採点した。審査員らはその後、分類や採点のあらゆる差異について議論し、合意に達した。

最初の2人の審査員は、各ルールを文字どおり(「厳密に」)解釈した。例えば、そのルールが、単一の箇条書きに含めるのは2行に留めるべきだ、と述べているなら、2行プラス3行目の単語1個の箇条書きは、そのルールを破ったものと分類されるだろう。私たちは、ルールが容易に解釈され得ることを保証したかったので、この手順を採用した。にも拘らず、私たちは、ルールを厳格に固執することにより違反の数が誇張されることを懸念した。ルールの多くは発見的教授法であることを意図した。例えば、箇条書きごとに2行を超えることを禁止しているのは、4つ以上の概念はワーキング・メモリ内に同時に維持されるべきではなく、一般的に2行のテキストは約4つの概念を伝える、という考えに基づいている。

こうして、最初の採点の後、更に2人の審査員が、最初の2人の審査員が識別した違反のそれぞれを考慮した。彼らは各違反が重要かどうかを独立して判断した。この場合、「重要」は「内容の理解や記憶を邪魔する可能性がある」と定義した。もしそうでなければ、彼らは、違反に関するその最初の分類を却下した。厳密な採点法と寛大な採点法の両方を用いることで、私たちは、スライドショーを評価する範囲を定義した。表1は、137のルールのそれぞれを破ったスライドショーの割合を示しており、原則ごとに分類して、厳密な基準と寛大な基準で別々に採点した。最後に、2人の著者が独立してルールを評価し、どの原則が各ルールに適用されるかを――導入で提供された要約を用いて――示唆した。彼らの意見が合わない(ルールの15%に対して)場合、議論して分類を解決した。この議論の過程で、ルールの12%が「過剰決定」――それらは、主に単一原則から結論づけられるのではなく、2つ以上の原則から結論づけられた――されていることが明らかとなった。そこで、私たちは、「原則」変数に対して9番目のレベルを作成し、複数の原則が適用されるすべてのルールをそこに含めた。

結果

スライドショーが原則を破っているかどうかを従属変数とした。私たちは「1個の腐ったリンゴで樽全体が駄目になる」アプローチ――ルールを破った内容を含む単一スライドが1枚でもあれば、そのスライドショーは、ルールを破ったものとして採点する――を取った。そして、1つのスライドショーが特定の原則内の1つ以上のルールを破っていれば、その原則に対する点数を「1」、原則に対してルールが1つも破られていなければ、その原則に対する点数を「0」とした。私たちは、まず厳密な初期採点での結果を、その後、より寛大な採点

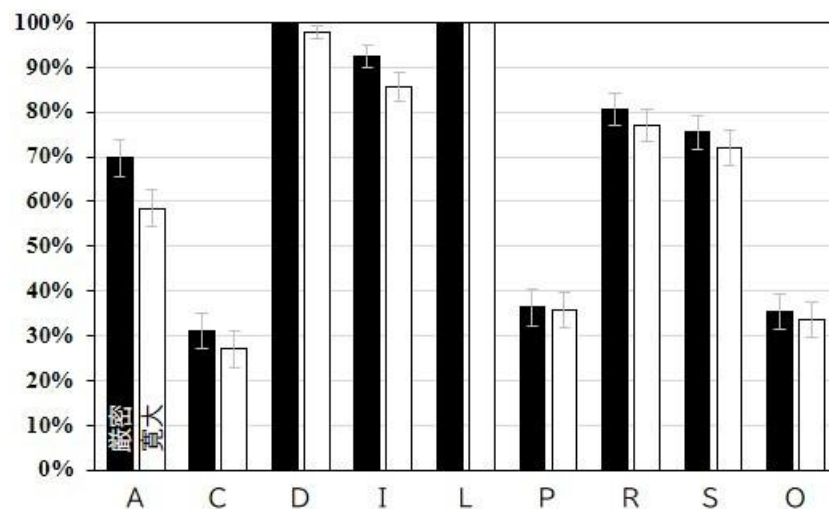


図1 研究1において、厳密な基準(濃い棒)と寛大な基準(薄い棒)に応じて評価された、違反を有するプレゼンの割合

A:適切な知識、C:親和性、D:識別性、I:情報的变化、L:限界容量、P:知覚組織化、R:関連性、S:顕著性、O:過剰決定。エラー・バーは平均の標準誤差を説明する。

での結果を提示する。

厳密な採点

私たちは、評価者内の信頼性を評価することから始めた。どちらの、もしくはいずれかの評価者が、1つの違反を示唆する「1」と符号化した回数、または、どちらの評価者も、違反なしを示唆する「0」と符号化した回数の割合、を示唆する全体の評価者内一致度は0.88だった。その後、データに関する3つの疑問に答えようとした。

第一に、私たちは、原則の違反が、異なるカテゴリーに対して違っているかどうかを求めた(表2を参照)。この疑問に答えるために、私たちは、9レベルの「原則」(8つの原則プラス1つの「過剰決定」階級)を参加者内変数として、「カテゴリー」を参加者間変数として用い、反復測定分散分析を実施した。結果は、異なるカテゴリーに対して違反における違いが全体的に存在しないのが一般的であり、 $F(4, 135)=2.24$ 、 $p>0.05$ 、 $\eta^2_p=0.06$ であったことを示した。

第二に、私たちは、他よりも頻繁に破られた原則が存在するかどうかを求めた。図1に説明されているように、先ほど指摘した二元配置分散分析において、他よりも頻繁に破られた原則が存在し、 $F(8, 1080)=87.94$ 、 $p<0.01$ 、 $\eta^2_p=0.39$ であったことが分かった。 α を0.05としたボンフェローニ補正後の事後検定により、36の可能な比較のうち、以下の8つだけ —①「適切な知識」と「顕著性」の違い、②「親和性」と「過剰決定」の違い、③「親和性」と「知覚組織化」の違い、④「識別性」と「限界容量」の違い、⑤「情報的变化」と「関連性」の違い、⑥「情報的变化」と「顕著性」の違い、⑦「過剰決定」と「知覚組織化」の違い、

表 2 研究 1 に対する各カテゴリーにおける各原則の違反の割合

カテゴリー	原則	N	厳密な採点		寛大な採点	
			平均	SD	平均	SD
ビジネス	適切な知識	32	0.81	0.40	0.72	0.46
	親和性	32	0.53	0.51	0.41	0.50
	識別性	32	1.00	0.00	0.97	0.18
	情報的变化	32	0.91	0.30	0.91	0.30
	限界容量	32	1.00	0.00	1.00	0.00
	知覚組織化	32	0.50	0.51	0.50	0.51
	関連性	32	0.88	0.34	0.81	0.40
	顕著性	32	0.78	0.42	0.75	0.44
	過剰決定	32	0.56	0.50	0.53	0.51
研究	適切な知識	27	0.74	0.45	0.67	0.48
	親和性	27	0.15	0.36	0.11	0.32
	識別性	27	1.00	0.00	1.00	0.00
	情報的变化	27	0.85	0.36	0.74	0.45
	限界容量	27	1.00	0.00	1.00	0.00
	知覚組織化	27	0.26	0.45	0.22	0.42
	関連性	27	0.74	0.45	0.74	0.45
	顕著性	27	0.70	0.47	0.67	0.48
	過剰決定	27	0.41	0.50	0.37	0.49
政府	適切な知識	20	0.50	0.51	0.40	0.50
	親和性	20	0.40	0.50	0.35	0.49
	識別性	20	1.00	0.00	0.95	0.22
	情報的变化	20	0.90	0.31	0.85	0.37
	限界容量	20	1.00	0.00	1.00	0.00
	知覚組織化	20	0.40	0.50	0.40	0.50
	関連性	20	0.75	0.44	0.70	0.47
	顕著性	20	0.65	0.49	0.65	0.49
	過剰決定	20	0.35	0.49	0.35	0.49
教育	適切な知識	38	0.74	0.45	0.61	0.50
	親和性	38	0.26	0.45	0.26	0.45
	識別性	38	1.00	0.00	1.00	0.00
	情報的变化	38	1.00	0.00	0.89	0.31
	限界容量	38	1.00	0.00	1.00	0.00
	知覚組織化	38	0.34	0.48	0.34	0.48
	関連性	38	0.76	0.43	0.76	0.43
	顕著性	38	0.76	0.43	0.71	0.46
	過剰決定	38	0.32	0.47	0.29	0.46
その他	適切な知識	23	0.61	0.50	0.43	0.51
	親和性	23	0.22	0.42	0.22	0.42
	識別性	23	1.00	0.00	0.96	0.21
	情報的变化	23	0.96	0.21	0.87	0.34
	限界容量	23	1.00	0.00	1.00	0.00
	知覚組織化	23	0.30	0.47	0.30	0.47
	関連性	23	0.91	0.29	0.83	0.39

顕著性	23	0.87	0.34	0.83	0.39
過剰決定	23	0.09	0.29	0.09	0.29

⑧「関連性」と「顕著性」の違い― が有意でないことが明らかになった。他のすべての比較は有意だった。

更に、この分析の結果、「原則」と「カテゴリー」の間に相互作用が存在し、 $F(32, 1080)=1.91$ 、 $p<0.05$ 、 $\eta^2_p=0.054$ であったことも示された。具体的には、ボンフェローニ補正後の事後手順により、「適切な知識」の原則と「親和性」の原則との間に見られる違反の違いは、まさに「研究」と「政府」のカテゴリー間に見られる違いであり、 $F(1, 45)=10.19$ 、 $p<0.01$ 、 $\eta^2_p=0.19$ であったことが立証された。

一般的に、これらの結果の以下の側面は注目に値する。「識別性」と「限界容量」の原則は、すべて単一スライドショーで破られ、「情報的变化」の原則は93%のスライドショーで破られた。対照的に、「親和性」の原則は、スライドショーのわずか31%でしか破られなかった。第三に、私たちは、どのルールが最も頻繁に破られたかを調査した。特に、以下の5つのルール―(1)箇条書きされた項目が個別に提示されずに、リストが上から下へと増えていく(スライドショーの96%)、(2)箇条書きされた文ごとに2行以上が使われている(91%)、(3)1つの単一リストに、箇条書きされた項目が4つ以上現れる(91%)、(4)各レベルで4項目未満とする、リストの階層的な組織化を使用していない(86%)、(5)すべて大文字、すべてイタリック体、またはすべて太字の書体が使用されている(81%)― が最も頻繁に破られていることが分かった。この結果をより慎重に調査するために、私たちは、5つの最悪ルールが、スライドショーの異なるカテゴリーに対して等しい頻度で破られているかどうかを調査した。結果は、カテゴリーと5つの最悪ルールの違反との間に相互作用は見られず、 $F(16, 540)=1.51$ 、 $p>0.05$ 、 $\eta^2_p=0.04$ であったことを示した。カテゴリーごとの最悪ルールの詳細な分析結果は表3を参照のこと。

寛大な採点

私たちは再び、今度はより寛大な基準での判断に基づいて評価者間の信頼性を評価した。組み合わされたすべての原則とスケールに対して、2人の評価者間の一致度は0.98だった。厳密な基準から寛大な基準へ移行しても、結果のパターンは変わらなかった。新しい基準を用いることで、厳密な採点手順を使って識別された違反のうち、私たちが除去したのはわずか4%という結果だった。

データに関する私たちの3つの疑問を改めて考慮する。第一に、厳密な符号化と同様に、次に、参加者内変数として9レベルの「原則」を使って、そして、参加者間変数として「カテゴリー」を使って、私たちは反復測定分散分析を実施した。結果は、一般的にカテゴリー間

表 3 研究 1 に対するカテゴリー(厳密な採点)ごとの最も頻繁に違反されたルール

カテゴリー	ルール	違反された割合
ビジネス	箇条書きされた項目が個別に提示されずに、リストが上から下へと増えていく	0.97
	1つの単一リストに、箇条書きされた項目が4つ以上現れる	0.97
	各レベルで4項目未満とする、リストの階層的な組織化を使用していない	0.94
	箇条書きされた文ごとに2行以上が使われている	0.81
	すべて大文字、すべてイタリック体、またはすべて太字の書体が使用されている	0.78
研究	箇条書きされた項目が個別に提示されずに、リストが上から下へと増えていく	1.00
	箇条書きされた文ごとに2行以上が使われている	1.00
	1つの単一リストに、箇条書きされた項目が4つ以上現れる	0.85
	各レベルで4項目未満とする、リストの階層的な組織化を使用していない	0.81
	文字が十分に大きく(つまり、20ポイント以上)ないので読みづらい	0.70
政府	視覚的特徴または聴覚的特徴が、情報の変化を伝達していないのに、変化している	0.70
	箇条書きされた項目が個別に提示されずに、リストが上から下へと増えていく	0.95
	すべて大文字、すべてイタリック体、またはすべて太字の書体が使用されている	0.95
	箇条書きされた文ごとに2行以上が使われている	0.95
	1つの単一リストに、箇条書きされた項目が4つ以上現れる	0.95
教育	各レベルで4項目未満とする、リストの階層的な組織化を使用していない	0.90
	箇条書きされた項目が個別に提示されずに、リストが上から下へと増えていく	0.89
	箇条書きされた文ごとに2行以上が使われている	0.89
	1つの単一リストに、箇条書きされた項目が4つ以上現れる	0.89
	視覚的特徴または聴覚的特徴が、情報の変化を伝達していないのに、変化している	0.84
その他	すべて大文字、すべてイタリック体、またはすべて太字の書体が使用されている	0.82
	各レベルで4項目未満とする、リストの階層的な組織化を使用していない	0.82
	箇条書きされた項目が個別に提示されずに、リストが上から下へと増えていく	1.00
	箇条書きされた文ごとに2行以上が使われている	0.96
	1つの単一リストに、箇条書きされた項目が4つ以上現れる	0.91
	すべて大文字、すべてイタリック体、またはすべて太字の書体が使用されている	0.87
	各レベルで4項目未満とする、リストの階層的な組織化を使用していない	0.83

で違反に違いがなく、 $F(4, 135)=1.93$ 、 $p>0.1$ 、 $\eta^2_p=0.05$ であったことを示した。

第二に、私たちは改めて、他よりも頻繁に破られた原則が存在するかどうかを求めた。図1に説明されているように、他よりも頻繁に破られた原則が存在し、 $F(8, 1080)=79.52$ 、 $p<0.05$ 、 $\eta^2_p=0.37$ であったことが分かった。 α を0.05としたボンフェローニ補正後の事後検定により、36の可能な比較のうち、以下の8つだけ — ①「適切な知識」と「顕著性」の違い、②「親和性」と「過剰決定」の違い、③「親和性」と「知覚組織化」の違い、④「識別性」と「限界容量」の違い、⑤「情報的变化」と「関連性」の違い、⑥「情報的变化」と「顕著性」の違い、⑦「過剰決定」と「知覚組織化」の違い、⑧「関連性」と「顕著性」の違い — が有意でないことが示された。他のすべての比較は有意だった。

前と同様に、それぞれ「識別性」(98%)、「限界容量」(100%)、「情報的变化」(86%)の原則が、大多数のスライドショーで破られた。「親和性」の原則が最も少ない頻度で破られ、このケースにおいてスライドショーの約1/4(27%)「しか」なかったのも、前と同様だった。分析の結果は、「カテゴリー」と「原理」の間に相互作用がなく、 $F(32, 1080)=1.44$ 、 $p>0.05$ 、 $\eta^2_p=0.04$ であったことも示した。

第三に、私たちは改めて、どのルールが最も頻繁に破られたかを調査した。この分析で、以下の5つのルール — (1)箇条書きされた項目が個別に提示されずに、リストが上から下へと増えていく(スライドショーの94%)、(2)1つの単一リストに、箇条書きされた項目が4つ以上現れる(88%)、(3)箇条書きされた文ごとに2行以上が使われている(87%)、(4)各レベルで4項目未満とする、リストの階層的な組織化を使用していない(84%)、(5)文字が十分に大きく(つまり、20ポイント以上)ないので見えづらい(65%) — が最も頻繁に破られていることが分かった。最初の4つのルールは前回の分析で識別された最初の4つと同じだが、今回は「すべて大文字、すべてイタリック体、またはすべて太字の書体が使用されている」というルールが、「識別性」の原則に端を発するもう一つのルール、すなわちサイズに関するルールに置き換えられた。この結果をより慎重に調査するために、私たちは、5つの最悪ルールとカテゴリーとの間に相互作用が存在するかどうかを調査し、そのような相互作用が存在し、 $F(16, 540)=2.35$ 、 $p<0.05$ 、 $\eta^2_p=0.07$ であったことが分かった。具体的には、ボンフェローニ補正後の事後手順により、「文字が十分に大きく(つまり、20ポイント以上)ないので見えづらい」というルールと「箇条書きされた文ごとに2行以上が使われている」というルールとの間に見られる違反の違いは、まさに「ビジネス」と「政府」のカテゴリー間に見られる違いであり、 $F(1, 50)=10.99$ 、 $p<0.01$ 、 $\eta^2_p=0.18$ であったことが示された。

表2は、寛大な採点法と厳密な採点法の両方を用いた違反のまとめを、原則ごと、カテゴリーごと提供する。

結論

厳密な採点基準、寛大な採点基準、いずれによっても明らかなように、多くのスライドショーは無効である。実際、欠点がないものとして採点された単一スライドショーは — どちら

の基準セットであっても一つもなかった。厳密な基準を用いると、各スライドショーは原則の 9 階級の平均 6.23 を破り、寛大な基準を用いてもわずか 5.88 しか縮まなかった。ルール「過剰決定」された集合を除く 8 つの個別の原則のみを考慮すると、全体的な違反は、厳密な符号化の場合 6.17、寛大な符号化の場合 5.86 だった。最も多く破られた 3 つの原則は、「識別性」(内容があまりにも似ているため容易に区別できないため)、「限界容量」(提示されている情報が多すぎるため)、「情報的变化」(情報が提示される方法の変更が、実際、伝えられる情報の変化を反映していなかったため)だった。破られた頻度の最も低い原則である「親和性」でさえ、スライドショーの少なくとも 1/4 で破られた。

更に、違反が異なるカテゴリーにわたって比較可能だったという事実も興味深い。私たちは、一部、異なるテーマが与え得る影響を考慮するため、異なるカテゴリーを調査した。異なるテーマ(または領域)のスライドショーは平均的な複雑さに違いがあるかもしれないが、結果は、特定の原則の違反が一般的に異なるテーマに対して変わることを示唆していない。とは言え、いくつかのカテゴリーでは、他よりも頻繁に破られる特定のルールが存在することが分かり、このことは、テーマの複雑さの違いを反映している可能性がある。

まとめると、今回の結果は、心理学的原則が明白でないか、明白だがしばしば無視されることを示唆する。

研究 2

研究 1 におけるパワポ®のスライドショーの分析では、スライドショーそのものが複数の側面で無効であることが明らかになった。私たちは、視聴者がプレゼンの欠点に対して一般的に敏感であるかどうかを知りたかったため、参加者に、過去 1 年間に見た電子スライドショーのプレゼンのおおよその数を報告し、品質の観点からそれらのプレゼンの様々な側面を評価するよう尋ねる調査を実施した。

内容と方法

参加者

私たちは、Craigslist の広告や口コミ経由で 265 人の参加者を募集した。この研究に参加するには、参加者は少なくとも 18 歳で、流暢な英語を話し、パワポ®、キーノート®、その他の電子スライドショーを含むプレゼンに「定期的に」出席しなければならなかった(報酬 — [Amazon.com](https://www.amazon.com) で使える 5 ドルのギフト券や無料の図書券 — を受けるには、米国市民または永住者でなければならず、ハーバード大学に雇用されてはならなかった)。すべての参加者はインフォームド・コンセントを提供し、アメリカ心理学会の倫理ガイドラインに従って検査を受けた。この研究はハーバード大学の被験者利用委員会によって承認された。参加者の 46 人は前年の間に月あたり少なくとも 1 回のプレゼンを視聴する資格基準を満たさず、14 人は質問の 20%以上を飛ばした。従って、女性 112 人(平均年齢 32.5±8.9)、男性 83 人(平均年齢 30.9±8.9)、性別や年齢を報告しなかった 10 人を含む、調査の少なくとも 80%

を完了した有資格参加者 205 人のデータで分析を実施した。自己申告に応じて、参加者の約 7%がエンジニア、10%が金融、13%がビジネス・マネジャーまたは経営者、14%が学生だった。残りの参加者は、様々な異なる職業にわたって分散していた。

内容

この研究は [SurveyMonkey.com](https://www.surveymonkey.com) のセキュアリンク(SSL)を通じてインターネットを網羅して実施した。調査の冒頭ページは、適格要件についての文言と研究内容の記述から成る。参加者には、彼らのデータが匿名で収集される点、ギフト券を送るために私たちが必要とする個人情報(メール・アドレスと物理的住所)を提供するにあたり、別の無関係な調査に送られる点を保証した。

調査は、参加者が年あたり凡そどれくらいの電子スライドショーのプレゼンを視聴しているか(「週に 5 回以上」まで)を尋ねることから始めた。調査の主要部分は、過去 1 年間に視聴された電子スライドショーのプレゼンに関する一連の質問で構成された。私たちは 2 種類の質問を尋ねた。まず、私たちは、特定の問題の存在について尋ねた。例えば、私たちは「主要ポイントがないために意味のあるメッセージを伝え損なったプレゼンがあったか?」そして「スライドに含まれる内容が多すぎて、次のスライドが提示される前に吸収できなかったため、追いつけなかったプレゼンがあったか?」と尋ねた。参加者は —もしあれば— そのような問題のあるプレゼンの割合を以下のスケール —「(そんなプレゼンは)なし」「一部」「半分」「多い」「ほぼすべて」— を使って示唆するよう求められた。次に、私たちは苛立ちに関する質問を尋ね、問題が —もしあれば— 彼らを困惑させた程度を尋ねた。これらの回答は 4 点スケールを用い、次のように —「なし」「ある程度」「かなり」「こんなに私の時間を無駄にされるのは本当に苛立たしい」— ラベル付けされた。中立的なやり方で質問を組み立てるのではなく、問題に焦点を当てることにより、私たちは参加者が否定的な回答をするよう偏向し —ゆえに、これがこの調査の考え得る限界である、と主張することができるだろう。しかし、文法的にも論理的にも、人に問題に気づくよう求める方が、欠点のないことに気づくよう求めるよりも簡単である。プレゼンが優れていれば、視聴者はプレゼンの技術的な部分ではなく、発表者のメッセージにフォーカスするだろう。

質問は 8 つの原則のうち 7 つの典型的な違反をカバーした。私たちは、特定のスライドの分析ではなく、過去 1 年間から思い出されたすべてのプレゼンにわたる全体的な印象を求めていたため、参加者がこれらのタイプの細部を正確に思い出せないことを恐れ、「知覚組織化」についての質問は一切尋ねなかった。私たちは、「関連性」について 12 の質問、「適切な知識」について 8 の質問、「顕著性」について 4 つの質問、「識別性」について 5 つの質問、「親和性」について 3 つの質問、「情報的变化」について 2 つの質問、「限界容量」について 7 つの質問、これらのカテゴリーのいずれにも明確に当てはまらない 1 つの質問「話し手の中に、準備不足で、自分の技術(ソフトウェア、コンピューター、プロジェクターなど)の使い方を知らなかった人はいたか?」、を含めた。また、「自由回答」形式の質問も含め、

参加者に、他の共通の問題、**および**、特に効果的なプレゼンに寄与したと思った技術を尋ねた。この調査の最後の部分では、年齢、性別、職業を含む基本的な人口統計情報を求めた(彼らは、明示することも、チェックリストから選択することも、或いはその両方も可能だった)。

結果

付録には、すべての質問、平均評定、発生率と迷惑率に対する評定スケールの各カテゴリにおける回答率を示す表が提示されている。「発生率」と「迷惑率」に対する評定の最も高い5項目(太字かつ下線)と最も低い5項目(斜体)は灰色で強調されている。最も発生率の高い違反の一つ(ポインターの欠如)は、最も迷惑率の低い違反である点に注目のこと。

私たちはデータを2つの方法で符号化した。まず、私たちは、5つの「違反の発生率」と4つの「迷惑率」の評定を数値(それぞれ、0~4、0~3)に変換し、その後、各参加者に対して、違反の発生率と、各原則に対して関連する苛立ちレベルと、の平均評定を計算した。最も一般的な回答は「なし」と「一部」だったため、私たちはバイナリ符号化システムを使ってデータを符号化し、違反のあらゆる程度[「一部(のプレゼン)」「半分」「多い」「ほぼすべて」]を「1」、「なし」を「0」として符号化し、苛立ちのあらゆる程度[ある程度」「かなり」「こんなふうに私の時間を無駄にされるのは本当に苛立たしい」]を「1」、「なし」を「0」として符号化し、その後、再び各参加者に対して、それぞれの原則に対する発生率と迷惑率の平均点を計算した(これらが最も一般的な回答だったという事実は、参加者が私たちの質問に偏りがないことを示唆する)。

研究1と同様に、私たちは、他よりも頻繁に破られる原則が存在したかどうかを尋ね、一元配置反復測定分散分析を計算した。すべての分散分析に対して、モーリーの検定は、球面性の仮定が破られていることを示唆しており($\chi^2 > 163$, $p < 0.0005$, $\epsilon > 0.75$)、従って、自由度は、ヒュイン・フェルドの球面性推定を用いて補正した。結果は、使用された符号化(フル・スケールまたはバイナリ)に拘らず類似しており、いくつかの原則が他よりも頻繁に破られており、例えば、フル・スケールの場合だと $F(4.5, 927) = 10.80$, $p < 0.0005$, $\eta^2_p = 0.05$ 、バイナリ・スケールの場合だと $F(4.9, 999) = 8.00$, $p < 0.0005$, $\eta^2_p = 0.04$ であったことが明らかになった。全体として、回答者は、7つの原則すべてが少なくとも往々にして破られた、と報告した(表4を参照)。これらの報告は、「親和性」を違反している少なくとも一部のプレゼンを報告した最小63%の回答者から、「顕著性」を違反している少なくとも一部のプレゼンを報告した最大74%の回答者までの幅があった。

私たちは、他の原則の違反よりも苛立たしい原則の違反が存在したかどうかを尋ねた(これらの分析では、違反がなかったと報告した人たちの中に「迷惑率」の質問を飛ばした人たちもいたため、205人ではなく197人の参加者のデータを使用した)。一元配置反復測定分散分析では、他よりも苛立たしい原則の違反が存在し、 $F(4.9, 968) = 5.15$, $p < 0.0005$, $\eta^2_p = 0.03$ (フル・スケール)、 $F(4.7, 928) = 3.05$, $p < 0.05$, $\eta^2_p = 0.02$ (バイナリ)であったことが明らかになった。これらの結果は表4にも提示されている。この範囲は前の尺度と類似しているが、異な

表 4 研究 2 における、原則ごとの、「少なくともある程度の」違反の発生率とそれに関連した迷惑率を報告した回答者の割合

原則	発生率	迷惑率
適切な知識	33.3	39.6
親和性	97.9	54.2
識別性	62.5	85.4
情報的变化	85.4	60.4
限界容量	75.0	62.5
関連性	81.3	45.8
顕著性	87.5	45.8

る原則がそれを支えている。回答者の約 59%が「情報的变化」の違反に対して少なくとも何らかの苛立ちを報告し、65%以上が「適切な知識」の違反に対して少なくとも何らかの苛立ちを報告した。

私たちは、異なる原則の違反に対して報告された発生率と迷惑率に有意な違いを立証したが、それは比較的小さく、最も興味深い結果は個別の質問への回答であるかもしれない。最も発生率の高い 3 つの問題 — 「話し手はノートやスライドそのものから逐語的に読み上げる」(「顕著性」)、「スライドに含まれる内容が多すぎて、次のスライドが提示される前に吸収できない」(「限界容量」)、そして(最も高い発生率、かつ最も高い迷惑率である)「主要ポイントが、多くの無関係な詳細で隠れていた」(「関連性」)— は、最も迷惑率の高い 5 つの中にあった。

異なる原則に対して異なる質問数が求められたため、私たちは、平均評定が原則ごとの質問数に関係しているかどうかを掘り下げるために相関分析を実施した。発生率や迷惑率の評定と、原則ごとの質問数との間に有意な相関は見られず、発生率と迷惑率の間にも有意な相関は見られなかった。

私たちは参加者に、この調査でカバーされていないプレゼン問題について自由回答をし、特に優れたプレゼンの重要な側面を示唆するよう案内した。これらの自由回答は一般的に、この調査でカバーされたテーマ、例えば「複雑な情報を説明する際、必要なだけの枚数のスライドを使うことが重要である。一気にそうしてはならないし、全部を詰め込んではいない」**或いは**「ちょっとしたユーモアが効果的である」、が何度も繰り返される傾向があった。しかし、多くの回答者は、話し手は「これらのスライドを目にしたのが初めてであるように見えないよう、講義をリハーサルする」ことによって、また「(視聴者が)姿を現す前に、すべてを用意し、きちんと作業する」ことによって、また技術的な問題が講演全体を台無しにしないように、機材を操作するどんなアシスタントとも慎重に連携することによって、入念に準備すべきだ、と不満を述べた(回答者の約 61%が、発表者が彼/彼女の機材の使い方を知ら

なかったために少なくとも一部のプレゼンは無効である、と報告し、回答者の 50%以上が、これは少なくとも多少は苛立つ、と示唆した)。要するに、「私の時間を無駄にするな!きちんと準備していないなら、代わりに情報を書いたメモを私に送ってくれ!」ということである。

結論

これらの結果は、研究 1 の結果と一致しており、すなわち(最初の研究で考慮された 8 つのうち)私たちが尋ねた 7 つの原則すべてが常態的に破られている。このような違反は視聴者がある程度困惑させる。そして研究 1 と同様に、「親和性の原則」の違反は最も一般的ではなく、最も迷惑率が高く、最も高い発生率の違反の一つは「限界容量」の原則(スライドに含まれる内容が多すぎて、次のスライドが提示される前に吸収できない)下で満たされた。これらの結果は、研究 1 で示されているように、プレゼンに改善の余地がたくさんあるだけでなく、プレゼンをダメにする一般的な問題点に視聴者は敏感であることを示す。

こうして、研究 1 と研究 2 から得られた知見は興味深い疑問を投げ掛ける。心理学的原則があまにも明白なので、誰もそれを破らないだろう、と感じている人が少なくとも存在するのはなぜなのか?人は全体的な問題 — プレゼンが退屈だったり不明瞭だったりするといった — を認識しているのに、このように容易に気づく欠点を生じる特定のスライドに伴う正確な問題を認識し損なう、ということがあり得るのか?私たちは、以下の研究でこの可能性を取り調べた。

研究 3

本研究は 2 つの疑問に答えるためにデザインされた。第一に、私たちは、異なる原則が破られている個別のスライド内のグラフィカル表示を人が識別できるかどうかを知りたかった。第二に、もしそのような欠陥のある表示を識別できるなら、表示に欠陥がある理由に参加者が気づくかどうかを知りたかった。

前の 2 つの研究は調査だった。このような研究は「現実世界」で起こる現象に入り込む利点があるが、関連変数にわたって厳密に制御できないという欠点がある。研究 3 は実験に基づく。私たちは研究 1 から視覚的表示デザイン・ルールのサブセットを選び、それぞれに 2 つのイラストを用意した。一方のイラストはルールの違反を含み、もう一方は含まない(これらのペアの多くはコスリン、2007 年に示された「Do/Don't」イラストから直接採られた)。スライドの各ペアを提示する前に、私たちは、参加者がスライドの特定の側面に集中するよう導く質問を提示した。例えば、あるスライド・ペアの場合、私たちは「どちらのスライドが 2 つの変数の関係の緊密度をよりよく示しているか?」と尋ねた。参加者は、その特定の基準に応じてどちらのスライドが優れているかを示唆し、その後、なぜその選択をしたのか説明するよう求められた。

内容と方法

参加者

合計 53 人の参加者が研究 3 に参加した。しかし、参加者のうち 5 人は指示に従わなかったため、そのデータはこの分析に含めなかった。分析されたデータは、平均年齢 29.3 歳 ($SD=11.1$) の男性 21 人と平均年齢 23.6 歳 ($SD=5.3$) の女性 27 人から得た。参加者は、ハーバードの関連校やケンブリッジ/ボストンのコミュニティのメンバーに開放されたハーバード大学の研究予備要員を通じて募集された。事前に提示された内容の知識を持っていた参加者は一人もいなかった。すべての参加者はインフォームド・コンセントを提供し、アメリカ心理学会の倫理ガイドラインに従って検査を受けた。この研究はハーバード大学の被験者利用委員会によって承認された。

内容

コスリン(2007 年)による 41 組の「Do/Don't」イラストが、私たちの刺激ペアの核を形成した。これらのイラストから「Do/Don't」ラベルを削除した。私たちは、8 つの原則のそれぞれに対して十分なサンプルがあることを保証するために、更に 23 組のイラスト(一部はコスリン、2006 年から)を作成した。イラストの品質の問題により最終的に 4 組が削除され、「適切な知識」に対して 6 組のイラスト、「知覚群化」と「顕著性」に対してそれぞれ 7 組のイラスト、その他の原則のそれぞれに対して 8 組のイラストが残った。私たちは、1 つの行にある 2 つの刺激は同じ原則を調べることができない、という制約を置いて、プレゼン順序を原則にわたってランダム化した。その後、違反のあるバージョンを、スライドの半分は左側に、残りの半分は右側にランダムに配置した。ペアの同じ側に違反のあるスライドは 1 つの行に 5 つ未満とした。次に、各ペアの左右のパネルを逆にして別の刺激セットを作成した(ゆえに、各ペアに対して、違反は一方のバージョンでは左側に、もう一方のバージョンでは右側に現れた)。最後に、私たちは、2 つの刺激セットのそれぞれに対して、順方向と逆方向の 2 つの順序を作成し、4 つの刺激列のセットを得た。

更に、イラストの各ペアに対して 1 つの質問を用意した。各質問は参加者に、例えば「どちらのスライドがテクスチャの使い方が優れているか?」といった特定の基準に応じてペアのパネル(左側か右側)を選ぶよう求めた。

3~10 人の参加者のグループを一まとめにテストした。参加者はコンピュータ・ラボに集まり、それぞれが自分のパソコン(Apple iMac、20 インチ画面)の前に座った。私たちは、4 つの刺激セットのそれぞれを同じ頻度で与え、こうしてプレゼンの順序(左/右および順/逆)に対してバランスを取った。

各試行で、参加者はまず質問を、その後それに付随するイラストのペアを視聴した。参加者は、スプレッドシート内の 1 つの列にある回答(「l」または「r」)を入力することで、各選択を示唆した。選んだ後、参加者は自分の選択の簡単な説明を入力した。参加者は自分のペースで質問と刺激のペアを視聴した。私たちは以下に、刺激ペアを説明する図 2 に加えて、

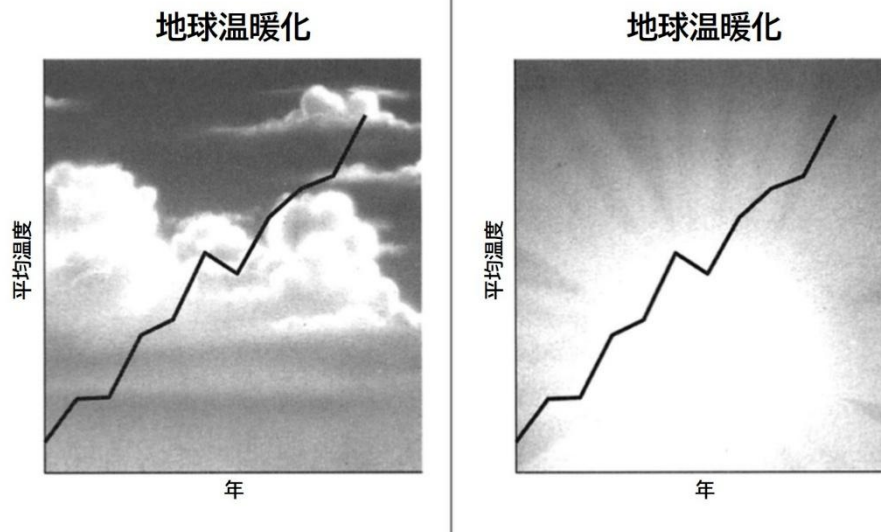


図 2 研究 3 において参加者が視聴したスライド・ペアの例(「親和性」の原理を説明する)

このペアを見る前に、彼らは「どちらのスライドの方が背景パターンの使い方が優れているか?」という質問を受けた。スライドの選択に対する正しい回答は、右側のパネルである。正しい説明の例は、「このチャートのテーマは地球温暖化であり、雲よりも太陽と一緒にの方がこのことを上手く表現している」である。誤った説明の例は、「右の方が終末的な雰囲気がある」である。

参加者の回答の例を収録する。

例えば、私たちは「どちらのスライドが色調(上部にあるラベル付きの四角)の使い方が優れているか?」という質問を尋ねた。両方のスライドで同じ棒グラフが使われた。優れた方のスライドは、色調内のパッチ(四角)が、グラフにある棒の順序(中央に最も暗い棒がある)に対応するように並んでいた。無効とされたスライドは、パッチが最も明るいものから最も暗いものに並んでいた。正しいスライド(整合した順序)を選ぶ際の正しい説明は、「色調はグラフにある棒と同じ順序で配置されている」だった。正しいスライド(整合した順序)を選ぶ際の誤った説明は、「色調に現れているパターンは、コントラストがよくなるにつれて、ダイナミックに配置されている」だった。完全に誤った回答は、「色調が、上に最も明るい色合い、下に最も暗い色合いに並んでいるのがより秩序正しいと感じる」という理由から、整合していない順序を選ぶことだった。

別の試行で私たちは「どちらのスライドが背景パターンを効果的に使っているか?」と尋ねた。2枚のスライドに、時間に伴う住宅価格を示す、同一のキャプションとラベルの付いた折れ線グラフを含めた。どちらも背景には家の写真を載せた。無効とされたスライドでは、背景写真が不適切に目立っており、グラフを読みづくさせていた。優れた方のスライドは同

表 5 研究 3 における、原則ごとの、誤ったスライド選択、正しい選択の誤った説明の割合

原則	誤った選択	正しい選択後の誤った説明
適切な知識	6.6	10.8
親和性	28.9	19.3
識別性	13.3	20.8
情報の変化	18.2	21.8
限界容量	17.2	17.9
認知組織化	25.0	15.3
関連性	26.0	14.6
顕著性	28.9	14.3

じ写真だが、彩度の低い透かしとして使っていた。どんな方法であってもグラフを隠すことなく、視覚的に興味を掻き立てた。正しいスライド(背景よりもグラフの方が際立っている)を選ぶ際の正しい説明は、「[背景は]微妙だが美しく、グラフをかき消さない」だった。正しいスライド(グラフの方が際立っている)に対する誤った説明は「より説明的である」だった。完全に誤った回答は、「家の背後にある美しい景色、並びに周囲の魅力をすべて見ることができる」という理由から、背景が際立ちすぎるスライドを選ぶことだった。

結果

私たちは参加者に、各ペアから 1 つのスライドを選ぶだけでなく、その選択の説明も求めたため、2 つのタイプの点数 —スライド選択と説明のエラー率— を計算した。2 人の審査員(うち 1 人はこの論文の著者で、もう 1 人は研究室の有給研究助手だった)が、参加者がそれぞれの選択に対して提供した説明を独立して採点した。これらの審査員は、参加者がイラストのバージョンを区別する重要な特徴を実際に識別したかどうかを決定した。参加者の正確性について何らかの疑問があれば、参加者を大目に見ることにしていたので、私たちは「寛大な」基準を用いた。2 人の審査員に対する評価者内一致度は充分であり、0.90(「知覚群化」の原則に対する最低の 0.87 から、「関連性」の原則に対する最高 0.93 までの範囲)だった。最初の採点で審査員の意見が合わなかった場合、質問の項目について議論し、合意形成に達した。表 5 と図 3 は、原則に応じて整理されたスライド選択と説明に対する結果を提示する。

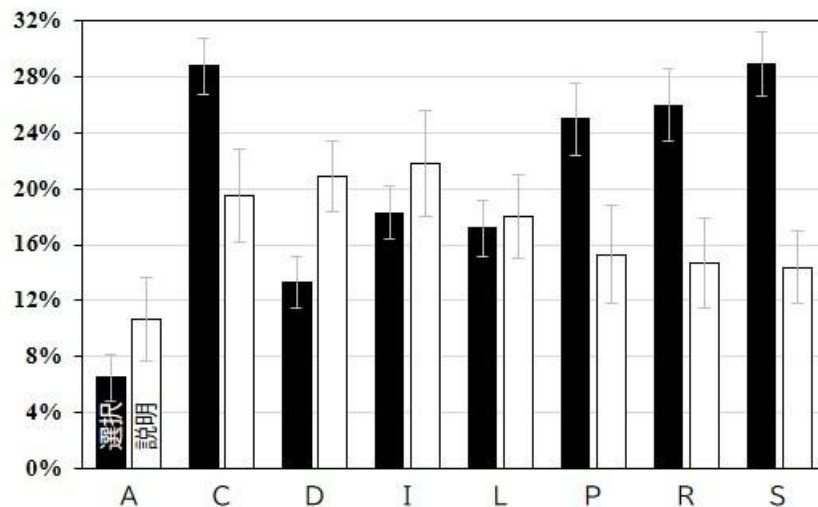


図 3 研究 3 において、参加者が正しいスライドを選ぶ際にエラーを犯した試行の割合(濃い棒)と、正しいスライドを選択したとして、選択の説明の際にエラーを犯した試行の割合(薄い棒)

A:適切な知識、C:親和性、D:識別性、I:情報的变化、L:限界容量、P:知覚組織化、R:関連性、S:顕著性。
エラー・バーは平均の標準誤差を説明する。

スライド選択の平均エラー率は 20.5%(偶然だとエラーは 50%)だった。反復測定分散分析により、スライド選択に対するエラー率は原則ごとに異なり、 $F(7, 329)=22.60$ 、 $p<0.0005$ 、 $\eta^2_p=0.325$ であったことが明らかになった。表 5 と図 3 で歴然としているように、参加者は「適切な知識」の原則の場合に最も正確で、「親和性」と「顕著性」の原則の場合に最も不正確だった。他の研究では「親和性」が最も破られにくかったのに、なぜこれらの参加者は、この原則にこれほどの問題を抱えたのか?結果を詳しく見ると、今回の知見は、頻繁に使用されていないかもしれない極めて特定のタイプの表示に対するルールが原因であることが示唆される(従って、研究 1 で抽出されたプレゼンや、研究 2 で尋ねられたプレゼンでは遭遇しなかったかもしれない)。

スライド選択で最も多いエラーを誘導した 5 つの刺激ペアは、以下のルールを説明した。①円グラフ内に楔を切り出すなら最大 25%とせよ(「顕著性」)、②X 軸上の 2 つの実態の相互作用を表示するなら折れ線グラフを使い(「親和性」)、③強調や情報の異なる階級を指定するためだけに異なる色を使い(「情報的变化」)、④2 つの変数の間の関係性の全体的な印象を伝えるなら散布図を使い(「親和性」)、⑤タイトルにはある色を、テキストにはそれよりも際立たない別の色を使い(「顕著性」)。

参加者は試行の約 80%で正しい選択肢を選んだが、これらの試行の 1/6 で、彼らはなぜその選択をしたのかをはっきりと説明できなかった。つまり、正しい選択の説明のうち 16.8%が誤っていた。こうして、彼らが知識に基づいて正しく選んだのは全体の試行の約 2/3 だけだ

表 6 研究 3 における、スライド選択で少なくとも 1 回エラーを犯した、原則ごとの参加者の割合と、説明で少なくとも 1 回エラーを犯した、原則ごとの参加者の割合

原則	発生率	迷惑率
適切な知識	72.5	65.2
親和性	62.5	60.5
識別性	65.4	65.0
情報的变化	67.3	58.6
限界容量	70.1	65.0
関連性	68.4	64.6
顕著性	73.5	62.2

った。反復測定分散分析では、選択を説明する際に、参加者は他よりもいくつかの原則に対して多くエラーを犯し、 $F(7, 279)=3.47$ 、 $p=0.003$ 、 $\eta^2_p=0.069$ であったことが示された(モーリーの検定では、球面性の仮定が破られたことが示唆され、 $\chi^2=59$ 、 $p<0.0005$ 、 $\epsilon=0.847$ であった、従って、自由度はヒュイン・フェルドの球面性推定を使って補正した)。参加者は、「識別性」と「情報的变化」の原則の違反を説明する際に比較的多くのエラーを犯し、「適切な知識」の原則の場合、選択を説明する際に比較的正確だった。参加者は以下のルールを説明する表示に対して(正しい)選択を説明するのに最も困難を覚えた。①隣接する領域で赤と青を使用することを回避せよ(「識別性」)、②階層的なラベル付けを使え(「限界容量」)、③意味のある領域の形が容易に識別可能であることを保証せよ(「識別性」)、④タイトルにはある色を、テキストにはそれよりも際立たない別の色を使え(「顕著性」)、⑤異なるタイプのデータについて、関係性が高く、比較しなければならない場合にのみ、単一の表示内にグラフ化せよ(「関連性」)。

最後に、表 6 は、原則あたりスライド選択に**少なくとも 1 回のエラー**を犯した参加者の割合を、(正しいスライド選択をした場合)原則あたり説明に**少なくとも 1 回のエラー**を犯した割合を提示する。エラーのない原則は存在しないことに注意のこと。

結論

要するに、スライドの特定の特徴に注意を向けるよう導かれたときでさえ、観察者らは心理学的原則がいつ破られたのか必ずしも理解しておらず、問題があることに気づいたときでさえ、彼らはしばしばこの問題の本質に気づかなかった。しかし、脳内での情報処理の働き方を考慮すると、視聴者が違反に気づかないとしても、彼らはその影響を受け得ると主張することができるだろう。実際、私たちは、これがこのケースであると予測しており、今後の研究でこの仮説を取り調べる価値は充分にある。

考察

ここで報告した3つの研究で私たちは、パワポ®のスライドショー、スライド、プレゼンが人間の知覚、記憶、理解力の原則をどれだけ順守しているか、を分析した。具体的に私たちは、心理学的原則が異なる分野にわたってパワポ®のスライドショーでしばしば破られること(研究1)、いくつかのタイプのプレゼンの欠点が視聴者にとって目に付き、苛立つこと(研究2)、観察者らは、個別のスライド内のグラフィカル表示における多くの違反を識別するのに困難を覚えること(研究3)、を仮説し、見出した。これらの研究は次のような絵 —①パワポ®のプレゼンは一般的に無効とされる、②いくつかのタイプの欠点は他よりも一般的である、③欠点は一つの領域や文脈に見出されるわけではない、④いくつかのタイプの欠点は視聴者を苛立たせるが、スライド・デザインのレベルで見られる欠点は、訓練されていない観察者に必ずしも明らかではない(しかし、私たちは、そのような欠点が情報処理に悪影響を及ぼすかもしれない、と主張する)— を描き出すことに収束する。具体的には、研究1で私たちは、パワポ®のスライドショーが、私たちが考慮した8つの原則のうち平均して約6つを破っていることを見出した。更に、これは、異なる分野で作成されたスライドショーにも当てはまる。「識別性」、「限界容量」、「情報的变化」の原則が最も頻繁に破られた。研究2で私たちは、回答者が一般的にプレゼンの問題に気づき、苛立ったと報告し、これらの問題は、私たちが考慮した殆どの原則の違反から生じていることを見出した。最後に、研究3で私たちは、所与のスライド内でいつ特定のルールが破られたかを観察者がしばしば認識せず、違反のないスライドを選択したときでさえ、彼らはその選択をしばしば説明できなかったことを示した。

しかし、私たちは、私たちの原則の違反が本当にプレゼンの「欠点」を構成している、と確信できるだろうか?「導入」で指摘したように、私たちの原則は、単純なタスク分析から脱却し、今度はそれが人間の知覚、記憶、理解力に関する科学文献の基本的知見を考慮するよう私たちを導いた。この結び付きゆえに、この原則は表面的妥当性がある。プレゼンが原則を破れば、それは人間の情報処理に負担を掛ける。また、プレゼンは情報処理に負担を掛けるがゆえに、視聴者はそれを認知したり、記憶したり、理解したりするのに困難を覚える—ゆえに、それは無効であると言えるだけの合理性があり得る。

にも拘らず、今後の研究では特定の原則を破ることが理解力やその後の記憶に与える影響を明白に調査すべきである。また、そのような研究では、視聴者が特定の欠点のあるプレゼンを楽しむ程度、またそのようなプレゼンについて批判的に考える能力(それらが進行中であっても、その後であっても)、も評価すべきである。更に、今後の研究では、特定のタイプの違反が、提示されるスライドショーに対してと、投稿されたり配布されたりする(ゆえに、発表者とは独立して理解されることを意図した)スライドショーに対してと、で同じ効果をもたらすかどうかを扱うべきである。

同様に、ルールは「それが測定することになっている対象を測定する」のかどうか、と尋ねることができるだろう。はっきりさせておくと、ルールは、何かを「測定」するものではな

い。私たちは新しい心理測定機器を提示していない。これらのルールは、情報処理を妨げる特徴を含むことを回避するために従うべきガイドラインである。本研究で私たちは、プレゼンを知覚し、記憶し、理解することを難しくする主要な特徴を捉えるルールを立案した。従って、そのようなチェックリストに関連する「心理測定的性質」は、正式な心理テストとは本質的に異なる。例えば、特定のルールがすべての単一プレゼンで破られる、という事実は、本研究では非常に有益である。しかし、これは、従来の心理テストの一つの項目には当てはまらない。

私たちが記述した原則とルールを順守しても「最適な」プレゼンは作れない点は注目に値する。代わりに、原則とルールを順守することは、プレゼンがこれらの特定の側面が無効ではないことを保証するだろう。私たちが立証した問題点を単純に回避したからといって、そのプレゼンがよいことを保証しないだろうが、そのような問題点を含めるとプレゼンは悪くなるだろう(或いは、少なくとも、それが可能であったほどよいものにならない)。原則とルールは実証文献に根ざしており、それらを破ることを回避すればプレゼンがよくなっていくだろう(しかし、私たちは、この主張は表面的妥当性に基づいており、後の研究で明白に検証されねばならない点も指摘しなければならない)。

また私たちは、ここで報告した3つの研究のうち2つで、発表者とは独立したスライドも扱った。熟練した発表者がスライドについて議論した場合、潜在的な「欠点」の少なくともいくつかはそれほど深刻でないかもしれない、と主張することができよう。例えば、才能ある発表者は特定の欠点を補う(例えば、小さすぎて視聴者には殆ど見えないテキストを声に出して読むことによって)ことができるかもしれない。しかし、他のすべてが等しければ、無効とされたスライドを示すことに利点はない。そして、かなり不利である。才能ある発表者はいくつかの欠点を補うかもしれないが、そもそも補う必要がない方がいいだろう。

要するに私たちは、電子スライドショーのプレゼンのデザインには改善の余地が充分にあることを立証した。心理学的原則は完全に明白ではないし、人が本能的にいつでもそれを順守するわけではないように思える。おそらく、このような欠点を回避する最善の方法は、スライドショーの草稿を準備し、ここで私たちが記述した心理学的原則とルールに応じて各スライドを見直し、その後で、検出された欠点を修正することである。発表者は、一般的なプレゼン・ミス、特に視聴者が非常に苛立つと報告するプレゼン・ミスを回避けるために、「付録」を見直すことも望むかもしれない。貧相にデザインされたスライドを補うために設計されたプレゼン技術(小さい文字のテキストのあるスライドを声に出して読むといった)は、時に逆効果になるかもしれない。そして、視聴者が関心を失い、聞き流す原因になる点は注目に値する。視聴者に不要な作業をさせるのは、成功するプレゼンの秘訣ではない。