

■CBC の 4 つのデザイン・ストラテジー (デザイン方法) について

○Complete Enumeration (完全列挙法):

完全列挙法では、可能性のあるすべてのコンセプト（禁止されている組み合わせ指定を除く）を考慮し、各回答者に対して、主効果の観点から最も完全直交に近いデザインを生み出すように、それぞれのコンセプトを選択します。各タスク内のコンセプトも可能な限り異なったものにします（重複は最小限に）。属性がタスク内のコンセプトの数と同じ数の水準を持っている場合、各水準はバラバラに表示され、重複はほとんどありません。

完全な列挙を行うには、各タスクを構成するために非常に多くのコンセプトを評価する必要があります。これはコンピュータにとって非常に時間のかかる処理作業になる可能性があります。基本的な CBC ソフトウェアにて全 10 属性でタスクごとに 4 つのコンセプトがある とします。この場合、各タスクを表示する前に評価される可能性のあるコンセプトの数は、 $4 \times 15^{10} = 2,306,601,562,500$ にもなります。

これは、現在の最速のコンピュータでさえも相当の負担となります。よって、デザイン・ジェネレーターがデザイン・ファイルを作成するのに非常に膨大な時間がかかることとなります。（一般的には、CBC 設計の計算速度は通常問題になる程ではありません。）

CBC では、データ収集を行う前に実験計画を作成し準備しておきます。したがって、回答者ごとに動的に新しいデザインが生成されるのではなく、生成された多数の組み合わせパターンの中の 1 つを受け取るように無作為に割り付けられます。

完全列挙にてデザインを計算するのに必要な時間は、属性の水準数よりも属性数の方が影響します。属性の数がわずかであれば、属性の 1 つに水準のスコアがあっても、デザインの計算にはさほど時間はかかりません。

○Shortcut Method (ショートカット法) :

※この方法は、上記の通り属性数が多く Complete Enumeration ではデザイン生成に時間がかかりすぎる場合に、一部計算にランダムイズを適用する形で計算量を省き時間を短縮するためのものです。つまり時短型 Complete Enumeration 法のようなものです。

The faster "shortcut" strategy makes a much simpler computation. It attempts to build each concept by choosing attribute levels used least frequently in previous concepts for that respondent. Unlike complete enumeration, that keeps track of co-occurrences of all pairs of attribute levels, the shortcut strategy considers attributes one-at-a-time. If two

or more levels of an attribute are tied for the smallest number of previous occurrences, a selection is made at random. With the shortcut method, as well as with complete enumeration, an attempt is made to keep the concepts in any task as different from one another as possible (minimal overlap). When there is more than one less-frequently-used level for any attribute, an attempt is made to choose one that has been used least in the same task.

より高速な "ショートカット" 法は、計算をよりシンプルにします。回答者にすでに呈示されたコンセプトで最も呈示の少ない属性水準を選択して、各コンセプトを構築しようとします。属性水準のすべてのペアの出現を追跡する完全列挙法とは異なり、ショートカット法では、属性を 1 度に 1 つずつ考慮します。属性の呈示水準の出現回数が少ない場合、ランダムに呈示水準を選択していく形です。これにより計算処理を簡略化します。但し、ショートカット法においても、完全列挙と同様に、タスク内のコンセプトを可能な限り互いに異なるものにする（重複を最小限にする）試みが行われます。いずれかの属性について使用頻度の低い水準が複数ある場合、同じタスクで最も使用頻度の低いものを選択するように試みます。

完全列挙を用いて構成されたデザインはより高品質ですが、ショートカット法でも簡略版とはいえ構成されたデザインは十分な品質を保っています。

○Balanced Overlap Method (バランスド・オーバーラップ法) :

この方法は、次に説明するランダム法と完全列挙法の間的位置付けとなります。概ね半分はランダム法が採用されています。属性水準のすべてのペア出現を追跡しますが、同じタスク内での水準の重複を許可するために、完全列挙法と比較して基準を緩和しています。同一タスク内での重複コンセプトは許されない設計となっています。

バランス・オーバーラップ法のデザイン生成は、前述の完全列挙法とほぼ同じ時間がかかります。次に説明するランダム法や先程のショートカット法よりも時間がかかります。

○Random Method (ランダム法) :

The random method employs random sampling with replacement for choosing concepts. Sampling with replacement permits level overlap within tasks. The random method permits an attribute to have identical levels across all concepts, but it does not permit two identical concepts (on all attributes) to appear within the same task.

ランダム法は、コンセプトの選択に置換を伴うランダムサンプリングを採用しています。置換を伴うサンプリングは、タスク内での水準の重複を可能にします。ランダム法では、ある属性がすべてのコンセプトで同じ水準を持つことを許可しますが、同じタスク内に（すべての属性で）2つの同じコンセプトが現れることは許可しません。

ランダム法はランダムベースですので、ショートカット法と同じくらいの時間でデザインの計算が完了します。たくさんの属性水準などが含まれコンピューターでの計算が膨大、または不能となる場合に採用します。

重複が多く含まれる可能性があるため、こうした場合や、主な目的が交互作用効果の検証等でない限り、純粋にランダム法を使用することは一般的にはお勧めできません。

まとめ

Recent research suggests that including level overlap in CBC designs is valuable. One can force some degree of level overlap even though using Complete Enumeration or Shortcut methods simply by increasing the number of concepts per task (to exceed the number of levels per attribute). If you cannot increase the number of concepts per task, balanced overlap directly adds a modest degree of level overlap and may generally perform a bit better than complete enumeration. We strongly encourage CBC users to use Balanced Overlap, and/or to achieve more level overlap in their CBC questionnaires by displaying more concepts per task than the largest number of levels in any one attribute.

最近の研究では、CBC デザインに水準オーバーラップを含めることは価値があることが示唆されています。完全列挙法やショートカット法を使っても、タスクごとのコンセプト数を増やす（属性ごとの水準数を超える）だけで、ある程度の水準オーバーラップを強制的に行うことができます。タスクあたりのコンセプト数を増やすことができない場合は、バランスのとれたオーバーラップを使用すると、適度な水準のオーバーラップが直接追加され、一般的には完全列挙よりも少し良いパフォーマンスが得られるかもしれません。

CBC ユーザーがバランスオーバーラップを使用すること、および/または、1つの属性の最大水準数よりも多くのコンセプトをタスクごとに表示することで、CBC アンケートでより多くの水準オーバーラップを強くお勧めします。

よって、デザイン法の採用の基準としては以下の通りです。

1. オーバーラップを適度に含む **Balanced Overlap** 法が第1優先となります。(タスク内の適度な水準の重複呈示により、その水準を競合呈示させることで他属性の水準に測定効果が強くなるからです。)
2. 次に **Complete Enumeration** 法が第2優先となります。基本的には2つしか属性がないような **BPTO(Brand-Price-Trade-Off)** と呼ばれるブランド属性と価格属性しかないような調査場合、ブランドを重複して呈示させることはできません。(同一ブランドが2つ現れ、かつ価格のみが異なるという奇異な状況を見せてしまうため) このような場合にこちらのデザインを採用します。
3. 次に **Random** または **ShortCut** 法となります。**Random** はミニ版の **Balanced Overlap** 法、**ShortCut** はミニ版の **Complete Enumeration** 法という位置づけで大きくは問題ないと思います。上述の通り、属性数等が多くコンピューターにてデザイン計算をする場合、あまりにも膨大な時間を要する、あるいはそもそも計算不能になってしまうような場合にこちらのいずれかを採用します。よって、1、2に準ずる方法です。

補足：

The complete enumeration and shortcut methods generate designs conforming to the following principles:

完全列挙法とショートカット法では、以下の原則に従ったデザインが生成されます。

Minimal Overlap: Each attribute level is shown as few times as possible in a single task. If an attribute's number of levels is equal to the number of product concepts in a task, each level is shown exactly once.

最小限のオーバーラップ：各属性レベルは、1つのタスクで可能な限り少ない回数で表示されます。属性のレベル数がタスク内の製品概念の数に等しい場合、各レベルは正確に一度だけ表示されます。

Level Balance: Each level of an attribute is shown approximately an equal number of times.

レベル バランス：属性の各レベルは、ほぼ同じ回数表示されます。

Orthogonality: Attribute levels are chosen independently of other attribute levels, so

that each attribute level's effect (utility) may be measured independently of all other effects.

直交性: 各属性レベルの効果（効用）が他のすべての効果から独立して測定できるように、属性レベルは他の属性レベルから独立して選択される。

