

## 回答時間による調査項目分類と適切性判定 ～インターネット調査の設計支援～

### はじめに（設問設計の問題点）

調査においては、  
「設問が上手く作成出来ているかどうか」は、  
データの質を決定づけ、結果を左右する。

ところが、具体的な設問設計の出来が、  
設問者の腕に掛かっているのが現状。

マーケティング・リサーチは非公開が多いため、  
過去の知見を活用しづらい、難度が高い。  
加えて、信頼性・妥当性検証がコスト高の原因

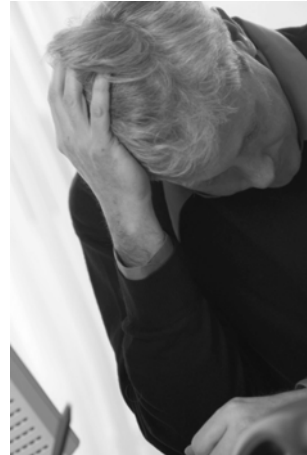
## 調査準備段階での苦難

1. 目的の設定
2. 調査内容の決定
3. 調査方法の選択

特に「ワーディング」は、  
先行研究が少ないと  
専門家でも頭を悩ませる問題

### 4. 内容のブレイクダウンと 具体的ワーディング

5. 尺度や選択肢の設定
6. 配列、デザインの決定



## 「ワーディング」の問題は3分類

### 1. 言語としてのわかりやすさ、容易さに 関する問題

読んで、聞いて、言葉として設問内容を理解する段階での  
問題

- 親しみが無く、意味が理解できない言葉を使わない。
- 文が簡潔で論理的であること。複雑で長い文、意味の通らない文を避ける。
- 否定や二重否定の持ってまわった表現を避ける。
- 重文や複文、ダブルバーレルを避ける。
- 用語定義にあいまい性や多義性がないことを確認する

## 2. 評価・判断の行いややすさに関する問題

### 評価・判断をする段階での問題

< Do/Don't >

聞かれている内容そのものが難しい場合。評価判断できないほど高度な内容のものは避ける。

- 牛乳で塩味の評価？
- いきなり福田政権と小泉政権の政策差異の意見を聞かれても…

回答者にとって現実味が無い、ふさわしくない。

あまりにも意味が広く、漠然としている

時点や基準、条件により異なるため判断ができない。

- 客観的回答か主観的回答か
- ここ1ヶ月で答えるか、1年で答えるかで違うなど、期間の問題
- 状況依存性

## 3. 評価・判断上のバイアスの問題

### 評価・判断をする段階で、回答をゆがめる影響の考慮

社会的のぞましさや建前の存在する設問

タブーや倫理感に関わる設問

性・死・宗教・差別問題など

不信や不安をいだかせる設問

年収の聞き取りや家族問題などプライバシーに関わる設問

反感・ひがみを起こさせる設問

イエステンシーに乗ずる表現

ex.) 今月は何冊の本を読みましたか？

影響力の強い著名人、悪人など人の名前の引用

ステレオタイプの単語使用

ex.) 「官僚」「花嫁修業」

## 設問設計の取捨選択方法（従来法）

- **先行研究を参照し、比較する。**  
初めて調査する内容には対応せず。
- **繰り返し測定による再現性・信頼性の検証**  
繰り返す分だけコスト高にもつながる。
- **妥当性の検証**  
基準関連妥当性、内容的妥当性、構成概念妥当性  
基本的に調査後に検証する方法。予備調査を行う必要がある。

上記の方法を補おうとすると、  
専門家の経験と知識に高度に依存する他ない

## 問題意識

- 専門家の知識や経験に依存した判断ではなく、ワーディングの問題や調査方法（デザイン）の問題を客観的に、一度で測定できないか？
- 無回答率や回答分布ではなく、回答に要した時間によって「設問の特徴値」を求め、対象者の負荷を詳しく知る事が出来るのではないか？
- 各設問の特徴が調査実施中に即算出し、参考にできれば、調査の途中で設問変更をすることも可能で、役立つのでは？

教育工学、e-テストの知見が参考になる！

## 拡張ガンマ分布の利用

植野(1)は、エントロピー最大化によって得られる指数分布を、  
単一問題解決過程に掛かる時間、そのプロセスが回重なっていると仮定して畳み込み積分によって、以下の拡張ガンマ分布を導いている。

$$f(t) = \frac{t^{(\alpha-1)}}{\beta^\alpha \Gamma(\alpha)} \exp\left[\frac{-t}{\beta}\right]^\beta$$

$\alpha$  は単一の思考過程が要する時間を、 $\beta$  は、設問が要求する思考の複雑さを示すパラメータであり、 $\mu$  = 平均回答時間、 $\sigma^2$  と、解釈可能なパラメータである点が特徴

$t_0$  はデータの最小回答時間、 $\mu$  は平均、 $\sigma^2$  は分散の推定値

$$\hat{\gamma} = \hat{\mu} - t_0$$
$$\hat{\alpha} = \frac{\hat{\gamma}^2}{\hat{\sigma}^2} \quad \hat{\beta} = \frac{\hat{\sigma}^2}{\hat{\gamma}}$$

## 既存の手法の密度関数

- 正規分布

$$f(t) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \exp\left[\frac{-(t-\mu)^2}{2\sigma^2}\right]$$

- 対数正規分布

$$f(t) = \frac{1}{t\sigma\sqrt{2\pi}} \exp\left[\frac{-(\ln(t)-\mu)^2}{2\sigma^2}\right]$$

- ワイブル分布

$$f(t) = \left[\frac{\beta}{\alpha}\right] \left[\frac{t}{\alpha}\right]^{\beta-1} \exp\left[\frac{-t}{\beta}\right]^\beta$$

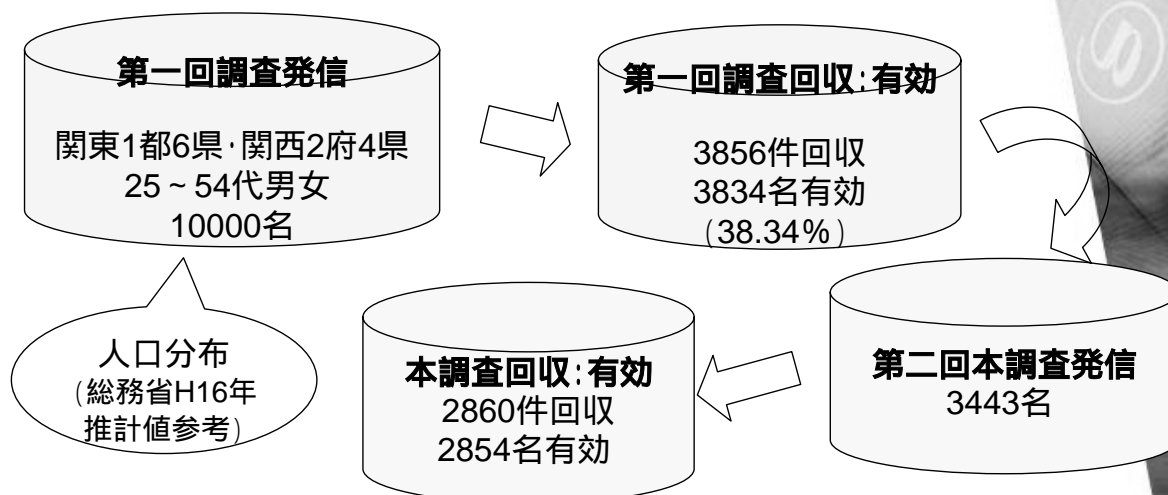
## データ例

- webレスポンスレイテンシー評価尺度法(絶対評価法)による収集データ2種。
- データA: 普段使用しているハミガキ剤に対する調査  
(データ数=2854, 設問数=101)
- データB: 5種類の市販食パンに対する調査  
(データ数=1610, 調査数=設問数7 × 商品数5=35)

\* 回答(反応)時間データは極端な外れ値を含むため、データを標準化した際に3σ外となったデータを外れ値として除外したものと対数変換後に3σ外となったデータを除外したものの2種類のデータを作成、それぞれ分析した。

## データA: 調査実施方法

- 実施時期: 2006年11月13日 ~ 11月20日
- 対象者: (株)インタースコープの調査パネル「スコープNet」会員



## 方法(1) 評価対象品の決定

…… Q1. あなたが現在お使いの歯磨き剤(ハミガキ粉)商品についてお答えください。  
 ※現在2番目もしくは3番目によく使う商品がない場合は「特になし」を選択してください。



## 方法(2) 評価商品の提示と説明

【アンケート進行状況】

現在50%完了

文字サイズ

### 歯磨き剤(ハミガキ粉)に関する本調査2

これから、あなたが現在1番よくお使いになる商品『GUMデンタルペースト(サンスター)』について、お伺いします。

全部で101項目あり、表示された項目に対してどの程度当てはまる、または当てはまらないかをお選びください。

※10分~20分程度の時間がかかりますが、途中で休まずに最後まで一気にご回答いただけるようにご準備の上、おはじめください。

1回だけ押して下さい(しばらく時間がかかる事があります)

## 方法(3) 評点尺度マウス法での回答

### 歯磨き剤(ハミガキ粉)に関する本調査2

◆『GUMデンタルペースト(サンスター)』についてお伺いします。

#### Q2-1. 容器のセンスが良い

非常に当て かなり当て やや当ては どちらともい やや  
はまる はまる まる えない まら



getTime()で  
各ページが読み込まれた  
時刻(設問提示時刻),  
ページ切り替え時刻(回答  
後時刻)を取得。  
差分から回答時間を算出

次 に 進 む

Copyright (C) 2000-2007 Interscope Inc. All Rights Reserved.

### 歯磨き剤(ハミガキ粉)に関する本調査2

◆『GUMデンタルペースト(サンスター)』についてお伺いします。

#### Q2-2. 長く磨いていられる

非常に当て かなり当て やや当ては どちらともい やや当ては あまり当て 全く当ては  
はまる はまる まる えない まらない はまらない まらない



次 に 進 む

Copyright (C) 2000-2007 Interscope Inc. All Rights Reserved.



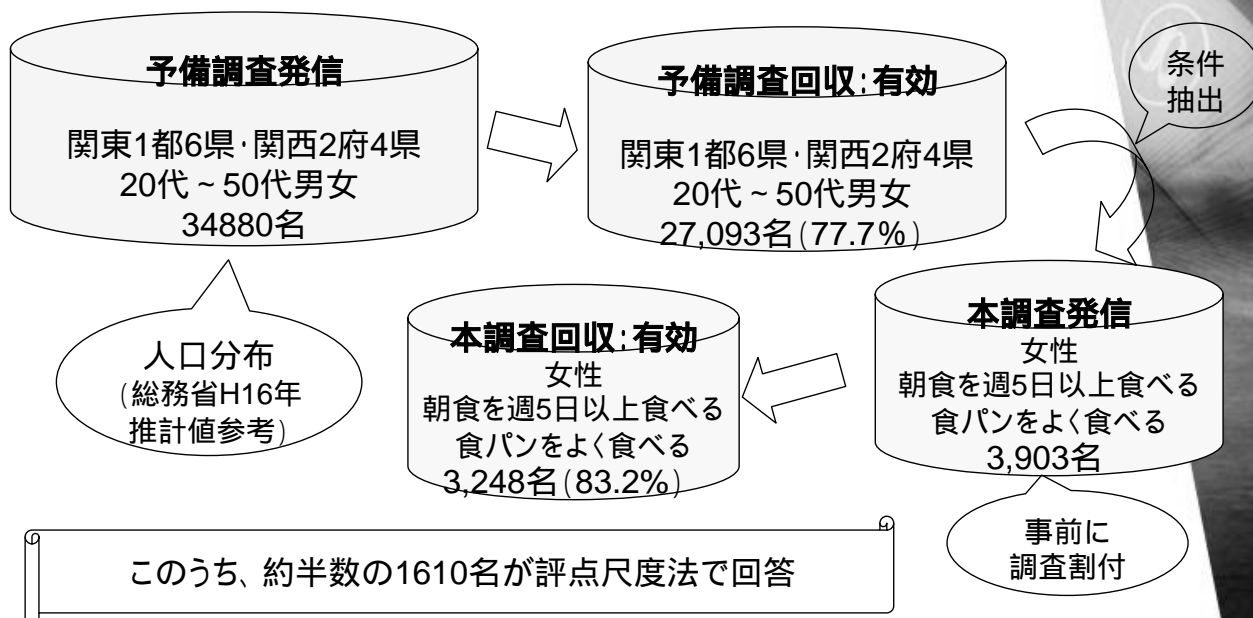
## 現在使っている商品ランキング

商品名(製造メーカー)	N数	No
クリアクリーン(花王)	508	S1
PCクリニカ(ライオン)	318	S2
GUMデンタルペースト(サンスター)	307	S3
Ora2 ステインクリア(サンスター)	256	S4
ガードハロー(花王)	166	S5
デンター-amino(ライオン)	165	S6
ホワイト&ホワイト(ライオン)	159	S7
ムシ歯リスクをケアするクリニカ(ライオン)	138	S8
アクアフレッシュ(アース製薬)	137	S9
デンターシステム(ライオン)	103	S10



## データB:調査実施方法

- 実施時期: 2006年4月28日～5月31日
- 対象者: (株)インタースコープの調査パネル「スコープNet」会員



■ 対象商品:5商品

- 「ダブルソフト(ヤマザキ)」
- 「本仕込(フジパン)」
- 「新食感宣言(ヤマザキ)」
- 「超熟(パスコ)」
- 「超芳醇(ヤマザキ)」



■ 調査項目:7項目

- 1.買いたい
- 2.高級感がある
- 3.おいしそう
- 4.親しみがわく
- 5.素材が良い(良さそう)
- 6.価格が安い(安そう)
- 7.店頭でよく見かける

5商品×7項目の  
ランダム提示

複数の商品で、同じ設問を  
繰り返し聞いている点が、  
データAと異なる点

非常にそう思う(7) ~ 全くそう思わない(1)までの7段階評点尺度で測定

調査画面

評点尺度マウス法



# データの形式

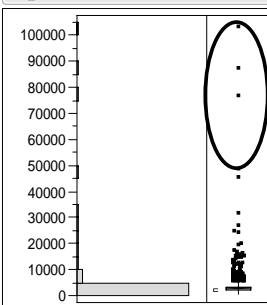


item	Scores (Explicit attitudes)				Times (Implicit attitudes)			
	Q1	Q2	.....	Qn	Q1	Q2	.....	Q4
24	4	6		4	1062	2797		2312
18	4	5		3	1352	2223		1322
6	2	3		2	1672	3484		1294
3	2	2		2	2363	1602		2724
13	2	3		2	1372	761		2213
5	3	4		3	1562	2000		4610
9	4	4		4	2110	3500		2937
6	4	4		4	2406	2203		1985
2	4	4		4	1563	1656		2047
21	4	3		2	2516	2797		3032
6	4	3		4	1688	1828		1703
11	4	4		4	1469	1844		2859
1	4	4		4	1875	1594		3500
19	4	4		2	3203	3578		4093
17	4	4		4	1859	3734		2079
27	4	7		4	1980	2970		930
8	4	5		4	1328	2703		1438
2	4	4		4	2438	3656		3641
3	3	4		4	1262	2473		2954
18	4	4		4	2750	4780		3190

# データの特徴と処理

## 一変量の分布

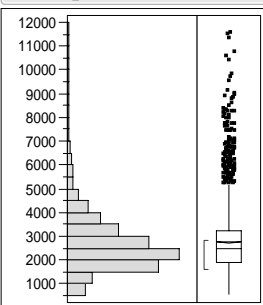
元\_雑録で取り上げられている



### モーメント

平均	2987.5431
標準偏差	3602.1801
平均の標準誤差	67.427714
平均の上側95%信頼限界	3119.7551
平均の下側95%信頼限界	2855.3311
N	2854
重みの合計	2854
合計	8526448
分散	12975701
歪度	16.950441
尖度	389.33131
変動係数	120.57333
欠測値 N	0

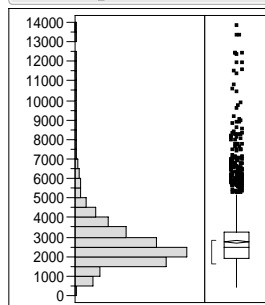
対数3\_雑録で取り上げられている



### モーメント

平均	2742.4936
標準偏差	1348.1775
平均の標準誤差	25.406675
平均の上側95%信頼限界	2792.3092
平均の下側95%信頼限界	2692.678
N	2816
重みの合計	2816
合計	7722862
分散	1817582.5
歪度	1.9366402
尖度	6.1040364
変動係数	49.158819
欠測値 N	38

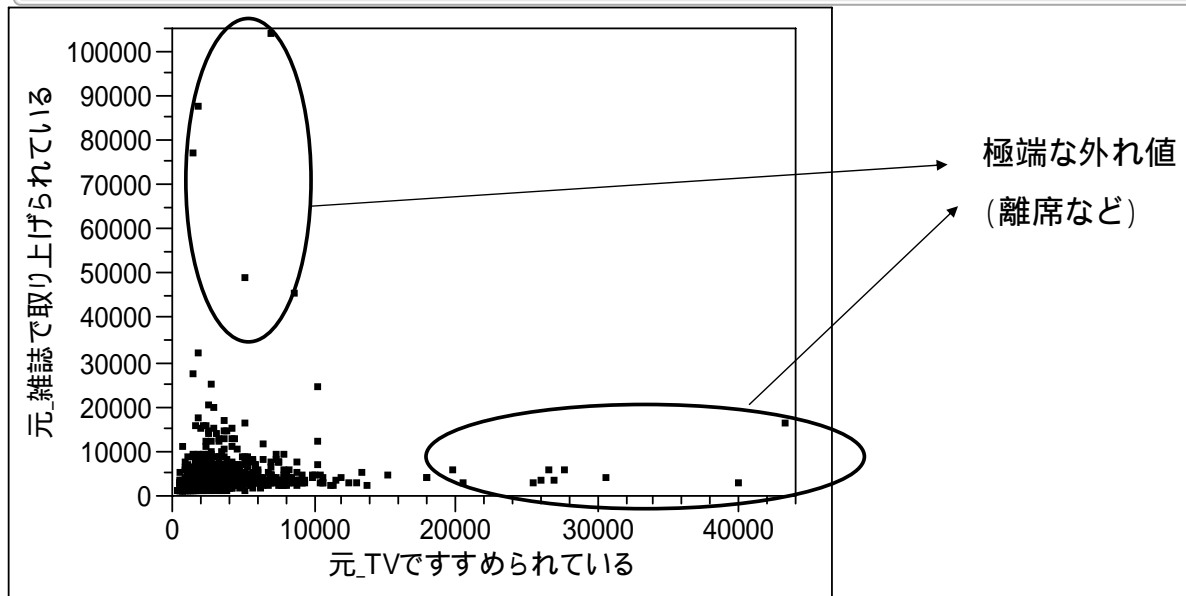
標準化3\_雑録で取り上げられている



### モーメント

平均	2769.0664
標準偏差	1459.0624
平均の標準誤差	27.422303
平均の上側95%信頼限界	2822.8361
平均の下側95%信頼限界	2715.2967
N	2831
重みの合計	2831
合計	7839227
分散	2128863
歪度	2.4532242
尖度	10.262105
変動係数	52.69149
欠測値 N	23

元\_TVですすめられていると元\_雑誌で取り上げられているの二変量の関係



モデルの比較実験 ( 1 )

■ 回答時間分布と実データのRMSE

ハミガキデータ	対数3σ除外	標準化3σ除外
正規分布	0.021	0.029
対数正規分布	9.358	5.386
拡張ガンマ分布	<b>0.020</b>	<b>0.018</b>
ワイブル分布	13.241	8.109
パンデータ	対数3σ除外	標準化3σ除外
正規分布	0.027	0.032
対数正規分布	7.979	4.177
拡張ガンマ分布	<b>0.018</b>	<b>0.025</b>
ワイブル分布	11.650	5.043

# モデルの比較実験(2)

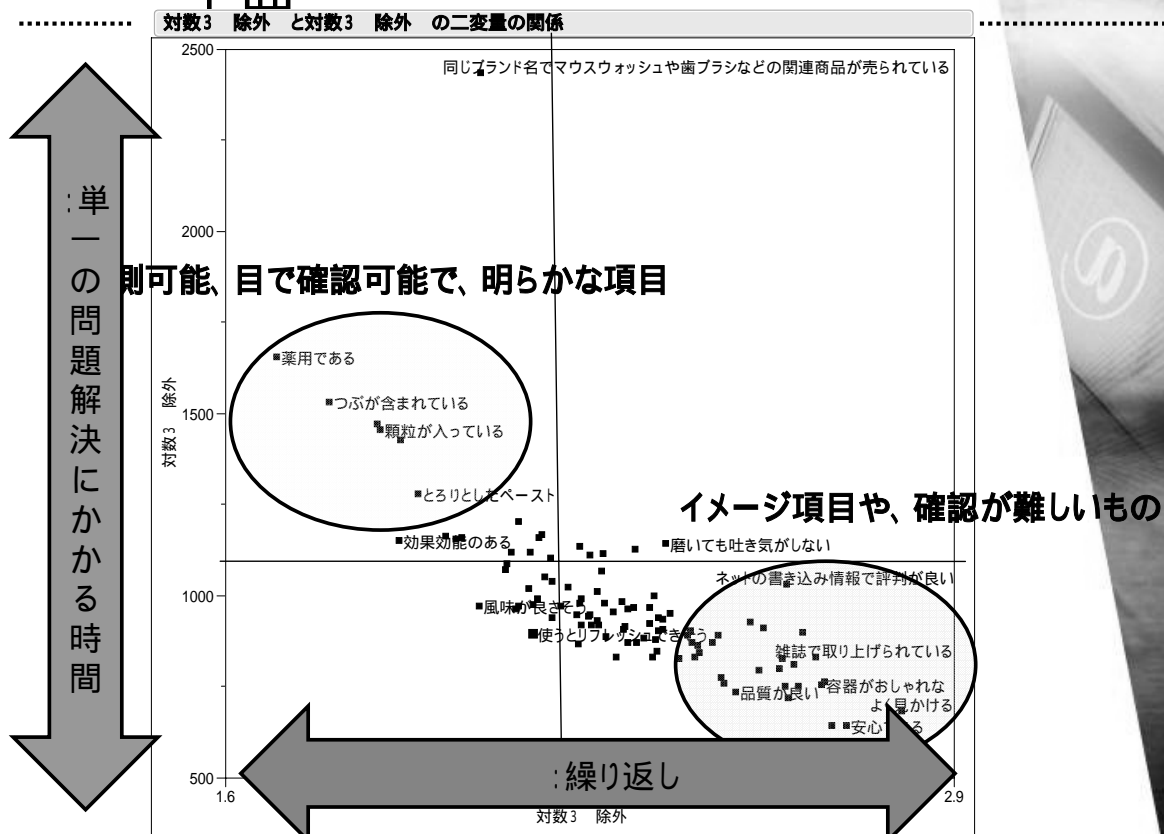
## ■ 予測回答時間分布と実データのRMSE

50%をトレインデータとして、1000回のランダムサンプリング

ハミガキデータ	対数3σ除外		標準化3σ除外	
	平均	分散	平均	分散
正規分布	2.732	0.101	5.704	1.751
対数正規分布	6.421	5.369	2.796	0.094
拡張ガンマ分布	1.361	0.067	1.710	0.443
ワイブル分布	7.382	9.692	2.531	0.063
パンデータ	対数3σ除外		標準化3σ除外	
	平均	分散	平均	分散
正規分布	3.270	0.373	8.823	12.640
対数正規分布	5.242	0.823	2.913	0.022
拡張ガンマ分布	3.350	1.041	3.882	7.669
ワイブル分布	3.719	7.111	12.041	48.416

# データA：推定結果とその解釈(1)

## - 平面



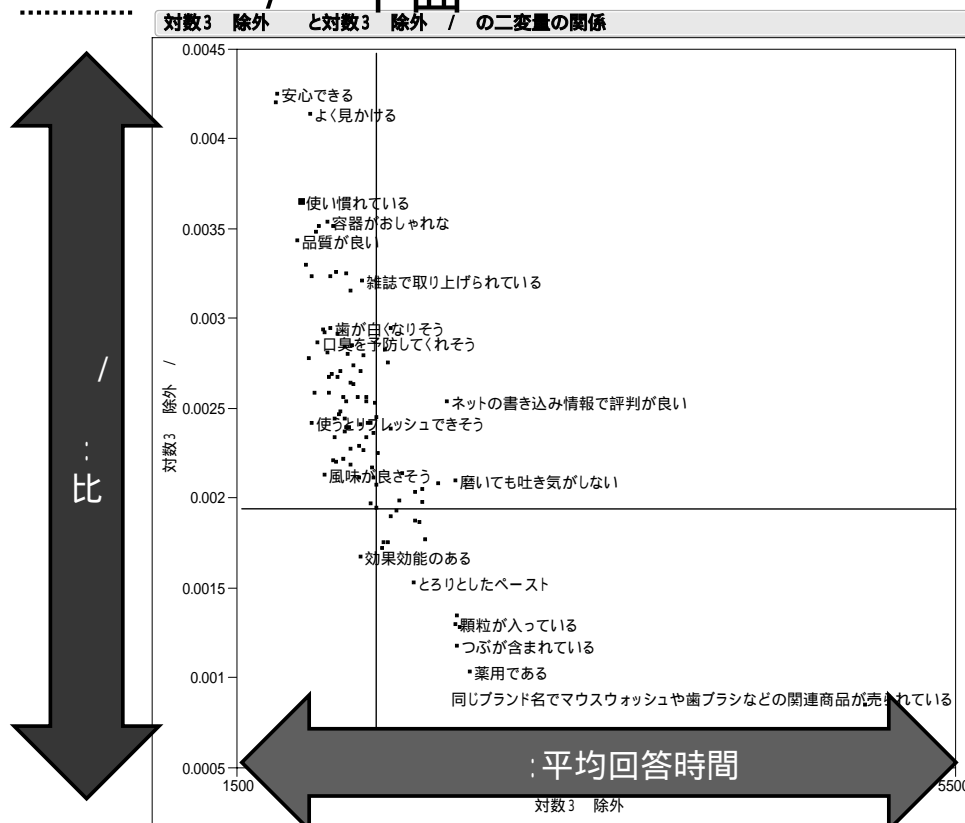
短い	$\alpha$ ランキング	$\beta$ ランキング	T0ランキング
1	薬用である	安心できる	さわやかな後味
2	つぶが含まれている	信頼できる	くせがない
3	以前、使ったことがある	よく見かける	虫歯を予防してくれそう
4	顆粒が入っている	使い慣れている	薬用である
5	効果効能のある	品質が良い	さわやかな息になりそう
6	適量が使えらる容器	すっきり感のある使い心地	長く磨いていられる
7	とろりとしたペースト	後味が良い	使うとリラックスできそう
8	ペーストがやわらかい	容器がおしゃれな	歯周病を予防しそう
9	口の中の汚れを落としやすくする	さわやかな息になりそう	きれいな色のペースト
10	新成分配合である	使うと元気が出そう	効果が長く続く

長い	$\alpha$ ランキング	$\beta$ ランキング	T0ランキング
1	よく見かける	同じブランド名でマウスウォッシュや歯ブラシなどの関連商品が売られている	同じブランド名でマウスウォッシュや歯ブラシなどの関連商品が売られている
2	安心できる	薬用である	ネットの書き込み情報で評判が良い
3	信頼できる	つぶが含まれている	歯医者がすすめる
4	使うと元気が出そう	以前、使ったことがある	目新しい
5	容器がおしゃれな	顆粒が入っている	最近、売り出された
6	雑誌で取り上げられている	適量が使えらる容器	刺激が強い
7	くせがある風味	とろりとしたペースト	泡が少ない
8	後味が良い	泡が少ない	家族がすすめる
9	値段が安い	歯の色が落ちて白くなりそう	くせがある風味
10	使い慣れている	ペーストがやわらかい	磨いても吐き気がしない

## データA:推定結果とその解釈(2)

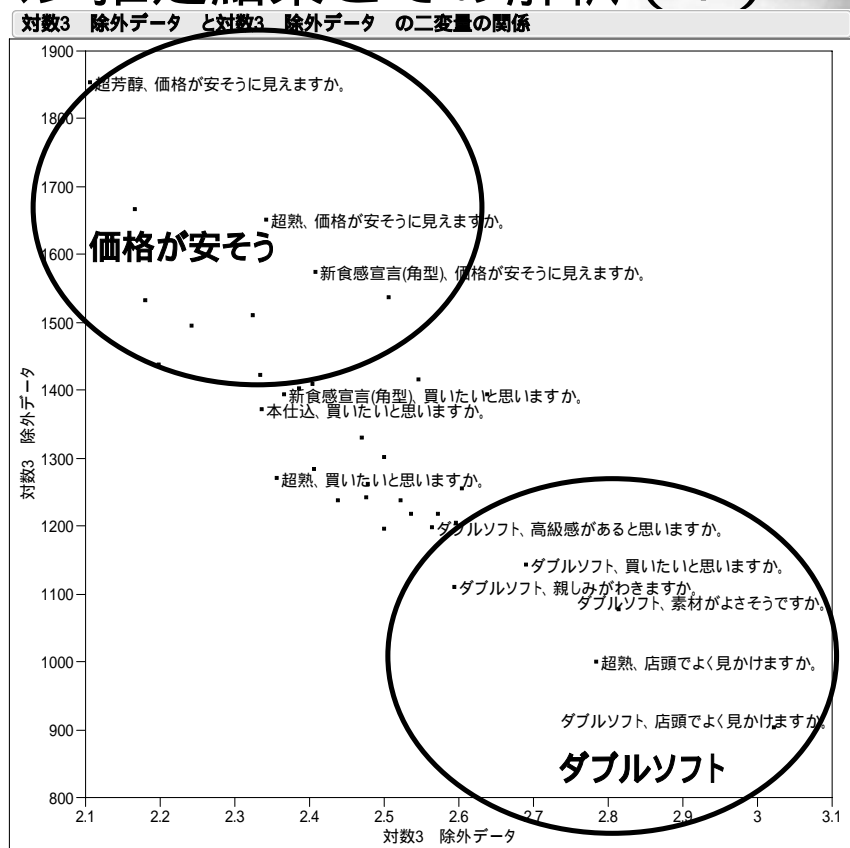
### - / 平面



短い	T0ランキング	$\alpha/\beta$ ランキング	$\alpha/\beta$ ランキング
1	さわやかな後味	信頼できる	同じブランド名でマウスウォッシュや歯ブラシなどの関連商品が売られている
2	くせがない	安心できる	薬用である
3	虫歯を予防してくれそう	品質が良い	つぶが含まれている
4	薬用である	使い慣れている	以前、使ったことがある
5	さわやかな息になりそう	さわやかな息になりそう	顆粒が入っている
6	長く磨いていられる	口の中をさっぱりさせそう	適量が使える容器
7	使うとリラックスできそう	よく見かける	とろりとしたペースト
8	歯周病を予防しそう	使うとリフレッシュできそう	効果効能のある
9	きれいな色のペースト	息がきれいになりそう	ペーストがやわらかい
10	効果が長く続く	安全	口の中の汚れを落としやすくする
長い	T0ランキング	$\alpha/\beta$ ランキング	$\alpha/\beta$ ランキング
1	同じブランド名でマウスウォッシュや歯ブラシなどの関連商品が売られている	同じブランド名でマウスウォッシュや歯ブラシなどの関連商品が売られている	安心できる
2	ネットの書き込み情報で評判が良い	薬用である	信頼できる
3	歯医者がすすめる	以前、使ったことがある	よく見かける
4	目新しい	つぶが含まれている	使い慣れている
5	最近、売り出された	適量が使える容器	容器がおしゃれな
6	刺激が強い	顆粒が入っている	後味が良い
7	泡が少ない	磨いても吐き気がしない	使うと元気が出そう
8	家族がすすめる	ネットの書き込み情報で評判が良い	すっきり感のある使い心地
9	くせがある風味	歯ブラシに乗せやすい固さ	品質が良い
10	磨いても吐き気がしない	泡が少ない	さわやかな息になりそう

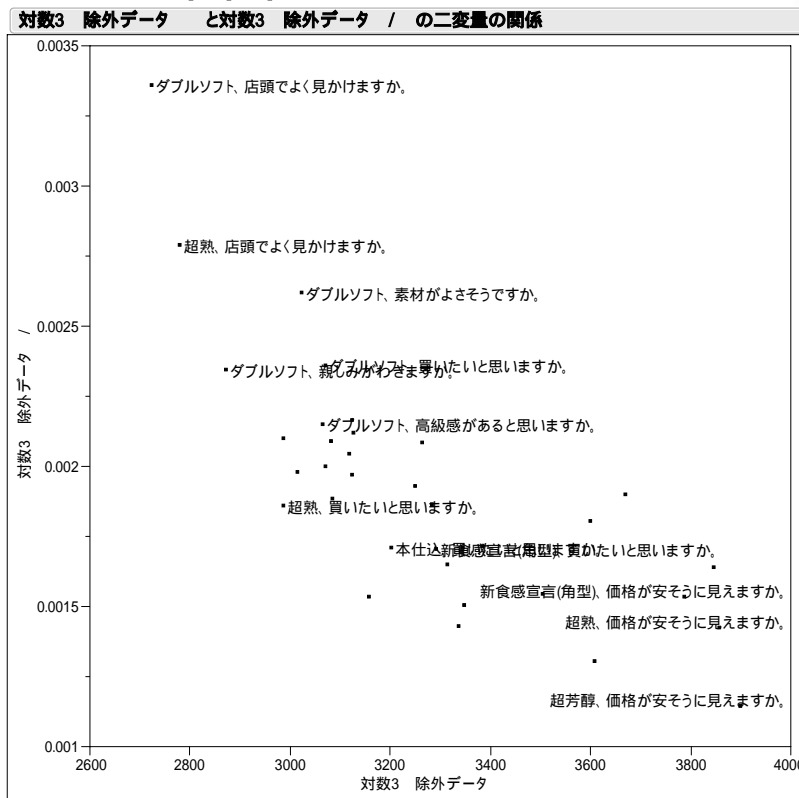
## データB:食パン推定結果とその解釈(1)

### 平面



# データB:食パン推定結果とその解釈 (2)

## 平面



## の解釈

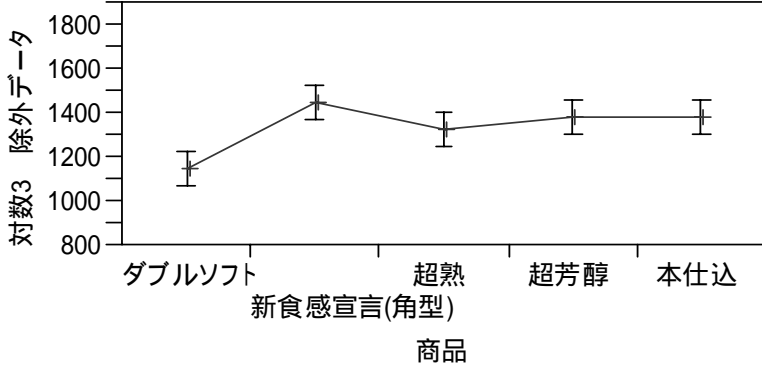
No	設問	超熟β	超芳醇β	新食感宣言(角型)β	本仕込β	ダブルソフトβ
Q1_01	買いたいですか。	1268.21	1239.85	1391.75	1370.77	1141.50
Q1_02	高級感があると思いますか。	1419.75	1400.73	1414.39	1328.88	1195.25
Q1_03	おいそう(おいしい)ですか。	1436.62	1529.54	1507.82	1407.34	1193.94
Q1_04	親しみがわきますか。	1236.25	1202.90	1300.09	1260.23	1107.57
Q1_05	素材がよさそうですか。	1281.46	1215.10	1665.61	1493.19	1074.91
Q1_06	価格が安そうに見えますか。	1648.13	1850.76	1572.63	1534.85	1391.42
Q1_07	店頭でよく見かけますか。	998.79	1235.98	1252.85	1216.05	901.24

## 効果の検定

要因	パラメータ数	自由度	平方和	F値	p値(Prob>F)
商品	4	4	364819.64	9.1093	0.0001 *
設問 2	6	6	691332.22	11.5080	<.0001 *

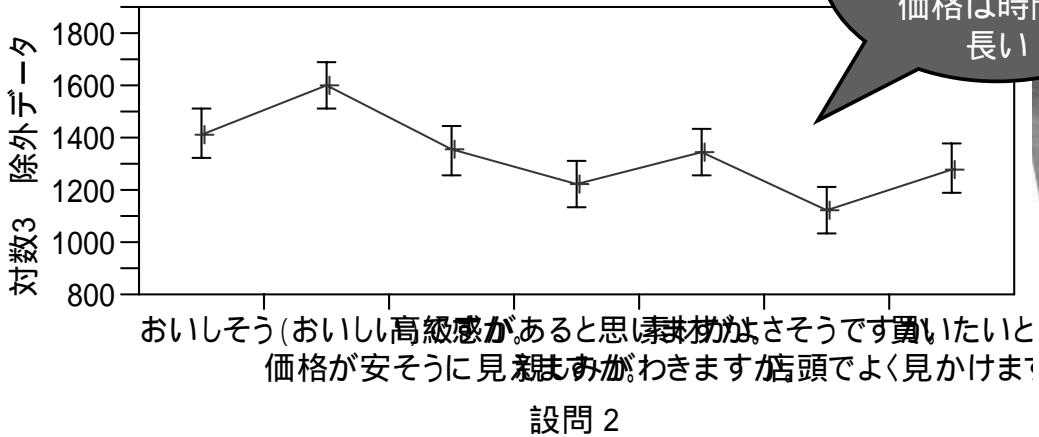


### 最小2乗平均プロット



ダブルソフトは、他の商品より単一問題解決にかかる時間が短い

### 最小2乗平均プロット



店頭で見かけるは、時間が短い  
おいしそう、や  
価格は時間が長い

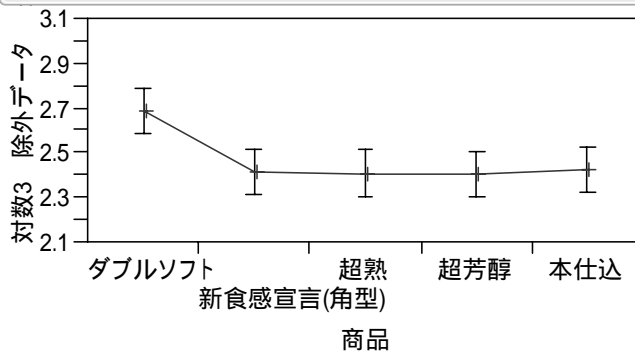
## の解釈

No	設問	超熟 $\alpha$	超芳醇 $\alpha$	新食感宣言(角型) $\alpha$	本仕込 $\alpha$	ダブルソフト $\alpha$
Q1_01	買いたいと思いますか。	2.355	2.476	2.366	2.337	2.690
Q1_02	高級感があると思いますか。	2.334	2.387	2.545	2.470	2.564
Q1_03	おいしそう(おいしい)ですか。	2.197	2.181	2.324	2.404	2.500
Q1_04	親しみがわきますか。	2.439	2.596	2.500	2.479	2.594
Q1_05	素材がよさそうですか。	2.406	2.573	2.166	2.242	2.813
Q1_06	価格が安そうに見えますか。	2.341	2.106	2.408	2.506	2.637
Q1_07	店頭でよく見かけますか。	2.784	2.522	2.604	2.535	3.022

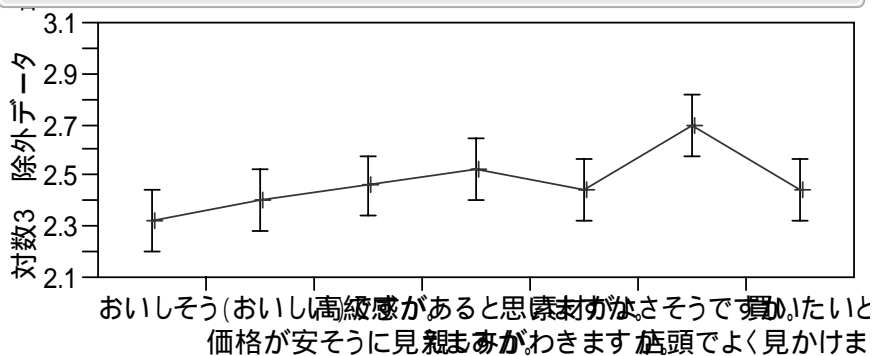
### 効果の検定

要因	パラメータ数	自由度	平方和	F値	p値(Prob>F)
商品	4	4	0.42516653	6.3227	0.0013 *
設問 2	6	6	0.40619009	4.0270	0.0062 *

最小2乗平均プロット



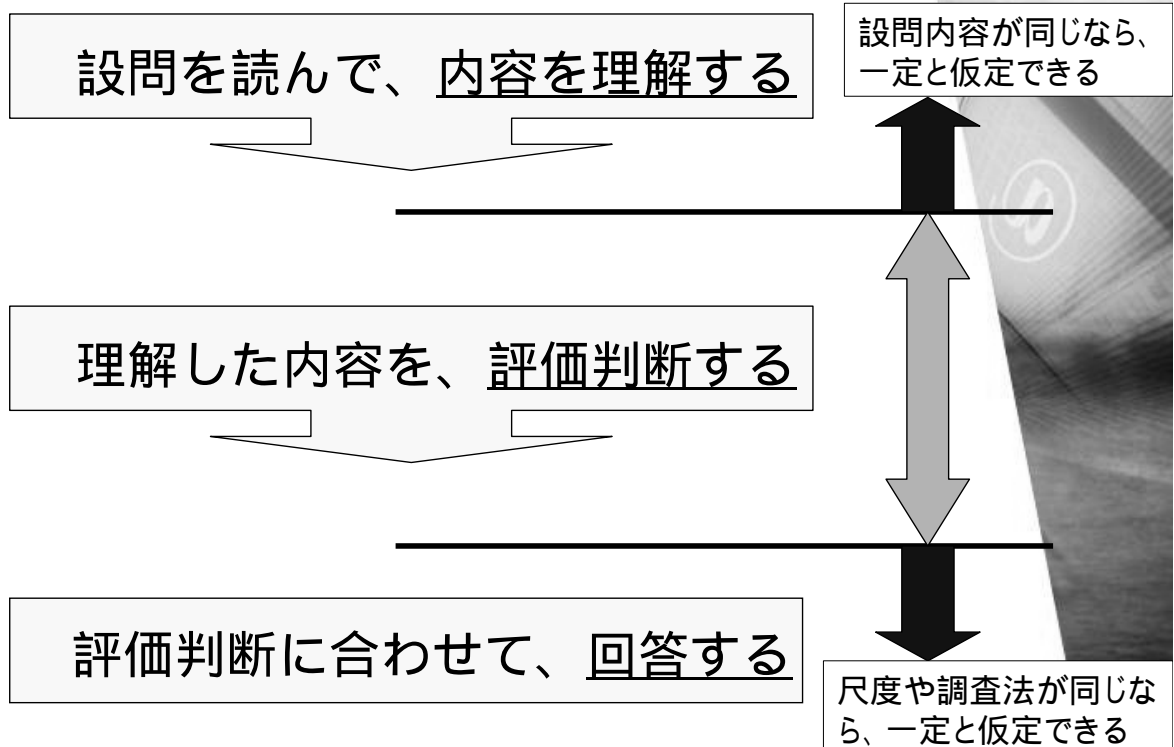
最小2乗平均プロット



## まとめ

- インターネット調査の回答時間データを用い、拡張ガンマ分布による分析を行った。
- 調査項目の特徴を拡張ガンマ分布のパラメーターとして求め、分類することが出来た。  
直感的に判定可能で複雑性の高くない項目と、十分に想起しないと回答できない項目などが客観的指標として明確化できた。
- 本手法を応用でマーケティング・リサーチで調査項目の分類と適切性判断が可能であり、さらに、調査の実施半ばで、項目を削除・変更することも可能であることが示唆できた。

## 回答者の目線で整理すると…



## 今後の課題

- その他、回答に影響を及ぼす問題
- 回答のしやすさ、に関する問題
  - 尺度の段階、選択肢数が多すぎる、少なすぎる。
  - デザインが悪く、をつけづらい、スペースが狭いなど
  - 設問配列が不自然で負担感がある
- 回答上のバイアスの問題
  - 誘導的に設問が配列(キャリーオーバー効果)
  - 設問数が過度に多く、疲労や慣れにより差が生じる
- これらも、比較研究により定量化可能性がある。

## 参考文献

---

- [1] 植野,永岡:ガンマ分布によるe-ラーニング所要時間データのオンライン解析,日本教育工学会論文誌,Vol29.no2,pp107-117(2005)
- [2] ソンムアン,植野:eテストにおける得点・時間予測システムの開発,電子情報通信学会誌,(印刷中)
- [3] 芳賀,山川:回答時間測定を併用したブランド力の定量化,日本マーケティング・サイエンス学会第81回研究大会発表資料(2007.6.17)
- [4] 芳賀,山川:回答時間測定を伴うWeb調査の可能性~Webレスポンスレイテンシー法,日本行動計量学会第34回大会発表論文抄録集,pp.186-189(2006.9.13)
- [5] 西田,新(編):社会調査の理論と技法( ),川島書店