

Software Requirements Change Taxonomy: Evaluation by Case Study

南山大学大学院 数理情報研究科 数理情報専攻
M2012MM022 森下 月菜

今日は
「良い夫婦」の日



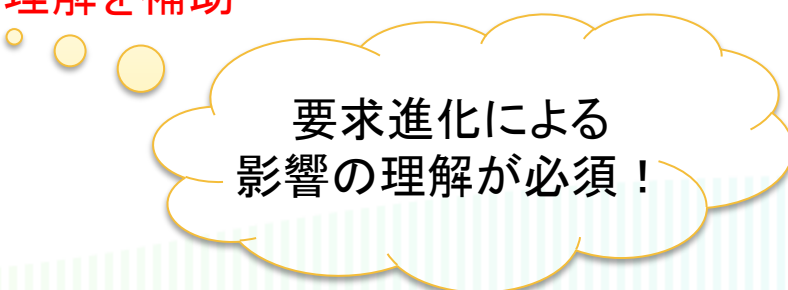
シナリオ

- 前回のおさらい
- 分析に関する仮説
 - 分析結果
 - 仮説の立証
- 議論
- まとめ & 余談
- 今後の方針
- 参考文献



前回のおさらい

- 要求変更の分類
 - 変更の監視と管理を通知するために利用
 - ✓ 分類の**実用的な価値を評価する試み**が行われていない
 - ➡ 実データを用いて分類を評価
 - ウォーターフォールプロセスに基づく開発のデータを利用
- 要求変更が生じる箇所
 - 市場, 組織, プロジェクトビジョン, 仕様書, ソリューション
- 要求変更を分類することによる期待効果
 - 変更の測定, 監視, 予測が可能となる
 - ソフトウェア進化の理解を補助




要求進化による
影響の理解が必須！

分類に関する仮説

■ 仮説

1. 変更コストが領域ごとに異なる
2. 要求変更が特定の変更領域の異なるグループから生じる
3. 変更の機会が異なる領域で、不均等に分布する
4. 関与する必要のあるステークホルダの数がそれぞれの領域で異なる
5. プロジェクトマネジメントコントロールのレベルがそれぞれの領域で異なる



順を追って仮説が
正しいかを見ていきます

分析結果

要求定義

設計&実装

システムテスト

ユーザ受入れテスト

各フェーズで変更が生じた個数

	Req	D&C	SysTest	UAT	Total
Market	0	1	0	0	1
Organisation	30	4	0	0	34
Vision	15	1	1	7	24
Specification	22	58	5	102	187
Solution	0	33	3	0	36
Total	67 (24%)	97 (34%)	9 (3%)	109 (39%)	282

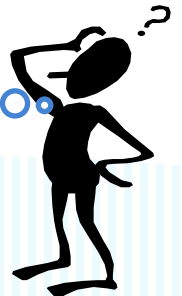
市場の戦略 < 特定の顧客
→ 市場の変更が「1」

変更に2405.5日間を要した

■ 分析

- 「市場」以外の4つの変更領域に限定

分類に「市場」があるなら
これを念頭においたプロジェクトの方が分析対象としては的確だと考えられる



- UAT: User Acceptance Testing

分析結果

各ドメインの各フェーズの変更コストの内訳

	Req	D&C	SysTest	UAT	Total
Organisation	638.0	64.0	0.0	0.0	702.0
Vision	266.0	5.0	2.0	163.0	436.0
Specification	193.9	222.0	4.5	737.0	1156.5
Solution	0.0	78.0	2.5	0.0	81.0
Total	1097.0 (46%)	369.5 (16%)	9.0 (0.4%)	900.0 (38%)	2375.5*

* Excludes Market change at a cost of 30 days

■ マン・ホイットニー検定

■ プロジェクトの各フェーズに対するコストの差を探索するのに有効

- 独立な2組の標本の有意差検定として用いられる
- 変数を大小で判断
- 2つの分布の間の重なりが偶然で期待されるよりも小さいかどうかを検定する

分析結果

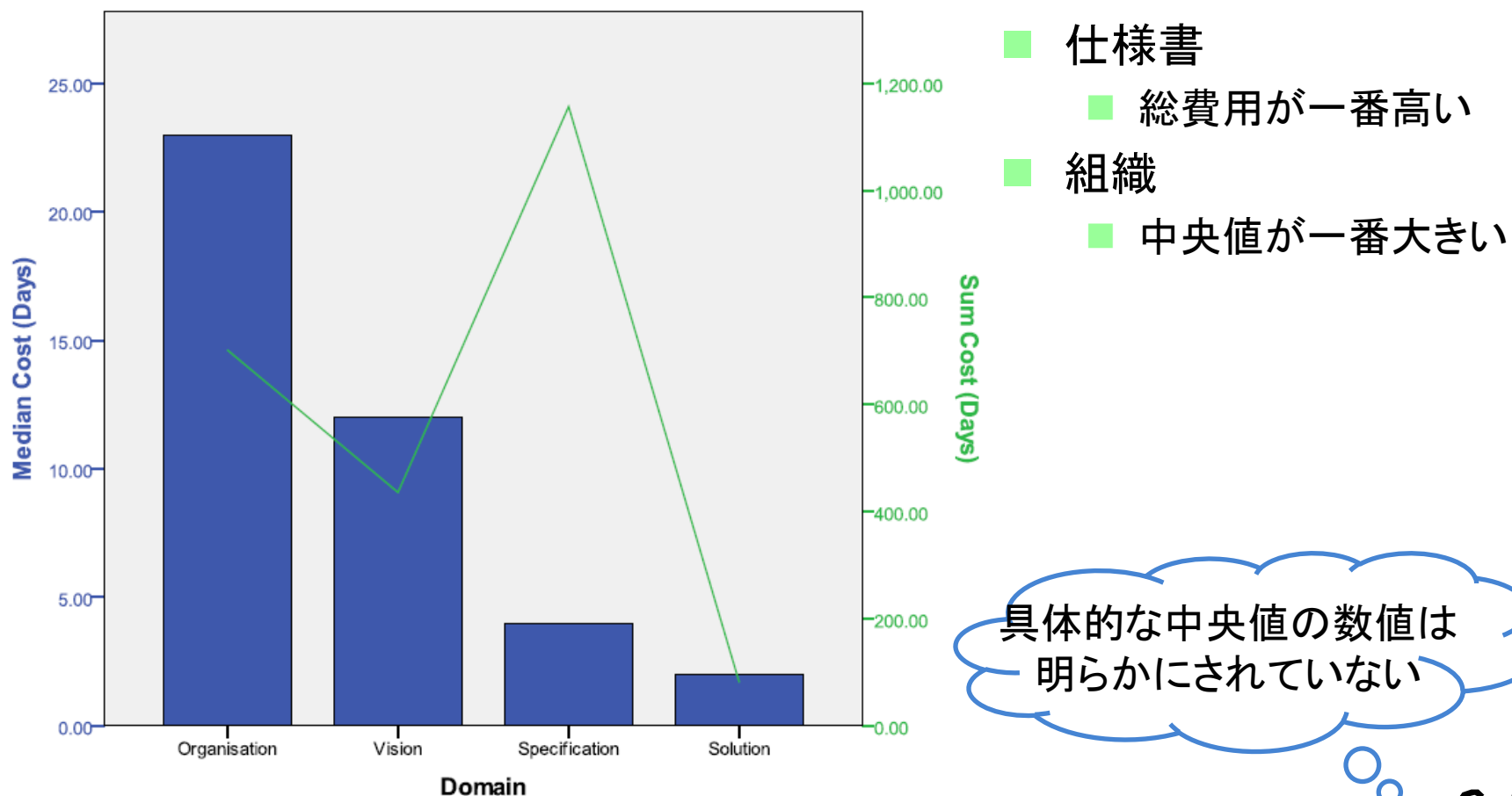


Figure 2. Median & Total Cost For Each Change Domain.

具体的な中央値の数値は
明らかにされていない



仮説1の立証

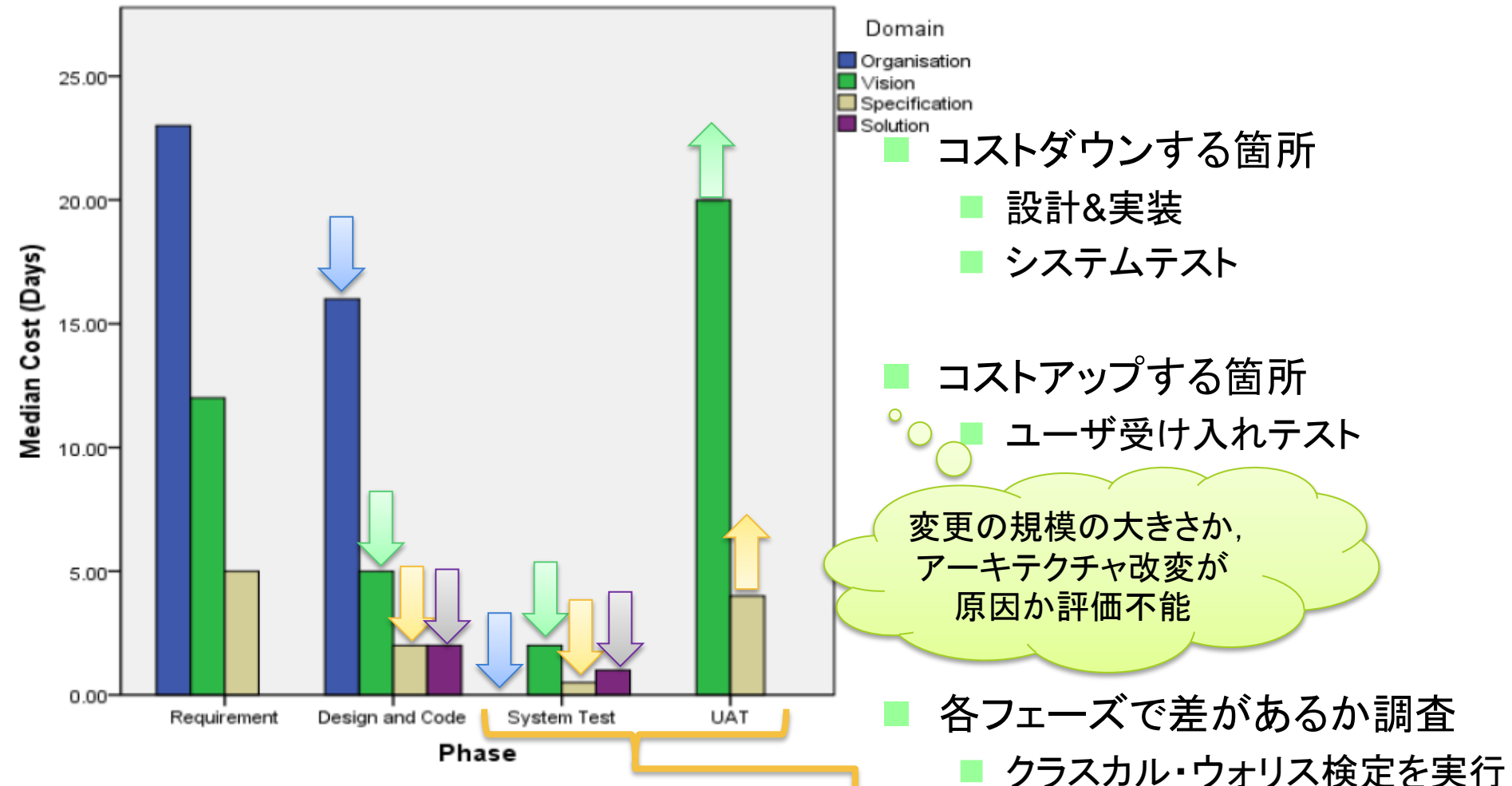


Figure 3. Median change costs per domain per phase.

仮説1

✓ 変更コストが領域ごとに異なる

データ不足により
中央値の比較が不能

本当に？



仮説2の立証

各ドメインの変更の価値						
	Value					Total
	Very Low	Low	Med.	High	Very High	
Organisation	0	7	9	5	6	27
Vision	2	9	11	0	2	24
Specification	102	64	13	3	0	182
Solution	33	2	1	0	0	36
Total	137 (51%)	82 (30%)	34 (13%)	8 (3%)	8 (3%)	*269

* market change and changes representing requirements deletions removed.

- 非常に高い価値の変更
 - 組織の領域から生じる
- 最も低い価値の変更
 - ソリューションの領域から生じる

仮説2

✓ 要求変更が特定の変更領域の異なるグループから生じる

仮説3の立証

3つに分類された領域による変更の数

	Opportunity	Defect	Un-defined	Total
Organisation	24	2	1	27
Vision	18	5	1	24
Specification	104	62	16	182
Solution	13	20	3	36
Total	159 (59%)	89 (33%)	21 (8%)	269

- 変更
 - システムの機能を強化するための機会
 - 以前のエラー(欠陥)の修正
 - 機会か欠陥か、プロバイダと顧客が合意に至れないもの

- 分布が不均等であるか調査
 - カイ二乗検定を実行

仮説3

✓ 変更の機会が異なる領域で、不均等に分布する

仮説4の立証

変更の合意に関連するステークホルダの数

	Stakeholder Groups			Total
	1	2	3	
Organisation	3	18	6	27
Vision	1	15	8	24
Specification	19	149	14	182
Solution	16	20	0	36
Total	39 (14%)	202 (75%)	28 (10%)	269

2つ以上のステークホルダの
関与が必要な変更数

- 分布に違いがあるか調査
 - カイ二乗検定を実行

仮説4

- ✓ 関与する必要のあるステークホルダの数がそれぞれの領域で異なる

仮説5の立証

プロジェクトマネージャを通じて制御する変更のレベル

	Project Management Control					Total
	Very Low	Low	Med.	High	Very High	
Organisation	7	4	16	0	0	27
Vision	2	3	18	1	0	24
Specification	3	13	126	31	9	182
Solution	1	1	5	18	11	36
Total	13 (5%)	21 (8%)	165 (61%)	50 (19%)	20 (7%)	269

- プロジェクトマネジメントコントロール
 - プロジェクトマネージャの変更に対する主観的な評価

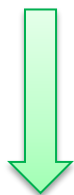
仮説5

- ✓ プロジェクトマネジメントコントロールのレベルがそれぞれの領域で異なる

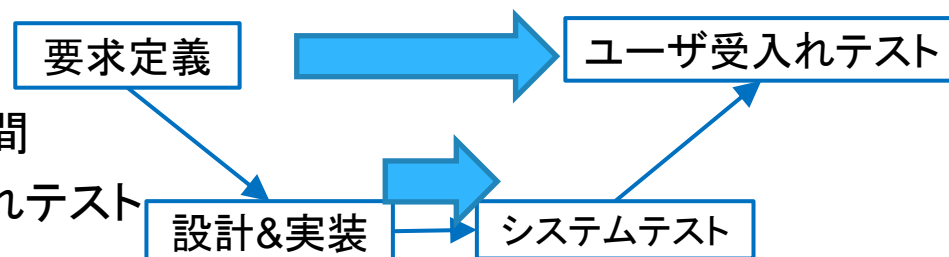
議論

- 分類に該当する変更間に区別(差)がある
- 変更は明らかにすることが困難
 - ステークホルダの関与する数が多いほど変更に影響

■ 変更の実行



- 仕様書の問題...実装とテストの間
- ビジョンの変更...ユーザ受け入れテスト



■ 複数のプロジェクトを通し変更データを観測

- 将来のプロセスの選択決定を導出可能
- ✓ 例 : ビジョンの変更を早期に発見する
 - ✓ アジャイル手法の選択

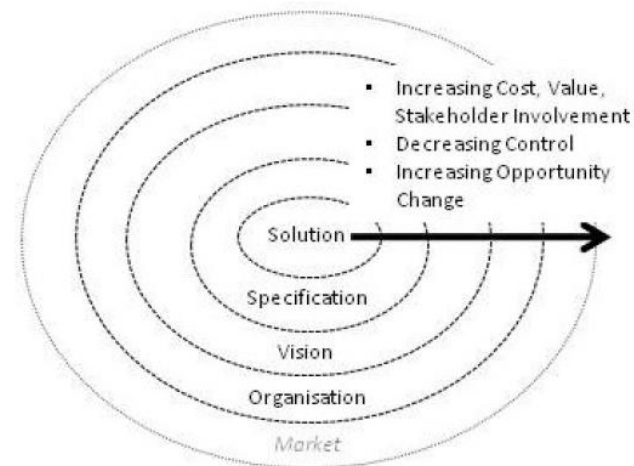


Figure 4. Requirements Change Ontology.

まとめ & 余談

- 市場の領域以外で有効であること
 - 変更についてコスト, 価値, 制御, ステークホルダにそれぞれ違いが存在
 - 組織の領域からの変更
 - 高い価値を持つ
 - 多くのステークホルダが関与 ... 変更の制御が難しい
 - ビジョン, 仕様書, ソリューションの領域を介す
 - コスト減少
 - ステークホルダの関与減少 ... 変更の制御レベルが上昇
 - 変更についての理解が可能 ... ソフトウェア進化の理解を支援可能
-
- 検定を用いる意味が理解できなかった
 - 単に「差がある/ない」の議論ならグラフからでも読み取れる
 - 「偶然生じたものでない」ということを立証するなら納得



今後の方針

■ 未定

- 考えてはいます...
- 迷走中...
 - 数値化って何？
 - UXってもう考えないの？
 - 「自動車」という新天地に行く？



参考文献

- McGee and Greer, Software Requirements Change Taxonomy: Evaluation by Case Study, International Conference on Requirements Engineering, Trento, Italy, September 2011, <http://www.cs.qub.ac.uk/~des.greer/McGeeGreer4.2.pdf>.
- カイニ乗検定, <http://ja.wikipedia.org/wiki/カイニ乗検定>.
- マン・ホイットニーのU検定, <http://ja.wikipedia.org/wiki/マン・ホイットニーのU検定>.
- シャピロ-ウィルク検定, <http://ja.wikipedia.org/wiki/シャピロ-ウィルク検定>.
- 一元配置分散分析法 Kruskal-Wallis検定, <http://kusuri-jouhou.com/statistics/ichigen.html>.
- 統計解析道具箱, <http://c4s.blog72.fc2.com/blog-entry-71.html>.

Software Requirements
Change Taxonomy:
Evaluation by Case Study
- END -

南山大学大学院 数理情報研究科 数理情報専攻

M2012MM022 森下 月菜

おまけ

- 変更コストに関するデータ
 - 正規分布に従わない
- 統計的手法を用いて分析
 - クラスカル・ウォリス検定
 - マン・ホイットニー検定
 - カイ二乗検定
 - シャピロ・ウィルク検定

おまけ

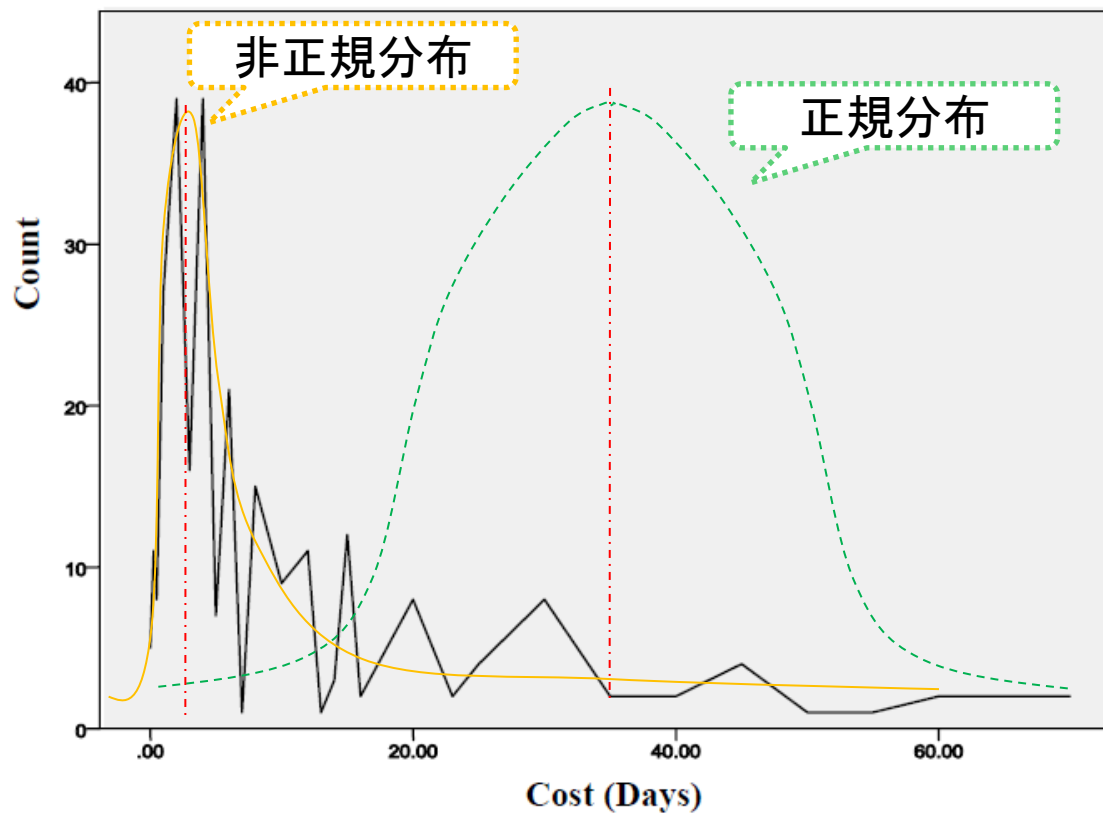


Figure 1. Frequencies of Change Costs Across All Change Domains.

- 非正規分布
 - 平均値よりも中央値を代表値とする