

201502004A

厚生労働科学研究費補助金

政策科学総合研究事業（統計情報総合研究）

「疾病、傷害及び死因統計分類」の変更が
わが国の厚生統計に与える影響に関する研究

(H27-統計-一般-002)

平成27年度 総括・分担研究報告書

研究代表者 緒方 裕光

平成28（2016）年3月

厚生労働科学研究費補助金

政策科学総合研究事業（統計情報総合研究）

「疾病、傷害及び死因統計分類」の変更が
わが国の厚生統計に与える影響に関する研究

(H27－統計－一般－002)

平成27年度 総括・分担研究報告書

研究代表者 緒方 裕光

平成 28（2016）年 3 月

目次

I. 総括研究報告書

「疾病、傷害及び死因統計分類」の変更がわが国の厚生統計に与える影響に関する研究……1

緒方裕光

II. 分担研究報告書

1. 分類変更の影響に関する従来の手法……7

緒方裕光、水島洋、佐藤洋子

2. 統計的影響評価方法の開発と応用……11

緒方裕光、水島洋、佐藤洋子

I . 総括研究報告書

厚生労働科学研究費補助金
(政策科学総合研究事業(統計情報総合研究))
総括研究報告書

「疾病、傷害及び死因統計分類」の変更がわが国の厚生統計に
与える影響に関する研究

研究代表者 緒方裕光 (国立保健医療科学院研究情報支援研究センター長)

研究要旨

本研究では、ICD など疾病や死因分類の変更が厚生統計に与える影響を定量的に把握することを目的として、分類変更前後の変化を時系列的かつ統計学的に推定するためのモデル及び方法論を検討・提案し、この方法に基づき、分類変更が人口動態統計や患者調査などへ与える影響を定量的に評価する。

本年度においては、分類変更の基本的パターンに基づいて統計的モデルの構築を行い、シミュレーションや実データの解析を通じて分類変更時の不連続の検出、モデルの評価などを行い、本モデルの適用可能性を示した。実際の分類変更においては基本的パターンの多様な組み合わせが存在しており、今後さらにモデルの一般化を目的とした研究を進める。

分担研究者

水島 洋 国立保健医療科学院
研究情報支援研究センター
上席主任研究官

佐藤洋子 国立保健医療科学院
研究情報支援研究センター
研究員

の有用性を高めるためには、このような分類変更に伴う影響を合理的な方法で評価し、将来推計やデータ比較の際に適切な補正を行う必要がある。

分類変更の影響に関する研究は、欧米を中心に多数の研究例があり、これらは主に2種類に分けられる。第1は、変更前の一定期間にわたって同一のケースを変更前後2種類の分類方法でコーディングする方法(ダブルコーディング)であり、第2は、類似のケースを変更前後それぞれの分類でコーディングする方法である。前者は直接的に変更前後の分類の関係を知ることができる。後者は、クロス表を作成することによって間接的に変更前後の分類の関係を知ることができる。しかし、これらの方法は、コストや労力がかかること、特定の国にのみ応

A. 研究目的

ICD(疾病及び関連保健問題の国際統計分類)の変更や部分的な修正などによる分類方法の変更によって、分類変更の前後で特定の分類項目に関して見かけ上の統計数値の増減(不連続)が生ずる。このことは、我が国において関連する統計データの相互の整合性、国際比較可能性、正確性などの低下の原因となる。厚生労働統計

用できること、大きな変更時の1、2年程度の間に有効な方法であることなどの欠点がある。これに対して、長期間にわたる時系列データを利用した定量的方法もいくつか提示されているものの、モデルは統一的ではなく、特定の死因に限られるなど、汎用性という点では十分ではない。

本研究では、分類変更の厚生労働統計への影響を定量的に把握することを目的として、分類変更前後の変化を時系列的かつ統計学的に推定するためのモデル及び方法論を検討・提案し、この方法に基づき、分類変更が人口動態統計や患者調査などへ与える影響を定量的に評価する。本研究は、主にモデル構築とその妥当性の検証、およびモデルによる変更の影響評価からなる。2年計画の初年度(平成27年度)には、主にモデルの構築及びその適用可能性の検証を行い、平成28年度にはモデルの妥当性の検証を行った上で、分類変更が実際に患者調査などへ与える影響の評価を行う。

B. 研究方法

本研究では、統計学的な理論に基づきモデルの構築を試みる。本研究におけるモデルの基本的考え方は以下のとおりである。

ある時点で分類基準をAからBに変更したと仮定し、分類Aに基づく結果をX、分類Bに基づく結果をY'とする。分類基準変更前に分類Bを用いたと仮定した場合の結果をY、一方、分類基準変更後も分類Aを用いたと仮定した場合の結果をX'とおく。Y'とXの差が分類変更前後の結果の見かけ上の差であるが、この差には時間経過後のXとX'の差が含まれるので、真の分類変更による結果の影響は以下のようにモデル化できる。

(真の分類変更の影響)

$$= (Y' - X) - (X' - X) = (Y' - X')$$

本研究では、分類変更前の変化を時系列的に見ることによりXからX'を統計学的に推定し、分類変更時の各分類コードの対応に関する情報を利用してX'とY'の関係を求めることにより真の分類変更の影響を定量的に把握する方法を提示する。

全体の研究としては、平成27年度には、統計的モデルの構築を行い、分類変更時の不連続の検出、モデルの適用性評価などを行う。平成28年度には、さらにモデルの一般化およびシミュレーション等による妥当性を評価したうえで、分類変更が患者調査などに与える影響を定量的に評価する。

平成27年度における具体的な研究方法は以下の通りである。

1) 統計的モデルの構築

モデル化にあたっては、いくつかの基本的パターンを考慮して、想定される変数間の関係性を組み込んだ単純モデルを仮定する。この際、統計的なバラツキを考慮しつつ、分類変更がない場合のこれらの時間的変動をモデル化する。

2) モデルの適用性の検証(シミュレーション)

統計学的にある程度のバラツキと傾向性を持つ仮想データを生成し、基本的な分類変更パターンについて、上記モデルの適用可能性を検証する。この際、時間的な変動についてはいくつかの時系列モデルの適用を試みる。

3) 実際のデータへの適用

モデルの実際のデータへの適用の際の課題を検討するため、予備的検討として、入手可能なデータを用いて、分類変更の前後数年間の時系列データに上記モデルの適用を行い、実際の分類変更の影響について統計学的評価を行う。

(倫理面への配慮)

本研究では、本年度においては個人情報等を

扱わない。

C. 研究結果

平成 27 年度には、統計的モデルの構築を行い、分類変更時の不連続の検出、モデルの適用性評価などを行った。主な結果は以下の通りである。

1) モデルの構築

基本的な分類変更のパターン（1つの分類コードが複数の分類コードに分かれる場合、複数の分類コードが1つの分類コードにまとめられる場合、1つの分類コードの一部が別の分類コードに移動する場合など）を想定し、必要なパラメータ（時間的変動、変更パターンに応じた分類変更の影響、誤差など）を組み込んだモデルを構築した。

2) シミュレーションデータによるモデルの適用性の検証

統計学的にある程度のバラツキと傾向性を持つ仮想データを生成し、上記モデルの適用可能性を検証した。この際、時間的な変動についてはいくつかの時系列モデルの適用を試みた。その結果、基本的な分類変更パターンについては、十分に適用可能であることを確認した。

3) 実際のデータへの適用

2003年に分類変更が行われた難治性疾患の例について、2001年から2008年の集計データを用いて上記モデルの適用を行った。この際、2003年以前のデータに基づき2004年以降の予測を行い、実際のデータと比較することによって予測精度を確認した。その結果、分類変更パターンによっては大きな誤差を生じる場合があることがわかった。

D. 考察

本年度では、主にモデル構築とその適用性の検証を行った。モデル構築の最初の段階として

は現実の状況を記号的に明示化することが重要であり、本研究で提示したモデルは基本的な分類変更パターンについては十分対応可能であると思われる。しかしながら、現実の分類変更には複数のパターンの多様な組み合わせが存在しており、これらのすべての組み合わせに対応できるかどうかを検討していく必要がある。

また、分類変更の際には、コーディングのエラーに起因するデータの変動もあり、実際のデータへモデルを適用することによりそれらの変動要因を統計学的に考察する際の根拠にもなりうる。

本研究の特色は、分類変更の影響を定量的に評価するための一般的モデル（および方法論）を提示する点にある。本研究成果の一般化を目的として、次年度（平成 28 年度）には、より現実に即したモデルの構築とその妥当性の検証を行うとともに、実際のデータへの適用として患者調査や人口動態統計等における分類変更の影響を定量的に評価する予定である。

E. 結論

本年度では分類変更の基本的パターンに基づき、その影響を評価するためのモデル構築を行った。さらにシミュレーションや実データの解析を通じてモデルの適用可能性を検討した。その結果、基本的な分類変更のパターンについては、変更後の予測や統計的評価において有用であることを示した。

F. 健康危険情報

なし

G. 研究発表

なし

H. 知的財産権の出願・登録状況

なし

Ⅱ. 分担研究報告書

厚生労働科学研究費補助金
(政策科学総合研究事業 (統計情報総合研究))
「疾病、傷害及び死因統計分類」の変更がわが国の厚生統計に与える影響に関する研究
分担研究報告書

分類変更の影響に関する従来の手法

研究代表者 緒方裕光 (国立保健医療科学院研究情報支援研究センター長)
研究分担者 水島 洋 (国立保健医療科学院研究情報支援研究センター上席主任研究官)
研究分担者 佐藤洋子 (国立保健医療科学院研究情報支援研究センター研究員)

研究要旨

疾病や死因の分類コード (ICD 等) の変更が統計データに与える影響を評価する手法を開発することを目的として、まず、これまでに論文として発表されている評価手法の整理を行った。その結果、ブリッジコーディング (同一のケースを変更前後 2 種類の分類によりコーディングする方法) に基づく新旧比 (Comparability Ratio) の算出が最も一般的な方法であり、その推定精度を上げることが研究としての主要課題であることがわかった。しかしながら、この方法はコストや労力がかかること、特定の国にのみ応用できること、大きな変更時の 1 年または 2 年程度の間には有効な方法であることなどの欠点がある。これに対して、長期間にわたる時系列データを利用した定量的方法もいくつか提示されているものの、モデルは統一的ではなく、特定の死因に限られるなど、汎用性という点では十分ではない。

A. 研究目的

疾病や死因の分類コード (ICD 等) が変更された際に、統計データに与える影響を評価する手法を開発する一端として、これまでに発表されている文献情報に基づき評価手法の整理を行った。

最終的に分類変更の方法論が明確にされている代表的な論文を数編抽出し、それらに記載されている手法をまとめた。

(倫理面への配慮)

本研究では個人情報等を扱わない。

B. 研究方法

"ICD"、"comparability"、"coding"をキーワードにして PubMed 等により論文を検索し、さらにこれらの論文から関係論文を検索し、最

C. 研究結果

変更前の一定期間にわたって同一のケースを変更前後の 2 種類の分類によりコーディングする方法はブリッジコーディングあるいは

ダブルコーディングなどと呼ばれている。同様の方法としては、類似のケースを改定前後それぞれの分類でコーディングする方法もある。前者は直接的に変更前後の分類の関係を知ることができる。後者は、クロス表を作成することによって間接的に改定前後の分類の関係を知ることができる。いずれにしても、一般的には以下で述べる Comparability Ratio を算出することが主な課題である。

1) Comparability Ratio (CR) の利用

これまでに行われている分類変更の影響評価の手法では、一般的に Comparability Ratio (以下では CR と略) と呼ばれる「比」を用いる方法が多い。この比は日本語では、「新旧比」などと呼ばれている。CR は同一の対象者に分類変更前と変更後の両者の基準を用いてコーディングを行い、該当者数の比 (変更前の該当者数を分母とする) をとったものである。したがって、CR=1 ならば変更前後の同じコードに対して該当者数が同数であることを示す。

CR<1 ならば、2つの可能性がある。すなわち、

1) 分類変更によって一部の該当者が他の分類へ移行した、または 2) 分類変更後の説明が変更前の説明の一部でしかない。一方、CR>1 ならば、変更後の分類が変更前の分類に比べて対象が拡大されていることを示す。CR の算出に必要なデータのイメージを単純化して表現すると以下のとおりである。

表 1 CR の算出に必要なデータのイメージ

変更前		変更後	
コード	人数	コード	人数
A ₁	N ₁	A ₁	M ₁
A ₂	N ₂	A ₂	M ₂
...

このデータに基づいて、各コード、性別、年代別に

$$CR_i = M_i/N_i \quad (i=1, 2, 3, \dots)$$

を求める。研究としては、ICD-8 から ICD-9、ICD-9 から ICD-10 への改訂の際に、それぞれのコードについて、この CR の推定値及びそれらの信頼区間を求める研究が行われている。変更前後で急激な減少または増加がみられた場合にこれらの CR を用いて、真の減少または真の増加の割合の推定などが行われている。

2) 時系列データの利用

上記の他に研究例は少ないものの、CR を用いずに時系列データを使って分類変更時の非連続性を測る研究も行われている。あるいは、CR と時系列データを組み合わせた方法なども提示されている。いずれにしても、死因によっては時系列データに大きな不連続を生じることが示されている。

D. 考察

CR を求めるには、原則としてブリッジコーディングが必要であり、ブリッジコーディングを行うには以下のような課題がある。

信頼性の高い CR を求めるには、コーディングエラーによる誤差を少なくするためにはサンプルサイズを大きくする必要がある (すなわち、ブリッジコーディングを行うコーディング担当者の数を多くする)。

CR のみで分類変更の複雑なパターンの変更を評価することが難しい。

横断的な新旧比なので時間的な変動を考慮することができない。

などである。

E. 結論

分類変更の影響を見るための主な手法としてブリッジコーディングに基づき CR を求める方法がある。ただし、時間的な変動や信頼性について考慮するためにはさらに検討の余地がある。

F. 健康危険情報

なし

G. 研究発表

なし

H. 知的財産権の出願・登録状況

なし

参考文献

- 1) Anderson RN, Miniño AM, Hoyert DL, Rosenberg HM. Comparability of cause of death between ICD-9 and ICD-10: preliminary estimates. *Natl Vital Stat Rep.* 2001;49(2):1-32.
- 2) Anderson RN, Rosenberg HM. Disease classification: measuring the effect of the Tenth Revision of the International Classification of Diseases on cause-of-death data in the United States. *Stat Med.* 2003;22(9):1551-70.
- 3) Janssen F, Kunst AE. ICD coding changes and discontinuities in trends in cause-specific mortality in six European countries, 1950-99. *Bull World Health Organ.* 2004 Dec;82(12):904-13.
- 4) Janssen, F., & Kunst, A. E. Cohort patterns in mortality trends among the elderly in seven European countries, 1950-99. *International Journal Epidemiology.* 2005;34(5): 1149-1159.
- 5) Janssen, F., Peeters, A., Mackenbach, J. P., & Kunst, A. E. (2005). Relation between trends in late middle age mortality and trends in old age mortality: Is there evidence for mortality selection? *Journal Epidemiology Community Health, 59(9), 775-781.*
- 6) Joyner-Grantham J, Simmons DR, Moore MA, Ferrario CM. The impact of changing ICD code on hypertension-related mortality in the southeastern United States from 1994-2005. *J Clin Hypertens (Greenwich).* 2010;12(3):213-22.
- 7) Klebba AJ, Estimates of Selected Comparability Ratios Based on Dual Coding of 1976 Death Certificates by the Eighth and Ninth Revisions of the International Classification of Diseases. *Natl Vital Stat Rep.* 1980;28(11) Suppl. :1-18.
- 8) Nilson F, Bonander C, Andersson R. The effect of the transition from the ninth to the tenth revision of the International Classification of Diseases on external cause registration of injury morbidity in Sweden. *Inj Prev.* 2015 Jun;21(3):189-94.
- 9) Rey, G., Aouba, A., Pavillon, G., Hoffmann, R., Plug, I., Westerling, R., et al. Cause-specific mortality time series analysis: A general method to detect and correct for abrupt data production changes. *Population Health Metrics.* 2011; 9:52.
- 10) van der Stegen RHM, Koren LGH, Harteloh PPM, Kardaun JWPF, Janssen F. A Novel Time Series Approach to Bridge

Coding Changes with a Consistent Solution
Across Causes of Death. *Eur J Popul.*
2014;30(3):317-335.

厚生労働科学研究費補助金
(政策科学総合研究事業 (統計情報総合研究))
「疾病、傷害及び死因統計分類」の変更がわが国の厚生統計に与える影響に関する研究
分担研究報告書

統計的影響評価方法の開発と応用

研究代表者 緒方裕光 (国立保健医療科学院研究情報支援研究センター長)
研究分担者 水島 洋 (国立保健医療科学院研究情報支援研究センター上席主任研究官)
研究分担者 佐藤洋子 (国立保健医療科学院研究情報支援研究センター研究員)

研究要旨

本研究では、ICD など疾病や死因分類の変更が厚生統計に与える影響を定量的に把握することを目的として、分類変更前後の変化を時系列的かつ統計学的に推定するためのモデル及び方法論を検討・提案することを目的とする。本年度においては、分類変更の基本的パターンに基づく統計的モデルの構築を行い、シミュレーションや実データの解析を通じて分類変更時の不連続の検出、モデルの評価などを行い、モデルの適用可能性を示した。実際の分類変更においては基本的パターンの多様な組み合わせが存在しており、今後、さらにモデルの一般化を目的とした研究を進める。

A. 研究目的

ICD の変更や部分的な修正などによる分類方法の変更によって、分類変更の前後で特定の分類項目に関して見かけ上の統計数値の増減(不連続)が生ずる。このことは、我が国において関連する統計データの相互の整合性、国際比較可能性、正確性などの低下の原因となる。厚生労働統計の有用性を高めるためには、このような分類変更に伴う影響を合理的な方法で評価し、将来推計やデータ比較の際に適切な補正を行う必要がある。

本研究では、分類変更の厚生統計への影響を定量的に把握することを目的として、分類変更前後の変化を時系列的かつ統計学的に推定する

ためのモデル及び方法論を検討・提案し、この方法に基づき、分類変更が人口動態統計や患者調査などへ与える影響を定量的に評価することを目的とする。本年度では、主にモデルの構築を行い、シミュレーションや実データへの適用を通じて適用可能性を検討する。

B. 研究方法

本研究におけるモデルの基本的考え方は以下のとおりである。ある時点で分類基準を A から B に変更したと仮定し、分類 A に基づく結果を X、分類 B に基づく結果を Y' とする。分類基準変更前に分類 B を用いたと仮定した場合の結果を Y、一方、分類基準変更後も分類

A を用いたと仮定した場合の結果を X' とおく。Y' と X の差が分類変更前後の結果の見かけ上の差であるが、この差には時間経過後の X と X' の差が含まれるため、真の分類変更による結果の影響は以下のようにモデル化できる。

(真の分類変更の影響)

$$= (Y' - X) - (X' - X) = (Y' - X')$$

本研究では、分類変更前の変化を時系列的に見ることにより X から X' を統計学的に推定し、分類変更時の各分類コードの対応に関する情報を利用して X' と Y' の関係を求めることにより真の分類変更の影響を定量的に把握する方法を提示する。

本年度では、分類変更時の不連続の検出、モデルの適用性評価などを行う。

(倫理面への配慮)

本研究では、本年度においては個人情報等を扱わない。

C. 研究結果

本年度では、統計的モデルの構築を行い、分類変更時の不連続の検出、モデルの適用性評価などを行った。主な結果は以下の通りである。

1) モデルの構築

基本的な分類変更のパターン (1つの分類コードが複数の分類コードに分かれる場合、複数の分類コードが1つの分類コードにまとめられる場合、1つの分類コードの一部が別の分類コードに移動する場合など) を想定し、必要なパラメータを組み込んだモデルを構築した。このモデルに必要なデータのイメージを図1、2、表1に示した。

2) シミュレーションデータによるモデルの適用性の検証

統計学的にある程度のバラツキと傾向性を持つ仮想データを生成し、上記モデルの適用可

能性を検証した。この際、時間的な変動についてはいくつかの時系列モデルの適用を試みた

(図3~図14)。その結果、基本的な分類変更パターンについては、上記のモデルが適用可能であることを確認した。なお、変更前の分類コードの一部が変更後に別のコードに移動する場合、モデルの推定精度は、その割合、該当者数、変更前の時系列データの有無に存する(図15、16)。ただし、図3~16のシミュレーション中、例えば分類変更により変更前のそのコードの該当者 N のうち C×100%の人が変更により他のコードに移行するものとする。

3) 実際のデータへの適用

2003年に分類変更が行われたある難治性疾患の例について、2001年から2008年の集計データを用いて上記モデルの適用を行った。この際、2003年以前のデータに基づき、モデルを用いて2004年以降の予測を行い、実際のデータと比較することによって予測精度を確認した。その結果、変更パターンによっては大きな誤差を生じる可能性があることがわかった(図17、18)。

D. 考察

本年度では、主にモデル構築とその適用性の検証を行った。モデル構築の最初の段階としては現実の状況を記号的に明示化することが重要であり、本研究で提示したモデルは基本的な分類変更パターンについては十分対応可能であると思われる。しかしながら、現実の分類変更には基本的パターンの多様な組み合わせが存在しており、これらのすべての組み合わせパターンに対応できるかどうかを検討していく必要がある。

また、分類変更の際には、コーディングのエラーに起因するデータの変動もあり、実際のデータへのモデル適用によりそれらの変動要因

を統計学的に考察する根拠にもなりうると思われる。

本研究の特色は、分類変更の影響を定量的に評価するための一般的モデル（および方法論）を提示する点にある。本方法の一般化を目的として、次年度（平成 28 年度）には、より現実に即したモデルの構築とその妥当性の検証を行うとともに、実際のデータへの適用として患者調査や人口動態統計等における分類変更の影響を定量的に評価する予定である（図 19 参照）。

E. 結論

本年度では分類変更の基本的パターンに基づき、その影響を評価するためのモデル構築を行った。さらにシミュレーションや実データの解析を通じてモデルの適用可能性を検討した。その結果、基本的な分類変更のパターンについては、変更後の予測や統計的評価において有用であることを示した。

F. 健康危険情報

なし

G. 研究発表

なし

H. 知的財産権の出願・登録状況

なし

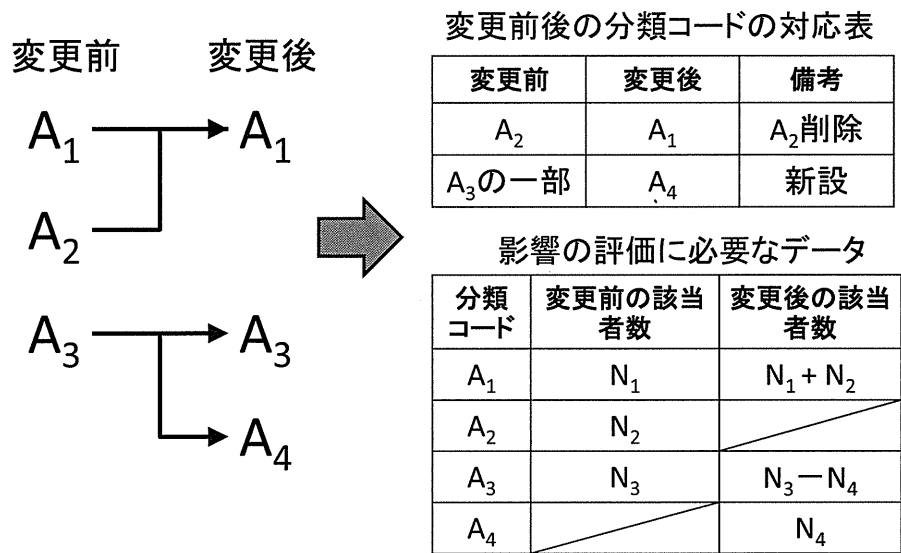


図1 分類変更の基本的パターン

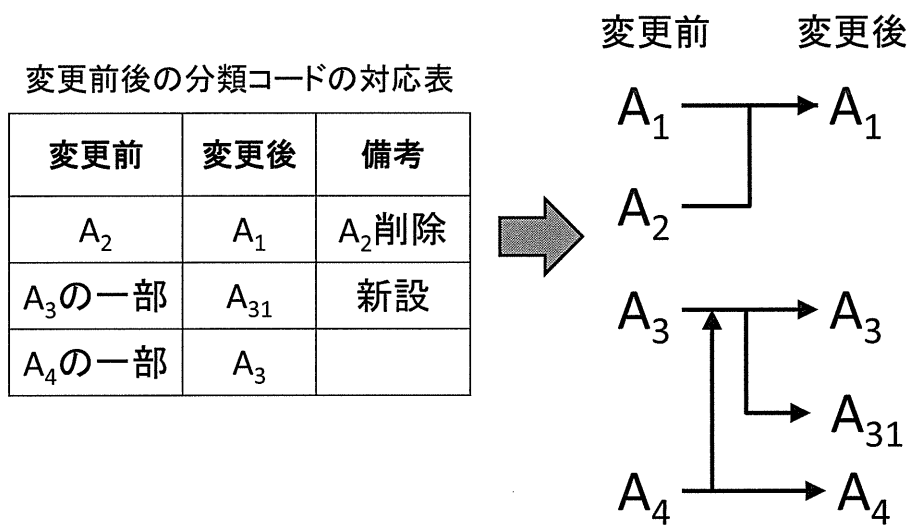
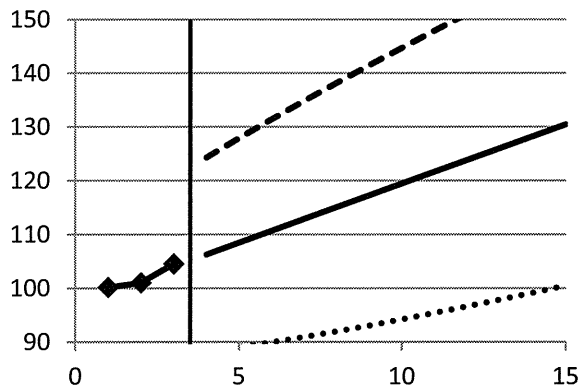


図2 分類変更パターンの組み合わせ

表1 図2の影響評価に必要なデータ

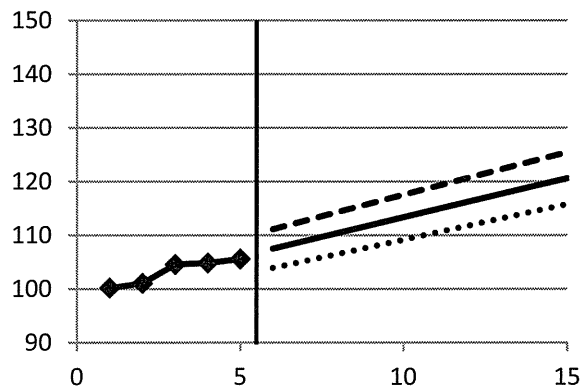
分類コード	変更前の 該当者数	変更後の 該当者数
A_1	N_1	$N_1 + N_2$
A_2	N_2	
A_3	N_3	$N_3 - N_{31} + N_4'$
A_{31} (A_3 の一部)		N_{31}
A_4	N_4	$N_4 - N_4'$
A_4 の一部		N_4'

死亡率または発生率など(0年を100とする)



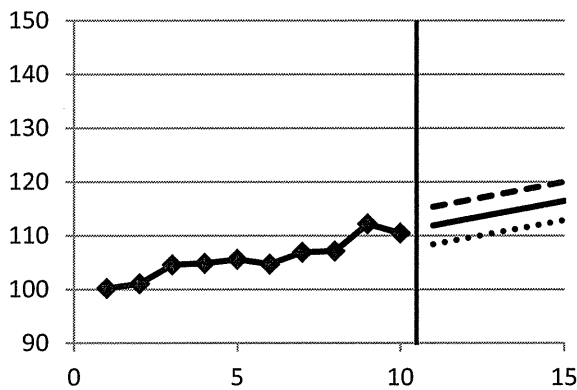
◆ 仮想値
— 予測値
- - 上限値
..... 下限値

※3年の時系列データに基づいて12年後までを予測する場合



◆ 仮想値
— 予測値
- - 上限値
..... 下限値

※5年の時系列データに基づいて10年後までを予測する場合



◆ 仮想値
— 予測値
- - 上限値
..... 下限値

※10年の時系列データに基づいて5年後までを予測する場合

図3 基本パターンのシミュレーション(1)
(分類変更がない場合、 $C=0$ 、時系列データのばらつきが少ない場合)
(上限値、下限値は予測値の95%信頼区間)

死亡率または発生率など (0冊を100とする)

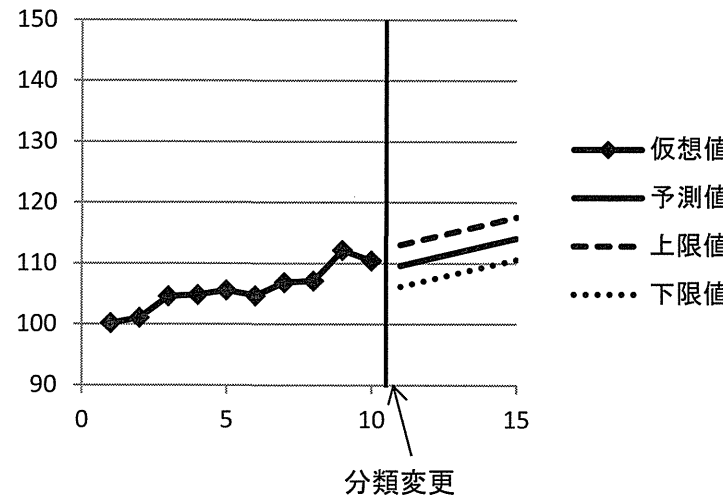
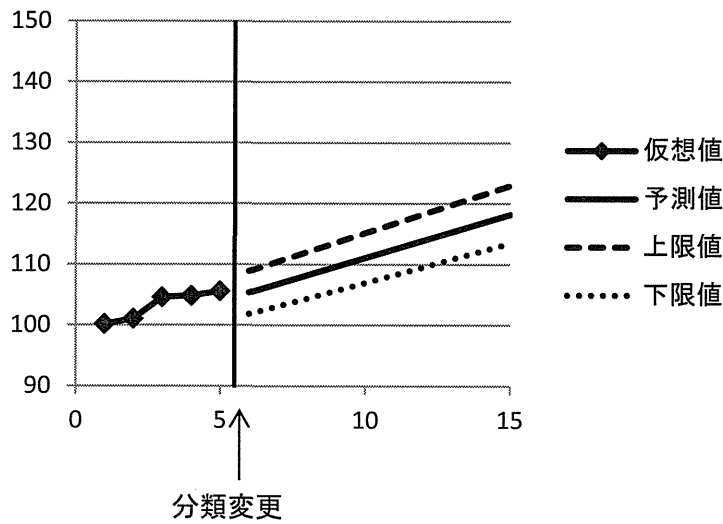
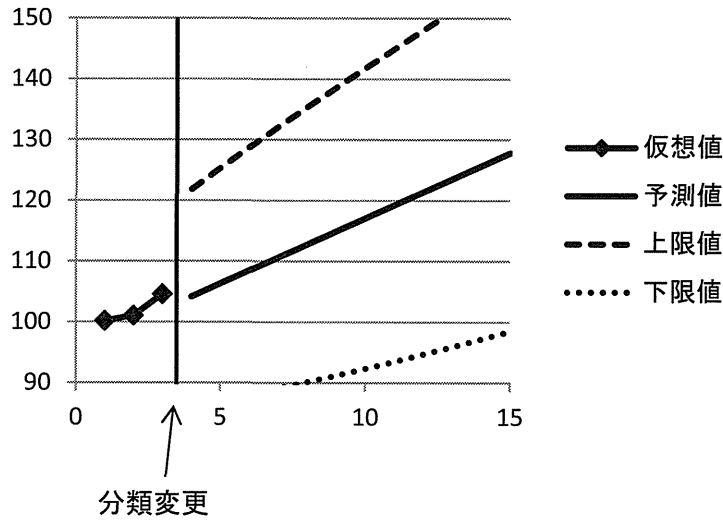


図4 基本パターンのシミュレーション(2)
 (分類変更の影響が小さい場合、 $C=0.02$ 、時系列データのばらつきが少ない場合)
 (上限値、下限値は予測値の95%信頼区間)