資料４－１

基幹統計（加工統計）に係る書面調査票

基幹統計の名称	生命表
府省庁等名（担当課室名）	厚生労働省（政策統括官付参事官付人口動態・保健社会統計室）

※　以下の事項のうち、「□」の箇所については該当するところにチェック（■）を付してください。また、所定の箇所に記載してください。なお、本調査票は、平成 31 年２月末時点において確報を公表している直近の加工統計に係る状況を基に記載してください。

１　統計に係る基本的事項

①　目的、主な公表内容

全国の区域について、日本人の死亡及び生存の状況を分析することを目的とする。

完全生命表
　男女別生命関数（生存数、死亡数、生存率、死亡率、死力、平均余命、定常人口）
簡易生命表
　男女別生命関数（死亡率、生存数、死亡数、定常人口、平均余命）

②　加工統計作成に係る業務の実施機関等

◆加工統計作成に係る業務について、該当する欄に「●」を付す。

区分	企画	データ収集／推計／チェック	公表
本府省		●	●
民間事業者			
その他（　　　　）			
スケジュール （直近の実績）		６月、１か月	７月、１か月

（注）「スケジュール」欄には、各業務の時期、期間（例：○月から○月まで、○か月）を記載してください。各業務の時期、期間は重複していてもかまいません。

③　作成方法の概要

生命表（完全生命表）の作成方法（別添１－１、１－２）
簡易生命表の作成方法（別添２－１、２－２）

資料４－１　生命表

２　再発防止に係る取組

①　加工統計に係る透明性

ｉ）加工統計（調査によらない統計）に関する情報の公開

公的統計の品質保証に関するガイドライン（平成22年３月31日各府省統計主管課長等会議申合せ)」における「５　実施体制等（２）品質の表示」の実施状況

①統計の概要	②集計結果又は推計結果	②　公表予定等
４/４項目	６／７項目	４／４項目

ⅱ）業務マニュアル等の整備状況

◆　担当者が異動しても手順やノウハウが継承され統計の品質が確保されるよう、統計作成上のポイントや手順等が整理された文書（名称、体裁は問わない）の有無 ⟶ ■有　□無

（「有」にチェックした場合)

⟶ 対象業務（全般、企画、データ収集／推計／チェック、公表等)

（チェック、公表　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　）

⟶ 内容を見直しているか

■定期的実施（実施時期　毎年　　　　　　　　　　）
□不定期実施（　　　　　　　　　　　　　　　　　）
□その他　　（　　　　　　　　　　　　　　　　　）

③　プロセスごとの管理者の役割

ｉ）課室長級の管理者は、企画、データ収集／推計／チェック、公表の各プロセスにおいて、どのような場面で関与しているのか

推計、チェックにおいて担当係から説明や相談を受け、意思決定をし、公表についても行っている。

ⅱ）部局長級の管理者は、企画、データ収集／推計／チェック、公表の各プロセスにおいて、どのような場面で関与しているのか

公表時、局議等において担当室から内容についての説明を受けている。

④　結果数値の妥当性に関する外部（府省外）からの指摘

ｉ）外部からの、結果数値への疑義等の指摘の状況

◆　外部からの指摘の有無 ⟶ □有　■無

（「有」にチェックした場合)

⟶ 指摘を踏まえ、訂正した件数（過去５年間)

区分	26年度	27年度	28年度	29年度	30年度
件数					

（注)「30年度」は、平成30年４月から31年２月までの件数

ⅱ）外部からの指摘への対応ルール
◆ 外部からの指摘があった場合、事実関係を把握し、適切に対応するルールの有無
→ □有　■無
（「有」にチェックした場合、その具体の内容を記載。別途、現物を提出してください。）

3　不適切事案の発生時対応に係る取組

① 必要なデータの保存

ⅰ）保存ルールの有無、内容
◆保存ルールの有無 → ■有　□無
（「有」にチェックした場合）
上記ルール等の策定時期・内容（別途、現物を提出してください）

「政策統括官（統計・情報政策、政策評価担当）付参事官（企画調整担当）
標準文書保存期間基準（保存期間表）平成 30 年 7 月 31 日時点　別添 3

② 発生時点での対応ルール

ⅰ）結果数値の訂正等不適切事案発生時の対応ルール（処理方法、記録）の有無、内容
◆対応ルールの有無 → ■有　□無
（「有」にチェックした場合）
上記ルール等の策定時期・内容（別途、現物を提出してください）

「統計データの正確性の確保対策について（平成２２年６月２８日）」

③ 行政利用の事前把握

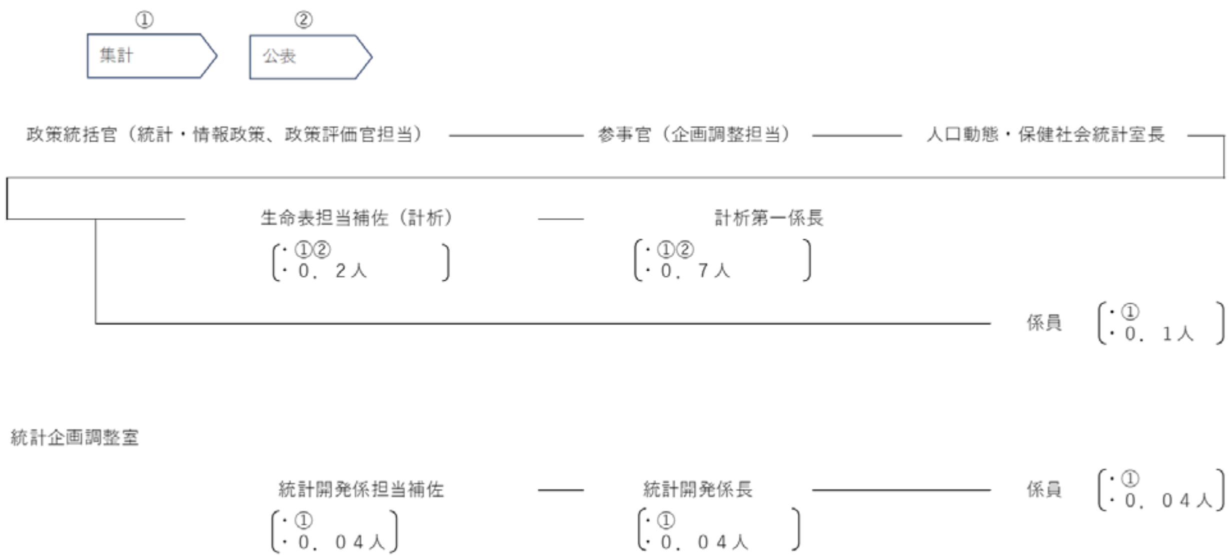
ⅰ）結果数値の利活用先を具体的に把握しているか
◆結果数値の利活用先を具体的に把握しているか（該当するものすべてにチェック）
□　ＳＮＡ、ＱＥの作成の際に利用されている
□　その他の統計の作成の際に利用されている（利用されている統計名　　　　　　）
■　政策の立案・実施の根拠として用いられている
（政策等の名称　社会保障審議会の基礎資料　　　　　　）
□　国が給付する手当や給付金等の金額の算定根拠として用いられている
（手当て等の名称　　　　　　）
□　月例経済報告に利用されている
□　その他（　　　　　　）

◆結果数値の利活用先の把握方法
白書の協議や外部からの問い合わせによって、利用されていることを把握している

４　品質向上（上記以外）に係る取組

①　統計ニーズ（行政外を含む）の把握・対応
◆　行政機関以外の利用者（例：民間シンクタンク、研究者）からのニーズを収集する取組の有無 ⟶ □有　■無 （「有」にチェックした場合、その実績〔過去１年間〕） （　　　）

③　担当職員数、職員の能力
〔統計作成業務の流れ〕



※再任用職員（時短含む）も含めて記載してください。期間業務職員は記載の必要はありません。

〔本統計の作成に従事する職員数（省令職以上を除く）〕
※時期によって職員数が変動する場合、標準的な職員数となる時点で記載

業務量を按分した実員相当数		１．１２人
従事する職員の人数（実員）		６人
うち、	統計業務経験 10 年以上	２人
	〃　５年以上 10 年未満	１人
	〃　２年以上５年未満	１人
	〃　２年未満	２人

期間業務職員の数　（　　　　人）

〔担当管理職（政令職、省令職）の統計業務経験等〕
■統計業務の経験者、修士・博士号保有者、統計検定等の合格者のいずれかに該当（３人）
□上記のいずれもなし（○人）

③　統計作成に用いるシステムの概要、運用体制（関連システムの更新の適切性。古いシステムが使われていないか）

〔現行のシステムの概要〕＝統計処理システム＝
◆　どの業務についてシステムを用いているか（該当するものすべてにチェックし、その概要を記載）

システムを用いている業務	保有者	保有者の内製か外部発注かの別	システムの概要
■推計業務	■国 □(独)統計センター □民間事業者 □その他 （　　　）	■内製 □外部発注	①～④は別添４参照 ⑤DICS，C ⑥特になし
□その他 （　　　）	□国 □(独)統計センター □民間事業者 □その他 （　　　）	□内製 □外部発注	

（注）「システムの概要」欄には、①主なシステム構成、②システム構築時期（いつから使用しているのか）、③（外部発注のシステムの場合）過去 10 年間で業者の変更あったか（同じ業者が継続的に業務を受注しているか）、④OS の種類（例： Windows10，UNIX など）（サーバー側、クライアント側）、⑤ソースプログラムに使用している言語（COBOL， JAVA など）の種類、⑥システムで使用しているアプリケーションの種類、ソフトウェアライセンスの使用の有無、使用している場合の有効期間などについて記載してください。これらの情報が記載されている既存資料（調達時の仕様書等）がある場合にはその資料を添付し、ここでは「別添資料参照」と記載してください。

◆　当該システムを担当（開発、運用、外注管理等）している府省職員数（実員相当数）
（　　　　　３人）
※担当職員３人で２４調査を担当

◆　システム経費（ハード、ソフト）
開発経費（　　　　　９５７百万円）　　　年間運用経費（　　１４７０百万円）
※開発経費、年間運用経費は２４調査分の合計額

〔加工･推計方法等変更時のシステム面での問題〕
◆　加工･推計方法等に変更があった場合に、システム面で特に問題になる事項は何か（該当するものすべてにチェック）
□改修費用
□改修に要する時間
□改修内容（何を直すべきかが分からない、など）

上記以外で、現にシステムを利用・運用していて不都合を感じる点について記載
（　　）

５ 過去５年間（平成 26 年１月～30 年 12 月）における結果数値の訂正等事案の有無の状況

○　結果数値の訂正等による正誤表情報の公表・提供

■無
□有　（具体の内容）

◆過去５年間の公表件数：　　　件

◆直近から遡って５事例を記載
（注）公表した正誤表情報に関する資料を添付してください。

公表時期	H○.○.○				
事案概要（内容/時期/影響）					
事案発見の端緒（発見した者/発見日時）					
原因					
対応（結果数値の訂正、事案の公表等）					
再発防止に向け採った措置					

別添1－1

第２章　第22回生命表の作成方法

Method for constructing the 22nd life tables

１．作成に用いた基礎資料

第 22 回生命表の作成に用いた基礎資料は次のとおりである。

（１）平成 27 年、 性・生年・年齢・月別死亡数：
厚生労働省政策統括官（統計･情報政策担当）

（２）平成 27 年、 性・日（月）齢別乳児死亡数：
厚生労働省政策統括官（統計･情報政策担当）

（３）平成 26 年及び 27 年、性・月別出生数：
厚生労働省政策統括官（統計･情報政策担当）

（４）平成 27 年 10 月 1 日現在、性・年齢・出生の月別人口：
総務省統計局

２．基礎資料の補正

死亡数、出生数及び人口につき補正を行った。

（１）2015 年（平成 27 年）死亡数の届出遅れの補正

基礎資料の死亡数は、2015 年に死亡し、同年及び翌年１月迄に届け出られたものであるので、それ以降に遅れて届け出られるものを推定し、これを加えて 2015 年中の死亡数を補正した。

補正率 r は、

$D(a)$：a 年の死亡数で、翌年１月迄に届け出られたもの

$d(a,p)$：a 年の死亡数で、遅れて p 年に届け出られたもの

として、

$$r = 1 + \frac{d(2014{,}2015)}{D(2014)} + \frac{d(2013{,}2015)}{D(2013)} + \frac{d(2012{,}2015)}{D(2012)} + \cdots + \frac{d(2007{,}2015)}{D(2007)} + \alpha$$

とした。ここで α は９年以上遅れて届け出られるものの率であるが、これについては、２年遅れから８年遅れ迄のデータを用い指数曲線をあてはめた。

	男	女
r	1.0013277927	1.0003772416

（２）2014 年、2015 年出生数の届出遅れの補正

死亡数と同様の方法により補正を行った。

	男	女
r	1.0004505680	1.0004792700

（３）2015 年 10 月１日現在日本人人口

2015 年 10 月１日現在日本人人口については、年齢・国籍不詳を按分し た日本人人口を各年齢の出生の月別に按分した。

３．１歳未満の死亡率の計算

平成 27 年１年間の乳児死亡について

$D\binom{0w}{1w}$：日齢７日未満の死亡数

$D\binom{1w}{2w}$：日齢７日以上、14 日未満の死亡数

$D\binom{2w}{3w}$：日齢 14 日以上、21 日未満の死亡数

$D\binom{3w}{4w}$：日齢 21 日以上、28 日未満の死亡数

$D\binom{4w}{2m}$：日齢 28 日以上、月齢２月未満の死亡数

$D\binom{2m}{3m}$：月齢２月以上、３月未満の死亡数

$D\binom{3m}{6m}$：月齢３月以上、６月未満の死亡数

$D\binom{6m}{1y}$：月齢６月以上、１年未満の死亡数

とし、出生数については、2014 年 12 月 25 日から 2015 年 12 月 24 日までの出生数を$B\binom{'14.12.25}{'15.12.24}$、2015 年 1 月 1 日から同年 12 月 31 日までの出生数を$B\binom{'15.1}{'15.12}$とし、以下、１年間の出生数を同じように表すと、出生により各日齢、月齢に達するまでの生存する確率は

$${}_{1w}p_0 = 1 - \frac{D\binom{0w}{1w}}{\frac{1}{2}\left\{B\binom{'14.12.25}{'15.12.24} + B\binom{'15.1}{'15.12}\right\}}$$

$${}_{2w}p_0 = {}_{1w}p_0 - \frac{D\binom{1w}{2w}}{\frac{1}{2}\left\{B\binom{'14.12.18}{'15.12.17} + B\binom{'14.12.25}{'15.12.24}\right\}}$$

$${}_{3w}p_0 = {}_{2w}p_0 - \frac{D\binom{2w}{3w}}{\frac{1}{2}\left\{B\binom{'14.12.11}{'15.12.10} + B\binom{'14.12.18}{'15.12.17}\right\}}$$

$${}_{4w}p_0 = {}_{3w}p_0 - \frac{D\binom{3w}{4w}}{\frac{1}{2}\left\{B\binom{'14.12.4}{'15.12.3} + B\binom{'14.12.11}{'15.12.10}\right\}}$$

$$ {}_{2m}p_0 = {}_{4w}p_0 - \frac{D\binom{4w}{2m}}{\frac{1}{2}\left\{B\binom{'14.11}{'15.10} + B\binom{'14.12.4}{'15.12.3}\right\}} $$

$$ {}_{3m}p_0 = {}_{2m}p_0 - \frac{D\binom{2m}{3m}}{\frac{1}{2}\left\{B\binom{'14.10}{'15.9} + B\binom{'14.11}{'15.10}\right\}} $$

$$ {}_{6m}p_0 = {}_{3m}p_0 - \frac{D\binom{3m}{6m}}{\frac{1}{2}\left\{B\binom{'14.7}{'15.6} + B\binom{'14.10}{'15.9}\right\}} $$

$$ p_0 = {}_{6m}p_0 - \frac{D\binom{6m}{1y}}{\frac{1}{2}\left\{B\binom{'14.1}{'14.12} + B\binom{'14.7}{'15.6}\right\}} $$

により求められる。ただし、

$$ B\binom{'14.12.25}{'15.12.24} = B\binom{'15.1}{'15.12} + \frac{7}{31}\{B('14.12) - B('15.12)\} $$

$$ B\binom{'14.12.18}{'15.12.17} = B\binom{'15.1}{'15.12} + \frac{14}{31}\{B('14.12) - B('15.12)\} $$

$$ B\binom{'14.12.11}{'15.12.10} = B\binom{'15.1}{'15.12} + \frac{21}{31}\{B('14.12) - B('15.12)\} $$

$$ B\binom{'14.12.4}{'15.12.3} = B\binom{'15.1}{'15.12} + \frac{28}{31}\{B('14.12) - B('15.12)\} $$

を用いた。ここで、$B('14.12)$及び$B('15.12)$は、それぞれ 2014 年 12 月及び 2015 年 12 月中の出生数を表す。

これより生存率、死亡率を

${}_{1w}p_0 = {}_{1w}p_0$	${}_{1w}q_0 = 1 - {}_{1w}p_0$
${}_{1w}p_{1w} = {}_{2w}p_0 / {}_{1w}p_0$	${}_{1w}q_{1w} = 1 - {}_{1w}p_{1w}$
${}_{1w}p_{2w} = {}_{3w}p_0 / {}_{2w}p_0$	${}_{1w}q_{2w} = 1 - {}_{1w}p_{2w}$
${}_{1w}p_{3w} = {}_{4w}p_0 / {}_{3w}p_0$	${}_{1w}q_{3w} = 1 - {}_{1w}p_{3w}$
${}_{2m-4w}p_{4w} = {}_{2m}p_0 / {}_{4w}p_0$	${}_{2m-4w}q_{4w} = 1 - {}_{2m-4w}p_{4w}$
${}_{1m}p_{2m} = {}_{3m}p_0 / {}_{2m}p_0$	${}_{1m}q_{2m} = 1 - {}_{1m}p_{2m}$
${}_{3m}p_{3m} = {}_{6m}p_0 / {}_{3m}p_0$	${}_{3m}q_{3m} = 1 - {}_{3m}p_{3m}$
${}_{1y-6m}p_{6m} = p_0 / {}_{6m}p_0$	${}_{1y-6m}q_{6m} = 1 - {}_{1y-6m}p_{6m}$
	$q_0 = 1 - p_0$

により求めた。

４．１歳以上の粗死亡率の計算

次の図により説明する。

図のように横軸に時間、縦軸に年齢をとる。線分XYを横切る生命線（各個人の出生点と死亡点とを結んだ線）の数を$N(XY)$で表すと、粗死亡率q'_x（$x = 1,2,\cdots$, 男 107, 女 108）は、

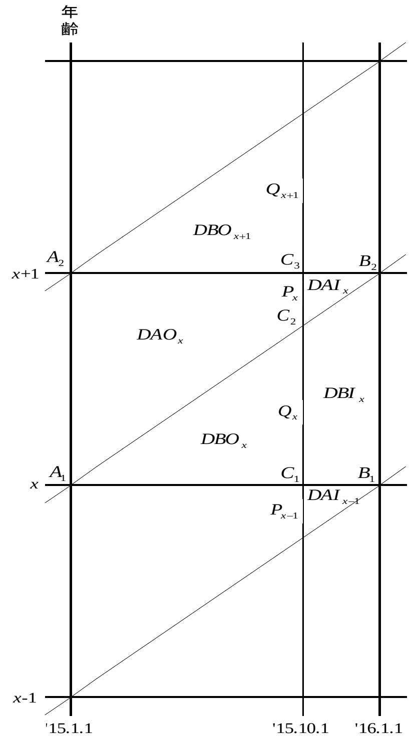
$$q'_x = 1 - \frac{N(B_1B_2)}{N(A_1B_1)} \cdot \frac{N(A_2B_2)}{N(A_1A_2)}$$

により求められる。

$N(C_1C_2)$、$N(C_2C_3)$は、2015 年（平成 27 年）10 月 1 日現在の日本人の人口であり、国勢調査の結果から得られたものをそれぞれQ_x、P_xで表し、$\square A_2A_1C_2C_3$内の死亡点の数をDAO_x、$\triangle C_3C_2B_2$内の死亡点の数をDAI_x、$\triangle C_2A_1C_1$内の死亡点の数をDBO_x、$\square C_2C_1B_1B_2$内の死亡点の数をDBI_xとすると、各線分を通る生命線の数は、

$$N(A_1B_1) = P_{x-1} + Q_x + DBO_x - DAI_{x-1}$$
$$N(B_1B_2) = P_{x-1} + Q_x - DAI_{x-1} - DBI_x$$
$$N(A_1A_2) = P_x + Q_{x+1} + DAO_x + DBO_{x+1}$$
$$N(A_2B_2) = P_x + Q_{x+1} - DAI_x + DBO_{x+1}$$

となる。



５．死亡率の補整、延長

前項の方法により求めた粗死亡率について、１歳以上は Greville(1979)の３次９項の式による補整を行い、死亡率 q_x を求めた。すなわち、

$$q_x = -0.040724q'_{x-4} - 0.009873q'_{x-3} + 0.118470q'_{x-2} + 0.266557q'_{x-1} + 0.331140q'_x$$
$$+0.266557q'_{x+1} + 0.118470q'_{x+2} - 0.009873q'_{x+3} - 0.040724q'_{x+4}$$
$$\left(x = 1,2,\cdots, \text{男 } 103, \text{女 } 104\right)$$

ここで$q'_x(x = 0,-1,-2,-3)$は、形式的に次式により外挿される。

$$q'_x = 1.352613q'_{x+1} + 0.114696q'_{x+2} - 0.287231q'_{x+3} - 0.180078q'_{x+4}$$
$$(x = 0,-1,-2,-3)$$

ただし、高齢部分については、死力を Gompertz-Makeham 関数にあてはめることにより、男女とも 95 歳から、さらに死亡率の補整及び延長を行った。

死力 μ_x を Gompertz-Makeham 関数にあてはめると、

$$\mu_x = \alpha + \beta e^{\gamma x}$$

と表され、このとき死亡率 q_x は

$$\begin{aligned} q_x &= 1 - \exp\left[-\int_x^{x+1} \mu_t dt\right] \\ &= 1 - \exp\left[-\int_x^{x+1} (\alpha + \beta e^{\gamma t}) dt\right] \\ &= 1 - \exp\left[-\left\{\alpha + \frac{\beta}{\gamma}(e^{\gamma} - 1)e^{\gamma x}\right\}\right] \end{aligned}$$

により算出されることとなる。

そこで、粗死亡率について Greville の３次９項の式による補整を行った後の死亡率を用いて、６と同様の方法により粗生存数 l'_x 及び粗死力 μ'_x を求め（（２）のただし書きを除く）、この μ'_x に対して

$$\sum_{x=x_0}^{x_1} \left(A + Be^{C(x-x_0)} - \mu'_x\right)^2 \quad \left(x_0：男\ 85, 女\ 90、x_1：男\ 102, 女\ 103\right)$$

を最小にするような係数A、B、Cを求めた。この係数A、B、Cを用いて、男女とも 95 歳以上の死亡率 q_x を

$$q_x = 1 - \exp\left[-\left\{A + \frac{B}{C}(e^{C} - 1)e^{C(x-x_0)}\right\}\right]$$

により求めた。係数の値は以下の通りである。

	男	女
A	-0.3168264702	-0.3393162409
B	0.3949038360	0.4284077289
C	0.0397029946	0.0445903902

６．生命表諸関数値の計算

（１）生存数 l_x、死亡数 ${}_nd_x$

$$l_0 = 100{,}000$$

とし、１歳未満では、

$$\begin{aligned} l_{1w} &= l_0 \times {}_{1w}p_0 & {}_{1w}d_0 &= l_0 - l_{1w} \\ l_{2w} &= l_{1w} \times {}_{1w}p_{1w} & {}_{1w}d_{1w} &= l_{1w} - l_{2w} \\ l_{3w} &= l_{2w} \times {}_{1w}p_{2w} & {}_{1w}d_{2w} &= l_{2w} - l_{3w} \\ l_{4w} &= l_{3w} \times {}_{1w}p_{3w} & {}_{1w}d_{3w} &= l_{3w} - l_{4w} \\ l_{2m} &= l_{4w} \times {}_{2m-4w}p_{4w} & {}_{2m-4w}d_{4w} &= l_{4w} - l_{2m} \\ l_{3m} &= l_{2m} \times {}_{1m}p_{2m} & {}_{1m}d_{2m} &= l_{2m} - l_{3m} \\ l_{6m} &= l_{3m} \times {}_{3m}p_{3m} & {}_{3m}d_{3m} &= l_{3m} - l_{6m} \\ l_1 &= l_{6m} \times {}_{1y-6m}p_{6m} & {}_{1y-6m}d_{6m} &= l_{6m} - l_1 \\ & & d_0 &= l_0 - l_1 \end{aligned}$$

により求め、１歳以上については、

$$p_x = 1 - q_x$$

とし、

$$l_{x+1} = l_x \times p_x \qquad\qquad d_x = l_x - l_{x+1}$$

により、逐次 l_x 及び d_x を求めた。すなわち、

$$\begin{array}{ll} l_2 = l_1 \times p_1 & d_1 = l_1 - l_2 \\ l_3 = l_2 \times p_2 & d_2 = l_2 - l_3 \\ \cdots & \cdots \\ l_{131} = l_{130} \times p_{130} & d_{130} = l_{130} - l_{131} \\ & d_{131} = l_{131} \end{array}$$

（２）死力 μ_x

死力は

$$\mu_x = -\frac{1}{l_x} \cdot \left.\frac{dl_t}{dt}\right|_{t=x}$$

により定義される。

生存数曲線 l_t の $t = x$ における微分係数は、l_t に４次式をあてはめて求めた。４次式は、その点及び前後２点ずつの５点を通るものとした。日齢０日、７日については、日齢 14 日と同じ式を用いた。

３歳以上の死力 μ_x は、５点

$(x-2, l_{x-2})$、$(x-1, l_{x-1})$、(x, l_x)、$(x+1, l_{x+1})$、$(x+2, l_{x+2})$

を通る４次式

$$g_x(t) = \sum_{i=-2}^{2} l_{x+i} \left(\prod_{\substack{-2 \leqq j \leqq 2 \\ j \neq i}} \frac{t-(x+j)}{i-j} \right) \qquad \text{（Lagrange の補間公式）}$$

の $t = x$ における微分係数を代入した関係式

$$\mu_x = \frac{8(l_{x-1} - l_{x+1}) - (l_{x-2} - l_{x+2})}{12 l_x}$$

$$\left(= \frac{1}{l_x} \left\{ \frac{d_{x-1} + d_x}{2} + \frac{1}{6} \left(\frac{d_{x-1} + d_x}{2} - \frac{d_{x-2} + d_{x+1}}{2} \right) \right\} \right)$$

により求めた。３歳未満についても同様に求められる。

ただし、Gompertz-Makeham 関数をあてはめて補整及び延長した部分（男女とも 95 歳以上）については、

$$\mu_x = A + Be^{C(x-x_0)}$$

により求めた。

（３）定常人口 ${}_nL_x$ 、T_x 及び平均余命 $\overset{\circ}{e}_x$

定常人口 ${}_nL_x$ は、

$$ {}_nL_x = \int_x^{x+n} l_t dt $$

により定義される。

生存数曲線 l_t の区間$[x、x+n]$上の積分値は、前記の４次式を用いて求めた。３歳以上の L_x は、関係式

$$ L_x = \frac{11}{720} l_{x-2} - \frac{37}{360} l_{x-1} + \frac{19}{30} l_x + \frac{173}{360} l_{x+1} - \frac{19}{720} l_{x+2} $$

$$ \left(= \frac{l_x + l_{x+1}}{2} - \frac{1}{12}\left(\frac{l_{x+2} - l_x}{2} - \frac{l_{x+1} - l_{x-1}}{2}\right) + \frac{11}{360}\left(3l_x - 4 \cdot \frac{l_{x-1} + l_{x+1}}{2} + \frac{l_{x-2} + l_{x+2}}{2}\right)\right) $$

により求めた。３歳未満についても同様に求められる。

また、

$$ T_x = \sum_{t=x}^{129} {}_nL_x $$

により求めた。

また、平均余命 $\overset{\circ}{e}_x$ は

$$ \overset{\circ}{e}_x = \frac{T_x}{l_x} $$

により求めた。

７．計算桁数について

（１）今回の生命表の計算は 16 桁の浮動小数点演算を行った。

（２）L_xの計算は 129 歳まで行ったが、発表する生命表の上限年齢は、生存数l_xが 0.5 以上となる年齢にとどめた。

（３）発表した数値は四捨五入した数値である。

別添１－２

第２０回（平成１７年）生命表（完全生命表）の作成方法
－報告書より抜粋－

１．作成に用いた基礎資料

第２０回生命表の作成に用いた基礎資料は次のとおりである。

（１）平成１７年，性・生年・年齢・月別死亡数；
厚生労働省大臣官房統計情報部

（２）平成１７年，性・日（月）齢別乳児死亡数；
厚生労働省大臣官房統計情報部

（３）平成１６年及び１７年，　性・月別出生数；
厚生労働省大臣官房統計情報部

（４）平成１７年１０月１日現在，　性・年齢・出生の月別日本人人口；
総務省統計局

２．基礎資料の補整

死亡者数、出生児数及び人口につき補整を行った。

（１）２００５年（平成１７年）死亡者数の届出遅れの補整

基礎資料の死亡者数は、２００５年に死亡し、同年及び翌年１月迄に届け出られたものであるので、それ以降に遅れて届け出られるものを推定し、これを加えて２００５年中の死亡者数を補整した。

補整率 r は、

$D(a)$：a 年の死亡者で、翌年１月迄に届け出られたもの

$d(a,p)$：a 年の死亡者で遅れて p 年に届け出られたもの

として

$$r = 1 + \boxed{\frac{d(2004,2005)}{D(2004)} + \frac{d(2003,2005)}{D(2003)} + \frac{d(2002,2005)}{D(2002)} + \cdots + \frac{d(1997,2005)}{D(1997)}} + \alpha$$

とした。ここで α は９年以上遅れて届け出られるものの率であるが、これについては、２年遅れから８年遅れ迄のデータを用い指数曲線をあてはめた。

	男	女
届出遅れの補整率	1.0013005318	1.0004500516

（２）２００４年、２００５年出生児数の届出遅れの補整

死亡者数と同様の方法により補整を行った。

	男	女
届出遅れの補整率	1.0006371972	1.0005980175

（３）２００５年１０月１日現在日本人人口

２００５年１０月１日現在日本人人口については、年齢不詳人口を各年齢の出生の月別に按分した。

３．１歳未満の死亡率の計算

平成１７年１年間の乳児死亡について

$D\begin{pmatrix}0w\\1w\end{pmatrix}$ ：日齢７日未満の死亡者数

$D\begin{pmatrix}1w\\2w\end{pmatrix}$ ：日齢７日以上、１４日未満の死亡者数

$D\begin{pmatrix}2w\\3w\end{pmatrix}$ ：日齢１４日以上、２１日未満の死亡者数

$D\begin{pmatrix}3w\\4w\end{pmatrix}$ ：日齢２１日以上、２８日未満の死亡者数

$D\begin{pmatrix}4w\\2m\end{pmatrix}$ ：日齢２８日以上、月齢２月未満の死亡者数

$D\begin{pmatrix}2m\\3m\end{pmatrix}$ ：月齢２月以上、３月未満の死亡者数

$D\begin{pmatrix}3m\\6m\end{pmatrix}$ ：月齢３月以上、６月未満の死亡者数

$D\begin{pmatrix}6m\\1y\end{pmatrix}$ ：月齢６月以上、１年未満の死亡者数

とし、出生児数については、２００４年１２月２５日から２００５年１２月２４日までの出生児数を $B\begin{pmatrix}'04.12.25\\'05.12.24\end{pmatrix}$ 、２００５年１月１日から同年１２月３１日までの出生児数を $B\begin{pmatrix}'05.\ 1\\'05.12\end{pmatrix}$ とし、以下、１年間の出生児数を同じように表すと、出生により各日齢、月齢に達するまでの生存する確率は

$$ {}_{1w}p_0 = 1 - \frac{D\begin{pmatrix}0w\\1w\end{pmatrix}}{\frac{1}{2}\left\{B\begin{pmatrix}'04.12.25\\'05.12.24\end{pmatrix}+B\begin{pmatrix}'05.\ 1\\'05.12\end{pmatrix}\right\}} $$

$$ {}_{2w}p_0 = {}_{1w}p_0 - \frac{D\begin{pmatrix}1w\\2w\end{pmatrix}}{\frac{1}{2}\left\{B\begin{pmatrix}'04.12.18\\'05.12.17\end{pmatrix}+B\begin{pmatrix}'04.12.25\\'05.12.24\end{pmatrix}\right\}} $$

$$ {}_{3w}p_0 = {}_{2w}p_0 - \frac{D\begin{pmatrix}2w\\3w\end{pmatrix}}{\frac{1}{2}\left\{B\begin{pmatrix}'04.12.11\\'05.12.10\end{pmatrix}+B\begin{pmatrix}'04.12.18\\'05.12.17\end{pmatrix}\right\}} $$

$$ {}_{4w}p_0 = {}_{3w}p_0 - \frac{D\begin{pmatrix}3w\\4w\end{pmatrix}}{\frac{1}{2}\left\{B\begin{pmatrix}'04.12.\ 4\\'05.12.\ 3\end{pmatrix}+B\begin{pmatrix}'04.12.11\\'05.12.10\end{pmatrix}\right\}} $$

$$ {}_{2m}p_0 = {}_{4w}p_0 - \frac{D\begin{pmatrix}4w\\2m\end{pmatrix}}{\frac{1}{2}\left\{B\begin{pmatrix}'04.11\\'05.10\end{pmatrix}+B\begin{pmatrix}'04.12.\ 4\\'05.12.\ 3\end{pmatrix}\right\}} $$

$$ {}_{3m}p_0 = {}_{2m}p_0 - \frac{D\begin{pmatrix}2m\\3m\end{pmatrix}}{\frac{1}{2}\left\{B\begin{pmatrix}'04.10\\'05.\ 9\end{pmatrix}+B\begin{pmatrix}'04.11\\'05.10\end{pmatrix}\right\}} $$

$$ {}_{6m}p_0 = {}_{3m}p_0 - \frac{D\begin{pmatrix}3m\\6m\end{pmatrix}}{\frac{1}{2}\left\{B\begin{pmatrix}'04.\ 7\\'05.\ 6\end{pmatrix}+B\begin{pmatrix}'04.10\\'05.\ 9\end{pmatrix}\right\}} $$

$$ p_0 = {}_{6m}p_0 - \frac{D\begin{pmatrix}6m\\1y\end{pmatrix}}{\frac{1}{2}\left\{B\begin{pmatrix}'04.\ 1\\'04.12\end{pmatrix}+B\begin{pmatrix}'04.\ 7\\'05.\ 6\end{pmatrix}\right\}} $$

により求められる。ただし、

$$ B\begin{pmatrix}'04.12.25\\'05.12.24\end{pmatrix} = B\begin{pmatrix}'05.\ 1\\'05.12\end{pmatrix} + \frac{7}{31}\{B('04.12)-B('05.12)\} $$

$$ B\begin{pmatrix}'04.12.18\\'05.12.17\end{pmatrix} = B\begin{pmatrix}'05.\ 1\\'05.12\end{pmatrix} + \frac{14}{31}\{B('04.12)-B('05.12)\} $$

$$ B\begin{pmatrix}'04.12.11\\'05.12.10\end{pmatrix} = B\begin{pmatrix}'05.\ 1\\'05.12\end{pmatrix} + \frac{21}{31}\{B('04.12)-B('05.12)\} $$

$$ B\begin{pmatrix}'04.12.\ 4\\'05.12.\ 3\end{pmatrix} = B\begin{pmatrix}'05.\ 1\\'05.12\end{pmatrix} + \frac{28}{31}\{B('04.12)-B('05.12)\} $$

を用いた。

ここで$B('04.12)$及び$B('05.12)$はそれぞれ２００４年１２月及び２００５年１２月中の出生児数を表す。

これより生存率、死亡率を

$$ {}_{1w}p_0 = {}_{1w}p_0 \qquad {}_{1w}q_0 = 1 - {}_{1w}p_0 $$

$$ {}_{1w}p_{1w} = {}_{2w}p_0 / {}_{1w}p_0 \qquad {}_{1w}q_{1w} = 1 - {}_{1w}p_{1w} $$

$$ \cdots \qquad \cdots $$

$$ {}_{1y-6m}p_{6m} = p_0 / {}_{6m}p_0 \qquad {}_{1y-6m}q_{6m} = 1 - {}_{1y-6m}p_{6m} $$

により求めた。

4．１歳以上の粗死亡率の計算

次の図により説明する。

図のように横軸に時間、縦軸に年齢をとる。線分 XY を横切る生命線（各個人の出生点と死亡点とを結んだもの）の数を $N(XY)$ で表すと粗死亡率 q'_x （x=１，２，…）は、

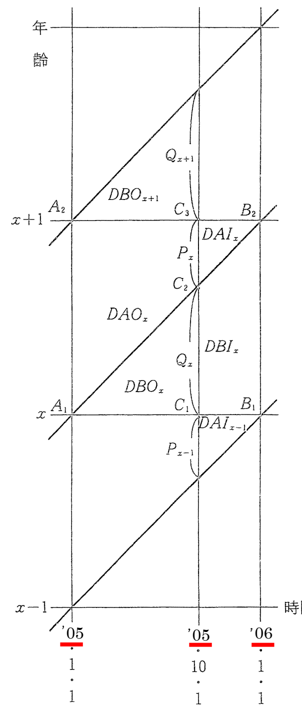
$$q'_x = 1 - \frac{N(B_1B_2)}{N(A_1B_1)} \cdot \frac{N(A_2B_2)}{N(A_1A_2)}$$

により求められる。

$N(C_1C_2)$ 、$N(C_2C_3)$ は、２００５年（平成１７年）１０月１日現在の日本人の人口であるから、国勢調査の結果得られたものを用い、それぞれ Q_x 、P_x で表し□$A_2A_1C_2C_3$ 内の死亡点の数を DAO_x 、△$C_3C_2B_2$ 内の死亡点の数を DAI_x 、△$C_2A_1C_1$ 内の死亡点の数を DBO_x 、□$C_2C_1B_1B_2$ 内の死亡点の数を DBI_x とすると、各線分を通る生命線の数は、

$$N(A_1B_1) = P_{x-1} + Q_x + DBO_x - DAI_{x-1}$$
$$N(B_1B_2) = P_{x-1} + Q_x - DAI_{x-1} - DBI_x$$
$$N(A_1A_2) = P_x + Q_{x+1} + DAO_x + DBO_{x+1}$$
$$N(A_2B_2) = P_x + Q_{x+1} - DAI_x + DBO_{x+1}$$

となる。



5．死亡率の補整、延長

前項の方法により求めた粗死亡率について、１歳以上はGreville (1979)の３次９項の式による補整を行い、死亡率 q_x を求めた。すなわち、

$$q_x = -0.040724q'_{x-4} - 0.009873q'_{x-3} + 0.118470q'_{x-2} + 0.266557q'_{x-1} + 0.331140q'_x$$
$$+ 0.266557q'_{x+1} + 0.118470q'_{x+2} - 0.009873q'_{x+3} - 0.040724q'_{x+4}$$

（x = 1, 2, …, 男106, 女108）

ここで q'_x（x=0, −1, −2, −3）は形式的に次式により外挿される。

$$q'_x = 1.352613q'_{x+1} + 0.114696q'_{x+2} - 0.287231q'_{x+3} - 0.180078q'_{x+4}$$

（x = 0, −1, −2, −3）

ただし、高齢者部分については、死力をGompertz - Makeham関数にあてはめることにより、男は90歳から、女は95歳から、さらに死亡率の補整及び延長を行った。

死力 μ_x をGompertz - Makeham関数にあてはめると、

$$\mu_x = \alpha + \beta e^{\gamma x}$$

により表され、このとき死亡率 q_x は

$$q_x = 1 - \exp\left[-\int_x^{x+1} \mu_t \, dt \right]$$

$$= 1 - \exp\left[-\int_x^{x+1} \left(\alpha + \beta e^{\gamma t} \right) dt \right]$$

$$= 1 - \exp\left[-\left\{ \alpha + \frac{\beta}{\gamma} (e^{\gamma} - 1) e^{\gamma x} \right\} \right]$$

により算出されることとなる。

そこで、粗死亡率についてGrevilleの３次９項の式による補整を行った後の死亡率を用いて、６と同様の方法により粗生存数l'_x及び粗死力μ'_xを求め（（２）のただし書きを除く）、このμ'_xに対して

$$\sum_{x=x_0}^{102} \left(A + B e^{C(x-x_0)} - \mu'_x \right)^2 \qquad (x_0\ ：男85、女90)$$

を最小にするような係数A、B、Cを求めた。この係数A、B、Cを用いて、男90歳以上、女95歳以上の死亡率q_xを

$$q_x = 1 - \exp\left[-\left\{ A + \frac{B}{C} \left(e^{C} - 1 \right) e^{C(x-x_0)} \right\} \right]$$

により求めた。係数の値は以下の通りである。

	男	女
A	−0.0971605675	−0.0469729320
B	0.1945598362	0.1522941072
C	0.0641456849	0.0862219365

６．生命表諸関数値の計算

（１）生存数l_x、死亡数${}_nd_x$

$$l_0 = 100{,}000$$

とし、１歳未満では

$l_{1w} = l_0 \times {}_{1w}p_0$　　　${}_{1w}d_0 = l_0 - l_{1w}$

$l_{2w} = l_{1w} \times {}_{1w}p_{1w}$　　　${}_{1w}d_{1w} = l_{1w} - l_{2w}$

…　　　…

$l_{6m} = l_{3m} \times {}_{3m}p_{3m}$　　　${}_{3m}d_{3m} = l_{3m} - l_{6m}$

$l_1 = l_{6m} \times {}_{1y-6m}p_{6m}$　　　${}_{1y-6m}d_{6m} = l_{6m} - l_1$

により求め、１歳以上については、

$$p_x = 1 - q_x$$

とし、

$l_{x+1} = l_x \times p_x$　　　$d_x = l_x - l_{x+1}$

により、逐次l_x及びd_xを求めた。すなわち、

$l_2 = l_1 \times p_1$　　　$d_1 = l_1 - l_2$

…　　　…

$l_{131} = l_{130} \times p_{130}$　　　$d_{130} = l_{130} - l_{131}$

（２）死力 μ_x

死力は

$$\mu_x = -\frac{1}{l_x}\cdot\left.\frac{dl_t}{dt}\right|_{t=x}$$

により定義される。

生存数曲線 l_t の t=x における微分係数は、l_t に４次式をあてはめて求めた。４次式は、その点および前後２点ずつの５点を通るものとした。日齢０日、７日については、日齢１４日と同じ式を用いた。

３歳以上の μ_x は、５点

$$(x-2, l_{x-2})、(x-1, l_{x-1})、(x, l_x)、(x+1, l_{x+1})、(x+2, l_{x+2})$$

を通る４次式

$$g_x(t) = \sum_{i=-2}^{2} l_{x+i}\left(\prod_{\substack{-2\le j\le 2\\ j\ne i}} \frac{t-(x+j)}{i-j}\right) \qquad \text{（Lagrangeの補間公式）}$$

の t=x における微分係数を代入した関係式

$$\mu_x = \frac{8(l_{x-1}-l_{x+1})-(l_{x-2}-l_{x+2})}{12\,l_x}$$

$$\left(= \frac{1}{l_x}\left\{\frac{d_{x-1}+d_x}{2}+\frac{1}{6}\left(\frac{d_{x-1}+d_x}{2}-\frac{d_{x-2}+d_{x+1}}{2}\right)\right\}\right)$$

により求めた。３歳未満についても同様に求められる。

ただし、Gompertz - Makeham関数をあてはめて補整及び延長した部分（男90歳以上、女95歳以上）については、

$$\mu_x = A + B\,e^{C(x-x_0)}$$

により求めた。

（３）定常人口 ${}_nL_x$、T_x 及び平均余命 $\mathring{e}_x$

定常人口 ${}_nL_x$ は

$${}_nL_x = \int_x^{x+n} l_t\,dt$$

により定義される。

生存数曲線 l_t の区間 $[x, x+n]$ 上の積分値は、前記の４次式を用いて求めた。３歳以上の L_x は、関係式

$$L_x = \frac{l_x+l_{x+1}}{2} + \frac{1}{12}\left(\frac{l_x+l_{x+1}}{2}-\frac{l_{x-1}+l_{x+2}}{2}\right) + \frac{11}{360}\left(3\,l_x - 4\cdot\frac{l_{x-1}+l_{x+1}}{2}+\frac{l_{x-2}+l_{x+2}}{2}\right)$$

$$= \frac{11}{720}l_{x-2} - \frac{37}{360}l_{x-1} + \frac{19}{30}l_x + \frac{173}{360}l_{x+1} - \frac{19}{720}l_{x+2}$$

により求めた。３歳未満についても同様に求められる。

また、

$$T_x = \sum_{t=x}^{129} {}_nL_x$$

により求めた。

また、平均余命 $\mathring{e}_x$ は

$$\mathring{e}_x = \frac{T_x}{l_x}$$

により求めた。

７．計算桁数について

（１）今回の生命表の計算は１６桁の浮動小数点演算を行った。
（２）L_x の計算は１２９歳まで行ったが、発表する生命表の上限年齢は、生存数 l_x が０.５以上となる年齢にとどめた。
（３）発表した数値は四捨五入した数値である。

別添２－１

Ⅱ　平成29年簡易生命表の作成方法

平成 29 年簡易生命表は、以下に述べる資料と計算方法に基づき、日本における日本人について作成した。

１　作成基礎期間

作成基礎期間は、平成29年１月１日から同年12月31日に至る１年間である。

２　作成に用いた統計資料

(1)　平成 29 年男女別・年齢別死亡数（人口動態統計）－厚生労働省政策統括官（統計・情報政策担当）

(2)　平成 29 年７・８・９月男女別・年齢別死亡数（人口動態統計）－厚生労働省政策統括官（統計・情報政策担当）

(3)　平成 29 年男女別・月齢別乳児死亡数（人口動態統計）－厚生労働省政策統括官（統計・情報政策担当）

(4)　平成27年10月～29年９月男女別・出生年月別死亡数（人口動態統計）－厚生労働省政策統括官（統計・情報政策担当）

(5)　平成 28 年男女別・月別出生数（人口動態統計）－厚生労働省政策統括官（統計・情報政策担当）

(6)　平成 29 年男女別・月別出生数（人口動態統計）－厚生労働省政策統括官（統計・情報政策担当）

(7)　平成28・29年10月１日現在男女別・年齢別人口（人口推計）－総務省統計局

(8)　平成27年10月１日現在男女別・年齢別人口（国勢調査）－総務省統計局

３　計算方法の概略

人口と死亡数から種々の近似、補整及び外挿を行って死亡率を年齢別に算定し、これを基に生存数、死亡数、定常人口及び平均余命等の生命関数を計算した。ただし、１歳未満は区分を細かくして計算した。

死亡率の計算は「６　１歳未満の死亡率の計算」、「７　１歳以上の死亡率の計算」及び「８　高齢部分の死亡率の補整及び外挿」に詳述するが、105 歳までを公表数値とした。

４　平成29年10月１日現在男女別・年齢別人口の推計

「２　作成に用いた統計資料」(4)、(7)及び (8) を用いて、(7) と同様の推計方法により、平成29年10月１日現在男女別・年齢別人口を推計した。

5　中央人口の推計

平成 29 年中央人口（７月１日現在人口）は、平成29年10月１日現在人口と、平成29年７月、８月及び９月の死亡数に基づいて、次により推計した。

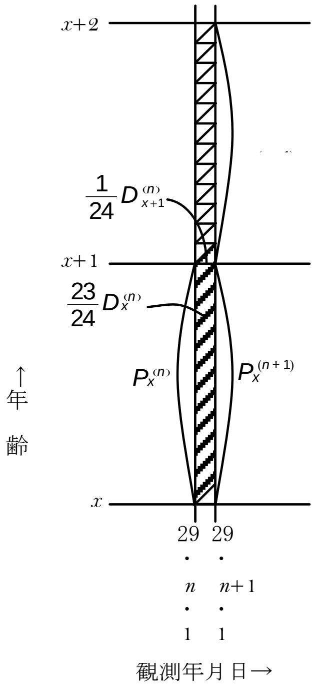
平成 29 年 n 月１日における x 歳の人口を $P_x^{(n)}$ で表し、平成 29 年 n 月の x 歳の死亡数を $D_x^{(n)}$ で表したとき、$P_x^{(n)}$ は右のレキシス図(Lexis diagram)から、n に関する漸化式

$$P_x^{(n)} = \frac{11}{12}P_x^{(n+1)} + \frac{1}{12}P_{x+1}^{(n+1)} + \frac{23}{24}D_x^{(n)} + \frac{1}{24}D_{x+1}^{(n)}$$

$$(x = 1,2,\cdots,\text{男}\ 104,\text{女}\ 108)$$

を満たすと考えられる。

平成29年10月１日現在人口から上の式により、順に９月、８月及び７月各１日の人口を推計した。



6　１歳未満の死亡率の計算

１歳未満の死亡率は、年齢１週未満、１週以上２週未満、２週以上３週未満、３週以上４週未満、４週以上２か月未満、２か月以上３か月未満、３か月以上６か月未満及び６か月以上１年未満の年齢区分に従って算定した。

すなわち、上記区間の死亡数をそれぞれ、$D\binom{0\mathrm{w}}{1\mathrm{w}}$、$D\binom{1\mathrm{w}}{2\mathrm{w}}$、$D\binom{2\mathrm{w}}{3\mathrm{w}}$、$D\binom{3\mathrm{w}}{4\mathrm{w}}$、$D\binom{4\mathrm{w}}{2\mathrm{m}}$、$D\binom{2\mathrm{m}}{3\mathrm{m}}$、$D\binom{3\mathrm{m}}{6\mathrm{m}}$ 及び $D\binom{6\mathrm{m}}{1\mathrm{y}}$ とし、平成 29 年１月１日以降１年間の出生数を $B\binom{29.1}{29.12}$、平成28年12月４日以降１年間の出生数を $B\binom{28.12.4}{29.12.3}$、平成28年12月中の出生数を $B(28.12)$ などと表したときに、まず、生存率を、

$${}_{1\mathrm{w}}p_0 = 1 - \frac{D\binom{0\mathrm{w}}{1\mathrm{w}}}{\frac{1}{2}\left[B\binom{28.12.25}{29.12.24} + B\binom{29.1}{29.12}\right]}$$

$${}_{2\mathrm{w}}p_0 = {}_{1\mathrm{w}}p_0 - \frac{D\binom{1\mathrm{w}}{2\mathrm{w}}}{\frac{1}{2}\left[B\binom{28.12.18}{29.12.17} + B\binom{28.12.25}{29.12.24}\right]}$$

$$ {}_{3\mathrm{w}}p_0 = {}_{2\mathrm{w}}p_0 - \frac{D\binom{2\mathrm{w}}{3\mathrm{w}}}{\frac{1}{2}\left[B\binom{28.12.11}{29.12.10} + B\binom{28.12.18}{29.12.17}\right]} $$

$$ {}_{4\mathrm{w}}p_0 = {}_{3\mathrm{w}}p_0 - \frac{D\binom{3\mathrm{w}}{4\mathrm{w}}}{\frac{1}{2}\left[B\binom{28.12.4}{29.12.3} + B\binom{28.12.11}{29.12.10}\right]} $$

$$ {}_{2\mathrm{m}}p_0 = {}_{4\mathrm{w}}p_0 - \frac{D\binom{4\mathrm{w}}{2\mathrm{m}}}{\frac{1}{2}\left[B\binom{28.11}{29.10} + B\binom{28.12.4}{29.12.3}\right]} $$

$$ {}_{3\mathrm{m}}p_0 = {}_{2\mathrm{m}}p_0 - \frac{D\binom{2\mathrm{m}}{3\mathrm{m}}}{\frac{1}{2}\left[B\binom{28.10}{29.9} + B\binom{28.11}{29.10}\right]} $$

$$ {}_{6\mathrm{m}}p_0 = {}_{3\mathrm{m}}p_0 - \frac{D\binom{3\mathrm{m}}{6\mathrm{m}}}{\frac{1}{2}\left[B\binom{28.7}{29.6} + B\binom{28.10}{29.9}\right]} $$

$$ p_0 = {}_{6\mathrm{m}}p_0 - \frac{D\binom{6\mathrm{m}}{1\mathrm{y}}}{\frac{1}{2}\left[B\binom{28.1}{28.12} + B\binom{28.7}{29.6}\right]} $$

により求めた。ただし、

$$ B\binom{28.12.25}{29.12.24} = B\binom{29.1}{29.12} + \frac{7}{31}\{B(28.12) - B(29.12)\} $$

$$ B\binom{28.12.18}{29.12.17} = B\binom{29.1}{29.12} + \frac{14}{31}\{B(28.12) - B(29.12)\} $$

$$ B\binom{28.12.11}{29.12.10} = B\binom{29.1}{29.12} + \frac{21}{31}\{B(28.12) - B(29.12)\} $$

$$ B\binom{28.12.4}{29.12.3} = B\binom{29.1}{29.12} + \frac{28}{31}\{B(28.12) - B(29.12)\} $$

と推計した。

次に、死亡率を、

$$ {}_{1\mathrm{w}}q_0 = 1 - {}_{1\mathrm{w}}p_0 $$

$$ {}_{1\mathrm{w}}q_{1\mathrm{w}} = 1 - \frac{{}_{2\mathrm{w}}p_0}{{}_{1\mathrm{w}}p_0} $$

$$ {}_{1\mathrm{w}}q_{2\mathrm{w}} = 1 - \frac{{}_{3\mathrm{w}}p_0}{{}_{2\mathrm{w}}p_0} $$

$$ {}_{1w}q_{3w} = 1 - \frac{{}_{4w}p_0}{{}_{3w}p_0} $$

$$ {}_{2m-4w}q_{4w} = 1 - \frac{{}_{2m}p_0}{{}_{4w}p_0} $$

$$ {}_{1m}q_{2m} = 1 - \frac{{}_{3m}p_0}{{}_{2m}p_0} $$

$$ {}_{3m}q_{3m} = 1 - \frac{{}_{6m}p_0}{{}_{3m}p_0} $$

$$ {}_{1y-6m}q_{6m} = 1 - \frac{p_0}{{}_{6m}p_0} $$

により求めた。なお、０歳の死亡率は $q_0 = 1 - p_0$ により求めた。

7　１歳以上の死亡率の計算

(1) 粗死亡率の計算

x 歳の年間死亡数を中央人口で除した値を、x 歳の中央死亡率といい、M_x で表す。５で求めた平成 29 年における x 歳の中央人口を P_x、年間死亡数を D_x とすれば、中央死亡率 M_x は、

$$M_x = \frac{D_x}{P_x} \quad (x = 1,2,\cdots,\text{男 } 104, \text{女 } 108)$$

により求められる。

ここで、生命表で中央死亡率に相当するものは、死亡数 d_x を定常人口 L_x で除したもので、

$$\frac{d_x}{L_x} = m_x \fallingdotseq M_x$$

と表されるが、この場合、死亡率は $\dfrac{d_x}{l_x}$ であり、

$$L_x \fallingdotseq \frac{l_x + l_{x+1}}{2} = l_x - \frac{1}{2} d_x$$

と近似すると、死亡率は変換式

$$q''_x = \frac{M_x}{1 + \frac{1}{2} M_x} \quad (x = 1,2,\cdots,\text{男 } 104, \text{女 } 108)$$

により求められる。この近似的に求めた死亡率 q''_x を粗死亡率という。

(2) 粗死亡率の補整

この粗死亡率 q''_x について、グレビル（Greville，1979）３次９項の式による補整を行い、補整後の死亡率 q'_x を求めた。すなわち、

$$q'_x = -0.040724 q''_{x-4} - 0.009873 q''_{x-3} + 0.118470 q''_{x-2} + 0.266557 q''_{x-1}$$
$$+0.331140 q''_x + 0.266557 q''_{x+1} + 0.118470 q''_{x+2} - 0.009873 q''_{x+3} - 0.040724 q''_{x+4}$$
$$(x = 1,2,\cdots,\text{男 } 100, \text{女 } 104)$$

ここで q''_x $(x = 0, -1, -2, -3)$ は形式的に次式により外挿した。

$$q''_x = 1.352613 q''_{x+1} + 0.114696 q''_{x+2} - 0.287231 q''_{x+3} - 0.180078 q''_{x+4}$$
$$(x = 0, -1, -2, -3)$$

男 89 歳、女 93 歳まで（q'_x の標準誤差の２倍が 0.001 を超えない部分）は、q'_x を、そのまま死亡率の確定値 q_x とした。

８　高齢部分の死亡率の補整及び外挿

男 90 歳以上、女 94 歳以上の高齢部分の死亡率については、死力にゴンパーツ・メーカム関数をあてはめることにより、更に補整及び外挿を行い、得られた死亡率を確定値とした。

すなわち、高齢部分では死力 μ_t がゴンパーツ・メーカム関数

$$\mu_t = A + Be^{C(t-x_0)}$$

に従うものとして、

$$\begin{aligned} q_x &= 1 - \exp\left(-\int_x^{x+1} \mu_t dt\right) \\ &= 1 - \exp\left[-\left\{A + \frac{B}{C}(e^C - 1)e^{C(x-x_0)}\right\}\right] \end{aligned}$$

から求まる q_x を死亡率の確定値とした。ここで、A 、B 及び C を次のように決定した。

(1)　７において求めた死亡率に対応する死力 μ'_x の計算

６及び７で求めた死亡率 q_0 及び q'_x から得られる生存数を l'_x 、死亡数を d'_x とすると（l'_x 及び d'_x の計算方法は９参照）、これに対応する死力 μ'_x は

$$\mu'_x = -\frac{1}{l'_x} \cdot \left.\frac{dl'_x}{dt}\right|_{t=x}$$

である。ここで、男 88 歳以上、女 92 歳以上について、生存数曲線 l'_x の $t = x$ における微分係数 $\left.\frac{dl'_x}{dt}\right|_{t=x}$ を、連続する５点 $(x-2, l'_{x-2})$ 、$(x-1, l'_{x-1})$ 、(x, l'_x) 、$(x+1, l'_{x+1})$ 及び $(x+2, l'_{x+2})$ を通る４次式

$$g_x(t) = \sum_{i=-2}^{2} l'_{x+i} \left(\prod_{\substack{-2 \leqq j \leqq 2 \\ j \neq i}} \frac{t-(x+j)}{i-j} \right) \qquad \text{（Lagrange の補間公式）}$$

を微分することにより求めた。

具体的には、$g_x(t)$ の t に関する微分計算から導かれる関係式

$$\mu'_x = \frac{8(l'_{x-1} - l'_{x+1}) - (l'_{x-2} - l'_{x+2})}{12l'_x}$$

$$\left(= \frac{1}{l'_x} \cdot \left\{\frac{d'_{x-1} + d'_x}{2} + \frac{1}{6}\left(\frac{d'_{x-1} + d'_x}{2} - \frac{d'_{x-2} + d'_{x+1}}{2}\right)\right\}\right)$$

により死力 μ'_x を求めた。

(2)　A 、B 及び C の決定

A 、B 及び C は、死力 μ'_x の安定性をふまえ、

$$\sum_{x=x_0}^{x_1} \frac{1}{w_x}(\mu_x - \mu'_x)^2 \qquad (男 x_0 = 88, x_1 = 99 \text{ 及び女 } x_0 = 92, x_1 = 103)$$

を最小にするように決定した。ここで w_x は中央死亡率の分散

$$w_x = \frac{M_x(1 - M_x)}{P_x}$$

とした。

係数の値は、次のとおりである。

	男	女
A	−0.0121642652	−0.2473855642
B	0.1357896395	0.3674716905
C	0.1046030424	0.0592011128

9　生存数 l_x 及び死亡数 ${}_n d_x$ の計算

１歳未満の年齢区分では、６で求めた生存率 ${}_n p_x$ を用いて、生存数 l_x 及び死亡数 ${}_n d_x$ を求めた。すなわち、$l_0 = 100\,000$とし、

$$\begin{aligned}
l_{1\mathrm{w}} &= l_0 \times {}_{1\mathrm{w}}p_0 & {}_{1\mathrm{w}}d_0 &= l_0 - l_{1\mathrm{w}} \\
l_{2\mathrm{w}} &= l_0 \times {}_{2\mathrm{w}}p_0 & {}_{1\mathrm{w}}d_{1\mathrm{w}} &= l_{1\mathrm{w}} - l_{2\mathrm{w}} \\
l_{3\mathrm{w}} &= l_0 \times {}_{3\mathrm{w}}p_0 & {}_{1\mathrm{w}}d_{2\mathrm{w}} &= l_{2\mathrm{w}} - l_{3\mathrm{w}} \\
l_{4\mathrm{w}} &= l_0 \times {}_{4\mathrm{w}}p_0 & {}_{1\mathrm{w}}d_{3\mathrm{w}} &= l_{3\mathrm{w}} - l_{4\mathrm{w}} \\
l_{2\mathrm{m}} &= l_0 \times {}_{2\mathrm{w}}p_0 & {}_{2\mathrm{m}-4\mathrm{w}}d_{4\mathrm{w}} &= l_{4\mathrm{w}} - l_{2\mathrm{m}} \\
l_{3\mathrm{m}} &= l_0 \times {}_{3\mathrm{m}}p_0 & {}_{1\mathrm{m}}d_{2\mathrm{m}} &= l_{2\mathrm{m}} - l_{3\mathrm{m}} \\
l_{6\mathrm{m}} &= l_0 \times {}_{6\mathrm{m}}p_0 & {}_{3\mathrm{m}}d_{3\mathrm{m}} &= l_{3\mathrm{m}} - l_{6\mathrm{m}} \\
l_1 &= l_0 \times p_0 & {}_{1y-6\mathrm{m}}d_{6\mathrm{m}} &= l_{6\mathrm{m}} - l_1 \\
& & d_0 &= l_0 - l_1
\end{aligned}$$

とした。また、１歳以上では、７及び８で求めた死亡率 q_x を用いて

$$l_{x+1} = l_x(1 - q_x) \qquad d_x = l_x - l_{x+1}$$

により、生存数 l_x 及び死亡数 d_x を逐次求めた。すなわち、

$$\begin{aligned}
l_2 &= l_1(1 - q_1) & d_1 &= l_1 - l_2 \\
l_3 &= l_2(1 - q_2) & d_2 &= l_2 - l_3 \\
&\vdots & &\vdots \\
l_{126} &= l_{125}(1 - q_{125}) & d_{125} &= l_{125} - l_{126}
\end{aligned}$$

とした。

10　定常人口 ${}_nL_x$ 、T_x 及び平均余命 $\mathring{e}_x$ の計算

定常人口 ${}_nL_x$ は、定義から

$${}_nL_x = \int_x^{x+n} l_t dt$$

により求められる。３歳以上については、生存数曲線 l_t の年齢区間 $[x, x+1]$ における積分値を、連続する５点 $(x-2, l_{x-2})$ 、$(x-1, l_{x-1})$ 、(x, l_x) 、$(x+1, l_{x+1})$ 及び $(x+2, l_{x+2})$ を通る４次式

$$h_x(t) = \sum_{i=-2}^{2} l_{x+i} \left(\prod_{\substack{-2 \leqq j \leqq 2 \\ j \neq i}} \frac{t-(x+j)}{i-j} \right) \qquad \text{（Lagrange の補間公式）}$$

を積分することにより求めた。

具体的には、$h_x(t)$ の t に関する積分計算から導かれる関係式

$$L_x = \frac{11}{720} l_{x-2} - \frac{37}{360} l_{x-1} + \frac{19}{30} l_x + \frac{173}{360} l_{x+1} - \frac{19}{720} l_{x+2}$$

$$\left(= \frac{l_x + l_{x+1}}{2} - \frac{1}{12}\left(\frac{l_{x+2} - l_x}{2} - \frac{l_{x+1} - l_{x-1}}{2}\right) + \frac{11}{360}\left(3l_x - 4 \cdot \frac{l_{x-1} + l_{x+1}}{2} + \frac{l_{x-2} + l_{x+2}}{2}\right)\right)$$

$$(x = 3, 4, \cdots, 124)$$

により定常人口 L_x を求めた。

３歳未満についても同様に、連続する５点を通る４次式 $h_x(t)$ の、年齢区間 $[x, x+n]$ における積分計算から導かれる関係式により求めた。ただし、${}_{1\mathrm{w}}L_0$ 及び ${}_{1\mathrm{w}}L_{1\mathrm{w}}$ の関係式の計算には、被積分関数として $h_{2\mathrm{w}}(t)$ を用いた。また、０歳の定常人口 L_0 は、

$$L_0 = {}_{1\mathrm{w}}L_0 + {}_{1\mathrm{w}}L_{1\mathrm{w}} + {}_{1\mathrm{w}}L_{2\mathrm{w}} + {}_{1\mathrm{w}}L_{3\mathrm{w}} + {}_{2\mathrm{m}-4\mathrm{w}}L_{4\mathrm{w}} + {}_{1\mathrm{m}}L_{2\mathrm{m}} + {}_{3\mathrm{m}}L_{3\mathrm{m}} + {}_{1\mathrm{y}-6\mathrm{m}}L_{6\mathrm{m}}$$

により求めた。

x 歳以上の定常人口 T_x は、

$$T_x = \sum_{k=x}^{124} {}_nL_k \qquad (x = 0, 1\mathrm{w}, 2\mathrm{w}, 3\mathrm{w}, 4\mathrm{w}, 2\mathrm{m}, 3\mathrm{m}, 6\mathrm{m}, 1, 2, \cdots, 124)$$

により求めた。また、平均余命 $\mathring{e}_x$ は、

$$\mathring{e}_x = \frac{T_x}{l_x} \qquad (x = 0, 1\mathrm{w}, 2\mathrm{w}, 3\mathrm{w}, 4\mathrm{w}, 2\mathrm{m}, 3\mathrm{m}, 6\mathrm{m}, 1, 2, \cdots, 124)$$

により求めた。

別添２－２

平成21年簡易生命表の作成方法
－ 報告書より抜粋 －

平成21年簡易生命表は、以下に述べる資料と計算方法に基づき、日本における日本人について作成した。

１　作成基礎期間

作成基礎期間は、平成21年１月１日から同年12月31日に至る１年間である。

２　作成に用いた統計資料

（1）平成21年男女別・年齢別死亡数－厚生労働省大臣官房統計情報部
（2）平成21年７・８・９月男女別・年齢別死亡数－厚生労働省大臣官房統計情報部
（3）平成21年男女別・月齢別乳児死亡数－厚生労働省大臣官房統計情報部
（4）平成17年10月～21年９月男女別・出生年月別死亡数－厚生労働省大臣官房統計情報部
（5）平成20年男女別・月別出生数－厚生労働省大臣官房統計情報部
（6）平成21年男女別・月別出生数－厚生労働省大臣官房統計情報部
（7）平成21年10月１日現在男女別・年齢別推計人口－総務省統計局
（8）平成17年10月１日現在男女別・年齢別人口－総務省統計局（国勢調査）

３　計算方法の概略

人口と死亡数から種々の近似、補整及び外挿を行って死亡率を年齢別に算定し、これを基に生存数、死亡数、定常人口及び平均余命等の生命関数を計算した。ただし、１歳未満は区分を細かくして計算した。

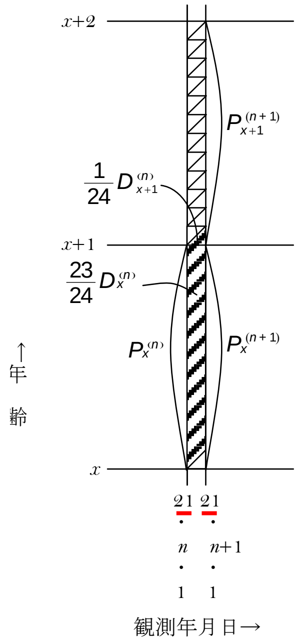
死亡率の計算は「６　１歳未満の死亡率の計算」以降に詳述するが、１歳未満では直接、１歳以上は、男の場合87歳、女の場合92歳までは年齢別に求めた中央死亡率から、死亡率と中央死亡率の関係式を用いて算定した。それより上の高齢部分（男88歳、女93歳以上）は、死力にゴンパーツ・メーカム(Gompertz & Makeham)関数をあてはめて年齢別の死亡率を計算し、105歳までを公表数値とした。

４　90歳以上の10月１日現在男女別・年齢別人口の推計

「２　作成に用いた統計資料」（7）の推計人口は、90歳以上が一括して計上されているので、同資料（4）及び（8）を用いて、（7）と同様の推計方法により、90歳以上の10月１日現在男女別・年齢別人口を推計した。

5　中央人口の推計

平成21年中央人口（７月１日現在人口）は、平成21年10月１日現在推計人口と、平成21年７月、８月及び９月の死亡数に基づいて、次により推計した。



平成21年 n 月１日における x 歳の人口を $P_x^{(n)}$ で表し、平成21年 n 月の x 歳の死亡数を $D_x^{(n)}$ で表したとき、$P_x^{(n)}$ は右のレキシス図(Lexis　diagram)から、n に関する漸化式

$$P_x^{(n)} = \frac{11}{12}P_x^{(n+1)} + \frac{1}{12}P_{x+1}^{(n+1)} + \frac{23}{24}D_x^{(n)} + \frac{1}{24}D_{x+1}^{(n)}$$

$$(x = 1,2,\cdots,\boxed{107})$$

を満たすと考えられる。

10月１日現在推計人口から上の式により、順に９月、８月及び７月各１日の人口を推計した。

6　１歳未満の死亡率の計算

１歳未満の死亡率は、年齢１週未満、１週以上２週未満、２週以上３週未満、３週以上４週未満、４週以上２か月未満、２か月以上３か月未満、３か月以上６か月未満及び６か月以上１年未満の年齢区分に従って算定した。

すなわち、上記区間の死亡数をそれぞれ、$D\binom{0w}{1w}$、$D\binom{1w}{2w}$、$D\binom{2w}{3w}$、$D\binom{3w}{4w}$、$D\binom{4w}{2m}$、$D\binom{2m}{3m}$、$D\binom{3m}{6m}$ 及び $D\binom{6m}{1y}$ とし、平成21年１月１日以降１年間の出生数を $B\binom{21.1}{21.12}$、平成20年12月４日以降１年間の出生数を $B\binom{20.12.4}{21.12.3}$、平成20年12月中の出生数を $B(20.12)$ などと表したときに、まず、生存率を、

$${}_{1w}p_0 = 1 - \frac{D\binom{0w}{1w}}{\frac{1}{2}\left[B\binom{20.12.25}{21.12.24} + B\binom{21.\ 1}{21.12}\right]}$$

$${}_{2w}p_0 = {}_{1w}p_0 - \frac{D\binom{1w}{2w}}{\frac{1}{2}\left[B\binom{20.12.18}{21.12.17} + B\binom{20.12.25}{21.12.24}\right]}$$

$${}_{3w}p_0 = {}_{2w}p_0 - \frac{D\binom{2w}{3w}}{\frac{1}{2}\left[B\binom{20.12.11}{21.12.10} + B\binom{20.12.18}{21.12.17}\right]}$$

$${}_{4w}p_0 = {}_{3w}p_0 - \frac{D\binom{3w}{4w}}{\frac{1}{2}\left[B\binom{20.12.4}{21.12.3} + B\binom{20.12.11}{21.12.10}\right]}$$

$${}_{2m}p_0 = {}_{4w}p_0 - \frac{D\binom{4w}{2m}}{\frac{1}{2}\left[B\binom{20.11}{21.10} + B\binom{20.12.4}{21.12.3}\right]}$$

$$ {}_{3m}p_0 = {}_{2m}p_0 - \frac{D\binom{2m}{3m}}{\frac{1}{2}[B\binom{20.10}{21.\ 9} + B\binom{20.11}{21.10}]} $$

$$ {}_{6m}p_0 = {}_{3m}p_0 - \frac{D\binom{3m}{6m}}{\frac{1}{2}[B\binom{20.7}{21.6} + B\binom{20.10}{21.\ 9}]} $$

$$ p_0 = {}_{6m}p_0 - \frac{D\binom{6m}{1y}}{\frac{1}{2}[B\binom{20.\ 1}{20.12} + B\binom{20.7}{21.6}]} $$

により求めた。ただし、

$$ B\binom{20.12.25}{21.12.24} = B\binom{21.\ 1}{21.12} + \frac{7}{31}\{B(20.12) - B(21.12)\} $$

$$ B\binom{20.12.18}{21.12.17} = B\binom{21.\ 1}{21.12} + \frac{14}{31}\{B(20.12) - B(21.12)\} $$

$$ B\binom{20.12.11}{21.12.10} = B\binom{21.\ 1}{21.12} + \frac{21}{31}\{B(20.12) - B(21.12)\} $$

$$ B\binom{20.12.4}{21.12.3} = B\binom{21.\ 1}{21.12} + \frac{28}{31}\{B(20.12) - B(21.12)\} $$

と推計した。

次に、死亡率を、

$$ {}_{1w}q_0 = 1 - {}_{1w}p_0 $$

$$ {}_{1w}q_{1w} = 1 - \frac{{}_{2w}p_0}{{}_{1w}p_0} $$

$$ {}_{1w}q_{2w} = 1 - \frac{{}_{3w}p_0}{{}_{2w}p_0} $$

$$ {}_{1w}q_{3w} = 1 - \frac{{}_{4w}p_0}{{}_{3w}p_0} $$

$$ {}_{2m-4w}q_{4w} = 1 - \frac{{}_{2m}p_0}{{}_{4w}p_0} $$

$$ {}_{1m}q_{2m} = 1 - \frac{{}_{3m}p_0}{{}_{2m}p_0} $$

$$ {}_{3m}q_{3m} = 1 - \frac{{}_{6m}p_0}{{}_{3m}p_0} $$

$$ {}_{1y-6m}q_{6m} = 1 - \frac{p_0}{{}_{6m}p_0} $$

により求めた。なお、０歳の死亡率は $q_0 = 1 - p_0$ により求めた。

7　１歳以上の死亡率の計算

(1)　粗死亡率の計算

x 歳の年間死亡数を中央人口（７月１日現在人口）で除した値を、x 歳の中央死亡率といい、M_x で表す。５で求めた平成21年における x 歳の中央人口を P_x、年間死亡数を D_x とすれば、中央死亡率 M_x は、

$$M_x = \frac{D_x}{P_x} \qquad (x = 1,2,\cdots,\boxed{107})$$

により求められる。

ここで、生命表で中央死亡率に相当するものは、死亡数 d_x を定常人口 L_x で除したもので、

$$\frac{d_x}{L_x} = m_x \fallingdotseq M_x$$

と表されるが、この場合、死亡率は $\dfrac{d_x}{l_x}$ であり、

$$L_x \fallingdotseq \frac{l_x + l_{x+1}}{2} = l_x - \frac{1}{2} d_x$$

と近似すると、死亡率は変換式

$$q''_x = \frac{M_x}{1 + \frac{1}{2} M_x} \qquad (x = 1,2,\cdots,\boxed{107})$$

により求められる。この近似的に求めた死亡率 q''_x を粗死亡率という。

(2)　粗死亡率の補整

この粗死亡率 q''_x について、グレビル（Greville, 1979）３次９項の式による補整を行い、補整後の死亡率 q'_x を求めた。すなわち、

$$q'_x = -0.040724\, q''_{x-4} - 0.009873\, q''_{x-3} + 0.118470\, q''_{x-2} + 0.266557\, q''_{x-1}$$
$$+ 0.331140\, q''_x + 0.266557\, q''_{x+1} + 0.118470\, q''_{x+2} - 0.009873\, q''_{x+3} - 0.040724\, q''_{x+4}$$
$$(x = 1,2,\cdots,\boxed{103})$$

ここで $q''_x\ (x = 0,-1,-2,-3)$ は形式的に次式により外挿した。

$$q''_x = 1.352613\, q''_{x+1} + 0.114696\, q''_{x+2} - 0.287231\, q''_{x+3} - 0.180078\, q''_{x+4}$$
$$(x = 0,-1,-2,-3)$$

男$\boxed{87}$歳、女$\boxed{92}$歳まで（q'_x の標準誤差の２倍が 0.001 を超えない部分）は、粗死亡率 q''_x をグレビル補整した死亡率 q'_x を、そのまま死亡率の確定値 q_x とした。

8　高齢部分の死亡率の補整及び外挿

男88歳以上、女93歳以上の高齢部分の死亡率については、死力（瞬間の死亡率）をゴンパーツ・メーカム関数にあてはめることにより、さらに補整及び外挿を行い、得られた死亡率を確定値とした。

すなわち、高齢部分では死力 μ_t がゴンパーツ・メーカム関数

$$\mu_t = A + Be^{C(t-x_0)}$$

に従うものとして、

$$\begin{aligned} q_x &= 1-\exp\left(-\int_x^{x+1}\mu_t dt\right) \\ &= 1-\exp\left[-\left\{A+\frac{B}{C}\left(e^C-1\right)e^{C(x-x_0)}\right\}\right] \end{aligned}$$

から求まる q_x を死亡率の確定値とした。ここで、A、B 及び C を次のように決定した。

(1)　7において求めた死亡率に対応する死力 μ'_x の計算

6及び7で求めた生存率 p_0 及び死亡率 q'_x から得られる生存数を l'_x、死亡数を d'_x とすると（l'_x 及び d'_x の計算方法は9参照）、これに対応する死力 μ'_x は

$$\mu'_x = -\frac{1}{l'_x}\cdot\left.\frac{dl'_t}{dt}\right|_{t=x}$$

である。ここで、男86歳以上、女91歳以上について、生存数曲線 l'_t の $t=x$ における微分係数 $\left.\frac{dl'_t}{dt}\right|_{t=x}$ を、連続する5点 $(x-2, l'_{x-2})$、$(x-1, l'_{x-1})$、(x, l'_x)、$(x+1, l'_{x+1})$ 及び $(x+2, l'_{x+2})$ を通る4次式

$$g_x(t) = \sum_{i=-2}^{2} l'_{x+i}\left(\prod_{\substack{-2\leqq j\leqq 2\\ j\neq i}}\frac{t-(x+j)}{i-j}\right) \qquad \text{(Lagrange の補間公式)}$$

を微分することにより求めた。

具体的には、$g_x(t)$ の t に関する微分計算から導かれる関係式

$$\mu'_x = \frac{8(l'_{x-1}-l'_{x+1})-(l'_{x-2}-l'_{x+2})}{12l'_x}$$

$$\left(=\frac{1}{l'_x}\cdot\left\{\frac{d'_{x-1}+d'_x}{2}+\frac{1}{6}\left(\frac{d'_{x-1}+d'_x}{2}-\frac{d'_{x-2}+d'_{x+1}}{2}\right)\right\}\right)$$

により死力 μ'_x を求めた。

(2)　A、B 及び C の決定

A、B 及び C は、死力 μ'_x の安定性をふまえ、

$$\sum_{x=x_0}^{x_1}\frac{1}{w_x}\left(\mu_x-\mu'_x\right)^2 \qquad （男\ x_0=\boxed{86},\ x_1=\boxed{97}\ 及び女\ x_0=\boxed{91},\ x_1=\boxed{102}）$$

を最小にするように決定した。ここで w_x は中央死亡率の分散

$$w_x=\frac{M_x\left(1-M_x\right)}{P_x}$$

とした。

係数の値は、次のとおりである。

	男	女
A	－0.1120635388	－0.2700071094
B	0.2144005436	0.3810441110
C	0.0566406481	0.0391245577

9　生存数 l_x 及び死亡数 ${}_nd_x$ の計算

１歳未満の年齢区分では、６で求めた生存率 ${}_np_0$ を用いて、生存数 l_x 及び死亡数 ${}_nd_x$ を求めた。すなわち、$l_0=100{,}000$ とし、

$$\begin{array}{ll}
l_{1w}=l_0\times{}_{1w}p_0 & {}_{1w}d_0=l_0-l_{1w} \\
l_{2w}=l_0\times{}_{2w}p_0 & {}_{1w}d_{1w}=l_{1w}-l_{2w} \\
l_{3w}=l_0\times{}_{3w}p_0 & {}_{1w}d_{2w}=l_{2w}-l_{3w} \\
l_{4w}=l_0\times{}_{4w}p_0 & {}_{1w}d_{3w}=l_{3w}-l_{4w} \\
l_{2m}=l_0\times{}_{2m}p_0 & {}_{2m-4w}d_{4w}=l_{4w}-l_{2m} \\
l_{3m}=l_0\times{}_{3m}p_0 & {}_{1m}d_{2m}=l_{2m}-l_{3m} \\
l_{6m}=l_0\times{}_{6m}p_0 & {}_{3m}d_{3m}=l_{3m}-l_{6m} \\
l_1=l_0\times p_0 & {}_{1y-6m}d_{6m}=l_{6m}-l_1 \\
 & d_0=l_0-l_1
\end{array}$$

とした。また、１歳以上では、７及び８で求めた死亡率 q_x を用いて

$$l_{x+1}=l_x\left(1-q_x\right) \qquad d_x=l_x-l_{x+1}$$

により、生存数 l_x 及び死亡数 d_x を逐次求めた。すなわち、

$$\begin{array}{ll}
l_2=l_1\left(1-q_1\right) & d_1=l_1-l_2 \\
l_3=l_2\left(1-q_2\right) & d_2=l_2-l_3 \\
\vdots & \vdots \\
l_{\boxed{126}}=l_{\boxed{125}}\left(1-q_{\boxed{125}}\right) & d_{\boxed{125}}=l_{\boxed{125}}-l_{\boxed{126}}
\end{array}$$

とした。

10　定常人口 ${}_nL_x$、T_x 及び平均余命 $\mathring{e}_x$ の計算

定常人口 ${}_nL_x$ は、定義から

$${}_nL_x = \int_x^{x+n} l_t dt$$

により求められる。ここで生存数曲線 l_t の３歳以上の年齢階級 $[x, x+1]$ における積分値を、連続する５点 $(x-2, l_{x-2})$、$(x-1, l_{x-1})$、(x, l_x)、$(x+1, l_{x+1})$ 及び $(x+2, l_{x+2})$ を通る４次式

$$h_x(t) = \sum_{i=-2}^{2} l_{x+i} \left(\prod_{\substack{-2 \leqq j \leqq 2 \\ j \neq i}} \frac{t-(x+j)}{i-j} \right) \qquad \text{（Lagrange の補間公式）}$$

を積分することにより求めた。

具体的には、$h_x(t)$ の t に関する積分計算から導かれる関係式

$$L_x = \frac{11}{720} l_{x-2} - \frac{37}{360} l_{x-1} + \frac{19}{30} l_x + \frac{173}{360} l_{x+1} - \frac{19}{720} l_{x-2}$$

$$\left(= \frac{l_x + l_{x+1}}{2} - \frac{1}{12}\left(\frac{l_{x+2} - l_x}{2} - \frac{l_{x+1} - l_{x-1}}{2} \right) + \frac{11}{360}\left(3l_x - 4 \cdot \frac{l_{x-1} + l_{x+1}}{2} + \frac{l_{x-2} + l_{x+2}}{2} \right) \right)$$

$$(x = 3, 4, \cdots, \boxed{124})$$

により定常人口 L_x を求めた。

３歳未満の年齢区分における定常人口 ${}_nL_x$ も同様に、連続する５点を通る４次式 $h_x(t)$ の、区間 $[x, x+n]$ における積分計算から導かれる関係式により求めた。ただし、${}_{1w}L_0$ 及び ${}_{1w}L_{1w}$ の関係式の計算には、被積分関数として $h_{2w}(t)$ を用いた。また、０歳の定常人口 L_0 は、

$$L_0 = {}_{1w}L_0 + {}_{1w}L_{1w} + {}_{1w}L_{2w} + {}_{1w}L_{3w} + {}_{2m-4w}L_{4w} + {}_{1m}L_{2m} + {}_{3m}L_{3m} + {}_{1y-6m}L_{6m}$$

により求めた。

x 歳以上の定常人口 T_x は、

$$T_x = \sum_{t=x}^{\boxed{124}} {}_nL_t \qquad (x = 0, 1w, 2w, 3w, 4w, 2m, 3m, 6m, 1, 2, \cdots, \boxed{124})$$

により求めた。また、平均余命 $\mathring{e}_x$ は、

$$\mathring{e}_x = \frac{T_x}{l_x} \qquad (x = 0, 1w, 2w, 3w, 4w, 2m, 3m, 6m, 1, 2, \cdots, \boxed{124})$$

により求めた。

政策統括官（統計・情報政策、政策評価担当）付参事官（企画調整担当）
標準文書保存期間基準（保存期間表）

平成３０年７月３１日時点

文書管理者：政策統括官（統計・情報政策、政策評価担当）付参事官（企画調整担当）

事　項		業務の区分	当該業務に係る行政文書の類型	具体例	保存期間	保存期間終了時の措置
25	統計調査に関する事項	〇〇業務に関する統計及び調査の調整並びに統計資料の整理及び総合的な解析に関すること	①　〇〇業務に関する統計及び調査の調整並びに統計資料の整理及び総合的な解析の基礎となった基本方針 ②　〇〇業務に関する統計及び調査の調整並びに統計資料の整理及び総合的な解析に関する文書	・実施計画 ・統計資料	３年又は５年	・基幹統計調査の企画に関する文書及び調査報告書 ・一般統計調査の調査報告書
		調査票情報の提供	調査票情報の利用（委託による統計作成等を含む）・提供のために期限の定めなく保存し続ける必要のある行政文書	・調査票情報 ・データレイアウトフォーム、符号表等ドキュメント （電磁的方法により記録しているもの）	常用	廃棄
		匿名データの作成・提供	匿名データの提供のために期限の定めなく保存し続ける必要のある行政文書	・匿名データ ・データレイアウトフォーム、符号表等ドキュメント （電磁的方法により記録しているもの）	常用	廃棄

電磁的方法により記録している「調査票情報」、「匿名データ」及び「ドキュメント」については、「調査票情報等の管理及び情報漏えい等の対策に関するガイドライン」（総務省政策統括官（統計基準担当））に基づき、保存期間を「常用」とし、保存期間満了時の措置については「廃棄」とする。

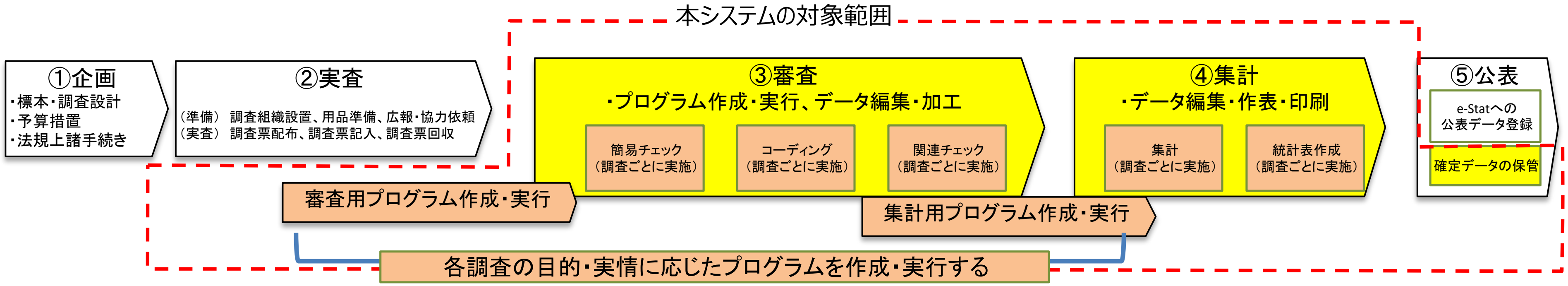
別添4

厚生労働省　政策統括官（統計・情報政策、政策評価担当）付
統計企画調整室

厚生労働省統計処理システムについて

1. 業務の概要について

統計調査は、一般的に「①企画」「②実査（準備及び実際の調査）」「③審査」「④集計」「⑤公表」を行う業務であり、厚生労働省統計処理システムでは、厚生労働省が所管する調査のうち約70調査において、上記業務の「③審査」、「④集計」及び「⑤公表（公表及び保管）」に関する業務を行っている。



2. 厚生労働省統計処理システムの概要について

① 主なシステム構成：統計処理を実施する統計処理サーバ群と、バックアップ、ログ管理などを実施する運用系サーバ群等で構成されている。

② システム構築時期：平成8年に現在の基礎となる分散型統計処理システムが、厚生省ネットワークシステムの一部として構築。
平成31年7月に独立した個別業務システムとして厚生労働省統計処理システムが稼働予定。

③ 過去10年で業者の変更があったか：あり（平成17年7月～NTTコミュニケーションズ社　平成21年7月～東芝ソリューション社）
※厚生労働省ネットワークシステムの受注者として

④ 導入しているOSの種類
厚生労働省統計処理システムにおいては主に以下のOSを導入している。なお、調達においてOSを限定する要件はない。
（1）統計処理サーバ群（統計処理サーバ、統計処理DBサーバ　等：AIX 7.2）
（2）運用系サーバ群　（バックアップサーバ、脆弱性診断管理サーバ　等：Windows Server 2016
（監視サーバ、ログ管理フォワダーサーバ　等：Linux）

⑤ プログラムに使用する言語としては、 FORTRAN、C等に加え、厚生労働省独自言語であるSAMAS及びDICSを使用している。
調査を実施する際は、これらの言語の中から調査の実情に応じたものを使用している。

【補足（SAMAS及びDICSの概要及び用途について）】
厚生労働省統計処理システムにおいて、データチェック、審査、統計表の作成等の処理をするための厚生労働省独自のプログラミング言語である。SAMASは主に、データチェック・審査のプロセスにおいて使用されており、DICSはパラメタ形式の簡易なコマンドを組み合わせることで、統計表を作成することが可能であることから、統計の作成・集計のプロセスに使用している。