# 1 将来推計方法

現状分析業務を踏まえて、水道事業者ごとの経営環境と経営状況について、現状との 比較分析や課題抽出・要因分析を行うために、将来推計を行います。

将来推計の対象期間は、平成 30 年度(2018年)から令和 50 年度(2068年)までの 51 年間とします。

経営環境と経営状況の推計を行うために必要な推計として、①行政区域内人口の推計 (北海道全体の人口の推計)、②給水人口及び給水量の推計、③更新需要の推計、④収 支見通しの推計が必要となります。

以降に、各推計に用いるデータ、推計手法を整理します。

# 1.1 推計期間と対象地域

# 1.1.1 推計期間

将来推計については令和 50 年度までの給水人口及び給水量、更新需要、収支見通しなどの推計を行います。

## 1.1.2 対象地域

北海道全域の上水道事業、簡易水道事業、水道用水供給事業(用供)を対象とします。 面積が広く市町村数や水道事業数が多いため北海道水道ビジョン(地域編)で定められている11圏域ごとに検討・結果の整理を行います。

圏域の区分は以下のとおりとなります。

## 空知・石狩圏域

#### 水道事業実施自治体:25

夕張市、岩見沢市、美唄市、芦別市、赤平市、三笠市、深川市、上砂川町、由仁町、栗山町、妹背牛町、秩父別町、北竜町、沼田町、札幌市、江別市、千歳市、恵庭市、北広島市、石狩市、当別町、長幌上水道企業団(長沼町、南幌町)、西空知広域水道企業団(新十津川町、雨竜町、浦臼町)、月新水道企業団(月形町、新篠津村)、中空知広域水道企業団(滝川市、砂川市、歌志内市、奈井江町)

## 水道用水供給事業実施自治体:4

石狩東部広域水道企業団(江別市、千歳市、恵庭市、北広島市、由仁町、長幌上水道企業団)、石狩西部広域水道企業団(札幌市、小樽市、石狩市、当別町)、桂沢水道企業団(岩見沢市、美唄市、三笠市)、北空知広域水道企業団(深川市、沼田町、秩父別町、北竜町、妹背牛町)

## 後志圏域

## 水道事業実施自治体:20

小樽市、島牧村、寿都町、黒松内町、蘭越町、ニセコ町、真狩村、留寿都村、喜茂別町、京極町、倶知安町、共和町、岩内町、泊村、神恵内村、積丹町、古平町、仁木町、余市町、赤井川村

## 胆振圏域

## 水道事業実施自治体:11

室蘭市、苫小牧市、登別市、伊達市、豊浦町、壮瞥町、白老町、厚真町、洞爺湖町、安平町、むかわ町

## 日高圏域

# 水道事業実施自治体:7

日高町、平取町、新冠町、浦河町、様似町、えりも町、新ひだか町

# 渡島・檜山圏域

## 水道事業実施自治体:18

函館市、北斗市、松前町、福島町、知内町、木古内町、七飯町、鹿部町、森町、 八雲町、長万部町、江差町、上ノ国町、厚沢部町、乙部町、奥尻町、今金町、せた な町

#### 上川圏域

#### 水道事業実施自治体:22

旭川市、士別市、名寄市、富良野市、鷹栖町、東神楽町、当麻町、比布町、愛別町、上川町、美瑛町、上富良野町、中富良野町、南富良野町、占冠村、和寒町、剣淵町、下川町、美深町、音威子府村、中川町、幌加内町

## 留萌圏域

#### 水道事業実施自治体:8

留萌市、增毛町、小平町、苫前町、羽幌町、初山別村、遠別町、天塩町

#### 宗谷圏域

## 水道事業実施自治体:10

稚内市、猿払村、浜頓別町、中頓別町、枝幸町、豊富町、礼文町、利尻町、利尻 富士町、幌延町

## オホーツク圏域

## 水道事業実施自治体:18

北見市、網走市、紋別市、美幌町、津別町、斜里町、清里町、小清水町、訓子府町、置戸町、佐呂間町、遠軽町、湧別町、滝上町、興部町、西興部村、雄武町、大空町

## 十勝圏域

## 水道事業実施自治体:19

带広市、音更町、士幌町、上士幌町、鹿追町、新得町、清水町、芽室町、中札内村、更別村、大樹町、広尾町、幕別町、池田町、豊頃町、本別町、足寄町、陸別町、浦幌町

# 水道用水供給事業実施自治体:1

十勝中部広域水道企業団(帯広市、音更町、幕別町、芽室町、池田町、中札内村、 更別村)

# 釧路・根室圏域

## 水道事業実施自治体:13

釧路市、釧路町、厚岸町、浜中町、標茶町、弟子屈町、鶴居村、白糠町、根室市、 別海町、中標津町、標津町、羅臼町

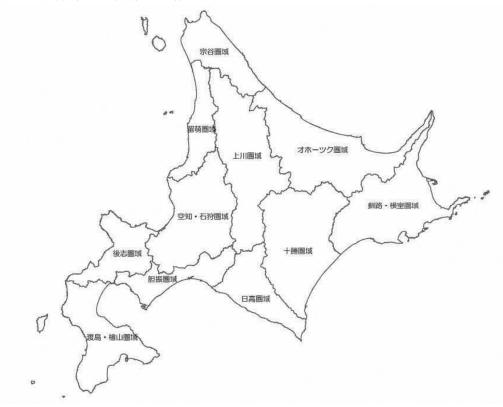


図 1-1-1 11 圏域区分図

# 1.2 行政区域内人口の推計の考え方

北海道の各市町村の行政区域内人口を推計します。推計するにあたり、はじめに「北海道全体の行政区域内人口」を推計し、「北海道全体の推計値」と整合を図りながら、「各市町村の人口」を推計します。

## 1.2.1 北海道全体の人口推計の考え方

行政区域内人口の推計は、以下に示す理由により国立社会保障人口問題研究所(社人研)の最新推計(令和2年2月現在)の「日本の地域別将来人口推計(平成30年推計)」 (以降、社人研H30推計)を用いるものとします。

- 社人研 H30 推計は、コーホート要因法を用いて推計しており、各市町村の人口 ビジョンを作成する場合においても使用されている一般的な推計であるため。
- 各市町村の独自の推計結果には人口減少を抑えるための政策を考慮している場合があり、市町村間の比較をする場合においては、推計の考え方が統一されたものを用いることが望ましいと考えられるため。

なお、2050 年 (R32) 以降 2070 年 (R52) までの推計については、「追加推計」と して社人研 H30 推計の人口減少率などを考慮して推計します。

表 1-2-1 に「日本の地域別将来人口推計(平成 30 年推計)」(2045 年まで)及び「追加推計」(2050~2070 年)の推計値を示します。

西暦	和暦	人口推計	備考
2015年	H27	5,381,733	実績値
2020年	R2	5,216,615	社人研推計
2025年	R7	5,016,554	社人研推計
2030年	R12	4,791,592	社人研推計
2035年	R17	4,546,357	社人研推計
2040年	R22	4,280,427	社人研推計
2045年	R27	4,004,973	社人研推計
2050年	R32	3,736,828	追加推計
2055年	R37	3,468,133	追加推計
2060年	R42	3,198,009	追加推計
2065年	R47	2,927,369	追加推計
2068年	R50	2,775,493	追加推計
2070年	R52	2,674,242	追加推計

表 1-2-1 北海道の人口推計

北海道全体の推計結果より、北海道全体の人口は令和 2 年度(2020年)で 5,216,615 人である人口が令和 50 年度(2068年)には 2,775,493人まで減少する見込みです。 令和 2 年度から令和 50 年度までの約 50 年間で人口は 53.2%まで減少します。

令和 50 年度人口÷令和 2 年度人口=2,775,493 人÷5,216,615 人=53.2%

## 1.2.2 市町村の人口推計の考え方

「各市町村の行政区域内人口」の推計についても、社人研 H30 推計を用います。 また、前述の「北海道全体の推計」と同様に、社人研 H30 推計では 2045 年(R27)ま での推計となっているため、2050 年(R32)以降 2070 年(R52)までの推計については、 以下に示す方法で推計します。

(※社人研 H30 推計:「北海道全体の推計値」=「各市町村の推計値の合算」)

# 1) 各市町村の 2050 年 (R32) ~2070 年 (R52) までの人口の推計 (人口按分の基数値の推計)

社人研 H30 推計に示される市町村別の人口推計結果を基に、「表 1-2-2 市町村の 2050~2070 年の人口推計例」に示すように各市町村の 2050 年以降 2070 年までの人口を推計します。

各市町村の2050年以降2070年までの人口推計のフローを以下に示します。

## ■2050 年の人口推計値の算出

2050 年の人口推計値 = 2045 年の人口推計値×[2045 年から 2050 年の人口減少率]

= 2045年の人口推計値 $\times$ ③=2,253人 $\times$ 0.774557 = 1,745人

※③[2045年から2050年の人口減少率]=②+(②-①)

= 0.781749 + (0.781749 - 0.788941)

=0.774557

① [2035 年から 2040 年の人口減少率]=2040 年人口推計値/2035 年人口推計値

②[2040年から2045年の人口減少率]=2045年人口推計値/2040年人口推計値

## ■2055年の人口推計値の算出

2055 年の人口推計値 = 2050 年の人口推計値×[2050 年から 2055 年の人口減少率]

= 2050年の人口推計値×④=1,745人×0.767365 = 1,339人

※(4)[2050 年から 2055 年の人口減少率]=(3+(3-2))

= 0.774557 + (0.774557 - 0.781749)

=0.767365

②[2040年から2045年の人口減少率]=2045年人口推計値/2040年人口推計値

③[2045 年から 2050 年の人口減少率]=0.774557

=2050年人口推計值/2045年人口推計值

=1,745 人/2,253 人

以降同様の方法で2070年まで推計します。

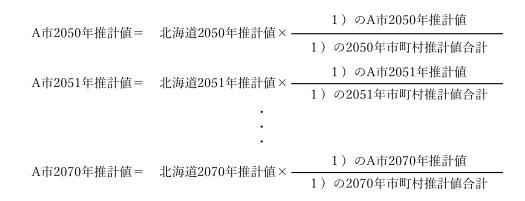
表 1-2-2 市町村の 2050~2070 年の人口推計例

西暦	和暦	A市	減少率	減少率の増減	備考
2015年	H27	8,843	-	S <del></del> S	社人研推計
2020年	R2	7,185	0.812507	<del></del> /	社人研推計
2025年	R7	5,778	0.804175	-0.008332	社人研推計
2030年	R12	4,603	0.796642	-0.007533	社人研推計
2035年	R17	3,653	0.793613	-0.003030	社人研推計
2040年	R22	2,882	0.788941	-0.004672	社人研推計
2045年	R27	2,253	0.781749	-0.007192	社人研推計
2050年	R32	1,745	0.774557	-0.007192	追加推計
2055年	R37	1,339	0.767365	-0.007192	追加推計
2060年	R42	1,018	0.760173	-0.007192	追加推計
2065年	R47	767	0.752982	-0.007192	追加推計
2070年	R52	572	9.745790	-0.007192	追加推計

按分の基となる数

## 2) 北海道全体推計値の各市町村人口の按分

1)の推計した各市町村の2050年以降の人口推計値を基に按分率を設定し、『1.2.2.1 北海道全体の人口推計』の考え方に基づき推計した北海道全体の推計結果を以下の式を用いて按分します。



また、市町村別の推計値についても、北海道全体と同様に5年毎の推計値から直線補間して算出します。

なお、四捨五入の関係で、合計値が合わない分については、最も人口が多く、調整による影響が少ない札幌市の人口を増減させることにより、市町村の推計の合計値が北海道全体の推計値と合致するように調整します。各年度で調整した人数を表 3-1-3 に示します。

# 1.3 給水人口及び給水量の推計方法

ここでは、給水人口及び給水量の推計を行うために使用する実績値と推計方法について整理します。

なお、推計方法については、水道事業の認可申請などに用いられる「水道施設設計指針」で示されているものを用います。

## 1.3.1 給水人口及び給水量の推計を行うために使用する実績値

給水人口及び給水量の推計に使用する実績値については、実績値は、平成 20 年度から平成 29 年度までの 10 年間の値を用いるものとし、上水道事業と簡易水道事業で以下に示す実績値を用いるものとします。

## 1) 上水道事業の給水人口及び給水量の推計を行うために使用する実績値

上水道事業は「北海道の水道」に示される表 1-3-1 に示す項目の実績値を用います。

上水道事業			出典
給水人口に関する数値	給水区域内人口	給水区域内人口 人	
	給水人口	人	北海道の水道
給水量に関する数値	有収水量	m <sup>3</sup> /日	北海道の水道
	生活用	m³/日	北海道の水道
	業務営業用	m³/⊟	北海道の水道
	工場用	m³/⊟	北海道の水道
	その他	m³/日	北海道の水道
	無収水量	m³/⊟	北海道の水道
	有効水量	m³/⊟	北海道の水道
	一日平均給水量	m³/⊟	北海道の水道
	一日最大給水量	m³/日	北海道の水道

表 1-3-1 上水道事業の推計に用いる実績値

## 2) 簡易水道事業の給水人口及び給水量の推計を行うために使用する実績値

簡易水道事業は「北海道の水道」では有収水量の用途別の分類がないため、生活用と その他の有収水量実績が示されている「水道統計」の実績値を使用します。使用する実 績値を表 1-3-2 に示します。

表 1-3-2 簡易水道事業の推計に用いる実績値

簡易水道事業	出典		
給水人口に関する数値	給水区域内人口	人	水道統計
	給水人口	人	水道統計
給水量に関する数値	用途別有収水量	m³/日	水道統計
	生活用	m³/日	水道統計
	その他	m³/日	水道統計
	一日平均給水量	m³/日	水道統計
	一日最大給水量	m³/日	水道統計

## 1.3.2 給水人口及び給水量の推計方法

## 1)給水人口の推計方法

給水人口は平成 20 年度から平成 29 年度の実績値により、令和 50 年度 (2068 年度) までの推計を行います。推計フローを図 1-3-1 に示します。

フローに示すように、給水人口を推計するためには行政区域内人口、給水区域内人口(給水区域外人口)、普及率を推計する必要があります。

#### ①行政区域内人口の推計

行政区域内人口の推計は、「1.2 行政区域内人口の推計の考え方」に基づき推計 した結果を用います。

但し、推計した結果は、国勢調査の人口実績をベースとした人口予測であり、水道 事業で使用している行政区域内人口と乖離があるため、平成30年度以降の推計値に 以下の式で補正した値とします。

平成30年度以降行政区域内人口推計值(補正後)=

平成 30 年度以降行政区域内人口推計值(補正前)+{平成 29 年度行政区域内人口実績值-平成 29 年度行政区域内人口推計值(補正前)}

(※補正後:水道事業で使用している行政区域内人口 補正前:国勢調査ベース)

## ②給水区域内人口の推計

給水区域内人口は、給水区域内人口を直接推計する方法と給水区域外人口を推計し、 〔行政区域内人口推計値ー給水区域外人口推計值〕で算出する方法があります。

給水区域内人口を直接推計する場合、給水区域外人口が増加する場合などがあるため、基本的には〔行政区域内人口推計値ー給水区域外人口推計値〕にて推計する手法

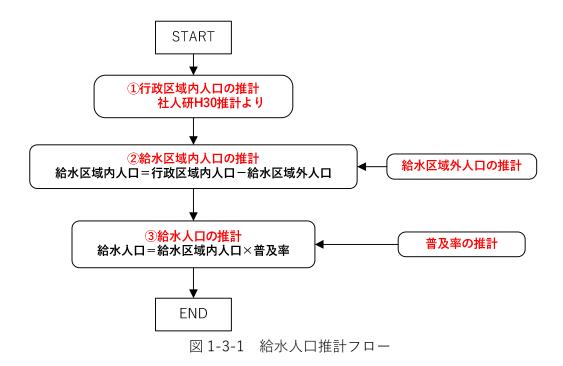
を用います。(※給水区域外人口がマイナス値の場合は給水区域内人口を直接推計する。)

給水区域外人口、給水区域内人口の推計は行政区域内人口と同じ割合で減少するものとして推計します。

## ③給水人口の推計

給水人口は、〔給水区域内人口推計値×普及率推計値〕で算出します。

普及率は、〔給水人口/給水区域内人口〕で算出されます。将来の普及率の推計は 基本的には現状の普及率が継続するものとして推計し、現状の普及率が低く近年増加 している場合はその状況を考慮して推計します。



## 2) 給水量の推計方法

平成 20 年度から平成 29 年度の実績値より、令和 50 年度(2068 年度)までの給水量(有収水量、一日平均給水量、一日最大給水量等)の推計を行います。推計フローを図 1-3-2 に示します。

#### ①用途別有収水量の推計

有収水量を用途別(生活用、業務営業用、工場用、その他)に推計します。

なお、生活用については、〔生活用水量÷給水人口〕で算出される生活用一人一日 使用水量を推計し、〔生活用一人一日使用水量推計値×給水人口推計値〕で算出しま す。

生活用水原単位は以下に示す方法から近年 10 ヵ年の動向を考慮して、適切なものを選定します。時系列傾向分析を使用するのを基本としますが、実績の変動が大きく、採用できない場合は、実績最終年度一定値、近年 5 ヵ年、10 ヵ年平均から選定します。

- · 時系列傾向分析
- 実績最終年度一定値
- ・近年5ヵ年、10ヵ年平均

業務営業用水、工場用水、その他用水の各水量の推計については以下に示す方法から適切なものを選定します。

給水区域内人口と同じ割合で減少する方法を採用するのを基本としますが、農業用水や観光用水などで全体の水量に占める割合が大きいものについては、人口に依存しないものと判断し、時系列傾向分析、実績最終年度一定値、近年5ヵ年、10ヵ年平均などから選定します。

- ・給水区域内人口と同じ割合で減少
- · 時系列傾向分析
- 実績最終年度一定値
- ・近年5ヵ年、10ヵ年平均

#### ②有収率の推計

有収率の推計については以下に示す方法から適切なものを選定します。基本的には、 実績最終年度(H29)一定値を用いるものとし、近年の変動が大きく実績最終年度の 値を用いるのが適切ではないと判断した場合は、近年 5 ヵ年、10 ヵ年平均から選定 します。

- · 実績最終年度(H29)一定値
- ・近年5ヵ年、10ヵ年平均

#### ③有効率の推計

有効率は、消防用水など水道料金を徴収しない有効無収水量の変動に影響〔有効水量=有収水量+有効無収水量〕されるため、有効無収率を推計し〔有収率+有効無収率〕で算出します。

有効無収率の推計については以下に示す方法から適切なものを選定します。基本的には、実績最終年度(H29)一定値を用いるものとし、近年の変動が大きく実績最終年度の値を用いるのが適切ではないと判断した場合は、近年 5 ヵ年、10 ヵ年平均から選定します。

- · 実績最終年度(H29)一定値
- ・近年5ヵ年、10ヵ年平均

#### ④一日平均給水量の推計

一日平均給水量は〔有収水量推計値÷有収率推計値〕で算出します。

#### ⑤負荷率の推計

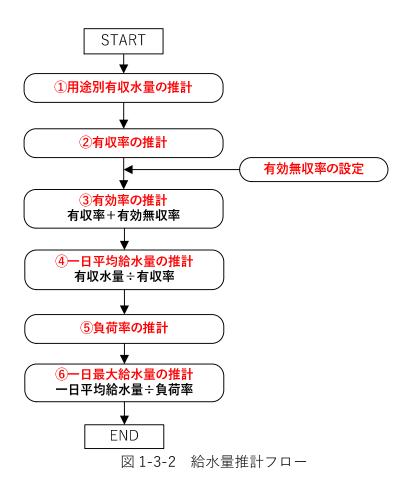
〔一日平均給水量/一日最大給水量〕で計算される負荷率の将来値は、基本的には 実績最小値を用います。

実績最小値が他の年度と比較して異常値と判断される場合は、2番目に小さな値を 採用します。

- · 実績最小値
- ・2番目に小さな実績値(異常値の場合)

## ⑥一日最大給水量の推計

一日最大給水量は、〔一日平均給水量推計値÷負荷率推計値〕で算出します。



## 3) 時系列傾向分析

給水人口及び給水量の推計で使用される時系列傾向分析について、概要と留意点を以下に説明します。

## ①時系列傾向分析の概要

時系列傾向分析は、人口の時系列的な傾向を分析し、単一方式からなる傾向曲線に当てはめ将来の人口を予測する方法であり、時間を説明変数とする比較的簡単な予測方法として幅広く使用されています。

水道施設設計指針に示されている推計式を表 1-3-1 に示します。

式名称 推計式 式の傾向 適用性 年平均増減数式 同じ割合の数が増減する 直線的に増加又は減少する場合 y = ax + b相当の期間同じ増減率を持続している場  $y = y_0(1+r)^x$ 年平均増減率式 同じ増減率が継続する 飽和値Kに漸近する上方漸近 修正指数曲線式  $y = K - ab^x$ 増加傾向時にある場合 飽和値Kに漸近する下方漸近  $y = K + ab^x$ 逆修正指数曲線式 減少傾向時にある場合 線である 増加又は減少を続け、変化率 増加又は減少を続け、変化率が年とともに べき曲線式  $y = Ax^a$ の経過とともに増加又は減少を 増加又は減少を続ける場合 続ける 無限年前に一定値、年月の経 過とともに漸増し、中間の増加  $y = K/(1 + e^{(a-bx)})$ ロジスティック曲線式 率が大きくその後増加率が減 増加傾向にある場合 少し、無限年後に飽和に達す る。 無限年前に一定値、年月の経 過とともに漸減し、中間の減少  $y = c - (c - K)/(1 + e^{(a-bx)})$ 率が大きくその後減少率が減 逆ロジスティック曲線式 減少傾向にある場合 少し、無限年後に飽和に達す

表 1-3-1 時系列傾向分析の推計式

y:推計年度の値、y0:基準年度の値、x:基準年からの経過年数に対応する値

A,a,b,c,r: 定数、e: 自然対数の底、K: 飽和値(収束値)

水道施設設計指針 2010 P28

#### ②時系列傾向分析を用いる場合の留意点

時系列傾向分析は近年 10 ヵ年の実績から将来 10 ヵ年程度を推計する場合に用いられることが多く、50 年先などの長期予測を行う場合において、年平均増減数式、年平均増減率式などを用いる場合に数値が小さくなりすぎる、またはマイナス値になる場合があるため、その場合は相関が高い場合でも採用できません。

本推計では、実績値が減少傾向の場合も多く、飽和値の設定が必要となる逆修正指数曲線式やべき曲線式、逆ロジスティック曲線式などを用いる場合が多くなります。

各推計において必要となる飽和値については、上限の飽和値を実績最大値の2倍とし、下限飽和値を〔H29 実績値×(R50 行政区域内人口推計値/H29 行政区域内人口実績)〕とします。

生活用水原単位については、世帯人員の減少により増加傾向の実績となる場合が多くなります。生活用水原単位の飽和値については、図 1-3-3 に示すように平成 20 年度から平成 29 年度の上水道事業の平均の推移が近年 10 ヵ年で約 8 祝増加していることから、今後 10 年間程度は同様の増加傾向が続くことを想定し、実績最大値+10 祝/人・日を飽和値として設定します。



図 1-3-3 生活用水原単位の平均の推移

※「北海道の水道」に示される実績より北海道内の上水道事業の〔生活用水量÷給水人口〕を計算した実績値(用途別水量がない事業者を除く)

# 1.4 更新需要の推計方法

ここでは、更新需要の推計に使用するデータと推計方法について整理します。

## 1.4.1 更新需要の推計の目的

多くの水道事業は、これまで経験したことのない大規模更新・再構築の時期を迎えようとしています。しかしながら、現状は、人口減少に伴い給水収益の大幅な増加が見込まれない中、更新投資額が減少傾向にあり、施設の急速な老朽化や財政状況の悪化が懸念されています。

このような中、水道事業を持続可能なものとするためには、中長期的な視点に立って、 技術的な知見に基づいた施設整備・更新需要の見通しについて検討し、着実な更新投資 を行う必要があります。

そこで、厚生労働省健康局水道課「水道事業におけるアセットマネジメント(資産管理)に関する手引き」の考え方にしたがって、令和 50 年度(2068 年度)までの更新需要の推計を行います。

## 1.4.2 更新需要の推計にあたって

更新需要の推計は図 1-4-1 に示すフローに基づき、法適用、法非適用の各事業者において、「決算統計」や「水道統計」、「水道事業の再構築に関する施設更新費用算定の手引き」などを用いて一律の条件のもとに更新需要を推計します。

なお、一部の事業者からは、独自に更新需要を推計したアセットマネジメント検討の データ提供を受けており、これらの提供データについては中身を確認の上、本検討にお ける推計結果と比較分析を行います。

#### 資産額の設定

資産額の設定 (取得価格ベース) 1 H29償却資産額(法適用) S49~H29の建設改良費(法非適用)

#### 管路資産と管路以外の資産の分類

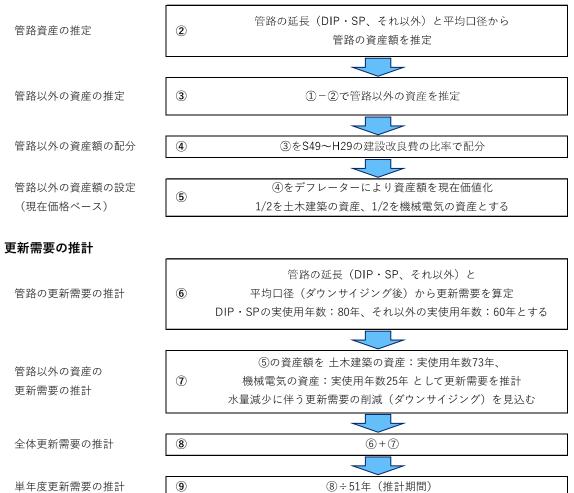


図 1-4-1 更新需要の推計フロー

## 1.4.3 更新需要の推計に使用するデータ

塩ビ管の更新単価(千円/m)

ポリエチレン管の更新単価(千円/m)

更新需要の推計には、現在の資産を把握できるデータが必要です。具体的には、年度 別・資産分類別の資産取得価格が必要となります。

一方、「決算統計」から把握できるデータは、法適用事業の場合、償却資産額(現在 所有している減価償却の対象となる資産の総額)のみであり、年度別・資産分類別の資 産額を把握することはできません。また、法非適用事業では、償却資産額も把握できま せん。

このことから、表 1-4-1 に示すデータを使用し、1.4.4 に示す手順で年度別、資産分類別(管路、管路以外)の資産額を推計します。

全体の資産額に関する資料 出典 事業区分 償却資産額(千円) 決算統計 法適用のみ 建設改良費 S49~H29 決算統計 法適用・法非適用 (千円) 管路資産の推定に関する資料 出典 事業区分 配水管延長 (m) 水道統計 法適用・法非適用 管種別配水管延長 (m) 水道統計 法適用・法非適用 配水管容量(m³) 水道統計 法適用のみ ダクタイル鋳鉄管の更新単価(千円/m) 更新費用算定の手引き※ 法適用・法非適用

表 1-4-1 更新需要の推計に使用するデータ

更新費用算定の手引き※

更新費用算定の手引き※

法適用・法非適用

法適用・法非適用

<sup>※「</sup>更新費用算定の手引き」:水道事業の再構築に関する施設更新費用算定の手引き(平成 23 年 12 月 厚生労働省健康局水道課)

## 1.4.4 年度別、資産分類別(管路資産、管路以外の資産)の資産額の推計方法

## 1) 償却資産額の作成

## ①法適用事業の資産額

法適用事業については、「決算統計」に示される償却資産額(減価償却前の償却資 産額)を用います。

## ②法非適用事業の資産額

法非適用事業の場合、償却資産額が存在しないため、過去の「決算統計」から建設 改良費を抽出し、その建設改良費の累計額を償却資産額とします。

「決算統計」に関しては、総務省でデータベース化されている昭和 49 年度以降のデータを使用します。(昭和 44 年度以降のデータを抽出し使用可能なものは昭和 49 年度以降のデータと判断した)

なお、法適用事業について、同様の方法で建設改良費の累計額を算出し、償却資産額と比較することで、建設改良費の累計額の妥当性を検証します。

## 2) 年度別・資産分類別の資産額の推計

償却資産データから年度別・資産分類別の資産額を推計します。 具体的な手順は以下のとおりです。

## ①資産分類の設定

厚生労働省健康局水道課「水道事業におけるアセットマネジメント(資産管理)に 関する手引き」にしたがい、管路と管路以外に分類します。

## ②年度別資産額の推計

年度別資産額は毎年度の建設改良費を用いて次式で推計します。 N年度の資産取得額=償却資産額×N年度の建設改良費÷建設改良費累計額 (S49~H29)

## ③年度別管路延長の推計

年度別管路延長は毎年度の建設改良費を用いて次式で推計します。 N年度の管路延長=管路総延長×N年度の建設改良費÷建設改良費累計額 (S49~H29)

## ④年度別・資産分類別の資産取得額の推計

②年度別資産額と③年度別管路延長を用いて次式で推計します。

N年度の管路の資産取得額 = N年度の管路延長×延長 1m 当たり単価 N年度の管路以外の資産取得額 = N年度の資産取得額 — N年度の管路の資産取得額

④に示すN年度の管路の資産額を計算するためには「管路延長 1m 当たり単価」を設定する必要があります。

「延長 1m 当たり単価」は、表 1-4-2 の設定条件①、表 1-4-3 の設定条件②により 管路の平均口径や使用する費用関数の式を設定します。

表 1-4-2 年度別・資産分類別の資産額の推定にあたっての設定条件①

項目	設定内容
管路総延長	平成 29 年度水道統計データを使用します。
	○厚生労働省健康局水道課「水道事業の再構築に関する施設更
	新費用算定の手引き」の費用関数を用いて算出します。
	○費用関数の説明変数である口径は、「各水道事業の配水管平
	均口径(配水管容量と配水管延長より計算)」を使用します。
	○管路の取得価格に用いる更新単価は、以下の理由により各事
	業者の平成 29 年度の管種別布設延長からダクタイル鋳鉄管・
	鋼管(以降、DIP・SP)と DIP・SP 以外の管路の比率を算出
	し、ダクタイル鋳鉄管の単価(図 1-4-3(1))と塩ビ管の単
	価(図 1-4-3(2))の比率に応じて算出した想定単価を採用
	します。
	・北海道の水道事業の管種構成(H29)は、ダクタイル鋳鉄管
管路延長 1m	41%、硬質塩化ビニル管 41%、ポリエチレン管 14%で鋼管
当たり単価	他は 4%(鋼管 2%、その他 2%)となる。(図 1-4-2)
	・水道用ポリエチレン管の規格が定まる前は、ダクタイル鋳
	鉄管と硬質塩化ビニル管の2つの管種がほとんどを占めて
	いたと考える。
	・なお、一部の埋設管、添架管、推進部などではダクタイル
	鋳鉄管の代わりに鋼管を使用しているため、鋼管に関して
	はダクタイル鋳鉄管に含める。
	○なお、過去の延長 1m 当たり単価については、国土交通省「建
	設工事費デフレーター」を用いて、布設当時の単価に補正し
	ます。
	○図 1-4-4 に、デフレーターで補正した、口径 100mm の布設年
	度別の1m当たり単価を示します。

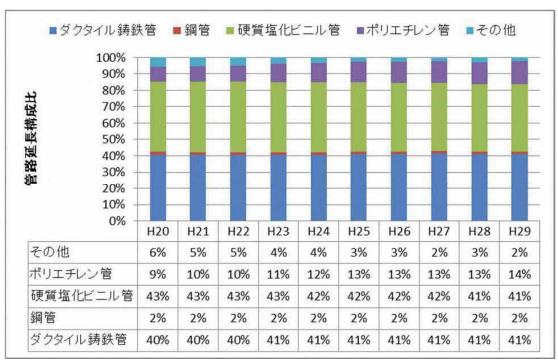


図 1-4-2 北海道の水道(上水道及び簡易水道)の管種別構成比 「水道統計」より

適用範囲:開削工事一式(m 当たり工事費、諸経費及び消費税込)、 ダクタイル鋳鉄管(非耐震継手)、車道、昼間施工

Y m当たり工事費(千円/m) 税込み

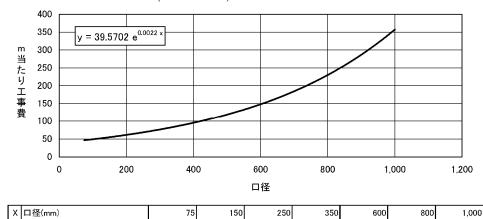


図 2-77 費用関数(開削工、一式)

55

148

230

357

図 1-4-3 (1) 費用関数 (ダクタイル鋳鉄管 (非耐震)、車道、昼間) 「水道事業の再構築に関する施設更新費用算定の手引き」より

適用範囲:開削工事一式(m 当たり工事費、諸経費及び消費税込)、硬質塩化ビニル管、 車道、昼間施工

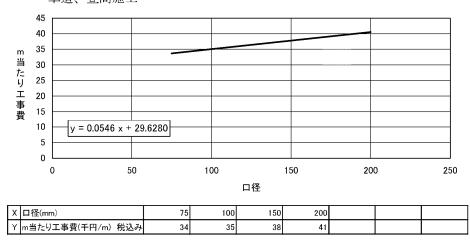


図 2-78 費用関数(開削工、一式)

図 1-4-3 (2) 費用関数 (硬質塩化ビニル管、車道、昼間) 「水道事業の再構築に関する施設更新費用算定の手引き」より

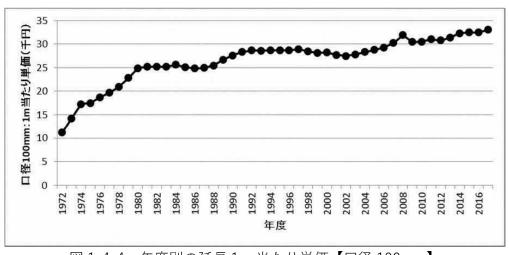


図 1-4-4 年度別の延長 1m 当たり単価【口径 100mm】

表 1-4-3 年度別・資産分類別の資産額の推定にあたっての設定条件②

項目	設定内容					
	○上水道事業は、「平成 29 年度水道統計」のデータを使用して					
	各水道事業の配水管平均口径を算出し使用します。					
各水道事業の配 水管平均口径	○簡易水道事業は、「平成 29 年度水道統計」のデータから算出					
	することができません。そのため、全国の上水道事業の実績					
	一日最大配水量 5,000m³/日以下の事業者の配水管平均口径の					
	平均 117mm(図 1-4-5)を考慮し、簡易水道事業の平均口径					
	を 100mm と設定します。					

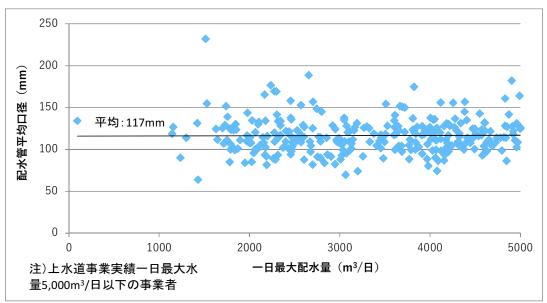


図 1-4-5 1日最大配水量と配水管平均口径の関係 (実績一日最大配水量 5,000m³/日以下の事業者)

表 1-4-4 年度別・資産分類別の資産額の推定にあたっての設定条件③

を は ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・	が述の方法で管路と管路以外の資産額を計算した結果、管路 の資産額が資産額全体を上回る場合があります。その原因と ては、以下のものが考えられます。 布設当時の延長 1m 当たりの実際の単価が前述の方法で推定 した単価よりも安価であった。 ・法非適用事業の場合、他事業から移管された水道施設等が あり、過去の建設改良費だけではすべて把握できない場合がある。 また、決算統計データから作成した北海道の法適用事業の施 設別資産額の構成比は図1-4-6のとおりです。 ・管路以外の資産が大半である浄水施設とその他施設の割合 は、資産額全体の22%に相当します。 図1-4-7に示すように、水道事業毎にみるとその割合は異なっており、平均生の(標準偏差)は7~37%となっています。 なお、近似曲線は事業規模にかかわらず約20%のラインとなっており、配水管平均口径とは異なり、1日最大配水量との関係はありません。 一方、管路資産>資産額全体となる事業者は、「浄水場がない」「消毒のみ、緩速ろ過などの費用負担の少ない施設である」などで管路以外の資産額が小さい事業者が多いことが想 に見込む恐れがあります。 以上のことを踏まえ、本検討では、前述の施設別資産額の構 な比を踏まえ、施設が少ない事業者においても最小で7%程度 をに見込む恐れがあります。 以上のことを踏まえ、本検討では、前述の施設別資産額の構 などで管路以外の資産を過 などで管路以外の資産額が小さい事業者において7%程度 をはあるものと考え、7%+ なとして資産額の10%を管路以 の資産として計上します。 はお、資産額の10%とする場合でも、総資産額は〔管路資産 (>資産額全体) +資産額の10%〕となり、全体の資産が過

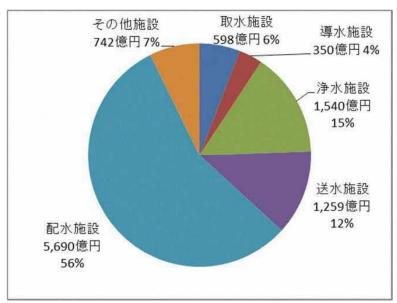


図 1-4-6 北海道の法適用事業の施設別資産額の構成比(平成 29 年度実績)

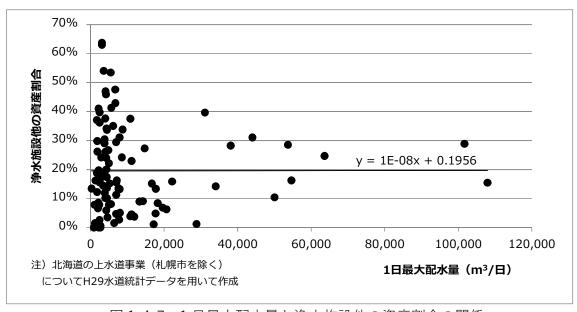


図 1-4-7 1日最大配水量と浄水施設他の資産割合の関係

## 3) 年度別・資産分類別の資産額の推定のポイント

年度別・資産分類別の資産額の推定のポイントを整理します。

## ①総資産額の推定

- 法適用事業は償却資産(現有資産の取得価格の総額)、法非適用事業は昭和 49 年度以降の建設改良費の積み上げをベースとします。(総務省においてデ ータベース化されている S49 以降のデータを利用)
- 法適用事業については、償却資産の額を昭和 49 年度以降の建設改良費の割合で振り分け、デフレーターにより平成 29 年度の価格に換算します。 法非適用事業については昭和 49 年度以降の建設改良費をデフレーターにより 平成 29 年度の価格に換算します。

## ②管路資産と管路以外の資産(構造物及び設備)の分類

● 総資産額を管路資産と管路以外の資産に分類します。(アセットマネジメント 検討の手引きに基づく)

## 総資産額=管路資産額+管路以外の資産額

- 管路については、水道統計から管路の総延長、配水管容量などのデータが得られるため、平均口径を算出し、平均口径に対する単価×管延長にて管路の資産額を算定します。
- 平均口径に対する単価は「更新費用算定の手引き」に示される単価を用います。 単価については、表 1-4-2 の設定条件①に示すように DIP・SP の延長に対し ては DIP の更新単価、その他管種(主に VP・PP)の延長に対しては VP の単 価を用いるもとして、管種別の布設割合から単価を設定します。

#### ③管路資産>総資産額となった場合の対応

- 平均口径のm単価×管路延長で試算した管路資産の額が、①で推定した総資産額を上回る場合があります。
- この場合、総資産額の10%を管路以外の資産額とします。 10%の根拠は表1-4-4の設定条件③に示すとおりです。10%が小さいことも懸念されますが、管路資産>総資産額となる事業者は、「浄水場がない」「消毒のみ、緩速ろ過などの費用負担の少ない施設である」などで管路以外の資産額が小さい事業体が多いことが想定されます。
- 管路の資産額+管路以外の資産額は①で推定した総資産額を上回るため過小 評価とはなりません。

## 1.4.5 更新需要の推計方法

1.4.4 で推定した年度別・資産分類別の資産額を用いて、管路と管路以外に分類して更新需要を推計します。

なお、本検討では資産の延命化や将来の水需要の減少を考慮した管路や施設のダウンサイジングを見込むものとして更新需要を推計しています。

## 1) 管路の更新需要の推計

管路の更新需要は、平成 29 年度現在の管路総延長に延長 1m 当たり単価を乗じて推計します。

管路の更新需要 = 管路総延長×延長 1m 当たり単価

ここで、延長 1m 当たり単価については、前記の管路の資産額の推定と同様、厚生労働省健康局水道課「水道事業の再構築に関する施設更新費用算定の手引き」の費用関数を用いて算出します。

各事業者の平成 29 年度の管種別布設延長をもとに、DIP・SP と DIP・SP 以外の管路に分類し、DIP・SP の更新対象延長にダクタイル鋳鉄管の単価(図 1-4-9)、DIP・SP 以外の更新対象延長にポリエチレン管の単価(図 1-4-10)乗じて更新需要を算定します。

DIP・SP をダクタイル鋳鉄管に更新、DIP・SP 以外をポリエチレン管に更新するという考え方となります。

ポリエチレン管の単価を用いた理由は、図 1-4-2、図 1-4-8 に示すように近年では耐 震化を目的とし、塩ビ管の布設替えの管種としてポリエチレン管(融着継手)が用いら れることが多いためです。

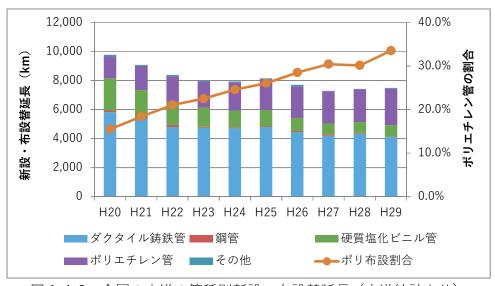


図 1-4-8 全国の水道の管種別新設・布設替延長(水道統計より)

適用範囲:開削工事一式(m 当たり工事費、諸経費及び消費税込)、 ダクタイル鋳鉄管(耐震継手)、車道、昼間施工

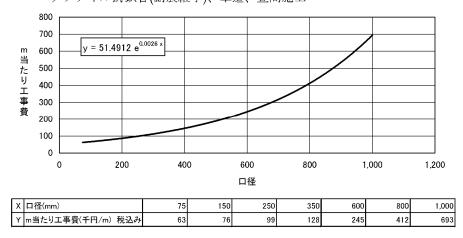
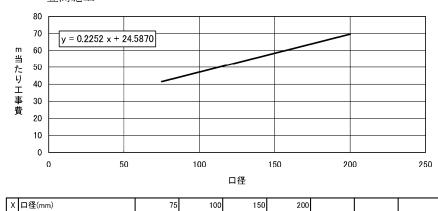


図 2-75 費用関数(開削工、一式)

図 1-4-9 費用関数 (ダクタイル鋳鉄管 (耐震継手)、車道、昼間) 「水道事業の再構築に関する施設更新費用算定の手引き」より

適用範囲: 開削工事一式(m 当たり工事費、諸経費及び消費税込)、ポリエチレン管、車道、 昼間施工



 Y m当たり工事費(千円/m) 税込み
 41
 47
 58
 70

図 2-79 費用関数(開削工、一式)

図 1-4-10 費用関数 (ポリエチレン管、車道、昼間) 「水道事業の再構築に関する施設更新費用算定の手引き」より

なお、この費用関数は消費税 5%込みであることから、消費税 10%に改めた費用を用いて推定します。

## ①更新周期の設定

「アセットマネジメント簡易支援ツール 厚生労働省」では、下表に示す実使用年数の設定例があり、設定の上限値は管種別にダクタイル鋳鉄管が80年、塩ビ管やポリエチレン管は60年となっています。

このことから、ダクタイル鋳鉄管・鋼管の実使用年数を 80 年、それ以外を 60 年と 設定します。

更新基準の初期設定 (法定耐用年数)			to by the interest of the		
	(法定耐用年数)		事故率、耐震性能	レベル	レベル
	]		を考慮した更新基 準としての一案**	1	2
は含まない)		40年~50年	50年	×	×
*手を有する			80 年	0	0
手等を有するもののう る		60 年~ 80 年	70年	0	注 1)
・不明なものを含む)		,	60 年	0	×
		40 年~	70 年	0	0
のを含む)		70 年	40 年	_	_
		40年	40 年	×	×
/グ継手等を有する)		10 5	60 年	0	注 2)
手等を有する)	40年		50 年	0	×
外・不明なものを含む)		60 年	40 年	×	×
		40 年	40 年	-	-
		40 年	40 年	_	-
ポリエチレン管 (高密度、熱融着継手を有する)		40 年~	60 年	0	注 3)
ポリエチレン管 (上記以外・不明なものを含む)			40 年	0	×
ステンレス管 耐震型継手を有する			60 年	0	0
ステンレス管(上記以外・不明なものを含む)			40 年	_	_
を含む)		40 年	40 年	_	_
一緒 手 ス・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	手を有する 等を有するもののうる ・不明なものを含む) のを含む) が継手等を有する) 手等を有する) ・不明なものを含む) ・不明なものを含む) 不明なものを含む) 有する 明なものを含む) を含む)	手を有する ・等を有するもののうる ・不明なものを含む) のを含む) グ継手等を有する) 手等を有する) ・不明なものを含む) 不明なものを含む) 不明なものを含む) 有する 明なものを含む) を含む)	#手を有する *等を有するもののうる。 *不明なものを含む)	は含まない)     40年~50年     50年       近季を有するもののうち     60年~     70年       ・不明なものを含む)     60年     40年~     70年       りを含む)     40年~     40年     40年       少継手等を有する)     40年     40年     40年       上等を有する)     60年     40年     40年       小不明なものを含む)     40年     40年     40年       基融蓄継手を有する)     40年     40年     40年       本の年     40年     40年     40年       40年     40年     40年     60年       40年     60年     60年     60年       60年     40年     60年     60年       60年     40年     40年     40年       40年     40年     40年     40年       40年     60年     40年     40年       40年     40年     40年     40年       40年     4	***

表-4 管路の更新基準(実使用年数)の設定例

「アセットマネジメント簡易支援ツール 厚生労働省 より

## ②令和50年度(2068年度)までの更新需要(総額)の推計

更新需要(総額)は管種別の実使用年数を考慮し、更新対象延長を DIP・SP が 51 年/80 年、DIP・SP 以外が 51 年/60 年として次式で計算します。 (51 年は H30 から R50 までの推計期間)

DIP・SP の更新需要 = DIP・SP 延長×延長 1m 当たり DIP・SP 単価×51 年/80 年 DIP・SP 以外の更新需要 = DIP・SP 以外延長×延長 1m 当たりポリエチレン管単価×51 年/60 年

## ③令和50年度(2068年度)までの年度別更新需要の推計

後述の収支見通しを検討するにあたり、経営の安定化を図るためには年度別更新需要が平準化していることが望ましいといえます。

<sup>\*</sup> 平成18年度管路の耐震化に関する検討会報告書、平成19年3月 注1)~注3)は、検討会報告書を参照

<sup>\*\*</sup> 事故率及び耐震性能を考慮した設定の例ですので、管路の布設環境(地質、土壌の腐食性、ポリエチレンス リーブの有無等)、管種別の布設時期、漏水事故実績等、事業体の実情を踏まえた設定を心がけてください。

このことから、令和 50 年度(2068 年度)までの更新需要(総額)を推計期間(51年間)で除した値を、年度別更新需要とします。

## 2) 管路以外の更新需要の推計

管路以外の更新需要は、前記で推定した管路以外の資産額を国土交通省「建設工事費 デフレーター」を用いて、平成29年度価格に換算したものとします。

## ①更新周期の設定

管路以外については、建築構造物、土木構造物や機械・電気設備などの資産があり、 各資産により耐用年数が異なります。

更新周期の設定にあたり、図 1-4-11 に示す厚生労働省からの公表資料を参考とし、 管路以外の資産の 1/2 を土木・建築資産、残りの 1/2 を機械・電気資産とします。

なお、図 1-4-11 に示す全国の水道施設の更新費の推計結果のグラフから 2016 年までの数値を読み取ると、土木・建築が約 132 千億円、設備が約 105 千億円となります。

全国の水道施設の更新費の推計結果 ○ 水道事業者等から収集した現有資産の取得年度、取得額等の情報をもとに、適切な維持・修繕を実施

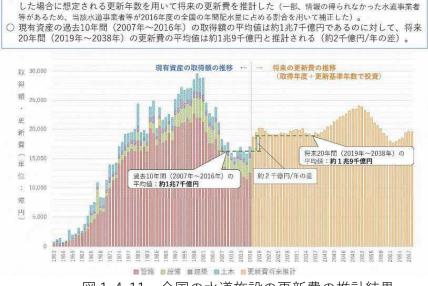


図 1-4-11 全国の水道施設の更新費の推計結果 厚生労働省ホームページより

https://www.mhlw.go.jp/content/10601000/000476640.pdf

更新周期については、「アセットマネジメント簡易支援ツール 厚生労働省」の「実使用年数に基づく更新基準の設定例」より、土木・建築資産は 73 年で更新(令和 50 年度までに 73 年を超過する資産を更新)、機械・電気は 25 年で更新(推計期間中に 2.04 回)するものとします。

#### 〇 土木

取組状況調査において、タイプ4またはタイプ3のアセットマネジメントを実施している水道事業者等では、65年~90年での更新を設定しています。また、土木構造物の更新実績については、関西水道事業研究会における調査事例<sup>1)</sup>があり、平均使用年数は73年です。

土木構造物については、例えば、実使用年数を73年と設定することが一案として考えられます。

#### 〇 設備類(電気、機械、計装)

取組状況調査において、タイプ4またはタイプ3のアセットマネジメントを実施している水道事業者等では更新基準を表-2の設定が行われています。

また、設備類は更新サイクルが短いため、更新実績のデータが蓄積されています。設備類の 更新実績については、(公社)日本水道協会<sup>2)</sup>、(公財)水道技術研究センター<sup>3)</sup>、関西水道事業研究会<sup>1)</sup>における調査事例があり、平均使用年数は表-3のとおりです。

設備類については、平均使用年数から、例えば、電気 25 年、機械 24 年、計装 21 年と設定することが一案として考えられます。

「アセットマネジメント簡易支援ツール (厚生労働省) 実使用年数に基づく更新基準の設定例 より

## ②令和 50 年度(2068 年度)までの更新需要(総額)の推計

更新需要(総額)は工種別の実使用年数を考慮して次式で計算します。

なお、法非適用事業の機械・電気の資産については、S49 から H29 までの 44 年間の建設改良費の積み上げ額を用いて推定するため、実使用年数を 25 年と設定する場合には 44 年間の積上げ建設改良費の一部に、既に存在しない資産(更新前の資産)に係る費用が含まれることとなります(例えば、S49 年に設置したものを H11 年に更新)。

このため、機械・電気資産の更新需要は、管路以外の資産の合計値の 1/2 に(25 年/44 年)を乗じて、建設改良費に含まれる更新前の資産(除却資産)にかかる費用分を除くものとします。

なお、上水道事業等法適用事業については償却資産額をベースとしているため除却分が考慮されています。

土木・建築資産の更新需要=1995年※以前の管路以外の資産の合計値の1/2

機械・電気資産の更新需要(法適)=管路以外の資産の合計値の1/2×(51年/25年)

機械・電気資産の更新需要(法非適)=管路以外の資産の合計値の1/2

× (25年/44年) × (51年/25年)

※令和 50 年度 (2068 年度) までに前述の土木・建築資産の耐用年数である 73 年を経過する資産は 1995 年以前に取得した資産であるため。

## ③令和50年度(2068年度)までの年度別更新需要の推計

管路と同様に平準化したものとし、令和 50 年度 (2068 年度) までの更新需要 (総額) を計画期間 (51 年間) で除した値を、年度別更新需要とします。

## 3) 施設・管路口径のダウンサイジングの方法

水需要の減少に応じて施設・管路口径のダウンサイジングを見込みます。

## ①水道施設のダウンサイジング

使用水量の減少に応じて、更新需要が減少するものと想定します。

但し、使用水量は段階的に減少するので、令和 50 年度の水量を前提とした更新費用 は過小評価となります。

このことから、水需要の減少に応じて、段階的に更新需要が削減するものとします。 一方、経営の安定性から、更新需要の平準化が望ましいため、51 年間で平準化され た費用とし、施設ダウンサイジングの対象水量、水量減少率を以下のように設定します。

#### ダウンサイジング対象水量

= (H29 実績一日最大給水量+ R50 計画一日最大給水量) /2

#### 水量減少率

=ダウンサイジング対象水量÷H29 実績一日最大給水量

水量減少率=ダウンサイジング率(工事費減少率)とならないため、「アセットマネジメント簡易支援ツール」を用いて、施設規模別の水道施設の概算工事費を算出し、施設規模と概算工事費の関係を整理します。

表 1-4-5、表 1-4-6、図 1-4-12 に示すように  $1,000 \,\mathrm{m}^3/\mathrm{H}\sim 10,000 \,\mathrm{m}^3/\mathrm{H}$  の施設規模で試算すると、水量減少率が 50%でダウンサイジング率が 82.6%、水量減少率が 10%で 69.7% となります。

X110 %版//////////// 10,000 10,000 // (1)							
施設規模	概算工事費(千円)						
$(m^3/日)$	合計	取水施設	浄水施設	送水施設	配水池		
1,000	2,338,420	434,342	1,458,907	264,975	180,196		
2,000	2,446,525	443,648	1,509,672	271,344	221,862		
3,000	2,554,555	452,954	1,560,362	277,712	263,527		
4,000	2,662,528	462,260	1,610,995	284,081	305,193		
5,000	2,770,453	471,566	1,661,580	290,449	346,858		
6,000	2,885,671	480,872	1,719,458	296,818	388,524		
7,000	3,000,856	490,178	1,777,303	303,186	430,189		
8,000	3,116,011	499,484	1,835,118	309,555	471,855		
9,000	3,231,142	508,790	1,892,909	315,923	513,520		
10,000	3,355,838	518,096	1,960,265	322,292	555,186		

表 1-4-5 施設規模別概算工事費(1,000~10,000m³/日)

耒 1-/1-6	10.000m³/日を100%とした場合の概算工事費の	カル家
तर 1-4-0	- 10.000111 / 日で 100 /0 こした物口の豚昇工事員の	ノル学

施設規模	10,000m³/日を100%とした場合の各概算工事費の比率(%)					
$(m^3/\boxminus)$	合計	取水施設	浄水施設	送水施設	配水池	
1,000	69.7%	83.8%	74.4%	82.2%	32.5%	
2,000	72.9%	85.6%	77.0%	84.2%	40.0%	
3,000	76.1%	87.4%	79.6%	86.2%	47.5%	
4,000	79.3%	89.2%	82.2%	88.1%	55.0%	
5,000	82.6%	91.0%	84.8%	90.1%	62.5%	
6,000	86.0%	92.8%	87.7%	92.1%	70.0%	
7,000	89.4%	94.6%	90.7%	94.1%	77.5%	
8,000	92.9%	96.4%	93.6%	96.0%	85.0%	
9,000	96.3%	98.2%	96.6%	98.0%	92.5%	
10,000	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	

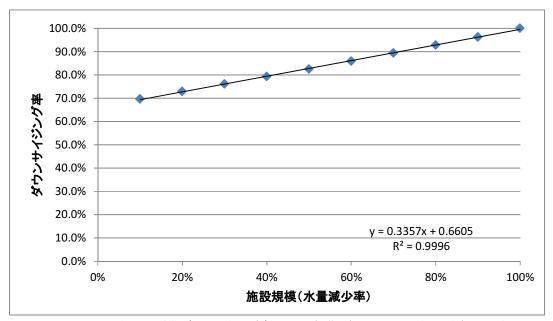


図 1-4-12 施設規模(水量減少率)と工事費ダウンサイジング率の関係  $(1,000\sim10,000 \text{m}^3/\text{日})$ 

表 1-4-7、表 1-4-8、図 1-4-13 に示すように  $10,000 \,\mathrm{m}^3/\mathrm{H}\sim 100,000 \,\mathrm{m}^3/\mathrm{H}$  の規模で試算すると、水量規模が 50%で事業費が 56.9%、水量規模が 10%で 22.8%と  $1,000 \,\mathrm{m}^3/\mathrm{H}\sim 10,000 \,\mathrm{m}^3/\mathrm{H}$  の規模と比較すると水量の減少に対する事業費の削減効果が大きくなります。

表 1-4-7 施設規模別概算工事費 (10,000~100,000m³/日)

施設規模	概算工事費(千円)						
(m³/日)	合計	取水施設	浄水施設	送水施設	配水池		
10,000	3,355,838	518,096	1,960,265	322,292	555,186		
20,000	4,601,969	611,156	2,632,996	385,977	971,841		
30,000	5,847,202	704,216	3,304,830	449,662	1,388,496		
40,000	7,112,616	797,276	3,996,843	513,347	1,805,151		
50,000	8,377,703	890,336	4,688,530	577,032	2,221,806		
60,000	9,642,554	983,396	5,379,981	640,717	2,638,461		
70,000	10,907,226	1,076,456	6,071,253	704,402	3,055,116		
80,000	12,171,757	1,169,516	6,762,384	768,087	3,471,771		
90,000	13,436,173	1,262,576	7,453,400	831,772	3,888,426		
100,000	14,716,472	1,355,636	8,160,299	895,457	4,305,081		

表 1-4-8 100,000m³/日を 100% とした場合の概算工事費の比率

施設規模	100,000m³/日を100%とした場合の各水量の比率(%)							
$(m^3/\exists)$	合計	取水施設	浄水施設	送水施設	配水池			
10,000	22.8%	38.2%	24.0%	36.0%	12.9%			
20,000	31.3%	45.1%	32.3%	43.1%	22.6%			
30,000	39.7%	51.9%	40.5%	50.2%	32.3%			
40,000	48.3%	58.8%	49.0%	57.3%	41.9%			
50,000	56.9%	65.7%	57.5%	64.4%	51.6%			
60,000	65.5%	72.5%	65.9%	71.6%	61.3%			
70,000	74.1%	79.4%	74.4%	78.7%	71.0%			
80,000	82.7%	86.3%	82.9%	85.8%	80.6%			
90,000	91.3%	93.1%	91.3%	92.9%	90.3%			
100,000	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%			

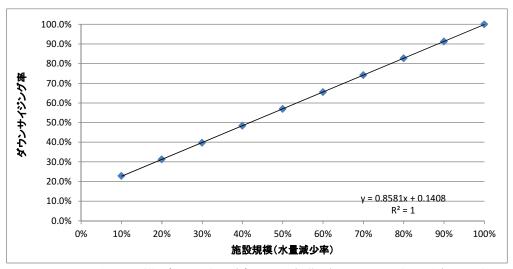


図 1-4-13 施設規模(水量減少率)と工事費ダウンサイジング率の関係 (10,000~100,000m³/日)

これらの結果から、施設のダウンサイジングはダウンサイジング対象水量 10,000m<sup>3</sup>/日未満と 10,000m<sup>3</sup>/日以上に分類してダウンサイジング率を以下の式にて計算します。

ダウンサイジング対象水量  $10,000 \text{m}^3/$ 日未満 ダウンサイジング率 =  $0.34 \times ($ 水量減少率) + 0.6605 (図 3-3-12 近似式より)

ダウンサイジング対象水量  $10,000 \text{m}^3/$ 日以上 ダウンサイジング率 =  $0.86 \times$  (水量減少率) + 0.1408 (図 3-3-13 近似式より)

## ②管路口径のダウンサイジング

段階的な更新需要の削減を想定し、51年間で費用を平準化します。

平準化した費用の平均口径は「51 年間の一日最大給水量の平均」を用いて、現在の配水能力を確保できる条件で算出します。

具体的には、以下の計算例に示すように現状の平均口径と一日最大給水量から現状の管路の動水勾配を算出し、動水勾配を一定\*として「51 年間の一日最大給水量の平均」水量に対する平均口径を算出しダウンサイジング後の口径とします。

※動水勾配とは管路の単位長さ当たりの損失水頭を示します。流量、口径、流速係数などから計算される ものであり、将来的に流量が減少した場合に動水勾配を一定に保つ口径を選定することにより給水区域 内の水圧を確保するものとしています。

#### 計算例

配水管平均口径:118mm

H29 実績一日最大給水量: 5.654m³/日

R50 計画一日最大給水量:651m3/日

51年間の一日最大給水量の平均=  $(5.654+651) \div 2=3.153$ m<sup>3</sup>/日

ヘーゼンウィリアムス式より H29 平均動水勾配

 $Hf \ = \ 10.666 \ \times \ C^{\text{-1.85}} \ \times \ Q^{\text{1.85}} \ \times \ D^{\text{-4.87}} \ \times \ L$ 

 $=10.666 \times 110^{-1.85} \times (5.654/86.400)^{-1.85} \times (0.118)^{-4.87}$ 

=0.38

動水勾配一定とする場合の R50 平均口径

D=(  $(5,654/86,400)^{-1.85} \times (0.118)^{-4.87}$ )  $/((3,153/86,400)^{1.85}))^{(1/-4.87)} \times 1,000 = 95 \text{mm}$ 

〔ダウンサイジング後の管路の更新需要=ダウンサイジング後の口径に対する更新 単価×更新対象延長〕として管路の更新需要についてダウンサイジングを見込むものと します。

# 1.5 収支見通しの推計方法

## 1.5.1 収支見通しの推計概要

水道事業者の将来の経営状況を把握するため、将来 51 年間(平成 30 年度から令和 5 0 年度)の収支見通しを推計します。収益的収支と資本的収支について将来値の推計を行い、その推計結果を用いて経営指標等の将来推移を計算し、経営面での課題の分析に使用します。

# 1.5.2 収支見通しの推計に使用するデータについて

#### 1) 収益的収支、資本的収支の実績値

収支見通しの基礎データとなる実績値は「決算統計(平成 20 年度から平成 29 年度)」 を用います。

## 2) 既往資産の償却予定額

過去に取得した資産の減価償却費および長期前受金戻入は、各事業体で計算した予定額を用います。

## 3) 既往発行債の償還予定額

過去に発行した企業債(法非適用事業においては地方債。以下同じ。)の償還計画および支払利息は、各事業体で計算した予定額を用います。

#### 4) 将来の建設改良費として使用する項目(更新需要)

将来の建設改良費は「1.4 更新需要の推計方法」に基づき設定した市町村別の更新 需要(平準化後)を用います。

## 5) 収支見通しの推計に間接的に使用する項目(将来水需要)

水道料金収入、動力費、薬品費等の水需要に応じて変動する項目の将来推計は、「3.2 給水人口及び給水量の推計方法」で求めた市町村別の水需要推計結果を基に算出します。

## 1.5.3 収支見通しの集計単位と推計項目

#### 1)集計単位

「決算統計(前項1))」および「各市町村で計算した将来の支払予定額(前項2) 3))」は上水道・簡易水道ごとに市町村単位で整理されており、同一市町村内に複数 の簡易水道事業が存在する場合でも市町村単位で推計を行います。

# 2) 収支見通しの推計項目

推計項目は、総務省 HP に掲載される「経営戦略ひな形様式(水道事業別添 1-2).xlsx」における法適用(収益・資本)、法非適用の各シートを参考に設定します。

表 1-5-1 に法適用事業、表 1-5-2 に法非適用事業のそれぞれの推計項目を示します。

表 1-5-1 収支見通し推計項目(法適用事業)

(法	適用	)			年		ß	支	(法	適用	)		年			度	Ę	
	区			分							区		5	}				
		1.	営	業	収	益		(A)		9	1.	企			当	<b>業</b>	our.	債
	収	(1)		料	金	1	収	入		資	2.	他	会		計	出	資	金
		(2)		受託	工事	収益		(B)	資	^	3.	他	会		計	補	助	金
	益	(3)		そ		の		他	^		4.	他	会		計	負	担	金
収		2.	営	業	外		収	益		本	5.	他	会		計	借	入	金
	的	(1)		補	_	助		金	-1-		6.	玉		道		県)	/ 1111 -	
		8			他会		補	助金	本	的	7.	固		資	産	売	却代	
	収	( AVANV			その		補	助金			8.	I	馬	1	Í		担	金
		(2)			期前		金	戻 入	SOUTH	収	9.	そ	98.00		0	D		他
益	入	(3)	1172-5	そ	27	の		他	的	2.0.261			計					(A)
		18	収		入	計	s	(C)		入			翌年			)越さ	•	(B)
		1.	営	22014/2014	業	費	- Water	用			れる		の財源					OUT AND
		(1)		職	員	給	与	131700	収			糸				- (B)		(C)
	収				基	本		給	į.	資	1.	建	Ē		75		良	費
的						能 給		付費		本	2.	企	業		債	償	還	金
		(0)		lan.	そ	σ	)	他	支	的	3.			長				
	益	(2)		経	ect.	USE .		費	7.0	支	4.	他	会	計	^	の	支出	
					動	ナ		費		出	5.	そ	=1		0	D		他
収	44				<u>薬</u>	品		費		14			틺					(D)
41	的				委	託		<u>費</u>										
					受	水		費	5									
	支				そ	<i>σ</i> ,		他										
	^	(3)		減	価	償	却		5									
支		2.	営	業	外		費	用										
	出	(1)		支	払		利	息										
	20,530	(2)		そ	3777	の		他										
		, , ,	支		出	計		(D)										
	経	常	損	益	- Charles	(C)-	(D)	(E)										
特		別		利		益		(F)										
特		別		損	9	失		(G)										
特	另		損	益		(F)-	(G)	(H)										
当结	F 度	純利	益 (	又は	純損:	失)	(E)	)+( <b>H</b> )										

表 1-5-2 収支見通し推計項目(法非適用事業)

(法	非適	用)			年				度		(法	非適	用)		ź	Ę.		E	芰		
	区			分									区			分					
		1.	営	業		収	孟	盐		(A)			1.	地			5	方			債
		(1)		料	8	金	収		入				2.	他	4	<u> </u>	計	補	В	h	金
	収	(2)		受	託	I	事	収	益			資	3.	他	至	<u>~</u>	計	借	,	٨	金
	益的	(3)		そ		Ø	0		他			資本的	4.	固	定	資	産	売	却	代	金
	収	2.	営	業	外	収	、主	<b>±</b>		(B)		収	5.	国	( =	都 道	府	県	) 補	助	金
	λ	(1)		他	会	計	繰	入	金		資		6.	I		事	1	ě	担		金
収		(2)		そ		0	0		他		本		7.	そ			(	カ			他
益		総	1	収	ả	益	(	A) +(	B)	(C)	的			資	本	的	47	7	λ	1	(F)
的収		1.	営		業		9	費		用	収支		1.	建		設	2	<b></b>	良		費
収支	収	(1)		職		員	給	32	与	費	文	資本	2.	地	方	債	13	Ď.	還	金	(H)
	益	(2)		そ		0	D		他			本	3.	他	会	計長	期	借	入返	逻	金
	的支	2.	営	業	外	費	月	Ħ				的支	4.	他	会	計	^	の	繰	出	金
	支	(1)		支		払	利	1	息			支出	5.	そ			(	か			他
	出	(2)		そ		0	0		他					資	本	的	支	E	Н	N	(G)
		総			費				用	(D)			収	支	差	引		(F	) - (G	)	(1)
		収:	支	差	引		(C)	) - ( C	))	(E)		収	支	Ĭ	再	差	引			(E)-	+(1)
														"					(	累積	貴)

# 1.5.4 収支見通しの推計方法

本項では、収支見通しの推計方法や推計条件についての基本的な考え方を示しています。ただし、記載内容を基本としますが、各市町村の実績値でイレギュラーな値を発見した場合は、特異値として除外するなど、推計に大きな影響を与えない処理を適宜実施しています。

# 1) 収益的収入の推計方法

	推計項目	推計方法(法適用)	推計方法(法非適用)							
営業に	料金収入	算出式:供給単価×将来有収水量 ・供給単価:平成 29 年度実績値を使用 ・将来有収水量:本検討で実施する推計結果を使用								
収益	受託工事収益	見込まない。								
	その他	過去3年間の平均を将来一定								
	他会計補助金	過去3年間の平均を将来一定	該当なし							
	その他補助金	過去3年間の平均を将来一定	該当なし							
	他会計繰入金	該当なし	過去3年間の平均を将来一定							
営業外収益	長期前受金戻入 益 (既往+将来)	既往資産分:事業者の予定額を使用 将来建設分:以下の式で算出 算出式:資本的収入の補助金額(税抜) ×90%÷工種別の償却年数(土 木:58年、機械・電気:16年、 管路:38年)	該当なし							
	その他	過去3年間の平均を将来一定								

# 2) 収益的支出の推計方法

	推計項目	推計方法(法適用)	推計方法(法非適用)
	職員給与費	過去3年間の平均を将来一定	
	動力費	算出式:動力費単価×将来給水量 ・動力費単価:平成29年度実績値を使用 ・将来給水量:本検討で実施する推計結果 を使用	その他に含まれる項目とするが、そ の他の内数である「動力費」「薬品 費」「受水費」は法適用事業と同様 の推計方法とする。
営業費	薬品費	算出式:薬品費単価×将来給水量・薬品費単価:平成 29 年度実績値を使用・将来給水量:本検討で実施する推計結果を使用	
用	受水費	過去 3 年間の平均受水費に将来給水量の 変動率を乗じて算出	
	減価償却費	既往資産分:事業者の予定額を使用 将来建設分:以下の式で算出 算出式:資本的支出の建設改良費(税抜) ×90%÷工種別の償却年数(土 木:58 年、機械・電気:16 年、 管路:38 年)	該当なし
	その他	過去3年間の平均を将来一定	
営業外	支払利息	既往分:事業者の予定額を使用 新規分:30年償還(据置期間なし、利息	1.0%)、元利均等償還として計上
費用	その他	過去3年間の平均を将来一定	
その	特別利益	見込まない。	該当なし
他	特別損失	見込まない。	該当なし

# 3) 資本的収入の推計方法

	推計項目	推計方法(法適用)	推計方法(法非適用)		
	企業債(法適) 地方債(法非適)	【上水道事業】 内部留保資金(当年度純損益-当年度資本的収支が不足する額+減価償却費-長期前受金戻入益)で資金不足額を賄えない額を設定する。ただし、(建設改良費-企業債・他会計補助金・他会計負担金・他会計借入金以外の資本的収入)×100%を最大とする。 【簡易水道事業】 (建設改良費-企業債・他会計負担金・他会計借入金・建設改良に係る企業債元利償還金の2分の1以外の資本的収入)×100%を設定する。	(建設改良費-企業債・他会計借入金・建設改良に係る地方債元利償還金の2分の1以外の資本的収入)×100%を設定する。		
	他会計出資金	過去 10 年間の平均を将来一定	該当なし		
資本的収入	他会計補助金	【上水道事業】 過去 10 年間の平均を将来一定 【簡易水道事業】 以下の①②の合計とする。 ①建設改良費の 10% (国庫補助金を除く) ②建設改良に係る企業債元利 償還金の 2 分の 1 ※総務省からの通知「平成 31 年度の 地方公営企業繰出金について」を参 考	参考		
	他会計負担金	過去 10 年間の平均を将来一定	該当なし		
	他会計借入金	見込まない。			
	国(都道府県) 補助金	の建設改良費に対する比率の平均 (6.5%)を算出し、これを将来の建設	過去 10 年間の北海道全体(法非適用) の建設改良費に対する比率の平均 (12.0%)を算出し、これを将来の建 设改良費に乗じて算出。		

他会計補助金・他会計繰入金について

総務省からの通知「平成 31 年度の地方公営企業繰出金について」を基に計上

繰出基準を満たす可能性のある以下の項目を採用

・簡易水道の建設改良に要する費用 … ①②が該当(4条収入)

	推計項目	推計方法 (法適用)	推計方法(法非適用)					
資本	固定資産売却 代金	見込まない。						
的収	工事負担金	見込まない。						
入	その他	過去 10 年間の平均を将来一定						

# 4) 資本的支出の推計方法

	推計項目	推計方法(法適用)	推計方法 (法非適用)								
	建設改良費	本検討で実施する更新需要(平準化後)を使用する									
資本的	企業債(地方債) 償還金 既往分:事業者の予定額を使用 新規分:30年償還(据置期間なし、利息1.0%)、元利均等償還として計上										
支出	他会計長期借入 返還金	過去 3 年間の平均を将来一定									
	他会計繰出金	過去3年間の平均を将来一定	3 年間の平均を将来一定								

資本的収支について、本推計では以下の点から消費税込で計算します。

推計に用いる資本的収入の実績値には、消費税納税計算の対象となる特定収入が含まれること。

特定収入に係る消費税を考慮すると、支出も消費税込として、推計の安全性を担保する必要があること。