

農集委補 第2号

農業集落排水施設最適整備構想策定業務委託

業 務 報 告 書

令和2年3月

発注機関:熊本県天草市水道局下水道課
作業機関:熊本県土地改良事業団体連合会

目 次

1. 業務概要	-----	1
(1) 業務の目的		
(2) 業務の内容		
2. 機能保全計画	-----	2
(1) 診断結果に基づくグルーピング		
(2) 性能劣化予測		
(3) 機能保全対策		
(4) 機能保全計画		
3. 最適整備構想の策定	-----	13
(1) 最適整備構想の策定		
4. 工事価格	-----	14
(1) 機能保全コスト算定における工事価格		
5. 概要書	-----	16
(1) 天草市最適整備構想概要書		

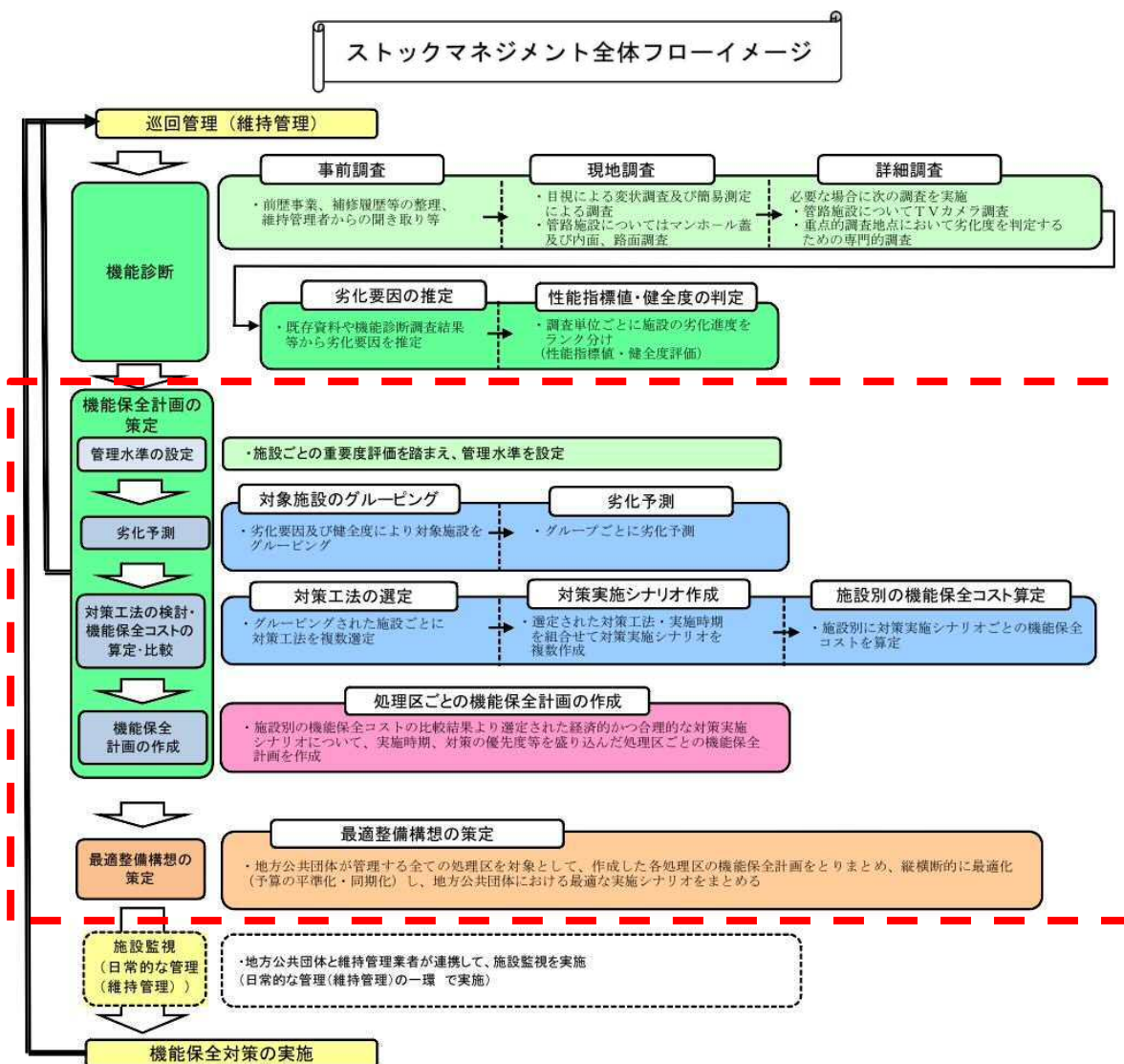
1. 業務概要

(1) 業務の目的

農業集落排水施設の機能診断を行うことで、施設の時系列的な状態を把握し、施設の変状により想定する複数の対策シナリオについて、劣化等の促進予測を通じて適切な対策を行うことで、構造物の長寿命化を図るとともに、対策費用の最小化・平準化を図ることである。

(2) 業務の内容

本報告書でとりまとめを行っている範囲は、下図に示す部分である。



2. 機能保全計画

(1) 診断結果に基づくグルーピング

・根拠資料『2_施設情報』参照

施設の種類、サイズ、健全度、耐用年数、経過年数、劣化要因や劣化の進行状況等が類似するものと及び同一の検討を行うことが可能な施設ごとに、分類を行った。

また、リスクを抑制する観点から、施設の重要度により他の施設や設備類と管理水準が異なる場合にも分類を行った。

なお、管路施設においては抽出調査をしているため、その診断調査の結果を対象施設全体に反映して、処理区全体を対象にしたグルーピングを行い、適正な評価となるようにしている。

(2) 性能劣化予測

・根拠資料『3_性能低下予測』参照

性能低下予測は、その支配的な劣化要因が明らかで、その予測手法が確立されている場合は経験式等を用いて行い、経験式等が確立されていない場合には標準的な劣化曲線を設定し、これを機能診断の実測値により補正する手法により行った。

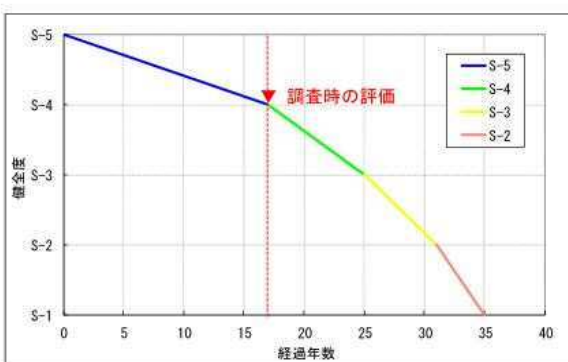
一般的に、管路・マンホールや鉄筋コンクリート構造物のような標準耐用年数が長く、診断調査によって性能低下予測が可能(状態監視保全を行うもの)な施設については、「単一劣化型」(二次曲線)により劣化予測を行っている。一方、機械電気設備等のような標準耐用年数が短く、性能低下予測が困難(時間計画保全を行うもの)な施設については、「耐用年数型」(直線)により劣化予測を行っている。

【劣化進行の予測事例】

左図が管路(標準耐用年数 50 年)で調査時の評価が S-4 の場合、右図が処理施設のポンプ類(標準耐用年数 15 年)で調査時の評価が S-4 の場合で、今後の劣化進行予測を行った事例。

○補正パターン [管路-自然] [S-4]

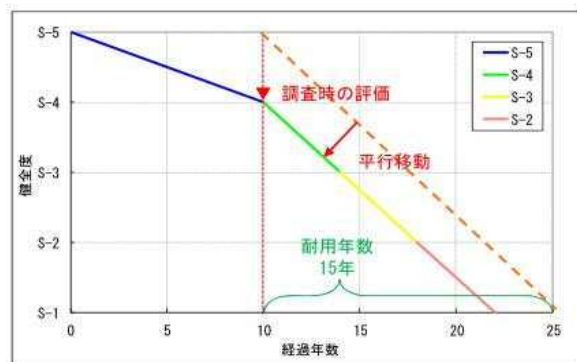
性能低下モデル	単一劣化曲線				
健全度	S-5	S-4	S-3	S-2	S-1
経過年数	0	17	25	31	35



調査時の健全度評価がS-4であれば、そこを通る二次曲線 ($y=ax^2+5$) の係数 a を求め、S-3~S-1と交差する経過年数を算出しグラフ化する。(y: 健全度 x: 経過年数)

○補正パターン [処理-ポンプ類(15)] [S-4]

性能低下モデル	耐用年数型				
健全度	S-5	S-4	S-3	S-2	S-1
経過年数	0	10	14	18	22

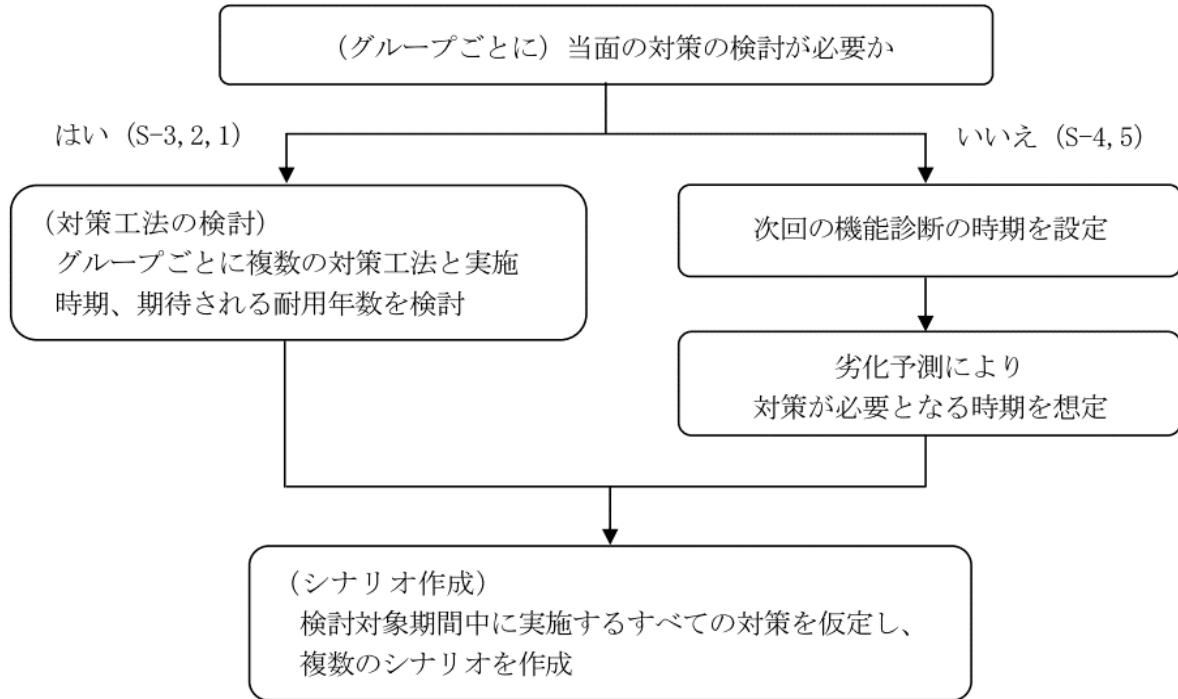


耐用年数型による劣化進行予測では、調査時の健全度評価がS-4であれば、それ以降の予測は標準耐用年数による直線グラフを平行移動したものとしている。

(3) 機能保全対策

1) 機能保全対策の検討フロー

機能保全対策工法の検討手順の概要を以下に示す。



健全度評価が S-4、S-5 の場合は対策不要又は要観察となるので、次回の機能診断の時期を設定し、劣化により対策が必要となる時期を想定して実施シナリオを作成した。

健全度評価が S-3 以下の場合は対象施設により違いはあるが、何らかの対策が必要と考えられるので、どの評価時点でどんな対策工法を設定するのか検討が必要となる。

なお、対象の施設により、また、対策工法の有無によっても管理水準(S-1～S-3)が異なってくるので注意が必要となる。

2) 対策工法の検討

・根拠資料『4-2_対策一覧』参照

工法検討の際には、グルーピングされた施設群ごとに劣化予測の結果を踏まえ、対策の適否、対策工法とその実施時期の組合せを検討した。

各施設における対策工法の事例を以下に示す。

【対策工法の事例】

ア 管路施設

管路施設については、管自体の耐荷能力の回復を図る更生工法及び敷設替え工法による対策を基本とするが、変状に適した補修・修繕の対策工法が限定される場合もあるため、特に管路及びマンホールについては、変状項目ごとに対策工法を分けて考えることも必要となる。

下記は、補修・修繕(S-3)ではスパンの一部を対象とする対策工法とし、改修・補強(S-2)及び新築・改築(S-1)ではスパン全体を対象とする対策工法とした例。

区分	健全度	対策工法	具体的な工法
管路	補修・修繕 (S-3)	止水工法	形成工法 ※3
			反転工法 ※4
			その他の工法 ・注入工法 ・シーリング工法 ・コーキング工法 ・リング工法
		レベル修正工法	
	改修・補強 (S-2)	更生工法	製管工法 ※2
			形成工法 ※3
			反転工法 ※4
			さや管工法 ※5
	新築・改築 (S-1)	敷設替え工法	開削工法
			非開削工法(推進工法) ※1
マンホール	補修・修繕 (S-3)	止水工法	
		ライニング工法	
		防食被覆工法	
	改修・補強 (S-2)	更生工法	形成工法
			反転工法
			その他の工法
	新築・改築 (S-1)	敷設替え工法	
蓋	新築・改築 (S-1)	敷設替え工法	

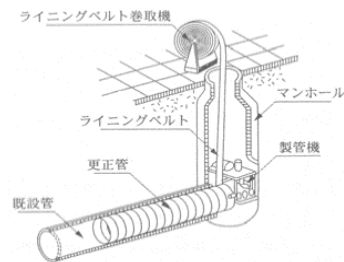
具体的な工法について

※1 非開削工法

管路施設の敷設工事に使用される非開削工法の応用で、既設管を拡径し破砕して新設管を挿入するか、既設管よりひとまわり大きい管を外側に抱え込む状態で挿入し、内側の既設管を破砕除去する工法

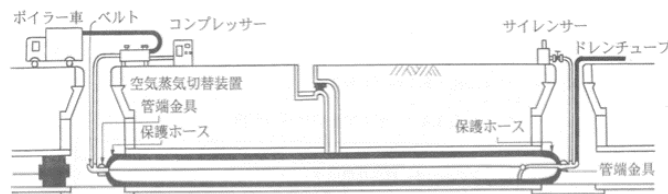
※2 製管工法

対象管路内に硬質塩化ビニル材等を嵌合させながら樹脂パイプを製管し、既設管との間に裏込め材を充填し、既設管と一体となって新設管と同等の管を構築する工法



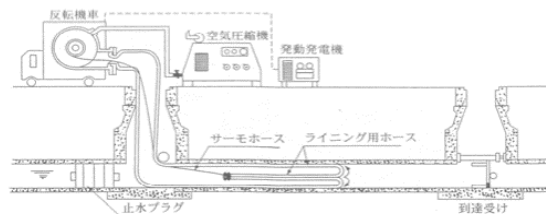
※3 形成工法

熱又は光で硬化する樹脂を含浸させた材料や、熱可塑性樹脂の連続パイプを既設管路内に引き込み、水圧又は蒸気圧等で拡張・圧着させた後に硬化することで管を構築する工法



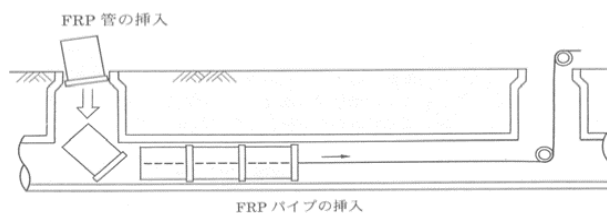
※4 反転工法

熱又は光による硬化する樹脂を含浸させた材料を、既設のマンホールから既設管内に反転加圧させながら挿入し、既設管内で加圧状態のまま樹脂が硬化することで管を構築する工法



※5 さや管工法

既設管より1ランクサイズダウンで形成されている管を牽引挿入し、間隙に充填材を注入し更生管を形成する工法



イ 鉄筋コンクリート構造物(水槽)

水槽では鉄筋の腐食等により、施設の安全性が確保できなくなつてから、改修・補強や新築・改築を行う事例は殆どないことから、下記は鉄筋コンクリート表面の劣化部除去・断面補修の厚さによる対策工法を管理水準ごとに設定した例。

区分	健全度	対策工法
[水槽]		
コンクリート面修復工	補修・修繕 (S-3)	劣化部除去・断面補修 t=5mm
	改修・補強 (S-2)	劣化部除去・断面補修 t=10mm
	新築・改築 (S-1)	劣化部除去・断面補修 t=15mm
防食被覆工	新築・改築 (S-1)	再施工：防水工、防食被覆工1～3種

ウ 機械電気設備

機械電気設備については、リスクを効率的に抑制する観点から、機器類の重要度評価等を踏まえた潜在的リスクの大きさを考慮した上で、関係者等の意向も踏まえて管理水準を適切に設定する。

また、一部の機器類については、交換後は健全度 S-3 程度の段階で分解整備(オーバーホール)を行う計画として比較検討する。

以下は機械電気設備の対策工法の例。

区分	健全度	対策工法	対象の機器類例
機械設備	(S-3)	分解整備(オーバーホール)	分解整備の実績のある機器類
	(S-2)	各機器の交換	主に重要度 A、Bの機器類
	(S-1)	各機器の交換	主に重要度 B、Cの機器類
電気設備	(S-2)	各機器の交換	主に重要度 A、Bの機器類
	(S-1)	各機器の交換	主に重要度 Bの機器類

【参考資料】

機械・電気設備の重要度と保全形式についての例を以下に示した。

機器ごとの重要度と適した保全方式（例）

設備区分	設備名	耐用年数	機器の重要度	保全方式	備考	
機械設備	前処理設備	自動荒目スクリーン	15	B	PBM	
		沈砂排出ポンプ	30	C	PBM	
		ばっ気沈砂槽散気装置	15	C	PBM	
		破碎機	15	B	TBM+EBM (+CBM)	副水路あり
		細目スクリーン	35	C	PBM	
		原水ポンプ	15	B	TBM+EBM (+CBM)	予備機あり
	スクリーン設備	流量調整ポンプ	15	B	TBM+EBM (+CBM)	予備機あり
		水中攪拌ポンプ	10	B	TBM+EBM (+CBM)	
		自動微細目スクリーン	15	B	TBM+EBM (+CBM)	予備機あり
		自動微細目スクリーン槽(点検歩廊)	35	C	PBM	
		汚水計量槽	35	B	PBM	
	生物処理設備	嫌気性ろ床槽攪拌装置	15	B	PBM	
		嫌気性ろ床槽接触材架台	25	B	PBM	
		嫌気性ろ床槽接触材(第1室)	50	B	PBM	不良分交換
		嫌気性ろ床槽接触材(第2・3室)	50	B	PBM	不足分補充
		嫌気性ろ床槽汚泥引抜ポンプ	15	B	TBM+EBM (+CBM)	
		接触ばっ気槽散気装置	15	B	PBM	
		接触ばっ気槽逆洗装置	15	B	PBM	
		接触ばっ気槽接触材架台	25	B	PBM	
		接触ばっ気槽接触材	50	B	PBM	不良分交換
		ばっ気攪拌装置(水中機械式)	15	A	TBM+EBM (+CBM)	
		上澄水排出装置	15	A	TBM+EBM (+CBM)	
		沈殿槽センターウエル	20	B	PBM	
		沈殿槽越流堰	20	A	PBM	
		沈殿槽汚泥掻寄機	15	A	TBM+EBM (+CBM)	
		沈殿槽汚泥引抜ポンプ(エアリフト)	15	B	TBM+EBM (+CBM)	
		散水ポンプ	15	B	PBM	
	消毒設備	消毒器	15	B	PBM	
		消毒槽迂流板	15	B	PBM	
	汚泥処理設備	汚泥濃縮貯留槽攪拌装置	15	B	PBM	
		汚泥濃縮機	15	B	TBM+EBM (+CBM)	
		汚泥脱水機	15	B	TBM+EBM (+CBM)	
		可搬式汚泥引抜ポンプ(台車式)	15	B	TBM+EBM (+CBM)	
ブロワ設備	ばっ気ブロワ	20	B	TBM+EBM (+CBM)	予備機あり	
換気設備	給気・排気ファン	15	B	PBM		
付帯設備	点検蓋	18	B	PBM		

設備区分	設備名	耐用年数	機器の重要度	保全方式	備考	
電気設備	受電設備	引込開閉器盤	15	A	TBM+EBM	
	監視制御設備	動力制御盤	15	A	TBM+EBM	
		計装盤	15	B	TBM+EBM	
	計装機器	流量積算記録計	7	B	TBM+EBM	
		電磁流量計	10	B	TBM+EBM	
		非常用通報装置	7	B	TBM+EBM	
	電灯設備	電灯分電盤	15	B	TBM+EBM	

TBM：時間計画保全（予定の時間間隔で行う定期保全）

CBM：状態監視保全（運転中の設備の状態を計測装置などにより観測し、その観測値に基づいて保全を実施）

PBM：通常事後保全（管理上、予防保全を実施しないと決めた設備や機器の故障（機能低下）に対する処置）

EBM：緊急保全（管理上、予防保全を行うと定めた設備や機器が故障した場合に対する緊急措置）

機器の重要度に適した保全方式の例

機器の重要度	定義	性能低下予測 傾向管理	適した保全方式
A (設備への影響度大)	機器の劣化や破損により、重大事故や施設の機能停止につながる機器	可能	状態監視保全 (CBM) 時間計画保全 (TBM) ※
		不可	時間計画保全 (TBM)
B (設備への影響度中)	機器の劣化や破損により、施設の性能低下につながる機器	可能	状態監視保全 (CBM) 時間計画保全 (TBM) ※ 通常事後保全 (PBM)
		不可	時間計画保全 (TBM) 通常事後保全 (PBM)
C (設備への影響度小)	機器の劣化や破損が生じて、施設の性能低下が限定的な機器	可能	状態監視保全 (CBM) 通常事後保全 (PBM)
		不可	通常事後保全 (PBM)

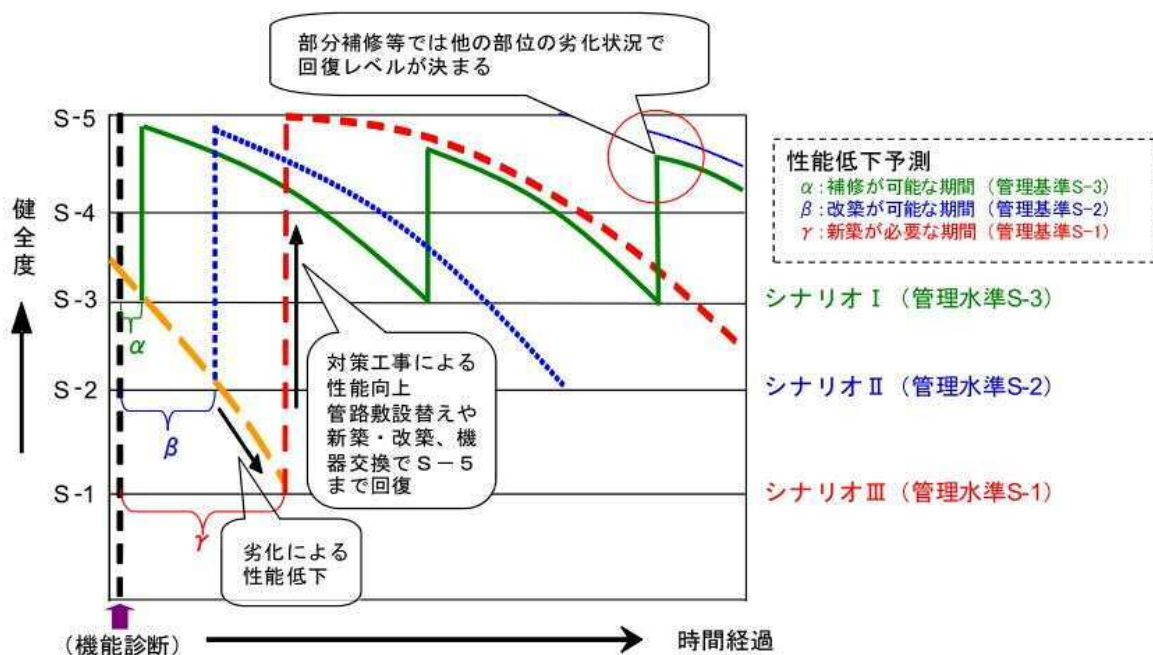
※ 機器の重要度が高い機器にあつては、性能低下予測が可能であっても重要度A、Bの機器についてはTBMの適用を検討する。

(4) 機能保全計画

1) 実施シナリオの作成

・根拠資料『5-2_シナリオ比較』参照

選定した機能保全対策工法と実施時期を組み合わせ、実施シナリオを作成する。実施シナリオは、複数作成して比較検討し、技術的、経済的に最適なシナリオを求める。



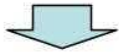
一般的に標準耐用年数の長い管路やマンホール、鉄筋コンクリート構造物(水槽)等については、実施シナリオを複数作成することは比較的容易であるが、機械電気設備については標準耐用年数が短いことから、S-1での交換とするシナリオが多いと考えられる。実際の維持管理では、汎用品である場合や予備機がある場合には特に問題ないが、製作品の場合や大型の機器等については、S-1状態になってから早急に対応することは困難なことから、そうなる前の状態で分解整備(オーバーホール)を実施して管理されている場合が多い。このことから、機器の種類によっては分解整備を実施するシナリオも作成して、できるだけ複数シナリオを作成する必要がある。

2) 機能保全コストの算出

・根拠資料『5-3_シナリオ比較』参照

各処理区において、施設別に対策実施シナリオごとの機能保全コストを算出して比較検討する。
機能保全コストの算出方法を下記に示す。

(ステップ1) シナリオごとに支出年度ごとのそれぞれの対策工法に要する経費を社会的割引率により現在価値に換算し、当該価格を整理



(ステップ2) 通常必要となる維持管理経費について、当該費用を整理する。
ただし、すべてのシナリオにおいて維持管理経費に大きな差がない場合には省略可



(ステップ3) 検討対象期間の最終年度における既存施設の残存価値を減価償却の考え方により算定し、検討対象期間に発生するコストの総額から、これを控除することにより、機能保全コストを算定

検討対象期間 = 40年

現在価値化と社会的割引率の適用

○ 現在価値 = t 年の実際の費用 × t 年次の割引係数



t 年次の割引係数 = $1 / (1 + \text{社会的割引率})^t$

○ 社会的割引率 = 4%

残存価値

◎ 新設事業残存価値

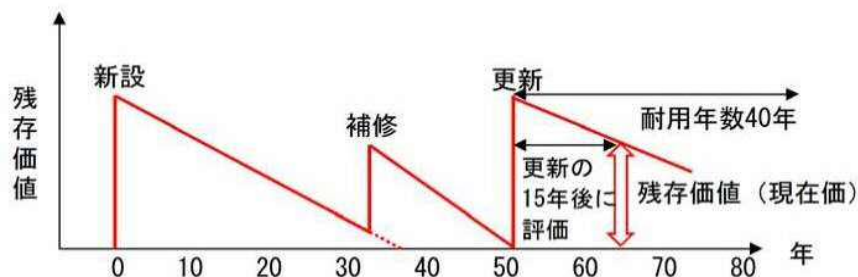
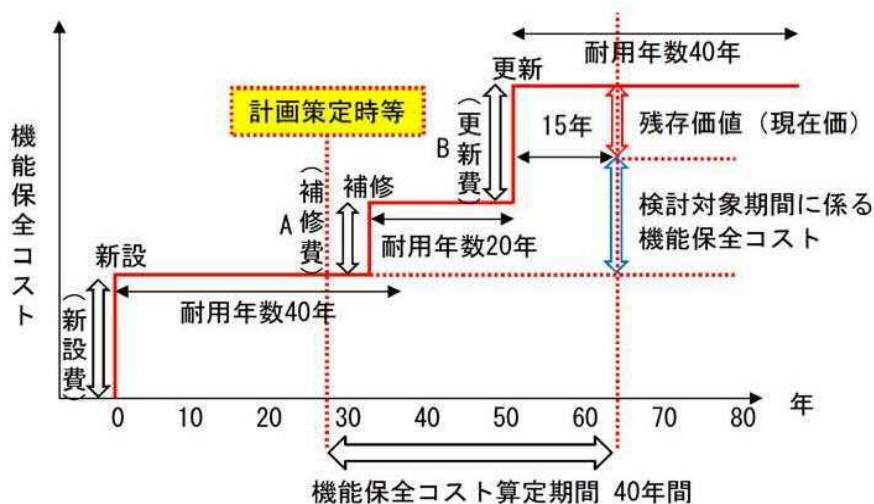
- 標準耐用年数 > 供用年数の場合
 $\text{新設事業残存価値} = \text{新設事業費} - \text{新設事業費} \times \text{供用年数} / \text{標準耐用年数}$
- 標準耐用年数 ≤ 供用年数の場合
 $\text{新設事業残存価値} = 0$

◎ 機能保全対策残存価値

- 耐用年数 > 供用年数の場合
 $\text{機能保全対策残存価値} = \text{機能保全対策費} - \text{機能保全対策費} \times \text{供用年数} / \text{標準耐用年数}$
- 耐用年数 ≤ 供用年数の場合
 $\text{機能保全対策残存価値} = 0$

◎ 全体残存価値 = 新設事業残存価値 + Σ 機能保全対策残存価値

残存価値の算定



残存価値 (現在価値) = 更新費用 × (1 - 15年 / 40年) × 割引係数[※] となる。

※ 機能保全コスト算定対象期間最終年度時点の割引係数

3) 機能保全コストの比較

・根拠資料『5-3_シナリオ比較』参照

基本的には現在価値に換算し、残存価値を考慮した機能保全コストで比較し、最も経済的となるシナリオを選定する。

機能保全コストは、施設別に対策実施シナリオごとのコストを算定し、最も経済的となるシナリオを選定する。それらを基に各地区の機能保全コストを集計して、市町村全体の機能保全コストを算出する。

なお、ストックマネジメントの考え方では、社会的割引率を用いた現在価値換算による機能保全コストの算出が一般的であるが、機能強化対策として国庫補助事業導入の検討を行う際の費用としては、現在価値換算を考慮しない機能保全コストが妥当と考えられる。

機能保全コストの算出事例を以下に示す。

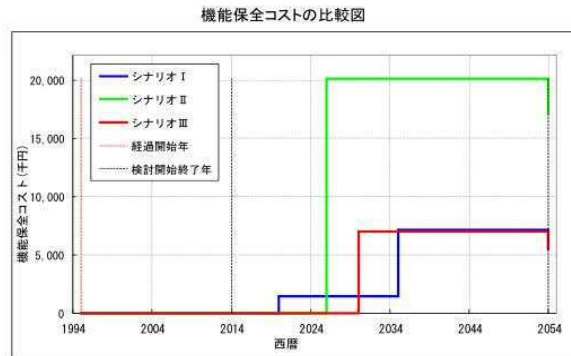
【施設別:機能保全コストの算出事例】

左図がマンホールの実施シナリオに基づく機能保全コストの比較表で、右図がそれをグラフ化したものである。比較の結果、機能保全コストが最も安価となったシナリオ I を選定した事例。

○ [マンホール] [S-4] 単一劣化曲線

西暦	経過年数	割引係数	シナリオ I		シナリオ II		シナリオ III		
			事業費	機能保全コスト	事業費	機能保全コスト	事業費	機能保全コスト	
2014	19	1.0000							
2015	20	0.9615							
2016	21	0.9246							
2017	22	0.8890							
2018	23	0.8548							
2019	24	0.8219							
2020	25	0.7903	1,782	1,409	1,409				
2021	26	0.7599							
2022	27	0.7307							
2023	28	0.7026							
2024	29	0.6756							
2025	30	0.6496							
2026	31	0.6246			32,241	20,138	17,183		
2027	32	0.6006							
2028	33	0.5775							
2029	34	0.5553							
2030	35	0.5339					13,068	6,978	5,562
2031	36	0.5134							
2032	37	0.4936							
2033	38	0.4746							
2034	39	0.4564							
2035	40	0.4388	13,068	5,735	4,047				
2036	41	0.4220							
2037	42	0.4057							
2038	43	0.3901							
2039	44	0.3751							
2040	45	0.3607							
2041	46	0.3468							
2042	47	0.3335							
2043	48	0.3207							
2044	49	0.3083							
2045	50	0.2965							
2046	51	0.2851							
2047	52	0.2741							
2048	53	0.2636							
2049	54	0.2534							
2050	55	0.2437							
2051	56	0.2343							
2052	57	0.2253							
2053	58	0.2166							
2054	59	0.2083							

	シナリオ I	シナリオ II	シナリオ III
① 事業費	7,144	20,138	6,978
② 残存価値	1,683	2,955	1,416
①-② 機能保全コスト	5,456	17,183	5,562
選定シナリオ	○		



シナリオ I は、健全度S-3で止水工法を実施後、耐用年数後にS-1で敷設替え工法を行うシナリオ。

シナリオ II は、健全度S-2で更生工法を実施するシナリオ。

シナリオ I は、事業費計ではシナリオ III (S-1で敷設替え工法) より高額となっているが、残存価値を差し引いた機能保全コストは安価となっている。

3. 最適整備構想

(1) 最適整備構想の策定

1) 施設(処理区)ごとの機能保全計画の作成

・根拠資料『7-4-1_対策実施時期:変更後(全地区グラフ)』参照

機能保全コストの比較結果により選定された経済的かつ合理的な実施シナリオについて、実施時期、対策の優先度等を盛り込んだ機能保全計画を作成する。

処理区ごとに算出した機能保全計画を集計し、市町村全体における機能保全計画をまとめる。

2) 最適整備構想の策定

・根拠資料『7-4-2_対策実施時期:変更後(各地区グラフ)』参照

施設(処理区)ごとの機能保全計画を基に全施設を縦横断的に最適化(平準化等)を行い、整備計画を策定する。

3) 対策時期の平準化

・根拠資料『7-4-1_対策実施時期:変更後(全地区グラフ)』参照

平準化は、市町村における財政負担可能額等を考慮し、単年度に更新が集中している場合に対策時期を分散させることにより、計画的な管理保全費用の支出を図るものである。

4. 工事価格

(1) 機能保全コスト算定における工事価格

工事価格については、当初設計書、熊本県統一単価(以下、統一単価)、見積および実績により決定する。

1) 管路工事

・根拠資料『4-1_工法一覧』参照

管更生工法については、 $\phi 150$ 以上が施工可能であり、見積価格としている。

マンホール更生工法については、組み立て式マンホールに施工可能であり、これについても見積価格としている。

敷設替えについては、管渠は自然流下式管渠は平均埋設深を $H=2.0\text{m}$ 、圧力式管渠は $H=1.0\text{m}$ として算定している。

マンホールについては、平均マンホール深を0号マンホール及び1号マンホールにおいては $H=2.5\text{m}$ 、2号マンホールを $H=3.5\text{m}$ 、3号マンホールを $H=4.5\text{m}$ として算定し、2号マンホールおよび3号マンホールにおいてはポンプ槽に限るとして、防食被覆および予旋回槽を加算している。小型マンホールについては、平均マンホール深を $H=1.0\text{m}$ として算定している。

・管更生工法	$\phi 150$ 以上
・マンホール更生工法	組み立て式マンホール
・自然流下式管渠	平均埋設深 $H=2.0\text{m}$
・圧力式管渠	平均埋設深 $H=1.0\text{m}$
・0号、1号マンホール	平均マンホール深 $H=2.5\text{m}$
・2号マンホール	平均マンホール深 $H=4.0\text{m}$ 、防食被覆、予旋回槽
・3号マンホール	平均マンホール深 $H=4.0\text{m}$ 、防食被覆、予旋回槽
・4号マンホール	平均マンホール深 $H=4.0\text{m}$ 、防食被覆、予旋回槽
・小型マンホール	平均マンホール深 $H=1.0\text{m}$

2) コンクリート工事

・根拠資料『4-2_対策一覧』参照

健全なコンクリート表面であるコンクリート素地を露出させるために、劣化したコンクリート面または既存被覆面を超高圧水により除去後、超微粒子高炉スラグ系補修用モルタルにより元の断面まで修復し、防食被覆を再構築する。

工事価格には、超高圧洗浄、断面補修(10mm)、防食仕様に応じた被覆工、足場工を計上している。なお、仮設膜ユニットについては施工において必須とは言えないため、未計上としている。

・コンクリート工事	超高圧洗浄、断面補修、防食被覆
・仮設膜ユニット	

3) 機械・電気設備工事

機器費については、設計当初の価格と、近年工事を実施した他処理区の見積価格を同程度の機器を比較することで物価変動率を算出し、それを複数の機器で行い、算出された物価変動率を平均化した。この結果、物価変動率が10割となったことから、設計当初の価格をそのまま使用することとした。

諸経費率については、近年の機能強化工事の実績を採用し、これを機器費に乗じて工事価格とした。

- | | |
|---------|----------------|
| ・機械設備工事 | 当初設計額×諸経費率130% |
| ・電機設備工事 | 当初設計額×諸経費率140% |

天草市最適整備構想概要書(1)

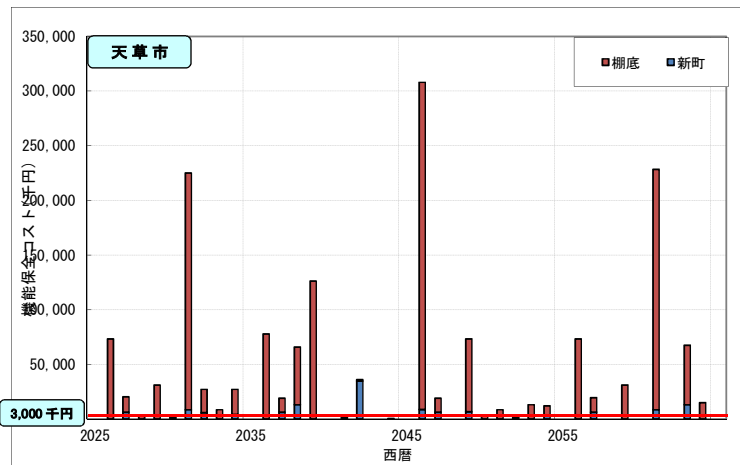
根拠資料9-1.機能保全コストを参考。

天草市機能保全コスト(40年分)

熊本県天草市における将来構想としては、今後40ヵ年(2025年度～2064年度)を見据え、計画的に整備・更新を実施することを目的とした機能保全コスト。

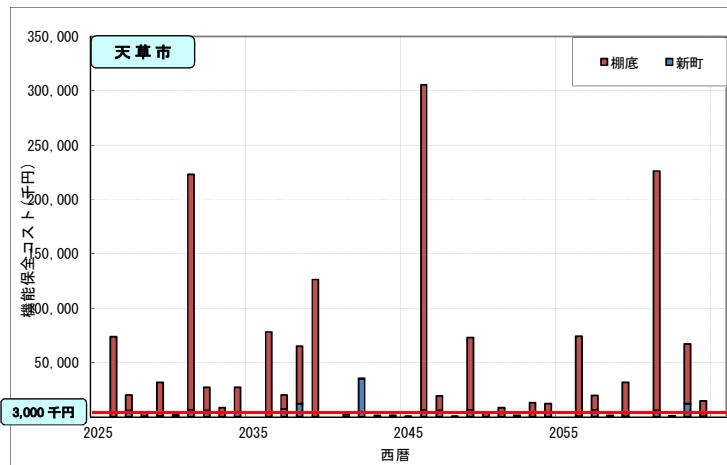
社会的割引率：なし
残存価値：なし
最大負担可能額：3,000 千円

【平準化前】



社会的割引率：なし
残存価値：なし
最大負担可能額：3,000 千円

【平準化後】



最適整備結果をもとに、2地区の今後40年間にかかる整備・更新費用は、約16.2億円という結果となった。
最短では棚底地区が2026年度に水槽の更新、2027年度に処理場の機械・電気設備の更新が予想され、新町地区は2027年度に処理場の機械・電気設備の更新が予想される。
天草市の保全形式は、機械が状態監視で電気が時間計画で管理が行われていることもあり、機器の交換も早く対応されていると思われる。
今回の最適整備機能保全コストから整備費用・更新費用が高い年度については、維持管理者とのヒアリングを行い、施設の状態把握が必要である。

【平準化前】

社会的割引率：なし / 残存価値：なし

天草市		年次計画及び年割り額(40ヶ年) (千円)																																								
西 暦		2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050	2051	2052	2053	2054	2055	2056	2057	2058	2059	2060	2061	2062	2063	2064	計
地区別	棚底地区		73,394	14,080	3,600	31,107	1,660	216,480	21,000	8,600	23,070	77,994	12,960	52,750	126,236	1,660	860		610		298,804	12,960	66,817	3,600	8,600	1,660	13,100	8,360		73,394	13,380		31,107		220,080		54,410	14,710	1,487,043			
	新町地区			6,200				8,470	6,100		4,250		6,200	13,240				35,000			9,010	6,200	6,520						3,830			6,200				8,470		13,240	420	133,350		
計			73,394	20,280	3,600	31,107	1,660	224,950	27,100	8,600	27,320	77,994	19,160	65,990	126,236	1,660	35,860		610		307,814	19,160	73,337	3,600	8,600	1,660	13,100	12,190		73,394	19,580		31,107		228,550		67,650	15,130	1,620,393			

【平準化後】

社会的割引率：なし / 残存価値：なし

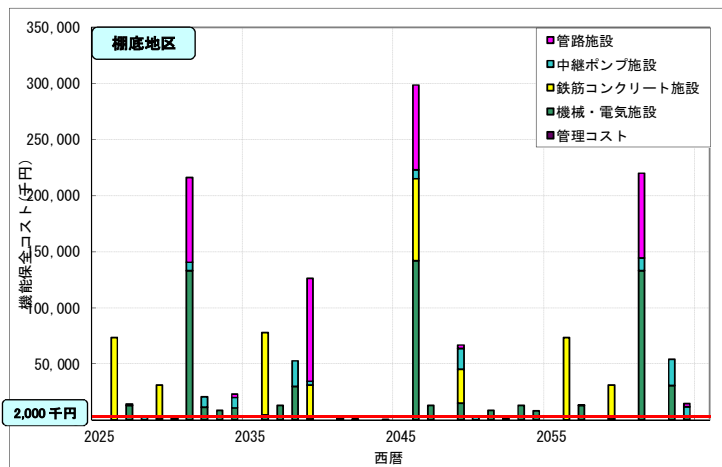
天草市		年次計画及び年割り額(40ヶ年) (千円)																																								
西 暦		2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050	2051	2052	2053	2054	2055	2056	2057	2058	2059	2060	2061	2062	2063	2064	計
地区別	棚底地区		73,814	13,660	3,600	31,107	1,660	216,480	21,000	8,600	23,070	77,994	12,960	52,750	126,236	2,080	440		610		298,804	12,960	420	66,397	3,600	8,600	1,660	13,100	8,360		73,814	12,960		31,107		220,080		54,830	14,290	1,487,043		
	新町地区			6,200	420	700	700	6,650	6,100		4,250		7,160	12,280				35,000	1,120	700	560	6,630	6,200	6,520					3,830			300	6,600	1,120	560		6,090	960	12,280	420	133,350	
計			73,814	19,860	4,020	31,807	2,360	223,130	27,100	8,600	27,320	77,994	20,120	65,030	126,236	2,080	35,440	1,120	1,310	560	305,434	19,160	420	72,917	3,600	8,600	1,660	13,100	12,190		74,114	19,580	1,120	31,667		226,170	960	67,110	14,710	1,620,393		

天草市最適整備構想概要書(2)

地区別機能保全コスト(40年分)

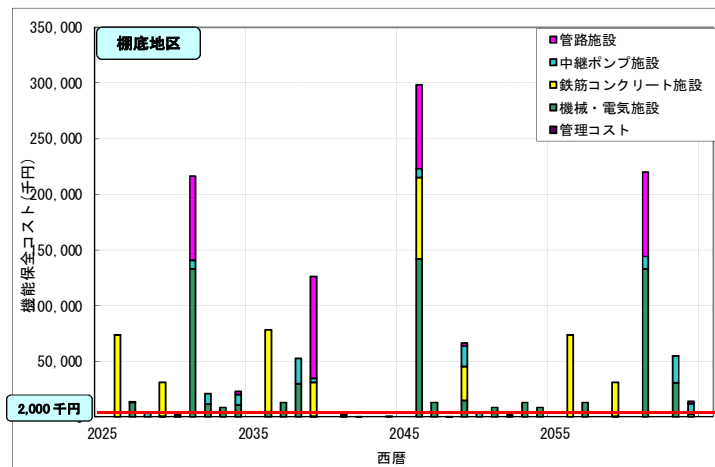
社会的割引率：なし
 残存価値：なし
 最大負担可能額：2,000千円

【平準化前】



社会的割引率：なし
 残存価値：なし
 最大負担可能額：2,000千円

【平準化後】



施設別機能保全コスト(40年分)

検討年度は事業費を使用する前に再編検討を行うことが望ましい。

【平準化前】

社会的割引率：なし / 残存価値：なし

棚底地区		年次計画及び年割り額(40ヶ年) (千円)																																												
西 暦		2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050	2051	2052	2053	2054	2055	2056	2057	2058	2059	2060	2061	2062	2063	2064	計				
改築内容	管路施設			1,120			75,760			2,940						91,529			420				75,760			2,940													420			75,760			2,940	329,589
	中継ポンプ施設				3,600		900	7,600	9,500		9,200					22,750	3,600		900					7,600			18,700	3,600		900											11,200	23,650	9,200	132,900		
	污水処理施設		73,394			30,287								73,394			30,287							73,394			30,287																			414,724
	鉄筋コンクリート構造物																																													
機械・電気設備			12,960		820	760	133,120	11,500	8,600	10,930		4,600	12,960	30,000	820	760	440		610			142,050	12,960		14,890			8,600	760	13,100	8,360			12,960		820		133,120	30,760	2,570	609,830					
計		73,394	14,080	3,600	31,107	1,660	216,480	21,000	8,600	23,070		77,994	12,960	52,750	126,236		1,660	860		610		298,804	12,960		66,817	3,600	8,600	1,660	13,100	8,360		73,394	13,380		31,107		220,080	54,410	14,710	1,487,043						

【平準化後】

社会的割引率：なし / 残存価値：なし

棚底地区		年次計画及び年割り額(40ヶ年) (千円)																																														
西 暦		2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050	2051	2052	2053	2054	2055	2056	2057	2058	2059	2060	2061	2062	2063	2064	計						
改築内容	管路施設		420	700			75,760			2,940						91,529			420				75,760			420																420			75,760	420	2,520	329,589
	中継ポンプ施設				3,600		900	7,600	9,500		9,200					22,750	3,600		900					7,600			18,700	3,600		900													11,200	23,650	9,200	132,900		
	污水処理施設		73,394			30,287								73,394			30,287							73,394			30,287																					414,724
	鉄筋コンクリート構造物																																															
機械・電気設備			12,960		820	760	133,120	11,500	8,600	10,930		4,600	12,960	30,000	820	760	440		610			142,050	12,960		14,890			8,600	760	13,100	8,360			12,960		820		133,120	30,760	2,570	609,830							
計		73,814	13,660	3,600	31,107	1,660	216,480	21,000	8,600	23,070		77,994	12,960	52,750	126,236		2,080	440		610		298,804	12,960	420	66,397	3,600	8,600	1,660	13,100	8,360		73,814	12,960		31,107		220,080	54,830	14,290	1,487,043								

【標準工程】

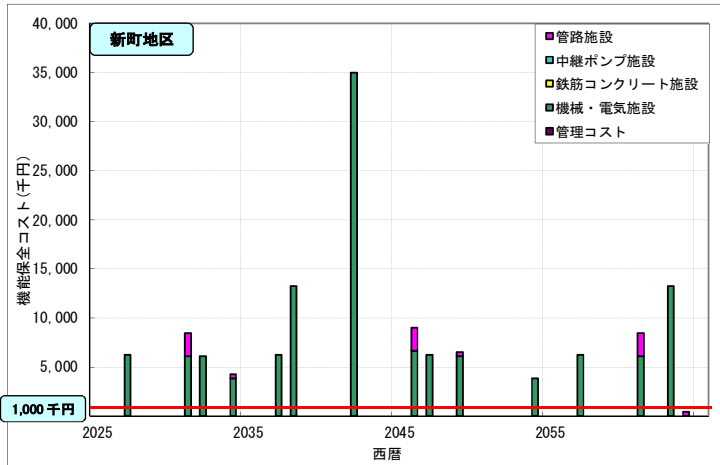
計画書作成(1年)、実施設計(1~2年)、工事期間(5年) ※標準工程をふまえて、再編計画年度の検討を行うことが望ましい。

天草市最適整備構想概要書(3)

地区別機能保全コスト(40年分)

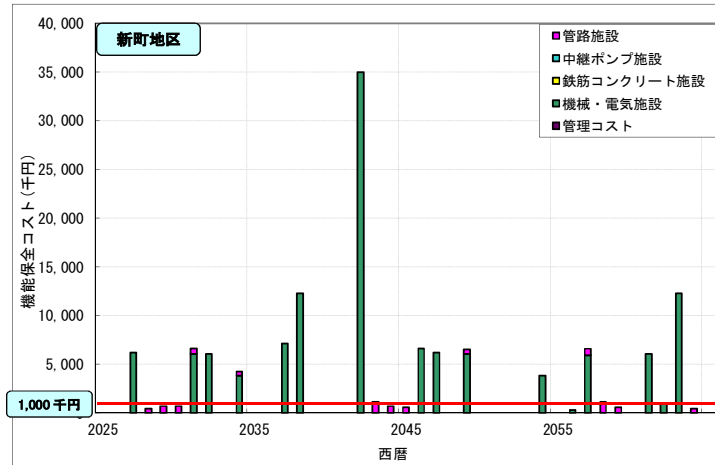
社会的割引率：なし
 残存価値：なし
 最大負担可能額：1,000 千円

【平準化前】



社会的割引率：なし
 残存価値：なし
 最大負担可能額：1,000 千円

【平準化後】



施設別機能保全コスト(40年分)

検討年度は事業費を使用する前に再編検討を行うことが望ましい。

【平準化前】

社会的割引率：なし / 残存価値：なし

新町地区		年次計画及び年割り額(40ヶ年) (千円)																																																
西 暦		2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050	2051	2052	2053	2054	2055	2056	2057	2058	2059	2060	2061	2062	2063	2064	計								
改築内容	管路施設							2,380			420												2,380			420																2,380			420	8,400				
	中継ポンプ施設																																																	
	汚水処理施設																																																	
	鉄筋コンクリート構造物																																																	
	機械・電気設備																																																	
	計																																																	

【平準化後】

社会的割引率：なし / 残存価値：なし

新町地区		年次計画及び年割り額(40ヶ年) (千円)																																																		
西 暦		2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050	2051	2052	2053	2054	2055	2056	2057	2058	2059	2060	2061	2062	2063	2064	計										
改築内容	管路施設				420	700	700	560			420										1,120	700	560				420																				420	8,400				
	中継ポンプ施設																																																			
	汚水処理施設																																																			
	鉄筋コンクリート構造物																																																			
	機械・電気設備																																																			
	計																																																			

【標準工程】


計画書作成(1年)、実施設計(1~2年)、工事期間(5年) ※標準工程をふまえて、再編計画年度の検討を行うことが望ましい。

天草市再編計画

再編計画資料を参考

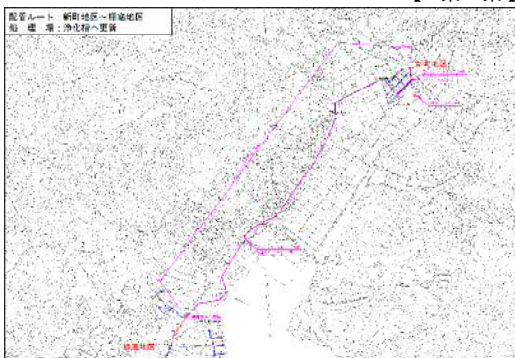
検討内容

棚底地区：2026年度以降に高額な工事費用が必要となるため、2025年度で再編検討を行う。
 新町地区：許容年数より2031年度以降で再編検討を行う。

新町地区  棚底地区へ 2031年度統合検討

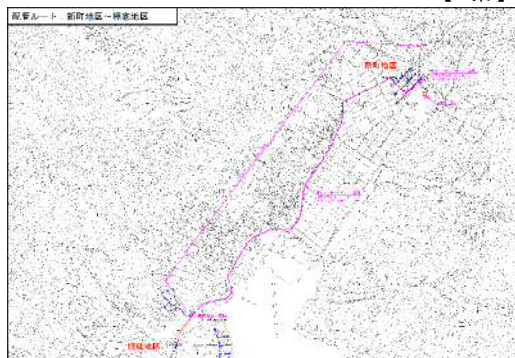
検討ルート

【1案・4案】



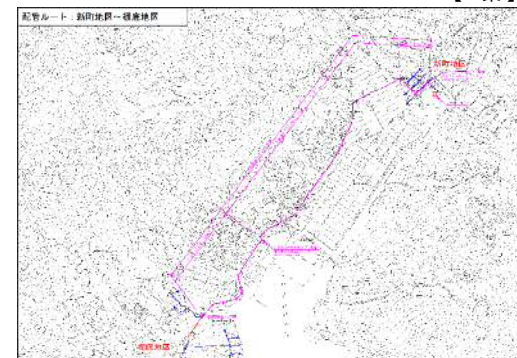
・新町地区内に新設マンホールポンプ槽の整備を行い、全延長を圧送管路による移送計画とし、棚底地区までにある集落内を通る最短延長にて検討。
 ・新町地区処理場を浄化槽へ変更検討。

【2案】



・1案と同じ移送計画とし、2案は集落内を避けて検討。

【3案】



・新町地区内に新設マンホールポンプ槽の整備を行い、道路勾配が下りになる地点までは圧送による移送計画とし、そのあとの集落に隣接する部分は自然流下による計画とする。
 また、最後の上り部分については圧送による移送計画により検討。

再編検討

再編計画接続検討案より統合方法の選定

検討案	接続・更新内容	40年の期間経費	判定
1案	圧送 VP φ75 × 2,300m	126,265 (千円)	○
2案	圧送 VP φ75 × 2,400m	129,090 (千円)	△
3案	自然+圧送 VU φ150+VP φ75 × 2,300m	164,583 (千円)	△
4案	新町地区処理場を浄化槽へ更新	44,212 (千円)	◎
個別更新	新町地区処理場の個別更新	143,990 (千円)	×

上記の結果より、今回の再編検討案より管路接続による1案と処理場更新による4案の2パターンを採用する。

再編計画

【棚底地区】

棚底地区については、処理場の個別更新とする。

【新町地区】

新町地区については棚底地区へ統合する1案と浄化槽へ更新する4案を今後検討していく必要がある。
 また、棚底地区へ統合の場合には、処理場は防災備蓄倉庫として利用。

○主要工事内容及び事業費

主要工事内容

水槽更新	1式
機械・電気設備更新	1式

6カ年事業費：251,341千円

○主要工事内容及び事業費

主要工事内容(1案)

接続管路	VP75 L=2,300m
マンホール設置	φ1200 × 2基
空気弁	φ75A × 2基
マンホールポンプ場	2施設

事業費：124,400千円

主要工事内容(4案)

浄化槽	1式
-----	----

事業費：25,000千円

天草市最適整備構想概要書(1)-1【参考資料:社会的割引率あり】

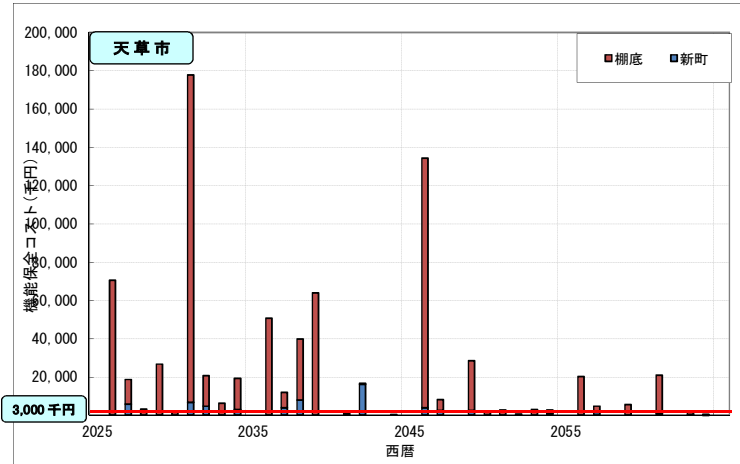
根拠資料7-4.機能保全コストを参考。

天草市機能保全コスト(40年分)

熊本県天草市における将来構想としては、今後40ヵ年(2025年度~2064年度)を見据え、計画的に整備・更新を実施することを目的とした機能保全コスト。

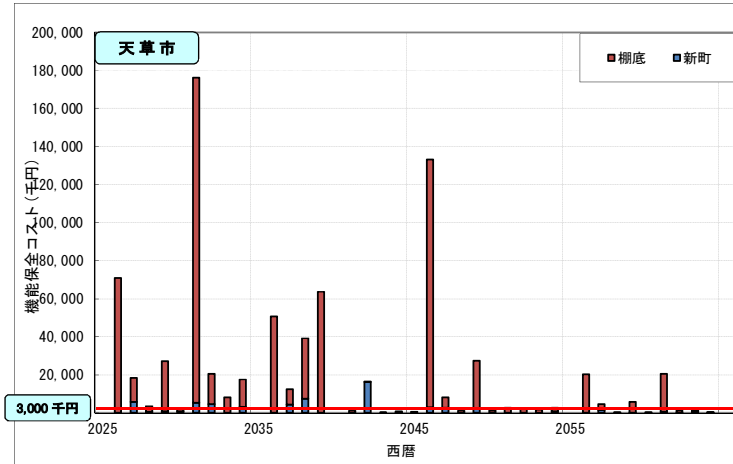
社会的割引率：あり
残存価値：あり
最大負担可能額：3,000 千円

【平準化前】



社会的割引率：あり
残存価値：あり
最大負担可能額：3,000 千円

【平準化後】



【平準化前】

社会的割引率：あり / 残存価値：あり

天草市		年次計画及び年割り額(40ヶ年) (千円)																																								
西 暦		2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050	2051	2052	2053	2054	2055	2056	2057	2058	2059	2060	2061	2062	2063	2064	計
地区別	棚底地区		70,571	12,985	3,201	26,593	1,365	171,103	15,960	6,284	16,215		50,665	8,096	31,683	63,750		887	420		269		130,289	5,470	25,818	1,351	2,703	577	2,941	1,898		20,228	3,233		5,606		20,085	1,867	326	702,439		
	新町地区			5,733				6,698	4,636		2,987			3,874	7,953				16,267				3,906	2,617		2,469				870			1,509					771	446	9	60,745	
計			70,571	18,718	3,201	26,593	1,365	177,801	20,596	6,284	19,202		50,665	11,970	39,636	63,750		887	16,687		269		134,195	8,087	28,287	1,351	2,703	577	2,941	2,768		20,228	4,742		5,606		20,856	2,313	335	763,184		

【平準化後】

社会的割引率：あり / 残存価値：あり

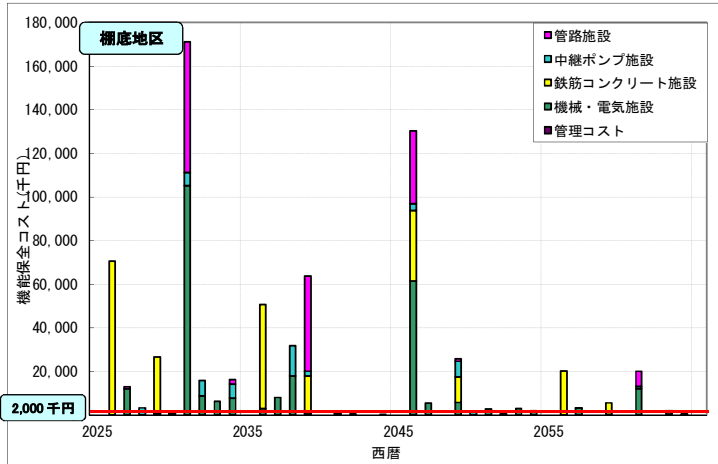
天草市		年次計画及び年割り額(40ヶ年) (千円)																																										
西 暦		2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050	2051	2052	2053	2054	2055	2056	2057	2058	2059	2060	2061	2062	2063	2064	計		
地区別	棚底地区		70,975	12,596	3,201	26,593	1,365	171,103	15,960	8,126	14,444		50,665	8,096	31,683	63,750		1,112	204		269		130,289	5,470	1,023	24,834	1,351	2,703	2,002	1,689	1,852		20,318	3,154		5,606		20,085	1,379	1,070	270	703,237		
	新町地区			5,733	374	599	576	5,258	4,636		2,987			4,474	7,376					16,267	208	333	503	2,929	2,617		2,469				870			1,509	69	97	166	537	49	413	9	61,058		
計			70,975	18,329	3,575	27,192	1,941	176,361	20,596	8,126	17,431		50,665	12,570	39,059	63,750		1,112	16,471		208	602	503	133,218	8,087	1,023	27,303	1,351	2,703	2,002	1,689	2,722		20,318	4,663		69	5,703	166	20,622	1,428	1,483	279	764,295

天草市最適整備構想概要書(2)-1【参考資料:社会的割引率あり】

地区別機能保全コスト(40年分)

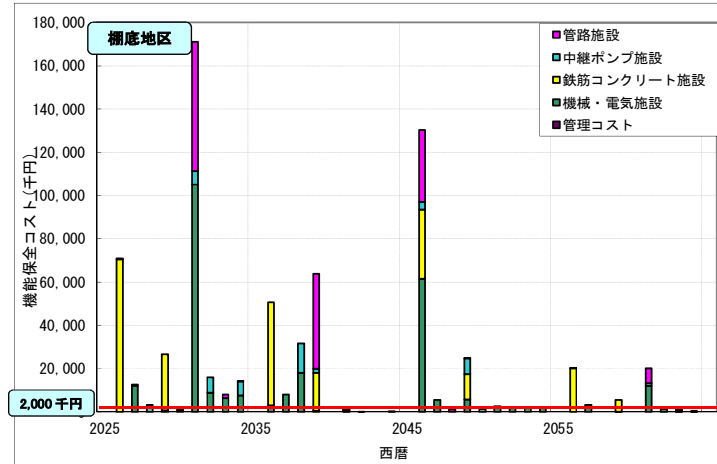
社会的割引率：あり
 残存価値：あり
 最大負担可能額：2,000 千円

【平準化前】



社会的割引率：あり
 残存価値：あり
 最大負担可能額：2,000 千円

【平準化後】



施設別機能保全コスト(40年分)

【平準化前】

社会的割引率：あり / 残存価値：あり

棚底地区		年次計画及び年割り額(40ヶ年) (千円)																																									
西 暦		2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050	2051	2052	2053	2054	2055	2056	2057	2058	2059	2060	2061	2062	2063	2064	計	
改築内容	管路施設			1,002			59,884			2,067					43,705			216					33,255			1,148										79				6,889		65	148,310
	中継ポンプ施設				3,201		740	6,008	7,220	6,465					13,664	2,079			481				3,337			7,181	1,351		313											1,091	815	204	54,150
	汚水処理施設		70,571			25,891								47,676		17,492							32,208			11,817									20,228				5,458				231,341
	機械・電気設備			11,983		702	625	105,211	8,740	6,284	7,683	2,989	8,096	18,019	474			406	204		269		61,489	5,470		5,672		2,703	264	2,941	1,898			3,154		148		12,105	1,052	57	268,638		
計		70,571	12,985	3,201	26,593	1,365	171,103	15,960	6,284	16,215		50,665	8,096	31,683	63,750		887	420		269		130,289	5,470		25,818	1,351	2,703	577	2,941	1,898		20,228	3,233		5,606		20,085	1,867	326	702,439			

【平準化後】

社会的割引率：あり / 残存価値：あり

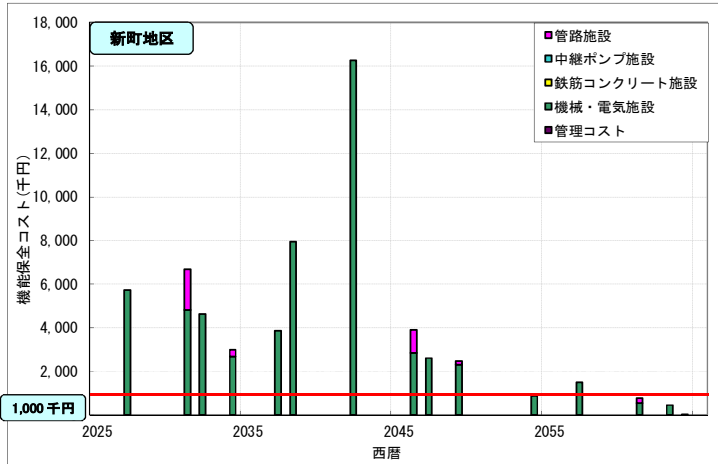
棚底地区		年次計画及び年割り額(40ヶ年) (千円)																																										
西 暦		2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050	2051	2052	2053	2054	2055	2056	2057	2058	2059	2060	2061	2062	2063	2064	計		
改築内容	管路施設		404	613				59,884		1,842	296				43,705			225					33,255			1,023	164													6,889		113	9	148,512
	中継ポンプ施設				3,201		740	6,008	7,220	6,465					13,664	2,079			481				3,337			7,181	1,351		313												1,091	815	204	54,150
	汚水処理施設		70,571			25,891								47,676		17,492							32,208			11,817									20,228				5,458					231,341
	機械・電気設備			11,983		702	625	105,211	8,740	6,284	7,683	2,989	8,096	18,019	474			406	204		269		61,489	5,470		5,672		2,703	1,689	1,689	1,852			3,154		148		12,105	1,379	142	57	269,234		
計		70,975	12,596	3,201	26,593	1,365	171,103	15,960	8,126	14,444		50,665	8,096	31,683	63,750		1,112	204		269		130,289	5,470	1,023	24,834	1,351	2,703	2,002	1,689	1,852		20,318	3,154		5,606		20,085	1,379	1,070	270	703,237			

天草市最適整備構想概要書(3)-1【参考資料:社会的割引率あり】

地区別機能保全コスト(40年分)

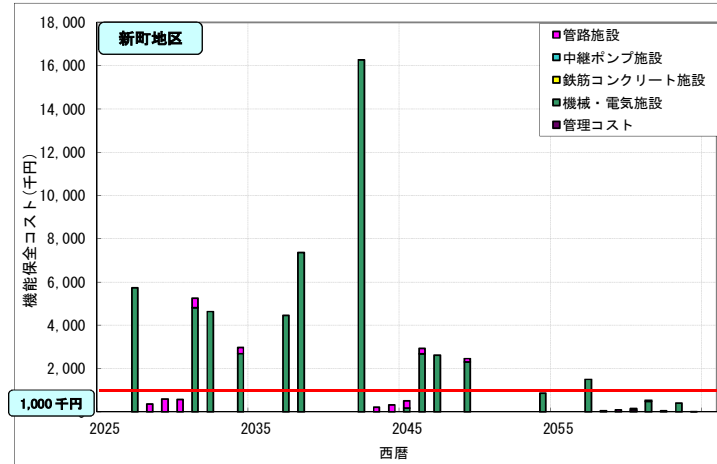
社会的割引率：なし
 残存価値：なし
 最大負担可能額：1,000 千円

【平準化前】



社会的割引率：なし
 残存価値：なし
 最大負担可能額：1,000 千円

【平準化後】



施設別機能保全コスト(40年分)

【平準化前】

社会的割引率：あり / 残存価値：あり

新町地区		年次計画及び年割り額(40ヶ年) (千円)																																											
西 暦		2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050	2051	2052	2053	2054	2055	2056	2057	2058	2059	2060	2061	2062	2063	2064	計			
改築内容	管路施設							1,883			296												1,047			164															217		9	3,616	
	中継ポンプ施設																																												
	鉄筋コンクリート構造物																																												
	機械・電気設備			5,733				4,815	4,636		2,691			3,874	7,953					16,267			2,859	2,617		2,305					870			1,509						554	446		57,129		
計			5,733				6,698	4,636		2,987			3,874	7,953					16,267			3,906	2,617		2,469				870			1,509						771	446	9	60,745				

【平準化後】

社会的割引率：あり / 残存価値：あり

新町地区		年次計画及び年割り額(40ヶ年) (千円)																																										
西 暦		2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050	2051	2052	2053	2054	2055	2056	2057	2058	2059	2060	2061	2062	2063	2064	計		
改築内容	管路施設				374	599	576	443			296									208	333	320	246			164										69	97	80	51		9	3,865		
	中継ポンプ施設																																											
	鉄筋コンクリート構造物																																											
	機械・電気設備			5,733				4,815	4,636		2,691			4,474	7,376					16,267			183	2,683	2,617		2,305				870			1,509						86	486	49	413	57,193
計			5,733	374	599	576	5,258	4,636		2,987			4,474	7,376					16,267	208	333	503	2,929	2,617		2,469			870			1,509	69	97	166	537	49	413	9	61,058				