

骨子1(中部下水処理場の基礎工事について)

- 市民総合プールの整備費用では、市民総合プールの基礎の整備費用、地下構造物の対策費用を対象とする。

(1) 市民総合プール整備に関する検討の流れ

- 中部下水処理場に、市民総合プールを整備する場合の費用算出の流れとしては、以下の通りである。

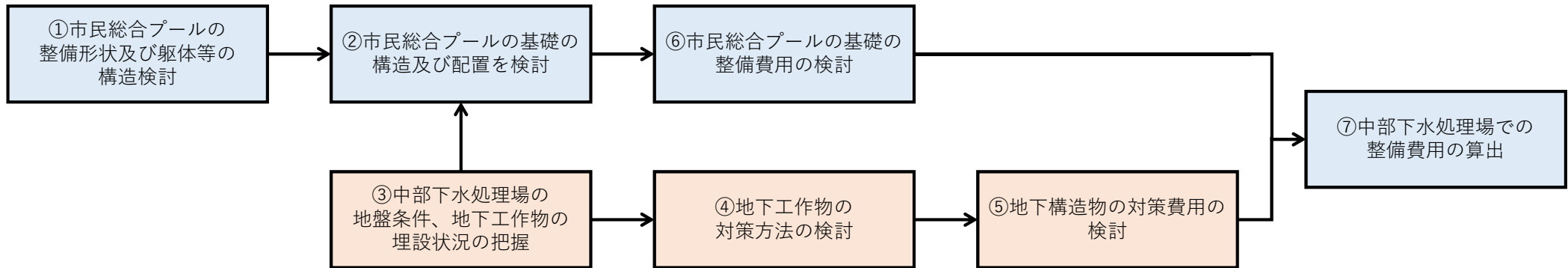


図1：市民総合プールの検討の流れ

(2) 市民総合プールの検討結果

①市民総合プールの整備形状及び躯体等の構造検討

■整備形状

- 市民総合プールの整備形状は、整形な敷地に現状の市民総合プールの機能を確保することを前提に、以下のように設定した。
 - 整備面積：約1.4ha
 - 整備形状：約155m×90m

■躯体等の構造

- 屋根や観客席、プールを支えるために躯体構造を以下のように設定した。
 - 屋根：鉄骨造（屋根面の高さ：GL+17m程度と想定）
 - その他：鉄筋コンクリート造（高さ：GL+6m程度と想定）

②市民総合プールの基礎の構造及び配置検討

- 市民総合プールの整備形状及び躯体、屋根の構造、中部下水処理場の地盤条件等から、市民総合プールの基礎の構造及び配置を設定した。
- 基礎は、既存の市民総合プールの基礎の構造・配置の状況や、屋根や観客席、プールなどの躯体等の重量を想定し、短期荷重や長期荷重に対して、建築基準法の許容応力度以内になるよう独立基礎の構造（フーチング：□2.8m、□4.0m、2.8m×4.0m等）を検討し、柱の位置に対して基礎を配置した。
- 独立基礎は、屋根や観客席、プールなどの荷重により、基礎の形態を分類している。

③中部下水処理場の地盤条件、地下工作物の埋設状況の把握

- 長崎市が所有している中部下水処理場の基礎配置図、構造図、ボーリングデータから地盤条件及び地下工作物の埋設状況を把握した。

表1：中部下水処理場の現状

地盤条件	<ul style="list-style-type: none"> 中部下水処理場の敷地内外の外部において、令和3年に5か所の土質ボーリングを実施している。 いずれのボーリングにおいても、TP-11.1~9.5mに安山岩が出現し、その上部に非常に軟弱な砂層・埋土が堆積している。 地下水位はTP-0.95~+0.75mでありN値も低いことから、砂層では液状化の可能性が考えられる。
地下工作物の埋設状況	<ul style="list-style-type: none"> 中部下水処理場敷地全体に、既存の地下工作物（杭基礎（約5,000本 φ250~1600mm）、地下構造物）が存在している。

孔口標高：T.P.2.8m

標尺	標高 (m)	深 (m)	現場土質名 (模様)	現場土質名	地盤材料の工学的分類	色相対密度	相対密度	記	孔内水位 / 測定年月日	標準貫入試験					自沈時の貫入量
										N値	深 (m)	100mmの打撃回数	200mmの打撃回数	300mmの打撃回数	
				埋土	rd2rc2	黒灰		主に埋置土状で採取され、埋立に使用された人工堆積物。GL-0.0~1.5mまで砕石を多く含む。礫は粒径1~4cmを主体とする。	9/1	1.15	2	1	2	5	20
		1.10	1.70	鉄筋コンクリート	rd5rc5	白粉			3.15	2	1	2	5		
		0.50	2.30	埋土	rd2rc2	黒灰		主に埋置土状で採取され、砕石を多く含む。礫は粒径1~5cmを主体とする。	9/1	3.45	2	1	2	300	
		-1.20	4.00	埋土	rd2rc2	黒灰			3.75	2	1	2	5		
				護道シリシルト質砂	rd1rc1	暗灰		上位1.0mは礫の混入が多く、最大粒径は4cm程度。砂を主体とするが不規則に礫、シルトの混入が知られる。GL-7.0m以下はシルト分や多い。全体的に頁岩片を含み、GL-5.9~7.8mに泥入が自立。礫の最大粒径はコア中で20mm程度。中位は比較的砂分多い傾向。全体的に含水少なく、弱粘土で崩れる硬さ。GL-11.8~12.0mは比較的礫分多い。		6.45	2	1	1	4	300
				砂礫	rd4rc4	茶灰			7.15	1	1	1	2		
		-9.70	12.50	砂礫	rd4rc4	茶灰		河床堆積物の砂礫と思われる。最大コア長は12cm程度。礫はφ30mmを主体とする。		8.15	1	1	1	300	
		-11.10	13.90	安山岩	rd5rc5	茶灰			9.15	1	1	1	2		
				安山岩	rd5rc5	茶灰		安山岩の軟弱状で採取される。主に層状コアで全体的に硬質。全体的に均質に亀裂、亀裂面からの変色が知られる。最大コア長は12cm程度。		10.15	0	0	0	40	
		-13.20	16.00						10.45	0	0	0	300		
									11.15	1	1	1	10		
								11.45	300	5	4	14			
									12.15	5	5	4	20		
								13.15	8	16	11	35			
									13.45	8	16	11	30		
								14.00	50	50	50	20			
									14.04	40	40	40	20		
								15.00	50	50	50	20			
									15.02	20	20	20	10		
								16.00	50	50	50	10			
									16.01	10	10	10			

図2：中部下水処理場のボーリング結果

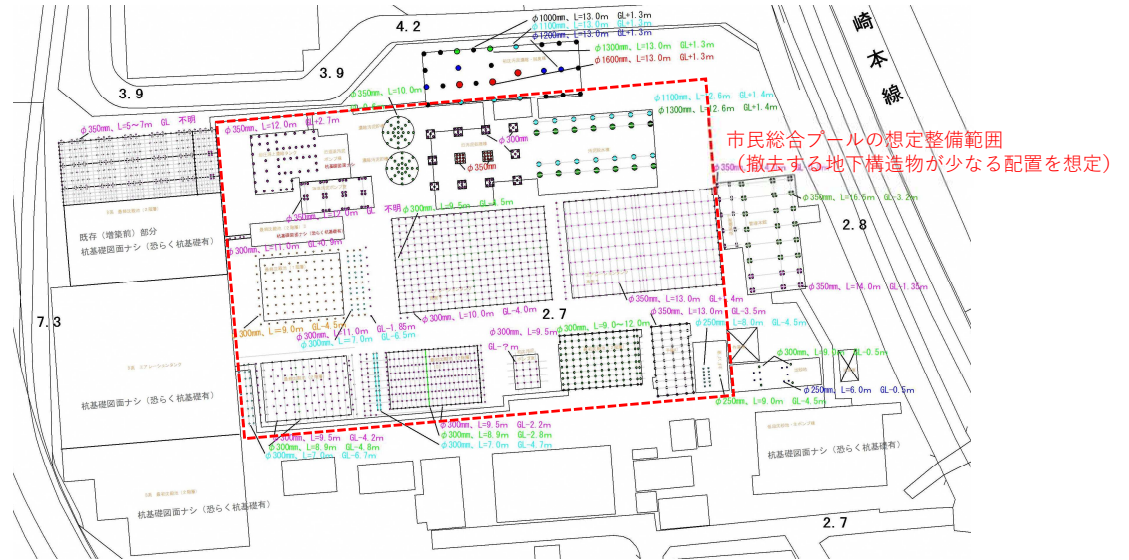


図3：中部下水処理場の杭基礎配置図

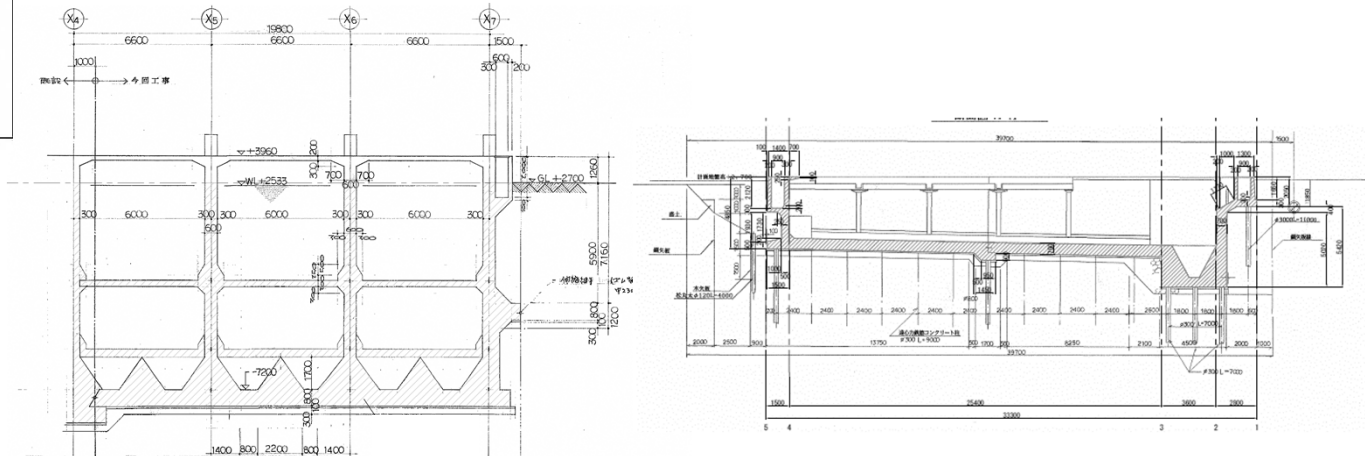


図4：地下構造物の構造図（代表例）

④地下工作物の対策方法の検討

■地下工作物に関する関係基準等について

- 地下工作物は、これまで廃棄物処理法上の廃棄物に該当するため、撤去することが求められてきたが、地下工作物を撤去して、埋戻すことで原地盤に不具合が生じることから、「既存地下工作物の取扱いに関するガイドライン（一般社団法人日本建設業連合会 令和2年2月）」の判断フローに則り、中部下水処理場の地下工作物の取扱いを検討する。
- なお、判断フローでは、中部下水処理場の地下工作物の整備状況を考慮し、①基礎杭と②地下構造物に分割し、判断した。

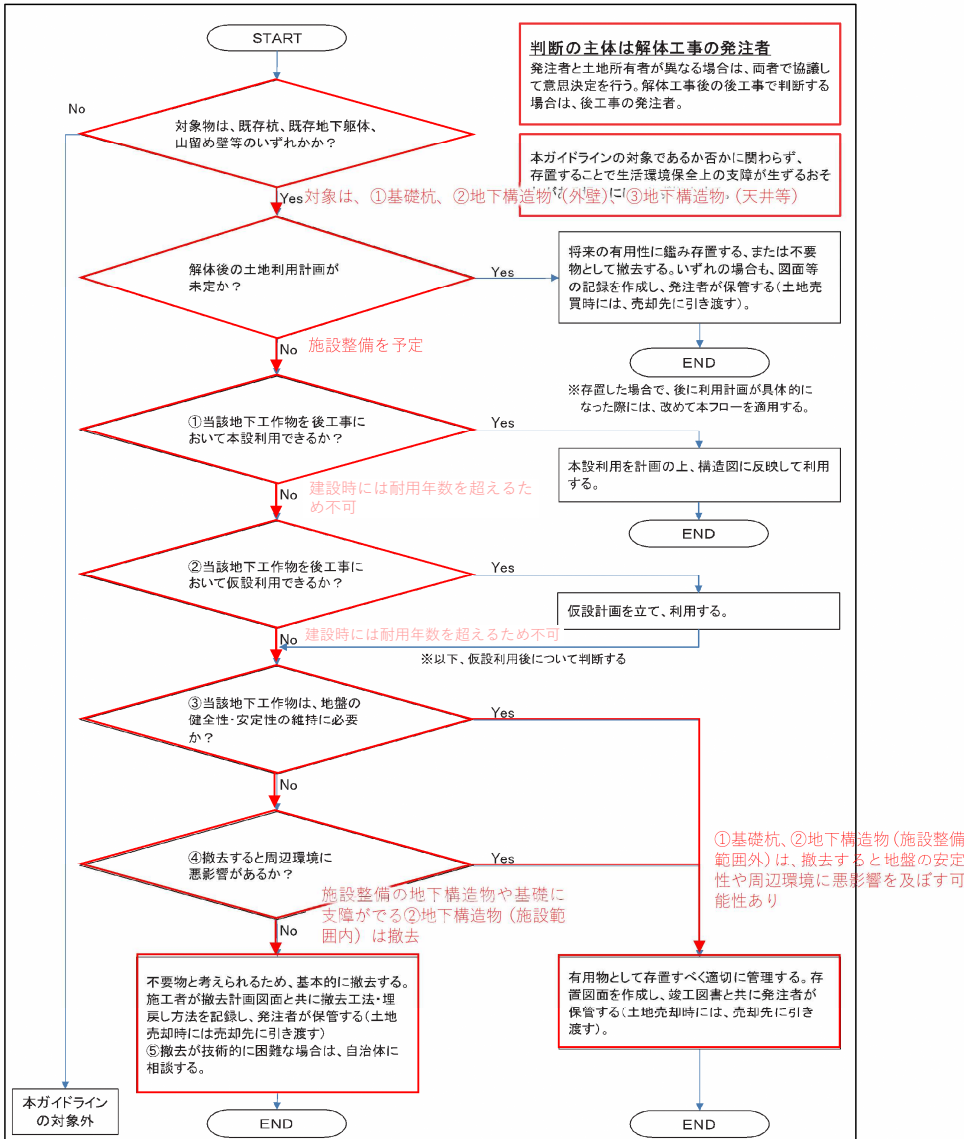


図5：判断フロー

表2：地下工作物の取扱い方針

地下工作物の種別	取扱い方針	
①基礎杭	・GL-5m程度から20m付近まで基礎杭が整備されており、撤去することにより「地盤の健全性・安定性の維持」や「周辺環境に悪影響がある」ことに該当するため、 存置 する。	
②地下構造物	施設整備の範囲内	・新たな施設の基礎杭や地下構造物を整備する上で、支障がでる地下構造物(図3の市民総合プールの想定整備範囲内)は、 撤去 する。 ・撤去する際には、土留壁等を設置し地盤の安定性に配慮する。
	施設整備の範囲外	・施設整備で支障が出ない範囲の地下構造物は、撤去することにより、「地盤の健全性・安定性の維持」や「周辺環境に悪影響がある」ことに該当するため、 存置 する。

⑤地下構造物の対策費用の検討

- ・ 前述の検討結果から、地下工作物については、市民総合プールを整備する範囲の地下構造物を撤去する場合の対策費用を算出した。

表3：地下構造物の対策方法及び費用

対策方法	<ul style="list-style-type: none"> ・ 地下構造物を撤去する際に、周辺の地山や構造物が倒壊する恐れがあるため、事前に土留壁を市民総合プールの外周部に設置する。 ・ 市民総合プールの周囲に山留を施工後に、対象となる地下構造物（17施設）を全て撤去し土砂等で埋戻し、基礎地盤を安定させる。 		
	工種	数量	概算費用
地下構造物の対策費用	土留壁工	約490m	490百万円
	撤去工、運搬処分工	約7,200m ³	280百万円
	埋戻工	約32,700m ³	210百万円
	合計		9.8億円 ≒ 約10億円

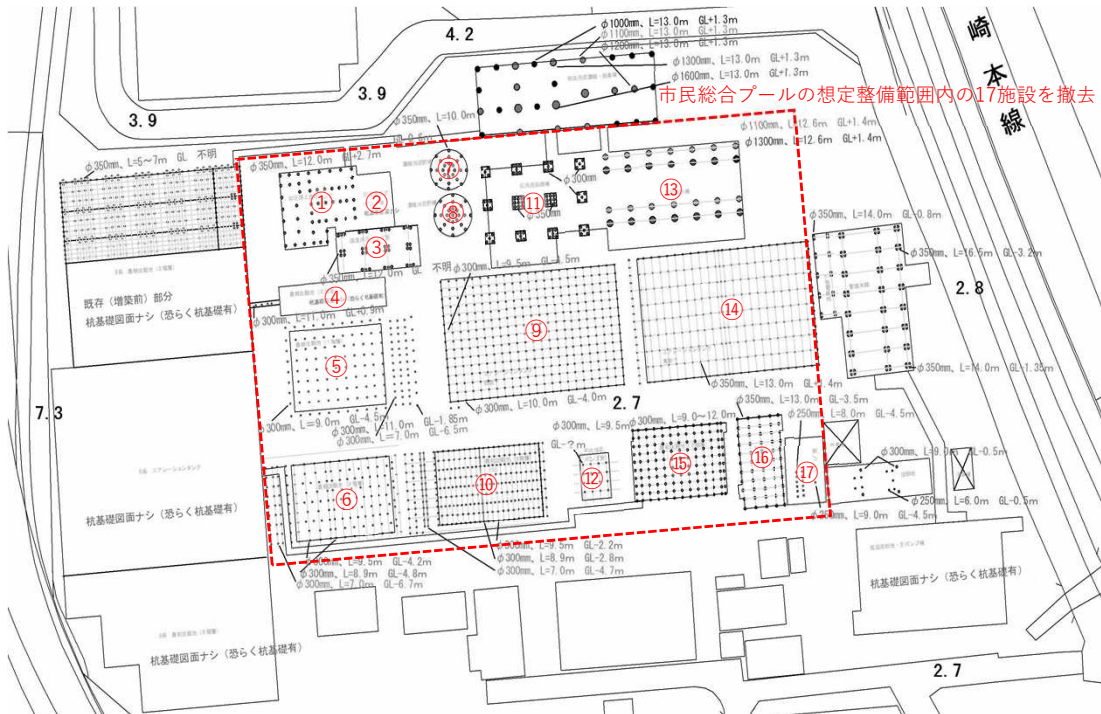


図6：中部下水処理場の杭基礎配置図

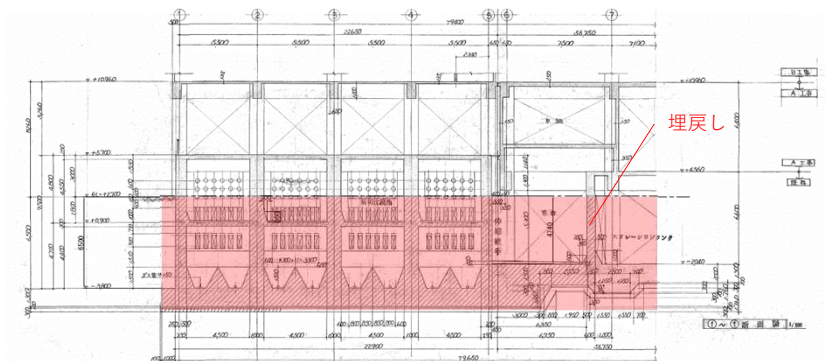
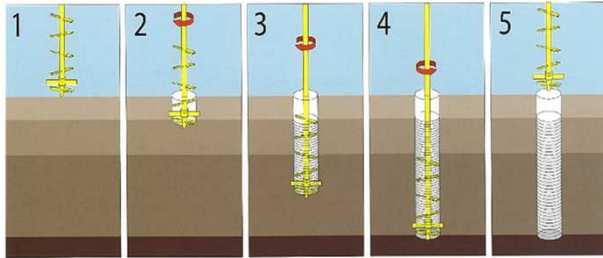
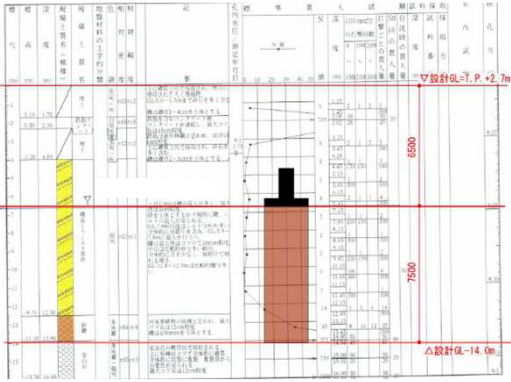


図7：最初沈殿池の断面

⑥市民総合プールの基礎の整備費用の検討

- 支持層が深い位置に出現することから、基礎と支持地盤の間は、地下工作物の埋設状況を踏まえて、ある程度地中障害があった場合にも破碎することが可能な深層地盤改良を設定した。
- なお、中部下水処理場の既存杭は、2年後に耐用年数(鉄筋コンクリート造で65年)を迎えることから、増し杭や市民総合プールの基礎構造体として考慮していない。

表3：基礎構造の検討（中部下水処理場）

基礎形式	直接基礎 深層地盤改良	
工法の概要	土とセメント系固化剤を本工法専用マシンで混ぜ合わせながら攪拌混合し、柱状に地盤改良体を築造する方法 	
基礎仕様	断面構成	
	径	Φ1600
	本数	2234本
	支持層N値	50 (安山岩)
施工条件	既存杭等の地中障害が万が一残置されていても、破碎しながら施工が可能。 既存杭の継手が使用されていた場合、施工不可となる可能性があるため、杭の撤去が必要。	
概算コスト※3 (消費税別)	14.5億円 ≒ 15億円 + 基礎(杭)撤去費(※1)	

※1：既存杭が継手有しており、かつその継手が銅製の場合、既存杭撤去が必要となる。
※2023年12月26日現在の算出

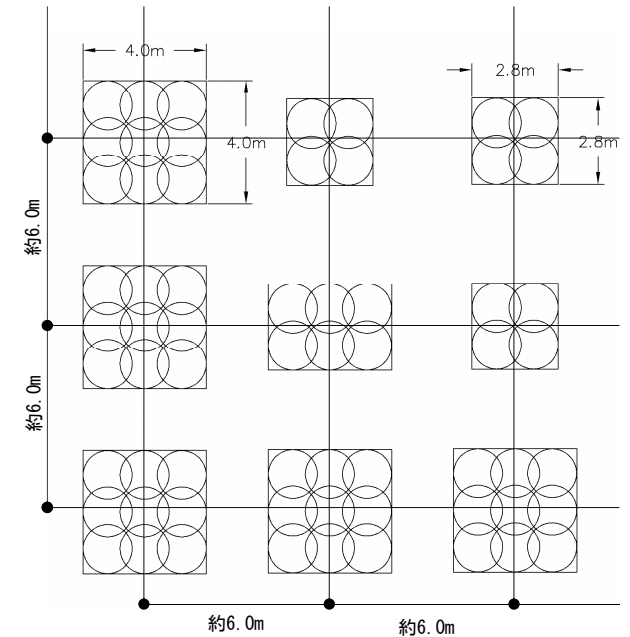


図8：深層地盤改良の基本配置イメージ図（一部範囲）

骨子2(駐車場の整備費用について)

- ・ 駐車場の整備費用は、以下に示す検討の流れから算出した。

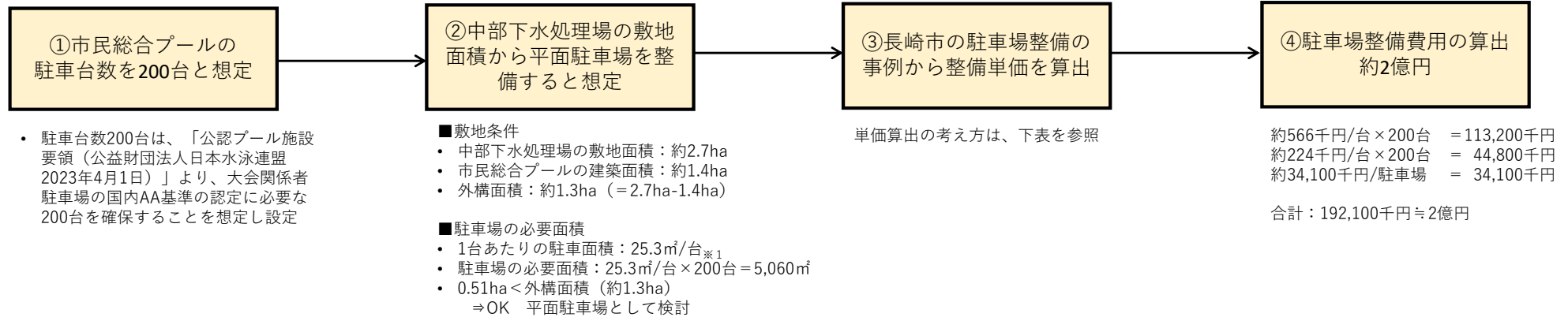


表4：1台あたりの整備単価の算出方法

工事名称	整備費用（諸経費込）		1台あたりの整備単価	備考
長崎市茂里町駐車場整備工事 整備範囲：約2,950㎡	整地工	約14,200千円	約69,500千円/135台×1.1 ^{※2} = 約566千円/台	駐車台数135台 旧クリーンセンター多目的広場復旧費は含まない
	雨水排水工	約4,000千円		
	舗装工	約33,400千円		
	付帯工	約9,600千円		
	植栽工	約1,100千円		
	雑費	約7,200千円		
	合計	約69,500千円		
長崎市茂里町駐車場整備電気工事	電灯設備工	約19,800千円	約27,500千円/135台×1.1 ^{※2} = 約224千円/台	駐車台数135台 旧クリーンセンター多目的広場復旧費は含まない
	ITV・駐車管制設備工	約7,700千円		
	合計	約27,500千円		
精算機整備費用	合計	約31,000千円	約31,000千円/駐車場 ^{※2} ×1.1 ^{※2} =約34,100千円/駐車場	駐車場発券機、車両感知器、ゲート、出口精算機、事前精算機、保護テント等

※1：1台あたりの駐車面積は、道路構造令の解説と運用（公益財団法人日本道路協会 令和3年3月）より設定

※2：建設工事費デフレーター（国土交通省 2022年/2020年）を考慮

※3：精算機設備は、1駐車場あたりに必要な整備費用