

(仮称)アパホテル&リゾート<横浜ベイタワー>新築工事
環境影響評価準備書に関する補足資料

12. 排水の処理について
13. 排水処理水の放流先の生物への影響について
14. 水質の予測式について
15. 排水処理施設のメンテナンスについて

平成 28 年 10 月 18 日

アパマンション株式会社

12. 排水の処理について

指摘事項の主旨

排水の処理について、以下の点について確認したい。

- ①表 6.4-14 の環境保全のための措置の表現の修正
- ②放流水の温度範囲など、想定していることの加筆の必要性
- ③河川や海水による熱供給の例はあるが、本事業で計画している放流先との水温差、最大 10℃は妥当なのか。

事業者の見解

①について

準備書 p.6.4-19 に示す「環境の保全のための措置」の最後の事項については、下線部の表現に修正します。

●評価書 p.6.4-19 での記述予定内容（下線部が 2016/9/13 審査会補足資料からの加筆・修正点）

(6) 環境の保全のための措置

環境の保全のための措置は、本事業の建物の供用による影響を回避・低減させるため、表 6.4-14 に示す内容を実施します。

この環境の保全のための措置は、建物の供用後、継続して講じていきます。

表 6.4-14 環境の保全のための措置（供用時に公共用水域へ放流する排水処理水による影響）

区分	環境の保全のための措置
【供用時】 建物の供用	<ul style="list-style-type: none">・排水処理水の水質は、横浜市により定められている排水基準を満たします。・「横浜市排水設備設置義務の免除に関する事務取扱要領」（平成 28 年 4 月施行）に示されている要件を満たした上で公共用水域への放流を開始します。・排水処理水の水質調査は、事務取扱要領に基づく許可をうけるまで、並びに公共用水域への放流期間中において、原則 1 ヶ月ごとに 2 回実施し、6 ヶ月ごとに横浜市に届け出ます。・排水処理水の放流口付近の状況を毎日目視点検する管理体制を構築します。・上記、水質調査により排水処理水の異常の有無を確認し、万が一異常が検知された場合は、スイッチ操作によって、<u>公共用水域から公共用下水道への排水ポンプに切り替えます。</u>また、日々の目視点検において明らかな異常が認められた場合も同様とします。・排水処理水の水温は、<u>最も温度差が生じると考えられる冬季において、海水温に対して+10℃以内の温度差とします。</u>

②について

準備書 p.2-13 の排水処理フローの詳述説明において、下線部を加筆します。

また、準備書 p.6.4-19 の水温に関する予測結果の記述においても、合わせて下線部を加筆します。

●評価書 p.2-13 での記述予定内容（下線部が 2016/9/13 審査会補足資料からの加筆・修正点）

2.3.8 給排水・供給施設計画

上水は公営上水道を利用します。

下水は図 2.3-5 に示すフローに従って排水します。

下水のうち、厨房やトイレから生じる排水については、公共下水道を利用します。

主に浴室から生じる排水（浴槽水）については、計画建物内に整備する排水処理施設で処理した排水処理水が表 2.3-4 に示す「横浜市排水設備設置義務の免除に関する事務取扱要領」（平成 28 年 4 月施行）で定められる要件を満たした上で、海域（運河）に放流する計画とします。本事業では隣接自治体の基準*を参考に、海水温の季節変動を考慮した上で放流先の水温（最低 10.7℃（冬季）、最高 27.6℃（夏季））に対して、放流水温差を冬季で 6.8℃以下、夏季で 2.3℃以下に冷ましたのちに放流していきます。

なお、浴槽水は、排水処理設備内に整備する膜分離層（精密ろ過）において処理することで、概ね 1μm 以上の微粒子まで除去していきます。

さらに、省資源の観点から、雨水を植栽の灌水やトイレ洗浄水として利用するなどの検討を進めていきます。その他、電力や都市ガスの供給を受ける計画としています。

●評価書 p.6.4-19 での記述予定内容（下線部が加筆内容）

イ 水温について

本事業の排水処理水は、排水処理施設から放流口に達するまでの自然冷却と、熱交換器等を介することで、最も温度差が生じると考えられる冬季において、海水温に対して+10℃以内の温度差まで冷ました後に放流する計画としています。

予測式から、現況の横浜港内の最低水温（10.7℃）に対し、排水処理水が放流されたのちの拡散想定範囲の水温は 11.3℃となり、温度上昇は 0.6℃になると考えます。また、最高水温（27.6℃）に対し、排水処理水が放流されたのちの拡散想定範囲の水温は 27.8℃となり、温度上昇は 0.2℃になると考えます。しかし、実際は、排水処理水が外気にさらされることで熱が外に逃げますので、特に冬季では、放流口直下の海水温には変化を生じさせるものの、海域（運河）に著しい影響を及ぼすことはないと考えます。

なお、知見等^{※資料 1~3}によると、東京湾に立地する 11 発電所の冷却水量を現状より 30%、熱負荷量を約 20%増加させた場合のシミュレーションモデルでは、発電所直近の流動・水温変化以外の水質（クロロフィル a、溶存酸素量、化学的酸素要求量、全窒素、全磷）、並びに植物プランクトン量等には特筆すべき変化は見られないと報告されています。

また、対象事業実施区域が接する海域（運河）では、魚類としてはスズキ、スジハゼ、マハゼ、サビハゼ、チチブやアミメハギなど、貝類としてはアサリやサルボウガイなどの生息^{※資料 4~5}が報告されていますが、スズキの生息適水温が 5~24℃、アミメハギと同類のカワハギが 24~29℃といった幅^{※資料 6}があること、さらに、アサリの成長可能温度は 10~30℃、サルボウガイの生息可能温度（浄化能力が発揮される温度）は 8~30℃^{※資料 7}という研究報告がされていることのほか、魚類については移動能力が高いことを考慮すると、予測を行った最低水温時の 0.6℃の温度上昇は、魚類等の生息にほとんど影響を及ぼさないものと推測されます。

※資料名省略

③について

昨今、未利用・再生可能エネルギーの活用として実績が増えつつある河川水の温度差を利用するシステムの代表的な事例としては、表 12-1 に示す大阪府の中之島での事例と、東京都の箱崎地区の内容などが挙げられます。

特に、大阪府の中之島の実例では、関連資料である「大坂・中之島プロジェクト環境影響評価書」((株)朝日新聞社ほか、平成 21 年 2 月)において、中之島三丁目地区熱供給事業における排水の水温影響が最も大きくなる夏季(排水量 2,650 m³/h、河川水との温度差+5℃)では、『水温上昇範囲は河川の流れなどによって分布が変化するが、熱供給施設より排水された温排水は直ちに周囲水と混合するため、+3℃以上の水温上昇包絡範囲は沿岸方向に 30m、対岸方向に 9mと、排水口のごく近傍に限られ、また、+1℃以上の水温変化範囲も排水口近傍に限定される。』と予測されています。

表 12-1 再生可能エネルギー(河川水利用)事例と本事業の排水温度差の比較

		取水量 (=放流量)	河川水との排水の温度差	取水河川(川幅)	排水河川(川幅)
既存事例	①大阪府 中之島	夏季：1.204 m ³ /s 冬季：0.808 m ³ /s	夏季 5℃ 冬季-3℃	堂島川 (約 80m)	土佐堀川 (約 40m)
	②東京都 箱崎地区	夏季：1.00 m ³ /s (56,826 m ³ /日) 冬季：0.60 m ³ /s (22,293 m ³ /日)	夏季 5℃ 冬季-3℃	隅田川 (約 150m)	
		最大放流量	海水との排水の温度差	排水運河(運河幅)	
本事業		夏季：0.037 m ³ /s ^{**} (400 m ³ /日) 冬季：0.037 m ³ /s ^{**} (400 m ³ /日)	夏季 2.3℃ 冬季 6.8℃	隣接運河 (約 50m)	

注意：取水・排水河川の川幅、排水運河の運河幅は全て図上計測です。

既存事例①：「再生可能熱エネルギー(河川水熱)を活用した地域冷暖房-中之島二・三丁目地区地域冷暖房-」(再生可能エネルギー設備導入フォーラム資料、2015.11.17)

既存事例②：「箱崎地区熱供給センターにおける再生可能エネルギー”熱”利用の取り組み」(東京都サービス(株)、2015.7.15)

※一日に排水を想定している時間から推定した値です。

なお、別の既存資料として、本事業の想定排水温との比較のため、比較的まとまったデータが報告されている「温排水問題に関する中間報告」(中央公害対策審議会、昭和 50 年 12 月)のデータと、本事業のデータを比較しやすいように一覧にしました(表 12-2 参照)。

既存資料にまとめられている発電所等は、上記の河川水を利用する事例と同様に、取水した冷水を冷却水等として利用して排出していくもので、本事業の温水を熱交換処理して冷やして排出していくというプロセスの違いがありますが、本事業の計画最大放流量は、報告されている発電所、鉄鋼所、石油精製工場、石油化学工場の放流量の 1/10～約 1/19,400 程度と少なく、さらに、計画排水温については、同等以下と考えます。

表 12-2 既存資料と本事業の排水温の比較

		サンプル数	サンプル最小値～最大値 (サンプル平均値)			
			冷却水量 (放流量) (万 m ³ /日)	取水温 (°C)	排水温 (°C)	取水先との 温度差 (°C)
既存資料	発電所	40	8.8～776.1 (236.3)	3.9～15.1 (10.2)	13.5～25.8 (18.3)	4.8～11.4 (8.1)
	鉄鋼所	10	10.3～278.0 (74.9)	4.5～14.2 (10.5)	16.5～22.1 (18.7)	4.5～16.2 (8.3)
	石油精製工場	17	0.4～54.4 (20.0)	4.5～17.4 (10.5)	14.1～33.0 (22.0)	3.9～28.5 (11.6)
	石油化学工場	12	2.2～64.0 (29.7)	8.5～12.7 (10.9)	15.7～36.0 (26.1)	7.2～24.9 (15.2)

		計画最大 放流量 (万 m ³ /日)	放流先 想定水温 (°C)	熱交換後の 放流先水温 との温度差 の上限 ^{※1} (°C/h)	計画排水温 ^{※2} (°C)	放流先の 想定水温 との温度差 (°C)
本事業	冬季	0.04	10.7	10.0	17.5	6.8
	夏季	0.04	27.6	5.0	29.9	2.3

既存資料：「温排水問題に関する中間報告」（中央公害対策審議会、昭和 50 年 12 月）

※1：本事業では、1 日を通じて排水処理水を熱交換処理する計画で検討しており、熱交換の対象となる施設内での時間あたり給湯用の上水想定使用量などから、熱交換後の処理水の温度は増減することになります。その温度差の上限としては、冬季は隣接自治体の排水基準の 10°C、夏季は河川水を利用した再生可能エネルギー事例等を参考とした 5°Cとして設定しています。

※2：処理水は、熱交換後に放流槽に約一日分を貯めて排水する予定です。熱交換の対象となる施設内での時間あたり給湯用の上水想定使用量などから、熱交換後の処理水の温度は増減しますが、放流槽での 24 時間平均の排水温です。

本事業は、これら事例との排水温度の違いはあるものの、放流量が表 12-1 の資料（箱崎地区）では約 1/50～1/140、表 12-2 の資料では 1/10～約 1/19,400 程度とかなり少ないことと、前回審査会で補足説明している、隣接自治体での水温に関する排水基準が、『排水の水温は 38 度以下とし、かつ、当該排水を放流する水域の水温を 10°C以上超えないものとする』とされていることを踏まえると、本事業での排水量並びに排水温の海水温に対する温度差は、海域に著しい影響を及ぼすものではないと考えています。

13. 排水処理水の放流先の生物への影響について

指摘事項の主旨

- ① 「11」の加筆・修正内容については、護岸の整備時期よりも生態系の質に関する記述に訂正した方が良い。
- ② 「11」の水温に関する加筆・修正内容については、影響ないという断定的な表現よりも「おそらく影響はない」という程度の表現が適切と考える。

事業者の見解

- ①については、下記の通り修正します。

●評価書 p.5-6 での記述予定内容（下線部が加筆内容）

「生物多様性」の「選定した理由・選定しない理由」の3段落目

なお、本事業の供用時には、建物の供用により生じる排水のうち、主に浴室から生じる排水については、計画建物内に整備する排水処理施設で排水基準まで処理して、海域（運河）に放流する計画としています。放流口がある護岸及び付近の海底は近年整備されたため、貝類等の生息環境としては乏しいこと、また、海域（運河）に生息している魚類は移動能力が高いこと、本事業で放流予定の排水処理水の水質は、横浜市等が定める関係法令を満たす基準まで排水処理した水質を保つこと、排水処理水の水温は、隣接自治体の排水基準を参考に、最も温度差が生じると考えられる冬季において、海水温に対して+10℃以内（p.2-13 参照）としていくことなどから、水生生物の生育・生息環境に影響をほとんど及ぼすことはないと考えます。なお、放流水と放流先の海水が混合することによる温度差については、供用時の「水質・底質」－「公共用水域の水質」において把握していきます。

②については、下記の通り修正します。

●評価書 p.6.4-19 での記述予定内容（下線部が 2016/9/13 審査会補足資料からの加筆・修正点）

イ 水温について

本事業の排水処理水は、排水処理施設から放流口に達するまでの自然冷却と、熱交換器等を介することで、最も温度差が生じると考えられる冬季において、海水温に対して+10℃以内の温度差まで冷ました後に放流する計画としています。

予測式から、現況の横浜港内の最低水温（10.7℃）に対し、排水処理水が放流されたのちの拡散想定範囲の水温は 11.3℃となり、温度上昇は 0.6℃になると考えます。また、最高水温（27.6℃）に対し、排水処理水が放流されたのちの拡散想定範囲の水温は 27.8℃となり、温度上昇は 0.2℃になると考えます。しかし、実際は、排水処理水が外気にさらされることで熱が外に逃げますので、特に冬季では、放流口直下の海水温には変化を生じさせるものの、海域（運河）に著しい影響を及ぼすことはないと考えます。

なお、知見等^{※資料 1~3}によると、東京湾に立地する 11 発電所の冷却水量を現状より 30%、熱負荷量を約 20%増加させた場合のシミュレーションモデルでは、発電所直近の流動・水温変化以外の水質（クロロフィル a、溶存酸素量、化学的酸素要求量、全窒素、全燐）、並びに植物プランクトン量等には特筆すべき変化は見られないと報告されています。

また、対象事業実施区域が接する海域（運河）では、魚類としてはスズキ、スジハゼ、マハゼ、サビハゼ、チチブやアミメハギなど、貝類としてはアサリやサルボウガイなどの生息^{※資料 4~5}が報告されていますが、スズキの生息適水温が 5~24℃、アミメハギと同類のカワハギが 24~29℃といった幅^{※資料 6}があること、さらに、アサリの成長可能温度は 10~30℃、サルボウガイの生息可能温度（浄化能力が発揮される温度）は 8~30℃^{※資料 7}という研究報告がされていることのほか、魚類については移動能力が高いことを考慮すると、予測を行った最低水温時の 0.6℃の温度上昇は、魚類等の生息にほとんど影響を及ぼさないものと推測されます。

※資料 1：「東京湾岸に立地する発電所取放水が湾の水質に及ぼす影響について」

（北原ら、海洋調査技術 16(1)、2004.3）

資料 2：「発電所取放水を考慮した東京湾の流動・水質について」（北原ら、海洋調査技術 15(2)、2003.9）

資料 3：「平成 22 年度国内外における発電所等からの温排水による環境影響に係る調査業務報告書」

（財）海洋生物環境研究所、平成 23 年 3 月）

資料 4：「北仲通北地区(A 地区)再開発計画環境影響評価書」（森ビル株式会社ほか、平成 19 年 4 月）

資料 5：「みなとみらい水と緑の生き物ガイドブック」（(一社)横浜みなとみらい 21、平成 28 年 3 月）

資料 6：「沿岸性魚類の温度選好に関する実験的研究」（土田、海生研研報,第 4 号,11-66,2002）

資料 7：「有明海漁場造成技術開発事業 二枚貝漁場環境改善技術導入のためのガイドライン」

（水産庁、平成 25 年 3 月）

14. 水質の予測式について

指摘事項の主旨

予測にあたっては、地域の地形条件等を踏まえて式を用いているのか。

事業者の見解

今回予測に用いたジョセフ・センドナー式の適用条件としては、他の自治体の環境影響評価技術指針等の解説などにおいて適用条件が詳述されています。その内容は以下の通りです。

【鳥取県環境影響評価技術指針及び解説】

- ・湖沼・海域において、水平面の乱れが均一であると認められる**流れの影響の少ない水域等に適用され、一般的に汚染源が点源の場合に適用される。**

【宮城県環境影響評価マニュアル（大気・水・土壌その他の環境）】

- ・点源から連続放出される排水の拡散について、拡散係数が汚染源からの距離に比例すると仮定して拡散式を解く手法である。**流れの影響の少ない海域に**適している。

【名古屋市環境影響評価技術指針解説書】

- ・汚染源から連続放出される排水の拡散について、**拡散係数が汚染源からの距離に比例すると仮定して拡散式を解く方法である。海域、池沼が適用水域。**

【港湾計画と環境アセスメント】

- ・拡散係数が汚染源からの距離に比例すると仮定したもので、**流れの影響の少ない海域に**適している。

また、新田式の適用条件としては、以下の通りです。

【宮城県環境影響評価マニュアル（大気・水・土壌その他の環境）】

- ・少量の排水の拡散範囲を算出するために**提案された実験式（経験式）**であり、排水量より**拡散面積が算出される**。大まかな拡散範囲を知る場合に用いられる。
- ・排水口を中心として排水の等濃度面が半円形に拡がると仮定して、簡単な拡散方程式を解く方法に用いる。

■同種の予測事例

名古屋市環境影響評価条例に基づく「リサイクルセンター建設」に係るアセスメントにおいて、本事業と同じような環境（名古屋港内の運河（運河幅約70m（図上計測））で影響予測が行われており、今回と同様の手法が用いられています。

15. 排水処理施設のメンテナンス等について

指摘事項の主旨

- ①排水処理施設自体のメンテナンス頻度及びその内容について
- ②次亜塩素酸ソーダの投入濃度について

事業者の見解

①について

排水処理施設のメンテナンスの頻度は、メンテナンス業者の実績を参考に、精密ろ過膜の膜自体の洗浄を年に2回程度、膜によって除去した汚れの除去を2週間に1回程度実施していく予定で検討を進めています（ただし、施設稼働後の状況を踏まえ、回数を増やすこともあります）。

施設の定期点検としては、機器点検、槽内汚泥濃度管理などについて1週間に1回実施する予定です。

なお、都度の水質測定や目視点検の過程において、基準値以上の数値や明らかな異常が確認された場合には即座に適切な対応を行ってまいります。

②について

処理水の水質基準の一つである大腸菌群数が3,000個/cm³以下（横浜市排水設備設置義務の免除に関する事務取扱要領）となることが次亜塩素酸ソーダを用いる消毒効果の指標であると考えています。

しかし、今回の排水処理をすることとしている排水には、次亜塩素酸ソーダを多量に消費することになるアンモニアを多く含む汚水は含まれないこと、また、計画している処理システムは大腸菌群も除去できる膜を使用することから、次亜塩素酸ソーダの注入量・濃度は非常に少量で良いと考えています。

本事業では、次亜塩素酸ソーダが水生生物に与える影響を認識し、次亜塩素酸ソーダの注入量、希釈倍率、使用商品などを調整していくことで、残留塩素濃度が放水直前で検出限界値以下（0.01mg/L）になるようにしていきます。