

廃棄物埋立跡地の利用計画 (2)

㈱ 兵庫県環境クリエイト事業団 正員○吉田真二
 福岡大学 正員 花嶋正孝
 ㈱ 新井組 稲葉雄次郎
 ㈱ 兵庫県環境クリエイト事業団 高木耕次郎

1. はじめに

前報に示すS町A埋立跡地において、ボーリング調査及び浸出液水質分析等、更に埋立地の分解特性、化学特性等の調査を行った。その結果、当該埋立跡地はガス抜き対策工、浸出液対策工及び浸出液対策基礎杭等の侵蝕防止対策を講ずれば、本埋立跡地の利用は十分可能と判断された。こうした中で、本稿はとくに埋立跡地における中高層マンションの基礎杭に対する侵蝕防止対策工の事例報告である。

2. 埋立跡地の概要

当該埋立跡地は、大規模掘削及びボーリング調査等により、図1に示すような廃棄物の分布が予想された。

3. 地下水及び浸出液

当該地区の周辺水、地下水及び浸出液等の水質分析結果を表1に示す。

No. A棟は焼却灰中を通過し、途中で濾過や若干の浄化を受けて池の法尻に流出している地下水であり、水質的には良質化されている。次にボーリング孔内水の水質であるNo. 1, No. 3は焼却灰浸出液であると考えられ、この事は特にpHが高アルカリ性を示し、CODに比べ窒素類が低い等の特徴からも裏付けられた。またNo. A棟孔内水は、No. 1, No. 3に比べ焼却灰の埋入量が少ない地点と考えられる。いずれにしても埋立地の浸出水としてはかなり安定した水質であるが、SO₄が若干高いことに注目する必要がある。また、COD, T-N等の水質に関しては、地下を流下していく過程で土壌浄化が期待できよう。これに対して、C棟地区に位置する各ボーリング孔内水の水質は埋立浸出液の影響を強く受けていると考えられた。

浸出液は、C棟背後地の埋立法尻に流出しているもので、COD, 窒素類ともに高濃度であり、埋立浸出液の特徴を有している。

No. KOKの孔内水は浸出液そのもので、そして位置的には下流に向かって、マンホール, No. 5, No. 4と流下し、広い範囲で地下水に浸出液が混入している事が予想された。表2を参照にして地下水位や水質をみると、SO₄等に注目して、コンクリート杭等の基礎構造物の侵蝕対策工を講ずるべきと考えられる。

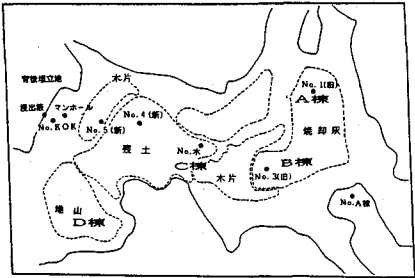


図1 埋立跡地の廃棄物の分布図

表1 地下水及び浸出液水質

採水地点	No. A棟	No. 1 (旧)	No. 3 (旧)	浸出液	No. KOK	マンホール	No. 5 (新)	No. 4 (新)	No. 水	非汚染地下水 (参考値)
pH (-)	7.4	10.1	10.1	7.0	7.6	7.1	6.6	6.6	7.0	8.1
CODMn (ppm)	5.3	65.2	50.5	202	224	11.3	33.7	23.9	64.4	1.3
TOC (ppm)	14.2	30.7	94.9	206	302	39.7	39.7	29.2	139	-
IC (ppm)	48.7	3.5	6.2	253	396	16.4	62.4	45.3	69.7	-
TN (ppm)	2.1	5.7	9.1	69.7	185	65.1	9.6	4.4	27.8	-
NH ₃ -N (ppm)	2.8	5.8	4.8	56.0	189	50.1	11.8	4.6	36.7	ND
SO ₄ ²⁻ (ppm)	36.7	37	195	437	149	2520	2330	2080	1800	7.8
CO ₃ ²⁻ (ppm)	6.8	0.6	7.3	61.8	216	31.1	75.4	53.0	63.6	-
Cl ⁻ (ppm)	212	568	515	246	1400	313	836	151	174	26
硫化物 (ppm)	0.8	1.4	ND	ND	1.1	ND	ND	0.5	3.2	ND
Mg ²⁺ (ppm)	9.9	12.9	35.7	140	62.7	316	388	232	203	-
Ca ²⁺ (ppm)	56.4	58.8	280	176	85.0	510	530	159	395	-
蒸発残留物 (ppm)	5490	36600	2370	1930	21300	4490	10600	6510	5480	257
揮発性物質 (ppm)	266	6900	376	457	4490	700	987	890	862	74

4. 基礎杭等の侵蝕防止対策

上記の調査結果より以下のような判断を行った。

- ①浸出液・・・主に硫酸塩類を多く含む為、侵蝕防止対策が必要である。
- ②発生ガス・・・浸出液より発生したメタンガスが主であり、防爆対策が必要である。

そこで、基礎杭（現場造成コンクリート杭）の侵蝕防止対策として、次のような検討を行った。

- (1) A案・・・普通ポルトランドセメントに薬品を加えることにより、耐侵蝕性能を向上させる。

- (2) B案・・・耐硫酸塩セメントを使用する。

上記2種の対策について検討を行った。

《検討事項》

- (1) A案の場合

- ①効果的かつ、利用しやすい薬品がみあたらなかった。
- ②生コンクリートに対する薬品の添加は、扱いとしてJIS規格外となる場合があるので、生コンプラントの協力が得にくいこと。

- ③現場添加の場合管理が難しいこと。

- (2) B案の場合

- ①実績が少ない。
- ②コストアップとなること。

A案、B案は上記問題点があり、C案として高炉セメントの場合を検討し使用することとした。その結果を表3に示す。また、使用範囲及び現場施工に関しては以下の仕様とした。

《使用範囲》

- (1) 杭・・・現場造成コンクリート杭であり、耐侵蝕性については特に考慮が必要である。
- (2) 基礎（フーチング）、地中大梁・・・耐侵蝕性について、考慮が必要である。
- (3) 地中小梁、1階スラブ・・・地中部分に構築されるため、耐侵蝕性の検討は必要ない。しかし、発生ガスの住居内への侵入を防ぐ為、鉄筋コンクリートスラブ構造とし、打継ぎを少なくする為にも高炉セメントを使用した。

《現場施工上の注意点》

- (1) カブリ厚さを確保する。
 - 杭、基礎端、地中大梁下端-----10cm（通常6cm）
 - 地中大梁横、基礎横-----5cm（通常4cm）
 - スラブ下端-----3cm（通常2cm）
- (2) コンクリートの打継ぎについて。
 - 杭-----打継ぎを設けない。
 - 梁、スラブ-----打継ぎを極力少なくする。

5. まとめ

一般に埋立跡地において、多くの自治体で跡地利用計画がなされず放置されているケースが多い。しかし、「廃棄物の埋立」は埋材質の把握が十分であれば、荒廃した空間の整地、更には、新しい土地造成と考えることもできる。とくに国土が狭く、資源の少ない我国では、今後廃棄物埋立跡地の管理及び利用計画は益々重要になるものと言えよう。

今回報告した事例は、跡地利用計画のための環境保全対策を十分に実施し、かつ、各々の施設の管理体制を確立することにより、埋立跡地が長期的にも安全で快適な居住地区に生まれかわろうとしている一例でもある。本報告が今後多くの埋立跡地利用計画に役立てば幸いである。

表2 水が示す侵蝕性の判定基準

測定項目	侵 食 性		
	弱 侵 食 性	強 侵 食 性	非常に強い侵食性
1 pH 値	6.5 ～ 5.5	5.5 ～ 4.5	4.5 以下
2 石灰可溶性炭酸 (CO ₃ mg/l)	15 ～ 30	30 ～ 60	60 以上
3 アンモニウム (NH ₄ ⁺ mg/l)	15 ～ 30	30 ～ 60	60 以上
4 マグネシウム (Mg ²⁺ mg/l)	100～300	300～1500	1500 以上
5 硫酸塩 (SO ₄ ²⁻ mg/l)	200～600	600～3000	3000 以上

表3 侵蝕防止対策工の検討

C案	高炉セメントを使用する。
検	(1)海水、下水、地下水、鉱泉などに対して、対侵蝕性が優れている。
討	(2)コンクリート自体の水密性が良く、透水性が少ない。故に対侵蝕性の向上が期待できる。
結	(3)水和熱が小さい。各部材断面が大ききマスコンクリートとしての対策が必要なことから、水和熱の小さい事は有利である。