

大深度大口径立坑によるごみ最終処分施設の可能性について

(有)丸和建材社 深沢義明
木更津高専 正 田中邦熙 黒川章二

1. まえがき

千葉県房総半島には、房総山砂を採取した広大な跡地が、民家から遠く離れた地域の随所に存在する。このような未利用な土地は千葉県だけではない。本報告はこのような未利用土地を有効利用し、都市部で発生する膨大な量のごみを、大深度大口径立坑を設けて密封処分する施設の可能性について考察したものである。莫大な工事費や補償費を投じて巨大な護岸を設けその中にごみを埋立てするなどの手法は、今後ますます困難となってくる。ごみ処分問題に関しては種々の立場から研究されているが、地元民の理解が得られれば本案も有望な一手法として期待できる。さらに本案は国家プロジェクト等としての国民の理解も得易いと考えられ、さらに新工法新技術開発も含めて国家経済への波及効果も非常に大きいと考えられる。

2. 検討事項

本案の可能性を検討するに当たり検討すべき事項は表 - 1 に示すように非常に多い。どの項目一つを考えようにもある程度地域や工法などを限定しなければ検討を進めることは出来ない。

本案は中国やアメリカのように広大な土地がある国に対しては適用を考える必要もなく、また、地下数100m まで石炭等を露天掘りしているような堀削地盤があれば、法面をコンクリート等で十分被覆さえすれば安価にごみ処分場として活用することも可能である。我国にはこのような適地はなく、かつ岩盤がすぐに露頭して堀削コストが非常に高くなる。

しかし房総半島には広大な未使用の空き地が随所にありかつ、地下数 100m までも砂質土や泥岩のような堀削も比較的容易な地層の互層となっている地域が多い。そこで、当地域に表 - 2 に示すように、鉄筋コンクリート製の直径 = 100,200,300m、深さ D=100,200,300m の9ケースの円筒状ディープシャフトを設ける案について比較検討する。

3. ディープシャフト規模9案の比較

表 - 2 はディープシャフト規模9案に対して、主工種となる土砂堀削、鉄筋コンクリート工およびアンカー工の3項目に対しその数量と単価・総コスト等を概算比較したものである。各種仮設・壁厚・全数量・単価等は仮定の上で想定したものであり、諸条件により大きく変化することは当然である。また総コストも上に示した工種以外の多くの項目も関係してくる。従って非常にラフな工費比較となっているが、処分土 1.0 m³ 当りの建設コストは5,400~7,100円程度であり、大深度・大口径ほど高くなる傾向は認められる。ここで上述3工種以外の工種を含む調査・設計・ライニングコスト・各種仮設費および諸経費を含む全コストが上述3工種の合計コストと同程度と想定すれば、処分土 1.0 m³ 当り 10,800~14,200円となる。

一般に産廃等の最終処分コストは数万円/ton に達することもあると言われており、処分土の単位体積重量を 2.2 ton/m³ とすれば、上述建設コストは 4,900~6,400

表 - 1 大深度大口径立坑によるごみ処分施設検討事項
(作成：田中)

検討事項	細目	注目点
環境アセスメント	植生、生態系、地下水 ごみ搬入社会基盤	道路等
調査	地形、地質、断層、地下水 気象	広域深層
設計	周壁、底盤の構造および 規模 地下巨大施設の安定性 耐土圧・水圧、耐浮力工法	現場施工鉄筋コンクリート スパン長、結合方法 規模と常時・地震時安定 アンカー
施工	工法(案)・ケーソン沈設? ・アンダーピニング 排水 ・ディープウェル ・リリーフウェル 騒音・振動・土ぼこり	自重+ウォータージェット (アンカー固定困難) 先堀後壁施工 排水量、影響範囲
運営	ランニングコスト 降雨対策 受け入れごみ投入固結法	ワイヤロープ+シート セメント添加スラリー
工期		供用年数
コスト	長期的安全性、波及効果 等も考慮に入れる	単価比較

キーワード：大深度大口径立坑・ごみ処分施設・房総山砂

連絡先：(〒292-0041 木更津市清見台東 2-11-1 木更津工業高等専門学校, TEL&FAX 0438-30-4155)

表 - 2 大深度大口径立坑 9 ケースの数量・コスト比較 (作成：田中)

内径 m, 壁・底盤厚 t	(m)	100.0	1.0	200.0	2.0	300.0	3.0
深さ D	(m)	100.0	200.0	300.0	100.0	200.0	300.0
土砂 (一基当り)	掘削 V (万 m ³)	78	156	234	314	620	942
	掘削搬出単価 Va (千円/m ³)	3.0	3.5	4.0	3.0	3.5	4.0
	総計 Ts (億円)	23.4	54.6	93.6	94.2	219.8	376.8
鉄筋コンクリート (一基当り)	側壁 Vcs (万 m ³)	3.2	6.4	9.6	12.7	25.4	38.1
	底盤 Vcb (万 m ³)	0.8	0.8	0.8	6.4	6.4	21.6
	計 Vc (万 m ³)	4.0	7.2	10.4	19.1	31.8	44.5
	コンクリ単価 Vca (千円/m ³)	40.0	50.0	60.0	40.0	50.0	60.0
	総計 Tc (億円)	16.0	36.0	62.4	76.4	159.0	267.0
アンカー (一基当り)	側壁 As (本/100m ²)	4	5	6	4	5	6
	小計 (本)	1,256	3,140	5,652	2,513	6,283	11,310
	底盤 Ab (本/100m ²)	4	5	6	4	5	6
	小計 (本)	312	390	468	1,256	1,570	1,884
	総計 (本)	1,568	3,530	6,120	3,769	7,853	13,194
	単価 Aa (万円/本)	20	20	20	20	20	20
	総計 Ta (億円)	3.1	7.1	12.2	7.5	15.7	26.4
総額	(億円/基)	42.5	97.7	168.2	178.1	394.5	670.2
処分土 1.0m ³ 当たりコスト	(円/m ³)	5,448	6,263	7,188	5,672	6,282	7,114
2.0 km 4 方中の設置基数	(基/400 万 m ³)	81	81	81	25	25	25
平面換算土地利用効率	(%)	15.8	31.6	47.4	19.6	39.2	58.8
全基設置時総コスト	(億円)	3,442	7,913	13,624	4,452	9,862	16,755

円/ton となるから、ごみ受け入れ時に 10,000 円/ton 程度を負担してもらえば採算性は十分満足できる。

なお受け入れごみ量は一基当りの土砂掘削体積から理解できるように、100m、D100m のケースでも 78 万 m³ あり、1000 m³/日の受け入れであっても 2 年以上供用できる。長期的展望のもとに、必要基数などを検討すればよい。

4. FEM による安定性検討

図 - 1 に示す条件のディープシャフトに関して、FEM 解析した結果事例を図 - 2, 3 に示す。条件次第だが、構造上特に問題なく設計できることが示された。

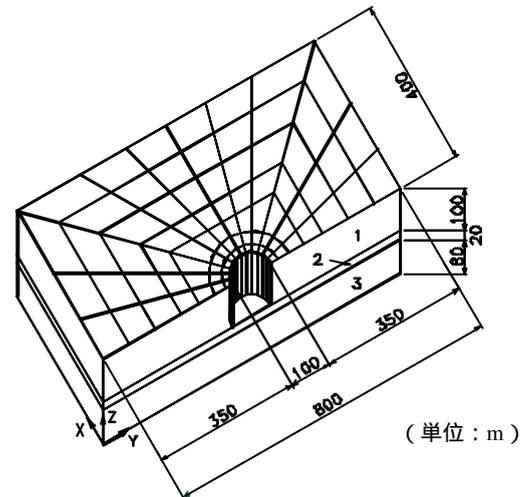


図 - 1 FEM 解析モデル (作成：田中)

5. あとがき

現代の建設技術力を結集すれば、いかなる構造物であろうとも設計施工は不可能ではないと考えられる。しかし現実には未解決・未知の問題も山積して、機会が与えられれば、多くの人々の協力も得て、具体的に研究検討して行きたい。

なお、本検討に当り、木更津高専専攻科生木村真也君の協力を得たことを記し、謝意を表します。

参考文献

- 1) 環境白書：(千葉県・平成 13 年版)
- 2) 近藤精造監修：『千葉の自然をたずねて』, 築地書館, 1992.2

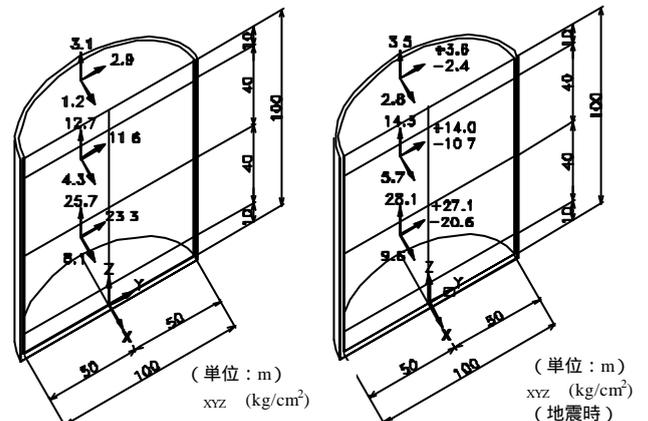


図 - 2 側壁に生じる応力 (常時) (作成：田中) 図 - 3 側壁に生じる応力 (地震時) (作成：田中)