

使用終了한 廢棄物 埋立場의 安定化와 早期利用에 관한 研究

廢棄物工學팀, *日本新潟環境科學研究所

金東一 · 結城修* · 丁 權 · 金旻永 · 申載英

A Study on Stabilization and early land application of a closed landfill site

Waste Engineering Team

Don Il Kim, Yoo Ki Osamu*

Kweon Jung, Min-Young Kim and Jae-Young Shin

Abstract

A postclosure care is required to treat gas and leachate generated from landfill site and to control ground subsidence safely for protection of environment and the stabilization of landfill ground even in former landfills. Before reusing landfill for community purpose, it is necessary to improve the ground of landfill and to take proper safety steps according to status of stabilization. It has been about 7 years since no wastes wasted in Nanjido. Because surface ground of the completed Nanjido landfill can be used for the other purpose due to long-term stabilization, the 2nd site of Nanjido landfill was suggested to reuse as a park.

總 說

廢棄物 埋立場의 機能은 有害한 廢棄物을 安全하게 保管하는 機能, 埋立場에서 發生한 汚染物質을 環境에 汚染시키지 않도록 無害하고 安全하게 處理하는 機能, 自然界의 代謝機能을 利用한 長期에 걸친 維持管理로 安定化시켜 埋立場를 原狀回復하는 機能이 있다.

더 나아가서는 埋立場를 不毛地의 땅으로 閉鎖管理 하는 것보다는 불량한 埋立場殼을 개량하고 廢기물 매립지 안에서 발생하는 침출수나 가스등을 적절히 처리

하여 조기 안정화시키고, 火災, 衛生, 安全措置施設과 함께 埋立場盤을 재이용한다면 부족한 도시공간의 확보와 經濟的 價値가 있는 토지로서 이용할 수 있을 것이다.

또한 廢기물 매립장을 시민에게 자연스럽게 공개하여 廢기물 문제를 함께 생각하고 제안하며 解決해 나가는 산교육장이 될 것이다. 그러나 매립지반은 환경에 유해한 물질이 저장되어 이로부터 발생하는 가스, 침출수 등의 많은 위험요인을 안고 있는 커다란 반송기와 같으므로 우선 안정화에 지장을 초래하지 않는 범위 내에서 재이용해야 한다. 무리하게 이용할 경우

에는 안전사고는 물론 경제적으로 투자한 많은 시설 등에 손실을 보게 된다. 매립지의 안정화 및 재이용에 대한 전문가의 意見, 지역주민의 여론 등을 수렴하고 다른 지역의 실제 이용한 事例를 參考하여 決定하는 것이 바람직하다.

使用終了 埋立地의 適正管理

현재 우리 나라에 사용 종료된 폐기물 매립지는 898 개소(1997년)(면적 17,655㎡, 매립량 177,033천 ton) 이중에 침출수를 처리하는 곳은 157개소(18%)로 자체 처리하거나 인근 하수처리장에 이송하여 처리하고 있으며 나머지 741개소는 처리하지 않고 있다. 그러므로 사용 종료된 매립지의 철저한 조사와 관리로서 매립지의 환경오염 등의 위험요소를 제거하고 안정화의 정도에 따라 경제가치가 있는 토지로서 재이용하기 위한 다음과 같은 관리가 요구된다.

1. 地盤沈下

일반적인 地盤은 시간이 경과함에 따라 단단히 굳어 지지만 폐기물매립지반은 유기물등의 분해로 오히려 연약해진다. 그러므로 안정화가 진행됨에 따라 지반의 침하가 계속되며 지지력이 부족한 연약 지반이나 매립물의 종류가 혼합 매립된 경우 부등침하가 일어난다.

보통 폐기물 매립지에서 지반침하 측정은 경제성과 측정방법이 용이성을 고려하여 1ha당 1개지점을 매설하여 1년에 1회 측정하며 안정화 정도 판정은 건축기준법에 의한 부등침하가 2~4 cm될 때 매립지를 폐쇄하여 재이용할 수 있다. 매립지의 조기이용의 경우 원지반이 양호한 경우 고도이용이 가능하나 지반이 연약한 경우 표층만을 이용하거나 매립지반 안정화 공법이 도입되어야 한다.

일반적으로 연약지반대책으로 박층다중공법이 이용되고 있으며, 하중을 조절할 수 있는 구조물의 경량화, 하중의 균형유지, 하중을 分散하는 공법, 물을 遮斷하는 공법으로 지하수의 차단이나 겔화에 의해 차수하는 방법 매립지반중에 구조물을 설치해서 지반안정을 도모하는 방법 등이 있다.

2. 침출수 관리

매립지의 침출수는 강수량의 1/3정도 발생하는 것으

로 시간이 경과함에 따라 BOD를 비롯하여 중금속 등도 낮게 나타나지만 사용이 종료된 매립지도 발생 침출수가 하천이나 지하수에 오염되지 않도록 환경에 영향을 끼치지 않을 때까지 계속 처리해야 한다. 이와 함께 경제적인 부담을 줄이기 위해서 침출수의 양을 줄이는 방법과 침출수 발생량을 조사하여 처리시설이 파잉투자가 되지 않도록 적정처리시설을 하는 것도 바람직하다. 침출수 관리면에서 중요시해야 할 사항은

- ① 매립층의 복토시에 구배를 확보하고 투수성이 적은 재료를 사용하여 침출수량을 감소시켜야 한다.
- ② 복토층으로부터 排除한 우수를 신속히 흘러나가게 할수 있는 배수로를 설치 한다.
- ③ 콘크리트 등으로 포장할수 있는 것은 포장한다.
- ④ 정한 배수기준을 감안하여 기준이하일 것
- ⑤ 시설설치시 주민과 약속한 방류수기준이하일 것
- ⑥ 배수기준의 판정은 일년이상 실측한 data로 검증할 것

3. 발생가스관리

폐기물 매립층 내에서는 폐기물의 생화학적 혐기성 분해과정을 거치면서 메탄가스, 일산화탄소 및 미량의 암모니아 가스등이 발생하는데 매립 후 1년정도까지 발생량이 증가하고, 3년을 전후하여 최대치를 나타내며 5년정도 지나면 대부분 줄어든다. 그러나 매립가스의 발생은 폐기물의 종류나 매립방법 등에 따라서도 상당히 다르게 나타나며 사용종료 매립지 관리에 있어서 중요한 처리과제중의 하나이다. 문제점으로는 지반침하, 화재에 의한 폭발, 악취, 유해가스, 식물의 枯死등이다. 이러한 매립지의 가스관리대책으로는 매립지의 안정화 및 배출가스를 이용한 발전시설 등도 할 수 있다. 매립지 표면으로 발산하는 가스를 감소시키고 조기안정화를 위해서는 정기적인 검사(monitoring)을 실시하여 추출정을 통한 발생가스량 시험 및 영향반경조사를 하여 매립가스의 지중이동과 支持層위에 차수막(HDPE)를 한 복토를 실시하고 매립가스 배기시설인 추출정을 정상운영관리하여 발생가스 및 악취를 저감시켜야 한다.

4. 使用終了 埋立地 利用의 判斷基準

사용종료 매립지의 安定化정도의 판단기준은 매립지로부터 발생하는 침출수, 발생가스, 지반침하, 매립지 내 온도 등의 모니터링을 통하여 측정한 결과치로 어느정도 안정화 정도를 파악할 수 있으며, 그 외에 매립지의 경과년수, 매립된 폐기물의 종류, 매립방법 등도 안정화정도 판단요인으로 중요한 인자이다. 폐기물 매립지의 安定化정도판단은 침출수 처리시설의 적정설치, 침출수 처리종료시기를 결정하는 근거가 되며 매립지의 적정관리 및 재이용을 판단하는 기준이 될 수 있다.

아직까지 일본에서도 매립지반의 安定化도에 대한 판단기준은 없고 廢棄物處理

對策 全國協議會 全國大會에서 결의한 내용을 보면 表1과 같다.

日本の 使用終了 埋立地の 現況 및 再利用

사용종료 매립지를 재이용하는 데는 따로 정한 특별한 법은 없다. 다만 폐기물 매립이 완료된 매립장에 대하여 일본에서도 구체적인 기술상 제도상의 기준은 없으나 일본 폐기물처리법 제9조 5항에 최종처분장 폐쇄의 기술상 기준에 의해 적합한 경우 재이용 계획에 따라 할 수 있으며 매립장으로부터 발생하는 물질로부터 생활 환경 등에 영향을 미치지 않도록 사용종료 매립지의 유지관리의무를 부여했다. 폐쇄기준을 요약해 보면

- ① 최종처분장 밖으로 악취가 발생하지 않도록 필요한 조치를 취할 것
- ② 화재의 발생을 방지하기 위한 필요한 조치를 취할 것
- ③ 쥐의 서식 및 모기, 파리 기타 해충이 발생하지 않도록 조치를 취할 것
- ④ 침출수에 의한 지하수오염의 수질검사결과 적합

表 1. 跡地利用判斷基準의 一例

		判斷項目	判斷基準	備考
表層 利用		浸出水(BOD)	農業用水基準	5~8 mg/l 以下
		發生가스 (CH ₄)	土壤空氣 土壤學의 基礎와 應用)	
		沈下	심한 不等沈下가 일어나지 않을 것	
中層 利用	發 生 가 스	浸出水(BOD)	宅地井戶에 使用할 수 있는 範圍	
		(CH ₄)	건축물 바닥공간에 가스가 滯留해도 爆發限界 달하지 않는 濃度	
		(H ₂ S)	惡臭防止法	0.02 ppm 以下
	沈 下	最大沈下 相對沈下	建築基礎構造設計規準·同解説 (日本建築學會)	10 cm 以下 1 cm 以下
底層 利用	浸 出 水	(BOD)	中層利用과 同一	
		(pH)		6.5 以上
		(CO ₂)		15 mg/l 以下
		(NH ₄ ⁺)	콘크리트나 철의 腐食에 대한 判斷基準	15 mg/l 以下
		(Mg ⁺)		100 mg/l 以下
	(SO ₄ ⁻²)		200 mg/l 以下	
	發 生 가 스	CH ₄	東京都의 實施例	1% 以下
		H ₂ S	中層利用과 同一	
	沈 下	(最大沈下) (相對沈下)	中層利用과 同一	
廢 棄 物	(酸度)	콘크리트나 철의 腐食에 대한 判斷基準	20 度 以上	
	(SO ₄ ⁻²)		2000 mg/l	

할 것

- ⑤ 保有水集排水 설비에 집수된 보유수 등의 수질검 사결과 排水水質검사항목적합 할 것
- ⑥ 가스는 매립지로부터 발생량이 인지되지 않거나 발생량의 增加가 2년 이상에 걸쳐서 없을 것
- ⑦ 매립지의 내부가 주변지중의 溫度에 비하여 이상 한 高溫이 아닐 것
- ⑧ 복토층에서 沈下, 균열, 변형층이 발생하지 않으며

복토층의 개구부가 폐쇄되어 있을 것

- ⑨ 매립지로부터 발생하는 浸出水나 가스가 주변지역 생활환경에 영향을 주지 않으며 환경보전 및 생활 환경에 지장을 초래하지 않을 것 등이다.

위의 사용종료 매립장의 폐쇄 기준에 적합한 경우와 지반 개량공법에 의해 조기 안정화된 매립지에 대해서 고도의 재이용을 가능케 하고 있다.

表 2. 埋立地地地등의 狀況

1. 部落부터 埋立地까지 距離

		100m 以內	1 km 以內	1 km 以上	미기재
當初	處分場數	14	71	28	1
	비율(%)	12.2	61.7	24.3	0.9
現在	處分場數	16	69	28	1
	비율(%)	13.9	60.0	24.3	0.9

2. 埋立地周邊의 狀況

		山林	農地	宅地	工業用地等	기타	미기재
當初	處分場數	75	46	4	7	9	0
	비율(%)	65.2	40.0	3.5	6.1	7.8	0.0
現在	處分場數	78	38	5	8	8	1
	비율(%)	67.8	33.0	4.3	7.0	7.0	8.9

3. 埋立地 地形

埋立地 地形	平坦地	沼地	傾斜地	海	기타	미기재
處分場數	13	12	71	7	11	1
비율(%)	11.3	10.4	61.7	6.1	9.6	0.9

4. 埋立地 所有者

所有者	自己所有地	購入土地	借地	地主로부터 埋立依賴	미기재
處分場數	12	37	55	9	5
비율(%)	10.4	32.3	47.8	7.8	4.3

5. 使用終了 埋立地 利用方法

利用計劃	林	農地	宅地	골프장	生産用地
處分場數	28	28	2	3	11
비율(%)	24.6	24.6	1.8	2.6	9.6
	資材置場	公園, 綠地	기타	賣地	用途未定
	16	19	13	2	3
	14.0	16.7	11.4	1.8	7.9

일본의 사용종료 매립지의 이용은 공원, 건축물, 학교, 도로, 공항, 항만, 놀이시설, 골프장, 농지, 산림 등 다양한 용도로 이용하고 있었으며 일본 산업폐기물 처리 진흥센터가 사용종료 매립지 224개중 유효응답사업소 앙케트 조사에 의한 매립지 이용상황과 방법을 보면 表2와 같다.

일본의 사용종료 매립지의 狀況은 表2에서 나타난 것과 같이 부락에서 매립지까지의 거리는 1km이내가 71개소로 제일 많고 100m이내도 14개소가 있으며 매립 전보다 매립 후에는 부락과의 거리가 더 가까워지고 있다.

- 매립지 주변의 현황은 山林이 75개소로 가장 많고 평지보다 傾斜地가 71개소로 가장 많았다.
- 매립지의 소유자는 借地가 55개소 지주로부터 의뢰 받아 매립하는 곳도 9개소나 되었다.
- 사용종료 매립지의 이용방법으로는 林地와 農地가 각각 28개소로 제일 많고 公園·綠地 19개소, 자체적치장 16개소 등으로 이용되고 있었다.

사용종료 매립장의 매립 폐기물의 종류 및 시설 선택동기를 보면 산업폐기물오니·건축폐기물·폐플라스틱·소각재·광재·분진·도자기류·종이류등이었다. 매립장에 설치한 中間處理施設 설치현황은 破碎·選別 시설 11, 소각시설 12, 콘크리트 固化 3, 熔融 1을 설치하여 처리하였다. 매립지로서 선택한 동기는 地價가 싸기 때문인가 18건, 地主의 희망 13건, 借地가 容易 9건, 장소가 좋아서가 4건, 자사 매립확보를 위해서 3건, 토지활용 3건, 매각유리가 3건 등으로 나타났다. 그리고 日本新潟市の 사용종료 매립장중에 비교적 규모가 큰 관리형 일반 매립장 4개소(第1赤塚, 第1濁川, 第2濁川, 太夫浜)를 직접 현장방문 再利用 實態를 조사한 결과는 表3과 같으며 그 외에 24개소의 매립장은 규모가 작고 매립기간의 경과가 오래된 것으로 소나무

表 3. 新潟市の 使用終了 埋立場 실태조사

施設名	敷地		埋立期間		基地
	面積(m ²)	用地	開始	完了	
第1赤塚	110,951	525,041	1975.4	1985.3 (10년)	①재이용시설: 운동장, 야구장 ②오수처리시설: 활성오니법 ③가스처리시설: 없음(감지취 없음) ④매립층의 두께: 8m ⑤복토층의 두께: 0.6m ⑥특별사항: 10년이상사용시설로 지반침하
第1濁川	33,083	286,560	1977.5	1980.1 (3년)	①재이용시설: 테니스코트, 야구장 ②오수처리시설: 활성오니법 ③가스처리시설: 없음(감지취 없음) ④매립층의 두께: 6m ⑤복토층의 두께: 0.9m ⑥특별사항: 10년이상사용시설로 지반침하
第2濁川	56,798	527,505	1982.1	1987.8 (5년)	①재이용시설: 공원, 시민분양화단 ②오수처리시설: 활성오니법 ③가스처리시설: 없음(감지취 없음) ④매립층의 두께: 13m ⑤복토층의 두께: 1.0m ⑥특별사항: 시민에게 약 3평에 1만원 분양
太夫浜	54,352	288,116	1987.8	1994.6	①재이용시설: 잔디축구장 ②오수처리시설: 자동컴퓨터장치에 의한 활성오니 ③가스처리시설: 없음(감지취 없음) ④매립층의 두께: 11m ⑤복토층의 두께: 1.26m ⑥특별사항: 현재공사가 완료된 현대식 축구장

를 육림을 하여 방풍림을 조성하고 그 안에 놀이공원을 만들었다.(사진1)

사용종료 매립장의 재이용 시설에 대한 조사결과는



사진 1. 埋立地 防風林안의 톨립 꽃밭

- ① 第2濁川 화단분양공원 3평기준 가족당 1만원의 사용료를 받고 있으며 그 외의 시설은 전부 무료이용하고 있었다.
- ② 폐기물 매립장이 샌드위치식 매립공법으로 실제 이용시설의 지상에서 높이는 4m~10m정도였다.
- ③ 재이용시설의 이용기간이 10년 이상 경과한 시설에서는 건물 및 지반에서 침하 현상을 볼 수 있었다.
- ④ 침출수는 활성오니법에 의한 처리하였으며 가스처리 시설은 설치하지 않았다
(거의 가스냄새를 감지할 수 없다)

使用終了 蘭芝島 廢棄物 埋立地 適正利用을 위한 考察

난지도 매립지의 경우 매립초기의 바닥층은 생활폐기물과 건설폐기물 등이 대부분이었으나 상부층은 80년대부터 산업폐기물 슬러지가 다량으로 매립되어 상당기간동안 압축 및 분해 침하가 계속될 것으로 사료된다. 이런 면을 감안하여 철저한 안정화 대책과 매립장 재이용 후 발생할 수 있는 환경영향평가도 실시해야 한다.

난지도 매립장은 월드컵 경기장 주변에 위치하고 있어 안전 및 악취 위생문제와 미화측면에서도 고려한 서울시의 재이용 계획이 수립되어야 한다. 우선 폐기물 매립지반을 이용하기 위해서는 폐기물을 받치고 있는 매립지반의 상태와 안정화에 따라 결정된다. 이용방법에 있어서도 주변의 월드컵경기장과 새로 개발되는 난지도 주변지역의 여건에 맞추어 개발계획을 세워야 하며, 실제 재이용에는 외국에서 이용한 사례와 지역주민의 의견도 최대한 참고하여야 한다.

1. 난지도 이용계획의 問題點

폐기물 매립지의 재이용 계획은 폐기물을 받치고 있는 매립지반의 狀態와 안정도 段階에 따라 決定된다. 난지도 매립지의 재이용 계획은 주변의 월드컵경기장과 지역개발이 함께 이루어지는 사업으로 浸出水, 가스, 地盤沈下는 물론 安全, 惡臭, 衛生, 美觀까지도 고려한 사업으로서 난지도 매립지의 경우 초기매립 당시의 폐기물은 생활폐기물과 일부 건설폐기물로 이루어졌고 80년대부터 매립종료시 까지에는 주로 산업폐기물 슬러지와 도시생활폐기물로서 완전한 중간복토가 되지 못한 채 매립되어 상당기간 지반침하가 계속 될 것이다.

- ① 폐기물 매립고가 너무 높아 매립지반의 고도 深層利用시에는 장기에 걸쳐서 斜面의 붕괴, 지진 등 자연 재해시 사고와 경제적인 손실의 우려가 있어 무리한 시설 투자는 고려해 보아야 한다.
- ② 난지도 매립지의 안정화사업이 완성된 후에도 원매립층의 복토가 완전하지 못하여 현재 사용종료 7년이 경과한 매립지로 조기 안정화에 따른 부분적인 부등침하가 예상된다.

- ③ 매립가스의 재이용은 이용 가능한 가스 발생량을 정확히 예측하여 발전 시설의 과잉투자를 예방하고 침출수 중 총질소, 암모니아 등이 다량 함유되어 있어 Air Striping등 2차 처리가 요망된다.
- ④ 난지도 폐기물 매립으로 피해를 입은 지역주민이나 환경 단체 등이 난지도 매립장의 재이용에 대한 민감한 반응을 일으키고 있어 지역주민이나 환경전문가 등 충분한 의견을 검토한 후에 재이용해야 한다.
- ⑤ 1998-1999년 난지도 매립지 분석결과는 내부침출수 평균BOD₅(mg/l) (건기 54-129) (우기 138-280), COD(mg/l) (건기215-717) (우기 486-860), T-N(mg/l) (건기 760-2.178) (우기 763-2.568), NH₃-N(mg/l) (건기 676-1.592) (우기 600-1.928) 로서 폐기물 매립층의 안정화가 활발히 진행되는 단계로서 매립지의 재이용시에는 안정화에 지장을 초래하지 않는 범위 내에서 이루어져야 한다.

2. 日本의 廢棄物 埋立場과 比較

폐기물의 매립방법은 각각 장·단점이 있었으나 그 지역의 여건 폐기물의 종류에 따라 매립방식을 달리하고 있다. 일본의 폐기물 매립지와 우리나라와 다른 점을 비교해 보면

- ① 일본은 지진이 많고 지하수층이 낮아 폐기물을 안전하게 보관하기 위해 산 계곡이나 해변을 이용한 샌드위치식 매립방식을 택했으며 폐기물 매립층의 전체 두께가 4~12m정도로 재이용시 지반개량이나 조기 안정화 사업이 쉬웠다.
- ② 산업폐기물의 경우 폐기물의 종류별로 분리매립을 하고 있어 매립된 폐기물을 명확히 파악할 수 있었다. 이에 대해서는 단점도 있어 지반개량 시에는 양질의 매립물을 혼합하기도 한다.
- ③ 일반 매립지의 경우 제방, 옹벽, 차수막 등 철저한 위생매립을 하였다.
- ④ 산업폐기물 안정형 매립장은 자기소유토지, 借地가 많아 매립지의 재이용에 대한 의욕이 강해서 매립과 동시에 農地등으로 이용하는 사례가 많았으며 연못이나 구릉지 등의 토지이용을 위해 폐기물 매립을 토지소유자가 요구하는 경우도 있었다.
- ⑤ 일반 폐기물 매립장의 경우 쓰레기의 73%가량 소

각하고 있어 소각재를 固化處理한 것이 대부분이었고 유해폐기물은 차단형 매립지에 보관하고 있었다.

蘭芝島 廢棄物 埋立地의 利用方案

난지도 매립지는 사용종료 후 7년 정도 경과한 안정화가 활발히 진행되고 있는 표층이용 단계이다. 그러므로 현재하고 있는 매립지의 안정화 사업으로 매립지반을 정비하고 안전한 매립지 이용을 위한 위험시설이나 사면보호 울타리 등 안전조치를 한 후에 高度의 完全利用 시설보다는 단기적으로 시설비용이 저렴하고 많은 시민이 참여 할 수 있는 매립지 이용사업이 바람직한 것으로 사료된다. 이러한 이용 기본 틀로서 우선 식물의 식재의 경우 식용으로 하지 않는 꽃이나 관상용 수목을 심고, 건물의 경우 침하에 영향을 주지 않는 경질의 재료를 사용하여 언제라도 이동이 가능한 조립식 건물로 하며, 물은 한강물을 최대한 이용하는 방안을 제안한다. 난지도의 1매립지의 경우는 이용계획이 정해진 것으로 사료되며 제2매립지에 대한 재이용 계획을 다음과 같이 제안한다.

(가칭: 반딧불 공원 조성방안)

- A) 지역학교나 서울시 모범학교를 선정 학생들이 만드는 자연학습장, 꽃, 작물 시험재배(일본의 경우와 같이 유료가족 분양화단으로 이용방안)도 고려
- B) 반딧불숲: 등나무숲 등 그늘막 주변에 강통압축기 등 폐기물 재활용 체험 현장, 강통낚시, 스트레스 해소를 위한 헌 자동차 망치로 치기, 꼬마전구 위에 반딧불 모양의 플라스틱 제품에 형광물질을 입혀 밤에는 반딧불 같이 시설을 하여 주변은 작은 분수 있는 연못, 바닥은 잔디밭으로 하며 그 위에 폐기물을 이용하여 만든 조각품들을 전시한다.
- C) 청소년체육시설, 농구, 배드민턴 잔디구장일 경우 바람직하며 월드컵 경기시는 D번과 함께 주차장으로 이용
- D) 주차장시설: 월드컵 경기시 대형주차장과 자동차 영화관으로 이용하며 도로의 경우 일방통행으로 출구는 상암 동쪽과 남쪽한강변도로로 하며 이용손님은 경기장에서 난지도 반딧불 공원

까지 가는 셔틀버스로 이동하며 월드컵 경기장 끝난 후에도 마을버스 등을 정기적으로 운행하여 시민들이 쉽게 찾아올 수 있도록 한다.

- E) 중앙화단은 50cm이상의 돌등으로 축대를 쌓고 포석정 모형의 물이 순환하게 하고 계절에 따라 수시로 화분이나 꽃을 갈아 심을 수 있도록 설치한다.
- F) 매립지 상부 전체 둘레에는 가스에 강하고 적박한 땅에서도 植生이 가능한 쥐똥나무, 개나리, 회양목, 맥문동 등을 심어 매립지의 무너짐이나 비산을 방지하고 어느 정도 방풍 역할을 하게 한다.
- G) 급수관: 식수를 제외한 공원의 시설물에서 사용하는 물은 한강물을 끌어올려 사용하고 비상시에는 방화수로 비산 먼지를 방지하는 살수용으로 사용한다.
- H) 관리사무실: 각종 농기구 등의 보관 주변청소
- I) 침성대모양의 전망대 3곳: 현재 월드컵 전망대



그림1. 난지도 매립지 개략도

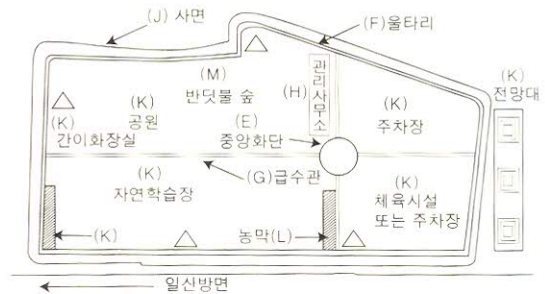


그림2. 제2매립지 재이용 계획도

주변에 침성대 모양의 전망대를 세우고 밤에는 별자리도 관측할 수 있는 시설도 설치하여 관리케 한다.

- J) 사면: 견고한 울타리로 보호하며 사람의 출입을 금하고 야생동식물 조류(철새) 등의 서식지로 관리하여 생태공원화해 간다.
- K) 간이화장실: 수거하지 않는 발효처리식 화장실로 만든다.
- L) 농막: 휴식공간, 탈의시설, 점심식사 등을 할 수 있게 하고 사용한 물은 우수배제시설을 겸하여 이용하면 될 것으로 사료된다. 가스추출공이나 이송관이 지나 는 곳은 표시를 하거나 나무 등을 심어 함부로 파헤치지 않도록 한다.

參 考 文 獻

1. 嘉門雅史: 廢棄物埋立地盤の早期有效利用, 環境技術, 18:787 (1989)
2. 鍵谷尚: 廢棄物埋立跡地の特性と利用事例, 環境技術, 18:799 (1989)
3. 島岡隆行: 大都市地域における廢棄物最終處分のあり方, 資源環境對策, 34:51 (1998)
4. 서울特別市: 蘭芝島 埋立安定化 工事 施設設計 報告書 (1996.6)
5. 新潟市: 日本新潟市 埋立地現況, p. 73~74 (1997)
6. 한국건설기술연구원: 수도권 매립지 주변영향평가 조사 위생매립지 건설 및 비위생매립지 복원기술, p. 267~269 (1999.6)
7. 日本廢棄物處理振興センタ: 産業廢棄物埋立處分跡地利用に關する 調査研究(第4卷)
8. 田中信壽: 環境安全な 廢棄物埋立處分技術, 廢棄物學會誌, 10:4 (1999)
9. 全國都市清掃會議: 廢棄物最終處分場の指針解説, p. 20~22 (1989)
10. 한국자원재생공사: 使用終了埋立地の 適正事後管理方策, p. 320~372 (1995)
11. 植松信行: 汚染修復對策技術, 廢棄物學會誌, 7(3):256 (1996)
12. 嘉門雅史: 廢棄物埋立處分場のについて, 10(2):147 (1999)
13. 赤塚芳弘: 廢棄物埋立地盤の跡地利用, 地盤研究委員會報告書, p. 169~171(1998)
14. 環境管理: 最終處分場の跡地利用に當たつての對策, 32(12):1 (1996)
15. 清水惠助: 廢棄物處分場と地盤調査, 基礎工特殊號, p. 35~41(1995)
16. 裴一相: 降雨時 衛生廢棄物 埋立地の 浸出水 舉動 (1999)