

II-440 海面廃棄物処分場における余水処理量決定法について

復建調査設計（株） 正員 羽原浩史
 広島大学工学部 正員 寺西靖治

1. はじめに

廃棄物の海面埋立処分に関する課題としては、埋立工法、遮水工法、余水処理等が挙げられる。本報告は、遮水された護岸内で片押工法による埋立を行う場合において、その工事進行に伴う余水発生モデルを示すとともに、処分場内の水位シミュレーションに基づいた余水処理量決定法について示したものである。

2. 余水発生モデルと水位シミュレーション

廃棄物の海面埋立処分に伴う余水の発生モデルを図-1に示す。海水の護岸及び地盤を介しての浸出入がなく、廃棄物の保有水及び廃棄物中の有機物分解による分解水が無視できるとすると、余水処理量を決定する要素としては、①降雨量、②水面蒸発量、③陸地蒸発量、（覆土部、未覆土部）、④浸透量（覆土部、未覆土部）、⑤表面排水量、⑥埋立による廃棄物との置換水量が列挙される。これらの水収支は、処分場内が一定の水位（初期水位）に保たれる場合、(1)式で定義される。

$$Q = A_1 \cdot W \cdot ks + A_2(W - E_p) + A_3(W - E_o) + Q_o \dots (1)$$

但し、 Q ；余水処理必要量（初期水位以上の余水量、 $m^3/日$ ）、 Q_o ；埋立による置換水量（ $m^3/日$ ）、 W ；降雨量（ $m/日$ ）、 A_1 ；覆土部面積（ m^2 ）、 A_2 ；未覆土部面積（ m^2 ）、 A_3 ；水面部面積（ m^2 ）、 ks ；覆土部浸透率（-）、 E_p ；未覆土部陸地蒸発量（ $m/日$ ）、 E_o ；水面蒸発量（ $m/日$ ）である。

(1)式で求められる余水処理必要量は図-2に示すとおり、降雨量の影響を直接受けるものであるが、その値は埋立の進行に伴って経年的に減少していく。したがって、余水処理施設の計画処理量の決定にあたっては、この点を十分に考慮する必要がある。

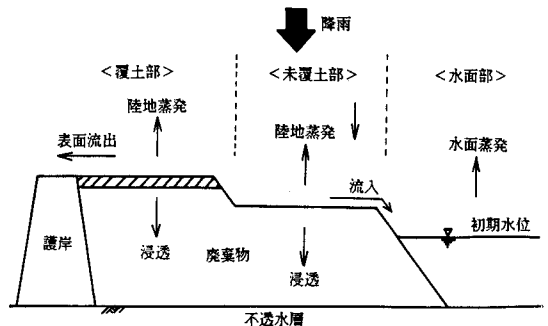


図-1 余水発生モデル

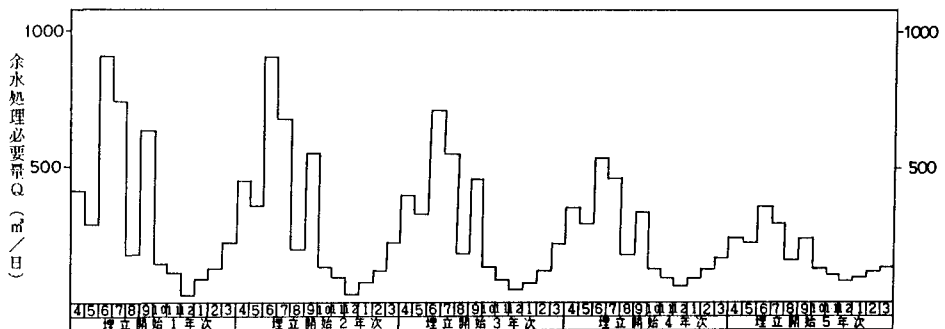


図-2 Qの計算例

注) 降雨量は、実測月間降雨量とした。

このため、施工との関係を考慮して施工可能率 ϕ （年間施工日数のうち初期盛土高以下の水位となる日数の割合）という概念を導入し、図-3に示すモデルを設定した。

ϕ は、余水処理量 Q_p と下限水位 LWL をパラメータとして、埋立の進捗により変動する処分場内貯水量を水位変換（水位シミュレーション）することにより求められる。

降雨量の変動は、埋立期間に相当する期間の実測日降雨量 W を時系列の循環組合せで与えることで表現される。また、陸地蒸発量 E_p 及び浸透率 k_s は降雨量の関数として表現することでモデル全体を降雨量の変数とすることが可能である。

シミュレーションに与える Q_p は、年間レベルの埋立状況と年間降雨量から(1)式によって求められる。これは言わば平均的な余水処理量であり、この初期余水処理量に安全率 F_s を考慮して Q_p とする。

4. シミュレーション結果例と考察

シミュレーション結果例を図-4に示す。下限水位 LWL をパラメータにすると、 LWL を小さくするほど、施工可能率 ϕ はアップし、安全率 F_s が1.7以上になると LWL の影響はなくなる。

また、廃棄物処分場は高い ϕ を要求されることから、必要施工可能率に応じて最適余水処理量を決定する必要がある。すなわち、最適余水処理量の決定条件としては、経済性を考慮すると① LWL が初期水位に近いこと、②余水処理量が小さいことが挙げられる。シミュレーション例による LWL と F_s の関係を図-5に示す。いずれも崩れたS字型の分布をしており、75%値では LWL が $-0.1 \sim -0.3$ 、85%値では $-0.2 \sim -0.5$ まで一定の F_s となる。また、上記条件に該当する F_s 及び LWL を表-1に示す。 ϕ が75~85%の場合、 F_s としては1.4~1.5が得られる。

5. おわりに

本報告の水位シミュレーションは、有効面積20ha、水深2mの処分場を想定して行った例であるが、大水深域での廃棄物埋立処分場を対象とする場合には、薄層散布工法+片押工法等の埋立工法に応じたモデルの構築も必要であろう。

<参考文献>

1. 田中他、廃棄物埋立地浸透水量推定及び処理施設容量決定に関する理論的考察、都市と廃棄物Vol.10, No.10
2. 福島他、海面処分場とその水処理(2)、都市と廃棄物Vol.9, No.4
3. 松藤他、循環式準好気性埋立の実用化に関する研究、第7回全国都市清掃研究発表会講演論文集



図-3 シミュレーションモデル

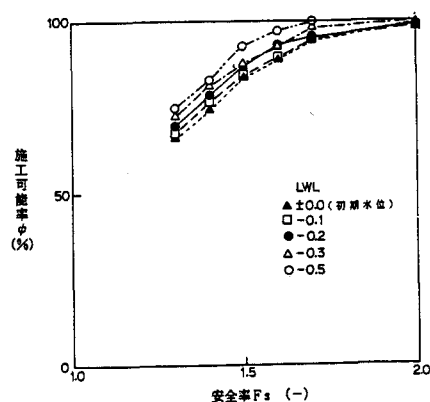


図-4 ϕ と F_s の関係

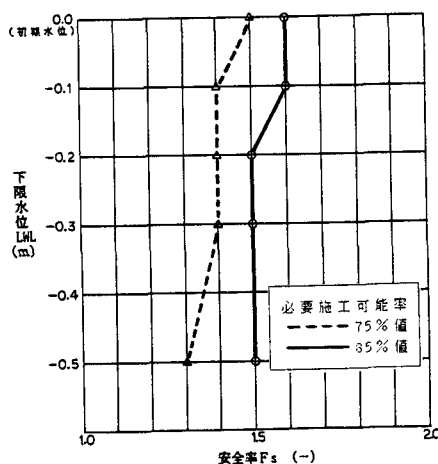


図-5 LWL と F_s の関係

表-1 最適計画処理量の F_s と LWL

必要施工可能率 ϕ (%)	安全率 F_s (-)	下限水位 LWL (m)
75	1.4	-0.1
85	1.5	-0.2