

(4) 海面埋立の実態と技術的対応

- ① 海面処分場の技術(護岸、しゃ水、排水)とコスト
- ② 海面処分場の事例紹介
- ③ 埋立計画
- ④ 埋立物(安定型、管理型)による対応方法の違い
- ⑤ 被災地における建設可能地及び埋立容量の見積もり
- ⑥ 津波堆積物や災害廃棄物を受け入れる場合

(4) 海面埋立の実態と技術的対応

① 海面処分場の技術（護岸、しゃ水、排水）とコスト

- 護岸構造
- 遮水構造
- 排水、水処理
- 建設コストと維持管理コスト
- 受入単価
 など

管理型処分場の構造基準（基準省令）

2. 地下全面に不透水性地層がない場合(基準省令第1条第1項第5号イ(1)～(3))

➤ 次のいずれかの要件を備えた遮水層(表面遮水工)または、これらと同等以上の遮水の効力を有する遮水層を有すること

- ① 厚さ50cm以上、かつ、透水係数が 1×10^{-6} cm/s以下である粘土その他の材料の層の表面に遮水シートが敷設されたもの
- ② 厚さ5cm以上、かつ、透水係数が 1×10^{-7} cm/s以下であるアスファルト・コンクリートの層の表面に遮水シートが敷設されたもの
- ③ 不織布その他の物の表面に二重の遮水シートが敷設されていること

管理型処分場の構造基準（基準省令）

3. 地下全面に不透水性地層がある場合(基準省令第1条第1項第5号ロ)

➤ 次のいずれかの要件を備えた遮水工または、これらと同等以上の遮水の効力を有する遮水工を有すること

- ① 薬剤等の注入により、当該不透水性地層までの埋立地の周囲の地盤がルジオン値1以下となるまで固化されていること
- ② 厚さ50cm以上であり、かつ、透水係数が $1 \times 10^{-6} \text{cm/s}$ 以下である壁が埋立地の周囲に当該不透水性地層まで設けられていること
- ③ 鋼矢板(継ぎ手遮水が施されたものに限る)が埋立地の周囲に当該不透水性地層まで設けられていること
- ④ 表面遮水工(5号イ(1)~(3))

※上記、①~③は鉛直遮水工

遮水工の例

○表面遮水工

- 遮水シート+(粘土、アスファルトコンクリート)
- 遮水シート+(遮水シート)

○鉛直遮水工(鋼矢板の場合)

- 継手部遮水工+不透水性材料(裏込め、中詰部、継手部)
- 継手部遮水工+継手部遮水工(二重矢板等)

廃棄物埋立護岸の特徴

- 波浪や地震動の作用を考慮する必要がある
- 管理型廃棄物埋立護岸の場合、保有水等の水位を管理して護岸及び遮水工の安定を図る必要がある
- 埋立期間が長期にわたるため、構造的に不安定な期間も長い。
- 埋立範囲、埋立速度の設定は地盤の護岸安定性を考慮する
- レベル2地震動の作用により、廃棄物等が海域に流出しない構造とするべき

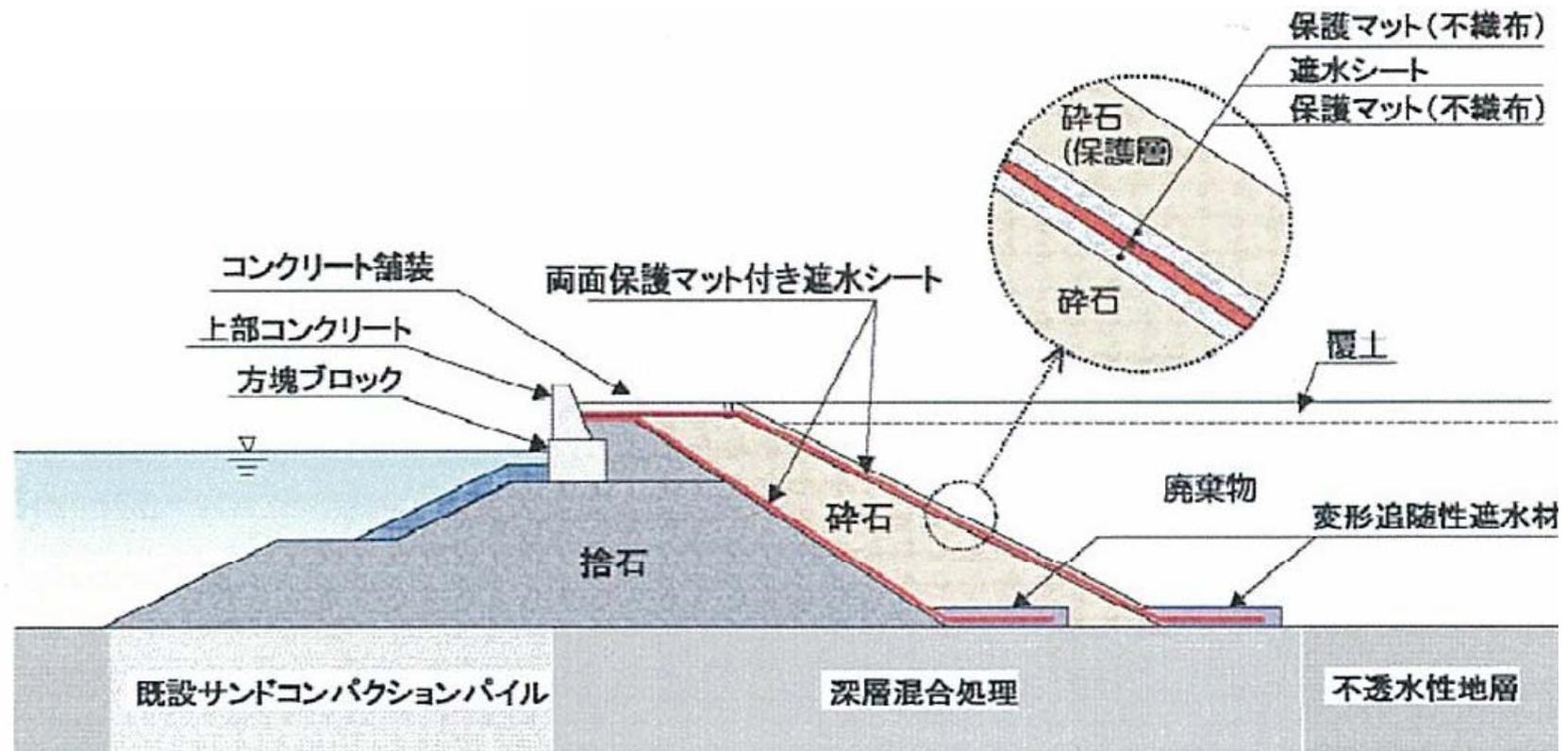
海面処分場表面遮水工の現状

- 遮水シートの材質はPVCが最も事例が多い。ただし、最近ではLLDPEに推移
- 施工技術上、比重が1以上のものを選定
- 改正命令後の二重遮水実績は徳島、愛媛、沖縄、福井、広島、愛知の6件
- 水中への敷設のため、気中で接合・海上移動・沈設という特徴的な施工。
取り合い部等の留意点も多い

海面処分場遮水工の特徴

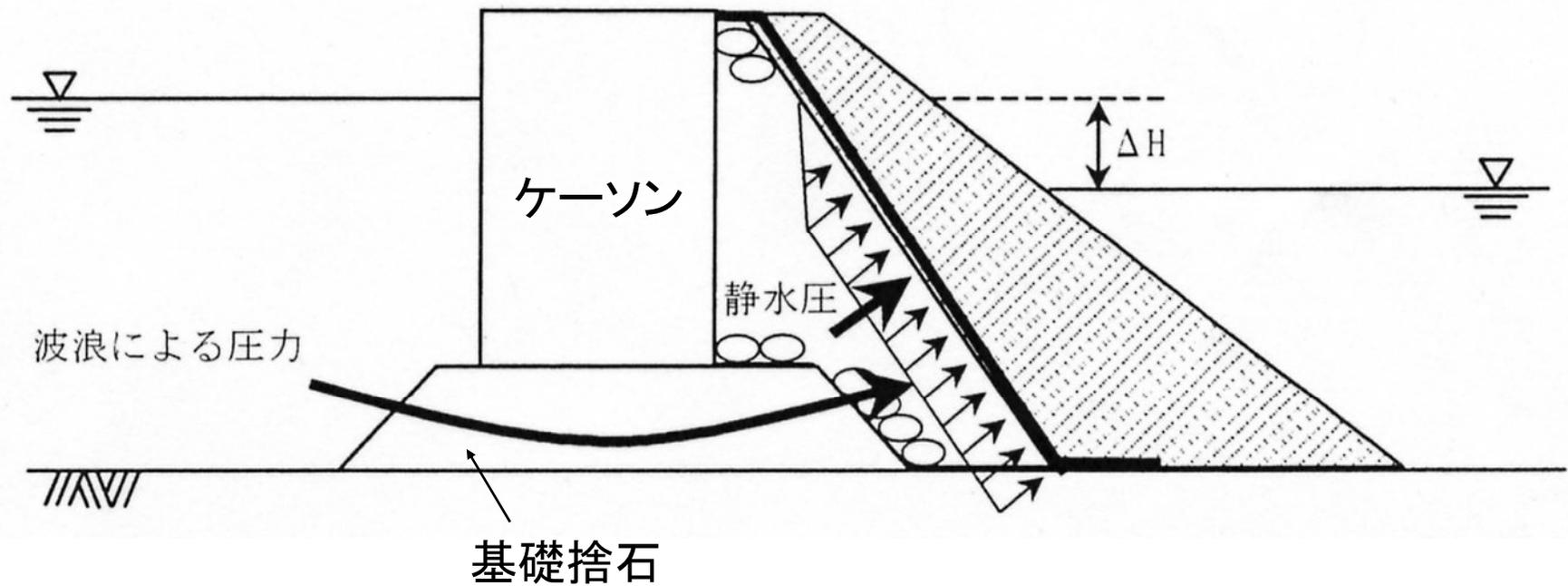
- 波浪・内外水位差の影響を受け易い
- 斜面では遮水工境界面での摩擦特性が問題となる
- 粘土地盤の変形に対する耐久性確保
- 粘性土地盤(遮水基盤)の遮水性確保と安定性確保
- 陸上に比べ、敷設後の補修が困難
 - ⇒ 安全性の高い遮水工の選定と施工品質管理

- B海面処分場



海面処分場の特徴

波浪・内外水位差の影響

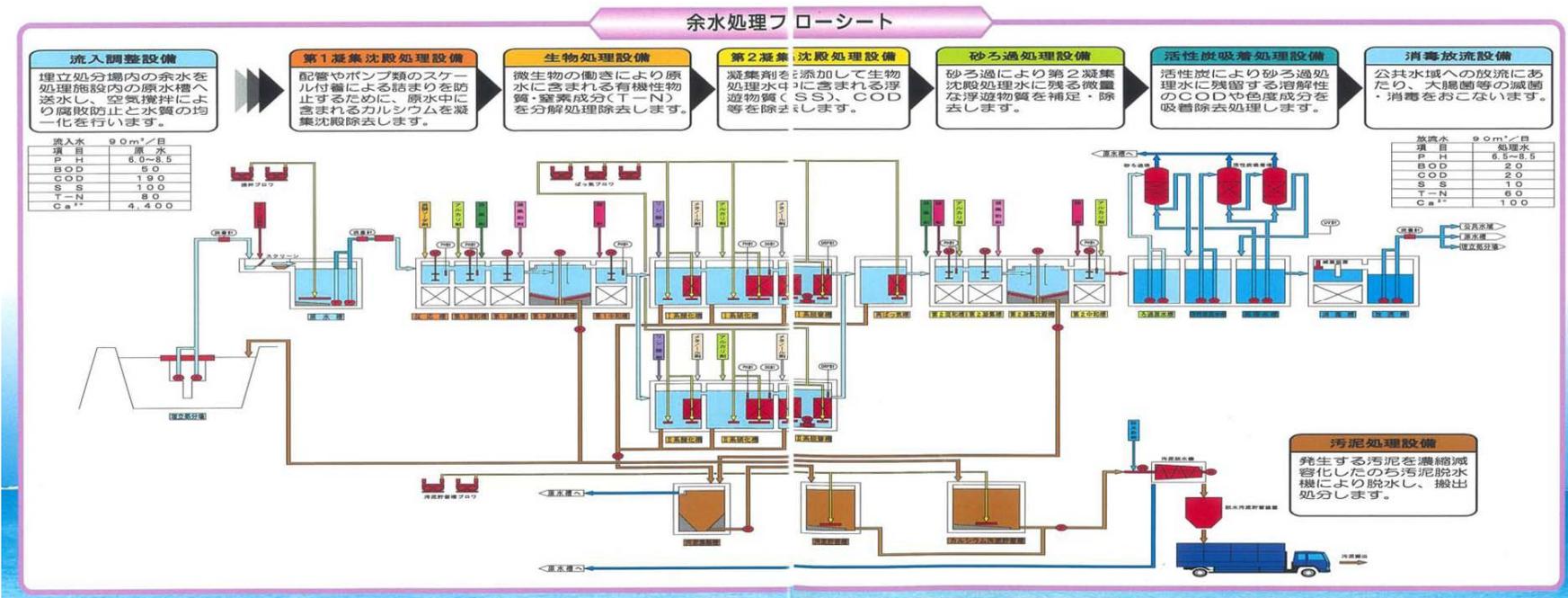


表面遮水工実績(海面、改正命令以降)

| 工事名称 | 場所 | 施工年 | 遮水シート | 保護マット |
|------------------------|-----|---------------|-----------------------------|---|
| 橘港廃棄物埋立護岸工事 | 徳島県 | 1999 | PVC3mm | 合成繊維製不織布1200g/m ² 以上 |
| 川之江市西部臨海土地造成工事 | 愛媛県 | 2003 | PVC3mm | 遮水シート上側;合成繊維(樹脂)製長繊維不織布500g/m ² 以上、 遮水シート下側;合成繊維(樹脂)製短繊維不織布500g/m ² 以上 |
| 寒川東部臨海土地造成工事 | 愛媛県 | 2006 | PVC3mm | 長繊維不織布500g/m ² 以上 |
| 三国テクノポート処分場 | 福井県 | 2006 | PVC2mm | 短繊維1070g/m ² 以上 |
| 新港ふ頭廃棄物護岸遮水工工事(H17その2) | 沖縄県 | 2006 | PVC3mm | 長繊維不織布500g/m ² 以上 |
| 広島港港湾環境整備工事 | 広島県 | 2006～ 2010 | 高比重 LLDPE3mm(高摩 擦タイプ) | 長繊維不織布850g/m ² 以上(片面高摩擦加工) |
| 衣浦港3号地廃棄物最終処分場整備事業 | 愛知県 | 2009～ 2011 | 高比重 LLDPE3mm(高摩 擦タイプ) | 仕様書;長繊維不織布500g/m ² 以上、実 使用は850g/m ² (仕様書の貫入抵抗 1.5kNを満足する目付け量) |

保有水等

- 護岸の安定性および、保有水漏出防止を考慮し、適切な管理水位を設定
- 埋立期間中は、雨水・埋立廃棄物分の保有水等を水処理して排水



(4) 海面埋立の実態と技術的対応

① 海面処分場のコスト

- ・ 建設コスト(規模による)
 - 安定型処分場: 1万円/m³~
 - 管理型処分場: 2万円/m³~

- ・ 受入単価

(4) 海面埋立の実態と技術的対応

① 海面処分場のコスト・受入単価

大阪湾広域臨海環境整備センター

平成21年4月1日現在

廃棄物処分料金表
(単位:円/t)

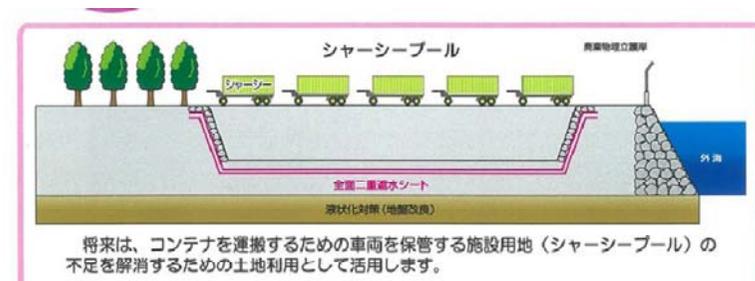
| 廃棄物名称 | 処分料金 |
|---------------------------|--------|
| 一般廃棄物 | 5,250 |
| 上水汚泥(公共系) | 5,250 |
| 下水汚泥(公共系) | 5,250 |
| 燃え殻 | 14,385 |
| 汚泥 A | 7,350 |
| 汚泥 B | 9,975 |
| 鉱さい | 5,775 |
| ばいじん | 14,385 |
| 廃プラスチック類 | 9,975 |
| ゴムくず | 9,030 |
| がれき類 | 4,830 |
| 金属くず | 6,930 |
| ガラスくず及び陶磁器くず | 6,930 |
| シュレッダーダスト・ASR | 18,690 |
| その他の産業廃棄物 (石綿含有産業廃棄物等) | 14,385 |
| 陸上残土A | 1,155 |
| 陸上残土B | 1,470 |
| 管理を要する陸上残土 | 11,655 |

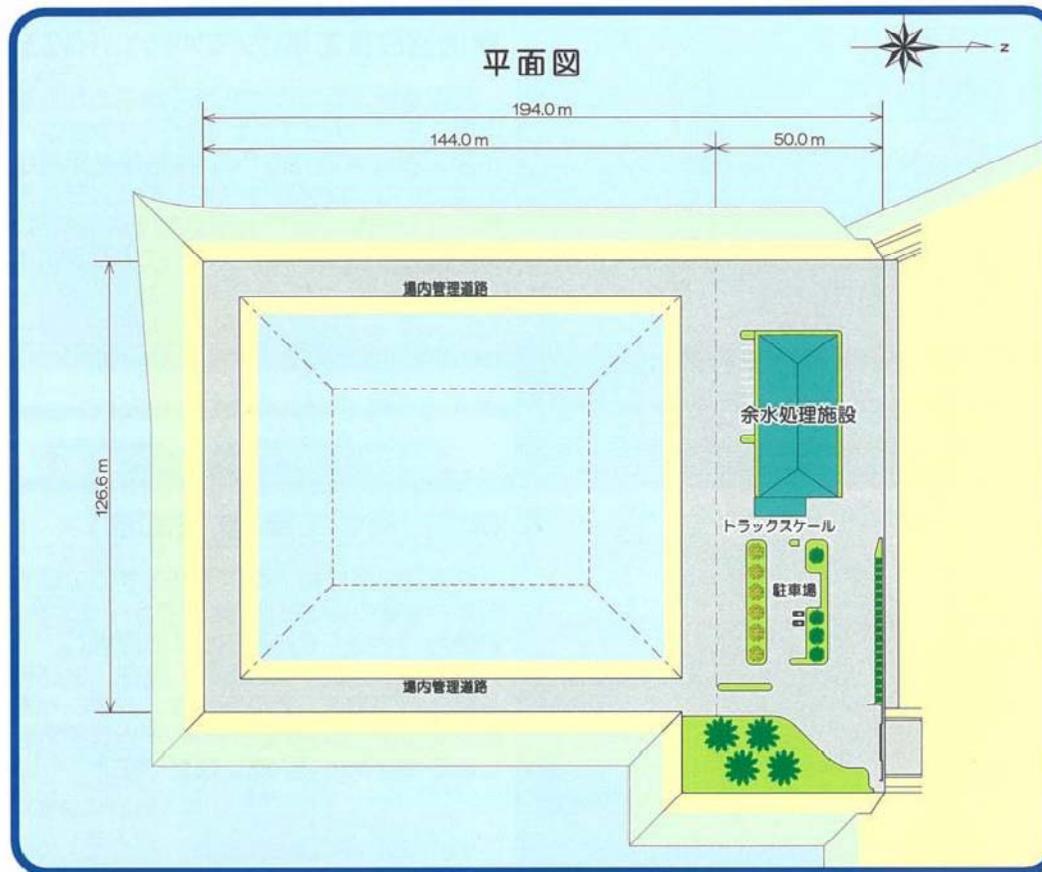
(消費税込み)

(4) 海面埋立の実態と技術的対応

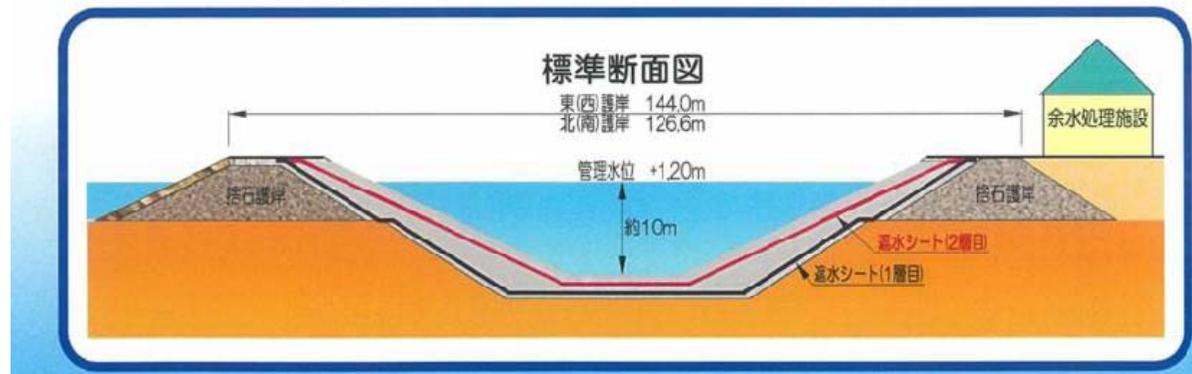
② 海面処分場の事例紹介

1) 沖縄県 那覇エコアイランド



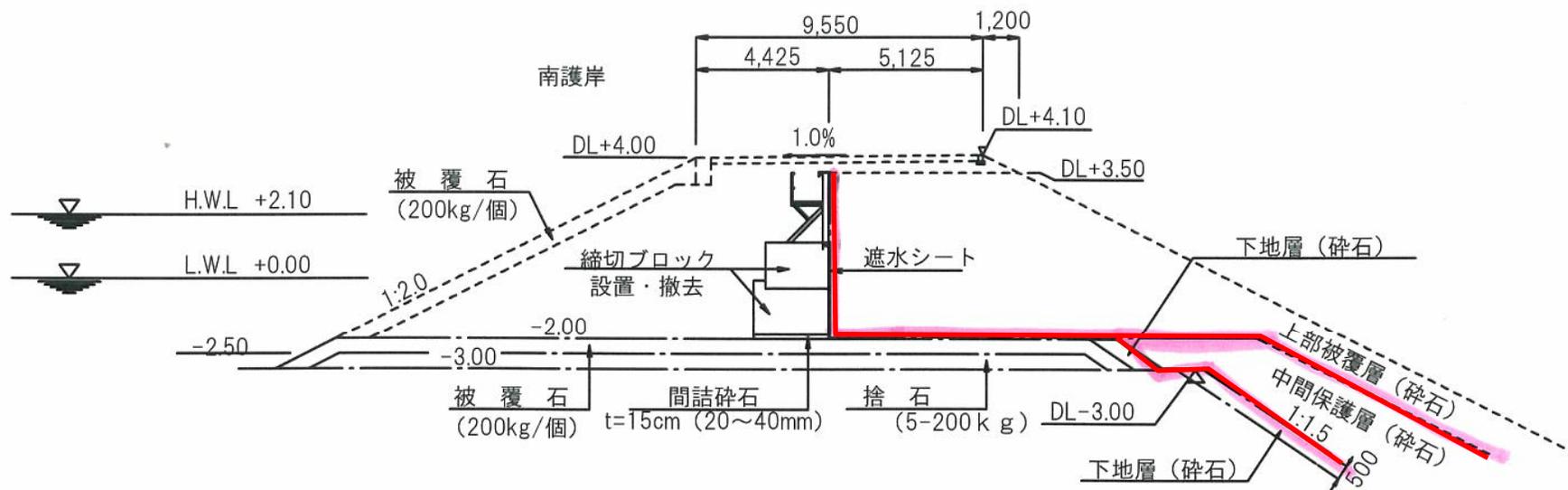


2重遮水シート シート面積; 約35000m²



B - B 断面図

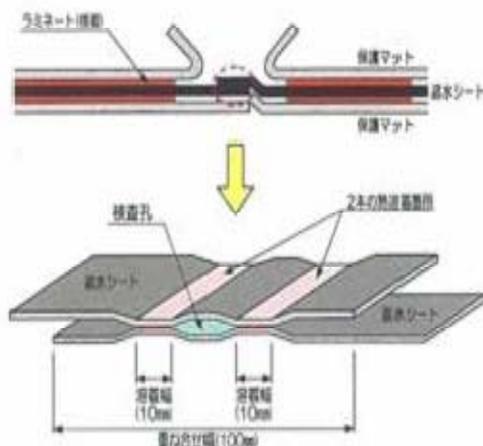
S=1/300



遮水シート工法と特長

本工事に使用する遮水シートは、その遮水機能を確実に長期にわたって発揮する必要があるため、耐久性及び施工性にすぐれ、経済的な軟質塩化ビニールシート（PVCシート $t=3\text{mm}$ ）を採用しています。

また、遮水シートに作用する外力を緩和、減少させるため、両面に保護マット（長繊維不織布 $t=5\text{mm}$ ）を貼り付けた3重構造の遮水シートです。



遮水シート三重構造

遮水シートの接合には、すぐれた接合強度と確実性が求められるため、自動溶着機によるダブルシーム方式を採用します。

このダブルシーム方式は、同時に2本の溶着箇所ができ、その間に検査孔が設けられるため、溶着部の圧力検査（遮水シートの水密性検査）を容易に実施することができます。

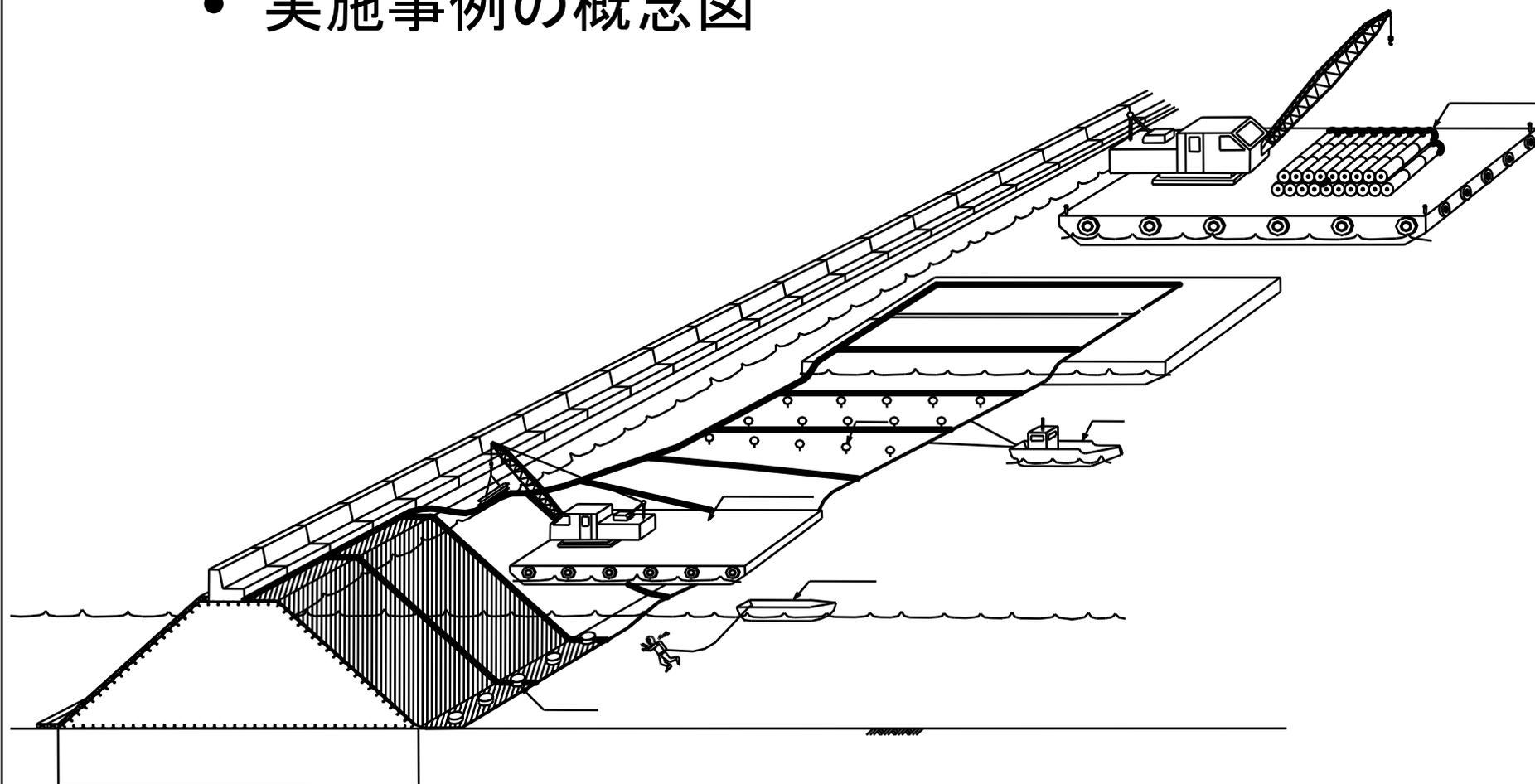
圧力検査は、全溶着箇所について行います。



自動溶着機（ダブルシーム方式）

敷設方法

- 実施事例の概念図







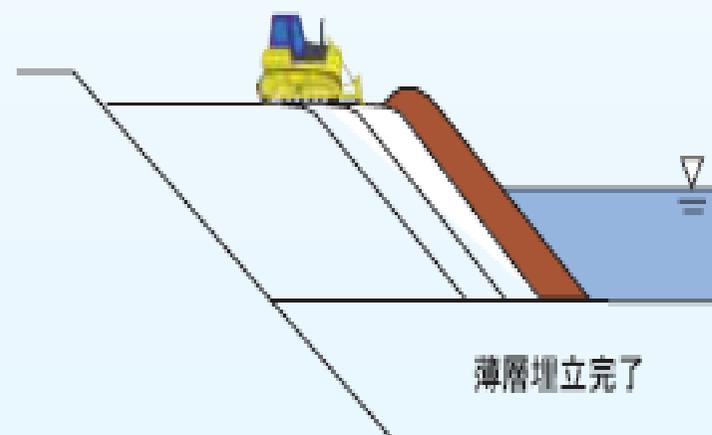
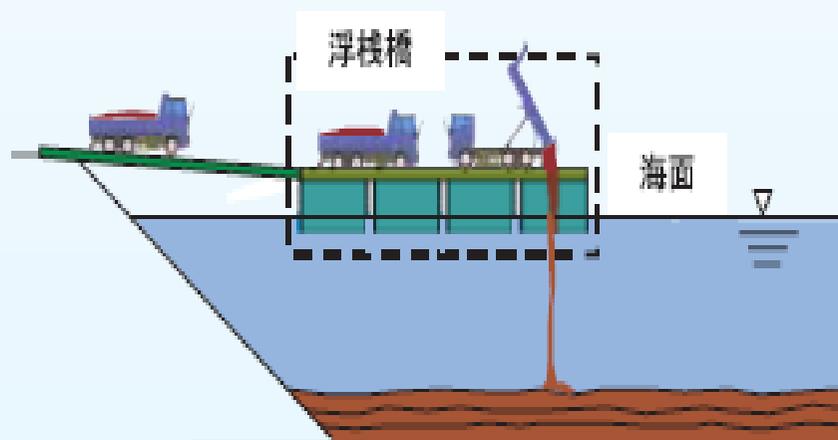
(4) 海面埋立の実態と技術的対応

③ 埋立計画

廃棄物の埋立工法

埋立地の地盤であるシルト質粘土層の遮水性能の低下を防ぐとともに、埋立作業の安全性を確保するため、埋立当初は浮棧橋からの薄層埋立^(※)で施工し、その後は、片押工法により施工します。

(※) 薄層埋立は、所定の地盤高さになるまで何層かに分けて薄く広く廃棄物を投入していく工法です。



(4) 海面埋立の実態と技術的対応

④ 埋立物(安定型、管理型)による対応方法の違い

- 受け入れる廃棄物の種類の違い
- 周辺環境への対応
- 場内作業環境への対応
- また可能性のある津波への対策

など

(4) 海面埋立の実態と技術的対応

⑥ 津波堆積物や災害廃棄物を受け入れる場合

・海面埋立の問題点

- ・埋立終了までは、護岸構造はやや不安定
- ・海水面の影響を受けやすい
- ・津波の影響を考えた構造は難しい
- ・津波の情報に対応して、作業員が避難が困難

(4) 海面埋立の実態と技術的対応

⑥ 津波堆積物や災害廃棄物を受け入れる場合

・提案

- ・管理型であっても周囲の護岸近くは安全なものを埋めて
真ん中とか外洋に遠いところにやや安全でなさそうなものを埋める
- ・普通の処分場と違い、いっきに埋まっていくものなので、区画埋立や安定化に配慮した(できるかは別として)ものとする。
- ・平均海水面高さまでは安定なものを埋める、海水面より上の高さには管理型のものを埋める(海水にしみ出させない)
つまり全体は管理型だが、下側は安定型のもの、上は管理型のものを埋める
- ・津波の影響を考えた構造
あるべき高さの設定等は課題か？
- ・津波の情報に対応して避難できる埋立管理(できるかは別として)
- ・ケーソン護岸として、護岸の中詰め材料を津波堆積土を使う

など