

(4) 基本設計

1) 衛生埋立実施のための基本的事項

(A) 衛生埋立の定義と構造

衛生埋立とはアメリカ土木工学協会では、『衛生埋立とは、敷ならし・転圧等の作業を行い廃棄物を最大限減容化し、かつ日々の埋立作業ごと、また必要があればそれ以上に頻繁に覆土を行うことにより、市民の健康や安全を公害から守る廃棄物の処分方法である。』と定義づけられている。

日本におけるFDSの埋立構造は、一般に表3-3-2-14 に示すように、

- ①嫌気性埋立構造
- ②日々の埋立作業終了時に覆土を施す嫌気性衛生埋立構造
- ③浸出水集排水管を底部に埋設する改良型嫌気的衛生埋立構造
- ④通気・集排水装置を有する準好気性埋立構造
- ⑤強制的に空気を送り込む好気性埋立構造

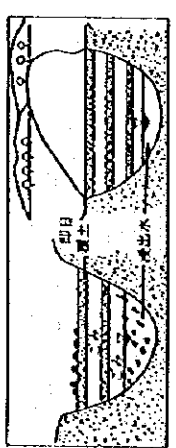
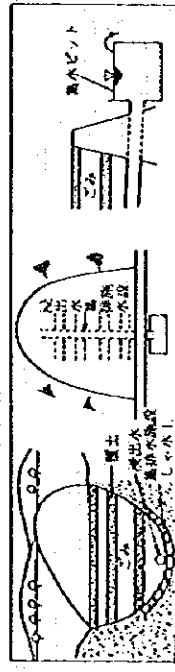
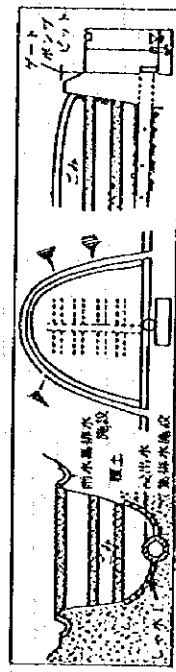
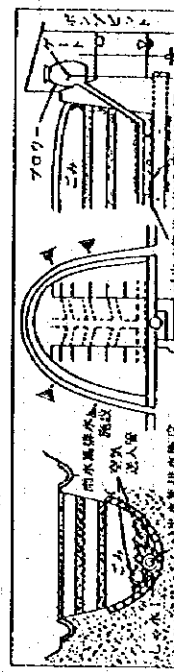
の5種類に分類される。

日本においては現在、浸出水及び発生ガスの性状の良質化の観点から、④準好気性埋立構造を採用したFDSがほとんどである。

一方、ジョルダン国においては、気象条件、地質条件、技術レベル、財政事情等を考慮すると、④準好気性埋立構造を採用するには疑問があり、段階的なFDSの整備が賢明と考えられる。

その理由としては、日本と比較して年間降雨量がかなり少なく、かつ、蒸発散量も十分期待できること、浸出水による周辺公共水域の汚染の問題がないこと、及びFDSの基礎地盤が不透水層であること等が挙げられる。従って、ジョルダン国では第1段階のFDSの埋立構造として、表3-3-2-14に示す、②嫌気性衛生埋立構造を採用するのが適正であると考えられる。

表3-3-2-14 埋立構造の種類と特徴等

埋立構造	特 徴	長 所	短 所
① 嫌気性埋立		FDSの建設に必要な投資が不要。	埋立物の埋立に伴う公害問題が顕著した。
② 嫌気的衛生埋立	 日々の埋立作業終了時に覆土を施す	FDSの建設に必要な投資が不要。	降雨量が多い場所では浸出水により水びだしの状態でありかつ嫌気的であるため安定化が進行しない。
③ 改良型嫌気性衛生埋立	 浸出水集排水管を底部に埋設	日々の的確な覆土を行うことと、埋立地底部に設けられた浸出水集排水管によって、水ビレットに集められた浸出水を適切に処理することにより、衛生的で地下水汚染のない埋立が可能となる。	埋立廃棄物が好気性条件下に置かれる期間が埋立当初のみに限られるため、埋立の早期安定化には不利である。
④ 嫌好気性埋立	 通気・集排水装置を有する浸出水集排水管を底部に埋設	埋立層内に好気性領域が広がり、そのため好気性微生物の働きが活発となり、埋立地の早期の安定化が実現できる。更には、浸出水性状も嫌気性埋立でのそれと比較してアンモニア性窒素等で大きく改善される。	特になし
⑤ 好気性埋立	 強制的に空気を送り込む	埋立廃棄物の好気性発酵が促進されるため、埋立地の安定化が飛躍的に早まること。浸出水の量が減少すること、メタンガスの発生を軽減することが可能となる。また、臭いガスの発生も少ない。	コストがかかりすぎるうえに、埋立対象物が主に生ごみである。

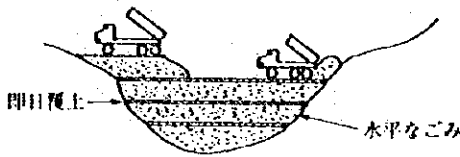
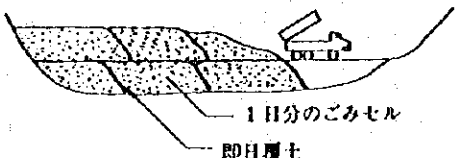
〈出典 (図)〉 全国都市溶接会議：厚生省水道環境部 埋立廃棄物最終処分場指針解説

(B) 埋立工法の種類

埋立工法としては、表3-3-2-15 に示すような3つの工法が挙げられる。

これらの埋立工法のうち、調査対象FDSの1日当たりのごみ搬入量や立地状況等を考慮して、セル方式により衛生埋立を実施する。

表3-3-2-15 埋立工法の種類と特徴

	埋 立 工 法	特 徴 等
サンドイッチ方式		ごみを水平に敷ならし、ごみ層と覆土層を交互に積み重ねるもので、狭い山間等の埋立地で用いられている。 しかし、埋立面積が広いと、覆土をするために必要な厚さのごみ層を確保するためには一日のまきだし面積を小さくせざるを得なくなり、結果としてごみ層に法面が生じる。
セル方式		埋立ごみ及び法面に覆土を施し、セル状に仕上げるもので、日本においては現在多く用いられている方式である。 一つのセルの大きさは、通常1日の埋立処分量によって自ずと決まり、セルごとに一応独立したごみ埋立層ができあがるので、火災の発生及び拡大の防止、ごみの飛散防止、悪臭及び衛生害虫等の発生を防止する効果がある。
投げ込み方式		埋立地内へごみを投げ込むだけで、これを敷きならすことも締め固めることもしない。 このため、力学特性の優れた地盤の形成を期待することはできないし、ごみの散乱、悪臭の発散、衛生害虫の発生等を防止することもできない。ごみを衛生的、かつ計画的に埋め立てるためにはこの方式は好ましくない。

〈出典（図）〉 全国都市清掃会議；厚生省水道環境監修

廃棄物最終処分場指針解説

(C) 覆土

A) 覆土の効果と必要性

覆土は、表3-3-2-16 に示すように、悪臭の発散防止、ごみの飛散・流出防止、衛生害虫の繁殖防止、火災の発生・延焼防止並びに景観の向上等の周辺環境保全上の対策として大きな効果を有する。

また、ごみの搬入、敷ならし・転圧作業、雨水の浸透防止（浸出水量の削減）等埋立地の管理対策上の効果も大きい。

表3-3-2-16 覆土の種類と効果等

種 類	即日覆土	中間覆土	最終覆土
定 義	埋立層の厚さが一定の厚さに達したときもしくは、1日の埋立作業が終了したときに施工する。	即日覆土が施工され、埋立が再開されるまで長期間放置される箇所に施工する。	ごみ埋立てが終わった時点で、その最上層に施工する。
主要な効果	・ごみの飛散防止 ・臭気発散防止 ・はえ等の衛生害虫の発生防止 等	・ごみ運搬車の道路地盤 ・比較的長時間放置される埋立部分の雨水排除	・景観の向上 ・跡地利用 ・浸出水量の軽減
材 料	・現地発生土	・現地発生土	・現地発生土

B) 覆土厚の決定

覆土の厚さは、覆土の目的、埋立処分するごみの種類と形状、覆土材の種類、周辺環境条件等に応じて適切なものとしなければならない。覆土の種類により概ね、図3-3-2-24 に示す厚さとし、その決定理由は以下のとおりである。

① 即日覆土

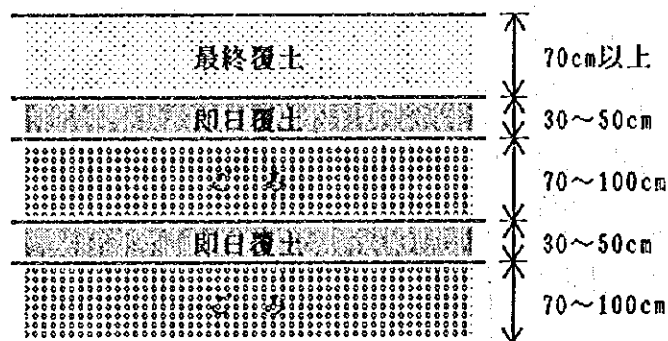
- ー 日本において、破碎ごみ及び焼却残渣等の覆土は厚さ15cm～20cmとなっている。しかし、ジョルダンにおいては埋立処分するごみの50～60％は臭気の原因となる厨芥類であり、かつ、覆土材が通気性の高い砂質土である。従って、日本の覆土の基準より厚くする必要がある。
- ー マアーンFDSで行われている即日覆土の厚さは30～50cmであり、この場合においても周辺環境には特段の影響を及ぼしていないことから、即日覆土厚を変える上での積極的理由は無い。

② 中間覆土

中間覆土を施す場合、即日覆土の上限値である厚さ50cm程度であれば、ごみ搬入車両の通行や雨水の浸透防止が図れる。

③ 最終覆土

最終覆土後に、景観の向上を図るために低木等の植樹を行うことを考慮し、最終覆土の厚さは70cm以上（実質は即日覆土30～50cmを加味すると100～120cm）とする。



(※) 中間覆土を施す場合の厚さは50cm程度とする。

図3-3-2-24 ごみ層厚と覆土厚

(D) 敷ならし・転圧方法

搬入されたごみの敷ならし・転圧の方法には、図3-3-2-25 に示すように、車両からおろしたごみをブルドーザやローダ等で斜面の上方から落とし込む方式と、斜面に沿って押し上げる方式とがある。

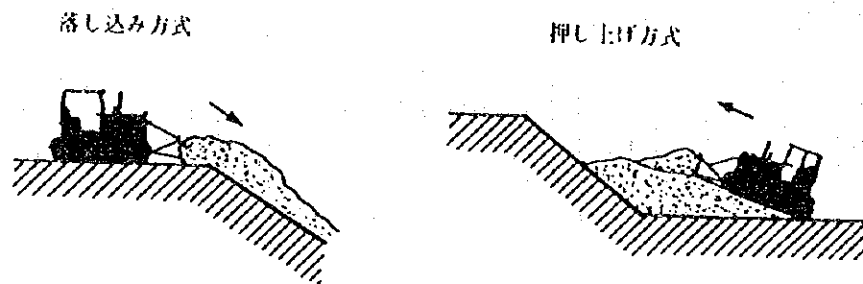


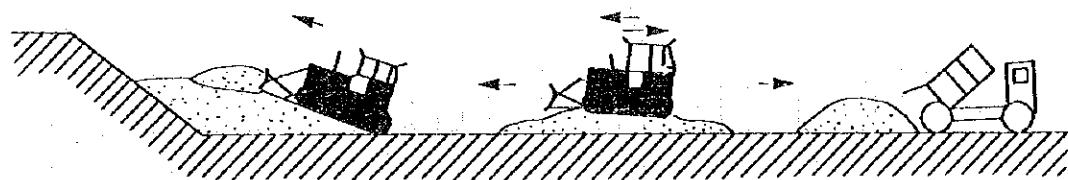
図3-3-2-25 敷ならし・転圧の方法

落とし込み方式の場合、ごみの層厚を一定にすることが困難であり、下部になるほどごみ層が厚くなりやすく、転圧も不十分になりやすい。押し上げ方式の場合は、ごみの層厚を均一に調整することが可能であり、転圧も行いやすい。

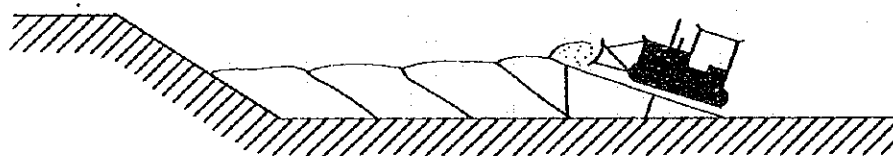
搬入されたごみを敷ならし・転圧することは、埋立容量の拡大、ごみ層の安定化、跡地利用性及び周辺環境の保全等に大きな影響を及ぼすため、特に以下の点に留意しておく必要がある。

- 敷ならし厚は過度に厚くならないようにする。例えば、通常の敷ならし機材での転圧効果の及ぶ厚さは通常の土砂の場合30～50cm程度である。
従って、ごみの出来上がりの厚さが70～100cmであることから、二層及び三層で仕上げれば、ごみ層の転圧は十分である。
- ごみ層はできるだけ均一な厚さとなるよう若干斜面を押し上げるように敷ならし・転圧する。斜面の勾配は20度程度とする。

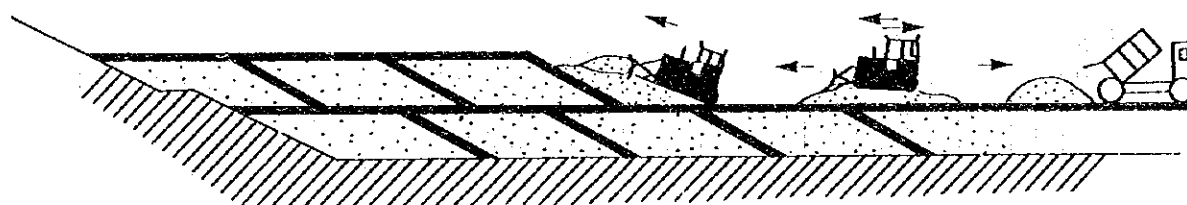
敷きならし・転圧の概念図を図3-3-2-26に示す。



押し上げ方式によるセル造成状況 (1stステージ)



押し上げ方式によるセル造成状況 (2stステージ)



押し上げ方式によるセル造成状況 (3stステージ)

図3-3-2-26

セル方法による埋立状況

地方廃棄物処理改善計画基本設計調査

(E) 埋立機材

埋立機材は、最終処分場の地形・規模、埋立方式、ごみの種類等を考慮して適切な機種及びその能力を選択しなければならない。

埋立機材を機能面から分類すると次のとおりである。

- ①ごみを一様な厚さに敷ならし・転圧する機材。
- ②覆土用土砂の掘削や覆土作業に使用する機材。
- ③その他、埋立作業を円滑に遂行するのに必要な機材

このような埋立機材の機能のうち、①、②の作業に通常用いられている機材の種類及びその特性を表3-3-2-17 に示す。また、③に相当する機材として、散水車、消毒車等が挙げられている。

表3-3-2-17 埋立機材の機能比較

作業 機材	能力	ごみ		覆土				埋立 規模	特徴
		敷ならし	転圧	掘削	積込	移動 運搬	敷ならし	転圧	
ブルドーザ	重量 3.5~40 t 走行速度 0~14km/h 土工板 0.5~10m ²	◎	○	△	×	×	◎	○	- 敷ならし機能に優れる。 - 転圧作業に適し、軟らかい地盤にも使用可。 - 機動性に欠ける。 - 転圧効果は地盤が硬い場合に良好。 - 最も汎用性がある。
ドーザショベル	バケット容量 0.2~4m ³ 走行速度 0~14km/h	○	△	◎	◎	×	○	△	- 掘削・積込作業に適する。 - ブルドーザに比べ、敷ならし、転圧機能がやや劣る。
ホイールローダ	バケット容量 0.2~9m ³ 走行速度 0~40km/h	○	×	△	◎	×	○	×	- 転圧作業に不適。 - 機動性に優れる。 - 主に積込作業に使用。
エクスカベータ	バケット容量 0.2~9m ³	×	×	◎	◎	×	△	×	- 掘削・積込作業に最適。 - 覆土を地山掘削により入手する場合に使用される。
ランドファイル コンパクタ	重量 20~34 t 歯の高さ 15cm	◎	◎	×	×	×	○	○	- 破碎・転圧効果が高い。 ただし硬い地盤上で使用しないと効果が薄れる。 - 未破碎ごみの埋設作業に使用する場合が多い。

凡例： ◎ 最も適する機能を有する ○ 良好な機能を有する △ 適用可能であるが機能が十分でない × 適さない

2) 調査対象FDSの改善計画

調査対象FDSの改善計画の策定にあたっては、現状の埋立実施状況や周辺環境への影響状況等を把握することが必要不可欠である。

ここでは、各々のFDS改善計画を検討する。なお、FDSにおける職員、維持管理コスト、所有機材等は3-3-3の機材計画で詳細に述べる。

(A) アル・アカイダー (Al-Akaidar) FDS

FDSの埋立計画平面図、断面図は図3-3-2-27～図3-3-2-29に示すとおりである。

以下に、FDSの改善計画を示す。

A) 埋立工法の検討

当該FDSでは現在、埋立地の地形・地質等を考慮してサンドイッチ工法により埋立を実施しており、将来的にもこの埋立工法を継続して行っていくことが最適である。ただし、サンドイッチ工法による埋立においては、ハエや衛生害虫の発生、ごみの飛散があることから即日覆土の徹底化が必要不可欠である。

B) 施工順序と使用機材の検討

土堰堤築造作業と埋立作業は表3-3-2-18に示すような流れで実施する。

使用する機材は、覆土材等の調達先、作業効率及びごみ質等を考慮し、以下のとおりとする。

地山の掘削、積込、運搬：ブルドーザ、ホイールローダ、ダンプトラック

土堰堤材及び覆土材の敷ならし・転圧：ブルドーザ

ごみの敷ならし・転圧：ブルドーザ

当該機材の組み合わせ作業を採用した理由は以下のとおりである。

- 土堰堤材や覆土材には地山の砂質土（一部埋立ごみ）を使用する予定であり、平坦部での層状の掘削に優れるブルドーザが適する。
- 地山の掘削土の積込には作業効率に優れるホイールローダが最適である。また、地山の掘削土の運搬には運搬距離を考慮し、ダンプトラックが最適である。
- ごみ、土堰堤及び覆土の敷ならし・転圧作業には、作業性に優れ、転圧効果も期待できるブルドーザが最適である。
- ごみ質は厨芥類が過半数を占め、粗大ごみ等破砕の必要なごみはほとんどないため、ブルドーザによる敷ならし・転圧でも十分使用可能である。

これらの埋立作業機材の他に、4つのし尿処理用沈澱池を直接結ぶための水路築造工事にエクスカベータが必要である。また、し尿処理後の上澄水を植樹プラントへ供給しているが、植樹間の掘削・整備及びハエや衛生害虫の発生防止を目的としてトラクターヘッドが必要である。

C) 維持管理施設の計画

モニタリング井戸は、図3-3-2-30に示すような構造を標準とする。

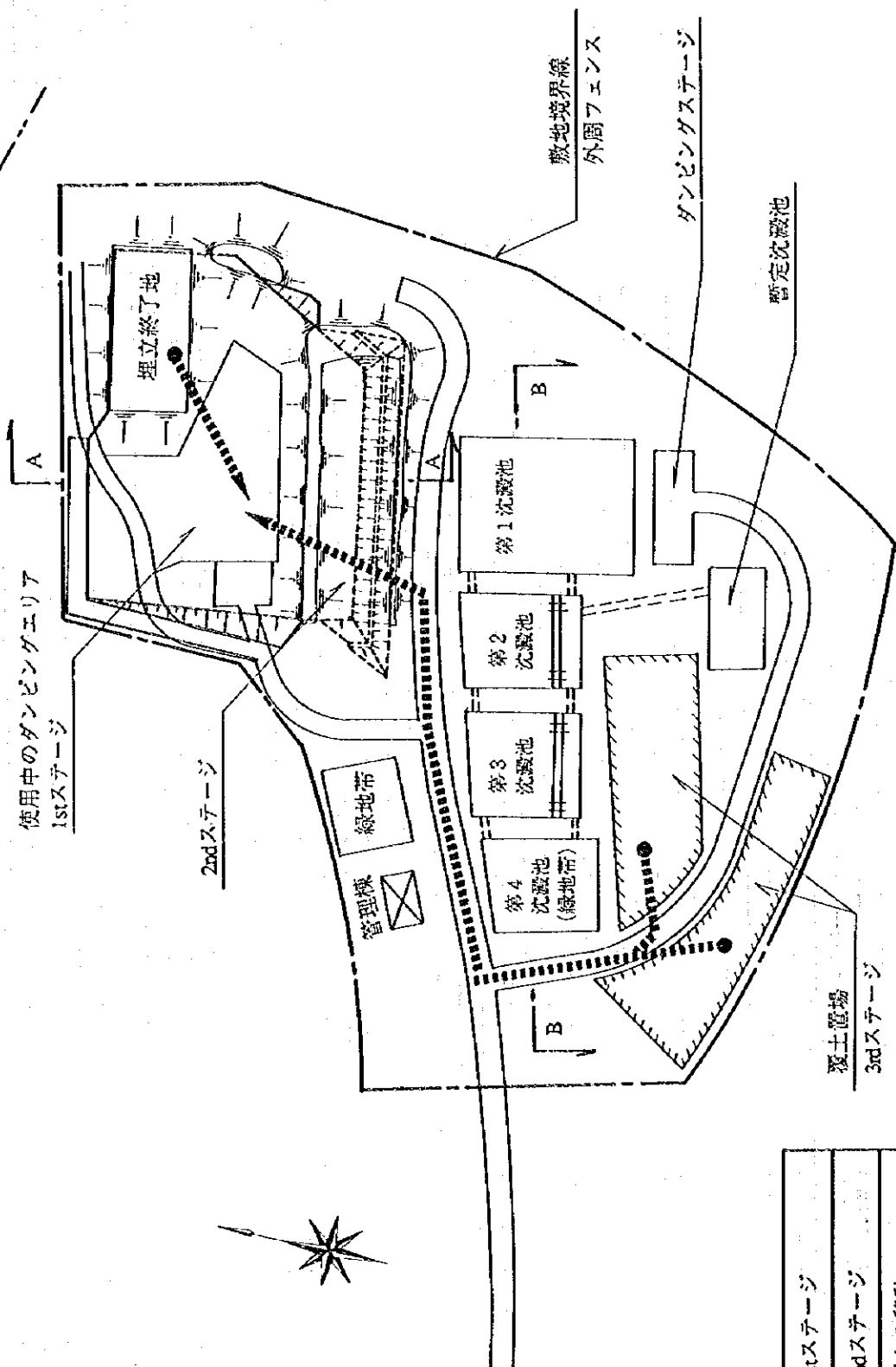
モニタリング井戸によりFDS周辺の地下水のモニタリングを行う目的は、FDSから流出した汚染物質の地下水中の拡散の程度及び人の生活環境に与える影響度の監視である。

したがって、モニタリング井戸は、地下水の流向に沿ってFDSの直下流に1か所設置する必要がある。また、モニタリング井戸の設置深さは、FDSと接する帯水層の汚染が検出できる深さを考慮して設定する。

表3-3-2-18 施工フローと使用機材

施 工 フ ロ ー	使用機材
START (1) 土 堰 堤 築 造 (2) ご む 搬 入 (3) ご む の 敷 設 し ・ 転 圧 (4) 即 日 覆 土 実 施 NO 土 堰 堤 の 高 さ ま で 達 し た か YES (5) 一 工 程 完 了 YES 埋 立 を さ ら に 継 続 す る か NO (6) 最 終 覆 土 実 施 END	(1) 掘削：ブルドーザー 積込：ホイローダ 運搬：ダンプトラック 敷設し・転圧： ブルドーザー (3) ブルドーザー (4) ブルドーザー (6) 掘削：ブルドーザー 積込：ホイローダ 運搬：ダンプトラック 敷設し・転圧： ブルドーザー

シリアとの国境線



	1stステージ
	2ndステージ
	覆土の移動

図 3-3-2-27 アル-アカイダーFDSの平面図

地方廃棄物処理改善計画基本設計調査

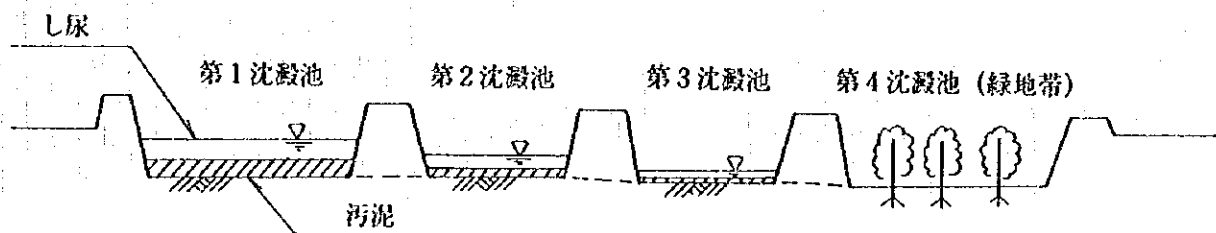
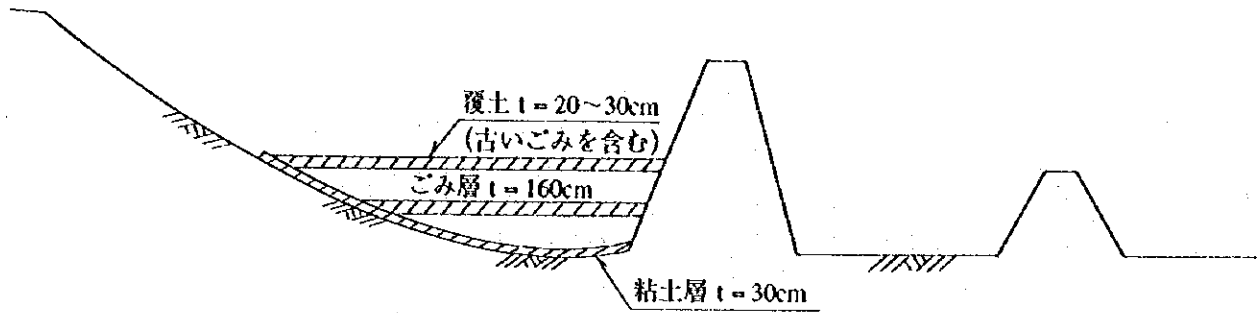
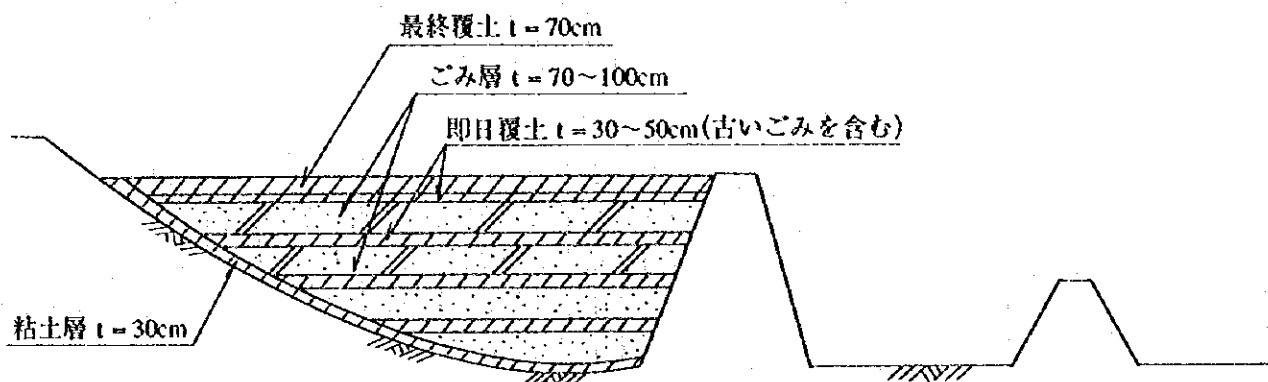
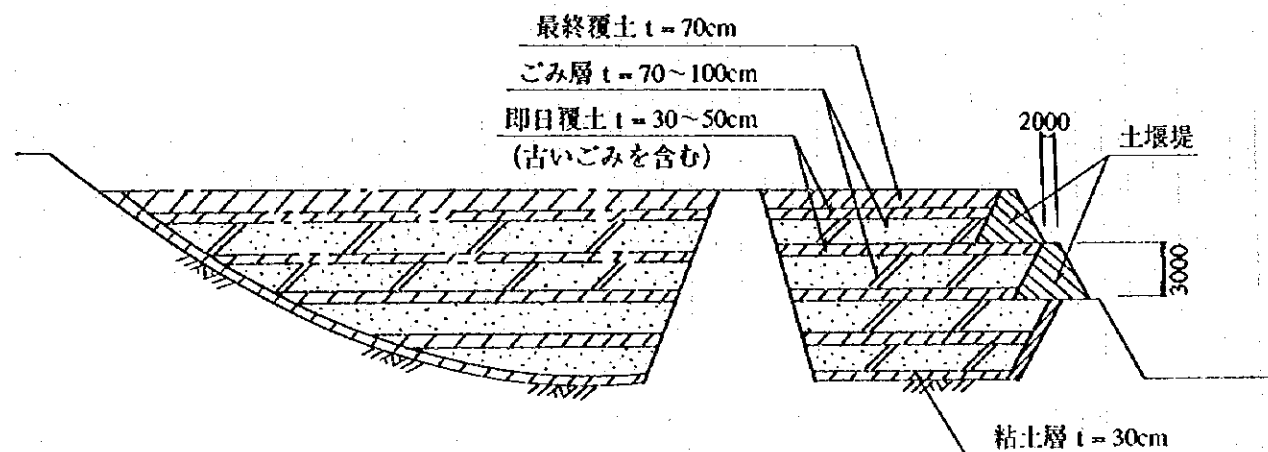


図 3-3-2-28 アル・アカイダーFDSの断面図 (1/2)

地方廃棄物処理改善計画基本設計調査



断面 A-A
第1ステージ



断面 A-A
第2ステージ

単位：mm

図 3-3-2-29 アル-アカイダーFDSの断面図 (2/2)

地方廃棄物処理改善計画基本設計調査

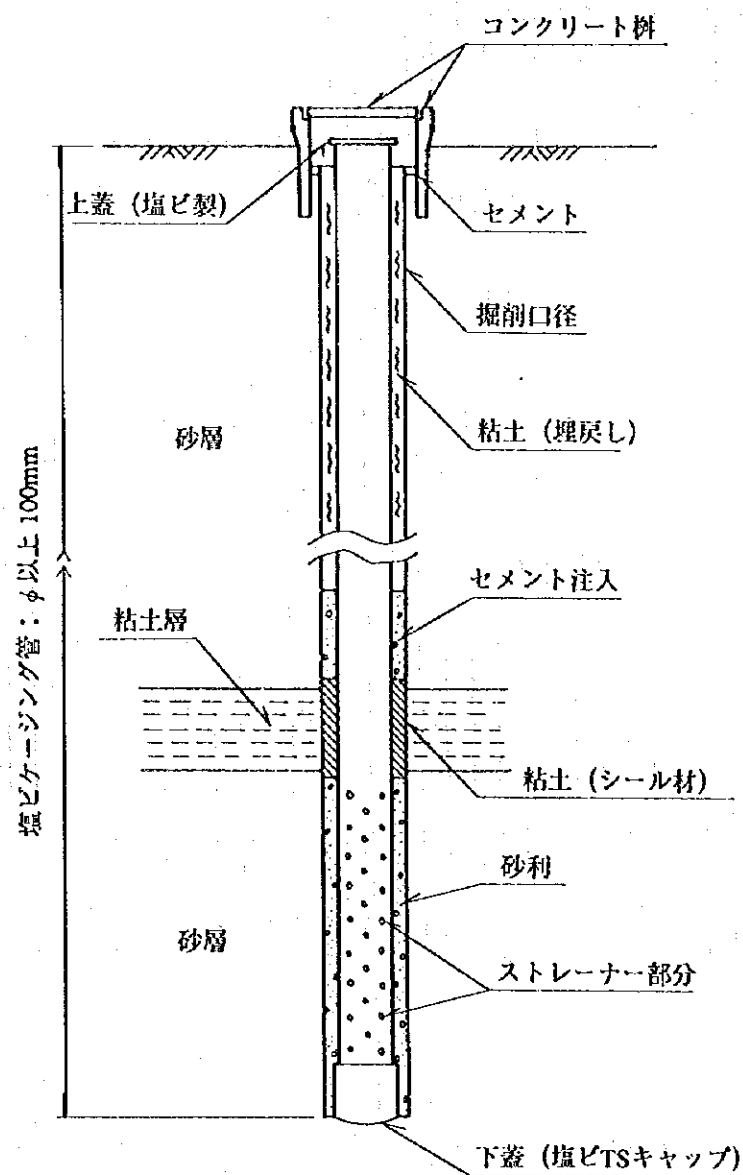


図 3-3-2-30

観測井標準断面図

地方廃棄物処理改善計画基本設計調査

(B) マフラク (Mafraq) FDS

FDSの埋立計画平面図、断面図は図3-3-2-31～図3-3-2-33に示すとおりである。
以下に、FDSの改善計画を示す。

A) 埋立工法の検討

当該FDSでは、埋立実施状況、埋立地の地形・地質、覆土材の調達先、跡地利用等を考慮し、トレンチを利用した衛生埋立を行う。この工法を採用する理由は以下のとおりである。

- 現状の埋立方法では、埋立完了区画と未区画が不明瞭であるとともに、埋立効率も悪い。また、野焼きやオープンダンピング等は環境衛生上好ましくない。
- 埋立地はほぼ平坦な地形であり、表層は平均3.0～4.0m（最大7.0m）の砂質土、それ以深は岩盤で構成されていることから、トレンチ掘削における作業性は良好である。
- 岩盤の凹凸に応じてトレンチを掘削するとともに、覆土材がその場所で確保できる。
- 将来的に跡地を植栽等公園として利用する計画があり、現況や地盤高から必要以上に盛土を行うことに制約がある。

B) 施工順序と使用機材の検討

トレンチ掘削作業と埋立作業は表3-3-2-19に示すような流れで実施する。

使用する機材は、掘削地盤、地形、作業効率及びごみ質を考慮し、以下に示す機材の組み合わせとする。

トレンチ掘削：エクスカベータ

ごみ及び覆土の敷ならし・転圧：ブルドーザ

当該機材の組み合わせ作業を採用した理由は以下のとおりである。

- 表層は平均3.0～4.0m（最大7.0m）の砂質土であり、トレンチ掘削には作業効率に優れたエクスカベータが最適である。
- ごみ及び覆土の敷ならし・転圧作業には地盤が岩盤であることや平坦地であることから、作業性に優れ、転圧効果も期待できるブルドーザが最適である。
- ごみ質は厨芥類が過半数を占め、粗大ごみ等破碎の必要なごみはほとんどないため、ブルドーザによる敷ならし・転圧でも十分使用可能である。

これらの埋立作業機材の他に、ハエや衛生害虫の発生防止を目的として、薬品散布用のトラクターヘッドが必要である。

C) 維持管理施設の計画

(a) 場内道路

場内道路はFDS内に設けるごみ運搬車両の通行の用に供することを目的として設置する。したがって、場内道路はごみ運搬車両が安全かつ渋滞することなく通行できるものでなければならないことから、図3-3-2-34に示すような構造を有する道路を敷地境界内側に設置する。

(b) 外周フェンス

敷地境界の全周には、図3-3-2-35に示すような外周フェンスを設置する。この外周フェンスは、みだりに人がFDSに立ち入るのを防止し、安全管理を第一目的として設けるが、その他に不法投棄の防止、目隠しの効果や、ごみの飛散防止設備としての効用を兼ねる。

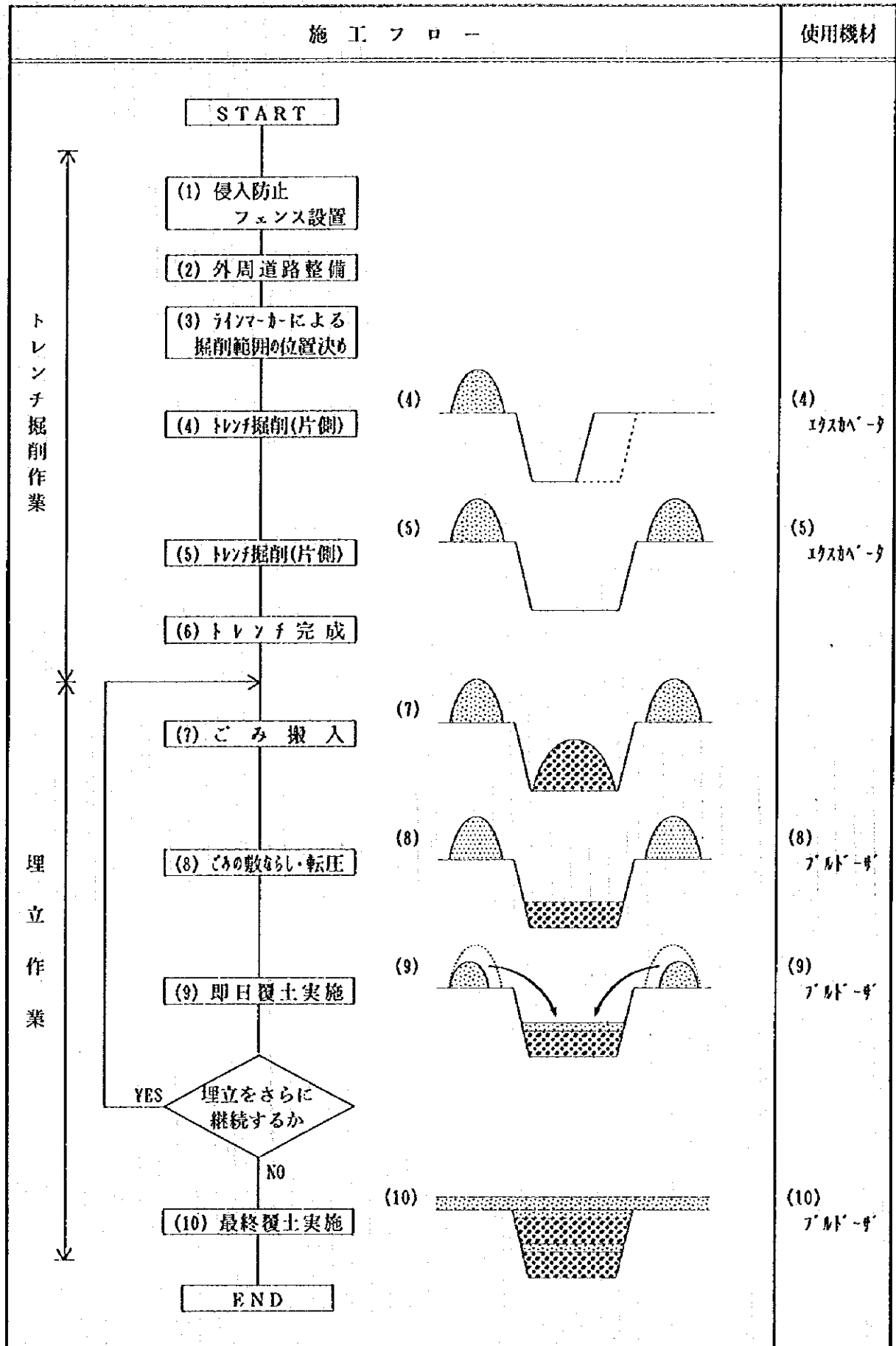
(c) モニタリング井戸

モニタリング井戸は、図3-3-2-30に示すような構造を標準とする。

FDS周辺の地下水のモニタリングを行う目的は、FDSから流出した汚染物質の地下水中での拡散の程度及び人の生活環境に与える影響度の監視である。

したがって、モニタリング井戸は、地下水の流向に沿ってFDSの直下流に1か所設置する必要がある。また、モニタリング井戸の設置深さは、FDSと接する帯水層の汚染が検出できる深さを考慮して設定する。

表3-3-2-19 施工フロー及び使用機材



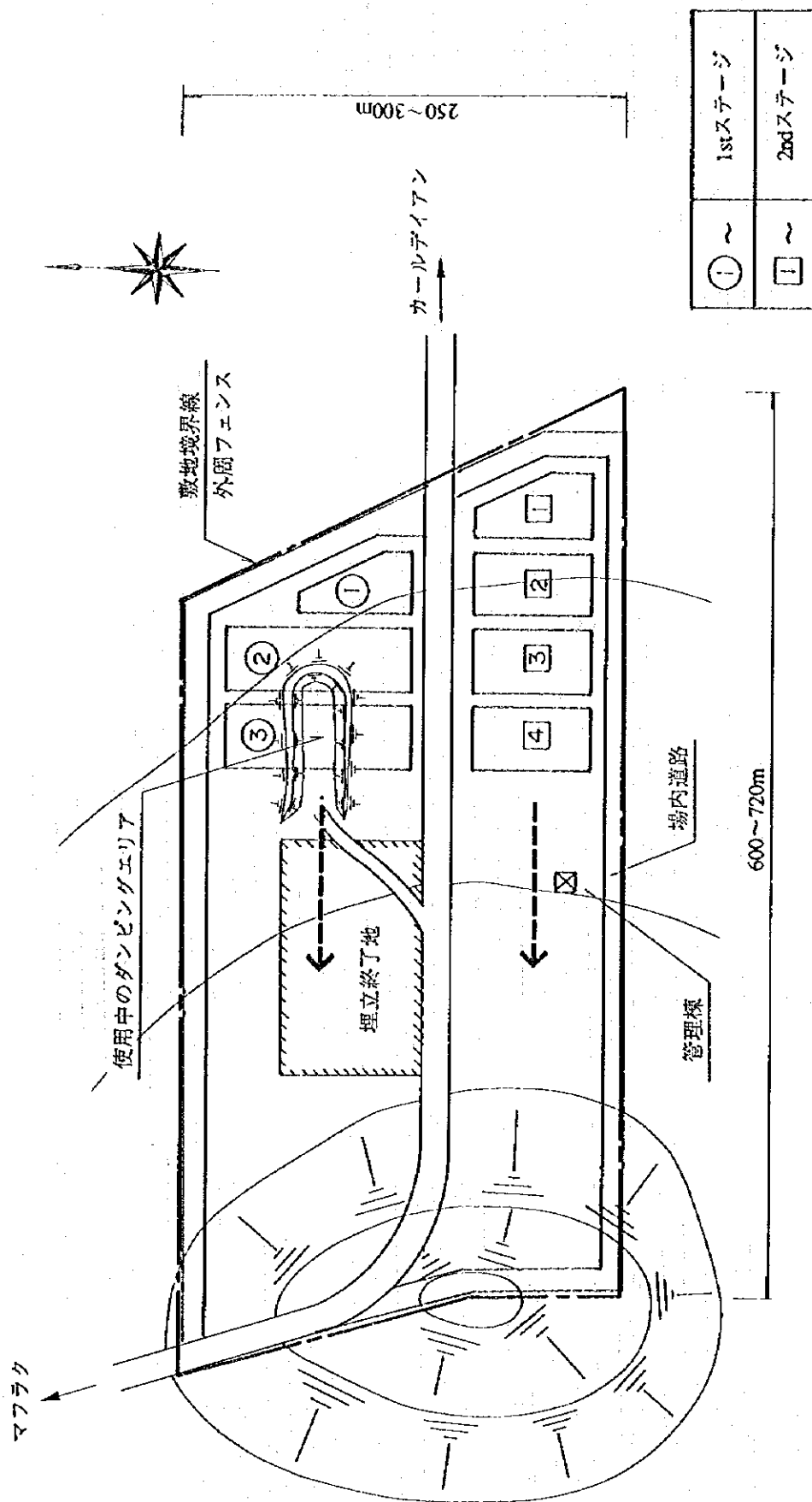
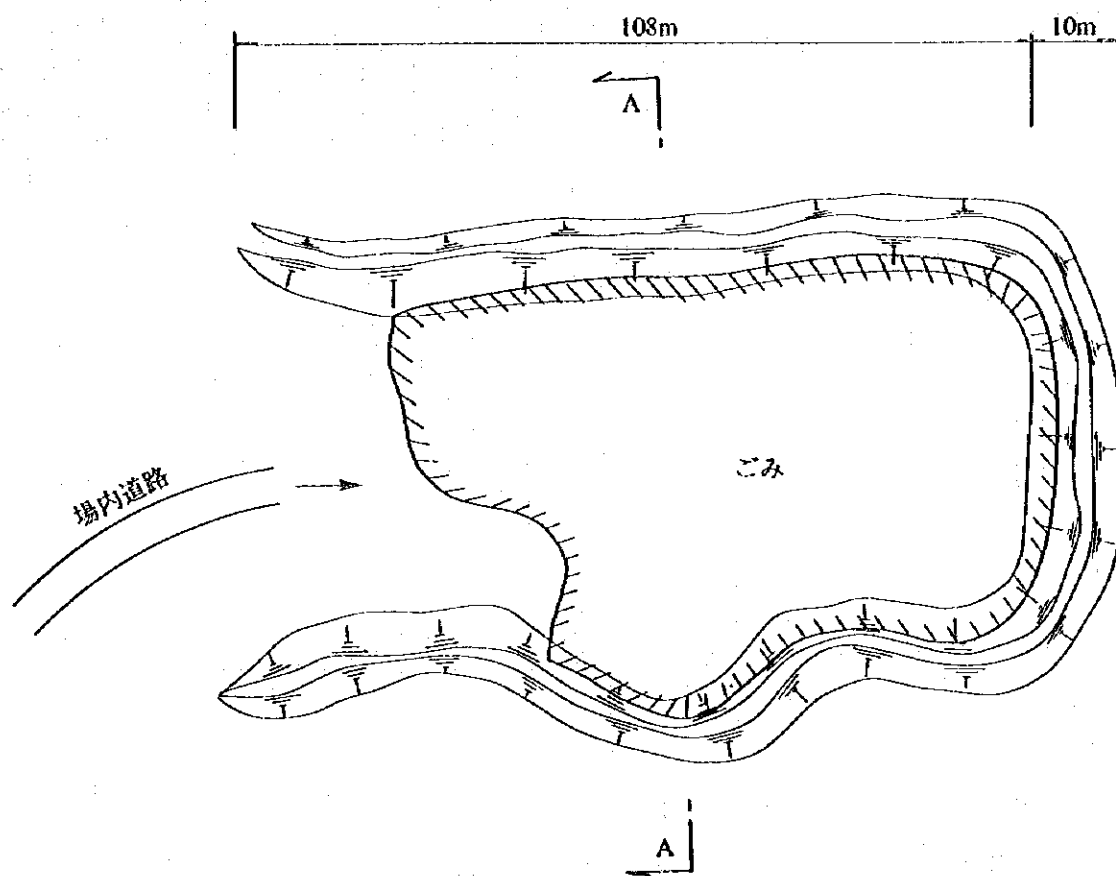
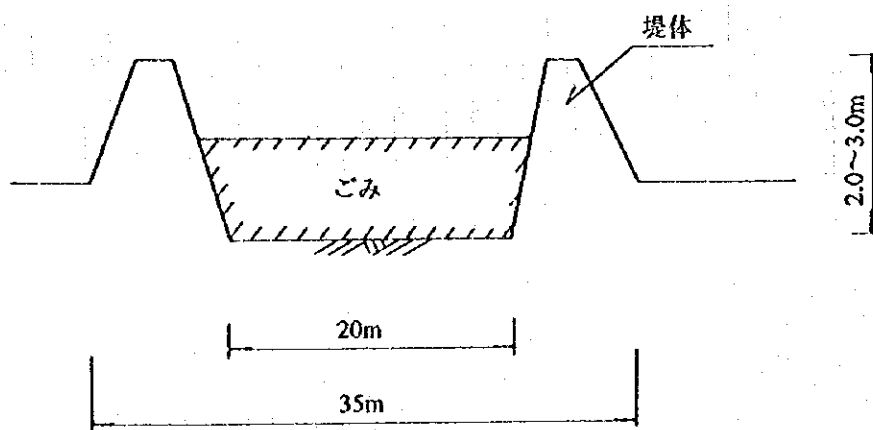


図 3-3-2-31 マフラクFDSの平面図

地方廃棄物処理改善計画基本設計調査



使用中のダンピングエリア



断面 A-A

単位：m

図 3-3-2-32 マフラクFDSの一般図

地方廃棄物処理改善計画基本設計調査

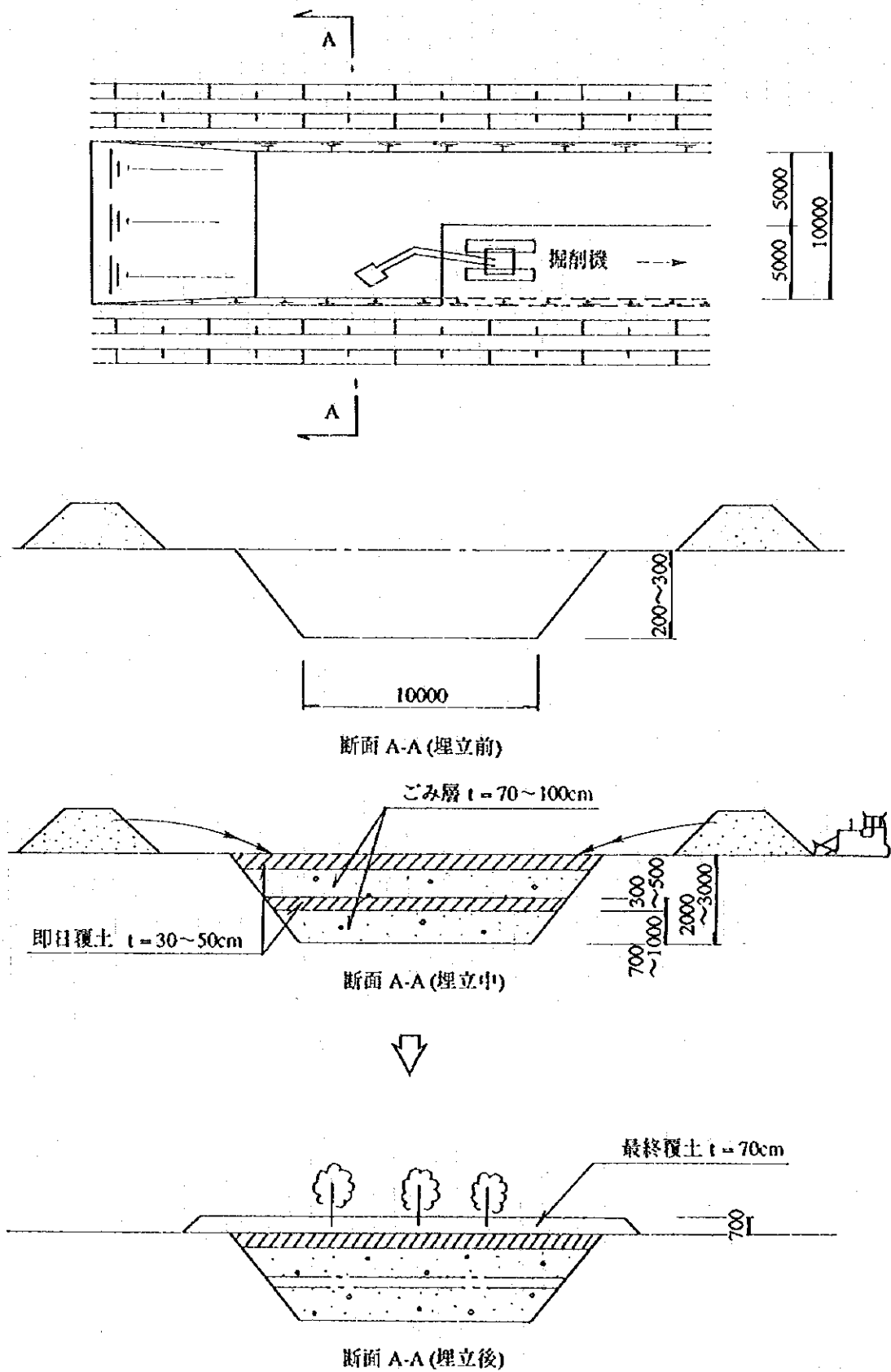
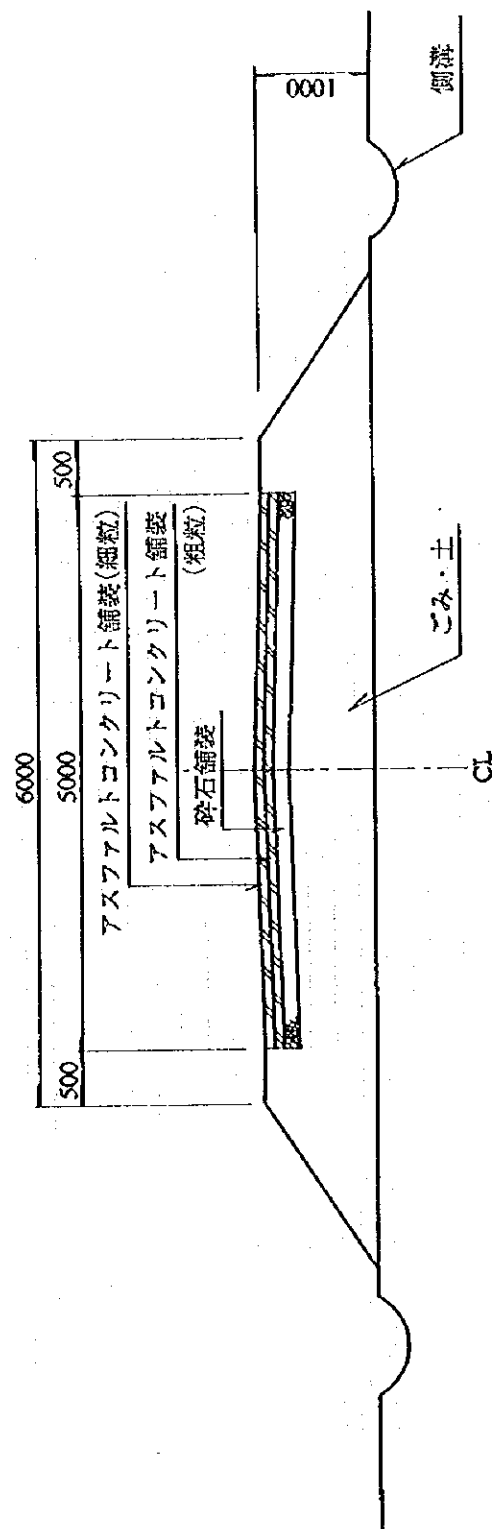


図 3-3-2-33 マフラクFDSの断面図

地方廃棄物処理改善計画基本設計調査



単位：mm

図 3-3-2-34 搬入道路・場内道路の断面図

地方廃棄物処理改善計画基本設計調査

正面図

断面図

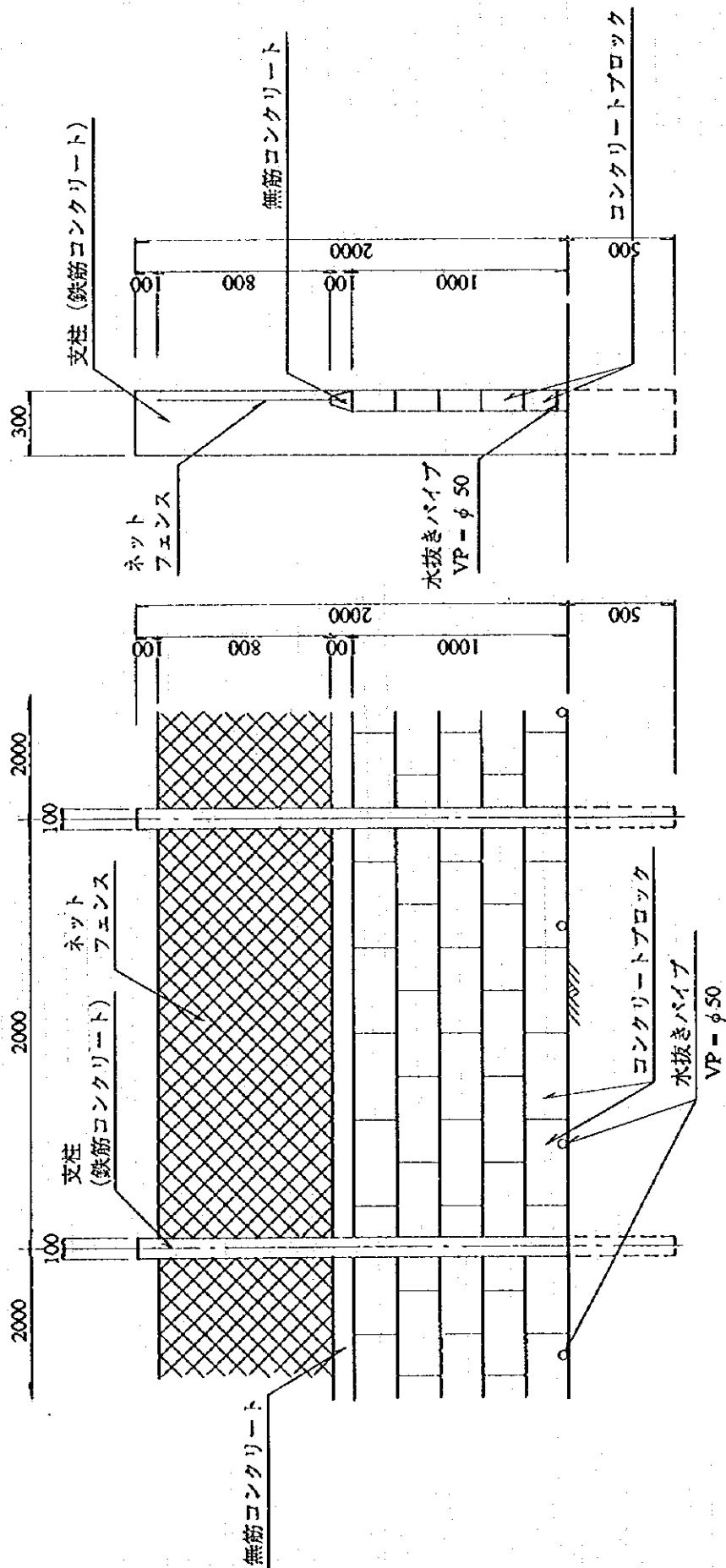


図 3-3-2-35 外周フェンス一般図

地方廃棄物処理改善計画基本設計調査

(C) フムラ (Huara) F D S

F D S の埋立計画平面図、断面図は図3-3-2-36及び図3-3-2-37に示すとおりである。

以下に、F D S の改善計画を示す。

A) 埋立工法の検討

当該F D Sでは、埋立実施状況、埋立地の地形等を考慮して、土堰堤を築造した衛生埋立を行う。この工法を採用する理由は以下のとおりある。

- 不定期に即日覆土は行われているものの、ダンピングステージでのごみの落とし込み方式であり、ごみの転圧不足やごみの飛散等が見られる。
- F D S が山間の斜面を利用したものであり、敷地境界に土堰堤を設置することで埋立空間を有効に利用して埋立てることが可能となり、埋立地の延命化が期待できる。

B) 施工順序と使用機材の検討

土堰堤築造作業及び埋立作業の流れは、表3-3-2-20に示すとおりである。

使用する機材は、掘削地盤、地形、作業効率及びごみ質を考慮し以下とする。

地山掘削、積込、運搬：ドーザショベル、ダンプトラック

土堰堤造成：ブルドーザ

ごみ及び覆土の敷ならし・転圧：ブルドーザ

当機材の組み合わせ作業を採用した理由を以下に述べる。

- 地山の掘削では地山が粘土質砂岩及び砂状石灰岩で堅く、かつ、急斜面であることからリップ付きドーザショベルによる掘削を行わざるをえない。
- 地山掘削土の運搬には運搬距離が長くなるため、ダンプトラックが最適である。
- 土堰堤の造成には敷ならし・転圧に優れたブルドーザが最適である。
- ごみ質は厨芥類が大部分を占め、粗大ごみ等の破碎の必要なごみは少ないため、ブルドーザによる敷ならし・転圧でも十分使用可能である。

これらの埋立作業機材の他に、ハエや衛生害虫の発生防止を目的としてトラクターヘッドが必要である。

C) 維持管理施設の計画

(a) 場内道路

既存の施設として急勾配の場内道路があるが、ごみ運搬車両の安全性を考慮し、コンクリート擁壁等を場内道路の危険な場所へ築造する。

また、場内道路はF D S の中間点まで整備されているが、雨期における地表面の泥状化及びF D S の最遠点までの運搬を考慮し、図3-3-2-34に示すような構造を有する道路を設置する。

(b) 外周フェンス

敷地境界の外周には、図3-3-2-35に示すような外周フェンスを設置する。この外周フェンスは、みだりに人がFDSに立ち入るのを防止し、安全管理を第一目的として設けるが、その他に不法投棄の防止、目隠し効果や、ごみの飛散防止設備としての効用を兼ねる。

(c) モニタリング井戸

モニタリング井戸は、図3-3-2-30に示すような構造を標準とする。

FDS周辺の地下水のモニタリングを行う目的は、FDSから流出した汚染物質の地下水中での拡散の程度及び人の生活環境に与える影響度の監視である。

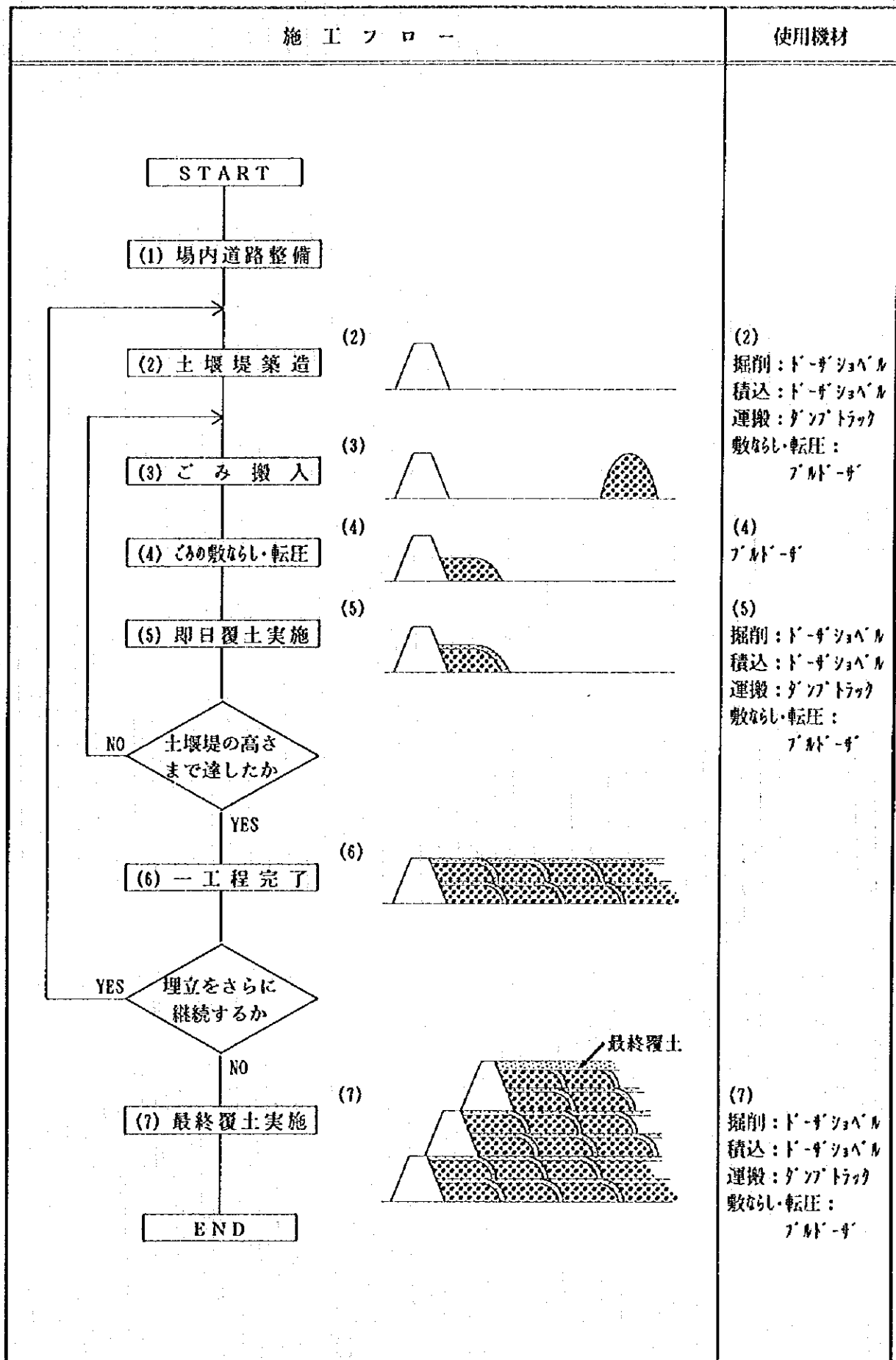
したがって、モニタリング井戸は、地下水の流向に沿ってFDSの直下流に1か所設置する必要がある。また、モニタリング井戸の設置深さは、FDSと接する帯水層の汚染が検出できる深さを考慮して設定する。

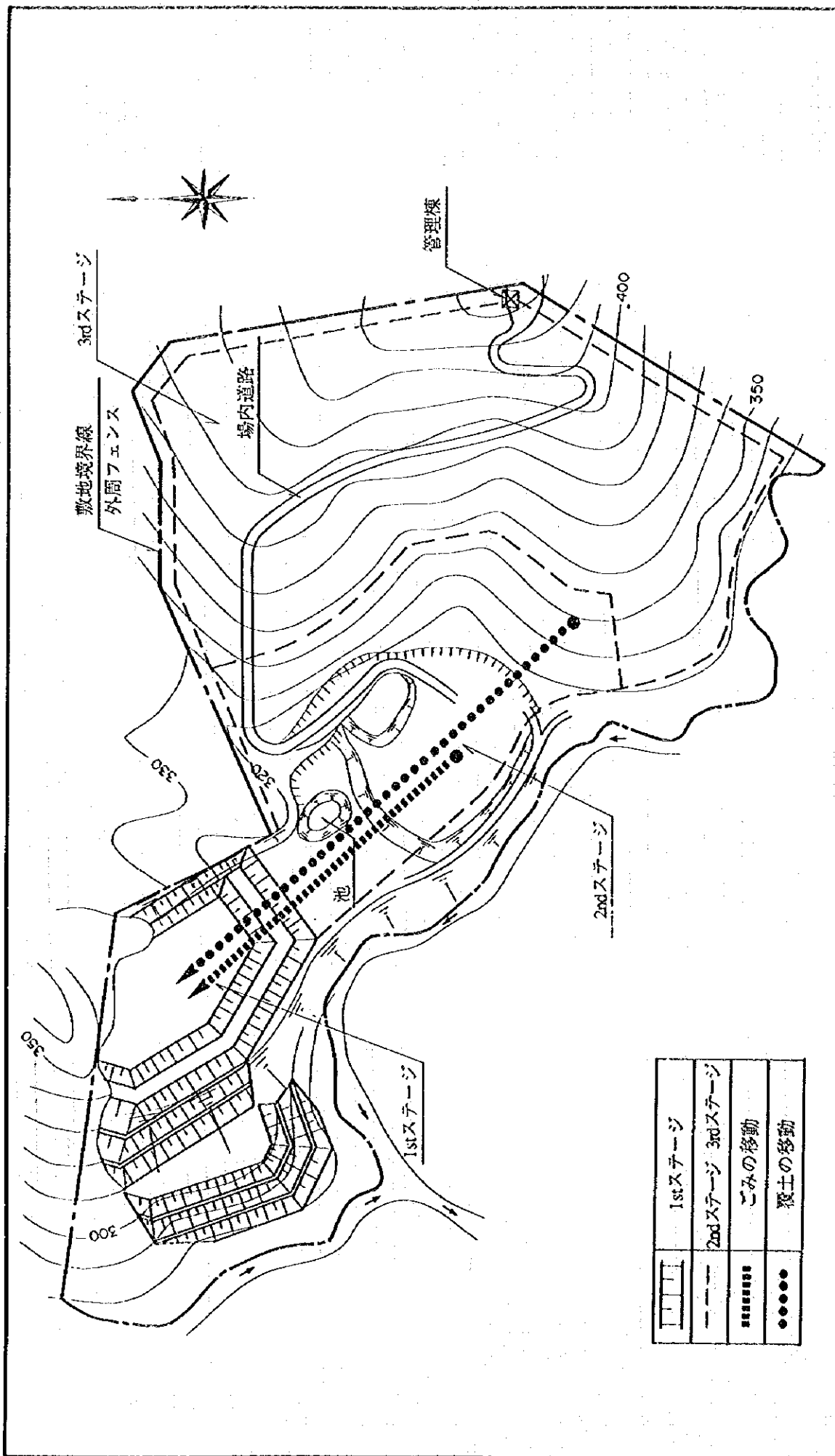
(d) 浸出水循環ポンプアップ施設

図3-3-2-38は浸出水循環ポンプ施設の標準図である。

既存の簡易沈澱池の浸出水を埋立区画エリアへポンプにより循環することで、水量の減量化及び水質の良質化が図れる。

表3-3-2-20 施工フローと使用機材

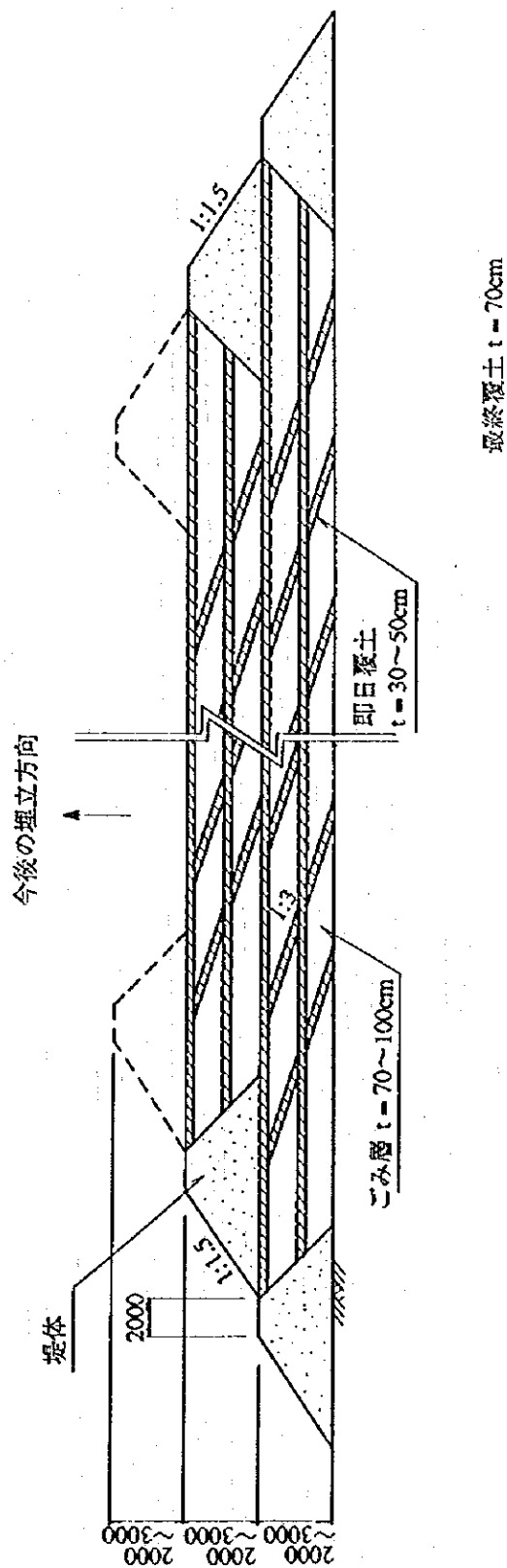




	1stステージ
	2ndステージ 3rdステージ
	ごみの移動
	覆土の移動

図 3-3-2-36 フムラ FDS の平面図

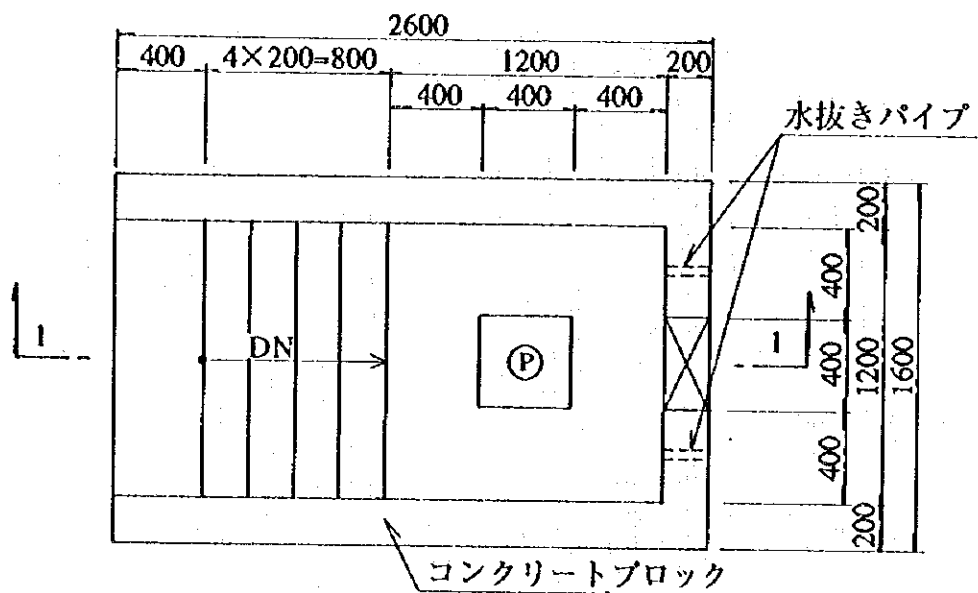
地方廃棄物処理改善計画基本設計調査



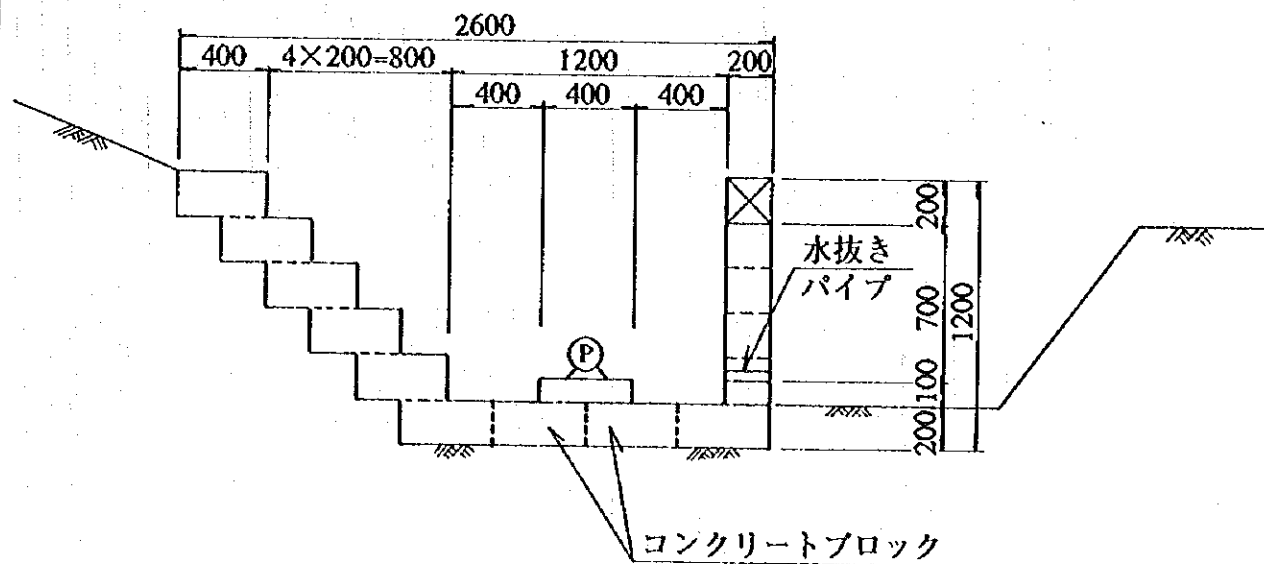
単位：mm

図 3-3-2-37 フムラ FDS の断面図

地方廃棄物処理改善計画基本設計調査



断面図



平面図

単位：mm

図 3-3-2-38

浸出水またはし尿処理循環ポンプアップ
施設一般図

地方廃棄物処理改善計画基本設計調査

(D) タフィーラ (Tafila) FDS

FDSの埋立計画平面図、断面図は図3-3-2-39及び図3-3-2-40に示すとおりである。
以下に、FDSの改善計画を示す。

A) 埋立工法の検討

当該FDSでは、埋立実施状況、地形・地質条件、覆土材の調達先及び場内道路の整備状況等を考慮して、現況の埋立区画を対象とする段階ではトレンチを利用した衛生埋立を実施する。それ以降の段階は土堰堤を造成した衛生埋立を行う。

段階的な整備を採用する理由は以下である。

- 地形的に最も標高の低い埋立地中心部から埋立を実施しているが、最遠部の地山は覆土材に転用できることから、この地山を掘削し平坦な地形に造成することが埋立効率や覆土確保の点から最適である。
- 場内道路は完全舗装されており、この道路を半永久的に使用すれば搬入車両のアクセス効率は優れる。
- 場内道路を境界として埋立の進捗に応じて土堰堤を築造し、鉛直方向の埋立空間を効果的に利用することで、埋立地の延命化が図れる。

B) 施工順序と使用機材の検討

埋立方法は大きく2つに分類できる。

当初段階は現況の埋立区画をドーザショベルによりトレンチ状に掘削し、ごみの衛生埋立を行った後、現況地盤まで整備する。それ以降の段階は地山をドーザショベルで掘削し、平坦な地形を造成する。この後、土堰堤を設け、ごみの衛生埋立を実施する。

これらの作業の流れは、表3-3-2-21に示すとおりである。

トレンチ掘削、地山掘削、埋立作業等に使用する機材は、掘削地盤、地形、作業効率及びごみ質を考慮し以下とする。

トレンチ掘削：ドーザショベル

地山掘削、積込、運搬：ドーザショベル、ダンプトラック

土堰堤造成：ブルドーザ

ごみ及び覆土の敷ならし・転圧：ブルドーザ

当該機材の組み合わせ作業を採用した理由は以下のとおりである。

- トレンチ掘削する区画（埋立地中央底部）は砂質土であり、エクスカベータによる掘削が可能である。しかしながら、地山の掘削では地山が岩盤で堅いためリッパ付きドーザショベルによる掘削によらざるをえないため、トレンチ掘削と地山掘削の両者に優れたドーザショベルが最適である。
- 地山掘削土の運搬には運搬距離が長くなるため、ダンプトラックが最適である。
- 土堰堤の造成には敷ならし・転圧に優れたブルドーザが最適である。
- ごみ質は厨芥類が大部分を占め、粗大ごみ等の破碎の必要なごみは少ないため、ブルドーザによる敷ならし・転圧でも十分使用可能である。

これらの埋立作業機材の他に、ハエや衛生害虫の発生防止を目的として、薬品散布用の

トラクターヘッドが必要である。

C) 維持管理施設の計画

(a) モニタリング井戸

モニタリング井戸は、図3-3-2-30に示すような構造を標準とする。

FDS周辺の地下水のモニタリングを行う目的は、FDSから流出した汚染物質の地下水中での拡散の程度及び人の生活環境に与える影響度の監視である。

したがって、モニタリング井戸は、地下水の流向に沿ってFDSの直下流に1か所設置する必要がある。また、モニタリング井戸の設置深さは、FDSと接する帯水層の汚染が検出できる深さを考慮して設定する。

(b) 搬入道路

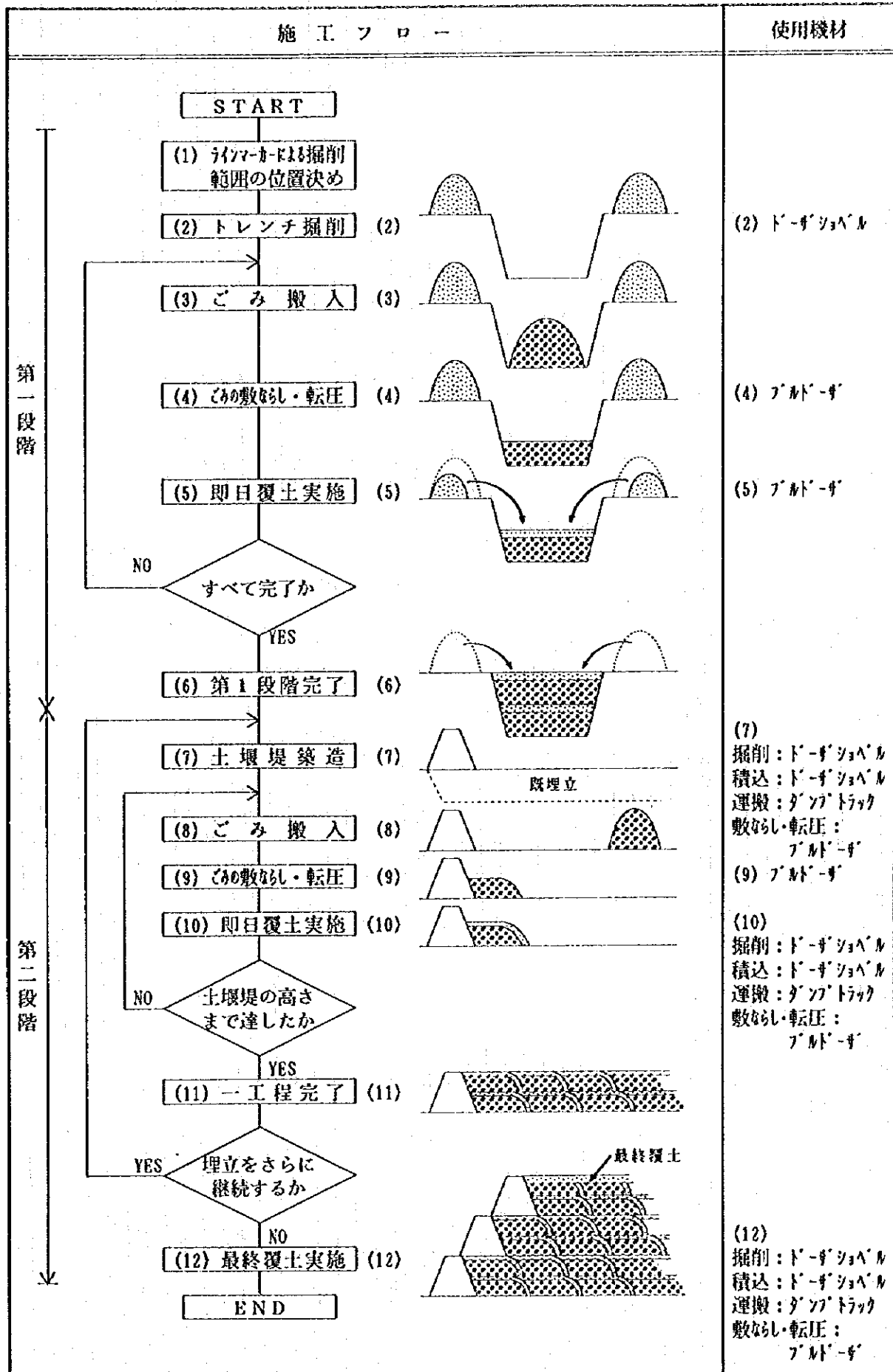
主要道路からFDSまでの搬入道路は現在、未舗装であり、車両通行の安全性を考慮し、早急に整備する必要がある。

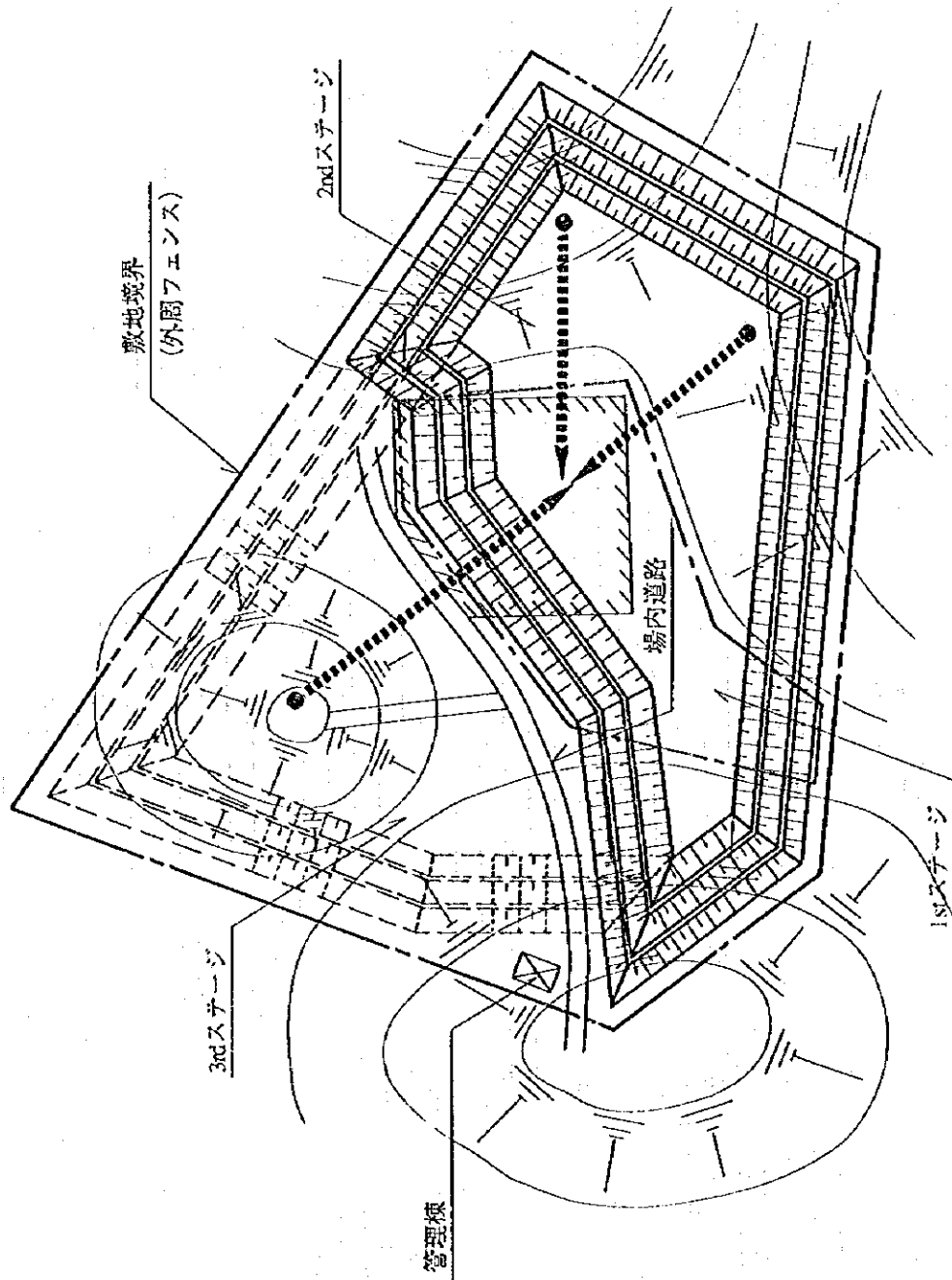
(c) し尿処理水ポンプアップ施設

図3-3-2-38はし尿処理水ポンプアップ施設の標準図である。

既存の沈澱池のし尿処理水を植樹プラント等へポンプにより供給することでFDSの緑化が図れる。

表3-3-2-21 施設フローと使用機材

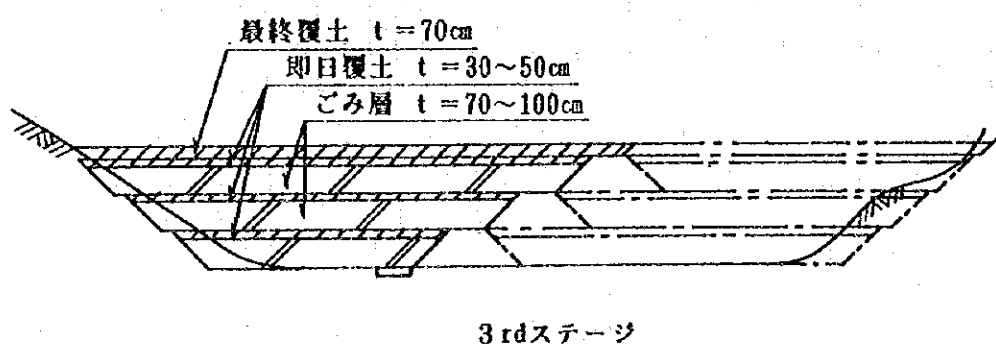
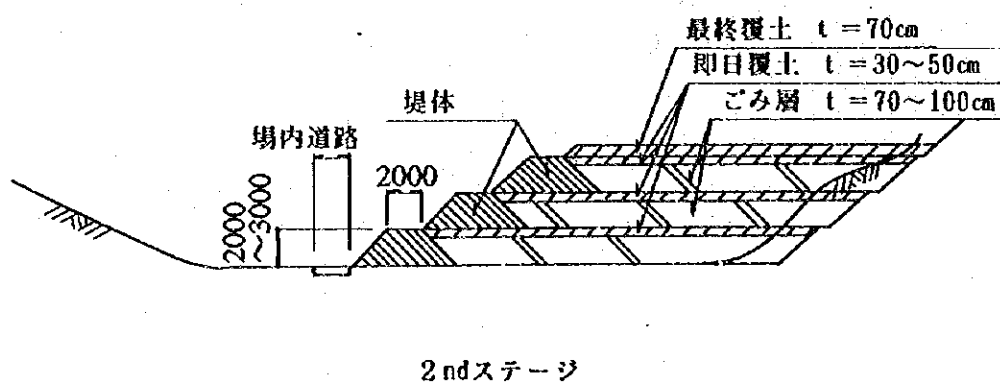
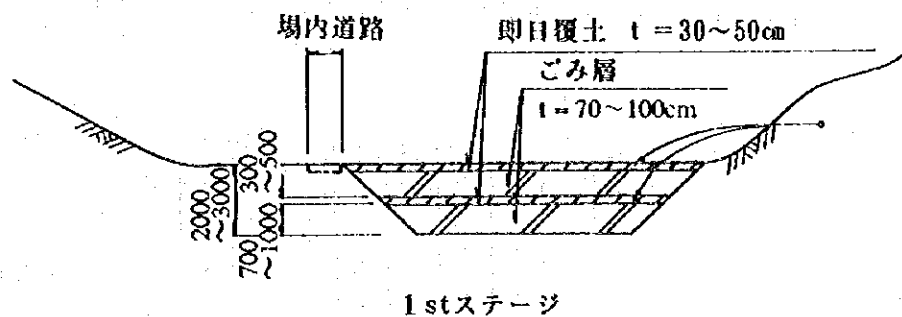




---	1stステージ
[]	2ndステージ
[]	3rdステージ
.....	覆土の移動

図 3-3-2-39 タフイーラFDSの平面図

地方廃棄物処理改善計画基本設計調査



単位：mm

図3-3-2-40

タフィーラ FDSの断面図

地方廃棄物処理改善計画基本設計調査

(E) マアーン (Ma'an) FDS

FDSの埋立計画平面図、断面図は図3-3-2-41及び図3-3-2-42に示すとおりである。

以下に、FDSの改善計画を示す。

A) 埋立工法の検討

当該FDSの運営・管理者は、限られた埋立空間にいかにより効率よく、かつ、周辺環境に支障を生じさせない方法でごみを埋立地内に貯留し、ごみ層の安定化を促進すべきかを十分認識しており、技術的にも高いレベルにある。

このため、埋立においては、埋立地の地形、地質等を考慮してトレンチを利用した衛生埋立を現在実施しており、将来的にもこの埋立工法を継続して行っていくことが最適である。

B) 施工順序と使用機材の検討

トレンチ掘削と埋立作業は表3-3-2-22に示すような流れで実施する。

トレンチ掘削や埋立作業に使用する機材は、掘削地盤、地形、作業効率及びごみ質を考慮し、以下の組み合わせとする。

トレンチ掘削：ブルドーザ、エクスカベータ

ごみ及び覆土の敷ならし・転圧：ブルドーザ

当該機材の組み合わせ作業を採用した理由を以下に述べる。

- 掘削地盤は固結した礫混じり砂質土であり、ブルドーザによるリッピング作業が必要である。
- 掘削深さが4.0～4.5mとなることや、事前にリッピング作業を行っていることから、掘削と同時にトレンチの両岸に盛り立てることが可能であり、かつ、作業効率に優れるエクスカベータの採用が最適である。
- ごみ及び覆土の敷ならし・転圧作業には地盤が固結した礫混じり砂質土であることや、平坦地であることから作業性に優れ、転圧効率も期待できるブルドーザが最適である。
- ごみ質は厨芥類が過半数を占め、粗大ごみ等破碎の必要なごみは少ないため、ブルドーザによる敷ならし・転圧でも十分使用可能である。

C) 維持管理施設の計画

(a) 場内道路

場内道路はFDS内に設けるごみ運搬車両の通行の用に供することを目的として設置する。したがって、場内道路はごみ運搬車両が安全かつ渋滞することなく通行できるものでなければならないことから、図3-3-2-34に示すような構造を有する道路を敷地境界内側に設置する。

(b) モニタリング井戸

モニタリング井戸は、図3-3-2-30に示すような構造を標準とする。

FDS周辺の地下水のモニタリングを行う目的は、FDSから流出した汚染物質の地下水中での拡散の程度及び人の生活環境に与える影響度の監視である。

したがって、モニタリング井戸は、地下水の流向に沿ってFDSの直下流に1か所設置する必要がある。また、モニタリング井戸の設置深さは、FDSと接する帯水層の汚染が検出できる深さを考慮して設定する。

(c) し尿処理水ポンプアップ施設

図3-3-2-38はし尿処理水ポンプアップ施設の標準図である。

既存の沈澱池のし尿処理水を植樹プラント等へポンプにより供給することでFDSの緑化が図れる。

表3-3-2-22 施工フローと使用機材

施 工 フ ロ ー	使用機材
トレンチ掘削作業 START (1) ラインカーによる掘削範囲の位置決め (2) リッピング実施 (往復2～3回) (3) トレンチ端部区間の掘削 (4) トレンチ掘削(片側) (5) トレンチ掘削(片側) (6) トレンチ完成 ※ (7) ごみ搬入 (8) ごみ敷出し・転圧 (9) 即日覆土実施 NO 埋立をさらに継続するか YES (10) 最終覆土実施 END 埋立作業	(2) フォルト-サ (3) フォルト-サ (4) エクスキャ-タ (5) エクスキャ-タ (7) (8) フォルト-サ (9) フォルト-サ (10) フォルト-サ

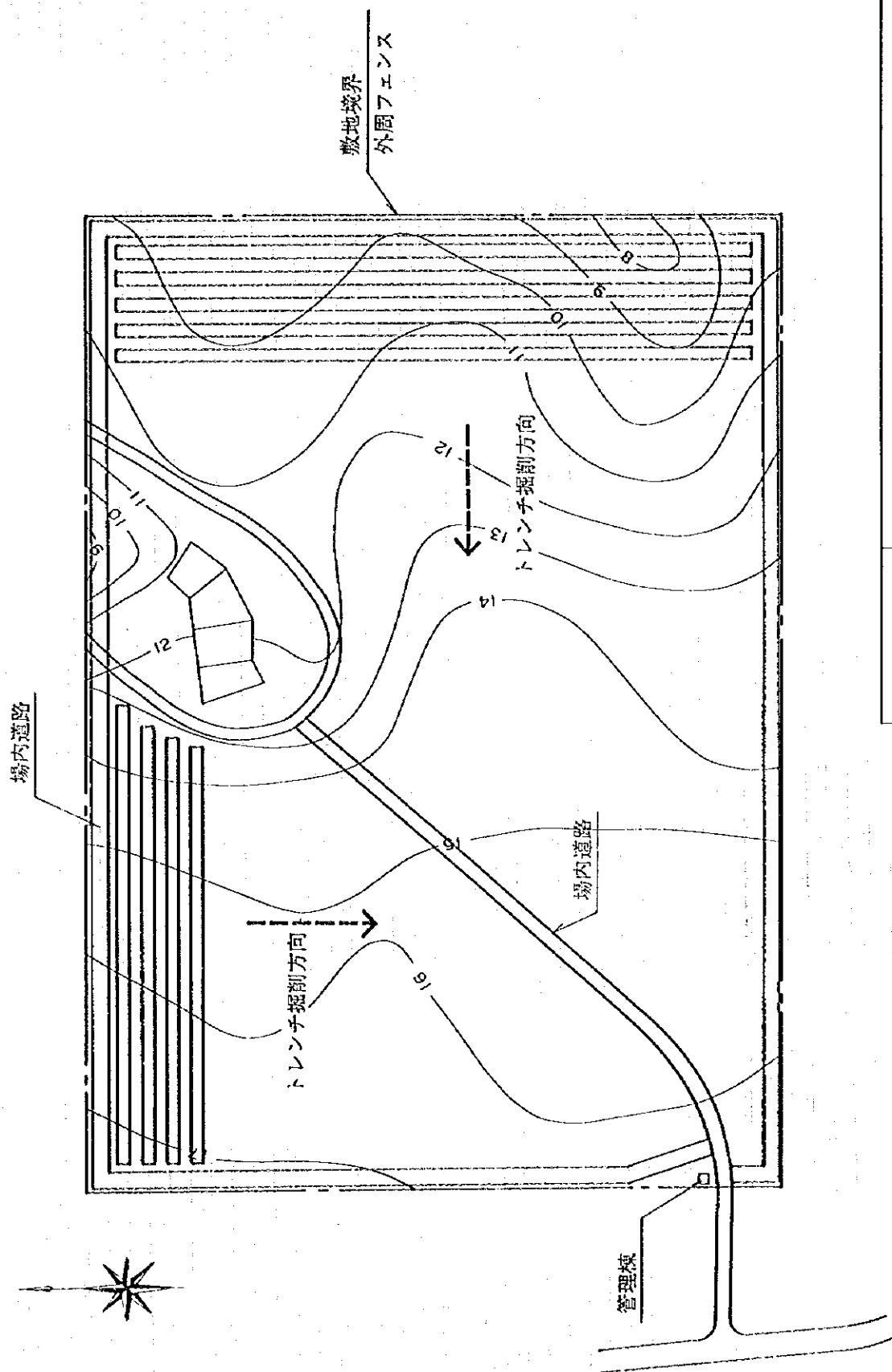
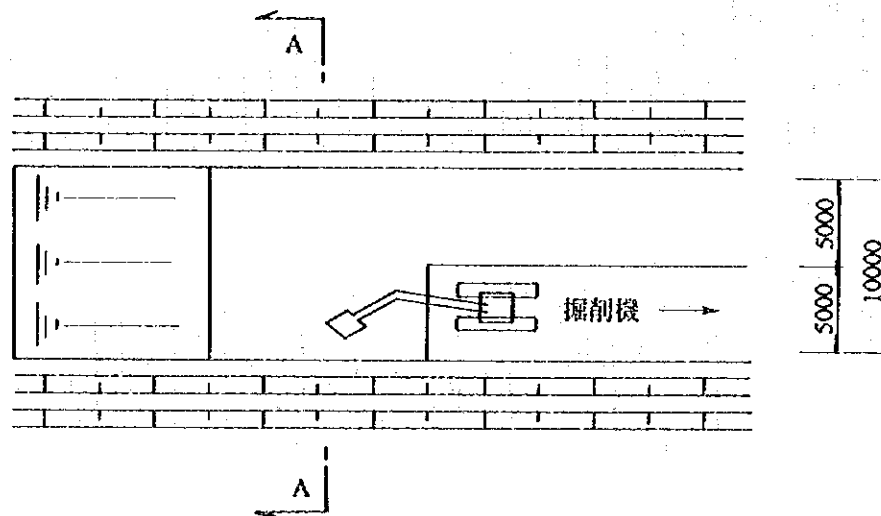
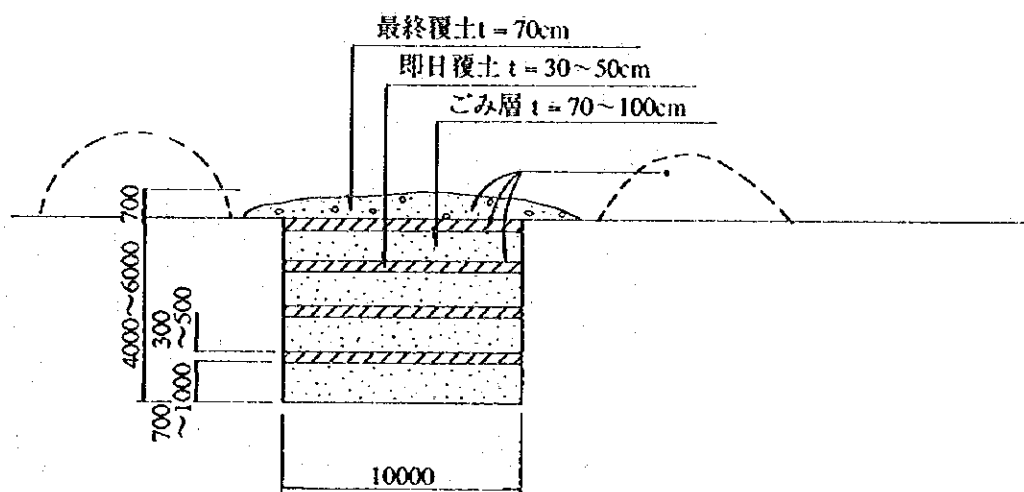


図 3-3-2-41 マアーン FDS の平面図

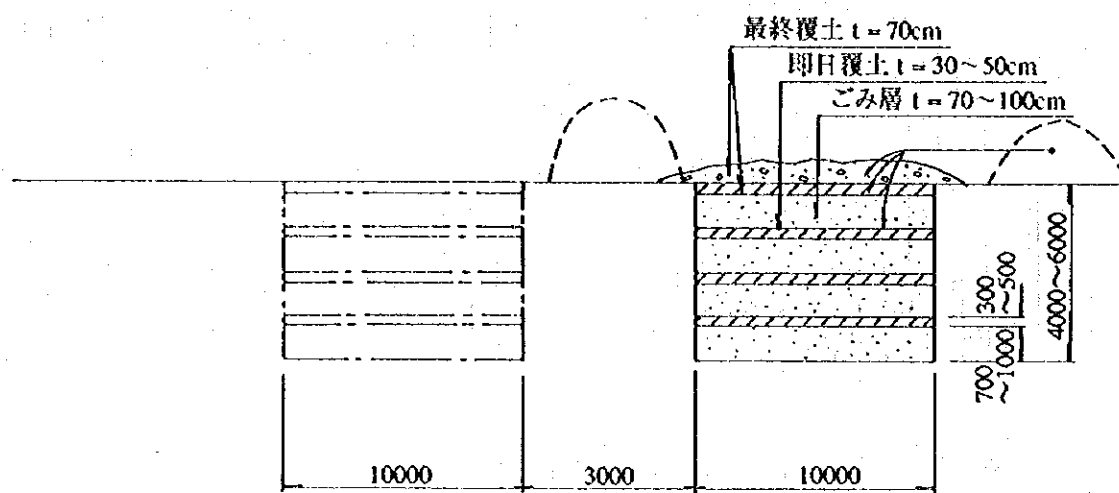
地方廃棄物処理改善計画基本設計調査



計画



1stステージ



2ndステージ

単位：mm

図 3-3-2-42 マアーンFDSの断面図

地方廃棄物処理改善計画基本設計調査

(F) ロジョーン (Lojoon) FDS

FDSの埋立計画平面図、断面図は図3-3-2-43及び図3-3-2-44に示すとおりである。
以下に、FDSの改善計画を示す。

A) 埋立工法の検討

当該FDSは1996年から埋立が開始され、ジョルダン国において最も見本となるFDSを計画している。したがって、埋立効率を最大限、かつ、埋立空間を有効に利用できる、土壌堤を造成した衛生埋立を採用する。

B) 施工順序と使用機材の検討

土壌堤築造作業と埋立作業は表3-3-2-23に示すような流れで実施する。

使用する機材は、覆土材等の調達先、作業効率及びごみ質等を考慮し、以下のとおりとする。

地山の掘削、積込、運搬：ブルドーザ、ホイールローダ、ダンプトラック
土壌堤材及び覆土材の敷ならし・転圧：ブルドーザ
ごみの敷ならし・転圧：ブルドーザ

当該機材の組み合わせ作業を採用した理由は以下のとおりである。

- 土壌堤材や覆土材には地山の砂質土を使用する予定であり、平坦部での層状の掘削に優れるブルドーザが適する。
- 地山の掘削土の積込には作業効率に優れるホイールローダが最適である。また、地山の掘削土の運搬には運搬距離を考慮し、ダンプトラックが最適である。
- ごみ、土壌堤及び覆土の敷ならし・転圧作業には、作業性に優れ、転圧効果も期待できるブルドーザが最適である。
- ごみ質は詳細は不明であるが、厨芥類が過半数を占め、粗大ごみ等破砕の必要なごみはほとんどないため、ブルドーザによる敷ならし・転圧でも十分使用可能である。

これらの埋立作業機材の他に、ハエや衛生害虫の発生防止を目的としてトラクターヘッドが必要である。

C) 維持管理施設の計画

(a) 場内道路

場内道路はFDS内に設けるごみ運搬車両の通行の用に供することを目的として設置する。したがって、場内道路はごみ運搬車両が安全かつ渋滞することなく通行できるものでなければならないことから、図3-3-2-34に示すような構造を有する道路を設置する。

(b) モニタリング井戸

モニタリング井戸は、図3-3-2-30に示すような構造を標準とする。

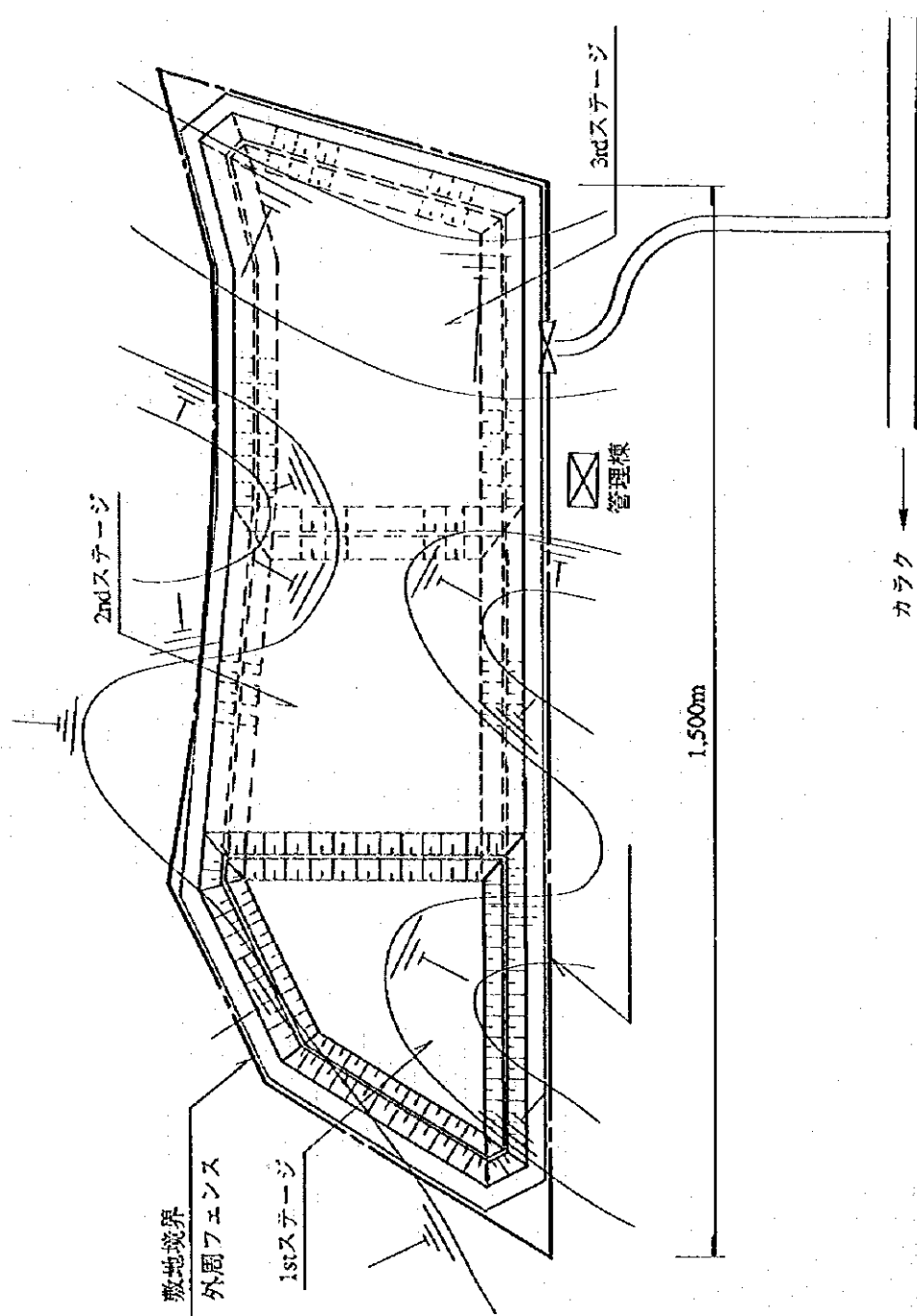
FDS周辺の地下水のモニタリングを行う目的は、FDSから流出した汚染物質の地下水中での拡散の程度及び人の生活環境に与える影響度の監視である。

したがって、モニタリング井戸は、地下水の流向に沿ってFDSの直下流に1か所設置する必要がある。また、モニタリング井戸の設置深さは、FDSと接する帯水層の汚染が

検出できる深さを考慮して設定する。

表3-3-2-23 施工フローと使用機材

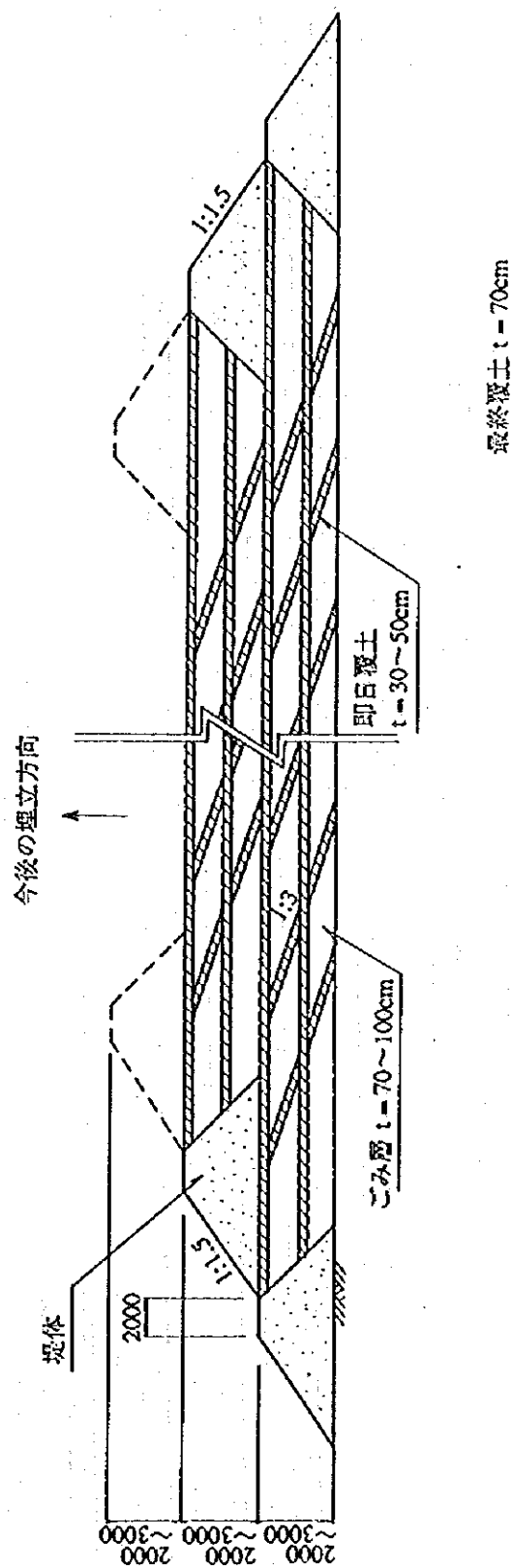
施 工 フ ロ ー	使用機材
START (1) 土 堰 堤 築 造 (2) ご み 搬 入 (3) ごみの敷ならし・転圧 (4) 即日覆土実施 NO 土堰堤の高さ まで達したか YES (5) 一 工 程 完 了 YES 埋立をさらに 継続するか NO (6) 最終覆土実施 END	(1) 掘削：ブルドーザ 積込：ホイローダ 運搬：ダンプトラック 敷ならし・転圧： ブルドーザ (3) ブルドーザ (4) ブルドーザ (5) (6) 掘削：ブルドーザ 積込：ホイローダ 運搬：ダンプトラック 敷ならし・転圧： ブルドーザ



	1stステージ
	2ndステージ
	3rdステージ

図 3-3-2-43 ロジューンFDSの平面図

地方廃棄物処理改善計画基本設計調査



www: 万索

(G) アカバ (Aqaba) F D S

F D S の埋立計画平面図、断面図は図3-3-2-45及び図3-3-2-46に示すとおりである。
以下に、F D S の改善計画を示す。

A) 埋立工法の検討

当該 F D S では、埋立実施状況、地形・地質条件、覆土材の調達先等を考慮し、トレンチを利用した衛生埋立を行う。その工法の採用した理由は以下のとおりである。

- 現状の埋立はオープンダンピングであるとともに野焼きを行っている。野焼きに伴う周辺環境への影響は少ないものの、即日覆土を施す衛生埋立を実施することが周辺環境の保全の観点から必要不可欠である。
- 既存の埋立ごみに近接してトレンチを掘削すれば、そのトレンチに残渣を効率よく埋立てることが可能である。
- 覆土材にはトレンチ掘削土を転用できるため、覆土材の調達効率に優れる。
- 既存埋立ごみを適正に処分すれば新たな埋立空間を確保でき、埋立地の延命化が期待できる。

B) 施工順序と使用機材の検討

トレンチ掘削作業や焼却残渣・搬入ごみの埋立作業は表3-3-2-24に示すような流れで実施する。

使用する機材は掘削地盤、地形、作業効率及びごみ質を考慮し、以下のとおりとする。

トレンチ掘削：エクスカベータ

焼却残渣の移動：ブルドーザ

ごみ・焼却残渣及び覆土の敷ならし・転圧：ブルドーザ

当該機材の組み合わせ作業を採用した理由は以下のとおりである。

- 表層は砂質土であり、トレンチ掘削には作業効率に優れたエスカベータが最適である。
- 焼却残渣に近接してトレンチを掘削するため移動距離は短く、ブルドーザにより焼却残渣を移動することで十分である。
- ごみ及び覆土の敷ならし・転圧作業には地盤が岩盤であることや平坦地であることから作業性に優れ、転圧効果も期待できるブルドーザが最適である。
- ごみ質は厨芥類や焼却残渣が大部分を占め、粗大ごみ等破砕の必要なごみは少ないため、ブルドーザによる敷ならし・転圧でも十分使用可能である。

これらの埋立作業機材の他に、ハエや衛生害虫の発生防止を目的として、薬品散布用のトラクターヘッドが必要である。

C) 維持管理施設の計画

(a) 場内道路

場内道路は F D S 内に設けるごみ運搬車両の通行の用に供することを目的として設置する。したがって、場内道路はごみ運搬車両が安全かつ渋滞することなく通行できるもので

なければならないことから、図3-3-2-34に示すような構造を有する道路を敷地境界内側に設置する。

(b) 外周フェンス

敷地境界の全周には、図3-3-2-35に示すような外周フェンスを設置する。この外周フェンスは、みだりに人がFDSに立ち入るのを防止し、安全管理を第一目的として設けるが、その他に不法投棄の防止、目隠しの効果や、ごみの飛散防止設備としての効用を兼ねる。

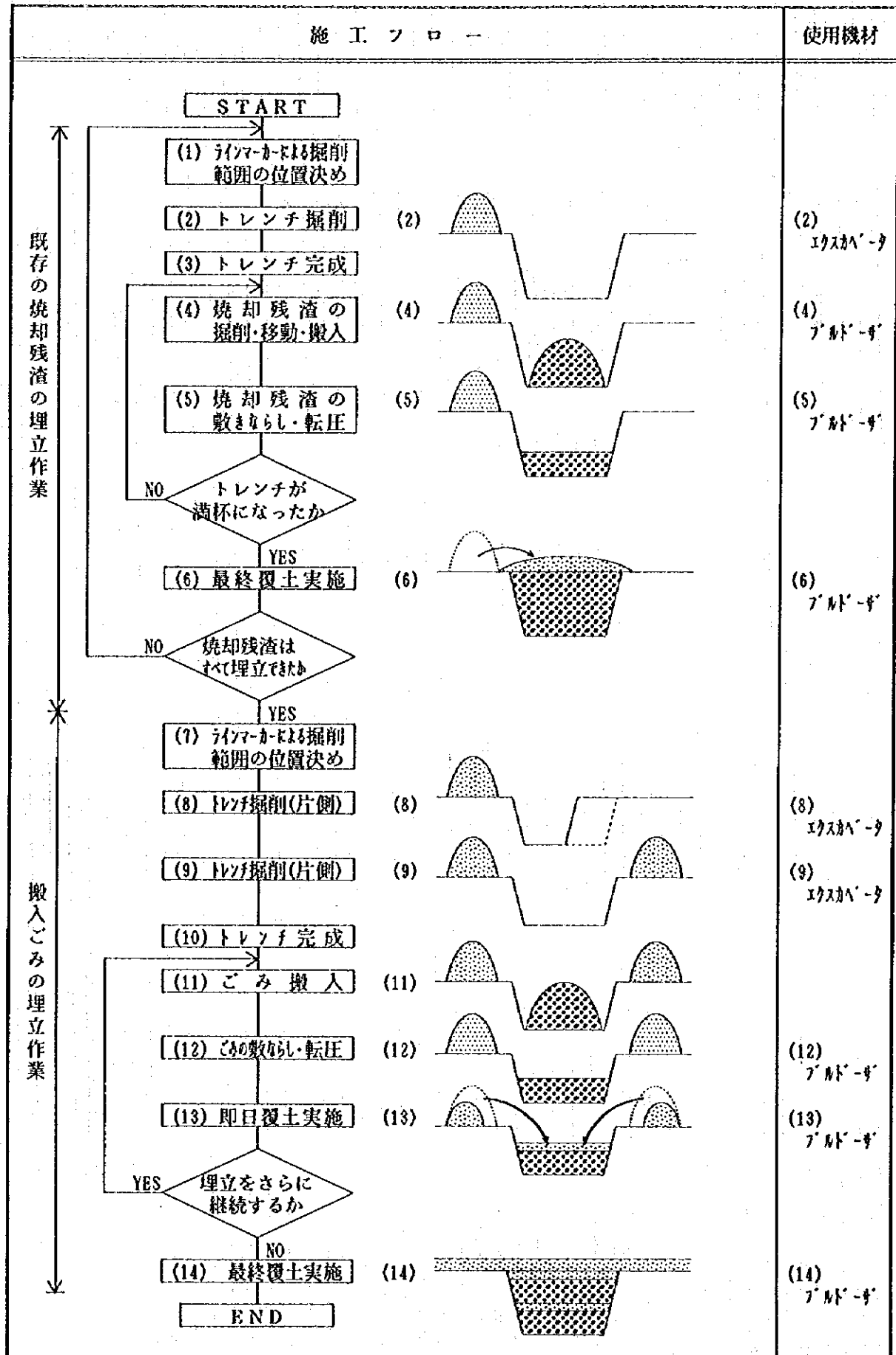
(c) モニタリング井戸

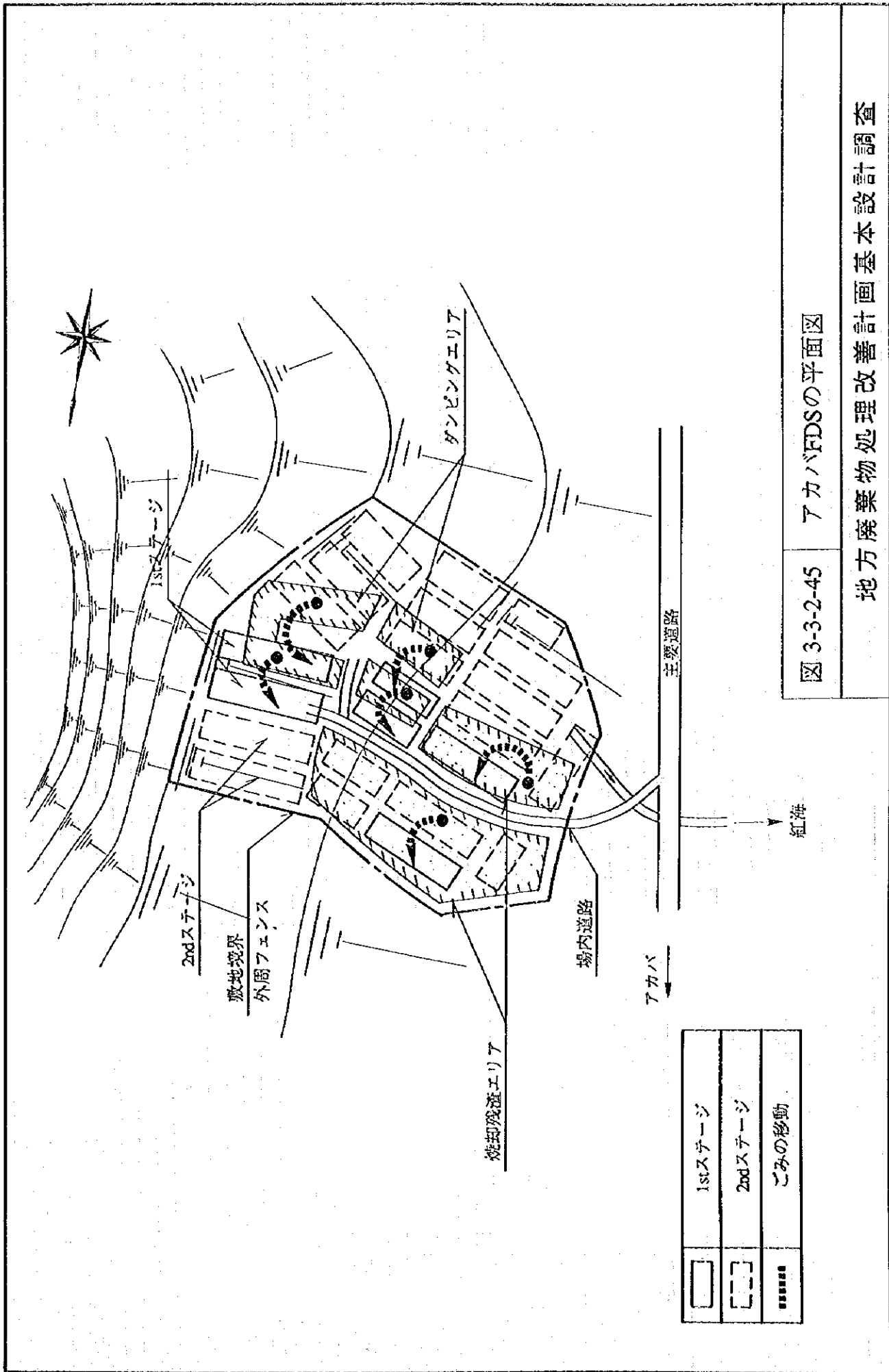
モニタリング井戸は、図3-3-2-30に示すような構造を標準とする。

FDS周辺の地下水のモニタリングを行う目的は、FDSから流出した汚染物質の地下水中での拡散の程度及び人の生活環境に与える影響度の監視である。

したがって、モニタリング井戸は、地下水の流向に沿ってFDSの直下流に1か所設置する必要がある。また、モニタリング井戸の設置深さは、FDSと接する帯水層の汚染が検出できる深さを考慮して設定する。

表3-3-2-24 施工フロー及び使用機材





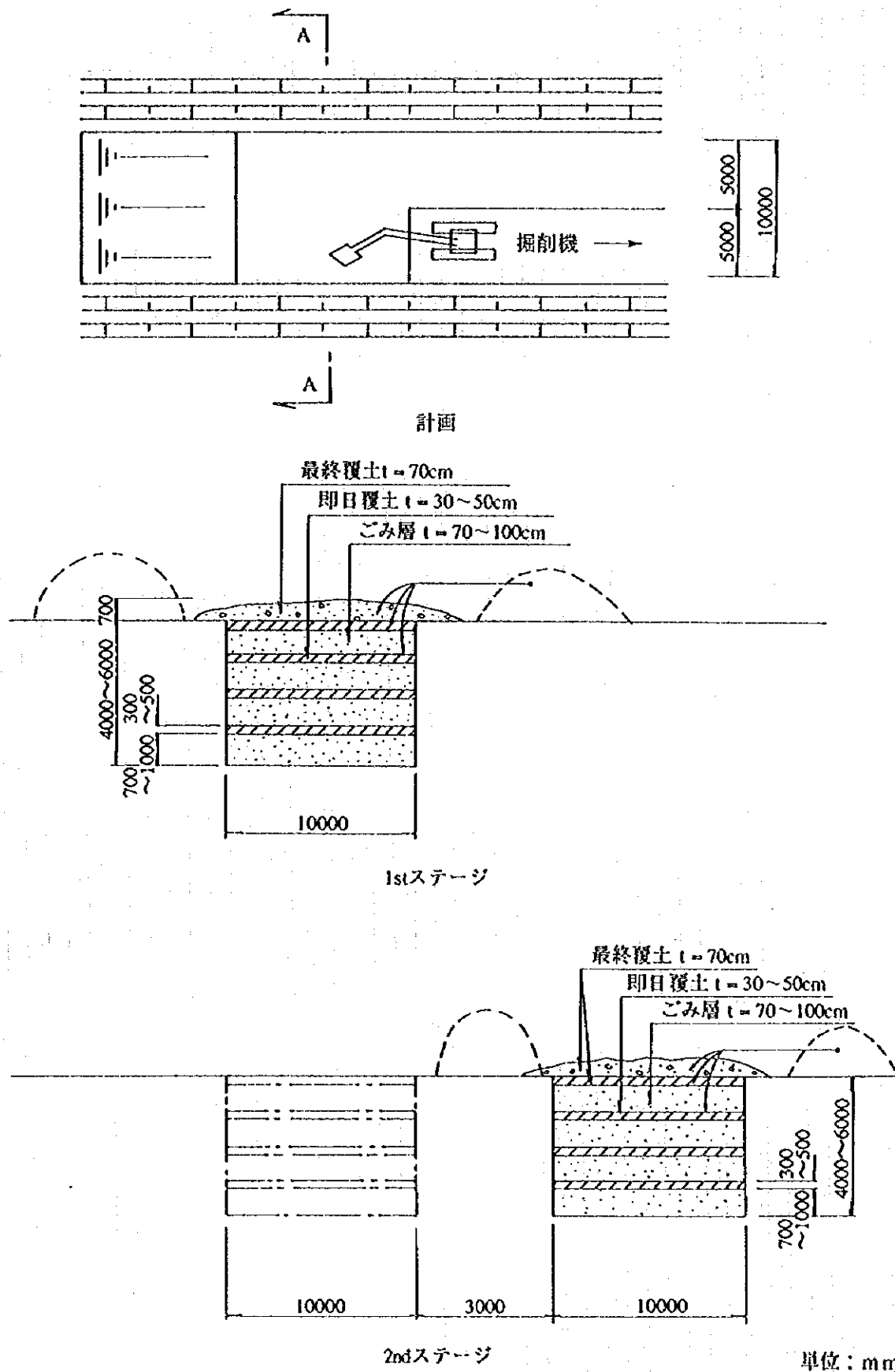


図 3-3-2-46 アカバFDSの断面図

地方廃棄物処理改善計画基本設計調査

(H) 既設のクフリンジャ (Kufrinja) FDS

FDSの埋立における平面図、断面図は図3-3-2-47～図3-3-2-48に示すとおりである。
以下に、FDSの改善計画を示す。

A) 埋立工法の検討

当該FDSの最大の課題は野焼きを併用したオープンダンピングによる周辺環境への影響であり、緊急の対応策の立案・実施が必要不可欠である。

当該FDSでは、敷地内からロックが調達できることからロックフィルダム形式の構造物を全周に設置し、野焼き残渣及び搬入ごみの衛生理立処分を実施することが最適である。

B) 施工順序と使用機材の検討

堰堤（ロックフィル形式）築造作業及び埋立作業の流れは、表3-3-2-25に示すとおりである。

使用する機材は、掘削地盤、地形、作業効率及びごみ質を考慮し以下とする。

地山掘削、積込、運搬：ドーザショベル、ダンプトラック
ごみ及び覆土の敷ならし・転圧：ブルドーザ

当機材の組み合わせ作業を採用した理由を以下に述べる。

- － 地山の表面が石灰岩で堅く、かつ、地形が丘状であることからドーザショベルによる掘削が作業効率上適する。
- － 地山掘削土の運搬には敷地内の中央部を場内道路（公道）が横断するため、ダンプトラックが最適である。
- － ごみ質は野焼きによる残渣であり、破碎の必要なごみは少ないため、ブルドーザによる敷ならし・転圧でも十分使用可能である。

これらの埋立作業機材の他に、ハエや衛生害虫の発生防止を目的としてトラクターヘッドが必要である。

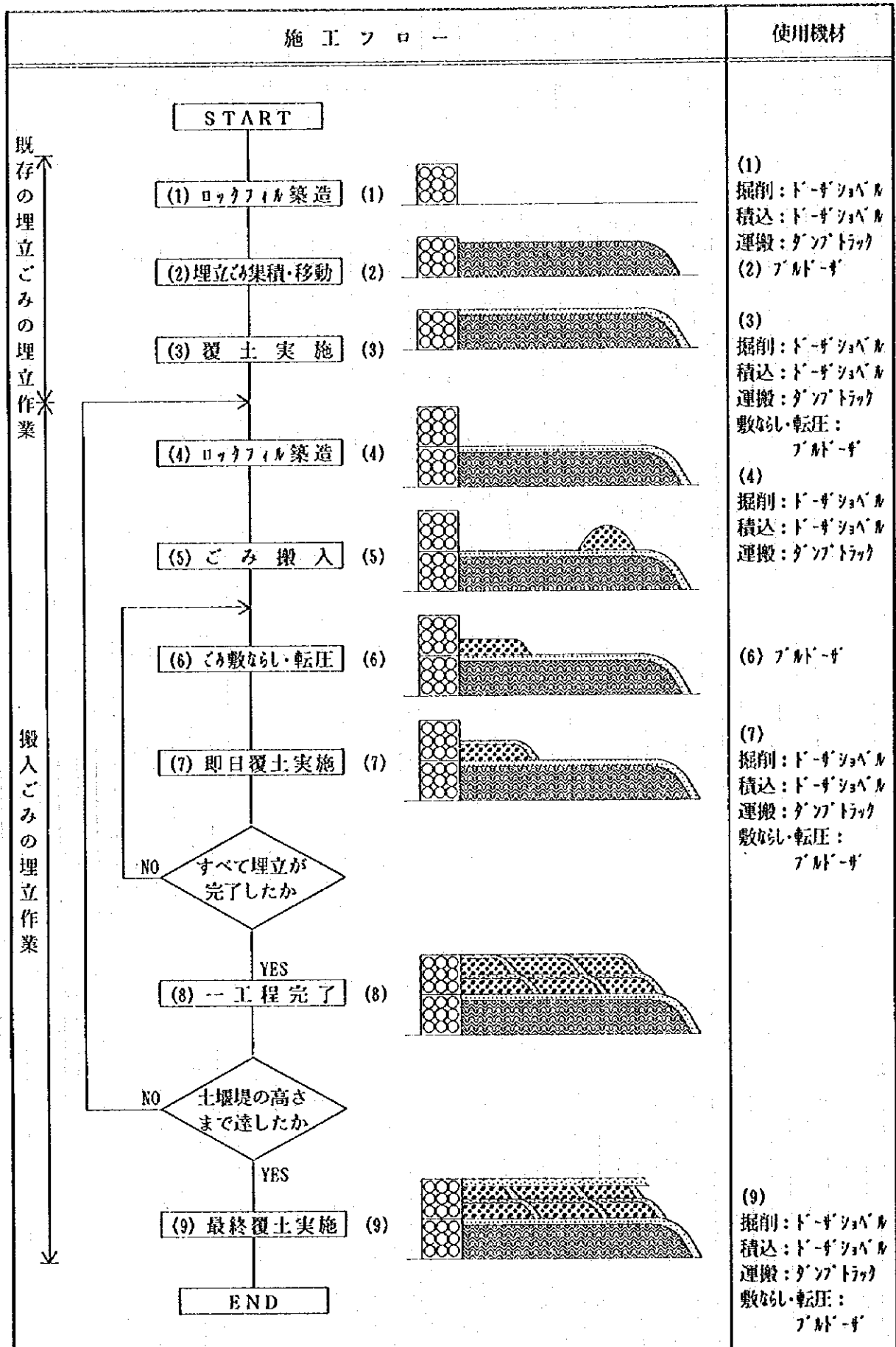
C) 維持管理施設の計画

モニタリング井戸は、図3-3-2-30示すような構造を標準とする。

モニタリング井戸によりFDS周辺の地下水のモニタリングを行う目的は、FDSから流出した汚染物質の地下水中的の拡散の程度及び人の生活環境に与える影響度の監視である。

したがって、モニタリング井戸は、地下水の流向に沿ってFDSの直下流に1か所設置する必要がある。また、モニタリング井戸の設置深さは、FDSと接する帯水層の汚染が検出できる深さを考慮して設定する。

表3-3-2-25 施工フローと使用機材



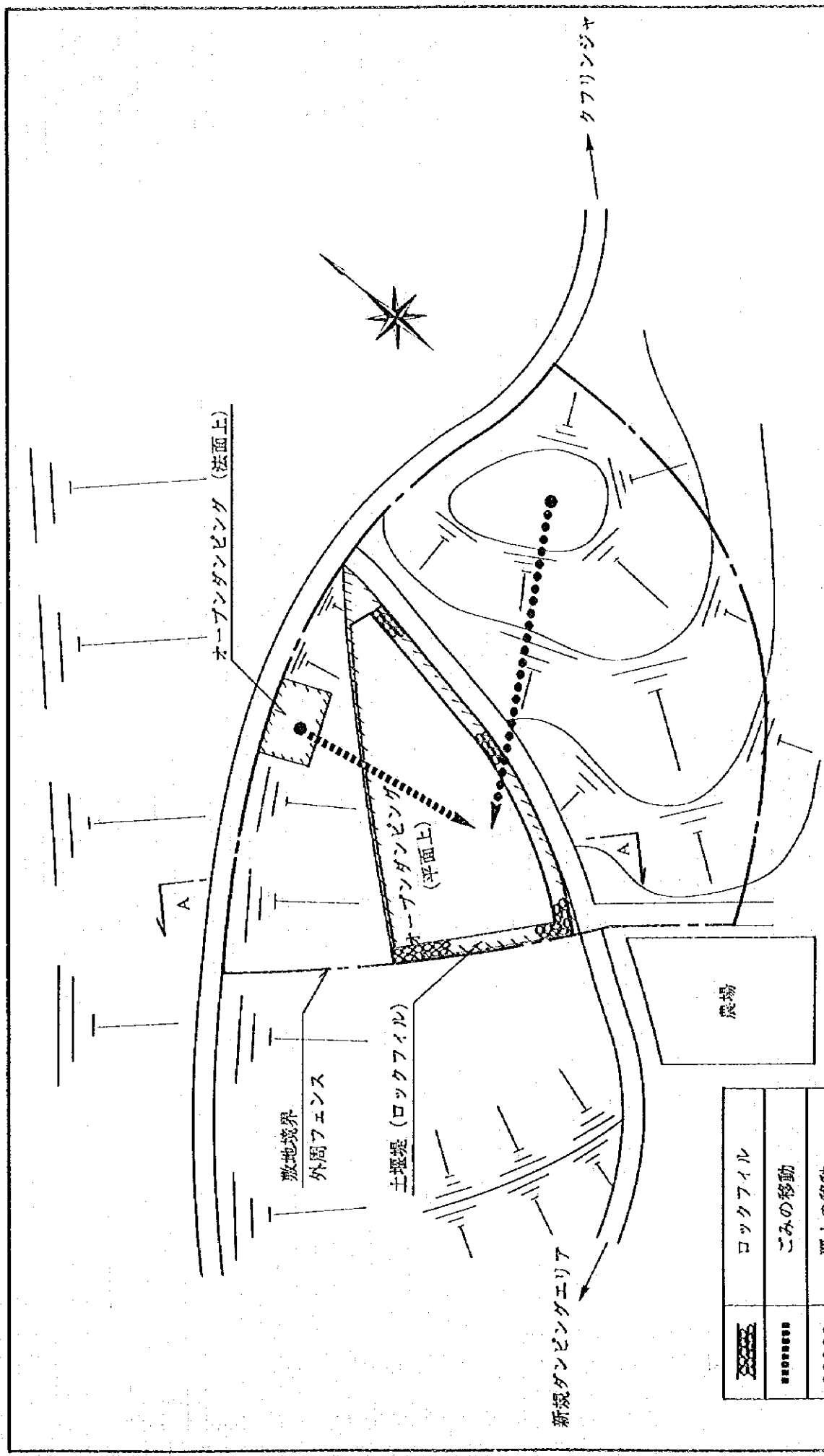
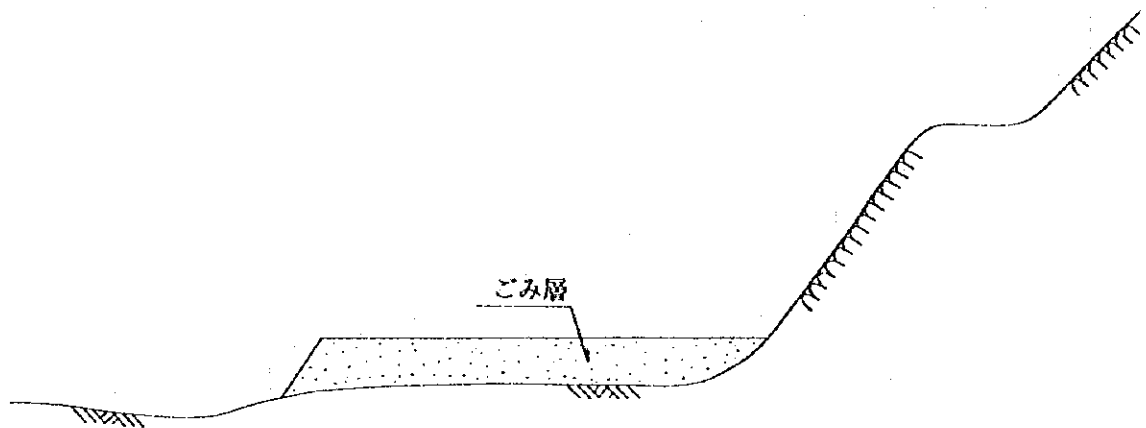


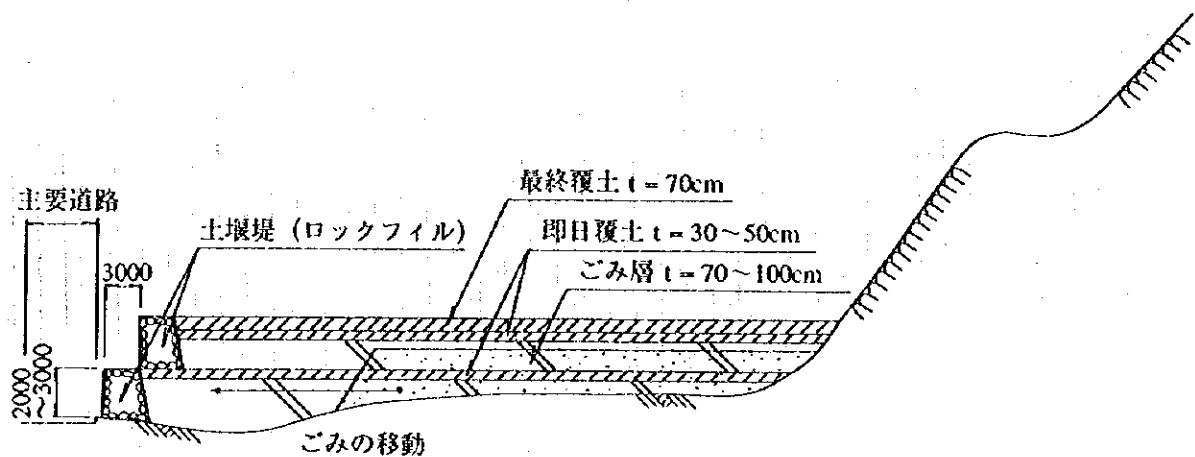
図 3-3-2-47 クフリンジャFDSの平面図

地方廃棄物処理改善計画基本設計調査

	ロックファイル
	ごみの移動
	覆土の移動



断面 A-A
(埋立前)



断面 A-A
(埋立後)

単位：mm

図 3-3-2-48

クフリンジャFDSの断面図

地方廃棄物処理改善計画基本設計調査

(1) 新設のクフリンジャ (Kufrinja) FDS

FDSの埋立計画平面図、断面図は図3-3-2-49及び図3-3-2-50に示すとおりである。
以下に、FDSの改善計画を示す。

A) FDS建設の前提条件

環境局は以下に示すようなFDS建設条件をCSCに提示している。

① FDSの準備作業

- ・搬入道路及び場内道路を舗装すること。
- ・土壌浸食を防ぐための構造物と、ごみの飛散を防ぐための飛散防止フェンスをFDSの周りに設置すること。
- ・管理棟及び警備棟を設置すること。

② 衛生埋立を行いオープンダンピングは行わないこと。

③ 処分場を維持管理するための技術者を配置すること。

④ 衛生埋立を実施するのに必要な機材を配置し、それらの機材をFDSで使用し続けること。

⑤ 建設予定地はごみ処分用に供するものであり、100ドゥナムの政府の土地を割り当てるため、土地・測量局と協議を行うこと。

B) 埋立工法の検討

当該FDSでは、山間の斜面を利用したものであり、斜面下側から土壌堤を設置することで埋立空間を有効に利用して埋立てることが可能となるように、土壌堤を築造した衛生埋立を行う。

C) 施工順序と使用機材の検討

土壌堤築造作業及び埋立作業の流れは、表3-3-2-26に示すとおりである。

使用する機材は、掘削地盤、地形、作業効率及びごみ質を考慮し以下とする。

地山掘削、積込、運搬：ドーザショベル、ダンプトラック

土壌堤造成：ブルドーザ

ごみ及び覆土の敷ならし・転圧：ブルドーザ

当機材の組み合わせ作業を採用した理由を以下に述べる。

- － 地形的に急斜面であることからドーザショベルによる掘削が安全上、作業効率上適する。
- － 地山掘削土の運搬には運搬距離が長くなるため、ダンプトラックが最適である。
- － 土壌堤の造成には敷ならし・転圧に優れたブルドーザが最適である。
- － ごみ質は厨芥類が大部分を占め、粗大ごみ等の破碎の必要なごみは少ないため、ブルドーザによる敷ならし・転圧でも十分使用可能である。

これらの埋立作業機材の他に、ハエや衛生害虫の発生防止を目的としてトラクターヘッドが必要である。

D) 維持管理施設の計画

(a) 場内道路

場内道路はFDS内に設けるごみ運搬車両の通行の用に供することを目的として設置する。したがって、ごみ運搬車両が安全かつ渋滞することなく通行できるように、図3-3-2-34に示すような構造を有する道路をFDS内に設置する。

(b) 外周フェンス

敷地境界の全周には、図3-3-2-35に示すような外周フェンスを設置する。この外周フェンスは、みだりに人がFDSに立ち入るのを防止し、安全管理を第一目的として設けるが、その他に不法投棄の防止、目隠しの効果や、ごみの飛散防止設備としての効用を兼ねる。

(c) モニタリング井戸

モニタリング井戸は、図3-3-2-30に示すような構造を標準とする。

FDS周辺の地下水のモニタリングを行う目的は、FDSから流出した汚染物質の地下水中での拡散の程度及び人の生活環境に与える影響度の監視である。

したがって、モニタリング井戸は、地下水の流向に沿ってFDSの直下流に1か所設置する必要がある。また、モニタリング井戸の設置深さは、FDSと接する帯水層の汚染が検出できる深さを考慮して設定する。

(d) ガス抜き設備

図3-3-2-51はガス抜き設備の標準図である。

ガス抜き設備の目的は、埋立ごみ層内のガスを速やかに排出し、作業環境や周辺環境への影響を防止することである。また、ガス抜き設備は埋立の進捗に合わせて設置し、その間隔は50mを目安とする。

(e) 浸出水集排水管

図3-3-2-52は浸出水集排水管の標準図である。

浸出水集排水管の目的は、埋立層内に侵入した雨水や浸出水を速やかに排出し、好気性領域の拡大による微生物の活性化・埋立地の安定化を促進することである。

(f) 浸出水循環ポンプアップ施設

図3-3-2-38は浸出水循環ポンプ施設の標準図である。

既存の簡易沈澱池の浸出水を埋立区画エリアのガス抜き設備へポンプにより循環することで、水量の減量化及び水質の良質化が図れる。

表3-3-2-26 施工フローと使用機材

施 工 フ ロ ー	使用機材
<pre> graph TD START[START] --> S1["(1) 場内道路整備"] S1 --> S2["(2) 土堰堤築造"] S2 --> S3["(3) ごみ搬入"] S3 --> S4["(4) ごみの敷ならし・転圧"] S4 --> S5["(5) 即日覆土実施"] S5 --> D1{"土堰堤の高さ まで達したか"} D1 -- NO --> S2 D1 -- YES --> S6["(6) 一工程完了"] S6 --> D2{"埋立をさらに 継続するか"} D2 -- YES --> S3 D2 -- NO --> S7["(7) 最終覆土実施"] S7 --> END[END] </pre>	(2) 掘削：ドーザーショベル 積込：ドーザーショベル 運搬：ダンプトラック 敷ならし・転圧： ブルドーザー (4) ブルドーザー (5) 掘削：ドーザーショベル 積込：ドーザーショベル 運搬：ダンプトラック 敷ならし・転圧： ブルドーザー (7) 掘削：ドーザーショベル 積込：ドーザーショベル 運搬：ダンプトラック 敷ならし・転圧： ブルドーザー

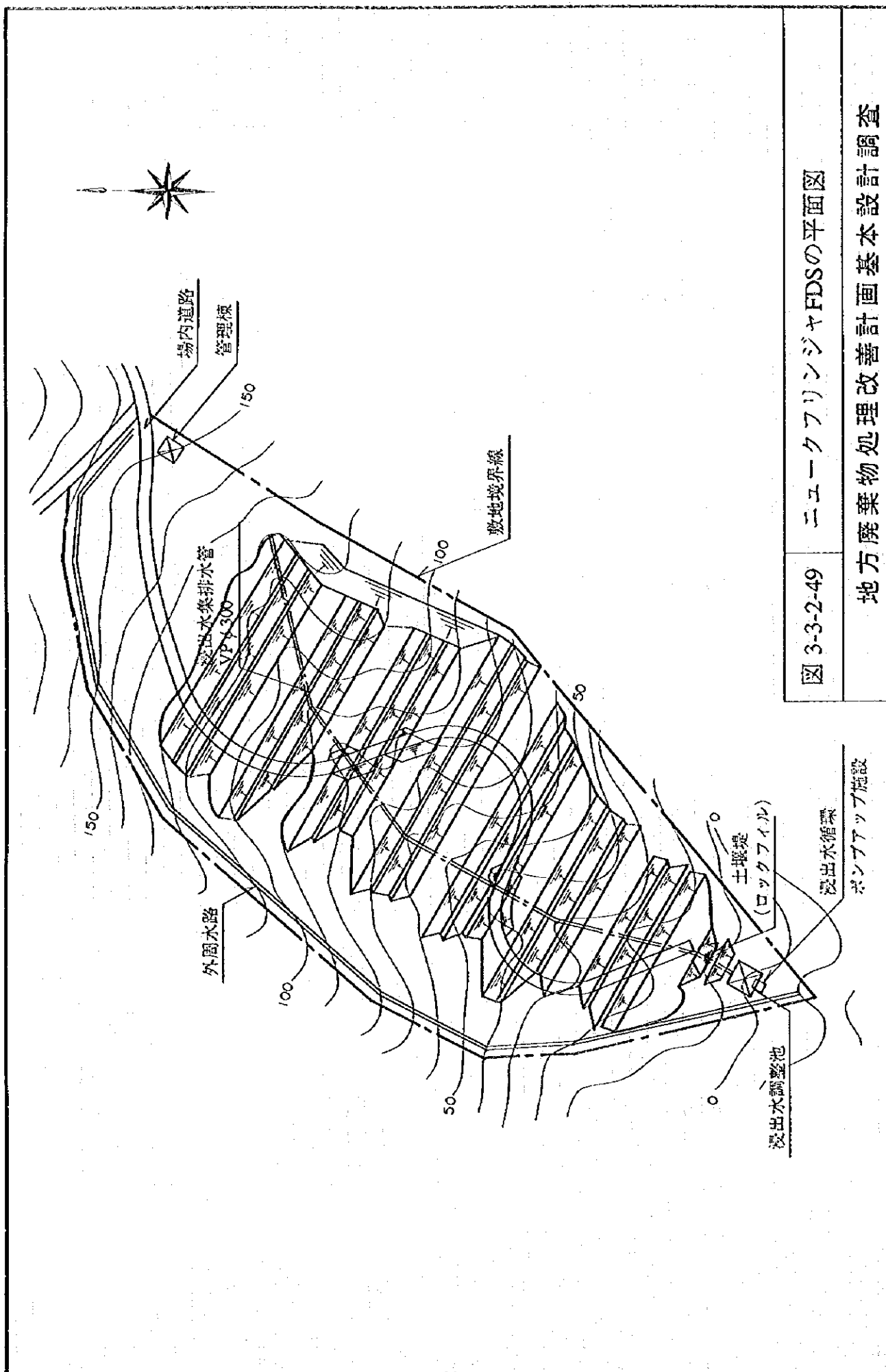
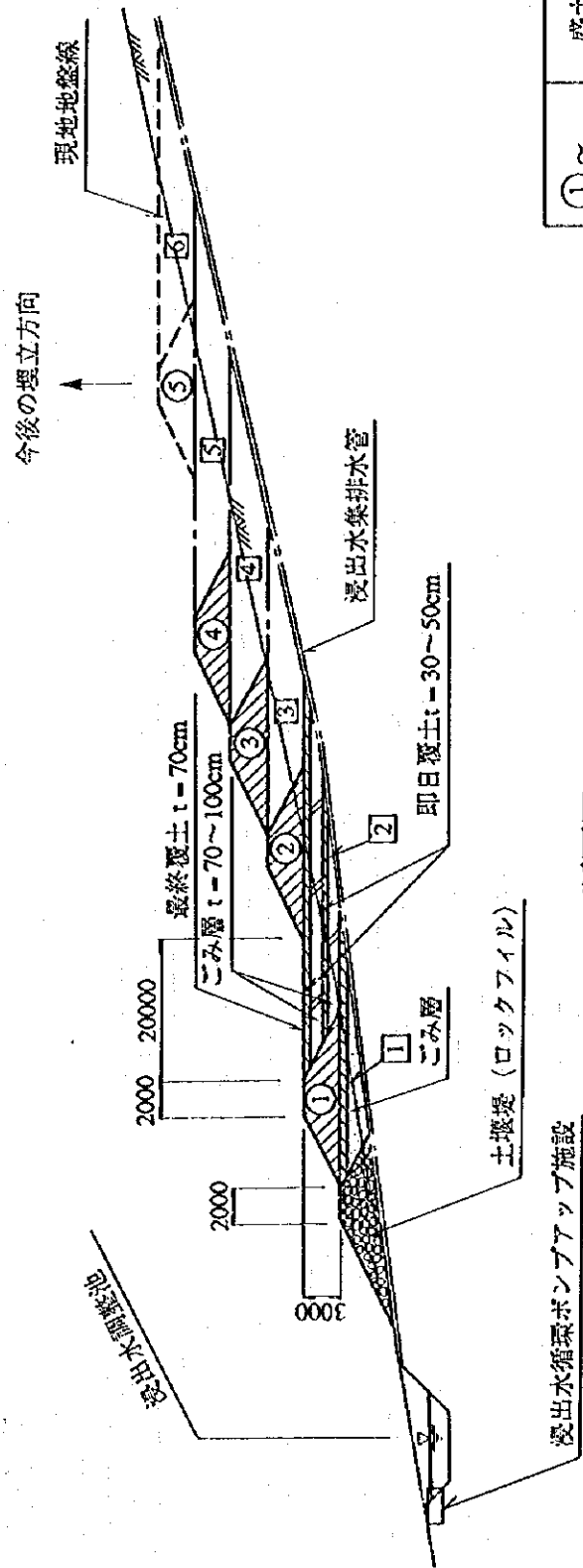


図 3-3-2-49 ニュークフリンジャFDSの平面図

地方廃棄物処理改善計画基本設計調査

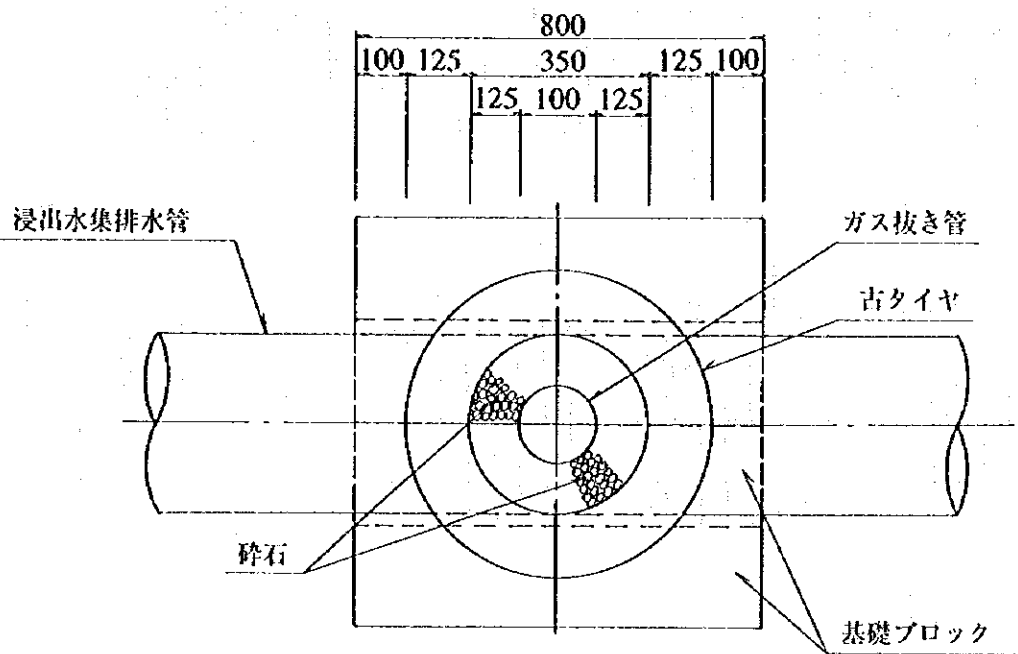


断面図

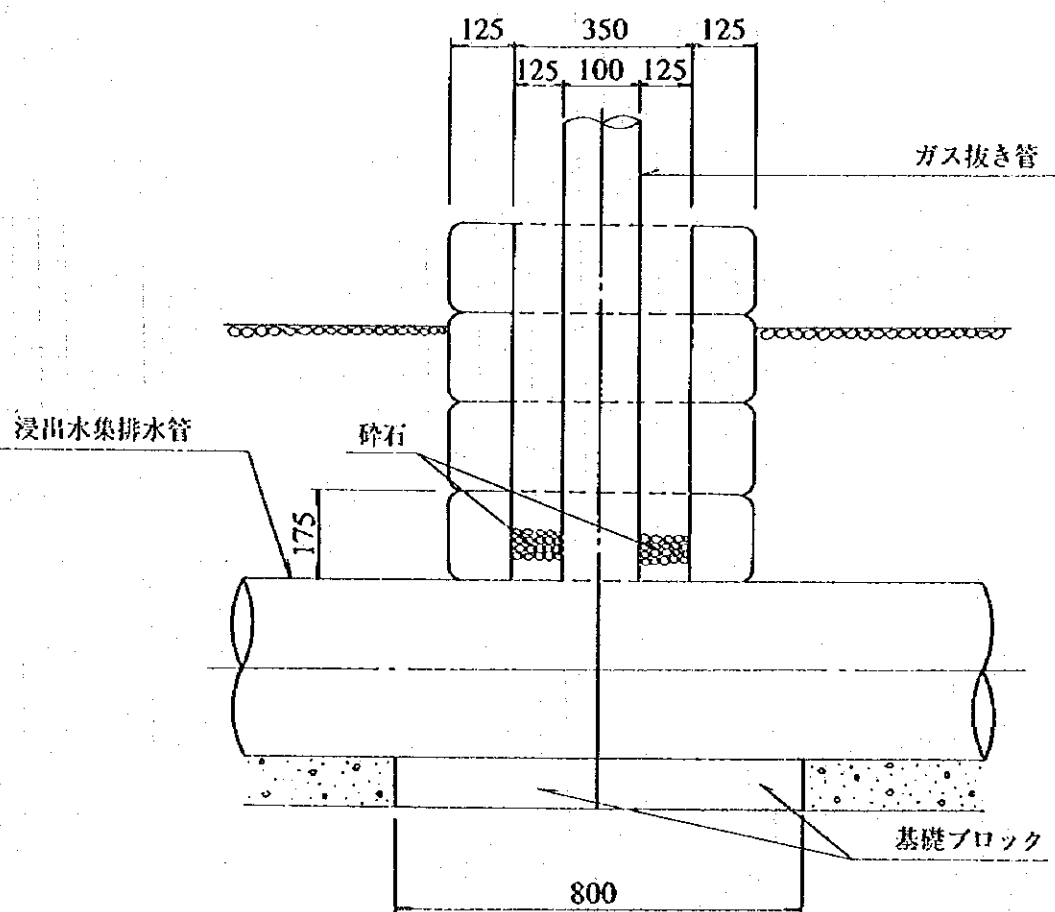
①～	盛土施工順序
①～	廃棄物埋立順序

単位：mm

図 3-3-2-50	ニュークフリンジャFDSの断面図
地方廃棄物処理改善計画基本設計調査	



平面図

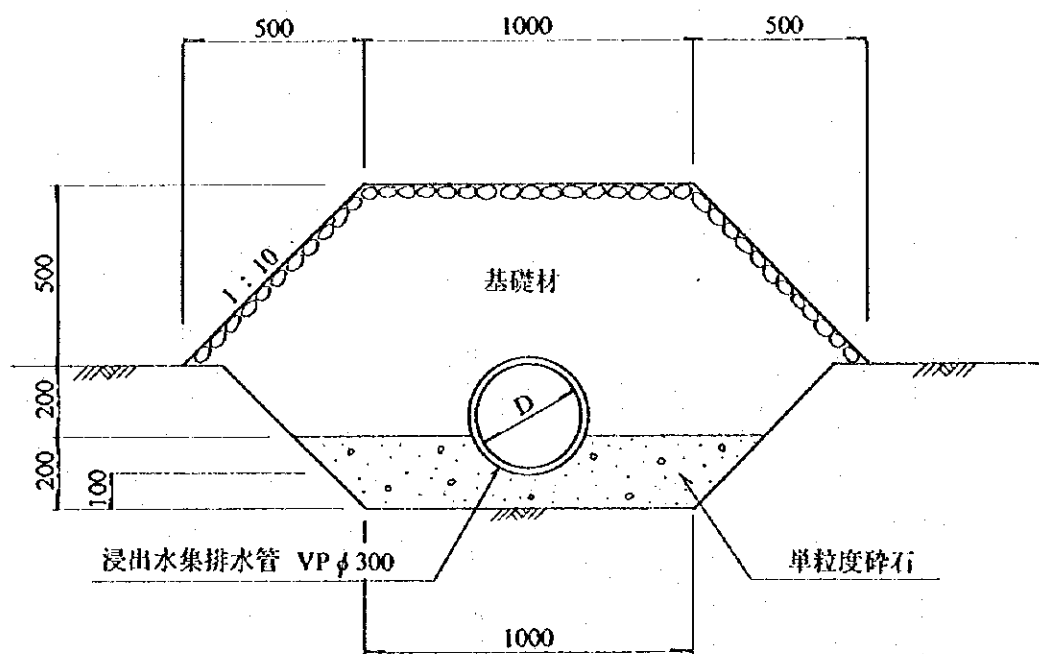


断面図

単位：mm

図 3-3-2-51 ガス抜き設備構造図

地方廃棄物処理改善計画基本設計調査



単位：mm

浸出水集排水管標準断面図

図 3-3-2-52

浸出水集排水管標準断面図

地方廃棄物処理改善計画基本設計調査

(J) マダバ (Madaba) FDS

FDSの埋立計画平面図、断面図は図3-3-2-53及び図3-3-2-54に示すとおりである。
以下に、FDSの改善計画を示す。

A) 埋立工法の検討

当該FDSは現状において周辺環境へ特段の影響を及ぼしていないことから、現在の埋立工法により埋立効率を最大限、かつ、埋立空間を有効に利用できる、土堰堤を造成した衛生埋立を採用する。

B) 施工順序と使用機材の検討

土堰堤築造作業と埋立作業は表3-3-2-27に示すような流れで実施する。

使用する機材は、覆土材等の調達先、作業効率及びごみ質等を考慮し、以下のとおりとする。

地山の掘削、積込、運搬：ブルドーザ、ホイールローダ、ダンプトラック
土堰堤材及び覆土材の敷ならし・転圧：ブルドーザ
ごみの敷ならし・転圧：ブルドーザ

当該機材の組み合わせ作業を採用した理由は以下のとおりである。

- 土堰堤材や覆土材には地山の砂質土を使用する予定であり、平坦部での層状の掘削に優れるブルドーザが適する。
- 地山の掘削土の積込には作業効率に優れるホイールローダが最適である。また、地山の掘削土の運搬には運搬距離を考慮し、ダンプトラックが最適である。
- ごみ、土堰堤及び覆土の敷ならし・転圧作業には、作業性に優れ、転圧効果も期待できるブルドーザが最適である。
- ごみ質は厨芥類が過半数を占め、粗大ごみ等破砕の必要なごみはほとんどないため、ブルドーザによる敷ならし・転圧でも十分使用可能である。

これらの埋立作業機材の他に、ハエや衛生害虫の発生防止を目的としてトラクターヘッドが必要である。

C) 維持管理施設の計画

(a) 場内道路

場内道路はFDS内に設けるごみ運搬車両の通行の用に供することを目的として設置する。したがって、場内道路はごみ運搬車両が安全かつ渋滞することなく通行できるものでなければならないことから、図3-3-2-34に示すような構造を有する道路を敷地境界内に設置する。

(b) 外周フェンス

敷地境界の全周に現在の構造と同じ外周フェンスを設置する。この外周フェンスは、みだりに人がFDSに立ち入るのを防止し、安全管理を第一目的として設けるが、その他に不法投棄の防止、目隠しの効果や、ごみの飛散防止設備としての効用を兼ねる。

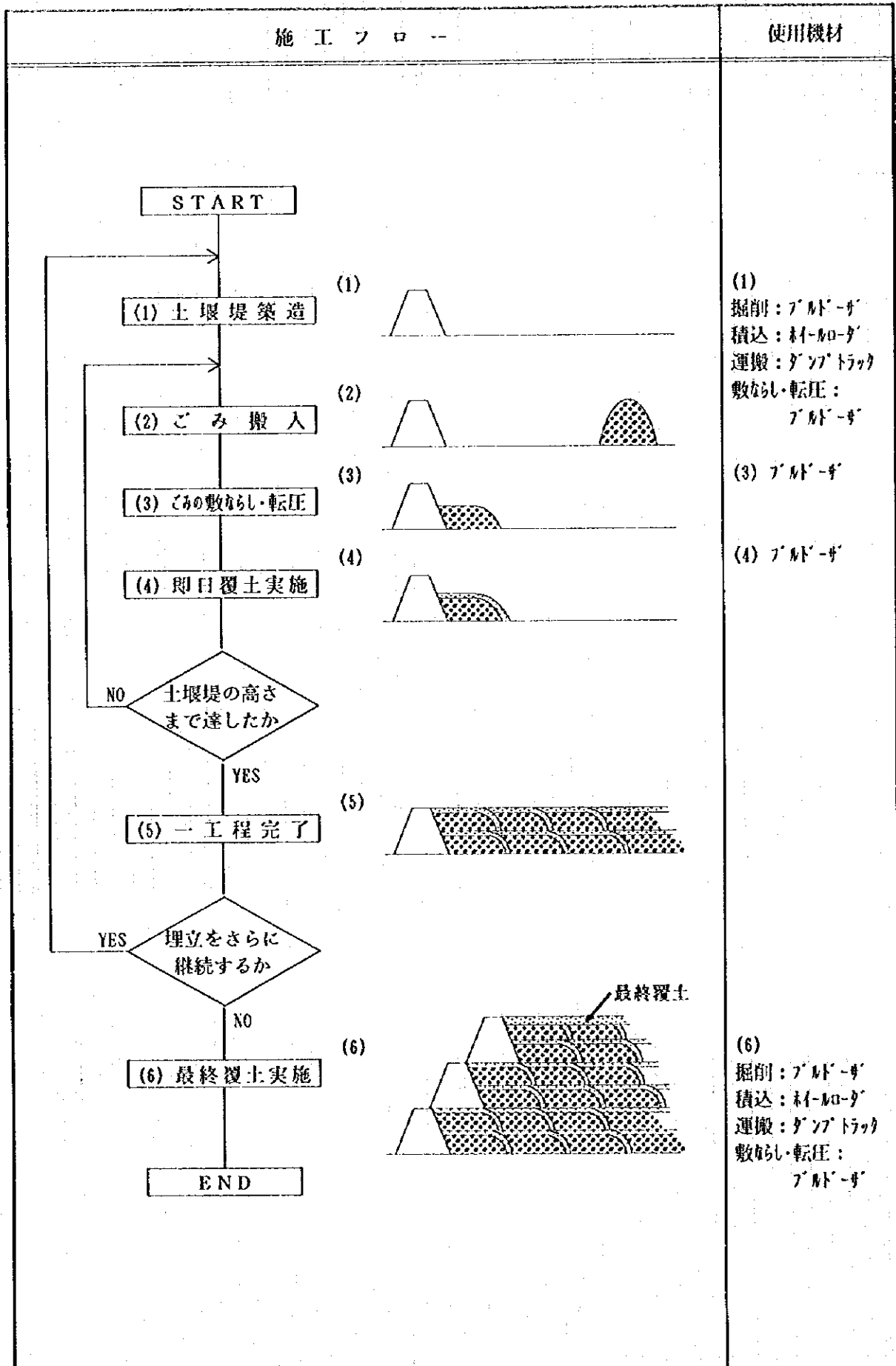
(c) モニタリング井戸

モニタリング井戸は、図3-3-2-30に示すような構造を標準とする。

FDS周辺の地下水のモニタリングを行う目的は、FDSから流出した汚染物質の地下水中での拡散の程度及び人の生活環境に与える影響度の監視である。

したがって、モニタリング井戸は、地下水の流向に沿ってFDSの直下流に1か所設置する必要がある。また、モニタリング井戸の設置深さは、FDSと接する帯水層の汚染が検出できる深さを考慮して設定する。

表3-3-2-27 施工フローと使用機材



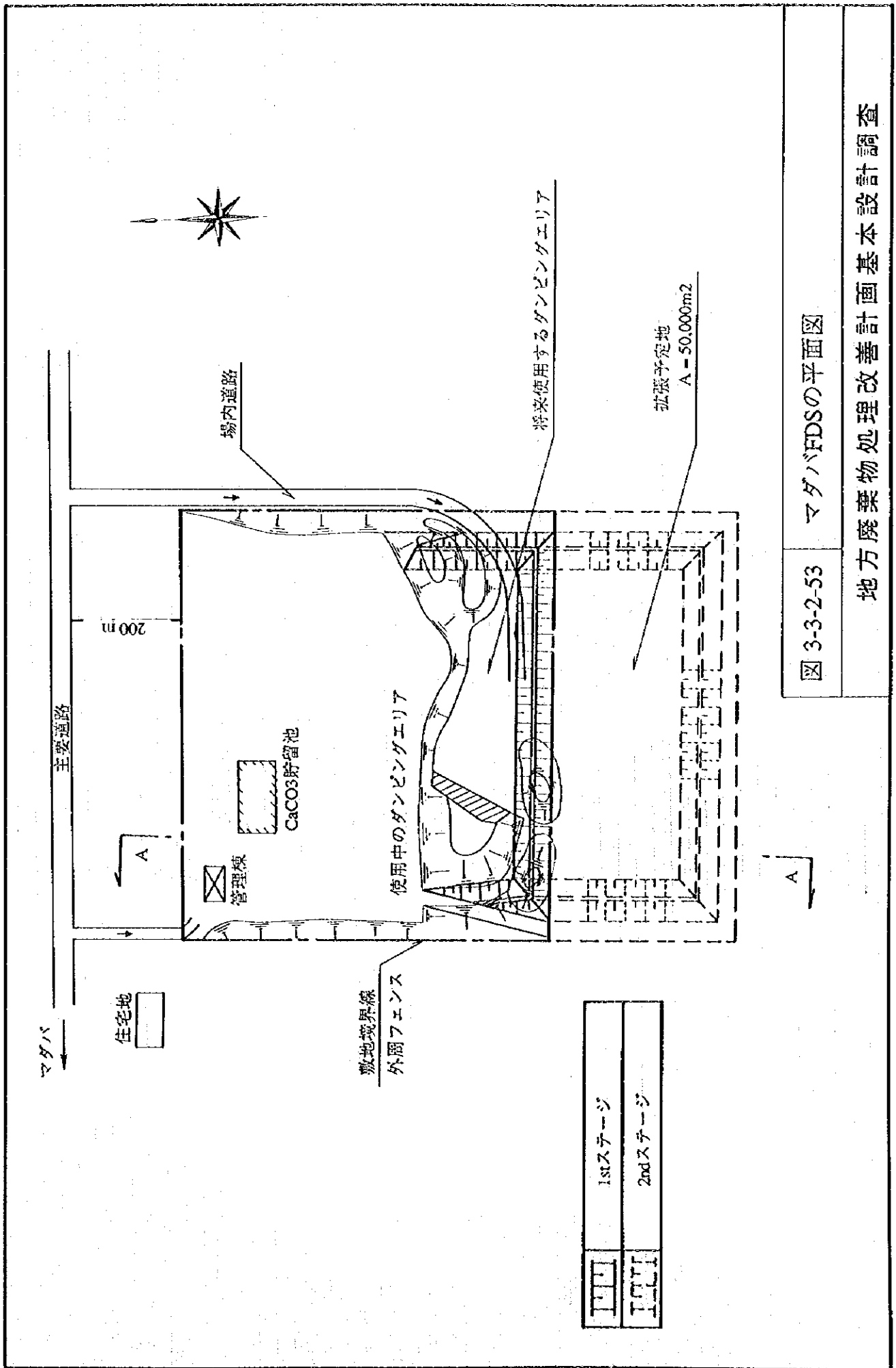
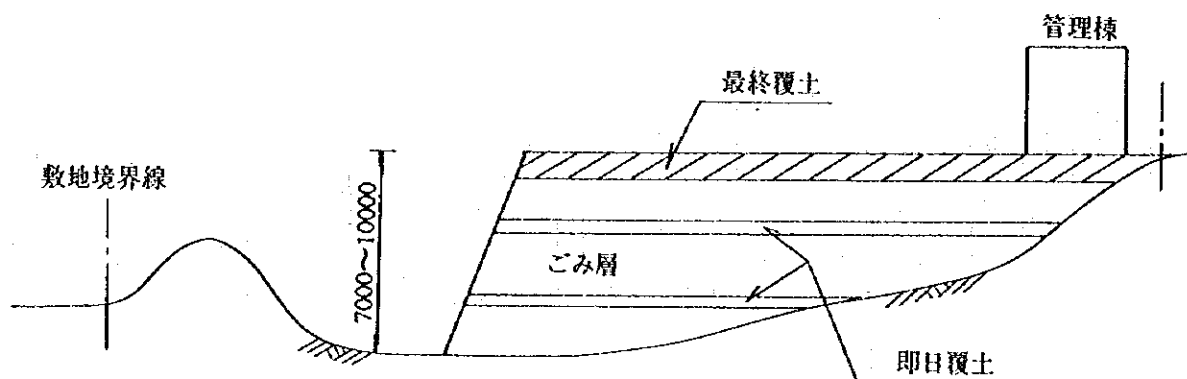
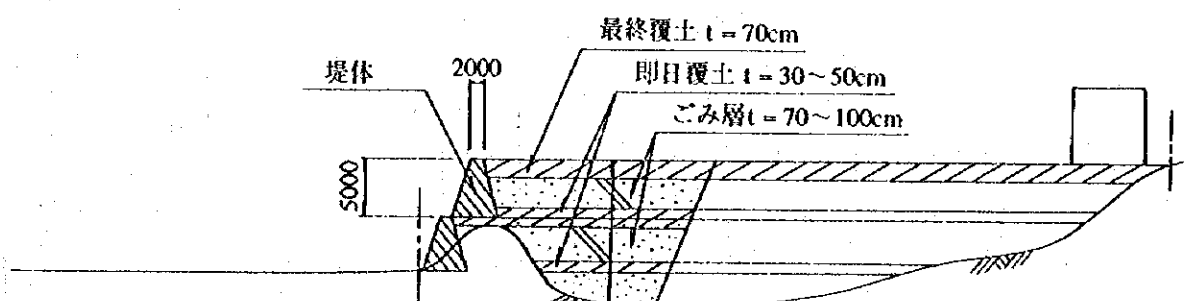


図 3-3-2-53 マダバFDSの平面図

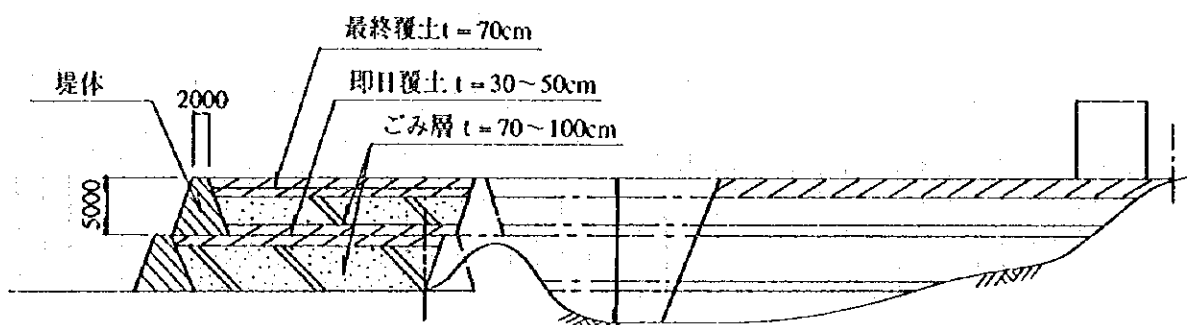
地方廃棄物処理改善計画基本設計調査



断面A-A
(現状)



断面A-A
1stステージ



断面A-A
2ndステージ

単位：mm

図 3-3-2-54 マダバFDSの断面図

地方廃棄物処理改善計画基本設計調査

(K) ノース シュネ (North Shuneh) F D S

F D S の埋立計画平面図、断面図は図3-3-2-55～図3-3-2-56に示すとおりである。
以下に、F D S の改善計画を示す。

A) 埋立工法の検討

当該F D Sでは、埋立実施状況、地形・地質条件、埋立地の規模、覆土材の調達先等を考慮して、土堰堤を造成した衛生埋立を実施する。この方法における利点は以下である。

- 現状の埋立は、ホイールロードで不規則にトレンチを掘り、そのトレンチにごみをダンピングしている。ごみの敷ならし・転圧、即日・中間覆土は行われていないため、埋立効率が悪く、ごみの飛散等周辺環境への影響もある。
- なだらかな地形と掘削可能な砂質土であることから、敷地境界に土堰堤を設けることが可能である。
- 埋立の進捗に応じて、土堰堤を設けることで、埋立効率が良好となる。
- 埋立地の規模がやや小さいことから、土堰堤を積み重ね鉛直方向の埋立空間を利用していくことで、埋立地の延命化が確保できる。
- 覆土材としては現地の掘削土を転用できる。

B) 施工順序と使用機材の検討

土堰堤築造作業と埋立作業は表3-3-2-28に示すような流れで実施する。
使用する機材は、掘削地盤、地形、作業効率及びごみ質を考慮し以下とする。

地山掘削、積込、運搬：ブルドーザ、ホイールロード、ダンプトラック
土堰堤造成：ブルドーザ
ごみ及び覆土の敷ならし・転圧：ブルドーザ

当該機材の組み合わせ作業を採用した理由を以下に述べる。

- 地山が砂質土であり、かつ、ゆるやかな斜面であることから層状掘削に優れたブルドーザが最適である。
- 積込には作業効率に優れたホイールロードが最適である。
- 地山掘削土の運搬には運搬距離が長くなるため、ダンプトラックが最適である。
- 土堰堤の造成には敷ならし・転圧に優れたブルドーザが最適である。
- ごみ質は厨芥類が大部分を占め、粗大ごみ等の破砕の必要なごみは少ないため、ブルドーザによる敷ならし・転圧でも十分使用可能である。

これらの埋立作業機材の他に、ハエや衛生害虫の発生防止を目的として、薬品散布用のトラクターヘッドが必要である。

C) 維持管理施設の計画

(a) 場内道路

場内道路はF D S内に設けるごみ運搬車両の通行の用に供することを目的として設置する。したがって、場内道路はごみ運搬車両が安全かつ渋滞することなく通行できるもので

なければならないことから、図3-3-2-34に示すような構造を有する道路を埋立進捗に応じ
て設置する。

(b) 外周フェンス

敷地境界の全周には、図3-3-2-35に示すような外周フェンスを設置する。この外周フェ
ンスは、みだりに人がFDSに立ち入るのを防止し、安全管理を第一目的として設けるが、
その他に不法投棄の防止、目隠しの効果や、ごみの飛散防止設備としての効用を兼ねる。

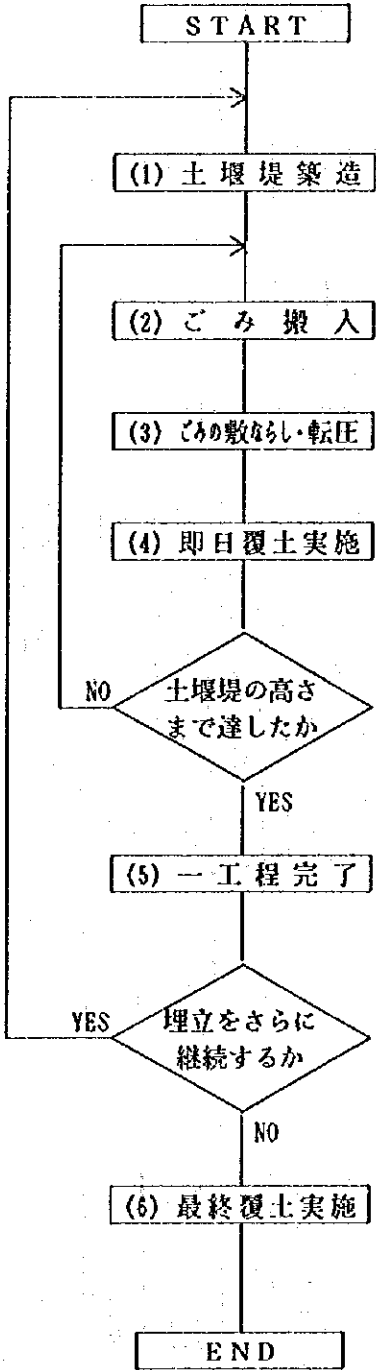
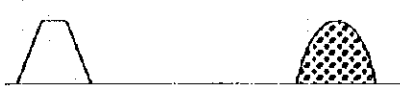
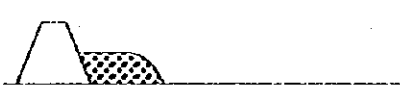
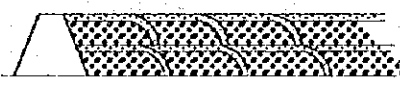
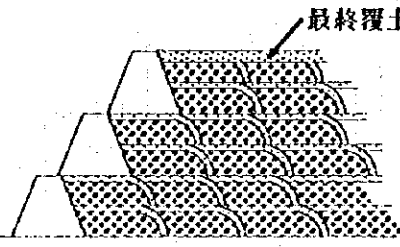
(c) モニタリング井戸

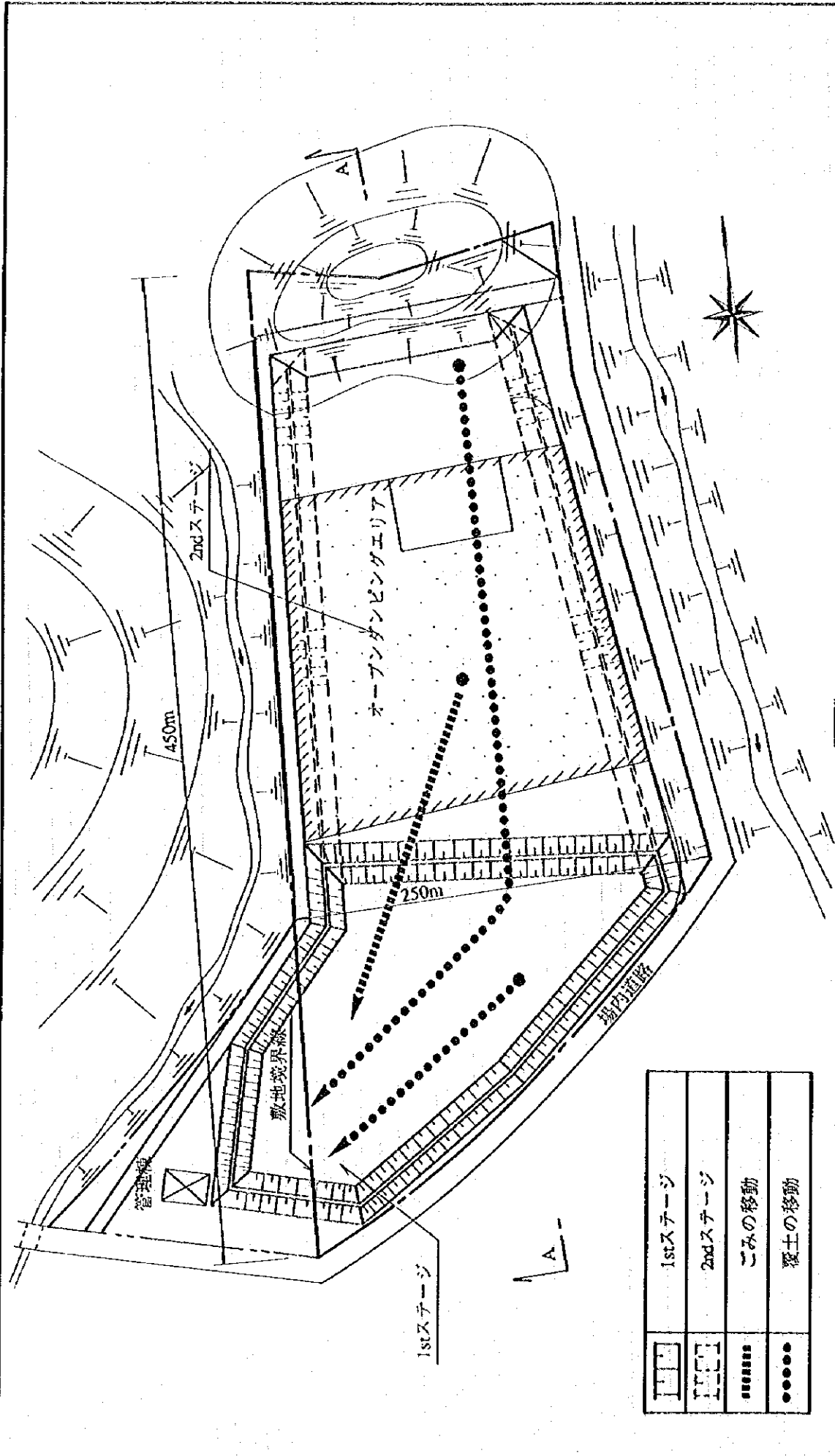
モニタリング井戸は、図3-3-2-30に示すような構造を標準とする。

モニタリング井戸により、FDS周辺の地下水のモニタリングを行う目的は、FDSか
ら流出した汚染物質の地下水中での拡散の程度及び人の生活環境に与える影響度の監視で
ある。

したがって、モニタリング井戸は、地下水の流向に沿ってFDSの直下流に1か所設置
する必要がある。また、モニタリング井戸の設置深さは、FDSと接する帯水層の汚染が
検出できる深さを考慮して設定する。

表3-3-2-28 施工フローと使用機材

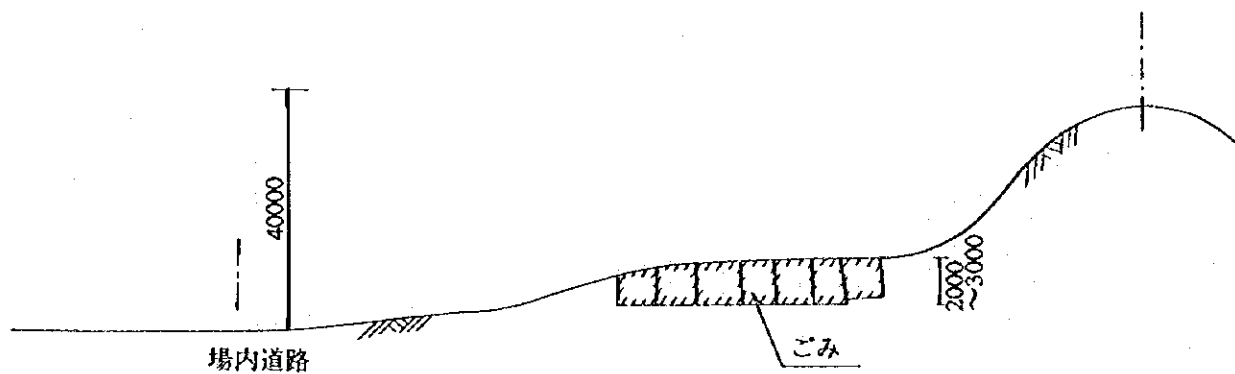
施 工 フ ロ ー	使用機材
START (1) 土堰堤築造 (2) ごみ搬入 (3) ごみの敷ならし・転圧 (4) 即日覆土実施 NO 土堰堤の高さ まで達したか YES (5) 一工程完了 YES 埋立をさらに 継続するか NO (6) 最終覆土実施 END       	(1) 掘削：ブルドーザー 積込：ホイローダ 運搬：ダンプトラック 敷ならし・転圧： ブルドーザー (3) ブルドーザー (4) ブルドーザー (6) 掘削：ブルドーザー 積込：ホイローダ 運搬：ダンプトラック 敷ならし・転圧： ブルドーザー



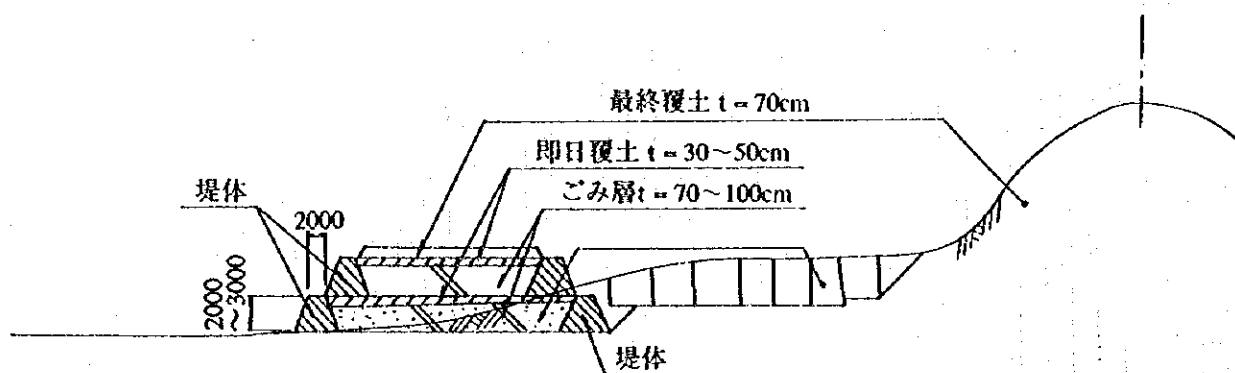
	1stステージ
	2ndステージ
	ごみの移動
	覆土の移動

図 3-3-2-55 ノースシェネFDSの平面図

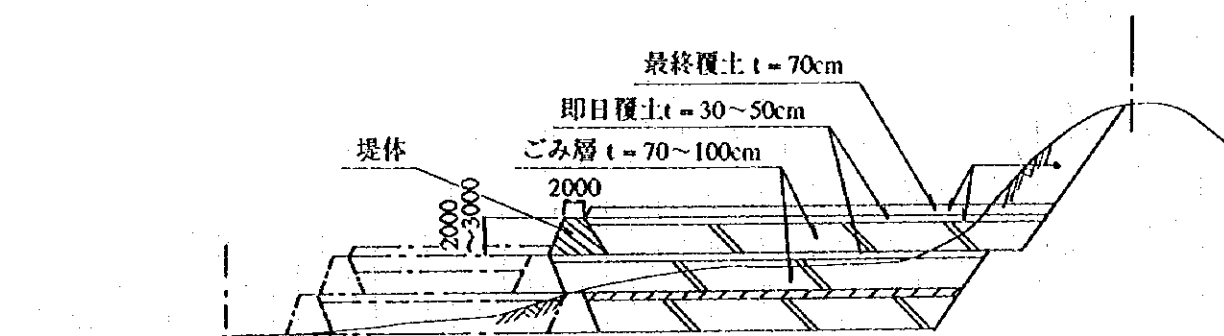
地方廃棄物処理改善計画基本設計調査



断面 A-A



断面A-A
1stステージ



断面 A-A
2ndステージ

単位：mm

図 3-3-2-56

ノースシュネFDSの断面図

地方廃棄物処理改善計画基本設計調査

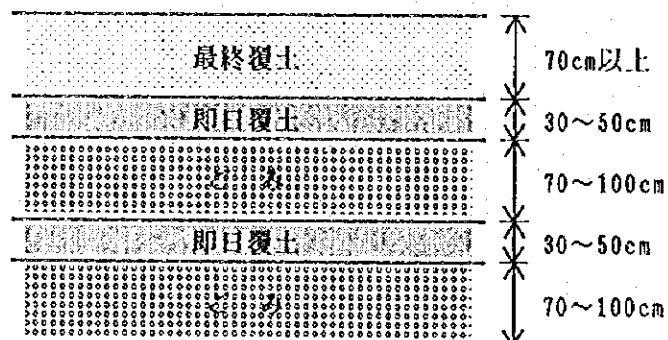
(5) 技術的提言

1) 衛生埋立計画及び維持管理施設の計画

本基本設計調査では、現場調査や既往資料等を踏まえ、FDSの地形・地質、ごみ量・質、現有施設、埋立実施状況及び周辺環境への影響状況等を勘案して、以下に示すように各々のFDSに最適な衛生埋立工法を提言した。

- ① トレンチを利用した衛生埋立
 - －マフラクFDS
 - －マアーンFDS
 - －アカバFDS
- ② 土堰堤築造による衛生埋立
 - －アルーアカイダーFDS
 - －フムラFDS
 - －タフィーラFDS
 - －ロジュールFDS
 - －クフリンジャFDS (既設)
 - －クフリンジャFDS (新設)
 - －マダバFDS
 - －ノース シュネFDS

また、即日・最終覆土の厚さは図3-3-2-57とすることを提言した。



(※) 中間覆土を施す場合の厚さは50cm程度とする。

図3-3-2-57 ごみ層厚と覆土厚

維持管理施設としては、各FDSに応じて以下の施設の設置を提言した（表3-3-2-29参照）。

- ①ごみ運搬車両の通行の用に供する場内道路
- ②FDSへの人の侵入防止、不法投棄防止、ごみの飛散防止等を目的とした外周フェンス
- ③FDSから流出した汚染物質の地下水中での拡散及び人の生活環境に与える影響度を監視するためのモニタリング井戸
- ④埋立ごみ層内のガスを速やかに排出し、作業環境や周辺環境への影響を防止するためのガス抜き設備
- ⑤埋立層内に侵入した雨水や浸出水を速やかに排出し、好気性領域の拡大による微生物の活性化・埋立地の安定化を促進するための浸出水集排水管
- ⑥浸出水を埋立区画エリアへポンプにより循環することで、水量の減量化及び水質の良質化を図るための浸出水循環ポンプアップ施設
- ⑦し尿処理水を植樹プラント等へポンプにより供給することでFDSの緑化を図るためのし尿処理水ポンプアップ施設

表3-3-2-29 FDSにおいて必要な施設

	7h- 7h19-	7777	7h7	777-7	77-7	777-7	7h7	77777	7777	7-7- 7777
場内道路		○	○		○	○	○	○	○	○
搬入道路				○						
外周フェンス		○	○				○	○	○	○
モニタリング 井戸	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△
ガス抜き 設備								○		
浸出水 集排水管								○		
浸出水循環 ポンプ施設			○					○		

(注)

1. ○はジョルダン国の責任のもと、供与機材がFDSに到着する前までに建設すべきことを意味する。但し、ガス抜き設備は除く。
2. △はジョルダン国の責任のもと、可能な限り建設したほうがよいことを意味する。
3. クフリンジャは新設のFDSを意味する。

また、搬入されたごみの重量を計測・記録し、効率的に埋設を実施していくために、埋立地入口にトラックスケール等の計量設備を設けることが望ましい。

2) 埋立機材の選定

衛生埋立を実施するために、FDSの地形・地質、埋立方式、ごみの種類、機材の能力等を考慮して、表 3-3-2-30に示すような埋立機材を選定した。

ただし、同表は衛生埋立の実施に必要な埋立機材を示しており、調達する埋立機材は、これらの埋立機材の中からC S Cが現時点で所有する埋立機材の能力・年数等を考慮して、後述する 3-3-3の機材計画で最終決定する。

表3-3-2-30 埋立機材の選定結果

埋立	作業名	機材名	700- 7カイター	マシナ	7ムラ	タフイーラ	マ7-ソ	ロジエ-ソ	7カハ	クラリジヤ (既設)	クラリジヤ (新設)	マダハ	ノース シユネ
トンネル掘削 に よる 衛生埋立	掘削	エクスカベータ		1台			1台		1台				
	敷ならし ・転圧	7"ルト-サ"		(1台)			(1台)		(1台)				
	覆土 移動	7"ルト-サ"		(1台)			(1台)		(1台)				
	敷ならし ・転圧	7"ルト-サ"		1台			1台		1台				
土堰堤築 造に よる 衛生埋立	掘削	7"ルト-サ"	1台					1台				1台	1台
	積込	ドーザシヨバル			1台	1台				1台	1台		
		ドーザシヨバル			1台	1台				1台	1台		
		ホイローダ	1台					1台				1台	1台
こみ 覆土	運搬	ダンプトラック	1台		1台	1台		1台		1台	1台	1台	1台
	敷ならし ・転圧	7"ルト-サ"	1台		1台	1台		1台		1台	1台	1台	1台
	敷ならし ・転圧	7"ルト-サ"	(1台)		(1台)	(1台)		(1台)		(1台)	(1台)	(1台)	(1台)
	掘削	7"ルト-サ"	(1台)					(1台)				(1台)	(1台)
その他の維持管理機材	掘削	7"ルト-サ"			(1台)	(1台)				(1台)	(1台)		
	積込	ドーザシヨバル			(1台)	(1台)				(1台)	(1台)		
		ドーザシヨバル			(1台)	(1台)				(1台)	(1台)		
		ホイローダ	(1台)					(1台)				(1台)	(1台)
その他の維持管理機材	運搬	ダンプトラック	(1台)		(1台)	(1台)		(1台)		(1台)	(1台)	(1台)	(1台)
	敷ならし ・転圧	7"ルト-サ"	(1台)		(1台)	(1台)		(1台)		(1台)	(1台)	(1台)	(1台)
	薬品散布車 給水車		1台	1台	1台	1台	1台	1台	1台	1台	1台	1台	1台

註：()は他の作業を兼用する場合を意味する。

3-3-3 機材計画

計画機材は、設計条件にかなうものを基本機種として選定し、基本機種について基本機種作業量を設定し、これと必要作業量から計画機材数量を決定した。

(1) 基本機種

基本機種は、使用目的に合致するものの中から、要請書に記載された機種および既存のものとのできるだけ同じ機種を優先的に選定した。また使用目的に応じて、収集運搬、埋立および維持管理機材に区分した。収集運搬機材はコンパクト、ダンプ・トラック、コンテナ・セットから、埋立機材はブルドーザ、ホイール・ローダ、ドーザ・ショベル、油圧掘削機（エキスカベータ）、ダンプ・トラック、トラクタ・タンクから、維持管理機材は維持管理用車輛、維持管理工具・器具から構成される。

(2) 基本機種作業量

基本機種作業量すなわち数量決定の基本となる、一日一台当りの作業量は、次のように設定した。

収集運搬および埋立機材の稼働日は、休日の金曜日を除く週6日とした。なお年間作業可能日数は、後述の表 4-2-3-2に示した 297日である。一日当りの稼働時間は原則として6時間、ブルドーザは5.5時間とし、収集運搬機材の一日当りのトリップ数は、一トリップ当りの平均走行距離を35km、所要時間を3 - 3.5時間と仮定して、2回とした。埋立機材の作業量は、各最終処分場の規模に応じて設定することを原則としたが、ブルドーザの平均排土距離は、50mとした。

基本機種の選定および基本機種作業量の設定の結果を、表 3-3-3-1に示す。

(3) 機材の数量

1) 収集運搬機材

収集運搬機材の数量計算は、調査結果から各C S Cの管轄地域の未収集ごみ量(t/日)、さらに各C S Cの直接担当地域の未収集ごみ量、すなわち本プロジェクトが充足すべき必要収集運搬ごみ量を求め、これを基本機種作業量が満たす数量を計画機材数量とした。

なお、既存機材が著しく老朽化し、更新する必要があると判断されるものについては、計画に含めることとした。アル・アカイダ（イルビット）、サルト、アカバ、マダバの4地域は本プロジェクト実施後も若干機材が不足するが、稼働時間を多少上げることで、対処可能である。結果を、表 3-3-3-2に示す。

表 3-3-3-1 基本機種と基本機種作業量

区分	機材名称	仕様	使用目的	稼働時間 [h/日]	作業量 1 [トリップ数]	作業量 2 [t/日]	備考
1	収集・運搬用機材						
1-1	コンバクタ・トラック	16m ³	遠距離ごみ収集運搬	6.0	2	19.9	
1-2	コンバクタ・トラック	4m ³	狭小路ごみ収集運搬	6.0	2	5.0	
1-3	ダンプ・トラック	5.5t (10m ³)	広幅路ごみ収集覆土運搬	6.0	2	9.6	
1-4	ダンプ・トラック	5.0t (8m ³)	広幅路ごみ収集覆土運搬	6.0	2	7.7	
1-5	ダンプ・トラック	4.5t (6m ³)	狭小路ごみ収集覆土運搬	6.0	2	5.7	
1-6	ダンプ・トラック	3.5t (4m ³)	狭小路ごみ収集覆土運搬	6.0	2	3.8	
1-7	コンテナ	1.1/0.2m ³	ごみ収集	-	-	-	
2	最終処分場用機材						
2-1	ブルドーザ	280HP	大馬力覆土掘削ごみ転圧	5.5	9.3	51.2	排土距離50m
2-2	ブルドーザ	220HP	中馬力覆土掘削ごみ転圧	5.5	7.2	39.6	排土距離50m
2-3	ホイール・ローダ	220HP	大馬力覆土掘削發込	6.0	6.0	36.0	
2-4	ホイール・ローダ	180HP	中馬力覆土掘削發込	6.0	52.8	31.7	
2-5	ドーザ・ショベル	200HP	覆土掘削ごみ移動転圧	6.0	52.5	31.5	
2-6	エクスカベータ	0.7m ³	トレンチ掘削	6.0	2.5	15.1	90度旋回
2-7	ダンプ・トラック	12t (8m ³)	覆土運搬	6.0	-	-	
2-8	トラクタ・タンク	50HP/1.5m ³	殺虫剤散布等	6.0	-	-	
3	維持管理用機材						
3-1	維持管理用車庫	80HP	救護連絡修理および管理	-	-	-	
3-2	維持管理工具・器具 (管理業務用機器含む)		維持管理および修理	-	-	-	

表 3-3-3-2 収集運搬機材の数量

最終処分場	必要収集運搬 搬ごみ量 t/日	計画機材			計画機材 合計作業量 t/日	作業量 過不足 t/日
		仕様	数量	作業量内訳		
			台	t/日		
アル・アカイダ	91.5	コバク 16m³	4	19.9×4	79.6	-11.9
マフラク	7.5	コバク 4m³	2	5.0×2	10.0	2.5
サルト	43.0	コバク 16m³	1	19.9×1	23.7	-19.3
		ダンプトラック 3.5t	1	3.8×1		
クフィラ	0.8	コバク 16m³	1	19.9×1	24.9	24.1
		コバク 4m³	1	5.0×1		
マアン	7.4	ダンプトラック 5.5t	2	9.6×2	19.2	11.8
カラク	9.6	コバク 16m³	1	19.9×1	19.9	10.3
アカバ	13.8	ダンプトラック 4.5t	1	5.7×1	9.5	-4.3
		ダンプトラック 3.5t	1	3.8×1		
クフリンジャ	6.0	ダンプトラック 5.0t	2	7.7×2	15.4	9.4
マダバ	52.7	コバク 16m³	2	19.9×2	39.8	-12.9
北シュネ	2.4	ダンプトラック 5.0t	1	7.7×1	7.7	5.3
合計	268.4	-	-	-	249.7	-18.7

2) 埋立機材

各最終処分場に配備されている既存機材の総数は、57台であり、その内14台は重故障、運転不能の状態にある。全体の稼働率は75%と低く、衛生埋立に関するガイドラインがないことから機材の適正な選択、配置もなされていない。ごみ処分の基本的なことは、「掘って埋める」作業が主体とならなければならないが、この基本的な作業に必要なブルドーザ、油圧掘削機（エキスカベータ）、ドーザ・ショベル等の一連の専用機が不足している。本プロジェクトの計画機材数量は、これらの事情を配慮し、次のように定める。

埋立計画の策定には、最終処分場の地形、地質、廃棄物の種類および量等を考慮した。埋立計画で設計された管理型衛生埋立施工法に準じて定めた必要作業量から、既存機材で処理し得る作業量を減じ、各CSCごとの計画機材で処理すべき数量を求めた。なお、既存機材の作業量は、160 HP級の小型が多いこと、また老朽化および故障による稼働率の低下を考慮して 150m³/日・台とした。専用機については、必要作業量に拘わらず数量に加えたものがあり、能力過不足を評価すると、見掛け上、過剰の状態となるものがある。

最終処分場の埋立機材の数量計算の経過と結果を、表 3-3-3-3に示す。

表 3-3-3-3 埋立機材の数量

最終 処分場	ごみ 数量 m ³ /日	覆土 数量 m ³ /日	必要 作業量 (q) m ³ /日	計 画 機 材				既存機材		計画 作業量 (Q) m ³ /日	作業量 過不足 m ³ /日	妥当性 q>, =, <Q	土質
				ブローア	ローダ	シベータ	クレーン	機	作業量				
				280/220	220/180	200BP	0.7m ³		小計				
	m ³ /日	m ³ /日	m ³ /日	m ³ /日	m ³ /日	m ³ /日	m ³ /日	台	m ³ /日	m ³ /日	m ³ /日		
7h・7h付	702	702	1,404	512	317		151	3	450	1,430	24	q<Q	既計
マツタ	151	151	302	512			151	1	150	813	511	q<Q	既計
サト	388	388	776	512		315		1	150	977	201	q<Q	既計
マツタ	62	62	124	396		315		0	0	711	587	q<Q	既計
マツタ	82	82	164				151	1	150	301	137	q<Q	既計
カマ	196	196	392	512	360			1	150	1,022	630	q<Q	既計
マツタ	132	132	264	396			151	0	0	547	283	q<Q	既計
マツタ	72	72	144	512		315		0	0	827	538	q<Q	既計
マツタ	218	218	436	512	360			1	150	1,022	586	q<Q	既計
マツタ	64	64	128	512	360			0	0	872	744	q<Q	既計
計	-	-	-	712	311	3	4	-	-	-	-	-	-

表中の計画機材の数値m³/日は、各機種の一台中りの基本作業量を示す。

3) 維持管理機材

(A) 維持管理用車輛

遠隔地の最終処分場およびその途上での救援連絡、修理、機材の維持管理、監督業務の支援機材として、エンジン出力が80HPクラスのピックアップ形式のトラックを、アジュールCSC、マアンCSC、アカバ市に対して各1台、計3台計画する。

(B) 維持管理機材

機材の予防保全（プリベンティブ・メンテナンス）を行うために、維持管理機材を計画する。ここで予防保全とは、不測の修理をしない為に予防的に整備を行い、損失、経費を最小限に止める事前に行う保全行為をいう。維持管理機材の数量は、10のCSC等の総てに必要であり、10セットを計画する。これらの機材は、各CSC等の建設する修理庫に格納し、使用する。維持管理機材の名称、仕様を、表 3-3-3-4に示す。

表 3-3-3-4 維持管理機材

番号	機材名称	セット 数量	合計 数量	仕様
(1)	整備用機材			
1	電気溶接機	1	10	ガリフ・エソシ発電機付 10kVA
2	ガス切断・溶接機具	1	10	
3	ハンド・グラインダ	1	10	
4	ハンド電気ドリル	1	10	
5	小型油圧ジャッキ	1	10	手動 5 t
6	ガレージ・ジャッキ	1	10	手動
7	小型エア・コッププレッサ	1	10	タイヤ修理用
8	手動グリースポンプ	1	10	ハイ・プレッシャ用
9	グリースガン	1	10	
10	オイル・メジャー&漏斗	1	10	
11	プラスチック・ハンディ・カン	1	10	
12	タイヤビード・ブレーカ	1	10	エアー式
13	12Vバッテリー・チャージャ	1	10	
14	チェーン・ブロック	1	10	2 t
(2)	工具類			
1	メカニック・ツール・セット	1	10	
2	ユニバーサル・ウール・セット	1	10	
3	牽引用ワイヤ	1	10	2 t : 20 m
4	ワイヤ・カッタ	1	10	
5	タイヤ修理セット	1	10	
6	工具箱：木製大型	1	10	
	：鋼製中型	2	10	

4) 機材の数量

これらの機材の数量を、C S C 等別に示したものを、表 3-3-3-5 に示す。

表 3-3-3-5 機材の数量

最終処分場	アルアカイダ	マフラク	クフリンジャ	フムラ	ロジョン	マアソ	アカバ	北シュネ	マダバ	タフィラ	合 計
地域名	マフラク	マフラク	アジュルン	サルト	カラク	マアソ	アカバ	北ゴール	マダバ	タフィラ	合 計
											(セット)
収収運搬用機材											
コンクリートポンプ(16m³)	4			1	1				2	1	9
コンクリートポンプ(4m³)		2								1	3
ダンプトラック(10m³/5.5t)						2					2
ダンプトラック(8m³/5.0t)			2					1			3
ダンプトラック(6m³/4.5t)							1				1
ダンプトラック(4m³/3.5t)					1		1				2
コンクリートポンプ	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
最終処分用機材											
ブルドーザー(280 Hp)	1	1	1	1	1			1	1		7
ブルドーザー(220 Hp)							1			1	2
バックホウ(220 Hp)					1			1	1		3
バックホウ(180 Hp)	1										1
バックホウ(200 Hp)			1	1						1	3
ダンプトラック(0.7m³)	1	1				1					4
ダンプトラック(8m³/12t)	1		1	1	1			1	1	1	7
ダンプトラック(50Hp/1.5m³)	1	1		1	1		1	1	1		7
維持管理用機材											
維持管理用車両			1			1	1				3
維持管理用機材セット	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
合計	11	7	8	8	7	6	8	7	8	7	70

3-4 プロジェクトの実施体制

3-4-1 組織

(1) 地方行政組織の廃棄物処理事業

ジョルダン国の地方行政組織は、我が国の都道府県に当たる行政区 (Governarate) とその中にある市町村から構成されている。この他に行政区単位、あるいは行政区の中に複数で存在する形で C S C (Cooperative Service Council) が設置されており、各種の行政サービスを実施している。廃棄物 (ごみ、し尿) の収集、運搬、処理、処分等の諸事業のうち、収集・運搬の事業は、中央政府レベルでは地方自治環境省が責任を持ち、各地方自治体が実施している。しかしながら、収集運搬事業に関して、市町村レベルの地方自治体の人口、財政等の規模が小さく、収集運搬事業を単独で実施できないところに対しては、これらの事業を C S C が実施している。一方、処理処分の事業は、C S C が一括して実施している。なお、アカバ市等の大都市では市が実施している。

廃棄物処理事業に係わる行政組織図を、図 3-4-1-1 に示す。

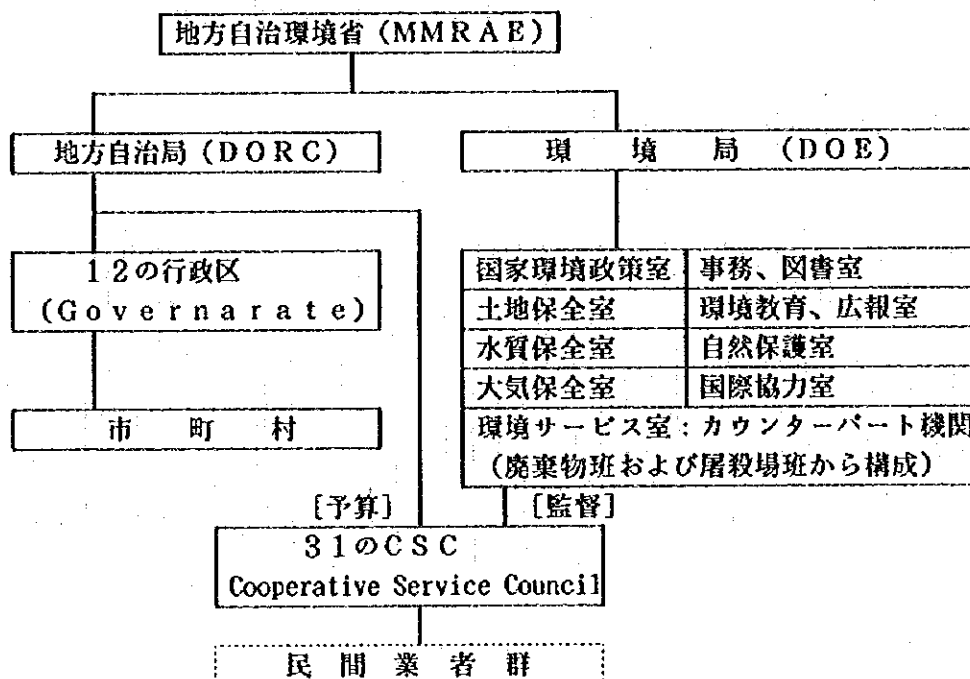


図 3-4-1-1 廃棄物処理事業に係わる行政組織図

(2) 実施機関

1995年12月現在、本プロジェクトの実施機関は、地方自治環境省の環境局である。一方、本プロジェクトの実施機関の下部機関 (以下、下部機関という) として、各地方の9の C S C およびアカバ市がある。

首都アンマン市を除く廃棄物処理事業は、地方自治環境省を中心に運営されている。収集・運搬は、同省の監督の下に市町村及び C S C により、最終処分は、市町村からのごみを C S C 等が受け入れる形で実施されている。

1) 環境局

環境局は1980年に設立され、中央政府の環境関連実務を所管し、国家環境政策の立案、環境保全政策の詳細計画等の整備を行っている。

組織は、図 3-4-1-1に示す総勢37名のスタッフが在籍する9室から構成される。この内、環境サービス室が、最終処分場の立地選定と監督、ごみ処理問題への対処を担当している。またその他、屠殺場、墓地等の立地選定と監督、市町村の環境維持等の業務を合わせて担当している。

2) 実施機関の組織改正

ジョルダン国は、1995年度に制定された環境保護法に基づき、環境局の組織を改組し、新たに環境保護公社（Public Corporation for Environmental Protection: 仮称）を設置し、法的、行政的に環境分野、特に廃棄物処理事業の実施体制の強化を図ろうとしている。

(3) 実施機関の下部機関

本プロジェクトの実施機関の下部機関は、地方主要都市を中心に住民の生活環境に密接に関係した社会・生活・環境等の各種行政サービスを実施しているCSC等である。1983年に、自身の設置にかかる条例が制定され、現在、全国31の地域に設置され、その主要都市に事務所を有する。これらのCSCの予算を含む運営は、地方自治環境省の地方自治局の監督下におかれている。一方、環境局はCSC等の監督官庁であり、CSCの実質的な運営には携わっていない。CSCの組織は、上部に決議機関として、構成市町村の代表者で構成される協議会を有し、その下部に執行機関として、部長（Director）を筆頭とする組織を有する。

CSCの業務は、自治環境省の指揮監督の下に、地方における廃棄物処理事業を含む、学校、郵便、保健医療施設、公園、墓地、道路補修等の地域住民の生活環境に密接に関係した社会・生活・環境の各種行政サービスを実施することである。

1995年現在、全国31のCSCのうち主要な21のCSCに最終処分場があり、CSCは単独あるいは共同でそれらの最終処分場を運営している。また、まだ最終処分場を持たないCSCは、その他の各種行政サービスを実施しているものの、廃棄物処理に関しては最寄りのCSCの最終処分場に持ち込みごみの処分を委託している。CSCの組織を図 3-4-1-2に示す。

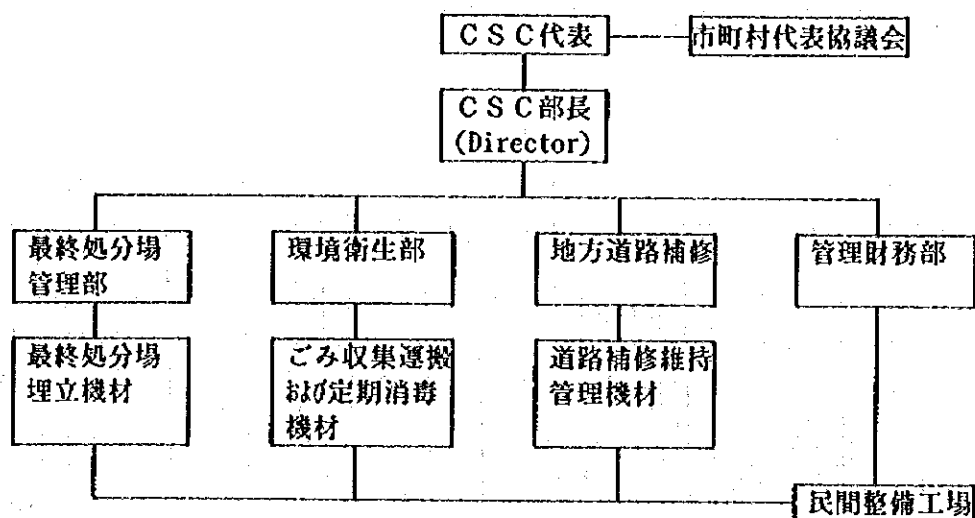


図 3-4-1-2 CSCの組織

3-4-2 予算

(1) 環境局の予算

1995年現在、環境局の人件費等の一般管理費予算は、地方自治環境省が一括管理している。環境局独自の予算は、大気汚染防止対策等の調査費として毎年一定額割当てられる。1995年度は特別調査費が与えられたが、翌年度には継続されない。1996年は、環境保護公社として一般管理費も含んだ独自の予算を計上する予定である。国家予算に占める自治環境省の割合は、不明であるが、環境局の予算額は、150,000JD（約2,000万円）を若干上回る程度と推定される。

(2) CSC等の予算

1) 概要

CSCの3つの主要財源の内訳は、構成自治体からの拠出金が4割程度、中央政府の交付金及び補助金が5割弱、合わせて9割程度が外部からのものであり、廃棄物収集処分等の料金収入は1割程度である。中央政府の補助金は、地方自治環境省所轄の国家予算から支出される。

CSCの費用は、各種行政サービスにより徴収する料金、構成自治体からの拠出金、中央政府からの交付金及び補助金等の3つの主要な財源で賄われる。各種行政サービスによる料金の内、ごみ収集処分料金は、各家庭および個人商店等の民間のごみ排出者から徴収される。ごみ収集処分料金の徴収方法は、電気料金の徴収システムを利用し、電気料金と同時にごみ排出者から徴収される。

一般家庭からのごみ収集料金は、収集頻度等収集サービスの程度により異なるが、毎日または2日に一回の場合で、一家庭当たり毎月1JD（約140円）程度が徴収される。

ごみを収集運搬する自治体および民間のごみ排出者からの埋立処分料金は、CSCが運営する最終処分場に対し、トン当たり1JD程度が徴収される。

大半のCSCは、支出を収入の範囲に押さえている。支出のおよそ半分は、職員の給与、燃料費、民間委託の設備保全修理費等であり、残りの半分は、し尿収集用バキューム車、埋立機材等のレンタル費、診療所、と殺場等の借用費、その他厚生費、保険料等である。CSC等の収支実績を表3-4-2-1に、CSC等の収支実績合計と割合を表3-4-2-2に示す。

2) 機材運営維持管理費

維持管理計画は第4章に詳述するが、10地域のCSC等では、1997年の供与機材稼働以降の機材運営維持管理費が、1995年実績の24%増加となる見込みである。この対策として、次の事柄が考えられる。

- (A) 財源の一つである構成自治体からの拠出金提供の徹底
- (B) ごみ収集処理料金等徴収の徹底
- (C) 機材運営維持管理体制を見直しによる民間委託費用の抑制
- (D) 政府補助金の割合の拡大
- (E) ごみ収集処理料金等の値上げ

表 3-4-2-1 CSC等の収支実績

[J D/年]

表 3-4-2-1 CSC等の収支実績

	収 入				支 出					差引
	合計	国庫補助	政府関係	その他	合計	給与	燃料費	経費	その他	
イルビット CSC										
1995	271,725	115,610	80,000	76,115	198,473	82,261	20,000	62,000	34,215	73,249
1994	225,730	90,593	60,531	74,606	197,397	67,583	20,029	30,101	79,684	28,993
1993	331,261	81,919	216,446	32,896	325,758	59,446	13,456	43,865	208,991	5,503
マフラク CSC										
1995	155,385	57,800	50,000	47,485	155,385	59,935	10,000	40,000	45,450	0
1994	99,096	36,800	10,706	51,590	99,096	35,096	7,500	8,500	48,000	0
1993	151,941	36,800	32,000	83,141	151,941	31,994	6,000	7,500	106,447	0
バルカ CSC										
1995	125,000	75,000	50,000	0	125,000	89,397	11,055	41,739	2,809	0
1994	37,655	16,200	18,934	2,521	46,017	23,269	8,000	14,748	0	-8,362
1993	58,166	33,617	23,097	1,752	52,468	26,902	10,000	15,507	10,059	-4,000
タフィラ CSC										
1995	137,000	60,000	29,000	48,000	134,496	43,498	14,000	39,000	38,000	2,504
1994	60,000	26,300	12,700	21,000	35,335	11,427	3,678	10,246	9,984	24,665
1993	68,045	29,800	14,400	23,845	67,748	21,908	7,052	19,644	19,142	299
マアン CSC										
1995	122,000	12,000	110,000	0	30,300	19,000	4,300	7,000	0	91,700
1994	85,000	60,000	5,000	0	16,700	12,000	2,500	2,200	0	48,300
1993	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
カラク CSC										
1995	155,977	44,698	88,990	22,289	155,761	44,846	17,000	37,000	56,915	216
1994	65,597	13,202	12,000	40,395	65,536	15,480	5,207	21,032	23,817	1
1993	82,906	21,626	8,500	52,780	82,906	19,957	6,576	9,036	47,337	0
アカバ市										
1995	1,053,000	499,943	538,057	15,000	1,053,000	320,517	11,000	20,000	701,483	0
1994	862,342	386,387	460,955	15,000	911,459	271,454	8,712	18,007	613,286	-49,117
1993	936,763	422,917	503,846	10,000	939,715	200,678	7,262	18,139	713,636	-2,952
アジュール CSC										
1995	47,427	16,000	31,427	0	53,230	25,200	4,580	11,400	12,050	-5,803
1994	40,156	10,500	29,656	0	52,340	28,990	3,900	11,050	8,400	-12,184
1993	53,597	9,500	44,097	0	62,390	28,300	2,900	16,740	14,450	-8,793
マダバ CSC										
1995	108,306	52,000	55,706	600	72,891	42,781	9,500	11,110	9,500	35,415
1994	143,644	37,310	106,334	0	67,733	38,733	9,000	11,000	9,000	75,911
1993	65,325	35,495	29,830	0	65,325	36,320	9,000	11,000	9,005	0
北ゴール CSC										
1995	37,632	8,825	23,533	5,274	60,971	17,907	1,638	6,089	35,337	-233,339
1994	23,105	10,200	10,459	2,446	15,960	11,679	1,291	1,786	1,204	7,145
1993	28,679	20,700	7,979	0	15,916	10,288	1,597	2,714	1,319	12,761

表 3-4-2-2 CSC等の収支実績合計と割合

[J D/年: (%)]

	収 入				支 出					差引
	合計	国庫補助	政府関係	その他	合計	給与	燃料費	経費	その他	
1995	2,213,462	941,976	1,056,713	214,773	2,039,510	725,340	103,073	275,338	935,759	173,942
	(100)	(42.6)	(47.7)	(9.7)	(100)	(35.8)	(5.1)	(13.5)	(45.9)	
1994	1,622,265	687,492	727,275	207,498	1,507,573	515,711	69,817	128,670	793,375	114,692
	(100)	(42.4)	(44.8)	(12.8)	(100)	(34.2)	(4.6)	(8.5)	(52.6)	
1993	1,776,983	892,374	880,195	204,414	1,774,167	435,793	63,843	144,145	1,130,386	2,816
	(100)	(39.0)	(49.5)	(11.5)	(100)	(24.6)	(3.6)	(8.1)	(63.7)	

3-4-3 要員・技術レベル

(1) C S C等の運営維持管理組織

C S C等の既存機材は、図 3-4-2に示すようにごみの最終処分場の埋立、収集運搬、および地方道路補修、維持、管理ならびに事故、災害等の緊急出動を目的として配置されている。しかし所有する台数が少ないこと、また積極的な意味での機材の有効利用が行われていないことから、既存機材の管理上大きな問題は無いように見受けられる。なお業務の目的上、機材が各部所で共通に使用され、例えば埋立機材が故障した場合に道路整備用機材を投入するあるいは協議会の要請のある場合に緊急出動に対応する、等流動的な運営も行われている。

(2) 機材関連要員

C S C等の既存機材の数量と機材関連要員を、表 3-4-3-1に示す。

表 3-4-3-1 既存機材数量と機材関連要員数

	イバト	マラカ	カクゾ	北ソト	サト	マバ	カク	カクイ	マソ	マバ	合計
機材数量	15	7	8	7	9	11	19	11	10	8	105
運転員数	10	7	3	6	6	11	11	9	6	8	77
機械技師数	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2
整備員数	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5	6

1) 管理者

10か所の最終処分場における現場管理者の施工技術と管理の能力は、マアン最終処分場が飛び抜けて高く、次にアル・アカイダである。他の8か所は、施工経験が不足している。しかし多くの最終処分場の管理責任者は、衛生埋立を切望しており、それにも拘わらず実行できていないのは、機材の不足とこれに伴う施工経験の不足である。本計画で設計する覆土施工の標準化に伴い、管理者または現場責任者を対象に、施工および運営管理技術を、習得せしめる必要がある。

2) 運転員

C S C等の運転員は、全員が免許を所持し、経験年数もあり、その潜在能力は高く、新機材の運転に支障は全くないと判断できる。同国の車両類の運転免許制度は、道路交通法に関連する一般車両の他、建設機材等の特殊車両に関するものがある。その内容を表 3-4-3-2に示す。

表 3-4-3-2 ジョルダン国の車輛・建設機材免許の内容

カク	車両等	4	小型車、ミニ・バス、タクシー等
1	ホイール・ローダ、トラック、単車		の営業者
2	なし	5	26人乗りバス、5-8トン車両
3	自家用車	6	総ての車両、建設用機械

3) 整備員

表 3-4-3-1に示す6地域のC S C等には機械整備員が配置されていない。これらのC S C等は整備作業を民間へ委託している。しかし、これらのC S C等には第1 - 2段階整備に要する整備員を配置すべきである。本計画による機材配備に伴い基本的な機材知識を有する整備員の確保が不可欠である。

4) 事務員

財務・会計、総務、事務等の日常の管理業務を行う要員数は、各C S Cの規模で異なる。また、管理面の書類様式の標準化を進めているが、O A機器などを利用するまでは至っていない。

第4章 事業計画

第4章 事業計画

4-1 施工計画

4-1-1 施工方針

無償資金協力としての本プロジェクトは、事業実施段階において、交換公文（E／N）締結を起点とし引渡しまで次の手順を方針として施工する。

（1）施工の手順

1）E／N締結

2）コンサルタント契約および実施設計

（A）コンサルタント業務内容および範囲の確認

（B）コンサルタント契約の締結および認証

（C）銀行取極（B／A）、支払授權書（A／P）に関する手続き

被援助国政府は、日本の外国為替公認銀行と援助資金の授受のために銀行取極を締結する。

（D）詳細計画仕様、入札条件の設定および確認

3）入札関連業務

（A）入札実行計画の策定

（B）入札書類の作成と被援助国の承認

（C）入札準備

（D）入札実施・開札

（E）入札評価報告書作成

（F）契約交渉、業者決定、JICAによる認証前審査

（G）機材調達契約の締結

被援助国は日本で入札し、日本企業と機材調達に関する契約を締結する。

（H）日本政府による業者契約の認証

（I）支払授權書発給

被援助国はA／Pを発給し、日本企業はA／Pの通知を受ける。

4）監理業務

（A）製作および納入工程監理

（B）完成検査および性能試験

（C）梱包および監理

（D）数量確認および船積

（E）支払請求と支払

日本企業は機材船積後、B／A締結銀行に対して支払の請求を行い支払を受ける。

5) 現地受入れおよび引渡し検収

- (A) 通関業務
- (B) 内陸輸送
- (C) 組立、試運転、調整、操作指導
- (D) 引渡し検査、検収

6) 業務完了

(2) 施工方針

前述の手順中で留意すべき点は、入札関連業務の(1)項、「被援助国による支払授權書(A/P)の発給」である。A/P発給の時期が機材調達に大きく影響を与える。業者は、A/Pの受領後、機材の生産手配をするのが一般的であり、業者のA/P受領が遅延すれば、機材の生産手配、調達、納期が遅延することになる。A/Pの早期発給について、被援助国側に十二分に説明し、理解を求め、単年度内でプロジェクトを遂行する。

ジョルダン国側は、地方自治環境省の監理のもとで、機材の通関、内陸輸送を行うが、それらの手順の早期実施を図る。また、機材の現地到着時は、日本側のコンサルタントを現地に派遣して確実を期する。

これらの留意のもとで、工程を順守し、確実に引渡しを行う。

4-1-2 施工上の留意事項

本プロジェクトは機材案件であり、建設施設案件ではないので、施工上の留意事項は特に無い。

4-1-3 施工区分

本プロジェクトの施工区分を、表4-1-3-1に示す。

表 4-1-3-1 施工区分

施工区分		内容
1	我国の負担分	1. 機材の製造、調達、アカバ港迄の海上輸送、アカバ港での組立試運転。 2. ブルドーザ等重機を調達する一部の地域のうち、組立後の輸送が困難な地域の機材現地組立を必要とする一部の機材のアカバ港から現地までの内陸輸送および現地での組立、試運転。
2	ジョルダン国の負担分	1. 通関手続き 2. 自走車両のアカバ港から各最終処分場または現地ワークショップまでの内陸輸送。 3. 最終処分場のフェンス、場内道路、環境対策施設等及び調達機材維持管理用のワークショップの建設。

4-1-4 施工監理計画

(1) 施工監理計画上の条件

機材は業者契約の後、製作、検査、梱包、船積、海上輸送、陸揚げ、通関、組立、試運転および一部機材の内陸輸送後の組立、試運転ならびに引渡し検査の各工程を経て、ジョルダン国側に引渡される。総ての機材を期日までに引渡すために、各機材の工程、スケジュール管理が重要である。同国での施工の監理上、下記の条件を考慮する。

- 1) 手続、承認等に要する日数（免税手続、通関手続等）が長引くことがあること。
- 2) 港湾施設、道路等サイトの条件に伴う制約および生活習慣ならびに宗教の違いに伴う制約等。

(2) 施工監理の留意点

施工監理上の留意点は、次の通りである。

1) 国内作業

(A) 進捗状況の確認

各機材の製作から引渡しに至る詳細スケジュールを設定し、業者から月ごとの進捗状況報告を受けて問題の発生を未然に防ぐ。すべての業務が契約どおりに行われているかを定期的に確認し、ジョルダン国側等へ報告する。

(B) 通関手続

ジョルダン国側の負担区分である現地港湾での陸揚げ、通関手続は、免税措置に関連した通関手続が長期化しないよう同国側に助言し、業者に船積関係書類の早期発送を促す。

(C) 検査

日本国内製作の機材の場合、完成時に工場において機材が仕様書通り、製作図通りに製作されているかを確認、検査し、工場にて確認できる性能を検査し、試運転する。また梱包仕様も検査する。

2) 現地作業

(A) 通関業務の助言及び監理

現地港湾での陸揚げ後通関が円滑に行われるように、船積後、直ちに船積関係書類を業者からジョルダン国側に送付せしめ、本船到着前に通関手続きの準備を行う。また通関の進捗状況を把握し、迅速に通関が行われるようジョルダン国側関係者に事前に要請する。特に免税手続きが長期化することも予想されるので注意する。

(B) 引渡し検査監理

機材本体、付属品、予備品、治工具等の引渡し検査を行い、破損の有無、数量の確認を行い、ジョルダン国側が公式に検収するための監理を行う。

自走できる車両機材および内陸輸送後組立の機材でも道路事情等に問題がない機材は、通関後、アカバ港近傍で直ちに引渡し検査を行う。

(C) 内陸輸送作業監理

自走できる車両機材および内陸輸送後組立の機材のいずれの内陸輸送も、最も安全な輸送手段を用いるように助言する。機材数が多いことから、機材種類ごとに輸送ロットが分散あるいは集中すると予想されるので、アカバ港近傍で引渡し検査および引渡しを速やかに実施できるように、事前準備、現場調整を関係者に配慮せしめる。

調査の結果、アカバ港から10地域のC S C等が所在する都市または最終処分場までは、自走できる車両機材の場合、約8時間で十分と現地業者の説明を受けている。低床式トレーラ等で運ばれる重量機材は、南部地域の道路事情が許せば、アカバ港に最寄りの工場敷地等で組立、試運転し、引渡し検査後速やかに現地側へ引き渡す。アンマン首都圏以北に所在するC S C向けの機材は、アンマン市内の各代理店の組立工場までに2-3日を、組立完了後各C S Cまでに1-2日を要するため、代理店を含めた作業監理を行う。

(D) 検収

試運転、性能の確認後、ジョルダン国側に検収を勧告し、ジョルダン国側承認後、検収完了証明を受領する。

(E) 試運転、操作指導の監理

機材の搬入、組立後、機材の試運転、性能確認を行い、運転および整備要領の指導を製造会社の技術者に実施させる。

4-1-5 資機材調達計画

(1) 調達方針

機材調達は、第3国製品も含めた入札方式として日本製品のみならず第3国も含めた製品の中から選択する。

機材調達は、価格が安いという理由だけではなく、将来の維持管理すなわちジョルダン国での部品調達の難易、修理の難易、アフタ・サービス体制等を十分勘案して決定する。値段が安くても品質、納期等が問題視される業者からの調達は慎重を期する。第3国調達は、日本での調達に比べ業務の管理が行届かないという事態を避けるため、日本企業を通じて万全の策を講ずる。機材選定にあたり留意すべき基本事項は、下記のようなものである。

- 1) 品質、納期等が確実な製造会社の製品であること。
- 2) 現地に代理店が存在し、かつアフタ・サービス体制が整った製造会社であること。
- 3) 部品調達体制が整い、機材の活用について不安がないこと。

(2) 資機材調達計画

資機材の調達、入札は日本で行い、調達先は第3国製品も品質、納期その他諸条件が満足されるならば排除されるものではない。ヨーロッパ諸国やジョルダン周辺国製品のうち、修理、アフタ・サービス、部品調達等で品質、納期が満足されるものであれば、十分確認をして検討の対象とする。

主要機材製造会社のジョルダン国内における代理店の状況を表 4-1-5-1に示す。

表 4-1-5-1 主要機材製造会社のジョルダン国内における代理店・整備工場

代理店名	連絡先	担当者	整備・修理取扱い機材
JORDAN TRACTOR	661141	Husam Abu Hanna	CAT製品、部品オンライン化
MERCEDES BENZ	6-732410	Ibrahim M. Musallam	車輻、部品オンライン化
VOLVO	655635	Shawki Abu Haidar	ローダー、車輻、部品4万点
THE COMM. & IND. CO.	651397/8/9	Shehadeh S. Twa	UD, Ford, SUZUKI, POCLAIN
UNIVERSAL EQUIPMT.	6-824232	Omar A. Shaban	FIAT製品、部品オンライン化
THE NEAR EAST EQUI	6-812816/7	Fahmi Gheith	KOMATSU製品、部品オンライン化
TOYOTA	638103/4	George E. Haddad	TOYOTA車輻
三菱重工業	654071	Isaac M. Kamal	MITSUBISHI車輻

4-1-6 実施工程

業者契約後、業務完了まで約8か月間が必要であり、機材の船積み後、ジョルダン国搬入前あるいは検収までの1-2か月の間に、調達機材を有効活用するための要員教育訓練セミナーを実施する。業務実施工程を、表 4-1-6-1に示す。

4-1-7 相手国側負担事項

(1) 施設の整備

本プロジェクトで調達された機材が、プロジェクト遂行のために効果的に活用され、適切に維持管理されるように、付帯施設として下記の施設を整備すること。

- 1) 場内道路
- 2) 外周フェンス
- 3) ガス抜き設備
- 4) 浸出水集排水管
- 5) 浸出水循環ポンプアップ設備
- 6) 車両、重機の整備工場および駐車場等

(2) その他

- 1) プロジェクト実施に係る業者契約の早期締結
- 2) 関税等の免除

プロジェクトの実施に際して、ジョルダン国に持ち込まれる機材、部品に課せられる輸入税、関税およびその他の諸税を免除する。

3) 機材の陸揚港における迅速な陸揚げ、通関手続きおよび内陸輸送に対する必要な措置

4) 日本の外国為替銀行に対する手数料の支払い

(A) 支払授權書通知に関する手数料

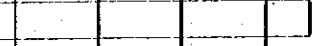
(B) 支払手数料

5) 便宜の供与等

プロジェクトの実施に際して、その業務に従事する日本国籍者に対する、ジョルダン国に入国、滞在のための便宜の供与およびこれら日本国籍者に対するジョルダン国内での諸產品、サービスに課せられる関税、国内税、その他の諸税を免除する。

6) 無償資金協力でカバーされる以外で、プロジェクト実施上必要とされる諸掛りの免除

表4-1-6-1 業務実施工程表

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
実 施 設 計		(現地打合)	 (国内準備作業)	 (入札図書確認)	 (入札公示・現説)	 (入札評価、業者協議)				(計 4.2ヶ月)		
施 工 ・ 管 理										設計製作・工程管理  (検査)	 (輸送)	
									 セミナー (計 7.5ヶ月)		 搬入・検収	
コ ン 地 サ ル 派 タ 遣 ン ト	 (現地打合)		 (入札図書確認)								(セミナー) 	(搬入・検収) 
機 材 メ ー カ ー 技 術 者										運転指導 メンテナンス指導		

4-2 概算事業費

4-2-1 概算事業費

本計画を日本の無償資金協力により実施する場合に必要な事業費総額は、約12億円である。日本とジョルダン国との負担区分に基づく双方の経費内訳は、下記のとおりである。

(1) 日本側負担経費

日本側負担経費を、表 4-2-1-1に示す。

表 4-2-1-1 日本側負担経費

区分	金額 (百万円)
1) 機材費	1, 115.72
機材費	1, 009.92
輸送梱包費	105.80
2) 設計監理費	39.88
実施設計費	22.13
施工監理費	17.75
3) 合計	1, 155.60

(2) ジョルダン国側負担経費

ジョルダン国側負担経費を、表4-2-1-2 に示す。

表 4-2-1-2 ジョルダン国側負担経費

区分	金額 (百万円)	備考
1) 建設費	43.30	ワークショップ7か所の建設および各 最終処分場のフェンス、場内道路、 環境対策施設等の整備費用。
2) 資機材費	3.60	機材の受入れ、内陸輸送。
3) 合計	46.90	

(3) 積算条件

積算条件を、表 4-2-1-3に示す。

表 4-2-1-3 積算条件

区分	積算条件
1) 積算時期	平成8年(1996)2月
2) 為替交換レート	1US\$ = 101.00円 1JD (現地通貨) = 144.3円
3) 施工期間	詳細設計、機材調達の期間を工程表に示す。
4) その他	本計画は、日本国政府の無償資金協力の制度に従い実施する。

4-2-2 運営維持・管理計画

(1) 運営維持管理の現状

1) C S C等の運営維持管理組織

図 3-4-1-2に示すようにC S Cは組織上、最終処分場、ごみ収集運搬等、地方道路補修維持管理の3つの機材グループから構成されている。この組織は現在、機材の台数が少ないことから、運営維持管理上大きな問題は無い。一方、C S Cの業務内容上各機材は、各部署で共通に使用され、最終処分場の機材が故障した場合に道路整備の機材が代用されるなどの運用が行われている。またC S Cの協議会の要請があれば、緊急出動などに対応出来る。

2) C S C等の機材の運営維持管理の現状

2-4-3 項の「既存の施設および機材の現状」で述べたように、各所で機材整備更新の未計画性、不適正機材の選定および予防保全の不徹底などが見られる。その内容を、表 2-2-2-1に示す。

表 4-2-2-1 機材管理の現状

区分	項目	該当するC S C
a.	機材整備・更新の未計画	アカバ、クフリンジャ
b.	不適正機材の選定	マフラック [ロード不良品 (中国製)]、サルトマアン、アカバ
c.	予防保全の不徹底	全C S C等

3) 整備工場等の現状

整備工場等の現状を、表4-2-2-2 に示す。マダバC S C、サルトC S Cおよびアカバ市の3地域には整備工場があるが、その他の7か所のC S Cにはない。後者は今後、中央政府からの支援で整備工場の建設を行う。

表 4-2-2-2 整備工場等の現状

	イルビット	マフラック	クフリンジャ	北シネ	サルト	マダバ	カラク	タリラ	マソ	アカバ
現有機材台数	15	7	8	7	9	11	19	11	10	8
整備員数	1	1	0	0	0	0	0	0	1	5
整備場の有無	無	無	無	無	有	有	無	無	無	有
最終処分場の管理棟	有	無	無	有 (修理棟)	有	有	有	有	有	無

(2) 運営維持管理計画

3-4-1 項で述べたように、本プロジェクトの実施機関は環境局、下部機関はC S C等である。しかし本プロジェクトの機材の引渡し時には、組織の改正が行われ、地方自治環境省環境局は、環境保護公社となる。したがって運営維持管理の体制を確立するのは、この機会を利用すべきであると考え、この背景のもとに計画を策定する。

1) 集中管理

(A) 集中管理と組織

機材の運営維持管理は、集中的に行うことができれば効率的である。すなわち全機材の配置、予防保全、更新等を集中的に行うことができれば、人材、機材ともに重複を避けることができ、また不意の故障、停止等に対する運用が容易に行える。

ジョルダン国の廃棄物の収集、運搬、最終処分に対応する組織は、本プロジェクトに関係するものだけでも、図 3-4-1-1 に示したように、環境局、地方自治局、C S C 等および市町村と幅広いものであり、この中でもとりわけ C S C は、独立性が高い。これ以外にも本プロジェクトに直接関係しないが、大アンマン市が存在する。

現在、これが機材の集中管理を困難にしている大きな原因の一つとなっている。

本プロジェクトではさらに、実施機関が環境局またはその改正後の新組織、下部機関が C S C 等、と異なる組織に渉る。

新組織では、機材の運営維持管理のみならず環境監視等の業務が、集中的に管理されることが望ましい。本調査実施中から関係者は、廃棄物処理行政の一元化、機材の集中管理について検討をおこなっているが、まだまだ実現するのは難しいように考えられる。

そこで本プロジェクトでは、将来、機材の集中管理が実現した場合に、本プロジェクトの機材が、全体を支える要素となるように計画する。

(B) C S C 等

C S C 等は将来も含めて、全体を支える要素となる機関である。そして最終処分場の管理等、前述の業務を行いその機材を持つ。これらの機材は、最終処分場の機材と共通するものが多いことから、C S C 内部での機材の集中管理は可能であり、北シュネ、アカバ市等では既に、機材の運用管理、緊急時出動の管理および整備、修理ならびに燃料、油脂等の管理を、集中的に始めている。

2) 機材運営維持管理計画

(A) 機材の段階整備方式

本プロジェクトのように対象機材の配置先が10か所の C S C 等に分散し、かつ1か所当たりの対象車輛が10台程度、対象重機が数台程度の場合、この規模と現状に見合った機材維持管理計画を策定しなければならない。

すなわち各 C S C 等の機材維持管理の範囲は自ずと限定される。機材の故障、修理および予防保全のいずれの整備作業においても、対応範囲を予め考慮しておくことは、機材の適正配置上有効である。故障についていえば、パンクなどの軽微なものから車体の変形などの深刻なものまでである。これに対する修理の全範囲を、最終処分場のような遠隔地にある出先の整備工場で行おうとすると無理が生じる。

本プロジェクトでは、この修理および予防保全のための整備作業を、表 4-2-2-3 に示す5段階に分類し、これに対応する形で計画する。

表 4-2-2-3 5段階整備分類

段階	整備内容	担当範囲	担当者
第1段階	機材清掃、冷却水・潤滑油・燃料・油圧作動油、7代空気圧の補給、電装部品点検等。	作業前・中・後の点検整備	運転員
第2段階	冷却水・潤滑油・燃料・油圧作動油・タイヤの交換、パンク修理。 フィルタ、電装部品等の消耗小部品の清掃、交換。 不具合か所の補強、小分解、調整、組立。	日常・定期点検	運転員 CSC整備員 代理店整備員
第3段階	冷却水・潤滑油・燃料・油圧作動等の装置、電装等の不具合か所の調整 消耗中部品の清掃、交換。 アセンブリ部品の交換、部品再生、補強。 不具合か所の補強、中分解、調整、組立。	定期点検	整備員 代理店整備員
第4段階	消耗大部品の補強、交換、大分解清掃、調整 組立、部分オーバーホール。 リハビリテーション。	定期点検 定期整備 定期更新	民間工場 代理店工場
第5段階	全体オーバーホール。 リハビリテーション。	定期整備 定期更新	民間工場 代理店工場

第1、第2段階の整備は、日常点検、潤滑油の点検・交換、作業装置へのグリース・アップや溶接補強、小部品の交換、機械システムの調整、代理店立合いの定期点検・整備等であり、この段階の整備までは、最終処分場の整備工場で行う。第3段階以降は、民間整備工場、該当機材代理店の整備工場等で行うことを基本とする。

第2段階の整備の目的は、「機材稼働率を85%に維持する」、「不意の故障、修理、整備を防ぐための予防保全を目指す」であり、最終処分場の機械化施工を支援する重要な要素である。

(B) 消耗部品の種類の選定と在庫管理

消耗部品は、5段階整備の計画に基づきその種類を選定し、年間作業時間等を設定してその数量を決定し、消耗部品の交換は、予防保全、定期点検整備計画に基づいて行う。消耗部品の管理は、整備工場内に保管し、計画的に在庫管理を行う。

在庫管理は、部品毎に在庫管理票を備え、使用数、在庫数を管理する。これらの管理を通して部品購入計画を策定する。

A) 消耗部品の種類の選定：

第1～2段階整備に必要な部品および定期整備に必要な部品を選定する。

B) 消耗部品の数量と在庫管理：

基本的には整備計画を策定して消耗部品数量を求めるが、機材確定までの間は便宜的に、本体価格に対する金額比率でこれを定める。本体価格に対する運転時間当りの消耗部品費用の比率を、表 4-2-2-4に示す。CSC等の年間運転時間数は少く、平均 1,500 時間程度であり、このことから消耗部品費用は、車輛で7%、重機械で5%程度となる。

表 4-2-2-4 運転時間当りの消耗部品費用の比率

最終処分場用機材		1,000 h	2,000 h	ごみ収集・運搬機材		1,000 h	2,000 h
ブルドーザ	280HP	0.0302	0.0700	ダンプトラック	6 トン	0.3510	0.0776
ブルドーザ	220HP	0.0343	0.0749		8 トン	0.0378	0.1394
ホイールローダ	220HP	0.0394	0.0872		10 トン	0.0331	0.1207
ドーザ・ショベル		0.0347	0.0763		20 トン	0.0326	0.1165
給油装置	0.7m ³	0.0265	0.0570				

3) 整備工場の規模と機材

(A) 整備工場の規模

計画対象地区10か所のC S C等のうち、7か所のC S C等は整備場が無く、これらのC S Cは、整備工場の建設を計画している。

調査団は、段階整備の概念に基づいて整備工場の規模の計画を行い、概略を定めた。整備工場の規模は、約 100m²の面積を有するものを提案した。(巻末「資料」参照)

(B) 整備工場の機材

10ヶ所のC S C等のうち、アカバを除いて満足な整備機材はなく、予防保全等の整備は行われず、定期整備、修理などを民間企業に委託している。しかし毎日行うべき点検、整備は、運転員の責任の範囲で行うべきであり、それに必要な工具等の機材は必需品である。特に機材の足回り、作動装置等は、日常点検と給油が不可欠である。

運転員、整備員が行う点検、整備は、機材に対する愛着感と保守の責任感を生み、これらのことを通じて、機材の耐用年数13年が実現できる。そのためにも、各C S C等に対する維持管理用の整備機材が必要である。

(C) 主要機材の代理店整備工場

主要機材のジョルダン国内での代理店と整備工場を、表 4-1-5-1に示したが、下記の代理店は重整備を行い得る施設、整備を備えている。中には消耗部品の在庫数が3万点を越える大規模のものもあり、ほとんどの整備工場が整理整頓され、整然とした整備体制をもっている。

また重機械の代理店は、巡回修理車によって首都圏の半径 200km以内のアフタ・サービスを実施している。特に建設機械のCAT, FIAT, KOMATSU, VOLVO等の代理店は、初期教育、訓練等の施設を整備し、ビデオ、技術図書類などの補助教材を完備し、世界の他の地域、例えば中・南米地域より格段良好なサービス体制を布いている。このことから本プロジェクトの機材用のアフタ・サービスに関して何ら問題がないと判断できる。

4) 機材情報の集積と事務の合理化

現在、C S C等の機材情報は、燃料、油脂および要員関係の情報が管理されているが、これらの統計的整理、分析は、行われていない。また統一的な会計原則も導入されていない。

都市のサービス部門の管理の一端を担うC S Cとして、合理的な経営を行うためには、機材情報の集積と事務の合理化、さらに統一的な会計原則の導入が必要である。以下に機材情報の集積と事務の合理化の計画を示す。

(A) 日報、週報、月報、年報の整備

情報集積の基本的な項目として、日報、週報、月報、年報等を整備し、予算、機材更新等をこれらの基本情報によって計画することが不可欠である。日報には、次の項目を含み、書類の様式を標準化し、教育指導等を通して徹底する。

A) 収集運搬機材、最終処分場埋立機材の運転日報

B) 最終処分場ごみ搬入車両の搬入日報

(B) 機材マニュアル、機材カタログ、部品カタログ類の整備

機材管理者として最低限必要な知識、情報源として機材マニュアル、機材カタログ、部品カタログ類の整備、保管を行う。

(C) 民間整備工場の外注管理

CSC等は、表 4-2-2-3に示す第3段階整備以上の重整備を、代理店整備工場または民間整備工場に外注する。この場合、代理店が行う定期点検、整備について、綿密かつ十分な協議を行う必要がある。そのため代理店または民間の整備工場との連携および外注管理が不可欠である。

5) 機材要員の教育指導

(A) 管理者

本調査は、各最終処分場の埋立計画を策定したが、重要なことはこれを実行することである。ごみの衛生的処理、処分、すなわち衛生埋立の成否は、最終処分場の現場責任者または環境局の監督者等の管理者の経験、知識、見識および行動力に影響され、管理者の指導の下に埋立計画を徹底する以外にない。同国は最終処分場用地に比較的恵まれているとはいえ、ごみの拡散等の公害発生は、衛生埋立により人為的に防止しなければならない。そのため中間の管理者層に対し、埋立計画に基づく施工法の教育、訓練を10のCSC等で実施し、環境を配慮した合理的な管理技術を移転し、確立する。表 4-2-2-5にその内容を示す。

表 4-2-2-5 最終処分場の管理技術の教育指導

罫	教育指導内容	備考
a.	埋立施工法	計画では、トレンチ工法はマアン、オープン・カット工法はカラク、マダバが最適である。
b.	ごみ搬入量管理	
c.	環境汚染拡散への配慮教育	
d.	ごみ処理コストと経営管理	
e.	機材の運営管理	

(B) 運転員

計画機材の導入に伴い、機材の基礎知識、点検整備、運転等の基礎教育、訓練指導を行い、運転員の整備の責任範囲や運転上の注意事項を明確にし、徹底する。さらにマニュアルを整備し、管理者自身や代理店指導者による定期的な教育を行い、運転員の整備の責任範囲や運転上の注意事項を、システムとして定着させる。表 4-2-2-6に運転員を対象とする教育、訓練の内容を示す。

表 4-2-2-6 運転員の教育指導

番号	教育指導内容	番号	教育指導内容
a.	機材基礎知識の指導	b.	点検整備の指導
c.	初期の運転指導	d.	運転日報記入要領の指導
e.	衛生埋立施工法の指導	f.	安全教育の指導

(C) 整備員

計画機材の導入と整備工場建設に伴い、まず機材基礎知識、点検整備の指導を行い、次いで予防保全、定期整備計画の策定法、部品マニュアルの解説等の基礎教育を行い、整備の責任範囲を明確にし、徹底させる。またマニュアルを整備し、管理者や代理店指導者による定期的な教育を行い、整備員の責任範囲を、システムとして定着させる。表 4-2-2-7 に整備員を対象とする教育、訓練の内容を示す。

表 4-2-2-7 整備員の教育指導

番号	教育指導内容	番号	教育指導内容
a.	機材基礎知識の指導	b.	初期点検整備の指導
c.	整備日報の記入の指導	d.	予防保全、定期整備等の計画策定の指導
e.	安全教育		

(D) 事務員

計画機材の導入に伴い、基本情報の整理、分析、報告書作成等の書類様式の標準化とマニュアルの作成が不可欠である。さらに日報－集計－処理－運転経費の算出、予算の作成等の管理のための情報、知識についての教育指導を行う。

(E) 教育指導用教材

本プロジェクトの教育指導に使用される教材は、各 C S C の機材関係者にアラビア語で配布する。

(F) 安全管理体制の確立

現場での機材等による事故を未然に防ぐには、教育指導によって安全意識を高め、整備された機材を提供するとともに、現場地形に見合った無理のない作業計画を策定する必要がある。本プロジェクトの埋立計画は、これを十分に考慮して設計されているが、最終処分場へのアクセス道路等は、各 C S C 自身が十分な安全対策を講じなければならない。

サルトおよびクフリンジャの最終処分場の近傍およびその内部は、道路が急峻かつ急カーブが多く、安全上最も要注意の最終処分場である。アクセス道路の標識、ガード・レールの設置、ガード壁の建設等、早急な事故防止対策が必要である。

また山間部で冬季の冰雪地区である北部（5 C S C）、中部地区（2 C S C）でも、十分な安全対策が必要である。