

ANNEX 3

処分場衛生埋立てマニュアル

3	処分場衛生埋立てマニュアル	3-1
3.1	計画と設計	3-2
3.2	連絡道路	3-2
3.3	埋立て方法	3-3
3.3.1	埋立て順序	3-4
3.3.2	敷き均しと転圧	3-5
3.3.3	埋立て用機材	3-5
3.3.4	作業(埋立て)区画	3-6
3.3.5	覆土材	3-7
3.3.6	覆土の種類	3-7
3.3.7	ガス抜き管	3-8
3.3.8	埋立て手順	3-8
3.4	環境管理	3-18
3.4.1	臭気	3-18
3.4.2	粉塵	3-18
3.4.3	火災と煙	3-18
3.4.4	騒音	3-18
3.4.5	視覚的影響	3-18
3.4.6	ガス	3-19

3 処分場衛生埋立てマニュアル

独立行政法人 国際協力機構 (JICA)

ウランバートル市
モンゴル国

処分場衛生埋立てマニュアル

2010年7月

国際航業(株)

3.1 計画と設計

すべての処分場は、埋立地の日常の運用を妨害しないような適切な計画と設計を必要とする。計画では廃棄物を処分場内のどこへどのように埋め立てるかを明示する必要がある。そのためには以下について考慮する必要がある。

- 既存廃棄物の種類や数量
- 処分場の管理および監督
- 処分場の一般レイアウトやアクセス
- 修景地と最終埋立て形状
- 堰堤と分離帯の配置
- 浸出水収集とガス抜き設備の配置
- 排水設備の配置
- 改善業務の順序
- 工法
- 覆土材料の調達先と数量
- 利用（運営）時間
- 特殊な廃棄物の管理

計画が決定後、次に以下の項目の積算およびその予算を確保する。

- 数量計算（各種工事の数量）
- 供給先（労働力、材料及び建設機材）
- 工事工程（例：次の堰堤の盛土開始時期など）
- 工事費

改善工事の規模によるが、計画/設計を経験のあるコンサルタント又は建設会社に依頼するのが好ましい。

一度にすべてを改善する必要はない。持続的で適切な運営のため、漸進的なまたは段階的な改善が望ましい。



現地における計画と設計

3.2 連絡道路

処分場に繋がる連絡道路は処分場運営にかかわる重要な要素である。連絡道路は全ての搬入車両を受け入れるにふさわしい状態であることが必要である。それは、連絡道路が搬出場所まで豪雨、火災などの場合でも走行可能であるという意味である。夜間の連絡道路上へのごみの不法投棄は翌日のごみ搬入のためのも避けるべきである。

連絡道路は3種類に分割される。一つ目は公共道路から処分場入口門まで、二つ目は処分場入口門から埋立地まで、三つ目は埋立て地から埋め立て場所までである。

上記最初の二つの連絡道路は、常設道路と考えるべきであり、それらは適切に均され

かつ転圧されている、もしくは予算が確保できる場合には舗装されていることが望ましい。道路及び併設される水路は適切な縦断勾配をとる。さらに連絡道路は車両が相互に安全に通行できる幅員が必要である。

三つ目の連絡道路は仮設道路と位置付けられる。処分場領域内の仮設道路は、時には埋め立てられた廃棄物の上に設置する確立する必要があり、埋め立て場所の変更により仮設道路を移設する必要がある。

以下に三種類の道路写真を示す。



仮設連絡道路はブルドーザーやバックホウなどの大型建設機械によって作られる。もし地盤が非常に柔らかい場合、大量の土砂で埋めるなどの方法で頑強な地盤を作り収集車両や大型建設機械が容易に通行できるようにすることが必要である。

連絡道路はしばしば計画不足であることが多いが、適切な処分場の維持管理のみならず施設の運営を行う上で非常に重要である。

改善作業は毎日の埋立て作業、堰堤の追加や仮設道路の整備を妨げるべきではないが、時にはこれらの作業と並行して行わなくてはならない場合がある。

仮設連絡道路の建設材料は土砂、煉瓦、コンクリートの破片や鋼板など他の場所へ転用できる材料で処分場内にあるものでよい。



3.3 埋立て方法

処分場内で埋め立てを管理する人員を雇用する必要がある。管理者は埋立て地以外にごみを排出しないように指定された場所に排出するように監視する。排出場所はできる限り小さな範囲に限定し、また、明確にする必要がある。排出場所は盛土やエクスカベーターで掘削した溝などで明示する。

セル方式

セルは、1つの埋立て期間中に埋め立てを行う覆土材量を含む埋立て空間または領域の単位である。理想的には1セルの埋立て期間は1日だが、現実には埋立地の機材利用効率と覆土材の入

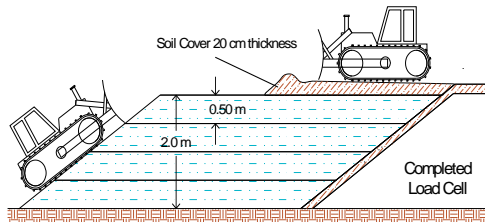
投下方式

この方法は収集車によって収集されたごみを単純に処分場内に投棄する方法である。投下されたごみは転圧されていないため、埋立て地は非常に脆弱であり、また、悪臭などの環境に有害な

手状況に応じて、数日、週、あるいは月ごととなる。セル内のごみは、土砂によって覆われ、この方法は最も汎用的な方法である。埋め立て期間(通常一日)の間に搬入されるごみ量を想定して、各セルのサイズを決定する。これらのセルは土で覆われた独立した埋立て地となり、時には、ファイアウォールとして機能する。



状況を引き起こすことがある。これらの問題よりこの方法は処分場の埋め立てには提唱できない。



3.3.1 埋立て順序

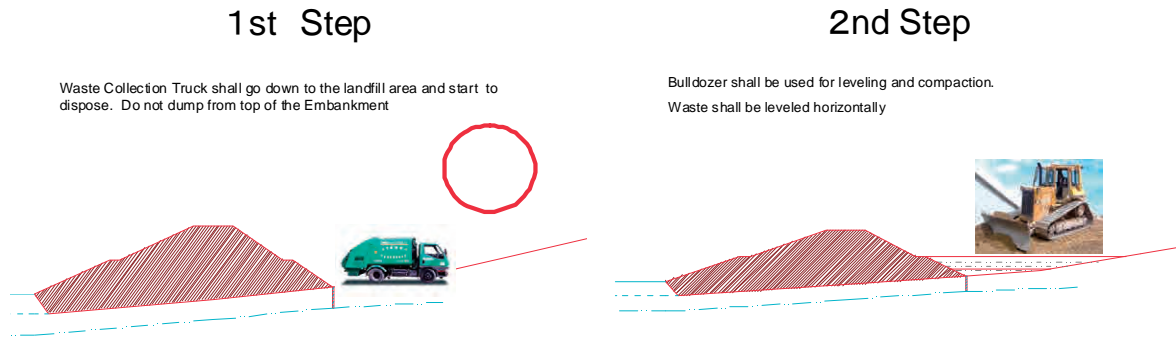
ごみ埋め立てには上方から下方への埋立て、下方から上方への埋立て二つの方法がある。上方から下方への埋立ての場合、すでに埋め立てられた場所より投棄場所への進入は容易である。しかしながら埋立てたごみの斜面が急傾斜である場合、特に豪雨の後に斜面が崩壊する恐れがある。対照的に下方から上方に埋め立てる場合、進入路は狭まるが、斜面崩壊の可能性は低い。さらに下方から上方への埋立ての場合埋め立てられたごみがよく転圧され、処分場の利用可能年数が長くなる。NEDS における埋立て方法は下方より上方埋立て式を推奨する。



上方から下方への埋立



下方から上方への埋立て

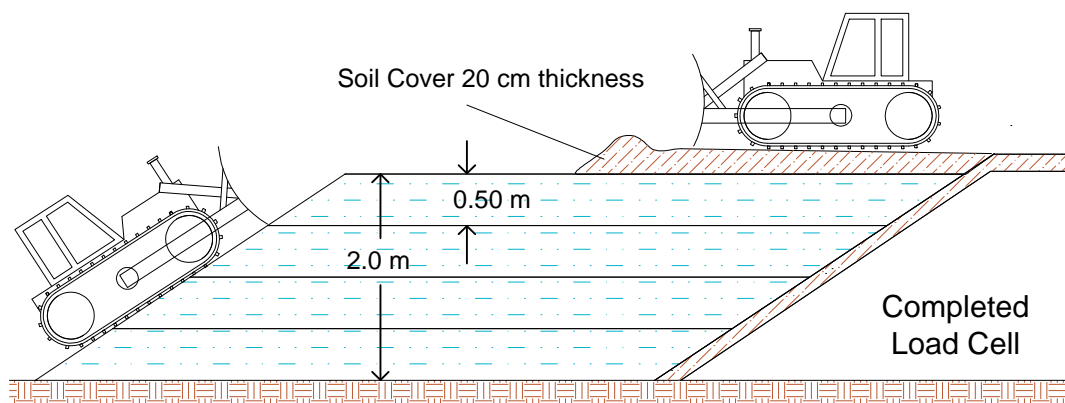


下方から上方への埋立て順序

3.3.2 敷き均しと転圧

敷き均しと転圧は（ブルドーザー、ローダー、ランドフィルコンパクター）によって斜面から押し上げる方法と押し下げる方法の二つの方法で実施可能である。押し上げる方法では敷き均し厚さを一定の厚さにしやすく、転圧効率も良い。押し下げる方法の場合敷き均し厚さは厚くなる傾向がある。埋め立てごみの敷き均し及び転圧は処分容量及び処分場の安定に直接影響する。埋め立てごみの転圧が低いと処分場の利用可能年数が短くなり、高い転圧が必要である。埋め立てごみを敷き均す場合 30 - 50cm の厚さで敷き均すべきである。その層はできる限り一定にすべきである。各層の間では転圧機による転圧が必要である。それらの層の合計高さは 2m 程度、最大でも 3m とすべきである。斜面は下方から上方へ押し上げ転圧し、勾配は 1 : 3（おおよそ 20 度）とすることが推奨される。

埋め立てごみは下図のように下方から上方へブルドーザーによって押し上げ、層圧はおおよそ 50cm 程度とするべきである。



3.3.3 埋立て用機材

埋立地の機器との典型的な問題は、磨耗から故障、部品、ワイヤーの巻き込こみや金属片の絡み合い、ほこりや汚れによるラジエーターの目詰まりがある。したがって、古書を未然に防ぐための以下に示す定期点検が重要である。

埋立て用機材は以下の用途で使用される。

1. 敷均し及び連絡道路の維持管理、
 2. 処分場の掘削、
 3. 覆土の掘削及び、
 4. 敷均し、転圧及び埋立てごみの覆土
- また、以下についても考慮すべきである。
1. 維持管理部品、交換部品が入手可能であること、
 2. 建設機械の運転手は操作に熟練していること、
 3. 圧縮密度はどの程度か（処分場の利用可能年数に影響する）
- 機械の維持管理が現地で行えるように車庫も含むべきである。



埋立て機材



現場における機材の維持管理

3.3.4 作業（埋立て）区画

埋め立て作業区画は可能な限り小さく保つべきである。小さい作業区画を維持することの利点は、ごみの飛散の最小化、WPが管理しやすい、浸出水発生範囲の限定化、火災発生を抑止、また、埋立てごみの転圧、覆土管理が容易であることである。

大規模な埋め立てでの作業区画は 50m×30m より大きくせず、一方で小規模な埋立てでは 20m×20m 程度の範囲とすべきである。

NEDS の場合、日当たりの必要作業区画は以下のように計算される。

台貫設備記録による日ごみ搬入量：1,000 トン/日

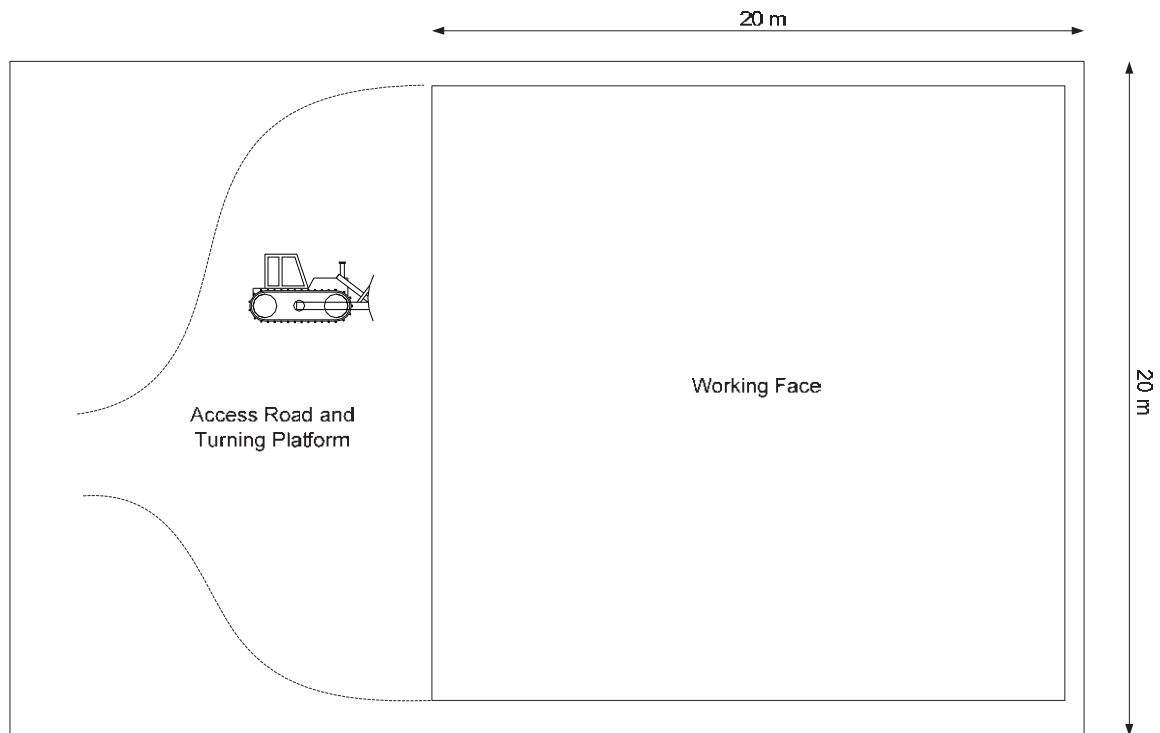
予想単位体積重量：1.0 トン/m³

日ごみ埋め立て量：1,000 トン/m³/日 ÷ 1.0 トン/m³ = 1,000m³/日

日当たり埋立て高さを 2.5m とした場合、必要面積は

：1,000m³/日 ÷ 2.5m = 400m³、20m × 20m = 400m³

したがって日当たり必要面積は以下の図に示すように 20m×20m である。



3.3.5 覆土材

衛生埋立てを実施するには埋立てごみの定期的な覆土が必要である。覆土の頻度は気象条件、埋め立てごみの種類、埋立て機材及び覆土の可用性などの条件による。覆土材料は現場内、または他の近くの採取場から調達できることが望ましく、また、その材質を調べつ必要がある。覆土材は不活性、不燃性、乾燥して粒度の細かい材料で構成しているものが好ましい。搬入ごみを敷均し及び転圧した後に覆土を行うが、覆土は搬入ごみへの害虫の進入や害虫の発生を防ぎ、また、雨水の埋立てごみへの浸透を最小限にし、搬入車両に安定した走行を提供する。さらに覆土は火災のリスクを軽減し、覆土され埋め立てられたごみは、効果的な防火壁になる。

覆土に適する材料は土、砂、砕石、破碎されたサンゴ、灰、解体廃棄物、おがくずや庭園廃棄物からの分解物である。

3.3.6 覆土の種類

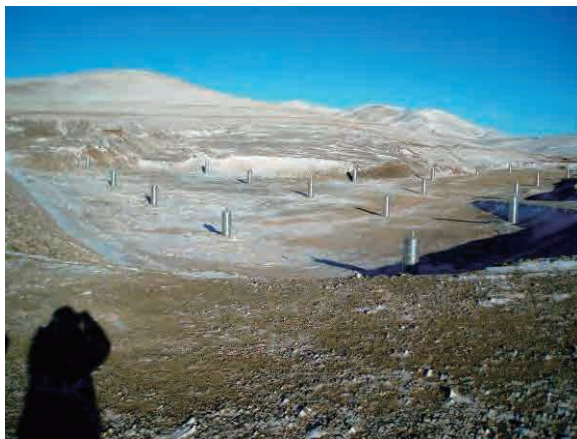
覆土には日毎、中間または最終覆土の三つの目的がある。日毎の覆土はその名前の通り、その日に搬入、敷均し及び転圧された埋立て部分に実施するものである。最高品質の覆土材は、中間及び最終覆土のために保存しておく必要があります。中間覆土は、しばらくその上に埋め立てする可能性のない場所で道路の基礎などになる部分に実施されるもので降雨が浸透しないようにする必要がある。

最終の覆土は、埋立て最頂部に実施する覆土である。最終覆土材量は、降雨量に対する効果的なバリアを形成し、浸食を防ぐ、低透過性になる粘土や植物の成長を維持するのに適した良質のものであることが望ましい。通常最終覆土は、上記の理由から粘性土を表面に配置する。

3.3.7 ガス抜き管

埋立て地ガスは埋め立てた材料が自然分解する際に発生するもので、メタンガス (CH_4)、二酸化炭素 (CO_2)、窒素化合物 (N_2)、硫化水素 (H_2S)、アンモニア (NH_3) などが含まれ、その中の数種類のガスによって火災や爆発が埋立て地内で発生する場合があります。

このようなガスを埋立て地内から排出することを目的にガス抜き管は設置される。NEDS では以下のガス抜き管が設置された。



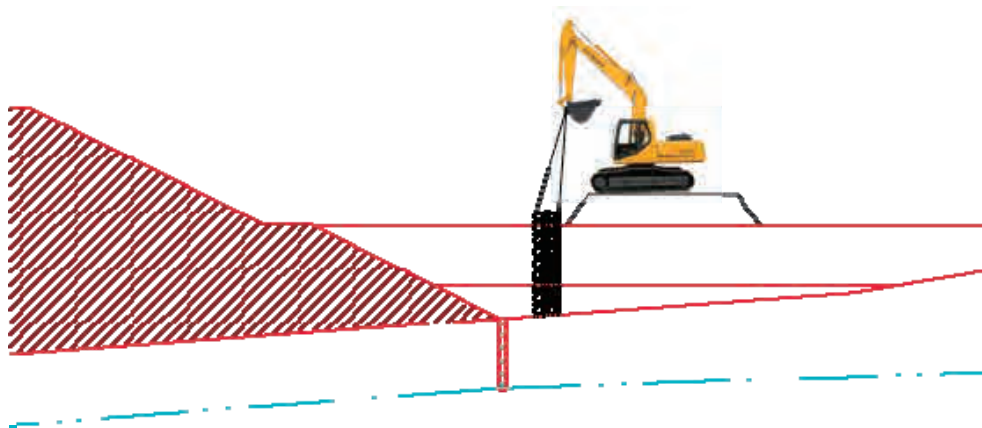
処分場全景



設置されたガス抜き管

埋立てごみがガス抜き管の最上部に到達する前にガス抜き管を継ぎ足し、次のごみの埋立ての準備をする。

ガス抜き管を予算的に調達するのが難しい場合、埋立てごみがガス抜き管の最上部に到達する前にガス抜き管を引き上げ、次のごみの埋立ての準備をする方法でもよい。



3.3.8 埋立て手順

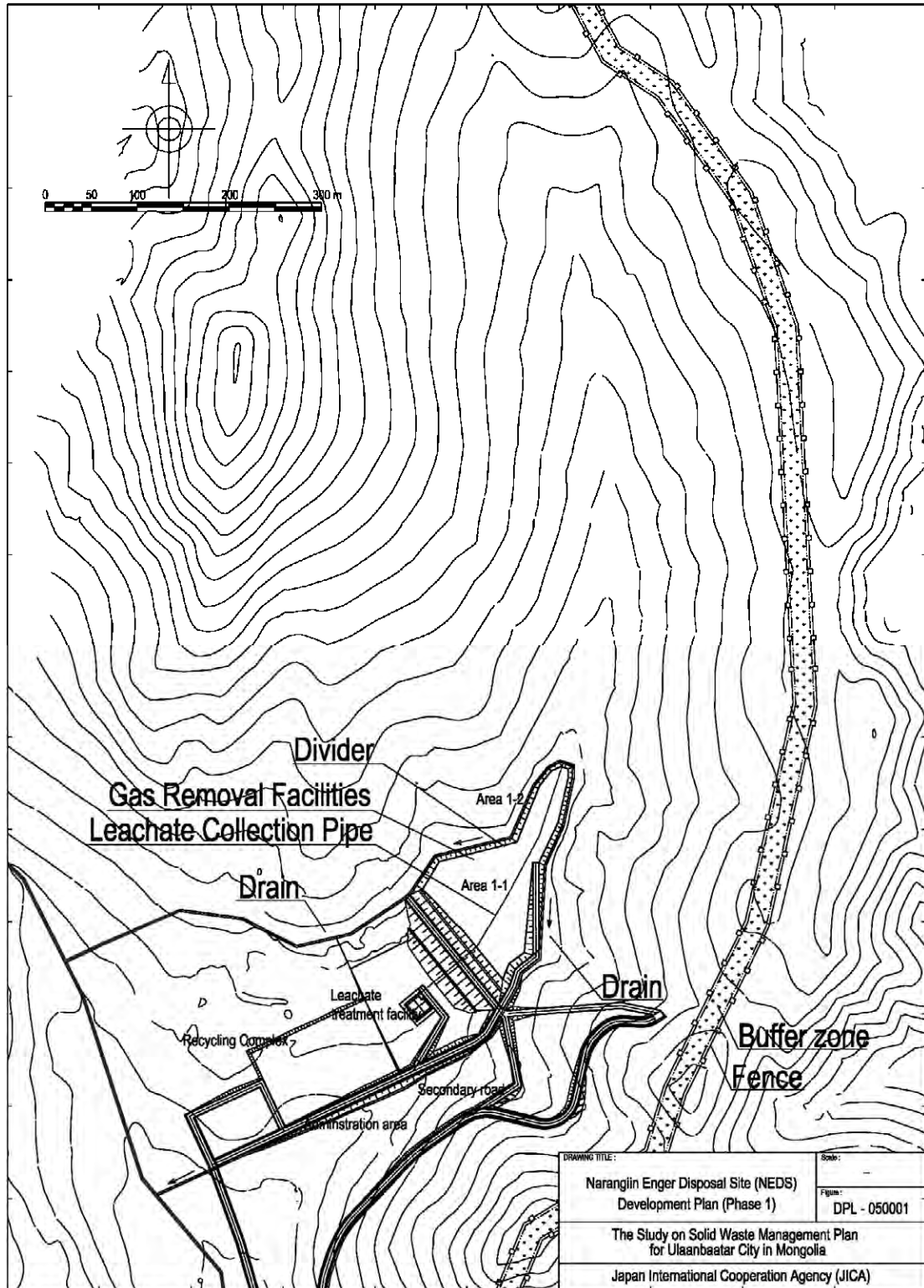
埋立て地は谷型の形状であるため、埋立て地の面積は埋め立ての高さに応じて拡大される。埋め立て廃棄物は、この高さに達した後、フェーズ1で、堰堤の高さはおおよそ10mであるが、埋立てごみが堰堤の堤頂部に達した時、フェーズ2用堰堤を建設する。

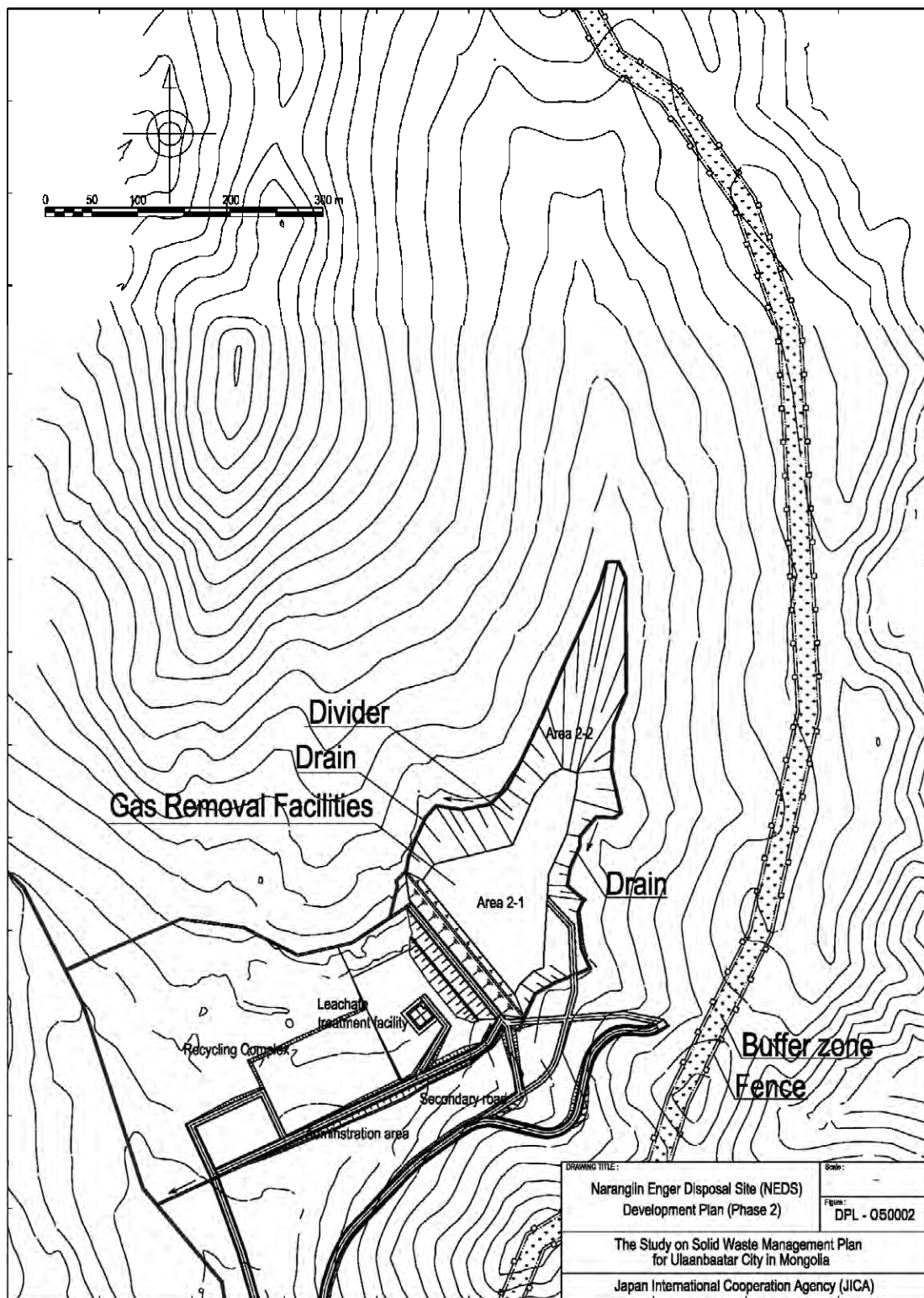
以下の表に各フェーズにおける埋め立て量を記載している。台貫設備のデータをモニターし次の堰堤の建設時期を計画する必要がある。

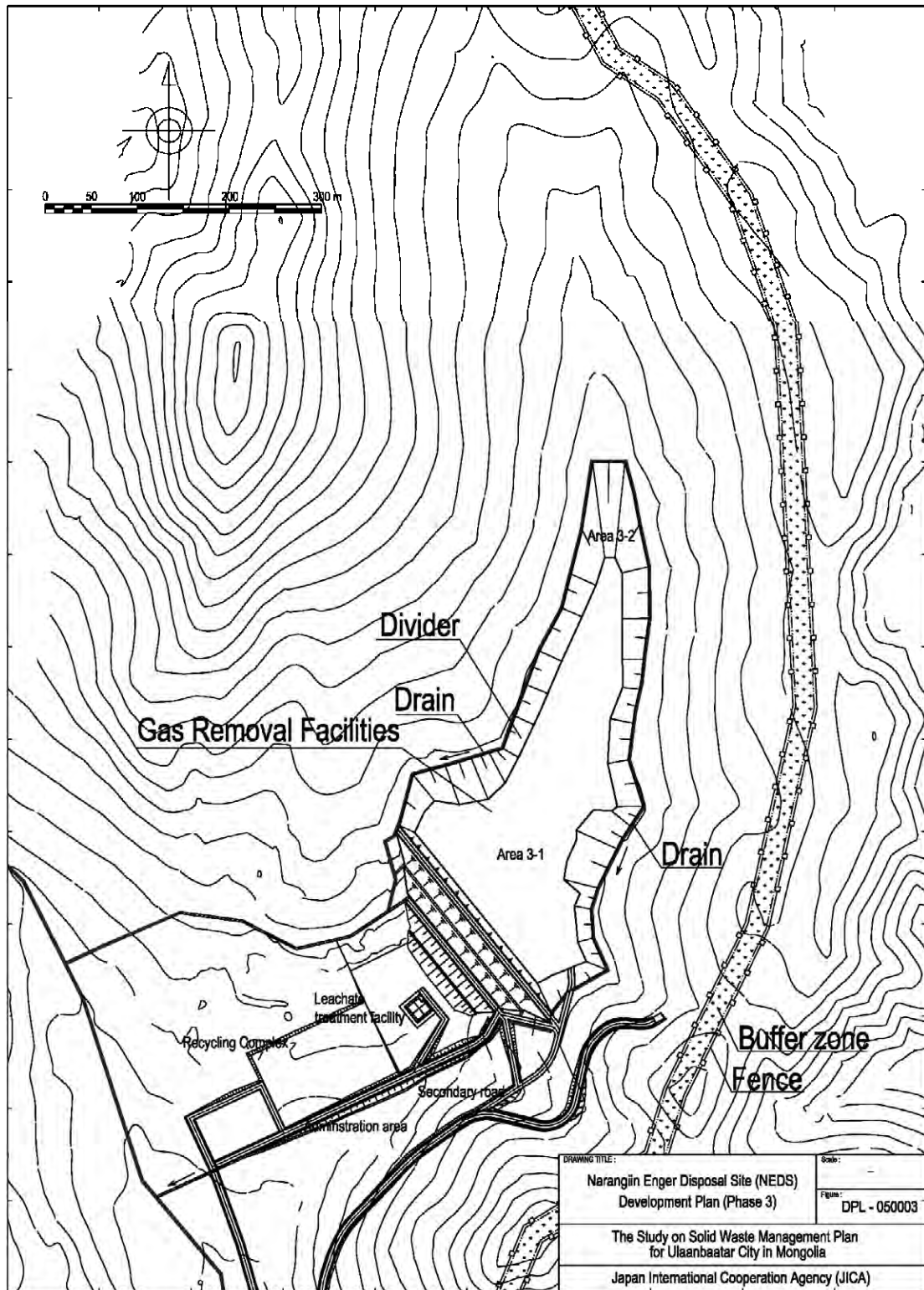
重量で示す台貫設備記録は、1.0 トン/m³ の単位重量にて体積に変換する。この換算係数は簡単かつ安全側の数値として利用することができる。

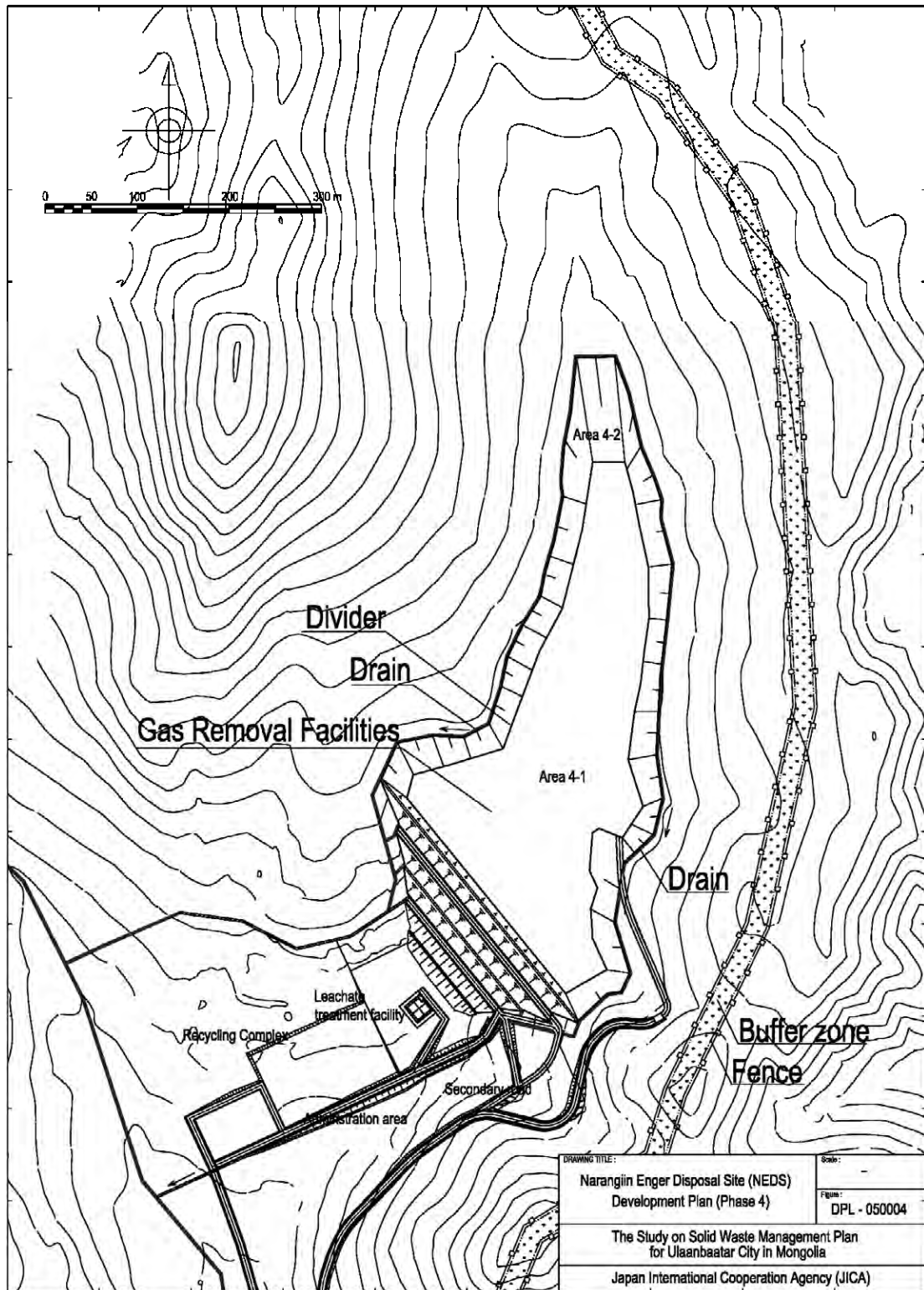
Phase	Bottom EL (m)	Top EL (m)	Filling Height (m)	Bottom Area (m ²)	Top Area (m ²)	Ave. Area (m ²)	Filling Volume (m ³)	Accum. Filling Volume (m ³)
Phase 1-2	1392.0~ 1399.8	1401.0	5.1	13,428	19,898	16,663	84,981	
Phase 3	1401.0	1406.0	5.0	17,435	48,284	32,860	164,298	249,279
Phase 4	1406.0	1411.0	5.0	41,805	76,141	58,973	294,865	544,144
Phase 5	1411.0	1416.0	5.0	66,460	106,776	86,618	433,090	977,234
Phase 6	1416.0	1421.0	5.0	96,290	145,246	120,768	603,840	1,581,074
Phase 7	1421.0	1426.0	5.0	131,419	190,841	161,130	805,650	2,386,724
Phase 8	1426.0	1431.0	5.0	133,449	182,415	157,932	789,660	3,176,384

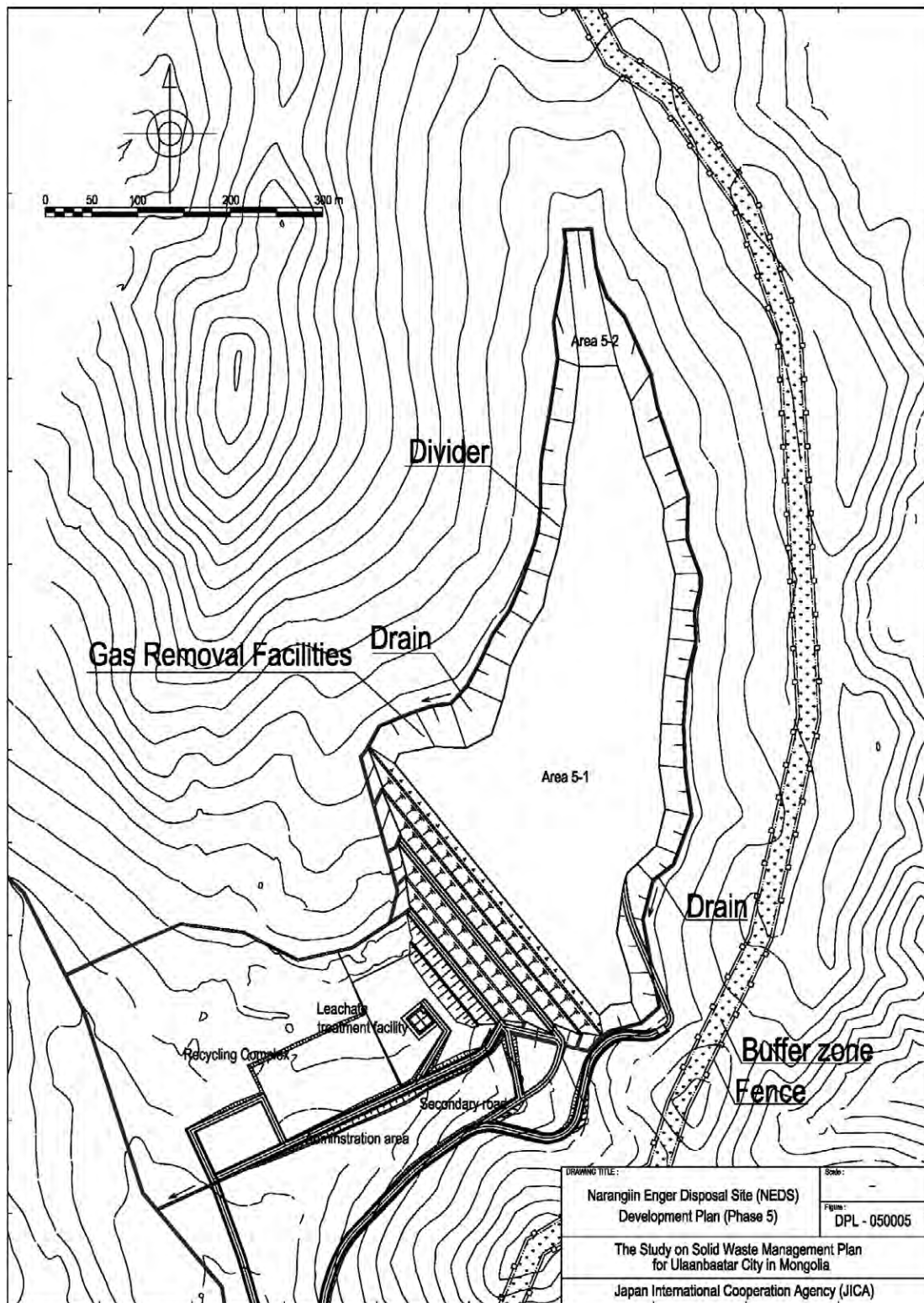
埋立て段階を次ページ以降に示す。

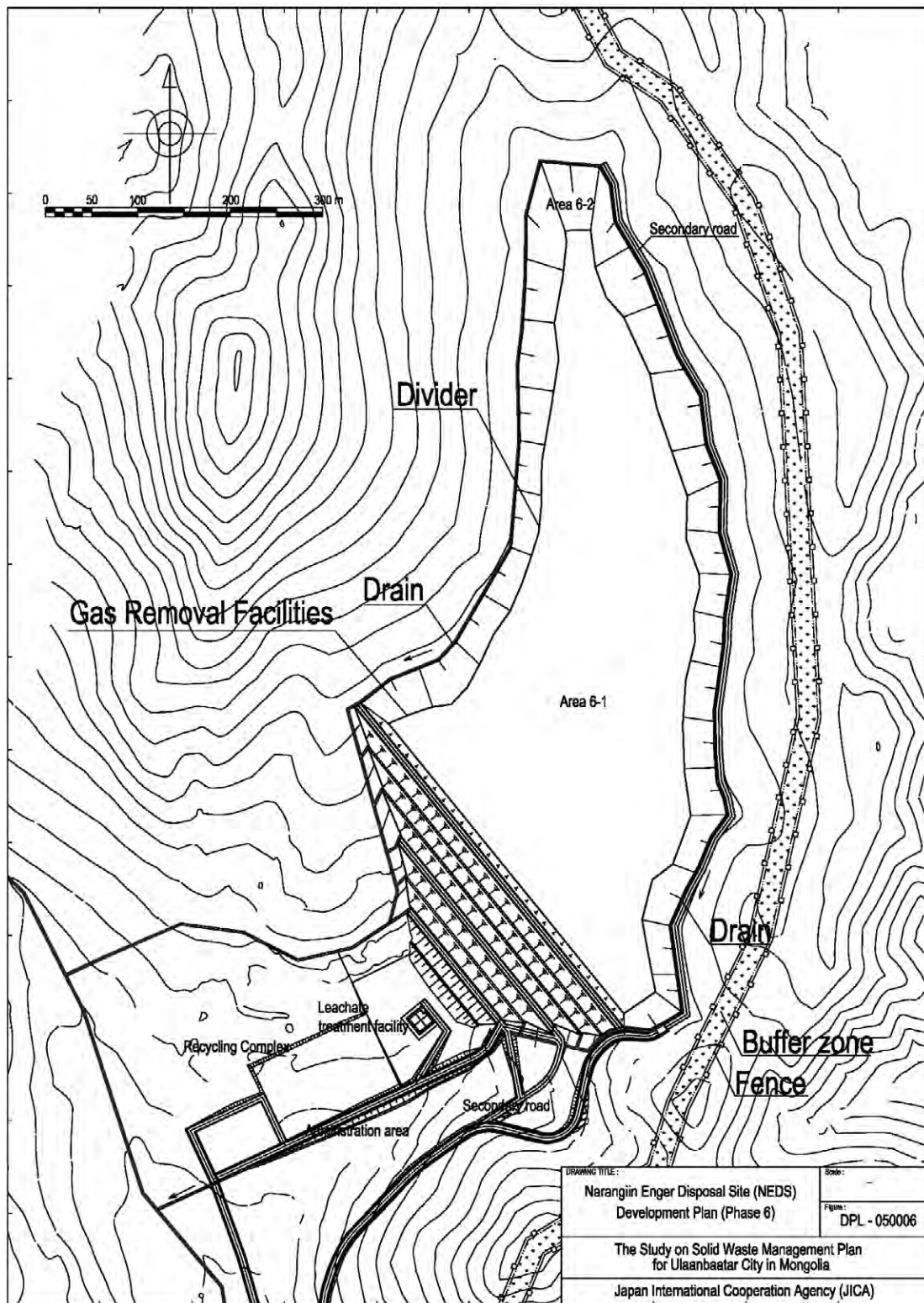


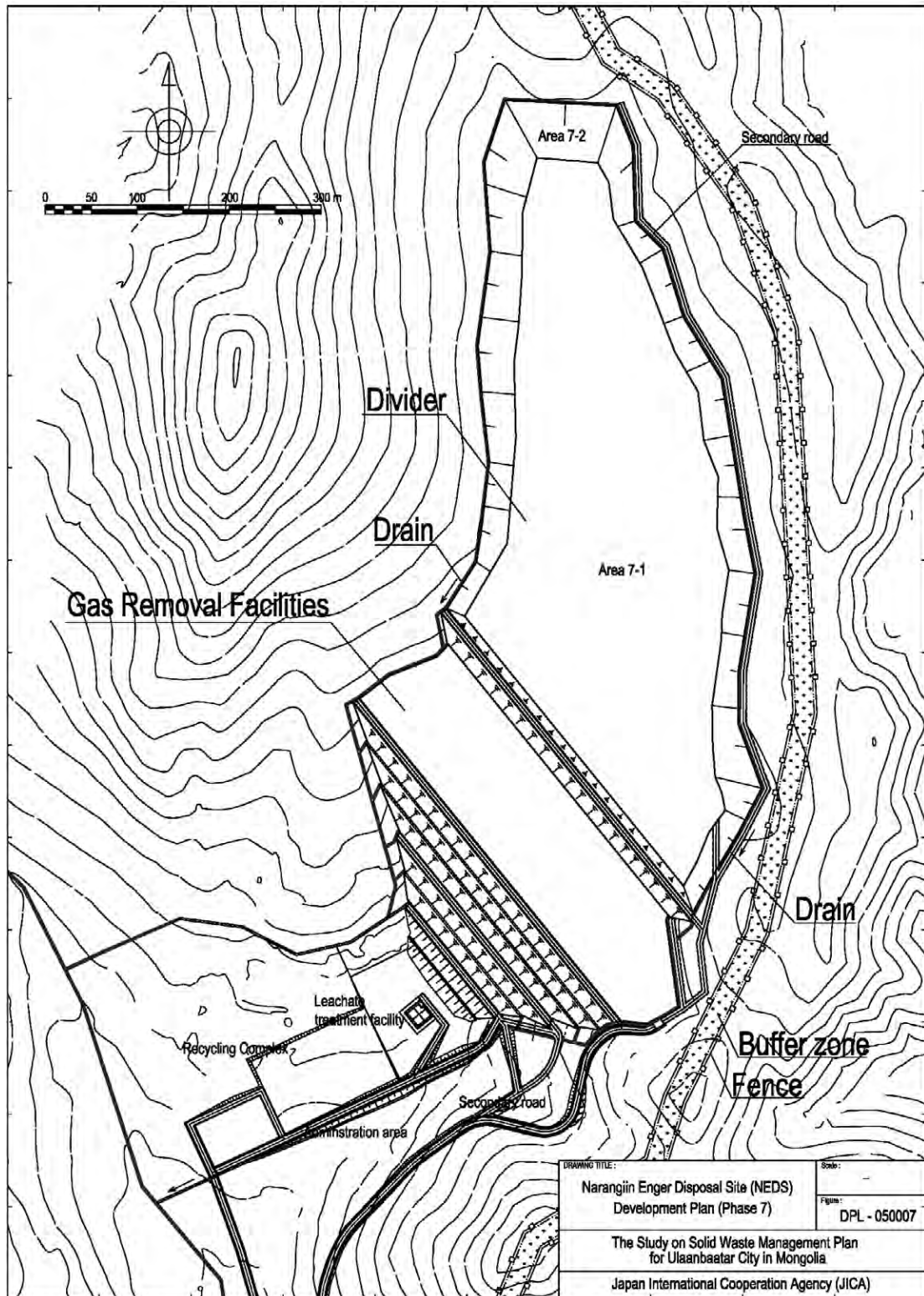


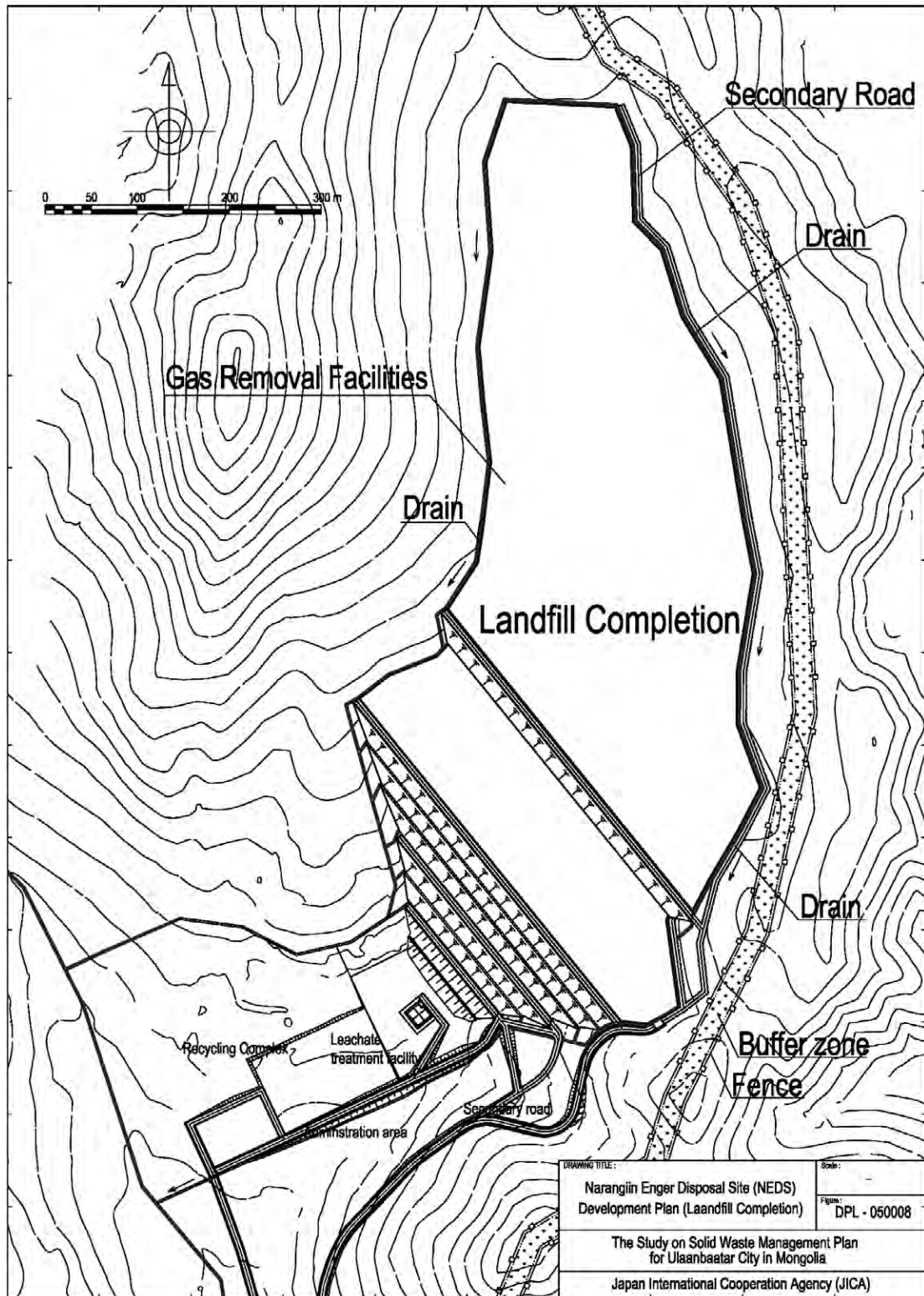












3.4 環境管理

処分場は、典型的な迷惑施設（NIMBY：Not in my back yard）と呼ばれている。近隣住民が処分場の運営によって引き起こされる多くの迷惑を被るとの理由である。下図のように適切な措置を講じることで迷惑を最小限に抑えることが可能である。

3.4.1 臭気

臭気は、埋立地内で管理することは非常に困難である。すべての処分場がある程度の悪臭を生成し、一般的に高温多湿の気象条件下の処分場では酷くなる。以下に可能な対処法を示す。

- 強い臭気を放つ廃棄物の即時覆土
- 定期的な廃棄物の覆土、
- 埋立て区画内に水たまりを作らない
- ごみ排出者が排出するごみを乾燥状態に保つ（この場合、処分場にごみが到着してもあまり匂わない）
- 埋立地の周囲にバッファゾーンを設ける（近隣住民への影響を最小限に抑えるため）

3.4.2 粉塵

処分場での粉塵対策は、通常、給水車で未舗装道路に散水することで対処している。定期的な散水、特に乾燥している時期には給水車が必要である。

3.4.3 火災と煙

ごみは燃やすと有毒ガスを生成し、環境と健康リスクとなる可能性があるように処分場では火災の発生を最小化する必要があります。一般的に考えられて抑制方法をいかに示す。

- 火災が発生した場合、できるだけ早く消火する、
- 火災のリスクを最小限に抑えるために、定期的な覆土の実施、
- 火災管理計画の作成、
- 小規模及び大規模火災の際の緊急時対応の手順の作成

3.4.4 騒音

騒音防止は、営業時間を決められた時間のみに限定することで抑制可能である。騒音防止壁、堰堤の建設や植樹による緩衝帯を設けることで抑制可能である。

3.4.5 視覚的影響

埋立地の視覚的な改善は、ごみの埋立てに対して NIMBY 症候群を減らすことで貢献す

ることができる。対処としては木と緩衝地帯を構築する堤防を構築し、木製または亜鉛メッキ壁やフェンスを取り付けるなどの対策を採用が挙げられる。これらは埋立事業の騒音、埃や臭気などの潜在的影響の一部を減らすことができる。定期的な覆土でも著しい視覚的障害の可能性を減少することができる。



3.4.6 ガス

ガス抜き管の出口のような埋立て地内の高濃度に蓄積するガスが流出する可能性がある場所ではガス監視を実施する必要がある。

NEDS では以下のモニタリングが推奨される。

表 3.1: 環境モニタリング計画

項目	EIA報告書で実施することを義務つけている モニタリング			JICA 開発調査報告書で提案されている モニタリング		
	項目	頻度	年間費用 ¹ (千MNT)	項目	頻度	年間費用 (千MNT)
1. 大気	NH ₃ , CO ₂ , CH ₄ , SO ₂	年4回	400	CH ₄ , CO ₂ , H ₂ O, 埋立ガス温度	週1回	0
2. 土壌	自然環境省・保健省共同省令(# 68/A/61, June 22, 1989, Appendix 5, Ministry of Nature and Environment and Ministry of Health (モンゴル・スタンダードUST 3297-91))に規定された土壌汚染評価項目	年2回	450	なし。	-	0

¹ EIA報告書に示された費用積算による。

項目	EIA報告書で実施することを義務付けている モニタリング			JICA 開発調査報告書で提案されている モニタリング		
	項目	頻度	年間費用 (千MNT)	項目	頻度	年間費用 (千MNT)
3.地下水	飲用水水質基準(モン ゴル・スタンダードUST 0900-92)に規定された バクテリア、窒素類、そ の他化合物の評価項 目	年2回	2,300	電気伝導度, Cl ⁻ , pH、水温	週1回 (冬季を 除く)	0
4.表流水	なし。	-	-	電気伝導度, Cl ⁻ , pH、水温	週1回 (冬季を 除く)	0
5.騒音	なし。	-	-	騒音	年1回	10
6.悪臭	なし。	-	-	人による感応比 較	年1回	0
7.地盤沈 下	なし。	-	-	処分場の沈下	年1回	20
合計			3,150			30

ANNEX 4

適正なごみ料金計算ガイドライン

4	適正なごみ料金計算ガイドライン	4-1
4.1	語句の定義	4-2
4.2	適正な収集料金	4-2
4.2.1	目的	4-2
4.2.2	前提条件	4-2
4.2.3	適正な収集業務委託料	4-3
4.3	市民の支払うごみ収集料金と料金徴収率	4-16
4.3.1	現状の市民の支払うごみ収集料金と料金徴収率	4-16
4.3.2	現状に基づく重量あたり市民の支払うごみ収集料金	4-16
4.3.3	収集業務委託料と市民の支払うごみ収集料金	4-17
4.4	適切な市民の支払うごみ収集料金	4-18
4.4.1	試算条件	4-18
4.4.2	試算結果	4-20
4.4.3	試算集計	4-26

4 適正なごみ料金計算ガイドライン

適正なごみ料金設定ガイドライン

2011年7月

JET

項目	内容
13	ごみ収集率と料金徴収率 料金徴収率は2009年に行った各Districtに行ったアンケート調査によるものを採用した。また、ごみ収集率はアパート地区においては100%、ゲル地区においては料金支払者に対してのみ収集を行っているため、ごみ収集率は料金徴収率と同様と仮定した。
14	ごみ収集作業の車両組み合わせ アパート地区の収集作業を行っている車両は上記2に示すとおり無償資金協力にて供与された車両とし、車両台数は調達数量に基き、ゲル地区の収集は無償資金協力で調達されたダンプトラック(10m ³)により行われるとした。
15	市民の支払うごみ収集料金 住民の支払う市民の支払うごみ収集料金は、2010年にDistrict WSFに対して行ったJET調査データを採用した。

4.2.3 適正な収集業務委託料

a. 現状の料金体制

2011年7月現在の各区における収集業務委託料以下のとおりである。

表 4.2 2011年7月現在の各区における収集業務委託量

スフートル区(SBD)	チンゲルテイ区(ChD)	ソングノハイルハン区(SKhD)	ハヤズガルフ区(BZD)	ハヤンゴル区(BGD)	ハンウル区(KhUD)
65,000 MNT/trip (for 3 to 4 tons of waste) ±5 MNT/kg Tuzuku yume Compactor Track	1350 MNT/ton*km (for 10 km)	1350 MNT/ton*km (for 10 km)	65,000 MNT/trip CMPUA Compactor Track	No definition WSF transport waste by themselves	No definition Tuk is collected both waste and fee
70,000 MNT/trip (for 5 to 6 tons of waste) ±5 MNT/kg Tuzuku yume Dump Track	1300 MNT/ton*km (for 20 km)	1300 MNT/ton*km (for 20 km)	75,000 MNT/trip CMPUA Dump Track		
1350 MNT/ton*km (for 10 km) EU	1240 MNT/ton*km (for 30 km)	1240 MNT/ton*km (for 30 km)	77,800 MNT/trip TUK Dump Track		
1300 MNT/ton*km (for 20 km) EU	1200 MNT/ton*km (for 40 km)	1200 MNT/ton*km (for 40 km)	100,800 MNT/trip 10m³ Dump Track & 15m³ Compactor Track		
1240 MNT/ton*km (for 30 km) EU	1180 MNT/ton*km (for 41 km or above)	1180 MNT/ton*km (for 41 km or above)			
1200 MNT/ton*km (for 40 km) EU					
1180 MNT/ton*km (for 41 km or above) EU					

b. 適正なごみ収集・運搬料金

ごみ収集・運搬の料金は、大きく分けて以下のような内容で構成されている。

1. 直接的費用

- (1) 人件費（運転手、補助員）
- (2) 燃料費（車両運転用）
- (3) 減価償却費（車両の更改費用）
- (4) 修理費

2. 間接的費用

- (1) 事務所などの維持管理費
- (2) 事務員、その他社員の給与
- (3) 利益

以下にそれぞれの適正費用を算出する。

b.1 人件費

各区のWSFよりの聞き取り調査によると人件費は以下のとおりである。また、収集車両の運行に必要な人員は、運転手1名、補助員2名である。

表 4.3 人件費

Description	Q'ty	Unit	Unit rate	Total	
			MNT/man/day	MNT/month	MNT/day
Driver	1	man	200,000	200,000	6,667
Assistant	2	man	150,000	300,000	10,000
Total					16,667

b.2 燃料費

収集車両の運行に必要な燃料費は、各区のガレージよりNEDSまでの距離によって異なる。ここで各区のホロー中心よりNEDSまでの距離を算出し、これらの平均を各区からの距離とした。以下に各区からNEDSまでの平均距離及びルートを示す。

表 4.4 各区からNEDSまでの平均距離

	Average distance to NEDS (km)
SBD	16.1
ChD	15.1
SKhD	8.0
BZD	20.3
BGD	11.3
KhUD	17.3

b.2.1 平均距離

SBD

				SBD									
Khoroo number				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
NEDS	-	A	3,700m	3,700	3,700	3,700	3,700	3,700	3,700	3,700	3,700	3,700	3,700
A	-	B	1,250m	1,250	1,250	1,250	1,250	1,250	1,250	1,250	1,250	1,250	1,250
B	-	C	1,290m	1,290	1,290	1,290	1,290	1,290	1,290	1,290	1,290	1,290	1,290
C	-	D	2,500m	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500
D	-	E	2,980m	2,980	2,980	2,980	2,980	2,980	2,980	2,980	2,980		
D	-	F	4,800m									4,800	4,800
Sub-distance				2,500	2,000	1,000	900	600	2,700	3,700	2,600	970	3,300
Total				14,220	13,720	12,720	12,620	12,320	14,420	15,420	14,320	14,510	16,840
Khoroo number				11	12	13	14	15	16				
NEDS	-	A	3,700m	3,700	3,700	3,700	3,700	3,700	3,700				
A	-	B	1,250m	1,250	1,250	1,250	1,250	1,250	1,250				
B	-	C	1,290m	1,290	1,290	1,290	1,290	1,290	1,290				
C	-	D	2,500m	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500				
D	-	E	2,980m										
D	-	F	4,800m	4,800	4,800	4,800	4,800	4,800	4,800				
Sub-distance				2,300	4,000	4,700	6,500	8,500	8,600				
Total				15,840	17,540	18,240	20,040	22,040	22,140				
Average distance				16,059 m									

ChD

				ChD									
Khoroo number				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
NEDS	-	A	3,700m	3,700	3,700	3,700	3,700	3,700	3,700	3,700	3,700	3,700	3,700
A	-	B	1,250m	1,250	1,250	1,250	1,250	1,250	1,250	1,250	1,250	1,250	1,250
B	-	C	1,290m	1,290	1,290	1,290	1,290	1,290	1,290	1,290	1,290	1,290	1,290
C	-	D	2,500m	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500
D	-	E	2,980m	2,980	2,980	2,980	2,980	2,980	2,980				
D	-	F	4,800m									4,800	
F	-	G	1,500m										
Sub-distance				1,330	280	770	1,500	1,100	310	5,300	4,900	520	5,910
Total				13,050	12,000	12,490	13,220	12,820	12,030	14,040	13,640	14,060	14,650
Khoroo number				11	12	13	14	15	16	17	18		
NEDS	-	A	3,700m	3,700	3,700	3,700	3,700	3,700	3,700	3,700	3,700		
A	-	B	1,250m	1,250	1,250	1,250	1,250	1,250	1,250	1,250	1,250		
B	-	C	1,290m	1,290	1,290	1,290	1,290	1,290	1,290	1,290	1,290		
C	-	D	2,500m	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500		
D	-	E	2,980m										
D	-	F	4,800m	4,800	4,800	4,800	4,800	4,800	4,800	4,800	4,800		
F	-	G	1,500m			1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500		
Sub-distance				2,000	2,430	1,630	2,060	2,550	3,500	4,650	3,500		
Total				15,540	15,970	16,670	17,100	17,590	18,540	19,690	18,540		
Average distance				15,091 m									

SkhD

				SKhD									
Khoroo number				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
NEDS	-	A	3,700m	3,700	3,700	3,700		3,700	3,700	3,700	3,700	3,700	3,700
A	-	B	1,250m					1,250	1,250	1,250	1,250	1,250	1,250
B	-	C	1,290m										
C	-	D	2,500m										
Sub-distance				3,300	1,600	1,000	5,900	1,500	1,250	3,300	4,600	5,240	6,270
Total				7,000	5,300	4,700	5,900	6,450	6,200	8,250	9,550	10,190	11,220
Khoroo number				11	12	13	14	15	16	17	18		
NEDS	-	A	3,700m	3,700	3,700	3,700	3,700	3,700	3,700	3,700	3,700		
A	-	B	1,250m	1,250	1,250	1,250	1,250	1,250	1,250	1,250	1,250		
B	-	C	1,290m		1,290	1,290	1,290	1,290	1,290	1,290	1,290		
C	-	D	2,500m		2,500								
Sub-distance				6,700	660	2,300	2,500	2,500	1,750	1,200	510		
Total				11,650	9,400	8,540	8,740	8,740	7,990	7,440	6,750		
Average distance				8,001 m									

BZD

				BZD									
Khoroo number				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
NEDS	-	A	3,700m	3,700	3,700	3,700	3,700	3,700	3,700	3,700	3,700	3,700	3,700
A	-	B	1,250m	1,250	1,250	1,250	1,250	1,250	1,250	1,250	1,250	1,250	1,250
B	-	C	1,290m	1,290	1,290	1,290	1,290	1,290	1,290	1,290	1,290	1,290	1,290
C	-	D	2,500m	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500
D	-	E	2,900m	2,900	2,900	2,900	2,900	2,900	2,900	2,900	2,900	2,900	2,900
E	-	F	3,650m				3,650	3,650	3,650	3,650		3,650	
E	-	G	5,150m								5,150		5,150
F	-	H	2,200m									2,200	
Sub-distance				4,500	4,800	3,500	590	1,750	600	750	4,250	4,300	6,700
Total				16,140	16,440	15,140	15,880	17,040	15,890	16,040	21,040	21,790	23,490
Khoroo number				11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
NEDS	-	A	3,700m	3,700	3,700	3,700	3,700	3,700	3,700	3,700	3,700	3,700	3,700
A	-	B	1,250m	1,250	1,250	1,250	1,250	1,250	1,250	1,250	1,250	1,250	1,250
B	-	C	1,290m	1,290	1,290	1,290	1,290	1,290	1,290	1,290	1,290	1,290	1,290
C	-	D	2,500m	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500
D	-	E	2,900m	2,900	2,900	2,900	2,900	2,900	2,900	2,900	2,900	2,900	2,900
E	-	F	3,650m			3,650	3,650		3,650	3,650		3,650	
E	-	G	5,150m	5,150	5,150						5,150		5,150
F	-	H	2,200m						2,200	2,200		2,200	
Sub-distance				21,470	6,300	2,300	1,300	3,300		3,600	930	2,100	23,710
Total				38,260	23,090	17,590	16,590	14,940	17,490	21,090	17,720	19,590	40,500
Average distance				20,288 m									

BGD

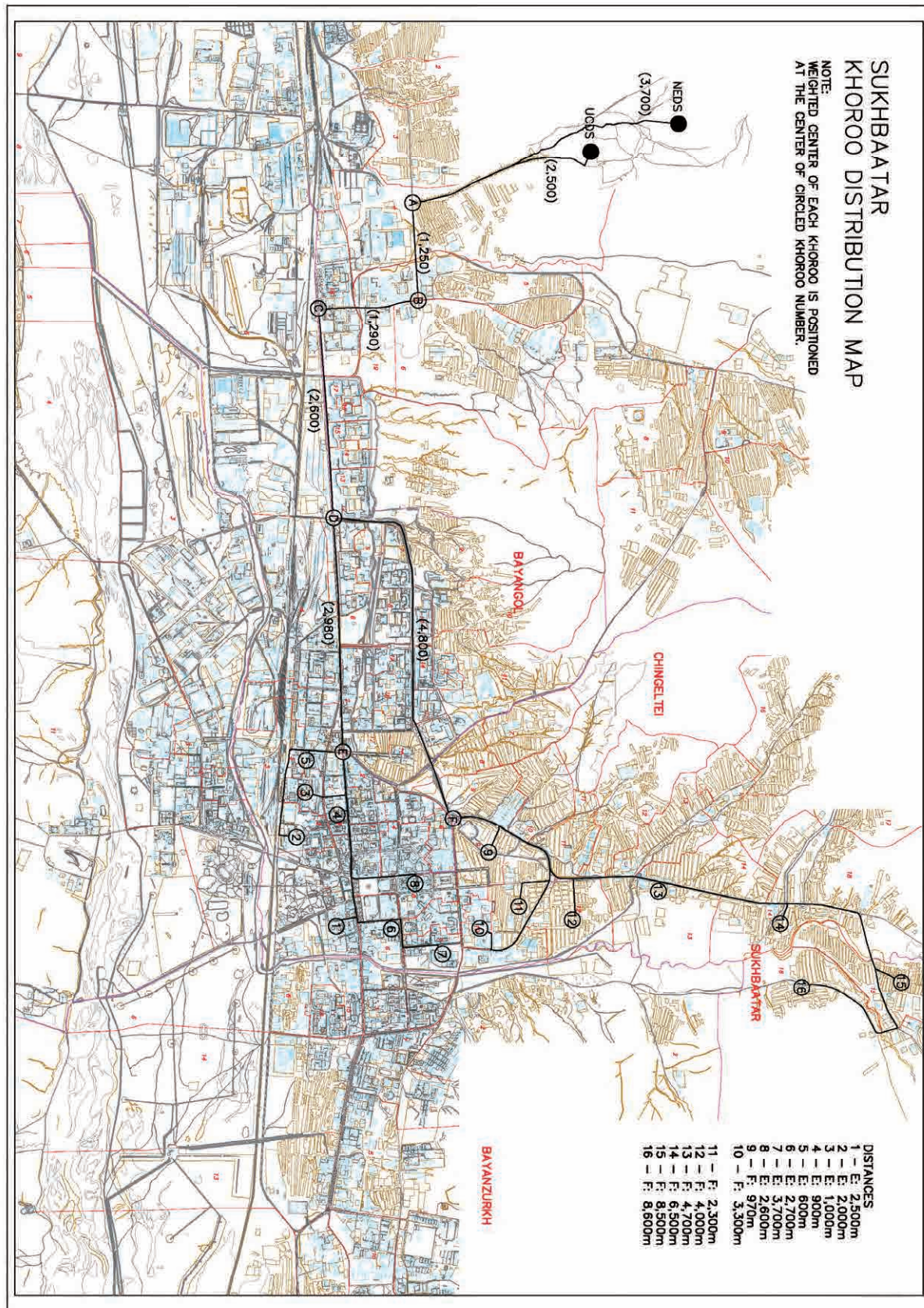
				BGD									
Khoroo number				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
NEDS	-	A	3,700m	3,700	3,700	3,700	3,700	3,700	3,700	3,700	3,700	3,700	3,700
A	-	B	1,250m	1,250	1,250	1,250	1,250	1,250	1,250	1,250	1,250	1,250	1,250
B	-	C	1,290m	1,290	1,290	1,290	1,290	1,290	1,290	1,290	1,290	1,290	1,290
C	-	D	2,500m	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500
D	-	E	2,900m										
Sub-distance				2,570	2,000	4,120	2,000	2,300	920	1,350	2,240	1,860	3,160
Total				11,310	10,740	12,860	10,740	11,040	9,660	10,090	10,980	10,600	11,900
Khoroo number				11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
NEDS	-	A	3,700m	3,700	3,700	3,700	3,700	3,700	3,700	3,700	3,700	3,700	3,700
A	-	B	1,250m	1,250	1,250	1,250	1,250	1,250	1,250	1,250	1,250	1,250	1,250
B	-	C	1,290m	1,290	1,290	1,290	1,290	1,290	1,290	1,290	1,290	1,290	1,290
C	-	D	2,500m	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500
D	-	E	2,900m						2,900				
Sub-distance				4,460	3,270	1,960	2,690	3,290	700	3,100	2,900	2,290	2,700
Total				13,200	12,010	10,700	11,430	12,030	12,340	11,840	11,640	11,030	8,940
Average distance				11,254 m									

KhUD

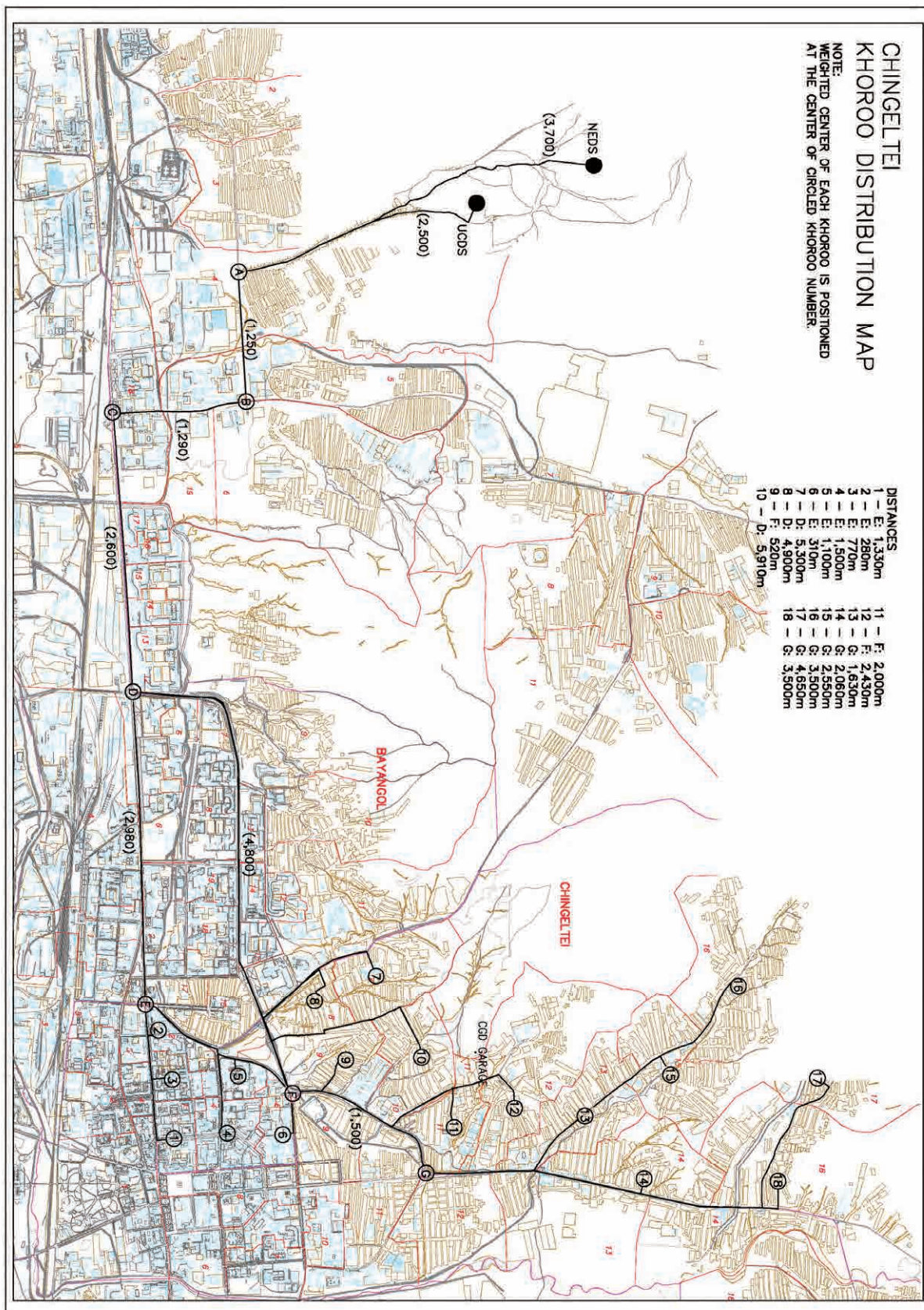
				KhUD									
Khoroo number				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
NEDS	-	A	3,700m	3,700	3,700	3,700	3,700	3,700	3,700	3,700	3,700	3,700	3,700
A	-	B	1,250m	1,250	1,250	1,250	1,250	1,250	1,250	1,250	1,250	1,250	1,250
B	-	C	1,290m	1,290	1,290	1,290	1,290	1,290	1,290	1,290	1,290	1,290	1,290
C	-	D	2,500m	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500
D	-	E	4,500m				4,500						
C	-	F	7,500m					7,500	7,500	7,500	7,500	7,500	7,500
Sub-distance				5,500	5,400	3,300	4,700	4,400	3,500	3,000	940	3,500	3,000
Total				14,240	14,140	12,040	17,940	20,640	19,740	19,240	17,180	19,740	19,240
Khoroo number				11									
NEDS	-	A	3,700m	3,700									
A	-	B	1,250m	1,250									
B	-	C	1,290m	1,290									
C	-	D	2,500m	2,500									
D	-	E	2,900m										
C	-	F	7,500m										
Sub-distance				7,300									
Total				16,040									
Average distance				17,289 m									

b.2.2 ルート図

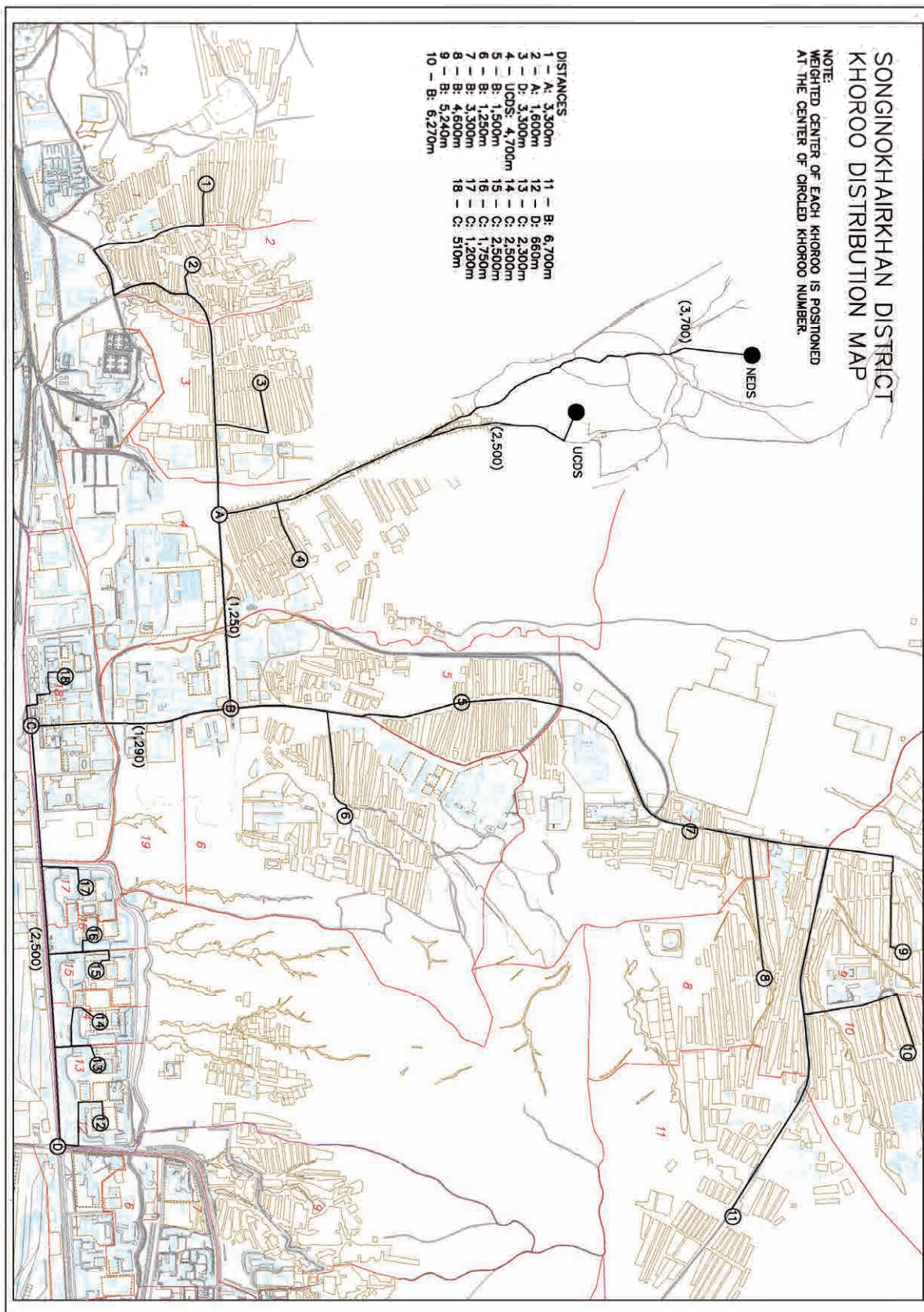
SBD



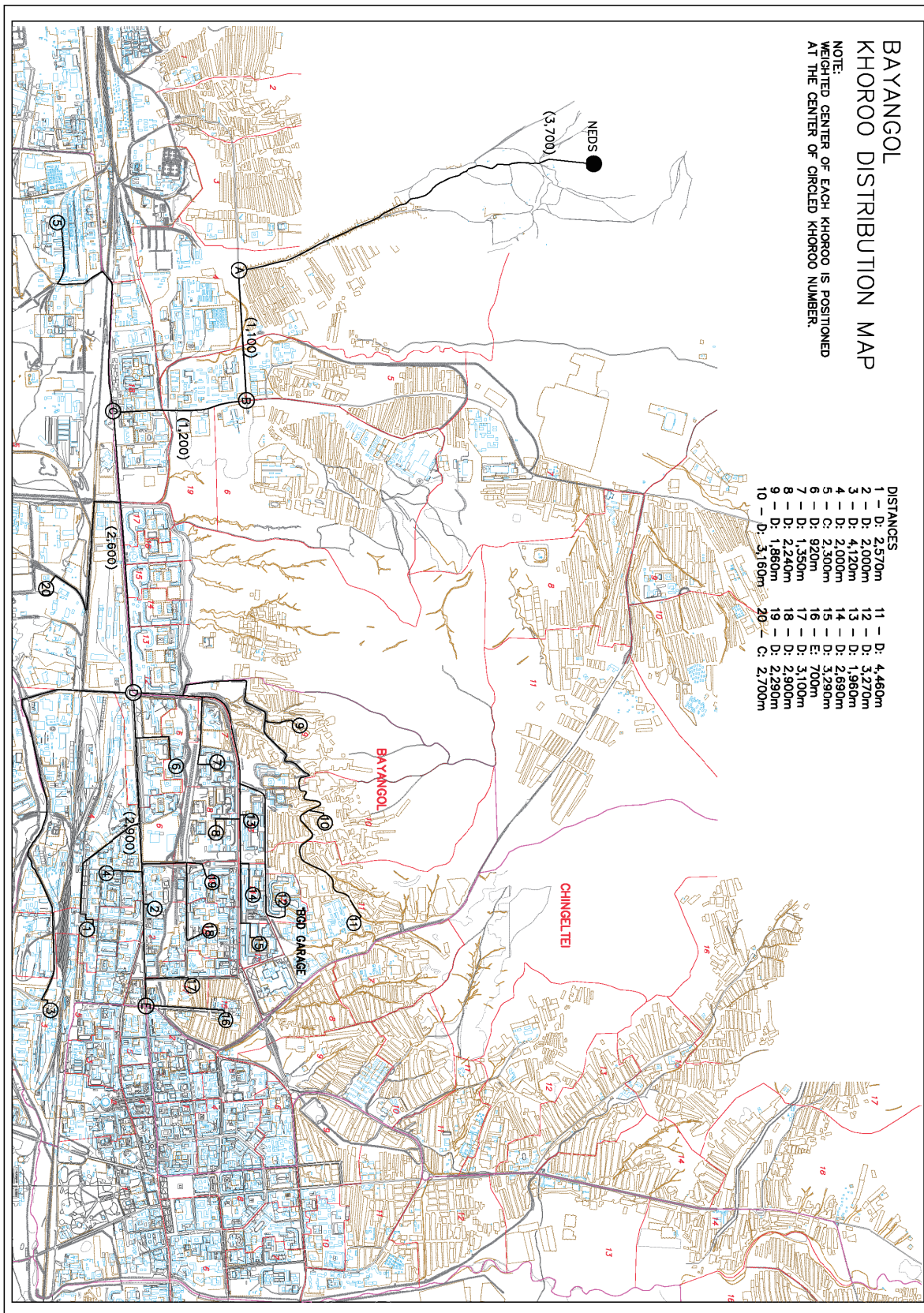
ChD



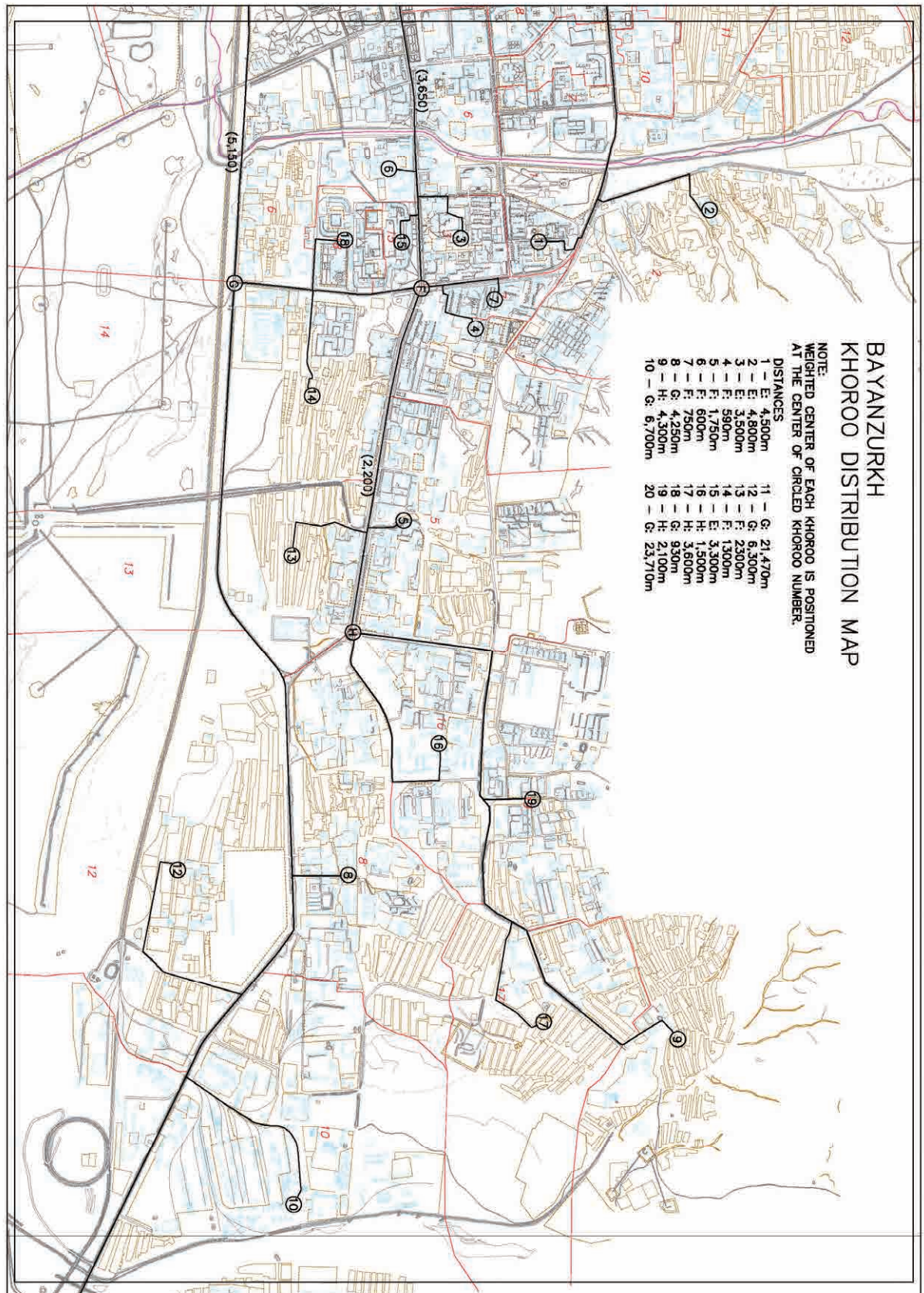
SkhD



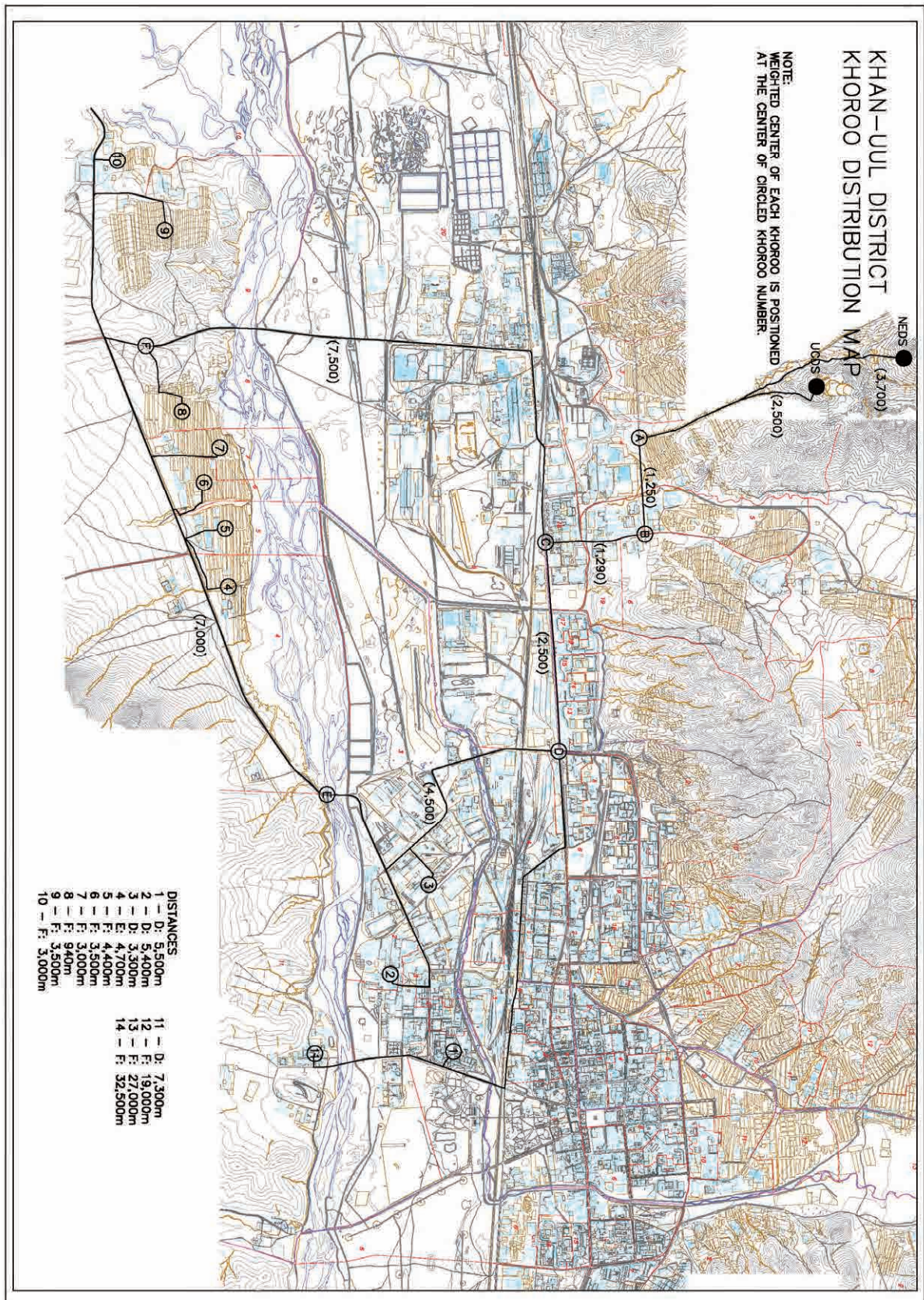
BZD



BZD



KhUD



c. 減価償却費及び修理費

減価償却費は車輛本体が 8 年間で償却し、残存価格は本体価格の 10%と設定し、修理費は年間本体価格の 6%とした。以下にコンパクタートラック(15m3)、(6m3)及びダンプトラック(10m3)の減価償却費用及び修理費用を示す。

表 4.5 減価償却費及び修理費

	Basic price		Years of depreciation	Remaining value	*Depreciation cost		Maintenance rate per year	Maintenance cost	
	USD	MNT	Year	MNT	MNT/year	MNT/day	%	MNT/year	MNT/day
Compactor truck 15m3, 10ton	95,000	123,500,000	8	12,350,000	13,893,750	38,065	6%	7,410,000	23,685
Compactor truck 8m3, 6ton	80,000	104,000,000	8	10,400,000	11,700,000	32,055	6%	6,240,000	19,945
Dump truck 10m3, 6ton	65,000	84,500,000	8	8,450,000	9,506,250	26,045	6%	5,070,000	16,205

d. 直接運転費

上記を各区の車輛ごとに取りまとめた、直接運転費を以下に示す。

表 4.6 直接運転費

Items	Unit	Compactor 8m3						Remarks
		SBD	ChD	SKhD	BZD	BGD	KhUD	
A Distance to Disposal Site	km	16.1	15.1	8.0	20.3	11.3	17.3	T&M Survey
B Diesel consumption per km for travelling	km/l	5	5	5	5	5	5	Catalogue
C Collection and discharge time	minutes	69	69	69	69	69	69	T&M Survey
D Efficiency for working hours		0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	T&M Survey
E Diesel consumption per minutes for collection	min/l	30	30	30	30	30	30	Catalogue
F Diesel consumption for traveling	liter/trip	6.44	6.04	3.20	8.12	4.52	6.92	A*2/B
G Diesel consumption for collection	liter/trip	2.07	2.07	2.07	2.07	2.07	2.07	C*D/E
H Total consumption of diesel	liter/trip	8.51	8.11	5.27	10.19	6.59	8.99	F+G
I Unit rate of diesel	MNT/liter	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	Fuel & Salary
J Fuel cost per trip	MNT/trip	15,318	14,598	9,486	18,342	11,862	16,182	H*I
K Trip nos per day	Trip/day	2	2	2	2	2	2	Conditions
L Fuel cost per day	MNT/day	30,636	29,196	18,972	36,684	23,724	32,364	J*K
M Depreciation cost	MNT/day	32,055	32,055	32,055	32,055	32,055	32,055	Dep & Mainte cost
N Maintenance cost	MNT/day	19,945	19,945	19,945	19,945	19,945	19,945	Dep & Mainte cost
O Salary	MNT/day	16,667	16,667	16,667	16,667	16,667	16,667	Fuel & Salary
O&M cost per day	MNT/day	99,303	97,863	87,639	105,351	92,391	101,031	
P Waste carried amount per trip	ton/trip	3.24	3.24	3.24	3.24	3.24	3.24	Conditions
Q Waste amount carried per day	ton/day	6.48	6.48	6.48	6.48	6.48	6.48	Q=P*K
Unit cost per ton of waste	MNT/ton	15,324	15,102	13,524	16,258	14,258	15,591	

Items	Unit	Compactor 15m3						Remarks
		SBD	ChD	SKhD	BZD	BGD	KhUD	
A Distance to Disposal Site	km	16.1	15.1	8.0	20.3	11.3	17.3	T&M Survey
B Diesel consumption per km for travelling	km/l	2	2	2	2	2	2	Catalogue
C Collection and discharge time	minutes	125	125	125	125	125	125	T&M Survey
D Efficiency for working hours		0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	T&M Survey
E Diesel consumption per minutes for collection	min/l	15	15	15	15	15	15	Catalogue
F Diesel consumption for traveling	liter/trip	16.10	15.10	8.00	20.30	11.30	17.30	A*2/B
G Diesel consumption for collection	liter/trip	7.50	7.50	7.50	7.50	7.50	7.50	C*D/E
H Total consumption of diesel	liter/trip	23.60	22.60	15.50	27.80	18.80	24.80	F+G
I Unit rate of diesel	MNT/liter	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	Fuel Tab
J Fuel cost per trip	MNT/trip	42,480	40,680	27,900	50,040	33,840	44,640	H*I
K Trip nos per day	Trip/day	2	2	2	2	2	2	Conditions
L Fuel cost per day	MNT/day	84,960	81,360	55,800	100,080	67,680	89,280	J*K
M Depreciation cost	MNT/day	38,065	38,065	38,065	38,065	38,065	38,065	Dep & Mainte cost
N Maintenance cost	MNT/day	23,685	23,685	23,685	23,685	23,685	23,685	Dep & Mainte cost
O Salary	MNT/day	16,667	16,667	16,667	16,667	16,667	16,667	Fuel & Salary
O&M cost per day	MNT/day	163,377	159,777	134,217	178,497	146,097	167,697	
P Waste carried amount per trip	ton/trip	6.08	6.08	6.08	6.08	6.08	6.08	Conditions
Q Waste amount carried per day	ton/day	12.16	12.16	12.16	12.16	12.16	12.16	Q=P*K
Unit cost per ton of waste	MNT/ton	13,436	13,140	11,038	14,679	12,015	13,791	

Items	Unit	Dump Track						Remarks
		SBD	ChD	SKhD	BZD	BGD	KhUD	
A Distance to Disposal Site	km	16.1	15.1	8.0	20.3	11.3	17.3	T&M Survey
B Diesel consumption per km for travelling	km/l	3	3	3	3	3	3	Catalogue
C Collection and discharge time	minutes	125	125	125	125	125	125	T&M Survey
D Efficiency for working hours		0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	T&M Survey
E Diesel consumption per minutes for collection	min/l	30	30	30	30	30	30	Catalogue
F Diesel consumption for traveling	liter/trip	10.73	10.07	5.33	13.53	7.53	11.53	A*2/B
G Diesel consumption for collection	liter/trip	3.75	3.75	3.75	3.75	3.75	3.75	C*D/E
H Total consumption of diesel	liter/trip	14.48	13.82	9.08	17.28	11.28	15.28	F+G
I Unit rate of diesel	MNT/liter	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	Fuel & Salary
J Fuel cost per trip	MNT/trip	26,070	24,870	16,350	31,110	20,310	27,510	H*I
K Trip nos per day	Trip/day	2	2	2	2	2	2	Conditions
L Fuel cost per day	MNT/day	52,140	49,740	32,700	62,220	40,620	55,020	J*K
M Depreciation cost	MNT/day	26,045	26,045	26,045	26,045	26,045	26,045	Dep & Mainte cost
N Maintenance cost	MNT/day	16,205	16,205	16,205	16,205	16,205	16,205	Dep & Mainte cost
O Salary	MNT/day	16,667	16,667	16,667	16,667	16,667	16,667	Fuel & Salary
O&M cost per day	MNT/day	111,057	108,657	91,617	121,137	99,537	113,937	
P Waste carried amount per trip	ton/trip	2.70	2.70	2.70	2.70	2.70	2.70	Conditions
Q Waste amount carried per day	ton/day	5.40	5.40	5.40	5.40	5.40	5.40	Q=P*K
Unit cost per ton of waste	MNT/ton	20,566	20,122	16,966	22,433	18,433	21,099	

e. 収集業務委託量

収集業務委託量は上記直接運転費に直接運転費の 30%を加えたものとなる。以下に各区における車輛ごとの重量当たりの費用と、1 往復当たりの料金を示す。

表 4.7 各区の収集車輛別、重量あたり費用

1 Compactor track			Description	Unit	SBD	ChD	SKhD	BZD	BGD	KhUD
Direct operational cost	Compactor track (15m3)	A	MNT/ton	13,436	13,140	11,038	14,679	12,015	13,791	
	Compactor track (8m3)	B	MNT/ton	15,324	15,102	13,524	16,258	14,258	15,591	
Indirect cost (30% of Direct operational cost)	Compactor track (15m3)	C	MNT/ton	4,031	3,942	3,312	4,404	3,605	4,138	
	Compactor track (8m3)	D	MNT/ton	4,597	4,531	4,057	4,877	4,277	4,677	
Total operational cost	Compactor track (15m3)	E=A+C	MNT/ton	17,500	17,100	14,400	19,100	15,700	18,000	
	Compactor track (8m3)	F=B+D	MNT/ton	20,000	19,700	17,600	21,200	18,600	20,300	

2 Dump track			Description	Unit	SBD	ChD	SKhD	BZD	BGD	KhUD
Direct operational cost	Dump track (10m3)	G	MNT/ton	20,566	20,122	16,966	22,433	18,433	21,099	
Indirect cost (30% of Direct operational cost)	Dump track (10m3)	H	MNT/ton	6,170	6,036	5,090	6,730	5,530	6,330	
Total operational cost	Dump track (10m3)	I=G+H	MNT/ton	26,800	26,200	22,100	29,200	24,000	27,500	

表 4.8 各区の収集車輛別、1 値往復あたり料金

Unit: MNT/trip

Type of collection track	SBD	ChD	SKhD	BZD	BGD	KhUD
Compactor (15m3)	106,400	104,000	87,600	116,100	95,500	109,400
Compactor (8m3)	64,800	63,800	57,000	68,700	60,300	65,800
Dump Track (10m3)	72,400	70,700	59,700	78,800	64,800	74,300
Average distance (km)	16.1	15.1	8.0	20.3	11.3	17.3

4.3 市民の支払うごみ収集料金と料金徴収率

4.3.1 現状の市民の支払うごみ収集料金と料金徴収率

2009年現在ウランバートル市における、市民の支払うごみ収集料金はアパート地区が2,000MNT/月（SkhDは2,500MNT/月）、ゲル地区が2,500MNT/月となっている。料金徴収率についてはアパート地区の料金はアパート代金と同時に徴収されるため徴収率は高い。また、ゲル地区では個別に料金徴収を行っているが、料金徴収率は21%~79%とばらつきが大きい。さらに、アパート地区ではごみ収集・運搬が100%実施されているが、ゲル地区では料金支払者に対してのみ実施されているので、ごみ収集率は料金徴収率と同様に低い。下記に2009年の各区における地域別、市民の支払うごみ収集料金と料金徴収率を示す。

表 4.9 2009年の各区における地域別、市民の支払うごみ収集料金と料金徴収率

Description		Unit	SBD	ChD	SKhD	BZD	BGD	KhUD
Apartment area	Population	capita	59,900	28,984	60,076	76,054	125,260	33,264
	House hold	HH	14,508	6,898	14,755	18,677	27,867	8,575
	Waste collection fee for discharger	MNT/month	2,000	2,000	2,500	2,000	2,000	2,000
	The above collection rate	%	92%	99%	88%	99%	90%	100%
Ger area	Population	capita	73,063	110,475	171,812	157,643	43,470	64,783
	House hold	HH	16,960	23,309	37,900	37,550	10,652	17,112
	Waste collection fee for discharger	MNT/month	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500
	The above collection rate	%	21%	30%	59%	58%	79%	14%

4.3.2 現状に基づく重量あたり市民の支払うごみ収集料金

上記の現状を各区のごみ排出量に基づいて算出した重量当たりの排出料金を以下に示す。

表 4.10 排出ごみ重量当たりの市民の支払うごみ収集料金

Description		Unit	SBD	ChD	SKhD	BZD	BGD	KhUD
Apartment area	Population	capita	59,900	28,984	60,076	76,054	125,260	33,264
	House hold	HH	14,508	6,898	14,755	18,677	27,867	8,575
	Waste collection fee for discharger	MNT/month	2,000	2,000	2,500	2,000	2,000	2,000
	The above collection rate	%	92%	99%	88%	99%	90%	100%
	Collected amount	MNT/month	26,694,720	13,658,040	32,461,000	36,980,460	50,160,600	17,150,000
	Waste generation rate	g /capita/day	280	280	280	280	280	280
	Waste amount	ton/month	503	243	505	639	1,052	279
	Waste collection rate	%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
	Waste collected amount	ton/month	503	243	505	639	1,052	279
	Waste collection fee of discharger per waste	MNT/ton	53,054	56,098	64,325	57,886	47,673	61,378
Ger area	Population	capita	73,063	110,475	171,812	157,643	43,470	64,783
	House hold	HH	16,960	23,309	37,900	37,550	10,652	17,112
	Waste collection fee for discharger	MNT/month	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500
	The above collection rate	%	21%	30%	59%	58%	79%	14%
	Collected amount	MNT/month	8,904,000	17,481,750	55,902,500	54,447,500	21,037,700	5,989,200
	Waste generation rate	g /capita/day	788	788	788	788	788	788
	Waste amount	ton/month	1,727	2,612	4,062	3,727	1,028	1,531
	Waste collection rate	%	21%	30%	59%	58%	79%	14%
	Waste collected amount	ton/month	363	783	2,396	2,161	812	214
	Waste collection fee of discharger per waste	MNT/ton	24,548	22,313	23,328	25,190	25,914	27,934

4.3.3 収集業務委託料と市民の支払うごみ収集料金

4.2で算定した 2011 年における収集業務委託量と上記の排出ごみ重量当たりの市民の支払うごみ収集料金を下表に取りまとめた。

表 4.11 2011 年における排出ごみ重量当りの市民の支払うごみ収集料金と収集業務委託料 (アパート地区)

Description		Unit	SBD	ChD	SKhD	BZD	BGD	KhUD
Fee collection	Population	capita	59,900	28,984	60,076	76,054	125,260	33,264
	House hold	HH	14,508	6,898	14,755	18,677	27,867	8,575
	Waste collection fee for discharger	MNT/month	2,000	2,000	2,500	2,000	2,000	2,000
	The above collection rate	%	92%	99%	88%	99%	90%	100%
	Collected amount	MNT/month	26,694,720	13,658,040	32,461,000	36,980,460	50,160,600	17,150,000
	Waste generation rate	g /capita/day	280	280	280	280	280	280
	Waste amount	ton/month	503	243	505	639	1,052	279
	Waste collection rate	%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
	Waste collected amount	ton/month	503	243	505	639	1,052	279

Description		Unit	SBD	ChD	SKhD	BZD	BGD	KhUD
	Waste collected amount	ton/month	503	243	505	639	1,052	279
	Collected waste collection fee of discharger per waste	MNT/ton	53,054	56,098	64,325	57,886	47,673	61,378
Collection cost	Total operational cost CT (15m3)	MNT/ton	17,500	17,100	14,400	19,100	15,700	18,000
	Total operational cost CT (8m3)	MNT/ton	20,000	19,700	17,600	21,200	18,600	20,300
	Owned CT (15m3)	Units	3	3	3	4	6	2
	Owned CT (8m3)	Units	2	2	1	1	1	
	Percentage of owned CT (15m3)	%	60%	60%	75%	80%	86%	100%
	Percentage of owned CT (8m3)	%	40%	40%	25%	20%	14%	0%
	Average waste collection fee for collector per waste	MNT/ton	18,500	18,140	15,200	19,520	16,114	18,000

表 4.12 2011 年における排出ごみ重量当りの市民の支払うごみ収集料金と収集業務委託料 (ゲル地区)

Description		Unit	SBD	ChD	SKhD	BZD	BGD	KhUD
Fee collection	Population	capita	73,063	110,475	171,812	157,643	43,470	64,783
	House hold	HH	16,960	23,309	37,900	37,550	10,652	17,112
	Waste collection fee for discharger	MNT/month	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500
	The above collection rate	%	21%	30%	59%	58%	79%	14%
	Collected amount	MNT/month	8,904,000	17,481,750	55,902,500	54,447,500	21,037,700	5,989,200
	Waste generation rate	g /capita/day	788	788	788	788	788	788
	Waste amount	ton/month	1,727	2,612	4,062	3,727	1,028	1,531
	Waste collection rate	%	21%	30%	59%	58%	79%	14%
	Waste collected amount	ton/month	363	783	2,396	2,161	812	214
	Collected waste collection fee of discharger per waste	MNT/ton	24,548	22,313	23,328	25,190	25,914	27,934
Collection	Average waste collection fee for collector per waste	MNT/ton	26,800	26,200	22,100	29,200	24,000	27,500

上記の表で判るように現状では、アパート地区においては市民の支払うごみ収集料金単価（収入）と収集業務委託料（支出）を比較すると収入が上回っており、健全な運営であるといえるが、ゲル地区では全ての地区で支出が収入を上回っており、採算が合わない状況となっている。

4.4 適切な市民の支払うごみ収集料金

4.4.1 試算条件

前述の現状での不均衡な収支を改善し、健全な運営を行っていくためには、アパート地区の収支とゲル地区の収支を合わせて、収支をプラスもしくはゼロにする必要があると考える。そこで不均衡な収支を改善するための試算を行った。それぞれの試算内容は以下のとおりである。

- Case 1: 各区のアパート地区、ゲル地区それぞれで収支が成り立つようにした場合に必要なアパート地区、ゲル地区の市民の支払うごみ収集料金を算定。(アパート、ゲル地区のごみ収集率は現状のまま)
- Case 2: アパート地区の市民の支払うごみ収集料金を2,000MNT/月に固定し、対象の6区のアパート地区とゲル地区の収支の合計が“ゼロ”になる場合に必要な対象6区統一のゲル地区の市民の支払うごみ収集料金を算定。(アパート、ゲル地区のごみ収集率は現状のまま)
- Case 3: アパート地区の市民の支払うごみ収集料金を2,000MNT/月に固定し、かつ、ゲル地区のごみ収集率を40～100%に変化させ、各区のアパート地区とゲル地区の収支合計が“ゼロ”になる場合に必要なゲル地区の市民の支払うごみ収集料金を算定。(アパート地区のごみ収集率は現状のまま)
- Case 4: アパート地区の市民の支払うごみ収集料金を2,000MNT/月に固定し、かつ、ゲル地区のごみ収集率を40～100%に変化させ、対象6区のアパート地区とゲル地区の収支合計が“ゼロ”になる場合に必要な対象6区統一のゲル地区市民の支払うごみ収集料金を算定。(アパート地区のごみ収集率は現状のまま)

上記条件を下表に整理する。

表 4.13 試算条件

Area	Individual district discharge fee	Deference in fee by district	Waste collection rate	Balance of income and expenditure by Area	Balance of income and expenditure by District	Balance of income and expenditure by city
Case 1						
Apartment	Variable	Yes	As it is	Yes	Yes	No
Ger	Variable	Yes	As it is	Yes	Yes	No
Case 2						
Apartment	Fix (2000)	No	As it is	All	No	Yes
Ger	Variable	No	As it is	All	No	Yes
Case 3						
Apartment	Fix (2000)	Yes	As it is	Yes	Yes	No
Ger	Variable	Yes	Fix by 40%	Yes	Yes	No
	Variable	Yes	Fix by 60%	Yes	Yes	No
	Variable	Yes	Fix by 80%	Yes	Yes	No
	Variable	Yes	Fix by 100%	Yes	Yes	No
Case 4						
Apartment	Fix (2000)	No	As it is	All	No	Yes
Ger	Variable	Yes	Fix by 40%	All	No	Yes
	Variable	Yes	Fix by 60%	All	No	Yes
	Variable	Yes	Fix by 80%	All	No	Yes
	Variable	Yes	Fix by 100%	All	No	Yes

4.4.2 試算結果

a. Case 1

A Apartment area		Description	Unit	SBD	ChD	SKhD	BZD	BGD	KhUD	
Collection cost	Total operational cost CT (15m3)	A	MNT/ton	17,500	17,100	14,400	19,100	15,700	18,000	
		B	MNT/ton	20,000	19,700	17,600	21,200	18,600	20,300	
		C	Units	3	3	3	4	6	2	
		D	Units	2	2	1	1	1		
		E	%	60%	60%	75%	80%	86%	100%	
		F	%	40%	40%	25%	20%	14%	0%	
Average collection cost per waste		G=AxE+BxF	MNT/ton	18,500	18,140	15,200	19,520	16,114	18,000	
Fee collection	House hold	H	capita	59,900	28,984	60,076	76,054	125,260	33,264	
	The above collection rate	I	HH	14,508	6,898	14,755	18,677	27,867	8,575	
	Collected house hold	J	%	92%	99%	88%	99%	90%	100%	
	Waste generation rate	K=IxJ	HH	13,347	6,829	12,984	18,490	25,080	8,575	
	Waste amount	L	g/capita/day	280	280	280	280	280	280	
	Waste collection rate	M=HxLx30/10 ⁶	ton/month	503	243	505	639	1,052	279	
	Waste collected amount	O	%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	
	Required waste collection fee of discharger	P=NxO	ton/month	503	243	505	639	1,052	279	
	Required waste collection fee of discharger		Q=GxP/K	MNT/month	700	650	600	680	680	590
	B Ger Area		Description	Unit	SBD	ChD	SKhD	BZD	BGD	KhUD
Collection	Collection cost per waste (Dump track 10m3)	AA	MNT/ton	26,800	26,200	22,100	29,200	24,000	27,500	
		AB	capita	73,063	110,475	171,812	157,643	43,470	64,783	
Fee collection	House hold	AC	HH	16,960	23,309	37,900	37,550	10,652	17,112	
		The above collection rate	AD	%	21%	30%	59%	58%	79%	14%
		Collected house hold	AE=ACxAD	HH	3,562	6,993	22,361	21,779	8,415	2,396
		Waste generation rate	AF	g/capita/day	788	788	788	788	788	788
		Waste amount	AG=ABxAFx30/10 ⁶	ton/month	1,727	2,612	4,062	3,727	1,028	1,531
		Waste collected amount	AH	%	21%	30%	59%	58%	79%	14%
Required waste collection fee of discharger		AI=AGxAH	ton/month	363	783	2,396	2,161	812	214	
Required waste collection fee of discharger		AJ=AAxAI/AE	MNT/month	2,730	2,940	2,370	2,900	2,320	2,470	

b. Case 2

A Apartment area									
Description	Unit	SBD	ChD	SKhD	BZD	BGD	KhUD		
Total operational cost CT (15m3)	MNT/ton	17,500	17,100	14,400	19,100	15,700	18,000		
Total operational cost CT (8m3)	MNT/ton	20,000	19,700	17,600	21,200	18,600	20,300		
Owned CT (15m3)	Units	3	3	3	4	6	2		
Owned CT (8m3)	Units	2	2	1	1	1	1		
Percentage of owned CT (15m3)	%	60%	60%	75%	80%	86%	100%		
Percentage of owned CT (8m3)	%	40%	40%	25%	20%	14%	0%		
Average collection cost per waste	MNT/ton	18,500	18,140	15,200	19,520	16,114	18,000		
Population	capita	59,900	28,984	60,076	76,054	125,260	33,264		
House hold	HH	14,508	6,898	14,755	18,677	27,867	8,575		
The above collection rate	%	92%	99%	88%	99%	90%	100%		
Collected house hold	HH	13,347	6,829	12,984	18,490	25,080	8,575		
Waste generation rate	g/capita/day	280	280	280	280	280	280		
Waste amount	ton/month	503	243	505	639	1,052	279		
Waste collection rate	%	100%	100%	100%	100%	100%	100%		
Waste collected amount	ton/month	503	243	505	639	1,052	279		
Waste collection fee of discharger	MNT/month	2,000							
Waste collection fee of discharger per waste	MNT/ton	53,054	56,098	51,460	57,886	47,673	61,378		
Balance	MNT/month	17,386,260	9,241,574	18,298,296	24,510,038	33,205,707	12,120,483		

B Ger Area									
Description	Unit	SBD	ChD	SKhD	BZD	BGD	KhUD		
Collection cost per waste (Dump track 10m3)	MNT/ton	26,800	26,200	22,100	29,200	24,000	27,500		
Population	capita	73,063	110,475	171,812	157,643	43,470	64,783		
House hold	HH	16,960	23,309	37,900	37,550	10,652	17,112		
The above collection rate	%	21%	30%	59%	58%	79%	14%		
Collected house hold	HH	3,562	6,993	22,361	21,779	8,415	2,396		
Waste generation rate	g/capita/day	788	788	788	788	788	788		
Waste amount	ton/month	1,727	2,612	4,062	3,727	1,028	1,531		
Waste collection rate	%	21%	30%	59%	58%	79%	14%		
Waste collected amount	ton/month	363	783	2,396	2,161	812	214		
Required waste collection fee of discharger	MNT/month	870							

c. Case 3

A Apartment area		Description	Unit	SBD	ChD	SKhD	BZD	BGD	KhUD
Collection cost	Total operational cost CT (15m3)	A	MNT/ton	17,500	17,100	14,400	19,100	15,700	18,000
	Total operational cost CT (8m3)	B	MNT/ton	20,000	19,700	17,600	21,200	18,600	20,300
	Owned CT (15m3)	C	Units	3	3	3	4	6	2
	Owned CT (8m3)	D	Units	2	2	1	1	1	1
	Percentage of owned CT (15m3)	E	%	60%	60%	75%	80%	86%	100%
	Percentage of owned CT (8m3)	F	%	40%	40%	25%	20%	14%	0%
Fee collection	Average collection cost per waste	G=AxE+BxF	MNT/ton	18,500	18,140	15,200	19,520	16,114	18,000
	Population	H	capita	59,900	28,984	60,076	76,054	125,260	33,264
	House hold	I	HH	14,508	6,898	14,755	18,677	27,867	8,575
	The above collection rate	J	%	92%	99%	88%	99%	90%	100%
	Collected house hold	K=IxJ	HH	13,347	6,829	12,984	18,490	25,080	8,575
	Waste generation rate	L	g/capita/day	280	280	280	280	280	280
	Waste amount	M=HxLx30/10 ⁶	ton/month	503	243	505	639	1,052	279
	Waste collection rate	O	%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
	Waste collected amount	P=NxO	ton/month	503	243	505	639	1,052	279
	Waste collection fee for discharger	Q=GxP/K	MNT/month			2,000			
Waste collection fee per waste	R=QxK/P	MNT/ton	53,054	56,098	51,460	57,886	47,673	61,378	
Balance	S=(R-G)xP	MNT/month	17,386,260	9,241,574	18,298,296	24,510,038	33,205,707	12,120,483	
B Ger Area (40%)		Description	Unit	SBD	ChD	SKhD	BZD	BGD	KhUD
Collection	Collection cost per waste (Dump track 10m3)	AA	MNT/ton	26,800	26,200	22,100	29,200	24,000	27,500
	Population	AB	capita	73,063	110,475	171,812	157,643	43,470	64,783
Fee collection	House hold	AC	HH	16,960	23,309	37,900	37,550	10,652	17,112
	The above collection rate	AD	%	40%	40%	40%	40%	40%	40%
	Collected house hold	AE=ACxAD	HH	6,784	9,324	15,160	15,020	4,261	6,845
	Waste generation rate	AF	g/capita/day	788	788	788	788	788	788
	Waste amount	AG=ABxAFx30/10 ⁶	ton/month	1,727	2,612	4,062	3,727	1,028	1,531
	Waste collection rate	AH	%	40%	40%	40%	40%	40%	40%
	Waste collected amount	AI=AGxAH	ton/month	691	1,045	1,625	1,491	411	613
	Required waste collection fee of discharger	AJ=AAxAI/AE	MNT/month	170	1,950	1,170	1,270	-5,480	700

B Ger Area (60%)											
Collection	Description	Unit	SBD	ChD	SKhD	BZD	BGD	KhUD			
Fee collection	Collection cost per waste (Dump track 10m ³)	MNT/ton	26,800	26,200	22,100	29,200	24,000	27,500			
	Population	capita	73,063	110,475	171,812	157,643	43,470	64,783			
	House hold	HH	16,960	23,309	37,900	37,550	10,652	17,112			
	The above collection rate	%	60%	60%	60%	60%	60%	60%			
	Collected house hold	HH	10,176	13,985	22,740	22,530	6,391	10,267			
	Waste generation rate	g/capita/day	788	788	788	788	788	788			
	Waste amount	AG=ABxAFx30/10 ⁶ ton/month	1,727	2,612	4,062	3,727	1,028	1,531			
	Waste collection rate	%	60%	60%	60%	60%	60%	60%			
	Waste collected amount	AF=AGxAH ton/month	1,036	1,567	2,437	2,236	617	919			
	Required waste collection fee of discharger	AJ=AAxAI/AE MNT/month		1,030	2,280	1,570	1,820	-2,890	1,290		

B Ger Area (80%)											
Collection	Description	Unit	SBD	ChD	SKhD	BZD	BGD	KhUD			
Fee collection	Collection cost per waste (Dump track 10m ³)	MNT/ton	26,800	26,200	22,100	29,200	24,000	27,500			
	Population	capita	73,063	110,475	171,812	157,643	43,470	64,783			
	House hold	HH	16,960	23,309	37,900	37,550	10,652	17,112			
	The above collection rate	%	80%	80%	80%	80%	80%	80%			
	Collected house hold	HH	13,568	18,647	30,320	30,040	8,522	13,690			
	Waste generation rate	g/capita/day	788	788	788	788	788	788			
	Waste amount	AG=ABxAFx30/10 ⁶ ton/month	1,727	2,612	4,062	3,727	1,028	1,531			
	Waste collection rate	%	80%	80%	80%	80%	80%	80%			
	Waste collected amount	AF=AGxAH ton/month	1,382	2,089	3,249	2,981	822	1,225			
	Required waste collection fee of discharger	AJ=AAxAI/AE MNT/month		1,450	2,440	1,770	2,090	-1,590	1,580		

B Ger Area (100%)											
Collection	Description	Unit	SBD	ChD	SKhD	BZD	BGD	KhUD			
Fee collection	Collection cost per waste (Dump track 10m ³)	MNT/ton	26,800	26,200	22,100	29,200	24,000	27,500			
	Population	capita	73,063	110,475	171,812	157,643	43,470	64,783			
	House hold	HH	16,960	23,309	37,900	37,550	10,652	17,112			
	The above collection rate	%	100%	100%	100%	100%	100%	100%			
	Collected house hold	HH	16,960	23,309	37,900	37,550	10,652	17,112			
	Waste generation rate	g/capita/day	788	788	788	788	788	788			
	Waste amount	AG=ABxAFx30/10 ⁶ ton/month	1,727	2,612	4,062	3,727	1,028	1,531			
	Waste collection rate	%	100%	100%	100%	100%	100%	100%			
	Waste collected amount	AF=AGxAH ton/month	1,727	2,612	4,062	3,727	1,028	1,531			
	Required waste collection fee of discharger	AJ=AAxAI/AE MNT/month		1,710	2,540	1,890	2,250	-810	1,760		

d. Case 4

A Apartment area		Description	Unit	SBD	ChD	SKhD	BZD	BGD	KhUD
Collection cost	Collection cost	Total operational cost CT (15m3)	MNT/ton	17,500	17,100	14,400	19,100	15,700	18,000
		Total operational cost CT (8m3)	MNT/ton	20,000	19,700	17,600	21,200	18,600	20,300
		Owned CT (15m3)	Units	3	3	3	4	6	2
		Owned CT (8m3)	Units	2	2	1	1	1	1
		Percentage of owned CT (15m3)	%	60%	60%	75%	80%	86%	100%
		Percentage of owned CT (8m3)	%	40%	40%	25%	20%	14%	0%
		Average collection cost per waste	MNT/ton	18,500	18,140	15,200	19,520	16,114	18,000
		Population	capita	59,900	28,984	60,076	76,054	125,260	33,264
		House hold	HH	14,508	6,898	14,755	18,677	27,867	8,575
		The above collection rate	%	92%	99%	88%	99%	90%	100%
		Collected house hold	HH	13,347	6,829	12,984	18,490	25,080	8,575
		Waste generation rate	g/capita/day	280	280	280	280	280	280
		Waste amount	ton/month	503	243	505	639	1,052	279
		Waste collection rate	%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
		Waste collected amount	ton/month	503	243	505	639	1,052	279
		Waste collection fee for discharger	MNT/month	2,000					
		Waste collection fee per waste	MNT/ton	53,054	56,098	51,460	57,886	47,673	61,378
		Balance	MNT/month	17,386,260	9,241,574	18,298,296	24,510,038	33,205,707	12,120,483
B Ger Area (40%)		Description	Unit	SBD	ChD	SKhD	BZD	BGD	KhUD
Collection	Collection	Collection cost per waste (Dump track 10m3)	MNT/ton	26,800	26,200	22,100	29,200	24,000	27,500
		Population	capita	73,063	110,475	171,812	157,643	43,470	64,783
Fee collection	Fee collection	House hold	HH	16,960	23,309	37,900	37,550	10,652	17,112
		The above collection rate	%	40%	40%	40%	40%	40%	40%
		Collected house hold	HH	6,784	9,324	15,160	15,020	4,261	6,845
		Waste generation rate	g/capita/day	788	788	788	788	788	788
		Waste amount	ton/month	1,727	2,612	4,062	3,727	1,028	1,531
		Waste collection rate	%	40%	40%	40%	40%	40%	40%
		Waste collected amount	ton/month	691	1,045	1,625	1,491	411	613
		Required waste collection fee of discharger	MNT/month	650					

B Ger Area (60%)											
Collection	Description	Unit	SBD	ChD	SKhD	BZD	BGD	KhUD			
	Collection cost per waste (Dump track 10m3)	MNT/ton	26,800	26,200	22,100	29,200	24,000	27,500			
	Population	capita	73,063	110,475	171,812	157,643	43,470	64,783			
	House hold	HH	16,960	23,309	37,900	37,550	10,652	17,112			
	The above collection rate	%	60%	60%	60%	60%	60%	60%			
	Collected house hold	HH	10,176	13,985	22,740	22,530	6,391	10,267			
	Waste generation rate	g/capita/day	788	788	788	788	788	788			
	Waste amount	ton/month	1,727	2,612	4,062	3,727	1,028	1,531			
	Waste collection rate	%	60%	60%	60%	60%	60%	60%			
	Waste collected amount	ton/month	1,036	1,567	2,437	2,236	617	919			
	Required waste collection fee of discharger	MNT/month	1,320								

B Ger Area (80%)											
Collection	Description	Unit	SBD	ChD	SKhD	BZD	BGD	KhUD			
	Collection cost per waste (Dump track 10m3)	MNT/ton	26,800	26,200	22,100	29,200	24,000	27,500			
	Population	capita	73,063	110,475	171,812	157,643	43,470	64,783			
	House hold	HH	16,960	23,309	37,900	37,550	10,652	17,112			
	The above collection rate	%	80%	80%	80%	80%	80%	80%			
	Collected house hold	HH	13,568	18,647	30,320	30,040	8,522	13,690			
	Waste generation rate	g/capita/day	788	788	788	788	788	788			
	Waste amount	ton/month	1,727	2,612	4,062	3,727	1,028	1,531			
	Waste collection rate	%	80%	80%	80%	80%	80%	80%			
	Waste collected amount	ton/month	1,382	2,089	3,249	2,981	822	1,225			
	Required waste collection fee of discharger	MNT/month	1,650								

B Ger Area (100%)											
Collection	Description	Unit	SBD	ChD	SKhD	BZD	BGD	KhUD			
	Collection cost per waste (Dump track 10m3)	MNT/ton	26,800	26,200	22,100	29,200	24,000	27,500			
	Population	capita	73,063	110,475	171,812	157,643	43,470	64,783			
	House hold	HH	16,960	23,309	37,900	37,550	10,652	17,112			
	The above collection rate	%	100%	100%	100%	100%	100%	100%			
	Collected house hold	HH	16,960	23,309	37,900	37,550	10,652	17,112			
	Waste generation rate	g/capita/day	788	788	788	788	788	788			
	Waste amount	ton/month	1,727	2,612	4,062	3,727	1,028	1,531			
	Waste collection rate	%	90%	100%	100%	100%	100%	100%			
	Waste collected amount	ton/month	1,554	2,612	4,062	3,727	1,028	1,531			
	Required waste collection fee of discharger	MNT/month	1,820								

4.4.3 試算集計

試算結果集計を以下に示す。

表 4.14 試算結果

単位:MNT/月

Area	Waste collection fee of discharger					
	SBD	ChD	SKhD	BZD	BGD	KhUD
Case 1						
Apartment area	700	650	600	680	680	590
Ger Area	2,730	2,940	2,370	2,900	2,320	2,470
Case 2						
Apartment area	2,000					
Ger Area	870					
Case 3						
Apartment area	2,000					
Ger Area (40%)	170	1,950	1,170	1,270	-5,480	700
Ger Area (60%)	1,030	2,280	1,570	1,820	-2,890	1,290
Ger Area (80%)	1,450	2,440	1,770	2,090	-1,590	1,580
Ger Area (100%)	2,540	2,540	1,890	2,250	-810	1,760
Case 4						
Apartment area	2,000					
Ger Area (40%)	650					
Ger Area (60%)	1,320					
Ger Area (80%)	1,650					
Ger Area (100%)	1,820					

※試算結果の市民の支払うごみ収集料金は1MNT単位を切り上げている。