

## 衛生環境改善要請対象市場の概況

都市	優先順位	市場名	店舗数	舗装状況	屋根付きの売り場	上水供給	場内の排水処理	電気供給	トイレ形式と使用の不可	廃棄物の処理	前回の雨期に発生したコレラ患者数
ンドラ	1	Main Masala	1,300	不十分	不十分	不十分	不十分	あり	水洗式、使用可、絶対数が不足	市場周辺に投棄	30
	2	Mushili	400	なし	不十分	不十分	不十分	あり	水洗式、上水供給少なく使用不可	市場周辺に投棄	5
	3	Lubuto	150	不十分	不十分	不十分	不十分	あり	水洗式、限られた時間だけ使用可	市場周辺に投棄	15
	4	Kansengu	100	なし	不十分	不十分	不十分	あり	水洗式、上水供なく使用不可	市場周辺に投棄	0~2
	5	North Rise	20	不十分	不十分	不十分	不十分	あり	水洗式、汚水管閉塞のため使用不可	市場周辺に投棄	0~2
	6	Kabushi	100	不十分	不十分	不十分	不十分	あり	水洗式、ドラム缶に貯水し使用	市場周辺に投棄	50
キトウエ	1	Ipusukilo	500	不十分	不十分	不十分	不十分	あり	水洗式、限られた時間のみ使用可、絶対数足りない	不定期だが回収	100
	2	Kwacha	500	不十分	不十分	不十分	不十分	あり	水洗式、一部使用可、絶対数が不足	市場周辺に投棄	30
	3	Chamboli	500	不十分	不十分	不十分	不十分	あり	水洗式、限られた時間のみ使用可	毎週回収	20
	4	Twatasha	50	なし	なし	なし	不十分	なし	肥溜め式	市場周辺に投棄	20
	5	Chinica	100	不十分	なし	なし	不十分	なし	肥溜め式	市場周辺に投棄	0~20



利用者は極めて多いが、未舗装で埃っぽい。

**No. 1 Main Masala Market**



垂れ流し状態の生活排水

**No.2 Mushili Market**



地べたで生ものを販売し非衛生的。

**No.3 Lubuto Market**



数滴ずつしか出ない水道。

**No.4 Kansengu Market**



利用者のいない屋根付きマーケット内部。

**No.5 North Rise Market**



あまり回収されない市場のゴミ。

**No.6 Kabushi Market**

## ンドラ市の市場の状況



未処理の生排水。コレラ発生率が高い。

**No.1 Ipusukilo Market**



管の蓋が外れオーバーフローするトイレ。

**No.2 Kwach Market**



屋根がない屋台は日傘が必要。

**No.3 Chamboli Market**



市場周辺に投棄されているゴミ。

**No.4 Twatasha Market**



水がないために廃棄された水洗トイレ

**No.5 Chipata Market**

## キトウェ市の市場の状況



## 露店の移動



- Kawambawa Road の道路敷内（写真左）まで出店が張り出している。交差点周辺部（写真右）も同様。道路の改修あるいは交差点の改良に当たって工事影響範囲内の出店はセットバックあるいは市場内の他の場所に移動する必要がある。出店のつくりは大変簡単なので移動には問題は生じないと思われる。

### ンドラ市 Main Masala 市場周辺の道路敷占有者



- Dr. Aggrey Avenue (South) 南端部は狭小・未舗装であり車両は通行できない。通行人が多いことからこの道路の両側道路敷き内にて屋台を設けて商売が行なわれている。道路改修時にはこれら屋台の移動（セットバック）が必要となる。キトウエ市当局は、近接している市場への移転させることを計画している。移動は簡単である。

### キトウエ市 Dr. Aggrey Avenue (South) 道路周辺の道路敷占有者



市場の環境衛生改善整備に係る事業費の試算

市名	市場名	優先度	店舗数	井戸水道整備 (井戸掘削、水中ポンプ、高置水槽、給排水管整備等を含む)		便所整備 (上屋、腐敗槽、便器、給水設備、電気設備等を含む)		アーケード整備 (鉄骨造で電気設備等を含む)		休憩所整備		場内舗装 (DBST簡易舗装で排水側溝整備を含む)		合計	アーケードを除く合計													
				井戸掘削本数	建設費	延床面積	建設費	延床面積	建設費	延床面積	建設費	面積	建設費															
ンドラ市			1本/500戸	①	750万円/本	②	0.32m <sup>2</sup> /戸	③	25,000円/m <sup>3</sup>	④	4m <sup>2</sup> /戸x2	⑤	35,000円/m <sup>3</sup>	⑥	10,000円/m <sup>3</sup>	⑦	40万円/100m <sup>2</sup>	⑧	10,000円/m <sup>3</sup>	⑨	アーケード延床面積と同じ	⑩	40万円/100m <sup>2</sup>	建設費	建設費			
				戸	本	本	本	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	百万円	百万円	百万円	百万円
				1	1,300	3	22.5	416	10.4	10,400	364.0	4.2	10,400	416	4.2	10,400	41.6	442.7	78.7									
				2	400	1	7.5	128	3.2	3,200	112.0	1.3	3,200	128	1.3	3,200	12.8	136.8	24.8									
				3	150	1	7.5	48	1.2	1,200	42.0	0.5	1,200	48	0.5	1,200	4.8	56.0	14.0									
4	Kansengu	3	100	1	7.5	32	0.8	800	28.0	0.3	800	32	0.3	39.8	11.8													
キトウエ市				①	750万円/本	②	0.32m <sup>2</sup> /戸	③	25,000円/m <sup>3</sup>	④	4m <sup>2</sup> /戸x2	⑤	35,000円/m <sup>3</sup>	⑥	10,000円/m <sup>3</sup>	⑦	40万円/100m <sup>2</sup>	⑧	10,000円/m <sup>3</sup>	⑨	アーケード延床面積と同じ	⑩	40万円/100m <sup>2</sup>	建設費	建設費			
				戸	本	本	本	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	百万円	百万円	
				1	500	1	7.5	160	4.0	4,000	140.0	1.6	4,000	160	1.6	4,000	16.0	169.1	29.1									
				2	500	1	7.5	160	4.0	4,000	140.0	1.6	4,000	160	1.6	4,000	16.0	169.1	29.1									
				3	Chamboli	2	500	1	7.5	160	4.0	4,000	140.0	1.6	4,000	160	1.6	169.1	29.1									
4	Twatasha	2	50	1	7.5	16	0.4	400	14.0	0.2	400	16	0.2	23.7	9.7													
5	Chipata	2	100	1	7.5	32	0.8	800	28.0	0.3	800	32	0.3	39.8	11.8													
														1,299.8	258.2													

- ① 店舗一戸当りの日水道使用量を200lit/戸・日とし、W2m x L2.5m x H2m = 10m<sup>3</sup>の高置水槽に日水使用量の1/10を溜めるとすると、この高置水槽は10m<sup>3</sup> x 10 ÷ 200lit/戸・日 = 500戸/日の配水能力を持つことになる。高置水槽を10分間で満水にする計画とすると、10m<sup>3</sup> ÷ 10min = 1m<sup>3</sup>/minで、揚程100mの揚水能力を有する水中ポンプが必要になる。
- ② 現地での我国無償資金協力案件による深井戸掘削の実績が5万円/m程度であるので、一本当りの掘削深を100mとすれば、5万円/m x 100m = 500万円となる。これに、水中ポンプ、高置水槽、給排水管整備等の費用を見込んで750万円/本とした。
- ③ 我国国土交通省「新営一般庁舎面積算定基準」による一人当りの「便所及び洗面所」の所要面積を採用した。
- ④ 現地コンサルタントからの聞き取りによる実績値。
- ⑤ 一戸当りの床面積2m x 2m=4m<sup>2</sup>(現状)に、同面積の通路スペースを見込んだ。
- ⑥ 現地コンサルタントからの聞き取りによる実績値。
- ⑦ 我国国土交通省「新営一般庁舎面積算定基準」による一人当りの「便所及び洗面所」の所要面積を採用した。
- ⑧ 現地コンサルタントからの聞き取りによる実績値。
- ⑨ アーケード周りの駐車場用地で、アーケードの延床面積と同じ値とした。
- ⑩ 現地での1km当り簡易舗装の工事実績(簡易舗装幅6.5m、コンクリート側溝整備)が2,500万円/km程度であるので、面積に換算すると、2,500万円 ÷ (6.5m x 1,000m) x 100 = 38.5万円/100m<sup>2</sup> ÷ 40万円
- ⑪ 現地調査による。
- ⑫ 現地での1km当りDBST簡易舗装の工事実績(簡易舗装幅6.5m、コンクリート側溝整備)として2,500万円/kmを採用した。

交通調査の結果

Ndola Traffic Volume Measurement

No	Road Name	Traffic Data Actual 7:00-19:00 hrs				24 hours (ADT) estimated (actual x 1.2*)				Ratio %					
		Total	2-wheel	Light 4-wheel	4-wheel Midium bus	Heavy 4-wheel	Total	2-wheel	Light 4-wheel	4-wheel Midium bus	Light 4-wheel	2-wheel	Heavy 4-wheel		
1	Vitanda Street	3,441	194	3,038	33	176	4,130	233	3,646	40	211	5.6	88.3	1.0	5.1
2	Arusha Street	2,186	234	1,755	129	68	2,624	281	2,106	155	82	10.7	80.3	5.9	3.1
3	Kabelenga Avenue	1,021	198	555	142	126	1,225	238	666	170	151	19.4	54.4	13.9	12.3
4	Fitente Road	1,020	158	813	45	4	1,225	190	976	54	5	15.5	79.7	4.4	0.4
5	Kaunda Drive	1,908	251	1,543	32	82	2,289	301	1,852	38	98	13.2	80.9	1.7	4.3
6	Makoli Avenue	1,898	390	687	507	314	2,277	468	824	608	377	20.5	36.2	26.7	16.5
7	Independence Way	1,733	136	1,385	108	104	2,080	163	1,662	130	125	7.8	79.9	6.2	6.0
8	Zambia Road	5,017	872	1,752	544	1,849	6,020	1,046	2,102	653	2,219	17.4	34.9	10.8	36.9
9	Matelo Road	3,365	508	2,483	289	85	4,039	610	2,980	347	102	15.1	73.8	8.6	2.5
10	Nakambala Road	3,055	377	1,227	835	616	3,665	452	1,472	1,002	739	12.3	40.2	27.3	20.2
11	Kawambwa Road	2,187	461	1,421	221	84	2,624	553	1,705	265	101	21.1	65.0	10.1	3.8
12	Lukasu Road	1,705	513	736	290	166	2,046	616	883	348	199	30.1	43.2	17.0	9.7
13	Chimika/Shinde Stree	3,824	299	2,212	1,262	51	4,588	359	2,654	1,514	61	7.8	57.8	33.0	1.3
14	Chambeshi Road	5,397	1,116	1,893	1,810	578	6,477	1,339	2,272	2,172	694	20.7	35.1	33.5	10.7
15	Chitimukulu Roac	489	270	196	12	11	586	324	235	14	13	55.2	40.1	2.5	2.2
16	Mindolo Road	656	151	419	68	18	788	181	503	82	22	23.0	63.9	10.4	2.7
17	Madzimoyo Road	753	272	405	40	36	903	326	486	48	43	36.1	53.8	5.3	4.8
18	Kasama Road	1,200	394	686	87	33	1,440	473	823	104	40	32.8	57.2	7.3	2.8
19	Nyati Avenue	1,431	212	861	316	42	1,716	254	1,033	379	50	14.8	60.2	22.1	2.9
20	Peter Chibesakunda Road	1,846	224	1,288	293	41	2,216	269	1,546	352	49	12.1	69.8	15.9	2.2
21	Livingstone Road	1,933	125	1,343	409	56	2,320	150	1,612	491	67	6.5	69.5	21.2	2.9

\*Obtained from the results of 24 hours traffic volume measurement performed in 1998

Kitwe Traffic Volume Measurement

No	Road Name	Traffic Data Actual 7:00-19:00 hrs				24 hours (ADT) estimated (actual x 1.2*)				Ratio %					
		Total	2-wheel	Light 4-wheel	4-wheel Medium bus	Heavy 4-wheel	Total	2-wheel	Light 4-wheel	4-wheel Medium bus	Heavy 4-wheel	Light 4-wheel	4-wheel Medium bus	Heavy 4-wheel	
1	Dr. Aggrey Avenue South	4,579	302	1,400	1,364	1,513	5,495	362	1,680	1,637	1,816	6.6	30.6	29.8	33.0
2	Euclid Road	1,582	102	901	317	262	1,897	122	1,081	380	314	6.4	57.0	20.0	16.6
3	Zomba Road	2,202	37	2,011	81	73	2,642	44	2,413	97	88	1.7	91.3	3.7	3.3
4	Blantyre Road	1,313	64	1,123	101	25	1,576	77	1,348	121	30	4.9	85.5	7.7	1.9
5	Eshowe Road	469	65	330	54	20	563	78	396	65	24	13.9	70.4	11.5	4.3
6	Juba Road	204	23	165	9	7	245	28	198	11	8	11.3	80.9	4.4	3.4
7	Matuka Avenue	1,934	21	1,027	867	19	2,320	25	1,232	1,040	23	1.1	53.1	44.8	1.0
8	Kanranta Street	2,440	40	2,336	46	18	2,928	48	2,803	55	22	1.6	95.7	1.9	0.7
9	Race course-Twatasha	459	203	180	75	1	551	244	216	90	1	44.2	39.2	16.3	0.2
10	Luangwa Walk	384	63	315	5	1	461	76	378	6	1	16.4	82.0	1.3	0.3
11	Chilonga Mukwae (upto Kazembe Road)	349	199	110	31	9	419	239	132	37	11	57.0	31.5	8.9	2.6
12	Chinyemba/Kitwe Plain Field Roac	1,515	114	1,062	319	20	1,818	137	1,274	383	24	7.5	70.1	21.1	1.3
13	Congo Way	1,012	59	944	3	6	1,215	71	1,133	4	7	5.8	93.3	0.3	0.6
14	Nile Avenue	720	116	564	37	3	864	139	677	44	4	16.1	78.3	5.1	0.4
15	Almalik Street	2,557	23	2,474	17	43	3,069	28	2,969	20	52	0.9	96.8	0.7	1.7
16	Kopa Street	285	77	187	21	0	341	92	224	25	0	27.0	65.6	7.4	-
17	Lulamba Road	293	54	231	8	0	352	65	277	10	0	18.4	78.8	2.7	-
18	Natwange Road	1,920	255	1,332	179	154	2,304	306	1,598	215	185	13.3	69.4	9.3	8.0
19	Mutentemuko Road	1,218	53	964	113	88	1,463	64	1,157	136	106	4.4	79.1	9.3	7.2
20	Miseshi Street	1,242	180	909	52	101	1,490	216	1,091	62	121	14.5	73.2	4.2	8.1
21	Kanongesha Road	899	187	542	105	65	1,078	224	650	126	78	20.8	60.3	11.7	7.2
22	Mulilakwenda Roac	238	70	95	24	49	286	84	114	29	59	29.4	39.9	10.1	20.6
23	Lilongwe Road	546	30	474	25	17	655	36	569	30	20	5.5	86.8	4.6	3.1
24	Poinsentia Drive	719	58	634	22	5	863	70	761	26	6	8.1	88.2	3.1	0.7
25	Lumumba Road	804	151	632	4	17	964	181	758	5	20	18.8	78.6	0.5	2.1
26	Mulilansolo Crescen	924	84	776	20	44	1,109	101	931	24	53	9.1	84.0	2.2	4.8
27	Twaliwisha Cresen	429	38	313	77	1	515	46	376	92	1	8.9	73.0	17.9	0.2
28	Luwanshimba Road	2,790	135	2,222	368	65	3,348	162	2,666	442	78	4.8	79.6	13.2	2.3
29	Ipusukic	0	187	542	105	65	1,078	224	650	126	78	18.0	56.3	23.9	1.7
30	Independence Service lane						1000				100				10.0

\*Obtained from the results of 24 hours traffic volume measurement performed in 1998

NDOLA SPEED SURVEY DATA

No	Road Name	Speed (Km/hr)			
		Length (Km)	08:00hrs	12:00hrs	17:00hrs
1	Vitanda Street	0.8	40	34	26.18
2	Arusha Street	0.8	30.6	29	31.3
3	Kabelenga Avenue	2.2	44.8	56	26.4
4	Fitente Road	0.4	26	32.9	12
5	Kaunda Drive	0.3	28.2	25.9	63.53
6	Makoli Avenue	0.8	25.1	25.3	16.09
7	Independence Way	1.9	33.9	33.5	67.06
8	Zambia Road	2.3	30	30	30
9	Matelo Road	0.4	16.7	25.5	31.3
10	Nakambala Road	0.7	20.7	19.7	32
11	Kawambwa Road	0.4	17.1	15.7	15
12	Lukasu Road	0.6	29.2	26.1	30
13	Chinika/Shinde Street	1.9	29.7	28.9	52.62
14	Chambeshi Road	2.8	28.5	30	27
15	Chitimukulu Road	1.3	25.1	26.6	26.3
16	Mindolo Road	1.9	30.8	29.2	25
17	Madzimoyo Road	1	20.8	23.1	21.7
18	Kasama Road	1.4	22.4	21.8	19.4
19	Nyati Avenue	0.9	18.2	27	24
20	Peter Chibesakunda Road	1.1	19.5	18.3	21.1
21	Livingstone Road	0.4	25.1	25.3	16.09

KITWE SPEED SURVEY DATA

No	Road Name	Speed (Km/hr)			
		Length (Km)	08:00hrs	12:00hrs	17:00hrs
1	Dr Aggrey Avenue	1.1	24.5	33.3	23.2
2	Euclid Road	0.6	13.6	12.6	13.1
3	Zomba Road	0.4	15.4	15.3	15.9
4	Blantyre Road	0.6	15.8	17.6	16
5	Eshowe Road	0.5	13.2	13	13.4
6	Juba Road	0.2	12.6	12.4	12.2
7	Matuka Road	0.4	14.6	15.4	14
8	Kantanta Street	2.4	26.2	22.3	27.1
9	Racecourse Twatasha	3	19.8	17.6	16.2
10	Luangwa Walk	0.8	18.9	19.5	21.3
11	Chilonga Mukwae	2.3	24.2	22.8	19.6
12	Chinyemba/Kitwe Playing Fields Road	0.9	23.2	23.9	20.2
13	Congo Way	0.9	19.4	18.8	21.9
14	Nile Avenue	0.7	20.3	21.4	18.4
15	Almalik Road	1.1	24.5	21.1	25.5
16	Kopa Street	1.1	20.6	18.6	31.2
17	Lulamba Road	0.3	15.6	16.9	15.9
18	Natwange Road	0.9	25.9	27.8	32.1
19	Mutentemuko Road	1.1	29.3	26.1	31.2
20	Miseshi Road	1	18.6	10	20
21	Kanongesha Road	0.7	17.3	16.2	19.7
22	Mulilakwenda Road	0.7	18.9	15	17.2
23	Lilongwe Road	0.6	20.4	17.5	19.6
24	Poinsentia Drive	0.9	21.2	20.2	23
25	Lumumba Road	1	26.9	30	24
26	Mulilansolo Crescent	0.7	31.2	20.7	32.5
27	Twalilwisha Crescent	0.5	32.9	21.8	30.3
28	Ipusukilo Road	0.45	16.3	16.8	18.2
29	Lwanshimba Road	3.46	14.3	15.2	13.6

Result of IRI Measurement

City	No.	Name of Road	IRI on average
Ndola	1	Vitanda Street	9
	2	Arusha Street	10
	3	Kabelenga Avenue	7
	4	Fitente Road	8
	5	Kaunda Drive	7
	6	Makoli Avenue	8
	7	Independence Way	7
	8	Zambia Road	8
	9	Matelo Road	9
	10	Nakambala Road	11
	11	Kawambwa Road	8
	12	Lukasu Road	8
	13	Chinika/Shinde Street	9
	14	Chambeshi Road	7
	15	Chitimukulu Road	7
	16	Mindolo Road	10
	17	Madzimoyo Road	6
	18	Kasama Road	8
	19	Nyati Avenue	13
	20	Peter Chibesakunda Road	7
	21	Livingstone Road	10
Kitwe	1	Dr. Aggrey Avenue South	5
	2	Euclid Road	15
	3	Zomba Road	15
	4	Blantyre Road	12
	5	Eshowe Road	17
	6	Juba Road	17
	7	Matuka Avenue	16
	8	Kanranta Street	11
	9	Race course-Twatasha	13
	10	Luangwa Walk	13
	11	Chilonga Mukwae (upto Kazembe Roa	10
	12	Chinyemba/Kitwe Playing Field Road	11
	13	Congo Way	13
	14	Nile Avenue	16
	15	Almalik Street	14
	16	Kopa Street	14
	17	Lulamba Road	16
	18	Natwange Road	9
	19	Mutentemuko Road	8
	20	Miseshi Street	14
	21	Kanongesha Road	12
	22	Mulilakwenda Road	7
	23	Lilongwe Road	12
	24	Poinsentia Drive	12
	25	Lumumba Road	10
	26	Mulilansolo Crescent	10
	27	Twaliwisha Crescent	9
	28	Ipusukilo	Not measured
	29	Luwanshimba Road	Not measured
	30	Independence Sevice Lane	Not measured

軸重調査の結果

単位:トン

軸群形式 群	後輪														平均 総荷重	平均軸群 荷重 (軸数)	備考	
	第一軸群				第二軸群				第三軸群				第四軸群					
	A1	A2	A12	A22	A12	A22	A12	A22	A12	A22	A12	A22	A2	A22				
5軸群 大型トラック・ トレーラー	8	10	14	16	14	16	24	16	10	10	14	16	24	10	10	16	63 6~27(3軸)	
4軸群			14	18	14	24	27				6		8	9			56 6~24(3軸)	
3軸群			13	16	10	17	22	20	12	14	17	24					45 6~29(3軸)	
3軸群			14	20	13	24	26	29									24 5~13(3軸)	
2軸群			4	8		13											16 5~14(2軸)	
2軸群			9	14													7 3~5(2軸)	
2軸群	3		5															
2軸群	6		7	14													14 6~14(2軸)	乗客30~60名
2軸群	2		3														5 2~3(2軸)	乗客20~30名
2軸群	2		2														4 2以下(2軸)	乗客10~20名

### Configuration of axles/group of axles.

#### A. Single vehicle

##### Front axle combinations.

Axle index	Illustration	Axle/ group of axles	Permitted max. weight (tons)	Remarks
F1	I	1	8	One steering operated axle
F1.1	I I	1 1	12	Two steering operated axles

##### Rear axle combinations.

Axle index	Illustration	Axle configuration	Permitted max. weight (tons)	Remarks
A1	I	1	8	10
A2	I I	2	10	10
A1.1	I I	1 1	12	
A2.1	I I	2 1	14	
A1.2	I I	1 2	14	
A2.2	I I	2 2	16	
A1.2.2	I I I	1 2 2	21	
A2.2.1	I I I	2 2 1	21	
A2.2.2	I I I	2 2 2	24	

#### B. Possible axle combinations for drawbar trailer and semi trailer.

##### Dolly or front axle combinations drawbar trailer.

Axle index	Illustration	Axle configuration	Permitted max. weight (tons)	Remarks
T1	I	1	8	Steering draw bar controlled
T2	I I	2	10	Steering draw bar controlled
T2.2	I I	2 2	16	Steering draw bar controlled (also dolly)

##### Semi trailer or rear at a drawbar trailer.

Axle index	Illustration	Axle/ group of axles	Permitted max. weight (tons)	Remarks
A1	I	1	8	
A2	<u>I</u>	2	10	
A1.1	I I	1 1	12	
A1.1.1	I I I	1 1 1	15	
A2.1	<u>I</u> I	2 1	14	
A2.2	<u>I</u> <u>I</u>	2 2	16	
A1.2.2	I <u>I</u> <u>I</u>	1 2 2	21	
A2.2.1	<u>I</u> <u>I</u> I	2 2 1	21	
A2.2.2	<u>I</u> <u>I</u> <u>I</u>	2 2 2	24	
S1	— —	1 Super single tires	10	
S11	— — — —	11 Super single tires	16	
S1.1.1	— — — — — —	1 1 1 Super single tires	24	

**Maximum GVM:**

- **50 tons** for a vehicle plus one semi-trailer  
- requires at least 6 axles
- **55 tons** for a vehicle plus drawbar trailer or any other inter-link combination  
- requires 7 axles or more

IEE の結果

**Format for Project Description (Roads and Bridges)**

Item	Description
Name of Cooperation Project	Project for Improvement and Maintenance of Ndola and Kitwe City Roads in the Republic of Zambia
Project Proponent	Ministry of Local Government and Housing , The Republic of Zambia
Background	Due to the economic stagnation since late 70' and following lack of maintenance, roads have deteriorated.
Objectives	To improve commuting roads, to secure constant access for economic activity and to contribute sustainable development of international traffic
Location	Ndola and Kitwe Cites, Copperbelt Province
Population of Beneficiaries	Direct: 1.7 million people from Ndola, Kitwe and other towns in Copperbelt Province in the minimum
Project Components	Rehabilitation of 51 roads in the total length of 62.1km
Type of Project	Construction/ <u>Rehabilitation</u>
Type of Roads	Highway/ <u>Ordinary</u> / <u>Urban</u> /Rural Area, <u>Plain</u> / Mountainous Area
Target Year/ Traffic Volume	In year of FY2005, cars/ hour, ( Data not available 6,000 cars/ day)
Extension/ Width/ Lanes	Ext: 62 km, Width: 6m, No. of Lanes:2 .
Road Structure	<u>Embankment</u> / Elevated/ Underpass/ Others( )
Supplemental Facilities	Interchanges: Nil points, Toll Gates: Nil points
Others	

Note: The format should be filled in on the basis of the available existing data and information.

**Result of IEE co-implemented by Senior Inspector of Environment Counsel and JICA  
Environmental Specialist, 21<sup>st</sup> August 2006**

Name of the project: Project for improvement of roads and bridges										
Type of possible impacts		Overall Rating	Cause of impacts							
			Preparatory stage	Construction stage					Operation stage	
			Land acquisition	Restriction of the public traffic	Removal of forest and backfill of waterway	Excavation and earth filling	Heavy equipments movement	Increase of workers of outside commune	Increase of traffic volume	Occupancy of road shoulders by settlers
Social and Economic Environment.	1	Involuntary Resettlement	B	B						
	2	Employment, small business and other livelihood not directly related to land	B	B	B				B	B
	3	Agricultural activities								
	4	Peace and security in the commune	B						B	B
	5	Social infrastructures and services	B			B				
	6	School, hospital and social welfare facilities	B		B				B	
	7	Socially vulnerable groups and ethnic minorities	B	B						
	8	Cultural heritages and cultural activities								
	9	Land disputes								
	10	Water Usage or Water Rights and Rights of Common								
	11	Sanitation including Infectious diseases such as HIV/AIDS	C						C	
	12	Natural disasters caused due to human activities	B			B				
Natural Environment	13	Topography and geographical features								
	14	Soil erosion								
	15	Groundwater								
	16	Surface water								
	17	Coastal zone								
	18	Flora, fauna and biodiversity	B						B	
	19	Meteorology								
	20	Landscape								
	21	Global warming	B						B	
Pollution	22	Air pollution	B					B	B	
	23	Water pollution	B					B		
	24	Soil contamination	B					B		
	25	Waste	B			B		B		
	26	Noise and vibration	B			B	B		B	
	27	Ground subsidence								
	28	Offensive Odor	B			B	B		B	
	29	Bottom sedimentation	B			B				
	30	Traffic accidents	B		B				B	
Categorization		Category B								
Reason/comment		Tens of stalls and stands can be affected that are being located on the shoulder of the road within the COI (Corridor of Impact) in Ndola and Kitwe respectively. However most of these stalls are easily movable by human-shoulder for setting-back/onsite relocation outside COI. Impact of infection of HIV/AIDS from outside construction worker, if any, to local residents can be prevented, if they are properly warned and become cautious.								

Rating:

A: Serious impact is expected. B: Some impact is expected. C: Extent of impact is unknown (Examination is needed. Impacts may become clear as study progresses.) No Mark: No impact is expected. IEE/EIA is not necessary.

収集資料リスト (■収集資料/□専門家作成資料)

主管部長	文書管理課長	主管課長	情報管理課長	技術情報課長	図書館受入日

プロジェクトID	調査団番号	
アフリカ	調査の種類又は指導科目	無償資金協力部
ザンビア	現地調査期間又は派遣期間	運輸交通・電力チーム
		担当者氏名
		林 宏之

番号	資料の名称	形態(図書、ビデオ、地図、写真等)	収集資料	専門家作成資料	JICA作成資料	リスト	発行機関	取扱区分	図書館記入欄
A	道路関連資料								
A-1	Road Sector Investment Programme (ROADSIP), Annual Work Plan for 2006, April 2006	図書	*				MCT, MFNP, MWS, MLGH and MEWD	①CR( ) SC	
A-2	The Public Roads Act, 2002	図書	*				Government of Zambia	①CR( ) SC	
A-3	Mid-term Review of Road Rehabilitation and Maintenance Project, Inception Report, March 2006	図書	*				NRFA	①CR( ) SC	
A-4	Road Sector Investment Programme, Quarterly Progress Report, January to March 2006	図書	*				NRFA	①CR( ) SC	
A-5	RDA Annual Report 2005のExecutive Summary (4頁・A4)	図書	*				RDA	①CR( ) SC	
A-6	Road Sector Investment Program, Rehabilitation of 40.19km of Priority Roads in Kitwe, Pavement Design Report, August 1998	図書	*				Burrow Binnie Zambia for MCT	①CR( ) SC	
A-7	Recommendations on Road Design Standards, Geometric Design of Rural Roads, December 1994	CD (PDF)	*				Roads Department, MWS	①CR( ) SC	
A-8	Pavement Design Guide, 1994	CD (PDF)	*				Roads Department, MWS	①CR( ) SC	
A-9	Manual of the Highway Design Standards, September 1985	CD (PDF)	*				Roads Department, MWS	①CR( ) SC	
A-10	Road Maintenance Manual, May 1998	CD (PDF)	*				National Roads Board, MCT	①CR( ) SC	
A-11	Standard Specifications for Roads and Bridges, December 1994	CD (PDF)	*				Roads Department, MWS	①CR( ) SC	
A-12	Road Sector Investment Programme (ROADSIP 1997-2007), June 1997	CD (PDF)	*				MCT	①CR( ) SC	
A-13	Road Sector Investment Programme (ROADSIP), National Task Force for ROADSIPII, Draft Bankable Document, October 1999	CD (PDF)	*				MCT	①CR( ) SC	

番号	資料の名称	形態(図書、ビデオ、地図、写真等)	収集資料	専門家作成資料	JICA作成資料	ノート	発行機関	取扱区分	図書館記入欄
A-14	Zambia Road Safety Study, Final Report and Action Plan	CD (PDF)	*				MCT	①CR( ) SC	
B	開発計画・経済関連資料								
B-1	Ndola City Council Structure Plan, December 2001	図書	*				MLGH	①CR( ) SC	
B-2	Kitwe District Strategic Plan, 2006-2010	図書	*				Kitwe District Stakeholders with Support of DCI and CARE International	①CR( ) SC	
B-3	Joint Comments to the Revised Fifth National Development Plan, July 2006	図書	*				Delegation of the European Commission to Zambia	①CR( ) SC	
B-4	Transitional National Development 2002-2005, October 2002	CD (PDF)	*				Planning and Economic Management Department, MFNP	①CR( ) SC	
B-5	Economic Report 2004	CD (PDF)	*				MFNP	①CR( ) SC	
B-6	Economic Report 2005	CD (PDF)	*				MFNP	①CR( ) SC	
C	環境社会配慮関連資料								
C-1	Environmental Profile of the City of Kitwe, Final Draft Report, May 2006	図書	*				UN-HABITAT	①CR( ) SC	
C-2	Living Conditions Monitoring Survey Report 2004	図書	*				Central Statistical Office	①CR( ) SC	
C-3	Environmental Guidelines for Road Rehabilitation and Maintenance Works, Technical and Operational Guidelines, August 1997	CD (PDF)	*				MCT	①CR( ) SC	
C-4	Involuntary Resettlement Framework - Roads Sector (Final Draft), November 2003	CD (PDF)	*				Environmental Management Unit, Roads Department, MWS	①CR( ) SC	
C-5	Involuntary Resettlement Policy, November 2003	CD (PDF)	*				African Development Bank	①CR( ) SC	
C-6	Copperbelt Environment Project, Environment and Resettlement Framework, November 2002	CD (PDF)	*				Zambian Consolidated Copper Mines (ZCCM) Investments Holdings Plc	①CR( ) SC	
C-7	Resettlement Action Plan for the AMCO Community, Kitwe, 2002	CD (PDF)	*				Zambian Consolidated Copper Mines (ZCCM) Investments Holdings Plc	①CR( ) SC	
D	地図類								
D-1	City of Ndola Street Plan, Scale 1:15,000, 1985	CD (JPEG)	*				Surveyor General	①CR( ) SC	
D-2	City of Kitwe Street Plan, Scale 1:25,000	CD (JPEG)	*				Surveyor General	①CR( ) SC	
D-3	Geological Map, North West, Scale 1:1,000,000, 1974-75	CD (JPEG)	*				Geological Survey Department	①CR( ) SC	
D-4	Geological Map, North East, Scale 1:1,000,000, 1974-75	CD (JPEG)	*				Geological Survey Department	①CR( ) SC	



## オーバーレイの可能性について

### (1) 目的

要請対象道路の改修に当り、建設コスト縮減と環境への配慮からオーバーレイ工法適用の可能性について本格調査時に調査・検討を行う必要がある。本付属資料では予備調査時に行った目視観察とラフネス調査の結果を取りまとめ、本格調査時の参考に資することを目的とする。

### (2) オーバーレイの利点

オーバーレイ工法は、在来の舗装構造を破壊することなく、アスファルトコンクリートによる被覆により舗装厚を増し、これによって平坦性を改良して交通荷重の作用や衝撃の緩和を図り、舗装面の水密性を確保することにより道路機能を回復・改良させるものである。在来舗装材を廃棄処分することがないので環境に優しく、在来舗装構造を活かすことにより建設コストの削減を期待できる極めて有効な工法である。

### (3) オーバーレイ適用可能性区間の選定

一般無償の第一優先道路で舗装が施されている道路区間のうち、①目視観察、②ラフネス調査の結果により判断した「路面の損傷が多い」道路区間を除いて選定する（本文表 2-3-5 を参照）。これは、オーバーレイ工法の適用に際し、ひびわれ、ポットホール等の破損個所の修復を行わずにオーバーレイした場合、脆弱な在来破損個所が再破損する可能性があるためである。従って、オーバーレイ適用の可能性のある道路の選定に当り、路面の破損状態が少なく局部的な修復を行うだけでオーバーレイの前処理を完了できる区間とする。

ここで、ラフネス調査は路面の平坦性を数値化して評価するものである。ラフネス指数の平均値が 13 以上（路面状態が「極めて不良」と判断される）の道路区間についてはオーバーレイする前の路面修復が困難な範囲にあると判断し、選定対象外とした。

また、路面支持力については、目視の限りでは軟弱な地盤は見受けられなかったものの、予備調査時には確認の試験を行っていないので選定条件にしていない。従って、本格調査時には、路面支持力をオーバーレイ工法適用の選定条件に加える必要がある。

### (4) オーバーレイ厚の設計

アスファルトコンクリートによる必要オーバーレイ厚については、路面支持力（ベンケルマンビーム試験などによる）を確認し、必要オーバーレイ厚を求めることが出来る。

### (5) オーバーレイ適用条件による道路区間の分類

選定した道路区間について、オーバーレイ工法の適用条件毎に分類した結果を下表に示す。一般無償対象の第一優先道路の内、オーバーレイ工法を適用できる可能性のある道路延長は、ンドラ市で 10.7km、キトウェ市で 4.5km の合計 15.2km となり、両市合計延長 23.6km の内の 65% となる。Vitanda Street と Blantyre Road については沿道に商業施設が密集しており、車道や歩道の路面嵩上げにより商業施設の間口に段差ができる等の不都合が生じる可能性もあるので、本格調査時の調査・確認がオーバーレイ適用のための前提条件となる。また、Makoli Avenue、Independence Way および Matelo

Road については路面の破損はほとんど無いものの、縦断方向に振幅の比較的大きな不陸が続き平坦性に欠けており、車両の乗心地を悪化させている。オーバーレイにより不陸自体を解消させることは困難であると思われるが、オーバーレイの適用により道路の耐用性を確保できる。

オーバーレイ工法適用条件毎に分類した道路区間

オーバーレイ の適用条件	シドラ市		キトウェ市		合計延長(km)	
	延長(km)		延長(km)		区間	累加
	区間	累加	区間	累加		
在来路面の状態が比較的良好で沿道状況にも不都合が見受けられない。路面支持力が確認されればオーバーレイに適している。	0.3 (1 区間)	0.3 (1 区間)	0.6 (1 区間)	0.6 (1 区間)	0.9 (2 区間)	0.9 (2 区間)
在来路面の状態がやや不良であるので前処理が必要であるが、沿道状況に不都合は見受けられない。路面支持力が確認されればオーバーレイに適している。	6.6 (4 区間)	6.9 (5 区間)	3.3 (2 区間)	3.9 (3 区間)	9.9 (6 区間)	10.8 (8 区間)
オーバーレイを適用できるが、在来路面の不陸の程度が大きいため平坦性の確保は困難。	3.0 (3 区間)	9.9 (8 区間)	-	3.9 (3 区間)	3.0 (3 区間)	13.8 (11 区間)
オーバーレイの適用には沿道状況の確認が必要。	0.8 (1 区間)	10.7 (9 区間)	0.6 (1 区間)	4.5 (4 区間)	1.4 (2 区間)	15.2 (13 区間)
一般無償の第一優先道路の累加延長	-	11.7 (9 区間)	-	11.9 (14 区間)	-	23.6 (23 区間)

(6) オーバーレイ適用条件の分類のプロセス

オーバーレイ工法適用の可能性のあるものとして選定した道路区間について、①わだち掘れ、②ひびわれ、③縦断方向の不陸、④ポットホール、⑤オーバーレイの路面嵩上げによる沿道への悪影響、⑥ラフネス指数、の各項目について予備調査時点で得られた判断材料を総合的に評価し、オーバーレイ工法を適用する際に考慮すべき条件を次表により分類した。

目視観察とラフネス調査により判断した一般無償第一優先道路へのオーバークレー工法の適用条件

都市	道路名	延長 (km)	目視による全般的な路面状態			オーバークレーの 路面嵩上げ による沿道 への悪影響	ラフネス指数 (IRI)		総合 分類	考察
			わだち 掘れ	ひび われ	縦断方向 の不陸		ポット ホール	平均値		
ン ド ラ 市	Vitanda Street	0.8	○	○	○	△	9	問題 あり	△	交差点では路面の損傷が激しい。沿道は商業施設が密集しており、路面の嵩上げに当っては間口との高さ関係を調査すること。
	Kaunda Drive	0.3	○	○	○	○	7	比較的 良好	◎	路面状態は比較的良いが見受けられる。大型車両の迂回路である登りレーンで浅いわだち掘れが見受けられる。
	Makoli Avenue	0.9	◎	◎	△	○	8	比較的 良好	◇	路面の破損はほとんど無いが、縦断方向の不陸が車両の乗心地を悪化させている。オーバークレーで不陸を解消することは困難と思われる。
	Independence Way	1.7	○	○	△	○	7	比較的 良好	◇	路面のポットホールは比較的良く修復されているが、波長が長く振幅の比較的大きな不陸が縦断方向に続く。オーバークレーで不陸を解消することは困難と思われる。
	Zambia Road	2.1	△	△	○	△	8	比較的 良好	○	交差点では路面の損傷が進行している。大型車両の通行が非常に多い。
	Matelo Road	0.4	○	○	△	◎	9	問題 あり	◇	ポットホールは良く修復されているが、縦断方向の不陸が車両の乗心地を悪化させている。オーバークレーで不陸を解消することは困難と思われる。
	Lukasu Road	1.2	△	△	○	△	8	比較的 良好	○	路面のはく離までには至らないが、全般的に路面劣化が進行している。
	Chambeshi Roadの延長の内の舗装区間 2.9km	3.9	○	○	○	○	7	比較的 良好	○	ポットホールが多少あるが、路面は良く修復されている。終点側の1.0kmは未舗装であるので路盤から構築する。
	Livingstone Road	0.4	○	○	○	△	10	問題 あり	○	数は少ないものの大きなポットホールが見受けられる。
	Dr Aggrey Avenue (South)の延長の内の舗装区間 0.6km	1.0	○	○	○	◎	5	比較的 良好	◎	舗装区間の路面状態は比較的良いである。終点側の0.4kmは未舗装かつカールハートの構築、振幅が必要であるので路床から構築する。大型車両の通行が非常に多い。
キ ト ウ エ 市	Blantyre Road	0.6	△	○	○	△	12	問題 あり	△	起点側の0.3kmでは路面の損傷が目立つ。終点側の0.3kmについては良好であるが、商業施設が密集しており、路面の嵩上げに当っては間口との高さ関係を調査すること。
	Kantanta Street	2.4	△	○	○	△	11	問題 あり	○	小さなポットホールが相当数発生しており、車両の乗心地を悪化させている。
	Natwange	0.9	○	○	○	△	9	問題 あり	○	交差点では路面の損傷が進行している。

わだち掘れ ◎ほとんど見受けられない；○局所的には見受けられる；△車両の乗心地に不快感がある；×広範囲に長く発生している  
 ひびわれ ◎ほとんど見受けられない；○局所的に小さなひびわれが見受けられる；△局所的に大きなひびわれが見受けられる；×広範囲に大きく発生している  
 縦断方向の不陸 ◎ほとんど見受けられない；○局所的には見受けられる；△車両の乗心地に不快感がある；×広範囲に大きく波打っている  
 ポットホール ◎ほとんど見受けられない；○局所的には見受けられる；△車両の乗心地に不快感がある；×広範囲に数多く発生している  
 オーバークレーの路面嵩上げによる沿道への悪影響 ◎予想されない；○特に予想されないが確認が必要；△路面と沿道建物の間口の高さ関係を調査する必要がある；×敷センチの嵩上でも悪影響が予想される

ラフネス指数 0～8 良好～比較的良い；9～12 問題あり；13～ 極めて不良  
 総合分類

◎ 在来路面の状態が比較的良いで沿道状況にも不都合が見受けられない。路面支持力が確認されればオーバークレーに適している。  
 ○ 在来路面の状態がやや不良であるので前処理が必要であるが、沿道状況に不都合は見受けられない。路面支持力が確認されればオーバークレーに適している。  
 ◇ オーバークレーを適用できるが、在来路面の不陸の程度が大きいので平坦性の確保は困難。  
 △ オーバークレーの適用には沿道状況の確認が必要。

(7) 事業費の試算

一般無償に適用する標準断面（本文図 2-5-3 のタイプ A）の工事費を比較すると、下表に示す通り上層路盤、下層路盤および路床の工事費が不要となるので 54 百万円/km となる。これに本文 2-5-4 章で述べたのと同様、燃料高騰による余裕として 1 割、さらにコンサルタント経費 1 割を見込むと km 当りのオーバーレイ事業費は 65 百万円/km となる。全面的打換えを採用した場合の事業費が 87 百万円/km であるので、オーバーレイ工法区間の km 当りの事業費は、全面的打換えの場合に対して  $(87 - 65) \div 87 \times 100 = 25\%$  の削減となる。

タイプ A 断面の全面打換えとオーバーレイとの工事費比較（百万円/km）

工種	タイプ A（車道幅 7.1m）	
	全面打換え	オーバーレイ
1. 車道舗装	39	21
アスファルトコンクリート表層	21	21
上層路盤	7	-
下層路盤	8	-
路床	3	-
2. 歩道・路肩・縁石	10	10
3. 側溝	22	22
4. 交通安全施設	1	1
合計	72	54
燃料費高騰による余裕を 1 割見込む	79	59
さらにコンサルタント経費を 1 割見込む	<b>87</b>	<b>65</b>

上記で試算した単位事業費を適用して、一般無償の第一優先道路 23.6km（23 区間）の全体事業費を試算した結果は下表の通りである。全区間を全面打換えした場合の事業費合計が 21 億円と見込まれるのに対し、オーバーレイ工法を適用できる可能性がある区間にオーバーレイ工法を採用した場合の事業費合計は 17 億円となる。従って、 $(21 - 17) \div 21 \times 100 = 19\%$  の事業費削減が試算される。これについては、本格調査時の確認・調査の結果にはよるものの、現時点では当初に選別した全ての道路区間ではオーバーレイ工法を適用できる可能性があるかと判断することによる。

一般無償の第一優先道路における全区間全面打換えの場合とオーバーレイを適用した場合との工事費比較

累加道路延長 (km)									事業費 (億円)		
ンドラ			キトウエ			合計			合計		
全区間 全面 打換え	オーバーレイ + 全面打換え		全区間 全面 打換え	オーバーレイ + 全面打換え		全区間 全面 打換え	オーバーレイ + 全面打換え		全区間 全面 打換え	オーバーレイ + 全面打換え	
	オーバーレイ 区間	全面 打換え 区間		オーバーレイ 区間	全面 打換え 区間		オーバーレイ 区間	全面 打換え 区間		オーバーレイ 区間	全面 打換え 区間
11.7 (9 区間)	10.7 (9 区間 <sup>1)</sup> )	1.0 (1 区間 <sup>1)</sup> )	11.9 (14 区間)	4.5 (4 区間 <sup>2)</sup> )	7.4 (11 区間 <sup>2)</sup> )	23.6 (23 区間)	15.2 (13 区間)	8.4 (12 区間)	<b>21</b>	10	7
										<b>17</b>	

- 1) : Chambeshi Road は、オーバーレイ区間と全面打換え区間があるので区間数が重複する。
- 2) : Dr. Aggrey Avenue (South) は、オーバーレイ区間と全面打換え区間があるので区間数が重複する。

(8) 結論

以上、オーバーレイ工法は建設コスト削減に有効な手段であることがあらためて判明した。上記での検討は予備調査時の目視観察とラフネス試験の結果により判断するもので、あくまでも本格調査を実施する際の参考とするものである。しかしながら、オーバーレイ工法は建設コスト削減のみならず環境への配慮にも極めて有効な手段であるので、可能な限り採用を検討するよう提言する。