

## 資料9 舗装補修の設計計算

### 1. 設計手法

オーバーレイ厚と打ち替え舗装構造は、日本道路協会のアスファルト舗装要綱および道路維持修繕要綱を基準に設計した。設計の流れを図 A9-1に示す。

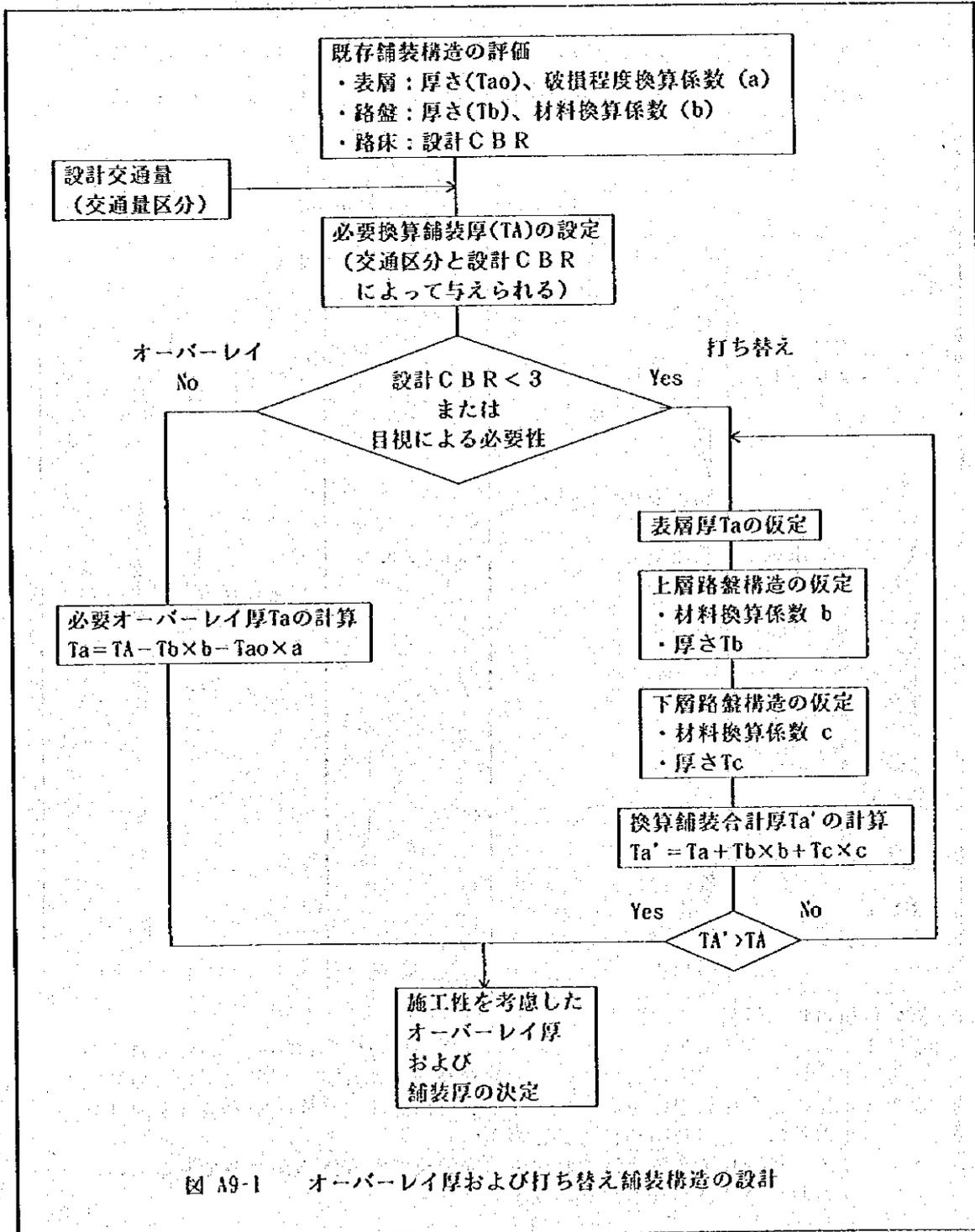


図 A9-1 オーバーレイ厚および打ち替え舗装構造の設計

## 2. オーバーレイ厚の設計

### (a) 既存舗装構造の評価

既存舗装の破損程度に応じた表層および路盤の換算係数は、表 A9-1に示す要綱の基準から求めた。路床の現場CBR試験結果を表 2-2に示す。路床の設計CBRは、現場試験結果を基に要綱が定める方法で平均した区間CBRに対応した値を、表 A9-3に示す要綱の表から求めた。計画区間別の表層の換算係数および設計CBRを表 A9-4に示す。

表 A9-1 舗装破損の状態(道路維持修繕要綱)

	在来舗装の構成材料	各層の状態	係数	摘要
表層 ・ 基層	加熱混合式アスファルトコンクリート	破損の状態が水準1で水準2の状態に進行するおそれのある場合	0.9	破損の状態が水準1に近い場合を最大値、水準3に近い場合を最小値に考え、中間は破損の状況に応じて適当な係数を定める。
		破損の状態が水準2で水準3の状態に進行するおそれのある場合	0.85~0.6	
		破損の状態が水準3の場合	0.5	
上路盤	加熱アスファルト安定処理		0.8~0.4	新設時と同程度の強度をもつと認められるものを最大値にとり、破損の状況に応じて係数を定める。
	セメント安定処理		0.55~0.3	
	石炭安定処理		0.45~0.25	
	水硬性粒度調整スラグ		0.55~0.3	
	粒度調整砕石		0.35~0.2	
下層路盤	切込砂利および切込砕石		0.25~0.15	
	セメント安定処理および石炭安定処理		0.25~0.15	
コソ外層	セメントコンクリート	破損の状態が水準1または水準2の場合	0.9	
		破損の状態が水準3の場合	0.85~0.5	

#### (注) 舗装破損の状態の基準

- 水準1：ほぼ完全な供用性を有しており、当面の維持修繕は不要であって日常の維持をおこなえばよいもの（おおむねひびわれ率が15%以下のもの）
- 水準2：ほぼ完全な供用性を有しているが、局所的な維持修繕が必要なもの（おおむねひびわれ率が15~35%のもの）
- 水準3：オーバーレイあるいはそれ以上の大規模な維持修繕が必要であるもの（おおむねひびわれ率が35%以上）

表 A9-2 現場 C B R 試験結果

キロ程	現場 C B R	備 考
km 2+400	10	DUDの比較的破損の激しい区間
km 2+635	17	DUDの比較的破損の激しい区間
km 2+870	20	DUDの比較的破損の激しい区間
km 3+080	15	DUDの比較的破損の激しい区間
km 3+280	35	DUDの比較的破損の激しい区間
km 10+850	45	ライロックの比較的破損の激しい区間
km 11+335	30	ライロックの比較的破損の激しい区間
km 16+010	8	局部的な波打ち路面変形の区間
km 16+080	5	局部的な波打ち路面変形の区間
km 16+150	8	局部的な波打ち路面変形の区間

表 A9-3 区間 C B R と設計 C B R の関係基準

区間の C B R	設計の C B R
2 以上 3 未満	2
3 以上 4 未満	3
4 以上 6 未満	4
6 以上 8 未満	6
8 以上 12 未満	8
12 以上 20 未満	12
20 以上	20

出典：アスファルト舗装要綱

表 A9-4 計画区間の表層の換算係数と設計 C B R

区 間 名 称	換算係数 (a)	現 場 C B R	設 計 C B R
DUD区間	0.5	10, 17, 20, 15, 35	8
マジュロ橋付近	0.9	-	8*
ライロック区間	0.7	45, 30	20
km 16付近	0.5	8, 5, 8	4

注) ・\*は現場試験結果がないため、破損の程度等に基づきDUD区間と同値とした。

・現場CBRの平均値 = 測定値の平均値 - 測定値の標準偏差

(b) 交通区分と目標TA

要綱が定める、設計期間（10年間）の平均大型車交通量（台/日/方向）に対応した設計交通量の区分基準を表 A9-5に示す。設計区間別の大型車交通量および設計交通量の区分は、本編 3.3.2.2 舗装補修の計画の表3.3-10に示す。現在交通量は本調査で測定した値を、また、10年後交通量は自動車登録台数の過去の伸び率（10年間で1.5倍）を基に推定した。

表 A9-5 設計交通量の区分基準

設計交通量の区分	大型車交通量（台/日・方向）の範囲
L 交通	100未満
A 交通	100以上 250未満
B 交通	250以上 1,000未満
C 交通	1,000以上 3,000未満
D 交通	3,000以上

出典：アスファルト舗装要綱

目標（TA）は、設計CBRと設計交通量区分を基に、要綱に示す表 A9-6より求めた。計画区間別の目標（TA）を表 A9-7に示す。

表 A9-6 設計CBRと設計交通区分から決まる目標（TA：cm）の関係基準

設計CBR	L交通	A交通	B交通	C交通	D交通
2	(17)	(21)	(29)	(39)	(51)
3	15	19	26	35	45
4	14	18	24	32	41
6	12	16	21	28	37
8	11	14	19	26	34
12	11	13	17	23	30
20	11	13	17	20	26

出典：アスファルト舗装要綱

表 A9-7 計画区間別の目標（TA）

区間名称	設計CBR	設計交通区分	目標（TA）
DUD区間	8	L交通	11cm
マジュロ橋付近	8	L交通	11cm
ライロック区間	20	L交通	11cm
km16付近	4	L交通	14cm

(c) 必要オーバーレイ厚 (Ta) および計画オーバーレイ厚

次式によって必要オーバーレイ厚をもとめ、これを基に施工を考慮して計画オーバーレイ厚を決定した。必要厚の計算結果を表 A9-8に示す。

$$T_a = T_A - T_b \times b - T_{ao} \times a$$

表 A9-8 オーバーレイの必要厚および計画厚

(cm)

区間名称	TA	Tb	b	Tao	a	必要厚	計画厚
DUD区間	11	15	0.2	5	0.5	5.5	5.5
マジュロ橋付近	11	15	0.3	5	0.9	2.0	3.0
ライロック区間	11	15	0.25	5	0.7	3.8	4.0
km16付近	14	15	0.2	5	0.5	8.5	8.5

2. 打ち替え舗装構造の設計

舗装打ち替えの計画区間を表 A9-9に示す。km16付近については、オーバーレイ案に加えて舗装打ち替え案についても比較設計する。

表 A9-9 舗装打ち替え計画区間

区間名称	キロ程	破損状態
km2+500付近	km2+400~+870	舗装は路盤から破損している。
	km2+080~3+285	路床の設計CBRは8。(オーバーレイの設計参照)
km16付近	km15+115~+280	盛り土区間なので路床が局部的にゆるい。
	km16+010~+150	路床の設計CBRは4。(オーバーレイの設計参照)
嵩上げ区間	DUD区間11箇所 ライロック区間5箇所	既存舗装は堅固なので、設計CBRは20。

(a) 目標TAの設定

設計CBRと設計交通区分から決まる計画区間別の目標TAを表A9-10に示す。

表 A9-10 計画区間別の目標 (TA)

区間名称	設計CBR	設計交通区分	目標 (TA)
km 2+500付近	8	L 交通	11cm
km 16付近	4	L 交通	14cm
嵩上げ区間	20	L 交通	11cm

(b) 舗装各層厚の計画と換算舗装合計厚の計算

舗装各層厚を計画し、次式によって換算舗装合計厚 (TA') を計算する。換算舗装合計厚が目標厚以上となるよう計画する。上層路盤材は粒度調整碎石、下層路盤材は砂質粒状材料を適用する。換算舗装合計厚の計算結果を表A9-11に示す。

$$TA' = Ta + Tb \times b + Tc \times c$$

表 A9-11 舗装各層厚の計画と換算舗装合計厚

(cm)

区間名称	表層厚 Ta	上層路盤 Tb	換算係数 b	下層路盤 Tc	換算係数 c	換算厚 計 TA'	目標厚 TA
km 2+500付近	5.5	10	0.35	15	0.2	12.0	11.0
km 16付近	4.0	15	0.35	25	0.2	14.3	14.0
DUD嵩上げ区間	5.5	10	0.35	15	0.2	12.0	11.0
ラック嵩上げ区間	4.0	10	0.35	20	0.2	11.5	11.0

注) 表層厚は前後のオーバーレイ厚と合致させる。

資料 10. 降雨量データ (1991)

マーシャル降雨量 <調査対象年：1991年> 単位：mm

日	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	計
1	0.0	0.0	222.0	19.3	1.3	8.4	4.8	0.0	0.0	28.2	0.3	0.0	0.0
2	0.3	0.3	15.7	21.3	7.4	39.4	2.3	0.0	0.0	17.3	19.1	0.0	0.0
3	0.8	1.8	10.9	79.8	5.8	1.3	65.3	1.3	27.2	0.3	8.6	0.0	0.0
4	0.0	5.1	27.9	1.5	33.8	27.2	0.3	0.0	82.5	0.0	14.0	0.0	0.0
5	4.8	6.9	2.3	0.3	8.6	6.6	42.9	3.0	0.0	54.9	4.8	0.0	0.0
6	8.6	0.0	23.9	5.8	2.3	5.1	3.8	58.2	0.0	7.1	17.5	4.1	0.0
7	5.8	2.0	21.3	4.8	66.5	38.9	9.4	0.3	3.3	15.5	3.8	7.9	0.0
8	16.5	0.0	4.8	2.3	0.0	91.7	0.3	0.3	0.0	1.8	13.5	0.0	0.0
9	12.7	0.0	8.4	3.6	0.5	4.1	1.5	0.8	0.0	0.8	0.0	0.3	0.0
10	0.0	0.0	19.1	3.8	0.0	3.0	4.6	42.7	48.0	5.6	8.4	0.3	0.0
11	1.3	0.0	25.1	2.8	0.0	4.1	5.6	7.9	34.3	0.0	0.0	1.5	0.0
12	5.8	0.0	31.2	7.1	0.0	3.8	8.4	7.6	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0
13	0.0	4.1	14.5	40.1	1.8	3.3	39.1	31.5	0.0	5.1	8.9	0.0	0.0
14	0.0	1.8	14.2	15.2	0.3	0.0	1.5	3.8	0.0	5.8	5.3	0.3	0.0
15	8.1	86.6	0.3	0.0	0.0	1.0	6.9	19.3	1.5	0.0	0.0	1.5	0.0
16	1.0	0.0	1.5	8.6	0.8	6.9	15.2	4.6	5.8	1.8	7.1	0.0	0.0
17	0.0	0.0	34.8	3.8	2.0	75.7	0.3	20.6	4.8	0.0	7.6	0.5	0.0
18	0.0	0.0	33.5	1.8	2.5	2.5	1.3	0.3	8.6	0.0	3.3	0.3	0.0
19	0.5	0.3	16.8	122.7	1.8	21.6	1.3	3.6	13.0	2.3	15.0	0.0	0.0
20	0.3	0.0	3.8	0.3	10.9	7.9	0.0	9.1	19.3	0.0	1.3	1.3	0.0
21	27.2	0.8	49.8	19.1	2.0	30.5	30.7	9.1	1.5	0.0	0.8	0.8	0.0
22	0.0	3.0	0.0	0.0	2.3	0.0	12.7	6.6	0.0	0.0	5.6	4.1	0.0
23	0.0	0.0	17.5	80.8	0.3	0.0	26.7	1.8	96.0	2.0	20.3	5.3	0.0
24	0.0	1.8	90.9	19.8	16.0	15.0	8.9	16.0	25.7	0.0	3.6	0.3	0.0
25	0.3	0.3	0.5	0.0	65.8	3.6	4.1	9.4	32.5	18.5	11.4	0.0	0.0
26	106.4	0.0	0.8	0.0	9.9	0.0	2.0	0.0	7.9	20.1	19.6	37.1	0.0
27	0.0	13.2	0.0	5.8	2.3	0.5	1.8	29.0	0.8	3.6	1.0	8.6	0.0
28	0.0	168.9	6.3	9.4	9.9	5.6	0.0	0.0	9.4	59.3	186.2	0.5	0.0
29	0.0	-	17.8	27.2	5.8	13.5	15.0	0.0	68.8	0.3	3.0	2.8	0.0
30	50.3	-	22.9	12.7	75.2	0.8	65.3	2.8	9.9	5.1	0.0	4.3	0.0
31	0.0	-	11.7	-	0.0	-	34.0	0.3	-	0.0	-	6.9	0.0
計	250.7	296.7	750.3	519.7	336.3	421.6	416.8	230.4	501.1	265.2	389.9	88.4	4,517.1
日降雨20mm以上日数	3	2	11	6	4	7	7	5	8	4	2	1	60
日降雨70mm以上日数	1	2	2	3	1	2	0	0	2	0	1	0	14

## 資料 11. 参考資料リスト

### 統計資料

- Marshall Islands Statistical Abstract, 1995
- Census of Population and Housing (Final Report), 1988
- Report on the Multi-Subject Household Survey, 1994

### 国家開発計画

- Second Five Year Development Plan, 1991/92 - 1995/96
- First Five Year Development Plan, Rephased for 1986/87 - 1990/91
- Majuro Development Plan, 1981
- Population and Development Policy, 1995-11

### 交通開発計画

- Marshall Islands Transport Infrastructure Development Project (Final Report), 1995-12
- Marshall Islands Transport Infrastructure Development Project (Appendix, Revised Interim Report), 1995-12

### 環境関連

- Environmental Impact Assessment Regulation (EPA, 1994)
- Marine Water Quality Regulations (EPA, 1992)
- Earthmoving Regulations (EPA, 1994)
- Solid Waste Regulations (EPA, 1989)
- National Environmental Management Strategy (Action strategy for strengthening environmental management), 1992
- National Environmental Management Strategy (State of the environment), 1992

### マーシャルの事情一般

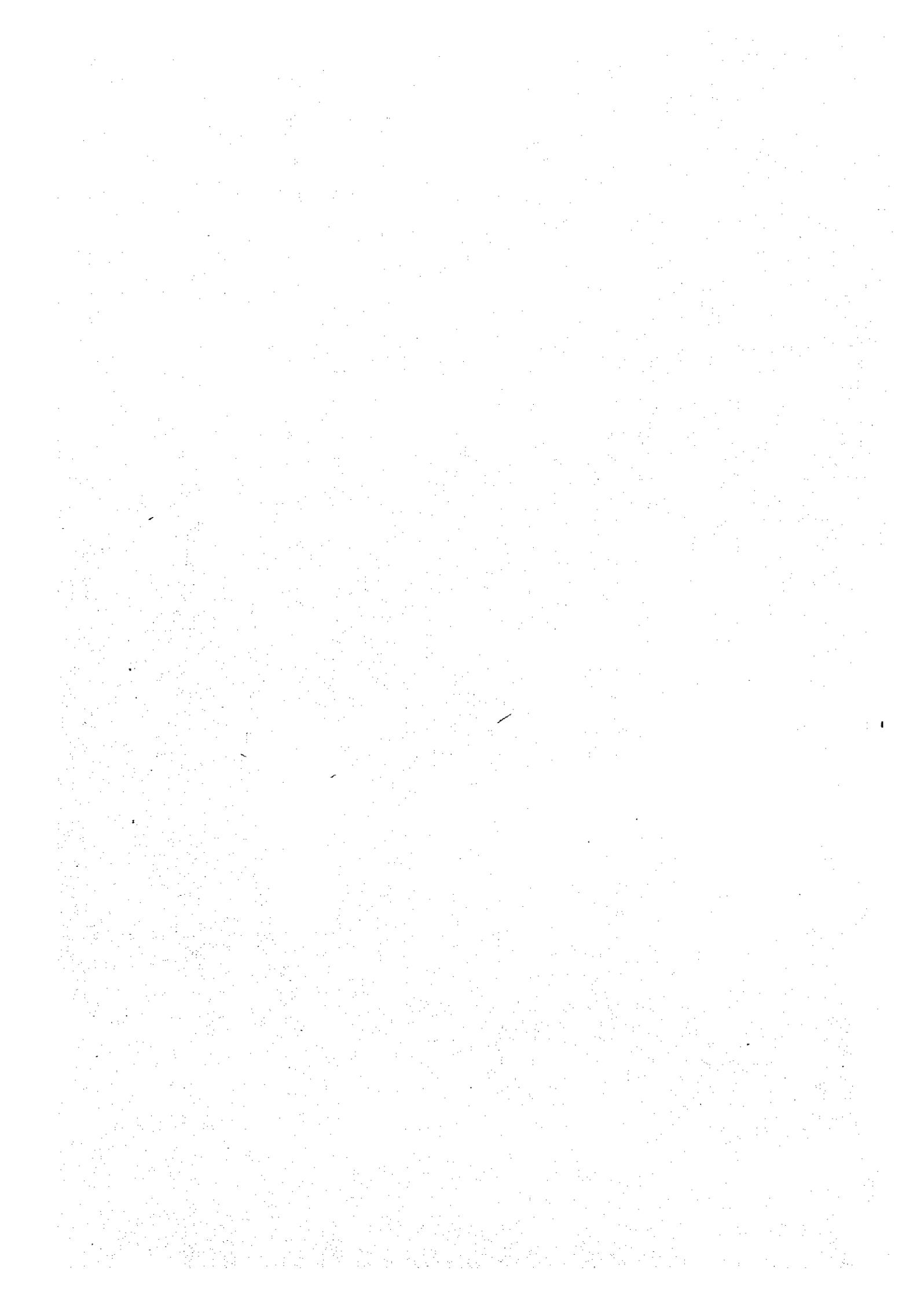
- Marshall Islands Information Book, Forum '96
- The People of Bikini: From Exodus to Resettlement
- Pacific, September/October 1996
- Annual Report 1993-1994 (Marshall Energy Company Inc.)

### 地図等

- Majuro Atoll Coastal Resource Atlas, 1989







JICA