

表 2-26 現在までに行われた調査結果一覧表

	調査項目	1992年(土木技術研究所とH.P.Gauff)による点検調査結果		1997年(OCCF)による調査結果		1998年(土木技術研究所)	
		現象	原因	現象	原因と対策	現象	総合評価
1.1	上部工						
1.1.1	a) 外面観察	1) 1号の鋼材損傷において、ヘアーラインが発生している。		1) 橋脚下部(下デッキ側面)に広範囲に渡って小さなひび割れ・剥離石が認められる。 2) 中央柱間の桁下面の中央に連続したひび割れ・剥離石が確認された。(Monbase側の1.3~6ブロック、反対側の2.3ブロック) 3) 張り出しデッキ下面に小さなひび割れ・剥離石が認められる。	コンクリートの劣化が著しく、もしくはコンクリートの打設時のコールド・ジョイントが原因と思われる。PC鋼材に沿っているため、劣化不足と思われる。また剥離石が発生しているのは水の浸入が考えられる。内面観察を要する。	橋上部分からの目視による損傷確認、並びに海上からの双筒鏡観察の結果、仕上がり面が現地の素直な形状より若干高くなっていることが判明した。そのため、損傷が更に分けにくい状態にあるが、割れははっきりと確認できるものもなかった。	緊急な補修の必要は認められない。
	b) 内面観察	1) 建設時より埋め立てられている0.3mm以下の隙つきのヘアーラインが再度発生した。 2) 記述のない箇所には、1771Lで見つかった、1771Lとは異なる材質の鉄板が1771L内で施工されたものである。	異なる収縮状態のため早期段階で発生したものと思われ。			ヘアーラインと思われる箇所が数カ所あり剥離石が認められたが、剥離除去後によりあるブリーキング水の染み出しではないかとと思われる。	緊急な補修の必要は認められない。
	c) コンクリート強度	1) 62N/sq mm(7-NO1), 56N/sq mm(7-NO2)である。					
	d) たわみ	1) 建設後約1ヶ月により100mm以下であり、見た目は中央部はたわみになっている。通常考えられぬ程度のたわみである。 2) Myas(3/11 No3/80)とMitsubashi(10/79 No10/80)とはほぼ同等であり材料も同じであるので、Myasの進行したと見てよいであろう。 3) Kmax(130mm)の計算値を基準に計算すると80mmと130mmの間と予測され、現在100mmである。	Mitsubashiは中間(1985)で一たび測定されている。	1) 測定値は93~158mm 2) 1992では98mm, 1997では141mm	斜めに傾いていないので、今後の定期点検が必要。	134mmであり、前回の差はマイナス7mm程度であり、引張応力の範囲である。	通常の仕様・取組・クレーンによる支保と見られる。
1.2	下部工						
1.2.1	a) 主橋脚						
	i) 鋼材状況	1) 鉛直方向20cmに達し、0.3mm程度の錆び腐蝕による割れがある。	コンクリートにおいてよくある現象である。	1) 全面に渡って0.3~0.5mmのひび割れがある。深さは最大で10mmである。 2) アーシングのひび割れ深さは小さいので問題なし。 3) コンクリートの強度はシールドによる侵食では問題なし。 4) アルミ系ペーパーのひび割れは問題なし。	かぶり(150mm以下の場合は)補修を要する。 これ以上コンクリートを除去し、鉄筋の完全性を確保の上補修する。	1) 全面に渡って上下方向にある間隔で0.3~0.5mmのひび割れがある。 2) アーシングはヘアーラインなので問題なし。 3) アルミ系ペーパーのひび割れは此種用途での問題なし。 4) 製作用アルミペーパーの劣化による剥離がある。	割れの程度により表面処理、注入、充填を使い分けて補修する必要がある。
	b) Monbase側主橋脚	1) ヘアークの市街地において1mm程度の鉛直方向の割れがある。 2) フレキシブルの層に欠陥がある。	応力レベルが高いので問題なし(3N/sq mm)。 応力解放していないので問題なし。	1) 海側面並びに海側入り口左側に、5mm程度のひび割れがある。この近傍ではコンクリートが浮いている。 2) Monbase側と対岸である。	浮いたコンクリートの除去による、補修を要する。	1) 割型に押えている箇所が剥離層のコンクリートの腐り不足箇所の損によるものである。	
	c) Maindeck側主橋脚	1) ハーバーのアラバスターの劣化やアラバスターの剥離と割れが認められる。 2) 主橋脚と西側架橋方向の乾燥割れがある。	乾燥割れのものではない。	1) 0.2~0.5mmのひび割れが発生している。深さは最大130mmである。剥離石はなし。	浮いたコンクリートの除去による、補修を要する。	1) 海側面並びに海側入り口左側に、5mm程度のひび割れがある。この近傍ではコンクリートが浮いている。割りが4~5cmであり薄い箇所である。	
1.2.2	b) 中橋脚	1) ほとんど差異がない鉛直方向の乾燥割れ以外に他に異常はない。		1) 床版不備による浸水あり。	浸水防止の措置が必要。		
1.2.3	c) 付属物						
1.3	伸縮装置	1) 片側交通により取り替えが可能である。 2) 伸縮量の少ないものに交換するのがよい。 3) テラス・リフト・スライダのいずれかでよい。	取り換えを要する。	1) 30mmの床下あり。	下ベタリングの脱落と思われる。交換を要する。 移動量の少ない伸縮装置に交換すると、テラス・リフト・スライダが復旧できる。	1) 表面のコンクリートと受け梁の間の接合部の外れが観察された。	両方新断根に交換する。
1.3.1	a) 支保	1) 鋼の養生は補修を要する。ローラー部とはかり面はグリスを塗布する。 2) 鋼物がローラーに挟まると移動困難になるので定期点検と補修を要する。		1) Monbase側主橋脚の支保は調査が悪い。 2) Monbase側橋脚の支保はそれほどでもない。 3) Monbase側橋脚、中橋脚の支保も調査していると考えられる。	補修塗装(または塗料を塗布)を要する。 管理用通路の設置を要する。	1) チリの塩漬と調査が悪い。 2) クレン並びに補修塗装を要する。	補修する。 点検通路の設置。
1.3.2	b) 橋面工	1) 車道は良好であるが、歩道の舗装が大きい。また排水装置の補修を要する。 2) ノール・パールの間隔の補修を要する。		1) ガードレールに損傷あり。	補修を要する。	1) 排水装置、ガードレールに部分的損傷あり。	損傷箇所部分補修を行う。

2	新ムツバ川						
2.1	上部工						
2.1.1	外面観察	1) 中央部が観察される。 2) 内面が観察されているクラックは縦横では観察できない。 3) アバウト部でのクラックの2本のクラックは縦横である。これらのクラックが湿気と塩分によるプロット効果を増加させる可能性がある。	1) 中央部が観察される。 2) 内面が観察されているクラックは縦横では観察できない。 3) アバウト部でのクラックの2本のクラックは縦横である。これらのクラックが湿気と塩分によるプロット効果を増加させる可能性がある。	1) 中央部が観察される。 2) 内面が観察されているクラックは縦横では観察できない。 3) アバウト部でのクラックの2本のクラックは縦横である。これらのクラックが湿気と塩分によるプロット効果を増加させる可能性がある。	1) 中央部が観察される。 2) 内面が観察されているクラックは縦横では観察できない。 3) アバウト部でのクラックの2本のクラックは縦横である。これらのクラックが湿気と塩分によるプロット効果を増加させる可能性がある。	1) 中央部が観察される。 2) 内面が観察されているクラックは縦横では観察できない。 3) アバウト部でのクラックの2本のクラックは縦横である。これらのクラックが湿気と塩分によるプロット効果を増加させる可能性がある。	1) 中央部が観察される。 2) 内面が観察されているクラックは縦横では観察できない。 3) アバウト部でのクラックの2本のクラックは縦横である。これらのクラックが湿気と塩分によるプロット効果を増加させる可能性がある。
2.1.2	内面観察	1) 4箇所ある折れ目とコンクリートの接合部の付着部のコーナ部に0.2mm以下のヘアークラックがある。 2) 内面のクラックはクラックの割れは建設時より発生している。 3) アバウトには0.2mm以下のクラックが多数存在する。 4) 建設時の側面にクラックが少ない。	1) 4箇所ある折れ目とコンクリートの接合部の付着部のコーナ部に0.2mm以下のヘアークラックがある。 2) 内面のクラックはクラックの割れは建設時より発生している。 3) アバウトには0.2mm以下のクラックが多数存在する。 4) 建設時の側面にクラックが少ない。	1) 4箇所ある折れ目とコンクリートの接合部の付着部のコーナ部に0.2mm以下のヘアークラックがある。 2) 内面のクラックはクラックの割れは建設時より発生している。 3) アバウトには0.2mm以下のクラックが多数存在する。 4) 建設時の側面にクラックが少ない。	1) 4箇所ある折れ目とコンクリートの接合部の付着部のコーナ部に0.2mm以下のヘアークラックがある。 2) 内面のクラックはクラックの割れは建設時より発生している。 3) アバウトには0.2mm以下のクラックが多数存在する。 4) 建設時の側面にクラックが少ない。	1) 4箇所ある折れ目とコンクリートの接合部の付着部のコーナ部に0.2mm以下のヘアークラックがある。 2) 内面のクラックはクラックの割れは建設時より発生している。 3) アバウトには0.2mm以下のクラックが多数存在する。 4) 建設時の側面にクラックが少ない。	1) 4箇所ある折れ目とコンクリートの接合部の付着部のコーナ部に0.2mm以下のヘアークラックがある。 2) 内面のクラックはクラックの割れは建設時より発生している。 3) アバウトには0.2mm以下のクラックが多数存在する。 4) 建設時の側面にクラックが少ない。
2.1.3	断面試験						
2.1.4	コンクリート強度	1) 8N/sq.mm (7.2MPa) は設計値と同じである。 2) アバウトとアバウト間のコンクリートでは25N/sq.mm である。	1) 8N/sq.mm (7.2MPa) は設計値と同じである。 2) アバウトとアバウト間のコンクリートでは25N/sq.mm である。	1) 8N/sq.mm (7.2MPa) は設計値と同じである。 2) アバウトとアバウト間のコンクリートでは25N/sq.mm である。	1) 8N/sq.mm (7.2MPa) は設計値と同じである。 2) アバウトとアバウト間のコンクリートでは25N/sq.mm である。	1) 8N/sq.mm (7.2MPa) は設計値と同じである。 2) アバウトとアバウト間のコンクリートでは25N/sq.mm である。	1) 8N/sq.mm (7.2MPa) は設計値と同じである。 2) アバウトとアバウト間のコンクリートでは25N/sq.mm である。
2.1.5	たわみ	1) ベル観察アバウト、アバウトには変動なし。中央の断面は最初の4年間は86mm (10.5mm/year)、次の6年半は64mm (9.8mm/year) である。 2) アバウトに全クリア断面141mmの92%は生じており、残り11mmは4年半で残存であろう。	1) ベル観察アバウト、アバウトには変動なし。中央の断面は最初の4年間は86mm (10.5mm/year)、次の6年半は64mm (9.8mm/year) である。 2) アバウトに全クリア断面141mmの92%は生じており、残り11mmは4年半で残存であろう。	1) ベル観察アバウト、アバウトには変動なし。中央の断面は最初の4年間は86mm (10.5mm/year)、次の6年半は64mm (9.8mm/year) である。 2) アバウトに全クリア断面141mmの92%は生じており、残り11mmは4年半で残存であろう。	1) ベル観察アバウト、アバウトには変動なし。中央の断面は最初の4年間は86mm (10.5mm/year)、次の6年半は64mm (9.8mm/year) である。 2) アバウトに全クリア断面141mmの92%は生じており、残り11mmは4年半で残存であろう。	1) ベル観察アバウト、アバウトには変動なし。中央の断面は最初の4年間は86mm (10.5mm/year)、次の6年半は64mm (9.8mm/year) である。 2) アバウトに全クリア断面141mmの92%は生じており、残り11mmは4年半で残存であろう。	1) ベル観察アバウト、アバウトには変動なし。中央の断面は最初の4年間は86mm (10.5mm/year)、次の6年半は64mm (9.8mm/year) である。 2) アバウトに全クリア断面141mmの92%は生じており、残り11mmは4年半で残存であろう。
2.1.6	計画高	1) 橋面上の建設した勾配は工事時点ですでに現われていたものである。	1) 橋面上の建設した勾配は工事時点ですでに現われていたものである。	1) 橋面上の建設した勾配は工事時点ですでに現われていたものである。	1) 橋面上の建設した勾配は工事時点ですでに現われていたものである。	1) 橋面上の建設した勾配は工事時点ですでに現われていたものである。	1) 橋面上の建設した勾配は工事時点ですでに現われていたものである。
2.1.7	安全度の調査						
2.2	下部工						
2.2.1	橋台	1) 上構力を支持するマフコンクリートであるがコーナ部にヘアークラックがある。 2) 断面観察のための掘削の上方にマフクラックがある。	1) 上構力が過大であったため18mのコンクリートを折損部に打設した。(施工報告書より)	1) 上構力が過大であったため18mのコンクリートを折損部に打設した。(施工報告書より)	1) 上構力が過大であったため18mのコンクリートを折損部に打設した。(施工報告書より)	1) 上構力が過大であったため18mのコンクリートを折損部に打設した。(施工報告書より)	1) 上構力が過大であったため18mのコンクリートを折損部に打設した。(施工報告書より)
2.2.2	橋脚	1) 橋下の両側が壁で支えられている床にはせん断力によるクラックが発生している。 2) 床は支持されている3辺の他の1辺がマフコンクリートに支持されており心配のないものである。 3) 南方の橋脚では、支持面が広いのでクラックはない。	1) 橋下の両側が壁で支えられている床にはせん断力によるクラックが発生している。 2) 床は支持されている3辺の他の1辺がマフコンクリートに支持されており心配のないものである。 3) 南方の橋脚では、支持面が広いのでクラックはない。	1) 橋下の両側が壁で支えられている床にはせん断力によるクラックが発生している。 2) 床は支持されている3辺の他の1辺がマフコンクリートに支持されており心配のないものである。 3) 南方の橋脚では、支持面が広いのでクラックはない。	1) 橋下の両側が壁で支えられている床にはせん断力によるクラックが発生している。 2) 床は支持されている3辺の他の1辺がマフコンクリートに支持されており心配のないものである。 3) 南方の橋脚では、支持面が広いのでクラックはない。	1) 橋下の両側が壁で支えられている床にはせん断力によるクラックが発生している。 2) 床は支持されている3辺の他の1辺がマフコンクリートに支持されており心配のないものである。 3) 南方の橋脚では、支持面が広いのでクラックはない。	1) 橋下の両側が壁で支えられている床にはせん断力によるクラックが発生している。 2) 床は支持されている3辺の他の1辺がマフコンクリートに支持されており心配のないものである。 3) 南方の橋脚では、支持面が広いのでクラックはない。
2.2.3	高架下						
2.3	付属物						
2.3.1	伸縮装置	1) ランスタックスは健全である。	1) ランスタックスは健全である。	1) ランスタックスは健全である。	1) ランスタックスは健全である。	1) ランスタックスは健全である。	1) ランスタックスは健全である。
2.3.2	支保	1) 全般的には損傷はない。 2) 北側ビームの固定部はアンカーボルトに損傷がある。また上下のプレートは汚れている。 3) 南側ビームのジョイントが破損し油が漏れている。 4) アバウト上のスベリ支保のプレートは破損している。	1) 全般的には損傷はない。 2) 北側ビームの固定部はアンカーボルトに損傷がある。また上下のプレートは汚れている。 3) 南側ビームのジョイントが破損し油が漏れている。 4) アバウト上のスベリ支保のプレートは破損している。	1) 全般的には損傷はない。 2) 北側ビームの固定部はアンカーボルトに損傷がある。また上下のプレートは汚れている。 3) 南側ビームのジョイントが破損し油が漏れている。 4) アバウト上のスベリ支保のプレートは破損している。	1) 全般的には損傷はない。 2) 北側ビームの固定部はアンカーボルトに損傷がある。また上下のプレートは汚れている。 3) 南側ビームのジョイントが破損し油が漏れている。 4) アバウト上のスベリ支保のプレートは破損している。	1) 全般的には損傷はない。 2) 北側ビームの固定部はアンカーボルトに損傷がある。また上下のプレートは汚れている。 3) 南側ビームのジョイントが破損し油が漏れている。 4) アバウト上のスベリ支保のプレートは破損している。	1) 全般的には損傷はない。 2) 北側ビームの固定部はアンカーボルトに損傷がある。また上下のプレートは汚れている。 3) 南側ビームのジョイントが破損し油が漏れている。 4) アバウト上のスベリ支保のプレートは破損している。
2.4	橋面工						
2.4.1	路面	1) アスファルト舗装は良好であるが、部分的な損傷がある。	1) アスファルト舗装は良好であるが、部分的な損傷がある。	1) アスファルト舗装は良好であるが、部分的な損傷がある。	1) アスファルト舗装は良好であるが、部分的な損傷がある。	1) アスファルト舗装は良好であるが、部分的な損傷がある。	1) アスファルト舗装は良好であるが、部分的な損傷がある。
2.4.2	排水マス	1) 土砂で閉鎖している。	1) 土砂で閉鎖している。	1) 土砂で閉鎖している。	1) 土砂で閉鎖している。	1) 土砂で閉鎖している。	1) 土砂で閉鎖している。
2.4.3	その他	1) ベルは橋脚部に損傷がある。	1) ベルは橋脚部に損傷がある。	1) ベルは橋脚部に損傷がある。	1) ベルは橋脚部に損傷がある。	1) ベルは橋脚部に損傷がある。	1) ベルは橋脚部に損傷がある。

3	キリフィ			1) ガレールの補修塗装の細部が不備。			
3.1	上部工						
	a) 外面観察			1) 中央柱間PC鋼材定着部と施工継ぎ目にひび割れあり。	要今後の観察。	1) 中央柱間PC鋼材定着部と施工継ぎ目にひび割れあり。通常のマイナーな割れである。	緊急を要しない
	b) 外面観察			1) 中央柱間PC鋼材定着部と施工継ぎ目にひび割れあり。	要今後の観察。	1) 中央柱間PC鋼材定着部と施工継ぎ目にひび割れあり。通常のマイナーな割れである。	
	c) たわみ			1) 橋脚法下: 15mm(設計時30mm)、支脚中央: 68mm(設計時160mm) 今後の法下の沈下が考えられる。	要今後の観察。	1) 中央支脚の中央点において、前回の差は-8~9mmであり、計測誤差ではないかと考えられる。	
3.2	下部工						
3.2.1	橋脚			1) 橋ね健全である。			
3.2.2	高架下			1) 法覆の箇所あり、水路の整備を要する。			
3.3	付属物						
3.3.1	伸縮装置			1) 別所問題なし			
3.3.2	支番			1) 別所問題なし			
3.3	橋面工						
3.3.1	橋面			1) 損傷が大きく、材料の分類に属する。	床版保護のために、早急な補修を要する。	車道部分の表層の摩耗が大きくオーバーレイを要する。	舗装の全面的補修である。
3.3.2	排水マス			1) 土砂により閉塞されている。定期的な維持管理を要する。		歩道側の表層の沈下と劣化が著しい。	

3 損傷の程度及び原因の評価

3-1 損傷箇所及びその推定原因

三橋梁の損傷箇所並びにその推定される直接原因及び可能性のある遠因をとりまとめたものが資料5-2の総括表である。

3-2 各損傷の程度

総括表中の損傷箇所のうち、橋梁の安全にとって問題が大きく早急な補修を要している箇所は、新ムトワバ橋における「中央支間の箱桁ウェブの斜め引っ張り割れ」である。その他の損傷箇所は緊急な補修を要しているとは言えないものの、技術内容及び経済性から考えて同時施工が望ましい。

3-3 原因の評価

新ニヤリ橋の伸縮装置及び支杓の損傷並びに新ムトワバ橋のアクセス部舗装の割れ及び支杓防護部よりの油漏れは、通常の維持管理の範囲内においても起こり得るものであると考えられる。

新ムトワバ橋の中央支間中央部の箱桁ウェブの斜め引っ張り割れ及び橋脚支承台座の斜め割れについては採用設計基準（英国基準）の特性（斜め引っ張りをコンクリートのみを負担させる設計）に因るところ大であり、採用設計基準を満足した設計及びそれに基づく施工であった以上、契約上の義務を果たしており、設計・施工不良と言えないと考えられる。

また新ムトワバ橋の桁の撓みは、元々コンクリート特性としての永年に亘る垂れ下がりがそのまま外観に現れる形で計画した線形計画の特異性によるものであり、日本における橋梁線形設計の常識を一概に当てはめることは不適当と考えられる。その意味で設計・施工不良とは言えないと考えられる。

新ニヤリ橋の上部工・下部工のひび割れは、立証はできないものの軽度な施工不良による可能性を排除できない。

新ムトワバ橋の橋台部のウイングの割れは、立証はできないものの陸上部に橋脚を立てる為に側径間を短くしたことによって生じるアップリフトに対する橋台の設計上の強度不足による可能性を排除できない。

キリフィ橋の橋面舗装の損傷は施工不良による可能性が高い。

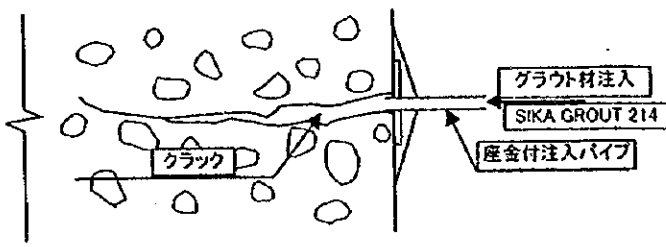
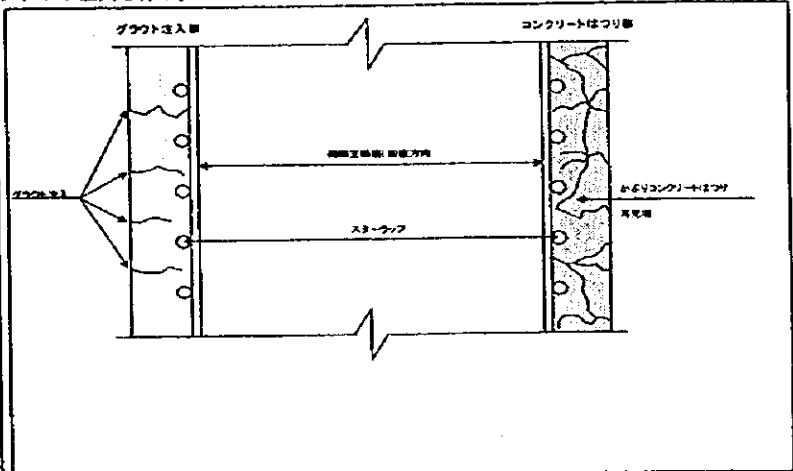
4 本格調査実施の方向性

4-1 今後の対応策

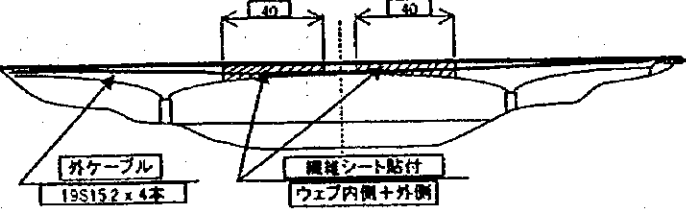
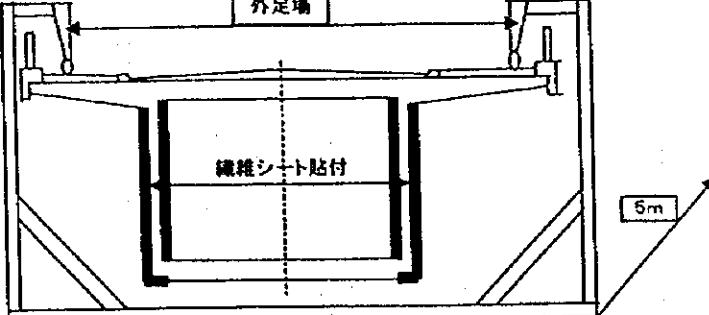
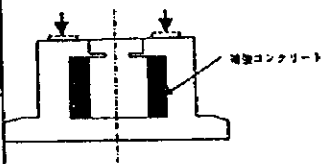
三橋梁に対する今後の対応策は、本格調査（基本設計調査）が行われることが決定された場合に、同調査内にて検討されることになるが、現時点で対象三橋梁に対する対策工法（案）を考えると表 3-1 に示すようにまとめられる。

表4-1 三橋梁の損傷に対する対策工法

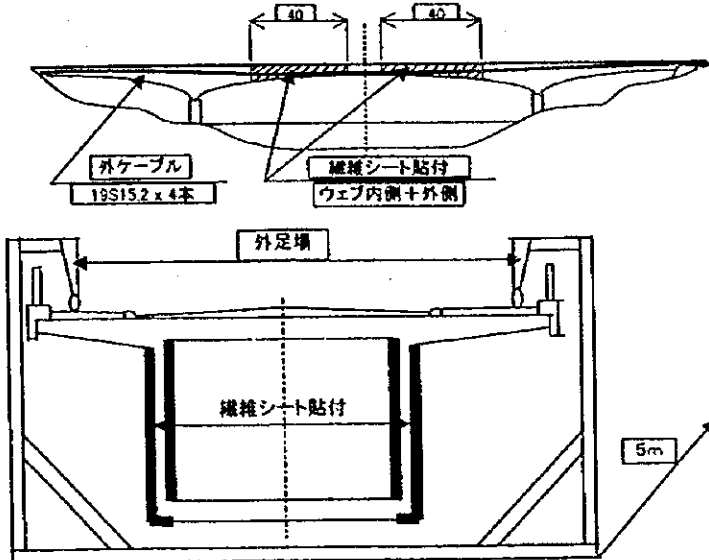
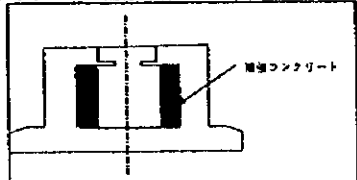
新ニヤリ橋 / 補修仕様一覧表

箇所	項目	損傷内容	補修仕様
上部工	ひび割れ	桁下面にヘアクラックが発生。 遊離石灰あり。	桁内鉄筋の耐久性を損なう可能性があるクラックに、エポキシグラウト注入を行う。 
下部工	ひび割れ	橋脚に上下方向にひび割れが発生。 Mombasa側側面に顕著。中性化? (Vmax=115mm)	P1, P2橋脚において、鉄筋のかぶりひび割れによってその機能を果たしていない部分は、コンクリートを鉄筋深さまではつき、鉄筋の錆を処理した後にコンクリートもしくはモルタルを再充填する。 かぶりコンクリートがまだその機能を損なっていない箇所のひび割れに対して、エポキシグラウト注入を行う。 
橋梁付属物	伸縮装置	マウラージョイント下ベアリングが摩耗。	伸縮装置は、トランスフレックスタイプに交換する。
	支 承	橋梁部の腐食が著しく進行。	サンドブラストにて素地調整後、防錆塗装を行う。 下塗：変性エポキシ系下塗 (ハイボン20デクロ) 50μ 中塗：エポキシ樹脂系中塗 (ハイボン30マスチック) 50μ 上塗：エポキシ樹脂系上塗 (ハイボン50) 50μ

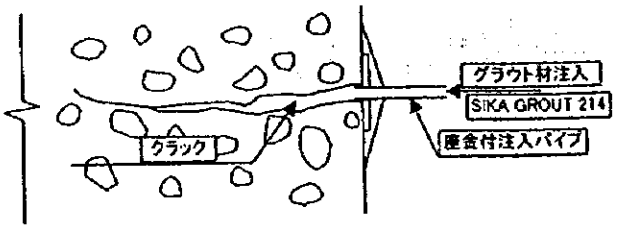
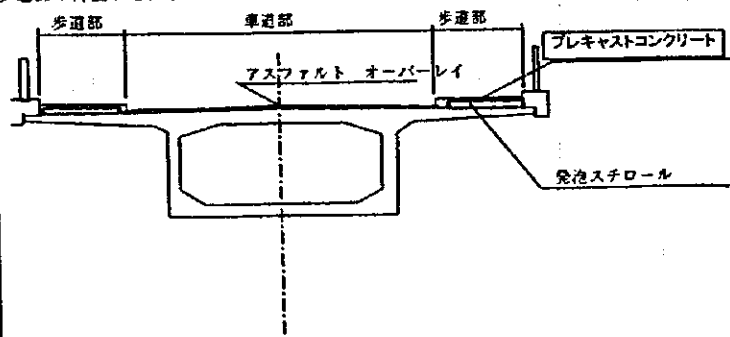
新ムトワバ橋 / 補修仕様一覧表 (第1案-沈下路面の嵩上げ案)

箇所	項目	損傷内容	補修仕様
上部工	ひび割れ	桁内・外面・ウェブ・下フランジにひび割れが異常発生。 ($V_{max}=140\text{mm}$) 載荷試験では問題なし。 計算上、斜引張応力度アウト。	桁のひび割れを、エポキシグラウト注入により補修した後、曲げ/せん断補強を行う。曲げに対しては、外ケーブルを追加・緊張、またせん断に対しては、炭素繊維布 (FIS-CI-30) をウェブ側面にエポサームレジン (XL700S) にて接着することにより、桁を補強する。 中央支間のたわみは、車道部は舗装の上に軽量コンクリート (比重 1.7) を打設し、その上にアスファルトをオーバーレイすることにより処理する。歩道部分は、発泡スチロール、プレキャストコンクリートによりかさ上げを行う。地覆部は、高欄撤去後、コンクリート打設によりかさ上げを行い、高欄を再設置する。(旧高欄使用) 
	桁たわみ	たわみの進行(140mm)は収束傾向。	
下部工	ひび割れ	橋台ウイングのひび割れ。 ($V_{max}=120\text{mm}$) 橋脚支床座部のひび割れ。 ($V_{max}=97\text{mm}$) 台座部下の補強。 (荷重増への対応)	橋台の上揚力押さえ用の上床版と側壁とが交わるコーナー部ひび割れは、支点より遠い側にあり、構造上の問題は小さいが、エポキシグラウト注入によりひび割れ補修を行う。橋脚も同様にエポキシグラウト注入によりひびわれ補修を行う。台座部の下には、補強コンクリートを打設する。 
橋梁付属物	伸縮装置	ゴムの劣化。	伸縮装置は、交換を前提とする。
	支 承	Mombasa側支床から油もれ。	支床は、ワイヤブラシによる錆落し、油漏れのメンテを行った後、塗装処理する。

新ムトワバ橋 / 補修仕様一覧表 (第2案-沈下路面の嵩上げ案)

箇所	項目	損傷内容	補修仕様
上部工	ひび割れ	桁内・外面・ウェブ・下フランジにひび割れが異常発生。 ($V_{max}=140\text{mm}$) 載荷試験では問題なし。 計算上、斜引張応力度アウト。	桁のひび割れを、エポキシグラウト注入により補修した後、曲げ/せん断補強を行う。 曲げに対しては、外ケーブルを追加・緊張、またせん断に対しては、炭素繊維布 (STS-C1-30) をウェブ側面にエポサームレジン (XL700S) にて接着することにより、桁を補強する。 中央支間の高欄を撤去・新設することにより、たわみを目立たなくする。(新高欄使用)
	桁たわみ	たわみの進行(140mm)は収束傾向。	
下部工	ひび割れ	橋台ウイングのひび割れ。 ($V_{max}=120\text{mm}$) 橋脚支承台座部のひび割れ。 ($V_{max}=97\text{mm}$) 台座部下の補強。 (荷重増への対応)	橋台の上揚力押さえ用の上床版と側壁とが交わるコーナー部ひび割れは、支点より遠い側であり、構造上の問題は小さいが、エポキシグラウト注入によりひび割れ補修を行う。 橋脚も同様にエポキシグラウト注入によりひびわれ補修を行う。 
橋梁付属物	伸縮装置	ゴムの劣化。	伸縮装置は、交換を前提とする。
	支承	Mombasa側支承から油もれ。	支承は、ワイヤブラシによる錆落とし、油漏れのメンテを行った後、塗装処理する。

キリフィ橋 / 補修仕様一覧表

箇所	項目	損傷内容	補修仕様
上部工 下部工	ひび割れ	桁内面にひび割れが発生。 遊離石灰あり。	桁内部、橋台、橋脚のクラックに、エポキシグラウト注入による補修を実施する。 
	桁のたわみ	第1回目の変位測定66mm（支間中央）。	
橋梁 付属物	支 承	移動量制限装置の取付ボルトの欠損。	支承の維持点検を行う。
路 面	舗 装	車道・歩道の舗装の損傷。 特に、歩道部分の表層の液打ちと劣化が激しい。	車道部分については、アスファルトのオーバーレイを行う。 歩道部は荷重が増加しないよう、発泡スチロール、プレキャストコンクリートを用いる。 
合 計			

4-2 調査の工程

今後、基本設計調査が無償資金協力で実施されとした場合、予想される業務工程（案）は図 4-1 に示すように表される。

また、同基本設計調査においては、下記の 3 項目が現地再委託されることが望まれる。

現地再委託項目

1. 主桁（横桁）コンクリートコア抜きおよび強度／弾性試験

新ムトワパ橋横桁位置より 2 箇所採取

2. 新ムトワパ橋振動試験および桁の固有周期の解析

3. 交通量および軸重調査

位置：B8/I4 North of Mtwapa Bridge

24 時間交通両調査 方向別、車種別（Cars, Light Good, Medium Good, Heavy Goods, Buses, Total and Pedestrian）

大型車を対象とする 24 時間軸重および Origin-Destination 調査（交通量調査と同時実施）

月 数		1	2	3	4	5	6	7	8
派遣計画	基本設計	■	■	■	■	■	■		
1	基本設計								
1. 1	事前準備								
1. 1. 1	関連図書整理	■							
1. 1. 2	橋梁設計図書照査	■	■	■					
1. 2	実測調査								
1. 2. 1	破損箇所詳細調査	■	■	■					
1. 2. 2	線形計測	■	■	■					
1. 2. 3	車両諸元計測／調査		■	■					
1. 2. 4.	交通量調査		■	■					
1. 3	修復計画		■	■	■				
1. 3. 1	設計条件の検討			■	■				
1. 3. 2	補修・補強計画				■	■			
1. 4	基本施工計画				■	■			
1. 5	概算積算					■	■		
1. 6	ドラフト・ファイナル・レポート説明						■		

凡例 ■:現地
□:国内

図4-1 業務工程(案)

4-3 調査団の構成

想定される基本設計調査団の団員構成（案）および派遣計画（案）は図 4-2 の通りである。

資 料

		1	2	3	4	5	6	7	8	国内	現地	合計
派遣計画	基本設計											
業務主任 橋梁技術者—1 橋梁技術者—2 道路技術者	修復計画									2.0	1.5	3.5
	修復設計									2.5	2.5	5.0
	破損調査									1.5	2.0	3.5
	交通量調査									0.5	1.5	2.0
備考		△	Inception Report	△					△	Final Report		
									6.5	7.5	14.0	

注)「橋梁照査」を担当する技術者を別契約で雇用し、調査業務全般の照査を行う事も一案である。

図4-2 技術者派遣計画(案)

1 調査団員構成

- | | |
|---------------------|---|
| (1) 清水 建二 (総括) | Mr. Kenji KIYOMIZU (Leader) |
| 国際協力事業団 | Development Specialist |
| 国際協力専門員 | Japan International Cooperation Agency |
| | |
| (2) 中村 秀規 (計画管理) | Mr. Hidenori NAKAMURA (Project Coordinator) |
| 国際協力事業団 | Second Project Study Division |
| 無償資金協力調査部 | Grant Aid Project Study Department |
| 調査第二課 | Japan International Cooperation Agency |
| | |
| (3) 岡本 泰臣 (技術参与) | Mr. Yasuomi OKAMOTO (Technical Adviser) |
| 本州四国連絡橋公団 | Manager, Highway Division |
| 企画開発部 | Planning & Development Department |
| 道路課長 | Honshu Shikoku Bridge Authority |
| | |
| (4) 土井 祐介 | Mr. Yusuke DOI |
| (調査・調達計画Ⅰ (橋梁修復計画)) | (Bridge Repair Planner) |
| 日本国際協力システム | Japan International Cooperation System |
| | |
| (5) 長谷川 庄司 | Mr. Shoji HASEGAWA |
| (調査・調達計画Ⅱ (維持管理計画)) | (Operation and Maintenance Planner) |
| 日本国際協力システム | Japan International Cooperation System |

2 調査日程表

No.	日 付		行 程		宿泊
			清水 団 長 岡 本 中 村	土 井 長 谷 川	
1	9/27	日	東京 12:00 (JL 401) → ロンドン 16:25 ロンドン 22:25 (BA 2069) →		機中泊
2	9/28	月	→ ナイロビ 08:50 - 11:00 JICA ケニア事務所表敬・打合せ - 14:00 在ケニア日本国大使館表敬・打合せ - 16:00 公共事業・住宅省表敬・打合せ		ナイロビ
3	9/29	火	- モンバサへ移動 ナイロビ 11:00 (KQ 490) → モンバサ 12:00 - 15:00 公共事業・住宅省コースト州事務所表敬・打合せ		モンバサ
4	9/30	水	- 現地調査 - OECF所長と打合せ(岩元所長)		モンバサ
5	10/1	木	- ナイロビへ移動 モンバサ 11:00 (KQ 605) → ナイロビ 12:00		ナイロビ
6	10/2	金	- 公共事業・住宅省・道路局関係者との打合せ		ナイロビ
7	10/3	土	- 団内打合せ		ナイロビ
8	10/4	日	- 団内打合せ		ナイロビ
9	10/5	月	- 公共事業・住宅省・道路局関係者との打合せ - 公共事業・住宅省・セントラルワークショップ視察 - 19:00 大使公邸		ナイロビ
10	10/6	火	- 公共事業・住宅省・道路局関係者との打合せ		ナイロビ
11	10/7	水	- 公共事業・住宅省・道路局関係者との打合せ - 対象三橋梁設計コンサルタント (H. P. Gauff社) との打合せ		ナイロビ
12	10/8	木	- 11:00 JICA ケニア事務所報告 - 14:00 在ケニア日本国大使館報告 移動：ナイロビ 22:15 (KL 566) →		ナイロビ
13	10/9	金	→ アムステルダム 06:10 アムステルダム 19:30 (JL 412) →	- 公共事業・住宅省・道路局関係者との打合せ - 市場調査	ナイロビ
14	10/10	土	→ 東京 14:00	- 団内打合せ	ナイロビ
15	10/11	日		- モンバサへ移動 ナイロビ 11:00 (KQ 490) → モンバサ 12:00	モンバサ
16	10/12	月		- 現地調査 (新ニアリ橋：橋面&桁内部調査)	モンバサ
17	10/13	火		- 現地調査 (新ムトワバ橋：橋面&桁内部調査)	モンバサ
18	10/14	水		- 現地調査 (キリフィ橋：橋面&桁内部調査、 サバキ橋：橋面調査)	モンバサ
19	10/15	木		- 現地調査 (新ニアリ橋：測量)	モンバサ
20	10/16	金		- 現地調査 (新ムトワバ橋：測量)	モンバサ
21	10/17	土		- 現地調査 (キリフィ橋：測量)	モンバサ
22	10/18	日		- ナイロビへ移動 モンバサ 11:00 (KQ 605) → ナイロビ 12:00	ナイロビ
23	10/19	月		- 09:00 公共事業・住宅省・道路局へ報告 - 11:00 JICA ケニア事務所報告 - 14:00 在ケニア日本国大使館報告 - 15:00 OECFナイロビ事務所報告 移動：ナイロビ 22:15 (KL 566) →	機中泊
24	10/20	火		→ アムステルダム 06:10 アムステルダム 19:30 (JL 412) →	機中泊
25	10/21	水		→ 東京 14:00	

3 主要面談者リスト

日本側

在ケニア日本国大使館

青木 盛久
川戸 英騎
植松 龍二

特命全権大使
二等書記官
二等書記官

OECD ナイロビ駐在員事務所

S. Iwamoto (岩元)

首席駐在員

JICA ケニア事務所

田上 実
松本 淳
宮川 昌明
松山 哲
吉徳 光男
E. Kinyangi

所長
次長
所員
所員
所員
高級クラーク (土木工学)

ケニア側

公共事業住宅省

S. T. Akute
M. O. A. Bajaber
C. C. Boskwony
K. M. Kithyo
K. D. Karanja

Permanent Secretary
Chief Superintending Engineer (Bridge), Roads Dept.
Chief Superintending Engineer (Trunk Road), Roads Dept.
Chief Superintending Engineer (Feeder Road), Roads Dept.
Senior Superintending Engineer (Planning, Evaluation & Monitoring), Roads Dept.

Dr. Nyaganga
J. K. Mwangi

Engineer, Highway Maintenance System, Roads Dept.
Buildings, Bridges and Roads Engineer, Roads Dept.

公共事業住宅省コースト州事務所 (モンバサ)

I. W. Mpare
H. Kiragu
E. G. Kabue
B. B. Beja

Provincial Works Officer (所長)
Superintending Engineer, Bridge Branch
Officer in charge of Bridges, Bridge Branch
Provincial Mechanic Engineer

公共事業住宅省セントラル・ワークショップ

R. M. Chiira	Mechanic Engineer, Chief Mechanic & Transport Engineer Office
J. S. Rugendo	Mechanic Engineer, Chief Mechanic & Transport Engineer Office
J. O. Ndeda	Mechanic Engineer, Chief Mechanic & Transport Engineer Office

第三国側

H. P. Gauff KG (対象三橋設計コンサルタント)

Bernhard Streit	Consulting Engineer
Joachim Pfeffer	Consulting Engineer

4 関連資料

4-1 モンバサ・キリフィ B8国道 交通量データ

道路 番号	交通量調査測点	年	乗用車	貨物 (軽)	貨物 (中)	貨物 (重)	バス	合計
	新ニアリ橋							
B8/15	1 KM North East of	1991	3264	2954	1052	251	247	7768
	Mombasa	1996	5803	9942	639	569	248	17201
		1997	4987	8764	599	684	270	15304
	新ムトワバ橋							
B8/14	North of Mtwapa Bridge	1990	881	1151	158	21	144	2355
		1992	1387	1998	255	60	170	3870
		1996	1006	1757	351	235	87	3436
		1997	2229	4683	269	165	148	7494
B8/25	North East with E927	1990	593	625	160	19	112	1509
	Kikambala	1992	399	701	195	18	35	1348
		1996	513	1123	222	139	94	2091
		1997	710	1456	173	137	74	2550
B8/26	South East of junction	1990	639	668	169	20	114	1610
	of E927 Kikambala	1992	410	714	200	20	36	1380
		1996	513	1119	222	139	94	2087
		1997	647	1375	179	138	72	2411
	キリフィ橋							
B8/13	14 km south of Kilifi Ferry	1990	296	397	185	15	114	1007
	at Automatic Counter site	1991	336	526	177	57	177	1273
		1996	268	733	214	120	86	1421
		1997	768	2222	382	287	70	3729
B8/11	1 km North of Kilifi	1989	315	527	143	12	122	1119
		1991	229	371	65	6	82	753
		1997	393	822	163	205	91	1674

4-2 損傷箇所及び推定される原因の総括表

橋梁名	箇所	項目	主要内容	直接原因	遠因	補修工法
新ニヤリ橋	上部工	ひび割れ	桁下面定着金具の背後にひび割れ	背後コンクリートの品質不均一	パブリケーション不足	特殊モルタル注入
	下部工	ひび割れ	橋脚に鉛直方向にひび割れ、コンクリートの浮き、剥がれ	乾燥収縮割れ、コンクリートの扱い不足	養生不足 配筋不良	特殊モルタル注入 特殊モルタル充填
	伸縮装置	衝撃	支持ビームの沈下	衝撃荷重による溶接のはずれ	耐久性の限界	新規取り替え
	支吾	錆、ごみ	支吾ローラー、支圧プレートに著しい錆、汚れ	長期間の放置	保守・点検の不足	掃除、錆錆処理 点検通路の設置
	上部工	ひび割れ	中央支間の箱桁ウエブの斜め引張割れ	コンクリート、補強鉄筋の不足	無筋コンクリート強度に期待した設計	補強材の張り付け アウトケーフルの設置
新ムトワバ橋		桁の撓み	支間中央部の垂れ下がりが	線形計画の拙さ	設計計画の特異性	橋面工の改良(高欄修 正、歩道の嵩上げ、車道 部のシールコート)
	下部工	ひび割れ	橋脚支承台座の斜め割れ	コンクリート、補強鉄筋の強度不足	無筋コンクリート強度に期待した設計、 養生不足、配筋不良・不足	補強鉄筋コンクリートの 打設、 特殊モルタル注入
			橋台部のウイングの割れ	荷重アンバランスによる	鉄筋不足	特殊モルタル注入
			アクセス部舗装の割れ	埋め戻し土の沈下	締固不足	踏み掛け版の設置
	支吾	油漏れ	防護部よりの油漏れ	防護部の耐久限度	保守・点検の不足	防護部の補修 点検通路の設置
キリフイ橋	橋面工	舗装	車道・歩道の損傷	摩耗・劣化が著しい	骨材の品質不良	薄層オーバーレイ、シール コート又は打ち換え

4-3 道路・橋梁用建設資機材調達会社一覧表 (ナイロビ)

No	会社名	住所	Tel / Fax	調達可能資機材名	調達先	調達方法	道路局による評価
1	Viking ltd	10847 Nairobi	tel. 444278 fax. 449246	Viking Aquagel	ナイロビ	施主責任運搬	良
2	Bhimji ramji	42091 Nairobi	tel. 558988 fax. 543756	Baroid quickset Aggregate	ナイロビ	"	"
3	Orbit enterprises	49604 Nairobi	tel. 338261 fax. 564151	Aggregate	ナイロビ	"	"
4	Emco steel	48995 Nairobi	tel. 791281 fax. 217508	Re-bar	ナイロビ	"	"
5	Faima Construction	76438 Nairobi	tel. 725696 fax. 725679	Rheobuild 1000 superplasticizer	ナイロビ	"	"
6	Gnanjivan wires	30130 Nairobi	tel. 559000 fax. 542041	Tensile precision screws / bolts / nuts, galvanizing	ナイロビ	"	"
7	Special bitumen	16725 Nairobi	tel. 860811 fax. 860816	Bituminous materials cutbacks	ナイロビ	"	"
8	Automatic controls ltd	27519 Nairobi	tel. 552004 fax. 533770	koyo bearings, makita tools, cables, float switches, h/ware goods	ナイロビ	"	"
9	Isopack ltd	44423 Nairobi	tel. 542488 fax. 534357	Expanded polystyrene (Styrofoam) sheets	ナイロビ	"	"
10	East African foundry works	48624 Nairobi	tel. 802604 fax. 802885	cast iron, bronze and aluminum casting	ナイロビ	"	"
11	Kenfin international	49935 Nairobi	tel. 223609 fax. 445219	industrial safety products	ナイロビ	"	"
12	Qim enterprises	31543 Nairobi	tel. 332200 fax. 213056	Protective garments - gloves, face masks etc.	ナイロビ	"	"

13	Lento agencies	49949 Nairobi	tel. 544618 fax. 543580	transporters	ナイロビ・ モンバサ	現場渡し	良
14	Bilco engineering	32432 Nairobi	tel. 802484 fax. 802789	Spun concrete pipes precast concrete products survey equipment's	ナイロビ	施主責任運搬	〃
15	Elite b. c ltd	31398 Nairobi	tel. 332733 fax. 230964	material, water testing / survey equipment's	ナイロビ	〃	〃
16	Intech east africa ltd	58545 Nairobi	tel. 751458 fax. 743292	terrazzo polishing blocks	ナイロビ	〃	〃
17	Industrial distributors	44577 Nairobi	tel. 542195 fax. 542147	Terrazzo chips suppliers	ナイロビ	〃	〃
18	Janki enterprises	75977 Nairobi	tel. 243445	marble and granite products	ナイロビ	〃	〃
19	Francescon marble	26353 Nairobi	tel. 553400 fax. 533672	ribbed mesh, steel plates / fabrication, processed glass, precast concrete products	ナイロビ	〃	〃
20	Fabrication systems	47011 Nairobi	tel. 823700 fax. 822765	paints	ナイロビ・ モンバサ	現場渡し	〃
21	Crown paint	78188 Nairobi	tel. 533603 fax. 544641	bridge / street lighting plastic water tanks	ナイロビ	現場渡し	〃
22	Samura engineering	73346 Nairobi	tel. 559196 fax. 559196	circuit breakers, starters, compressors, battery chargers	ナイロビ	施主責任運搬	〃
23	Electric link	58338 Nairobi	tel. 824414 fax. 824405	welding electrodes	ナイロビ	〃	〃
24	Welrods limited	40436 Nairobi	tel. 559482 fax. 544494	electric testing equipment's, garage and workshop consumable goods	ナイロビ	〃	〃
25	Guthani limited	18061 Nairobi	tel. 558616 fax. 544261	m/s steel angle, channel, flats, plates, bright m/s shafting	ナイロビ	〃	〃
26	steel supplies ltd	47749 Nairobi	tel. 558940 fax. 556210	rust removal products	ナイロビ	〃	〃
27	Airoquip	17842 Nairobi	tel. 543473 fax. 544802				

道路・橋梁用建設資機材調達会社一覧表（モンバサ）

1	Kusco	90550 Mombasa	tel. 433601 fax. 316025	rebar	モンバサ	施主責任運搬	良
2	Doshi enterprises	80434 Mombasa	tel. 315412 fax. 314527	hardware	モンバサ	"	"
3	Bamburi cement	90202 Mombasa	tel. 485501 fax. 485151	cement	モンバサ	"	"
4	Crescent construction	93216 Mombasa	tel. 433266	asphalt	モンバサ	現場渡し	"
5	Africa marine and general engineering	90462 Mombasa	tel. 221651 fax. 313168	Lloyds tested steel plate / Welders	モンバサ	施主責任運搬	"
6	Umoja quarry	81 Gongoni		Mambrai sand	マンブライ	現場渡し	"
7	Waiarnu waterways	88734 Mombasa		Mambrai sand cutbacks	マンブライ	"	"
8	Apex steel	84080 Mombasa	tel. 220868 fax. 311938	Steel m/s plates beams hardware	モンバサ/ナロビ	施主責任運搬	"
9	Boc gases	80960 Mombasa	tel. 312304 fax. 312306	Welding gases / equipment	モンバサ	"	"
10	Coast concrete	82983 Mombasa	tel. 491925 fax. 227607	Precast concrete products	モンバサ	"	"
11	Dogra engineering	83088 Mombasa	tel. 227607	Precast concrete products	モンバサ	"	"
12	Sconco Ltd	97128 Mombasa	tel. 223206	Concrete blocks	モンバサ	"	"
13	Norodico Ltd	80165 Mombasa	tel. 314702 fax. 314941	hardware	モンバサ	"	"
14	Simbarite Ltd	90662 Mombasa	tel. 485901 fax. 485904	fiber cement products	モンバサ	"	"
15	Namujee Ltd	90600 Mombasa	tel. 316754 fax. 316767	hardware and general merchant	モンバサ	"	"
16	BAMBURI CEMENT	90462 Mombasa	tel. 485501 fax. 485151	Hire of 35 ton crane	モンバサ	現場渡し	工場の生産スケジュールによりバランツキがある

4-4 建設会社、コンサルタント、調査機関、測良会社一覧表

No	会社名	住所	Tel / Fax	職種	仕様	技術者数	道路局による評価
1	Crescent Construction	49094 Nairobi	tel. 533819 fax. 545967	Contractor			良
2	Suretech Ltd	15130 Nairobi	tel. 890861 fax. 891307	Soil investigation / material testing			"
3	Mowlem	30078 Nairobi	tel. 441158 fax. 440805	Soil investigation		7	"
4	MOPWH Laboratory	11873 Nairobi	tel. 541500	Material testing			"
5	Internet Express Cargo	61823 Nairobi	tel. 218691 fax. 218052	Custom clearance			"
6	Kenya Meteorological Department	30259 Nairobi	tel. 567880 fax. 567888	Sale of weather data			"
7	Hpgaufl	49817 Nairobi	tel. 445288 fax. 446124	Consultant		300	"
8	Photomap (Kenya) Ltd	43805 Nairobi	tel. 725306 fax. 726028	Land survey	international specs	16	"
9	Kaburu Okello And Partners	47437 Nairobi	tel. 727551 fax. 722675	Consultant			"
10	Howard Humphreys	30156 Nairobi	tel. 445254 fax. 443733	Consultant			"
11	Orieno Odongo And Partners	54021 Nairobi	tel. 570314 fax. 570103	Consultant		50	"
12	Magiteck Limited	47850 Nairobi	tel. 567754 fax. 568207	Computerized programs for construction estimating and pricing			"

13	Mau West Limited	38754 Nairobi	tel. 751052 fax. 751836	Concrete waterproofing tanking and roofing contractors				良
14	Socaf Ltd	49894 Nairobi	tel. 746259	Hiring of earth moving equipment				"
15	Kenya Bureau Of Standards	54974 Nairobi	tel. 502210 fax. 503293	Material testing, instrument calibration				"
16	Steel Structures	49862 Nairobi	tel. 783550 fax. 783550	Structural steel fabricators				"
17	Securicor Courier	30242 Nairobi	tel. 823050 fax. 823968	Courier service				"
18	Richfield Engineering	18802 Nairobi	tel. 545122 fax. 541515	Structural steelworks				"
19	Mopwh Laboratory	90350 Mombasa	tel. 494742 fax. 490555	Material testing				"
20	Technical Associates	78025 Mombasa	tel. 71949 fax. 719458	Consulting engineer (civil)				"
21								
22								
23								

4 - 5 建設資機材価格一覧表

材料名	単位	単価	備考
Materials			
Wooden Timber	m'	160/m 135/m	Camphor 4×4 Cypress 4×4
Wooden Plate	m'	380.50/m 109.30/m	Camphor 6×2 Cypress 6×2
Plywood	ton	2331/piece	8"×4", 18mm thick
Scaffolding	ton	250/m'/months	(Nairobi Price)
Cement	m'	15696.2	
Sand (Fine Aggregate)	m'	1269/ton	
Coarse Aggregate	m'	1825/ton	
Plaster	m'	375Kshs/m'	
Gravel	m'	2925	
Riprap Material	m'	2175/ton	
Crashed Stone	m'	1625/ton	
Asphalt Emulsion	L	33.50/L	
Mortar	m'		
Deformed Bar	kg	46.90	cut and bend
Round Bar	kg	46.13	
Brick	m'	28.13/piece	9×4×2.5
Concrete Block	m'	114.40/piece	
Gasoline	L	47.90	Caltex
Diesel Oil	L	38.44	Caltex

4-6 橋梁損傷比較図

Malindi side

Njombe side

Outside girder

Sea side

Inside of girder W=0.2mm L=0.6m 石灰浸出

Floor

石灰浸出

内Web

Inside of girder

上スラブ補修跡

Outside girder

mountain side
girder under

Construction blocks of 2~3
in cantilever method section

主桁内部異常なし
施工時の補修跡

Consecutive crack

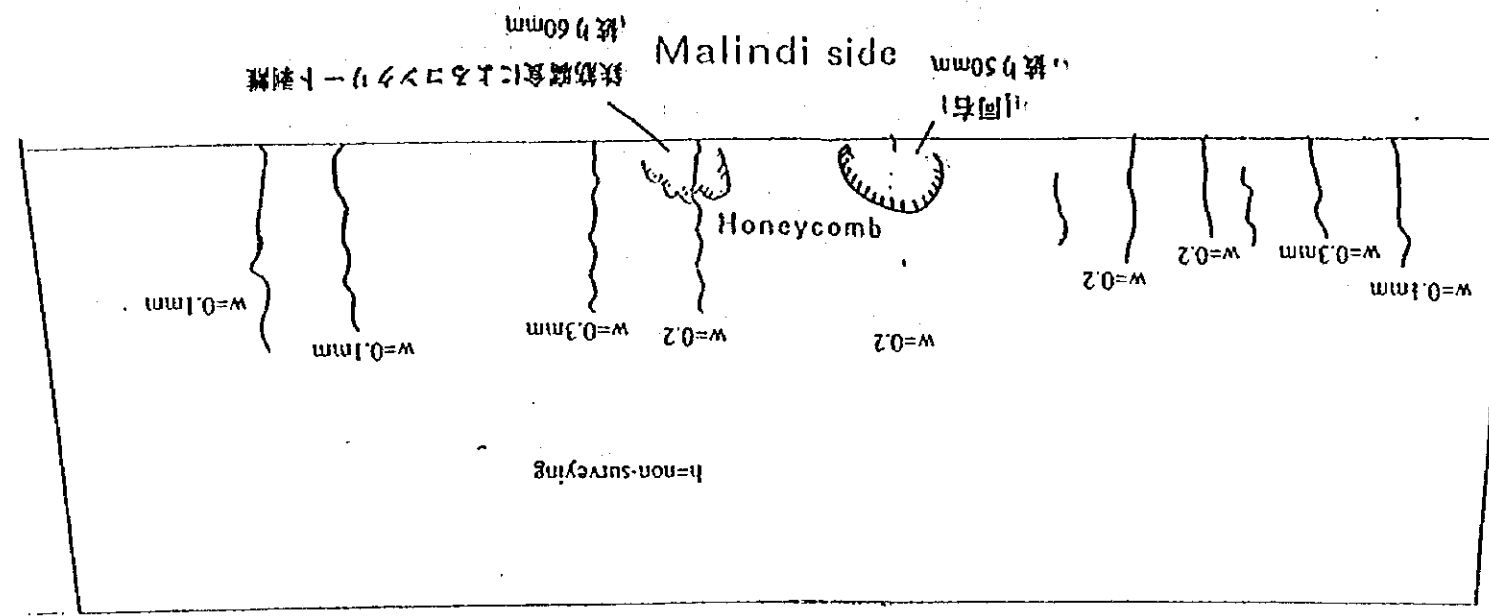
Repair part of at construction

Construction blocks of 1 and 3-6
in cantilever method section

特記

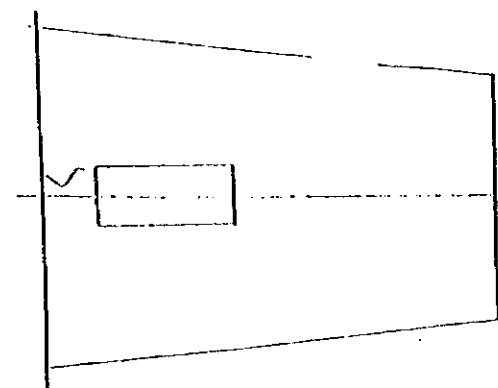
主桁内部リブ追加施工

Route	B2
Bridge name	New Nyali Bridge
Drawing name	Superstructure crack map
Years	12/10/98

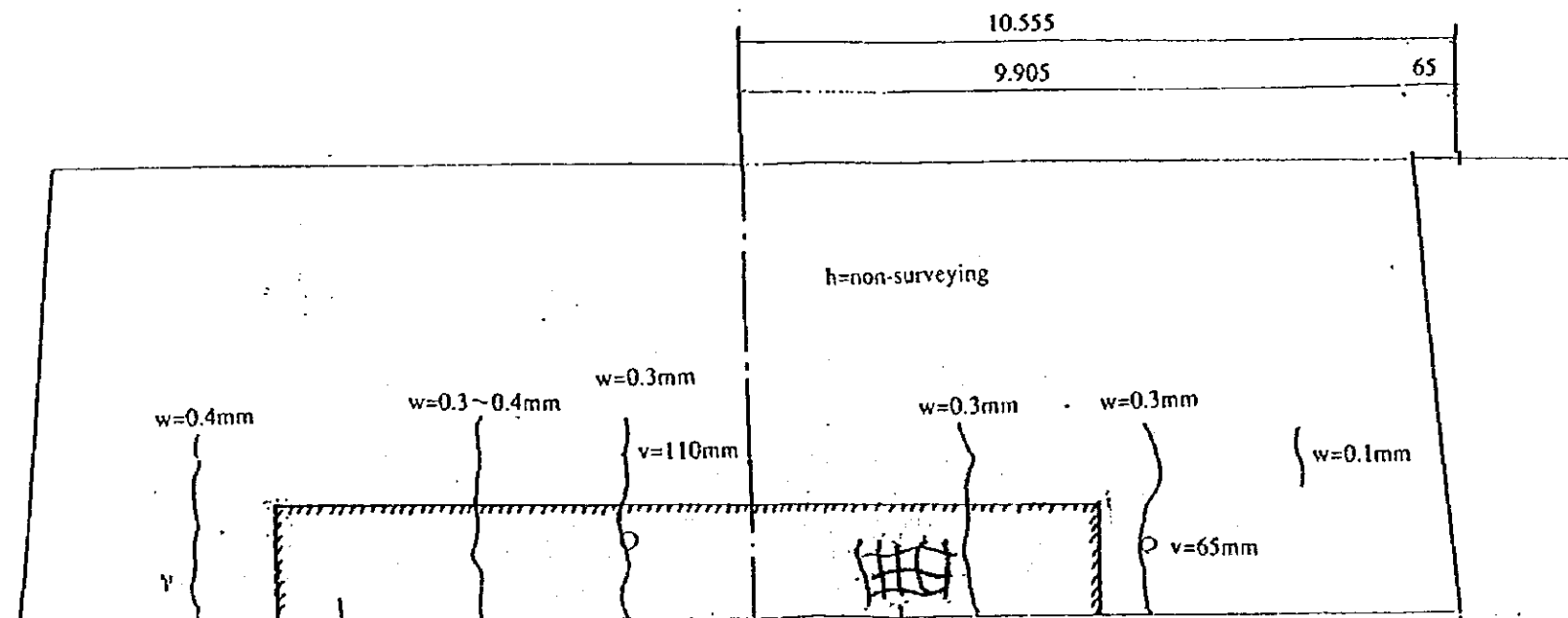
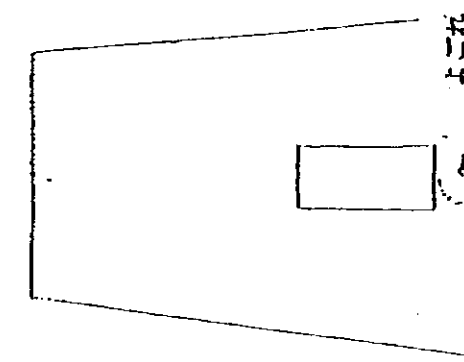


Special mention

- ☆ Does not describe in this drawing though the crack occurred in the pier.
- ☆ The isolated line is not generated from the crack.
- ☆ The maximum width of the crack in the pier was 0.3mm.



Pier of Malindiside



P2 橋脚

特記

- ・亀甲状クラック、コンクリートうき箇所をテストハンマーでハツリ、鉄筋腐食が発見された。

70

補修範圍:

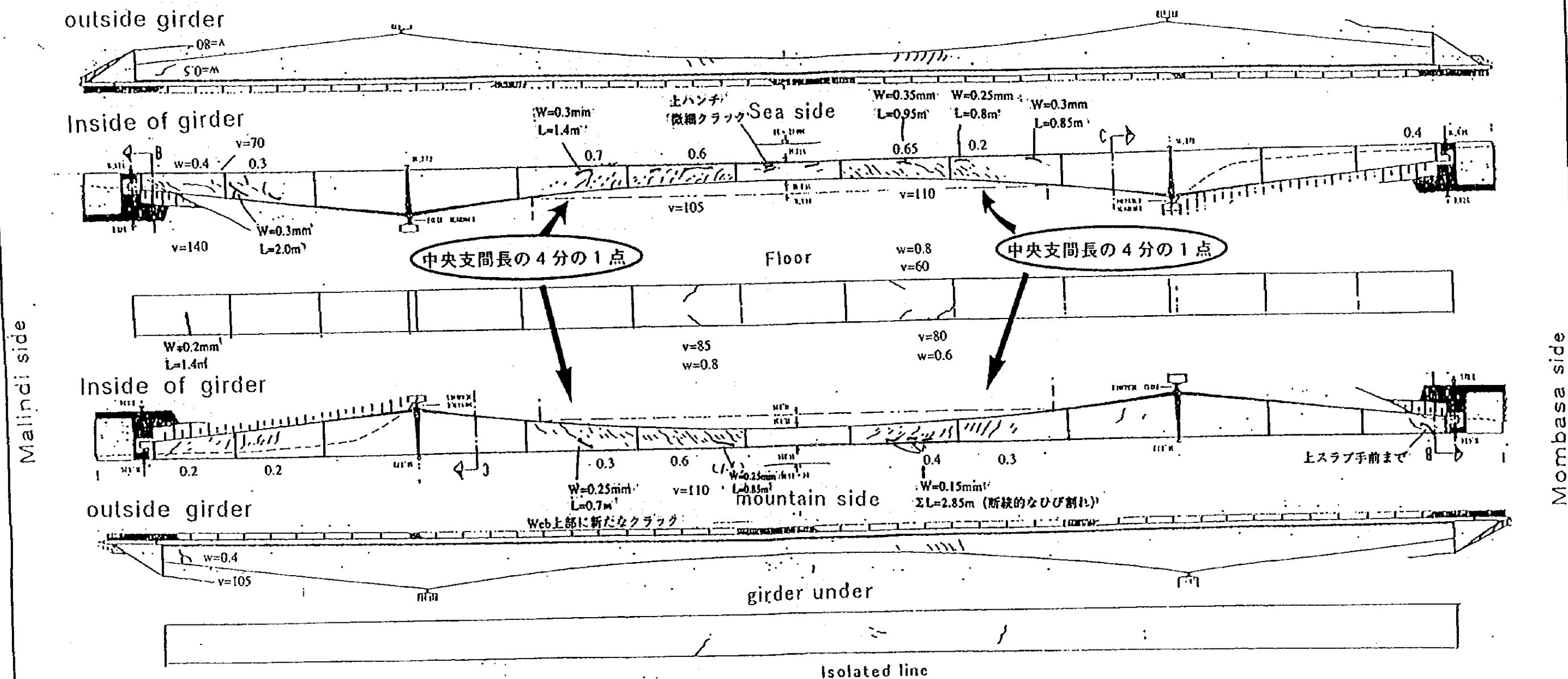
$$H=0.75\text{m}$$

$$L=7.8\text{m}$$

コンクリートうき
亀甲状クラック

Mombasa side

Route	B2
Bridge name	New Nyali Bridge
Drawing name	Pier crack map-2
Year	12/10/'98'



Special mention

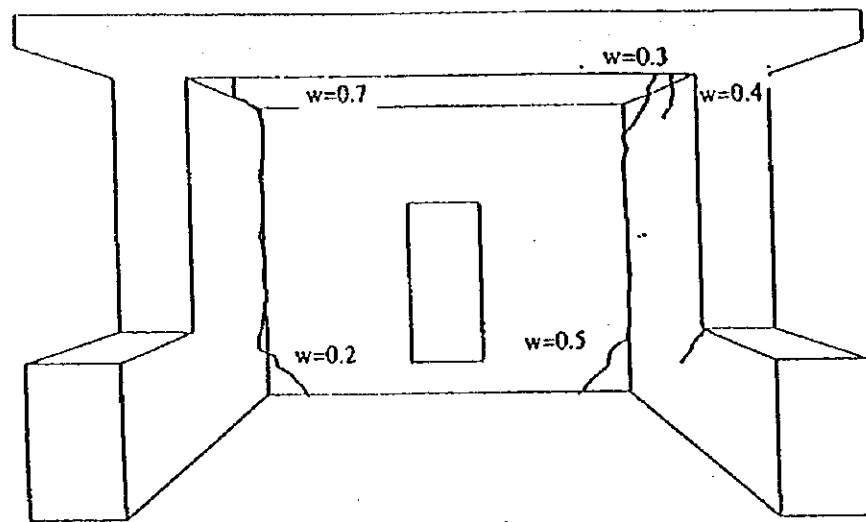
☆ The isolated line is not generated from the crack the inside of girder and outside of the girder.

However, Isolated line was generated from one place of the lower side of the girder.

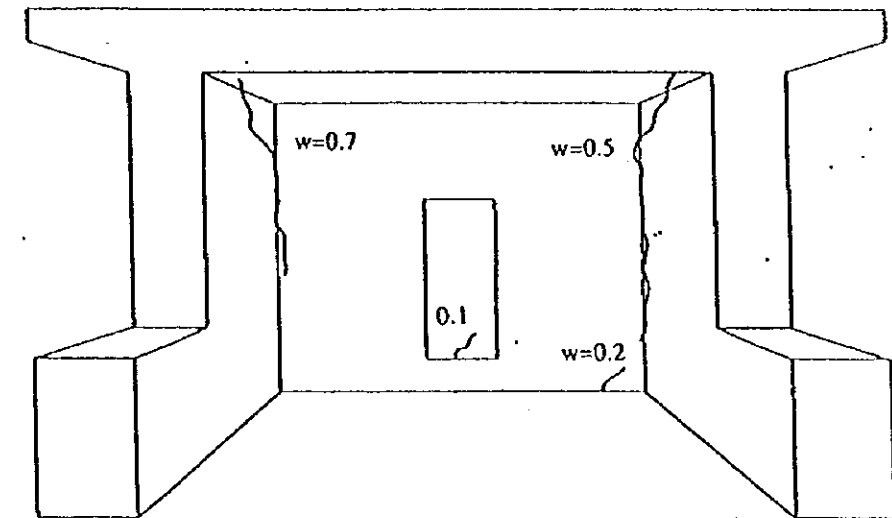
特記

- ・ 新たに発見されたクラックを赤チョークでマーク（桁内）
- ・ クラックは上床版方向に発展している。
- ・ OECF調査時には梯子を桁内に搬入していないため、上の部分のクラックはマークされていなかった。
- ・ 大型車の支間中央部通過時に主桁が揺れる。

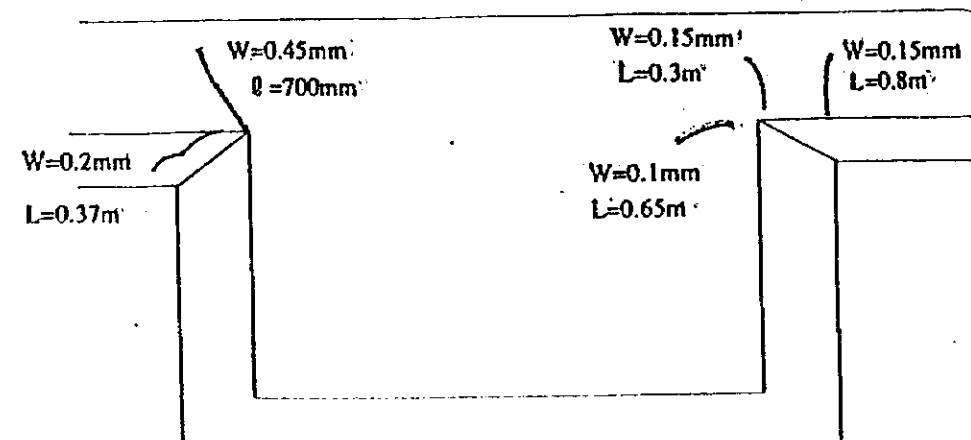
Route	B2
Bridge name	Mtwapa Bridge
Drawing name	Superstructure crack map-1
Years	13 / 10 / '98



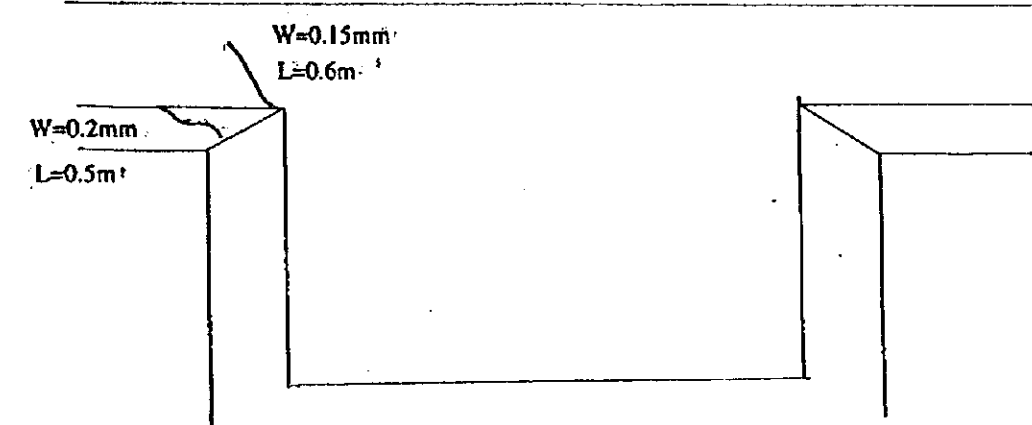
Marindi 側 桁端部



Mombasa 側 桁端部

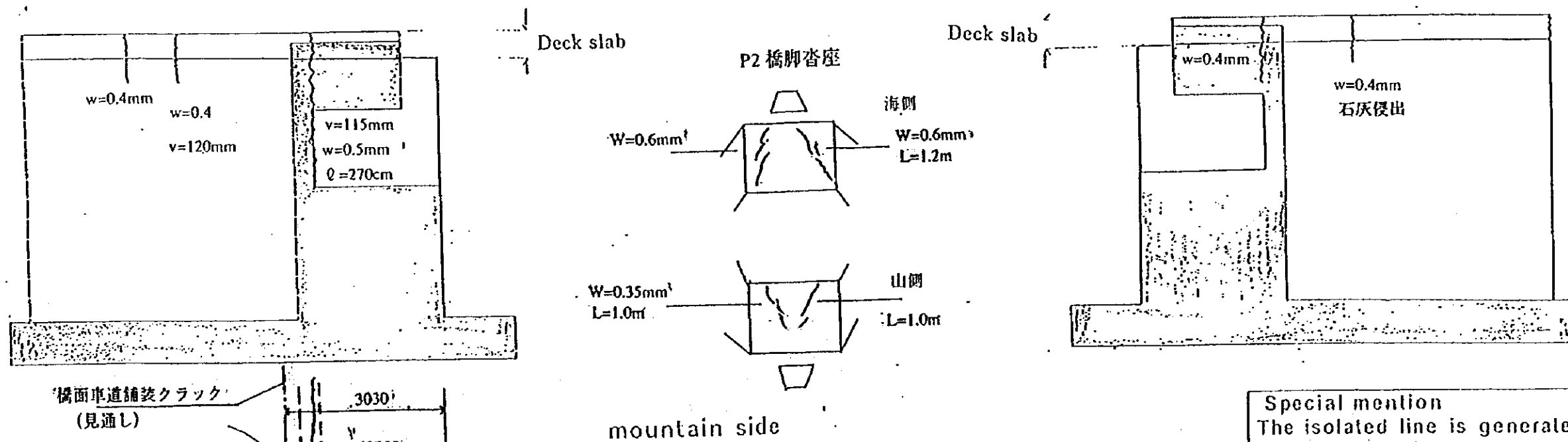
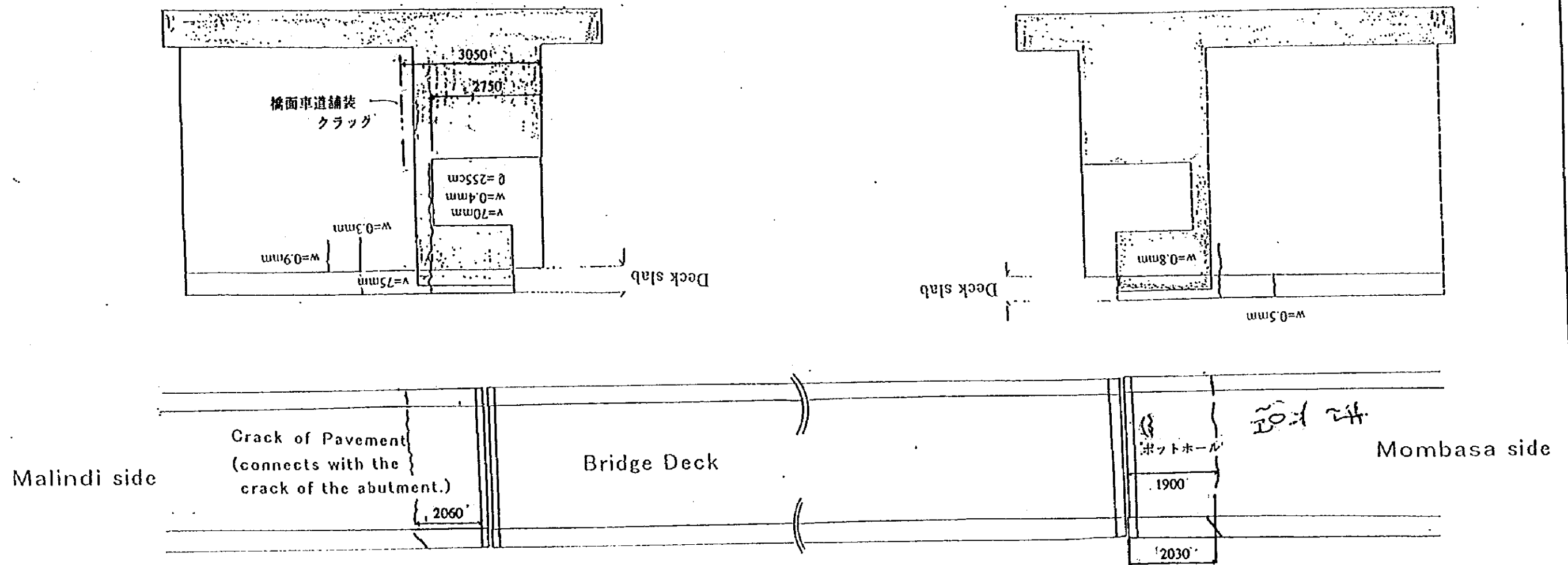


Malindi 側 橋台



Mombasa 側 橋台

Route	B2
Bridge name	Mtwapa Bridge
Drawing name	Superstructure crack map-2
Year	13 / 10 / 98



Special mention
The isolated line is generated
from most cracks.

Route	B2
Bridge name	Mtwapa Bridge
Drawing name	Abutment crack map
Years	13 / 10 / '98

Special mention
 ☆ It seems that most cracks occur by the anchorage zone of the prestressing steel.
 ☆ The isolated line is generated from most cracks.

outside girder

Sea side

Inside of girder

$\phi = 140\text{cm}$ $\phi = 80\text{cm}$ $\phi = 150\text{cm}$ $\phi = 80\text{cm}$ $\phi = 60\text{cm}$ $\phi = 60\text{cm}$ $\phi = 40\text{cm}$
 $\phi = 50\text{cm}$

Inside of girder

石灰浸出 $\phi = 150\text{cm}$

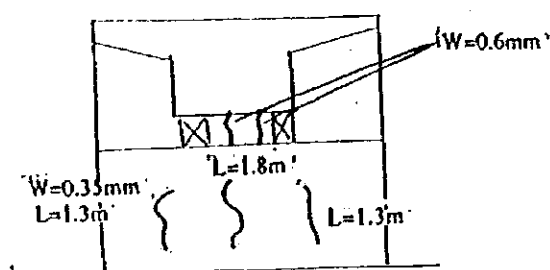
Removal forgetting of grout pipe
 250 铸铁管 (主桁内)

mountain side

outside girder

Mombasa side

Malindi side



AI橋台前面

Route	B2
Bridge name	Kilifi Bridge
Drawing name	Superstructure crack map-2
	14 / 10 / '98

4-7 無償資金協力により調達された道路・橋梁用維持管理機材の現況

No.	機材名	数量	機材の状態	配置先
1	フラット・ローリー	1	稼働中	コースト州橋梁部
2	ピックアップ	1	稼働中	コースト州橋梁部
3	プレート・コンパクター	2	稼働中	コースト州橋梁部 (但し、現在タナ河の現場にて作業中)
4	コンクリート・ミキサー	2	稼働中	コースト州橋梁部
5	排水用ポンプ	2	1台 - 稼働中 1台 - 故障中	コースト州橋梁部
6	ダンプ・トラック	2	1台 - 稼働中 1台 - 故障中	モンバサ郡道路維持管理部
7	フラット・ローリー	1	故障中	モンバサ郡道路維持管理部
8	ピックアップ	1	故障中	モンバサ郡道路維持管理部
9	移動式ワークショップ車	1	稼働中	モンバサ郡道路維持管理部
10	ピックアップ	1	故障中	クワレ郡道路維持管理部
11	ダンプ・トラック	2	稼働中	クワレ郡道路維持管理部
12	フラット・ローリー	1	稼働中	クワレ郡道路維持管理部
13	ピックアップ	1	稼働中	タイタ・タベタ郡道路維持管理部
14	ダンプ・トラック	2	稼働中	タイタ・タベタ郡道路維持管理部
15	フラット・ローリー	1	稼働中	タイタ・タベタ郡道路維持管理部

REPUBLIC OF KENYA



MINISTRY OF PUBLIC WORKS AND HOUSING
ROADS DEPARTMENT

CONTRACT FOR REPAIR WORKS ON NYALI, MTWAPA, KILIFI BRIDGES
AND REHABILITATION OF OLD SABAKI BRIDGE PARTS

JULY 1998

Chief Engineer (Roads)
Ministry of Public Works & Housing
P.O. Box 30260
NAIROBI

Permanent Secretary
Ministry of Public Works & Housing
P.O. Box 30260
NAIROBI

GENERAL

ITEM	DESCRIPTION	UNIT	QTY	RATE	AMOUNT
1.01	Allow a prime cost Ks hs 300,000 for temporary accomodation of R.E and his staff	PC	300,000		300,000
1.02	Include percentage of P.C sum in Item 1.01 for Contractors cost and profit	% of Item 1.01		20%	60,000
1.03	Allow a prime cost of Kshs 100,000 for R.E's miscellaneous account to be spent against receipts	PC	100,000		100,000
1.04	Include percentage of P.C sum in Item 1.03 for Contractors cost and profit	% of Item 1.03		20%	20,000
1.05	Allow a P.C sum of Kshs.150,000 for testing of materials by Provincial materials office	PC	150,000		150,000
1.06	Include percentage of P.C sum in Item 1.05 for Contractors cost and profit	% of Item 1.05		20%	16,000
1.09	Allow for employing labourers for attendance to R.E	Man/ Months	5	5,910	29,550
	CARRIED FORWARD TO SUMMARY PAGE				675,550

BILL NO. 4
SITE CLEARANCE

ITEM	DESCRIPTION	UNIT	QTY	RATE	AMOUNT
4.01	Clear site of all grass, debris, roots and other obstructional materials and enable fencing off the bridge approach to Nyali Bridge	Ha.	1	25,000	25,000
4.02	As Item 4.01 above but for Kilifi Bridge	Ha.	0.5	25,000	12,500
CARRIED FORWARD TO SUMMARY PAGE					37,500

BILL NO. 7
EXCAVATION AND FILLING FOR STRUCTURES

ITEM	DESCRIPTION	UNIT	QTY	RATE	AMOUNT
7.01	Excavate for gabions on southern abutment of Nyali Bridge in preparation for protection works	M ³	100	250	25,000
7.02	Provide and place into position(2x1x1) PVC gabions on southern abutment of Nyali bridge.	M ²	600	1,500	900,000
7.03	Provide and place rock fill into gabions in 7.02	M ³	120	3,000	360,000
CARRIED FORWARD TO SUMMARY PAGE					1,285,000

BILL 16**BITUMINOUS MIX, BASES, BINDER COURSES AND WEARING COURSE**

ITEM	DESCRIPTION	UNIT	QTY	RATE	AMOUNT
16.01	Trim, clean and compact damaged areas and potholes on carriageway surfacing and pavement edges and cart to spoil as directed by the Engineer				
	Nyali bridge	M ²	300	200	60,000
	Mtwapa bridge	M ²	140	200	28,000
	Kilifi bridge	M ²	200	200	40,000
16.02	Provide heat and spray K1-60 bitumen emulsions as tack coat to excavated or trimmed and repaired areas as directed by the Engineer				
	Nyali bridge	LTS	450	30	13,500
	Mtwapa bridge	LTS	210	30	6,300
	Kilifi bridge	LTS	300	30	9,000
16.03	Provide, process and compact type 1 Hot Asphalt premix in repaired areas of carriageway and for regulating layer as directed by the Engineer				
	Nyali bridge	M ³	15	7,000	105,000
	Mtwapa bridge	M ³	7	7,000	49,000
	Kilifi bridge	M ³	10	7,000	70,000
	CARRIED FORWARD TO SUMMARY PAGE				380,800

BILL 17
CONCRETE WORKS

ITEM	DESCRIPTION	UNIT	QTY	RATE	AMOUNT
17.01	Provide and place class 15 concrete to exposed surfaces of gabions				
	Nyali bridge	M ³	40	6,000	240,000
	Mtwapa bridge	M ³	0	6,000	0
	Sabaki bridge	M ³	0	6,000	0
17.02	As 17.01 above but for blinding to the bottom of excavation for gabions				
	Nyali bridge	M ³	10	6,000	60,000
	Mtwapa bridge	M ³	0	6,000	0
	Sabaki bridge	M ³	0	6,000	0
CARRIED FORWARD TO SUMMARY PAGE					300,000

BILL 20
ROAD FURNITURE

ITEM	DESCRIPTION	UNIT	QTY	RATE	AMOUNT
20.01	Provide and fix into position missing guardrails including posts nuts and bolts as directed by the Engineer				
	For Nyali bridge	M	300	7,000	2,100,000
	For Mtwapa bridge	M	50	7,000	350,000
	For Kilifi bridge	M	0	7,000	
20.02	Provide and fix into position missing handrails (GI pipe 2")				
	For Nyali bridge	M	200	250	50,000
	For Mtwapa bridge	M	0	0	0
	For Kilifi bridge	M	0	0	0
20.03	Provide and fix into position fencing post inclusive of barbed wires and chain links on area to be fenced off as directed by the Engineer				
	For Nyali bridge	No.	90	3,500	315,000
	For Mtwapa bridge	No.	0	0	0
	For Kilifi bridge	No.	50	3,500	175,000
20.04	Provide and place aluminium paint coating on bridge parts as directed on site				
	For Nyali bridge	M ²	2,000	75	150,000
	For Mtwapa bridge	M ²	500	75	37,500
	For Kilifi bridge	M ²	200	75	15,000
20.05	As 20.04 above but yellow paint on road surface as directed by the Engineer				
	For Nyali bridge	M ²	1,000	75	75,000
	For Mtwapa bridge	M ²	500	75	37,500
	For Kilifi bridge	M ²	400	75	30,000
20.06	As 20.04 but red oxide to bridge parts as directed by the Engineer				
	For Nyali bridge	M ²	0	100	0
	For Mtwapa bridge	M ²	0	100	0
	For Kilifi bridge	M ²	0	100	0
	For Sabaki bridge	M ²	160	100	16,000

BILL 20
ROAD FURNITURE

ITEM	DESCRIPTION	UNIT	QTY	RATE	AMOUNT
20.07	As 20.04 but marine paint to bridge parts as directed by the Engineer				
	For Nyali bridge	M ²	0	150	0
	For Mtwapa bridge	M ²	0	150	0
	For Kilifi bridge	M ²	0	150	0
	For Old Sabaki bridge	M ²	160	150	24,000
20.08	Allow for removing rust on bridge parts by hand and by sand blasting cleaning on on items 20.04 to 20.07 before painting				
	For Nyali bridge	M ²	0	200	0
	For Mtwapa bridge	M ²	0	200	0
	For Kilifi bridge	M ²	0	200	0
	For Old Sabaki bridge	M ²	160	200	32,000
20.09	Provide and fix into position steel doors inclusive of locks, as directed by the Engineer				
	For Nyali bridge	No.	2	32,000	64,000
	For Mtwapa bridge	No.	0	0	0
	For Kilifi bridge	No.	0	0	0
20.10	Provide and place into cracks epoxy mortar resin as directed by the Engineer				
	For Nyali bridge	M	500	25	12,500
	For Mtwapa bridge	M	800	25	20,000
	For Kilifi bridge	M	50	25	1,250
	CARRIED FORWARD TO SUMMARY PAGE				3,504,750

BILLS SUMMARY PAGE

BILL NO	DESCRIPTION	AMOUNT	
		Kshs.	CTS.
1	GENERAL	675,550	
4	SITE CLEARANCE	37,500	
7	EXCAVATION AND FILLING FOR STRUCTURES	1,285,000	
9	PASSAGE OF TRAFFIC	0	
16	BITUMINOUS MIX, BASESS, BINDER COURSES AND WEARING COURSE	380,800	
17	CONCRETE WORKS	300,000	
20	ROAD FURNITURE	3,504,750	
	SUBTOTAL	6,183,600	
	ADD 10% contingencies	618360	
	ADD 10% V.O.P	618360	
	SUBTOTAL	7,420,320	
	ADD 16 % VAT.	1187251.2	
	GRAND TOTAL	8,607,571	

5 収集資料リスト

番号	資料の名称	版型	ページ数	オリジナルコピーの別	部数	収集先名称又は発行機関
1	対象地形図			オリジナル	3	
2	1994/95 ESTIMATES OF RECURRENT EXPENDITURE	A4	33	コピー	1	MINISTRY HEADQUARTERS
3	1996/97 ESTIMATES OF RECURRENT EXPENDITURE	A4	35	コピー	1	MINISTRY HEADQUARTERS
4	1997/98 ESTIMATES OF RECURRENT EXPENDITURE	A4	29	コピー	1	MINISTRY HEADQUARTERS
5	1998/99 ESTIMATES OF RECURRENT EXPENDITURE	A4	36	コピー	1	MINISTRY HEADQUARTERS
6	STRATEGIC PLAN FOR THE ROADS SECTOR 1997	A4	122	コピー	1	
7	DEVELOPMENT ESTIMATES FOR THE YEAR 1994/95	A4	66	コピー	1	
8	DEVELOPMENT ESTIMATES FOR THE YEAR 1996/97	A4	75	コピー	1	
9	DEVELOPMENT ESTIMATES FOR THE YEAR 1997/98	A4	63	コピー	1	
10	A ROAD NETWORK DEVELOPMENT MASTER PLAN STUDY VOL. I 1998	A4	19	コピー	1	MINISTRY OF PUBLIC WORKS AND HOUSING
11	A ROAD NETWORK DEVELOPMENT MASTER PLAN STUDY VOL. II 1998	A4	75	コピー	1	MINISTRY OF PUBLIC WORKS AND HOUSING
12	PROPOSED 1998/99 ROAD MAINTENANCE LEVY BUDGET	A4	49	コピー	1	MINISTRY OF FINANCE
13	PROGRAMME REVIEW AND FORWARD BUDGET 1998/99 - 2000/2001 VOL. I	A4	47	コピー	1	MINISTRY OF FINANCE
14	PROGRAMME REVIEW AND FORWARD BUDGET 1998/99 - 2000/2001 VOL. II	A4	35	コピー	1	MINISTRY OF FINANCE
15	STATISTICAL ABSTRACT 1996	A4	325	オリジナル	1	MINISTRY OF PLANNING AND NATIONAL DEVELOPMENT
16	KILIFI DISTRICT DEVELOPMENT PLAN 1997-2001	A4	193	オリジナル	1	MINISTRY OF PLANNING AND NATIONAL DEVELOPMENT
17	MOMBASA DISTRICT DEVELOPMENT PLAN 1997-2001	A4	147	オリジナル	1	MINISTRY OF PLANNING AND NATIONAL DEVELOPMENT
18	ECONOMIC SURVEY 1998	A4	19	コピー	1	MINISTRY OF PUBLIC WORKS AND HOUSING
19	TECHNICAL DATA MANUAL FOR DESIGN OF BRIDGES	A4	10	コピー	1	MINISTRY OF PUBLIC WORKS ROADS DEPARTMENT BRIDGES SECTION
20	National Development Plan 1997-2001	A4	254	オリジナル	1	MINISTRY FOR PLANNING AND NATIONAL DEVELOPMENT
21	INDUSTRIAL TRANSFORMATION TO THE YEAR 2020	A4	102	オリジナル	1	MINISTER FOR COMMERCE AND INDUSTRY

JICA