

第4章 事業計画

第4章 事業計画

4-1 施工計画

4-1-1 施工方針

(1) 施工計画立案の基本方針

本プロジェクトは、日本国政府の無償資金協力による事業であることを考慮し、次の各項を施工計画上の基本方針とする。

建設資機材はできるだけ現地調達とする。

工事施工中においてもホンジュラス国政府側と十分な意見の交換を行い、工事の円滑な推進を目指す。

ホンジュラス国の社会事情、関係法規を考慮した適切な労働条件下での施工を計画する。

建設サイトの自然条件、特に雨期・乾期の特徴をよく認識し、その時期に施工する工事内容を詳細に検討して、工期短縮と経済性の上で最適の施工・工程計画を立案する。

(2) 工事の分割

本プロジェクトは、架橋地域毎に以下の3ロットに分割して発注されることを前提として施工計画を立案した。

- ・テグシガルパ地域橋梁架替計画
 - モリーナ橋
 - チレ橋
 - リオ・オンド橋
- ・ Cholteca・バイパス橋梁建設計画
 - 新 Cholteca 橋
 - イツトカ橋
- ・イラマ橋及びデモクラシア橋建設計画
 - イラマ橋
 - デモクラシア橋

(3) 施工方法

1) テグシガルパ地域

準備工

現場事務所等

橋梁建設サイトとして、モリーナ橋、チレ橋はテグシガルパ市内に位置し、相互の距離は1 km程度である。リオ・オンド橋は市内より約25 kmの郊外に位置している。

モリーナ橋、チレ橋は街中にあることから付近に現場事務所ヤードの確保が難

しいと想定されるので、3橋梁の距離も比較的近接していることから、各橋梁中間点付近でヤド^①の確保の容易な地点に共通現場事務所を設置し、各橋梁サイトには簡易な現場詰め所を設けるものとする。

各ヤド^①内に設ける施設の一覧を表4-1-1に示す。

表4-1-1 現場事務所施設一覧

施設	共通 現場事務所	モリーナ橋 現場詰所	チレ橋 現場詰所	リオ・オンド橋 現場詰所
コンサルタント事務所				
施工会社現場事務所				
下請会社事務所				
ローカスタッフ事務所				
現場詰め所				
下小屋（大工・鉄筋加工工場）				
一般倉庫				
トイレ・シャワー室				
休息室				
宿舎（日本人用）				
宿舎（労務者用）				
駐車場				

給電計画

現場事務所および宿舎の電力は電力会社より買電するが、頻繁な停電に配慮して予備電源（ゼネレーター）を配備する。工事用電源は、工事工程に重大な支障を来す可能性があるためゼネレーターを使用する。

給水計画

モリーナ、チレ橋梁の工事及び一般用水は、付近の水道を引き込み使用する。リオ・オンド橋梁については付近に水道がないため、井戸（L = 50m）を掘削し、建設工事用水及び一般用水とする。
飲料水は、市販のボトル入り飲料水を使用する。

迂回路

（モリーナ橋）

テグガ^①市が建設中の橋梁（モラサン橋）は、現在A1橋台、P1～P3橋脚が完成しており、A2橋台及び上部工の建設が行われていない。この完成している下部工を利用して仮橋を建設、迂回路とする。

仮橋は、ベアリー橋とし、上部工材料は第3国より調達する。

幅員構成は、歩行者交通量が多いため2車線+両側歩道付とし、橋長は4@25m = 100mとする。

(チレ橋)

既設橋梁下流約300mの位置に仮橋を建設、迂回路とする。

仮橋材料は、現在チレ橋で利用されているベアリー橋を移設し再利用する。

幅員構成は、歩行者交通量が多いため現状の2車線+両側歩道付を確保するものとする。(上部工の橋長は、70m)

なお、仮橋建設に先だて簡易な乾期用迂回路を建設、早期に既設橋梁撤去に着手し工期縮小を目指すこととする。

(リオ・オンド橋)

既設橋梁下流約15mの位置に仮橋を建設、迂回路とする。

仮橋は現在架橋ルート上に建設されているベアリー橋を移設し再利用する。

幅員構成及び橋長は、現状通りの1車線歩道なし、橋長57mとなる。

仮橋移設時には、上流側に簡易な乾期用迂回路を建設し、交通路を確保するものとする。

共通工事

型枠

上部工主桁側面部を除く型枠は、現地調達の合板を使用する。

上部工主桁側面型枠については、転用回数が多いこと施工精度が高いこと、の利点を有する鋼製型枠を使用するものとする。

コンクリート

この地区の各橋梁ともにテグシガルパ市内で得られる生コンクリートを使用し、コンクリートポンプ車にて打設する。

下部工工事

瀬替え・築島

(モリーナ橋)

A1、A2橋台全面及び橋脚は現地盤面が想定乾期水位より低いために築島を行い、河川通水断面は現在の流心部であるA1橋台と橋脚の間に確保する。

橋脚へのアプローチは、A1側より通水断面上に栈橋(L=10m)を建設、機材置き場より直接重機類が進入できるようにする。

(チレ橋)

P 1 ~ P 3 橋脚は現地盤面が想定乾期水位より低いいため築島を行い、河川通水断面は現在の流心部である P 1 橋脚と P 2 橋脚の間に確保する。通水断面の両サイドには橋脚をオープン掘削で施工するための止水用の鋼矢板を打設する。

P 1 橋脚へのアプローチは、A 2 側より河川通水断面上にコンクリート管を敷いた乾期用工事用道路を建設、機材置き場より直接重機類が進入できるようにする。

(リオ・オンド橋)

A 1 橋台全面及び橋脚は現地盤面が想定乾期水位より低いいため築島を行い、河川通水断面は現在の流心部である橋脚と A 2 橋台の間に確保する。

橋脚へのアプローチは、上流側に建設される乾期用迂回路を利用する。

掘削

(モリーナ橋)

A 1 ,A 2 橋台はオープン掘削により施工する。止水は掘削釜場排水とする。

橋脚は、築島規模を小さくし通水断面を確保するため、鋼矢板による締切工を施し掘削を行うものとする。

鋼矢板の打設は軟岩への根入れが必要であることからウォータージェット併用パイプロハンマ工法を用いる。

(チレ橋)

A 1 橋台は民家及び既設橋台が近接するため、鋼矢板による締切工を施し掘削を行うものとする。

P 1 ~ P 3 橋脚はオープン掘削により施工する。止水は礫層厚が厚いため新チオルテカ橋建設時に実績のあるディーブウエル工を用いる。

A 2 橋台は民家が近接する一方で既設橋台及び道路擁壁撤去を掘削と同時に行う必要があることから、橋軸直角方向は鋼矢板による締切工を施し、橋軸方向はオープン掘削として掘削施工を行うものとする。止水は釜場排水とする。

鋼矢板の打設は軟岩への根入れが必要であることからウォータージェット併用パイプロハンマ工法を用いる。

(リオ・オンド橋)

迂回路に近接した施工が必要であり、オープン掘削が不可能なため鋼矢板による締切工を施し掘削を行うものとする。

鋼矢板の打設は軟岩及び玉石層への根入れが必要であることからウォータージェット併用パイプロハンマ工法を用いる。

ェット併用パイプロハンマ工法を用いる。

上部工工事

本地区橋梁の上部工形式はすべてポストテンション方式P C T桁である。また、桁の横移動・縦移動等危険な作業をできるだけ少なくすること、桁の仮置きヤードをできるだけ縮小すること、を目的にすべてブロック工法を採用することとした。

桁架設は、架設桁架設工法によって行うものとする。

護岸工

(モリーナ橋)

A 2 橋台側は、既設橋台が護岸兼用橋台であり、新設橋台建設時にこの橋台を撤去する事となるため、復旧を行う。形式は擁壁高さが 8mとなるため既設橋台同様の逆 T 式擁壁とする。

A 1 橋台下流側は、高さ約 10mの石積み直擁壁となっており、新設橋台建設時に一部撤去する事となるため復旧を行う。形式は既設擁壁同様の石積み直擁壁とする。

A 1 橋台上流側も、高さ約 5mの石積み直擁壁となっており、新設橋台建設時に一部撤去する事となるため下流側同様、復旧を行う。形式は擁壁高さが 5mであるため重力式擁壁とする。

(チレ橋)

護岸工は必要ない。。

(リオ・オンド橋)

A 2 橋台側は、流衝部（水流が衝突する場所）となるため練り石積み工を施すものとする。

A 1 橋台側は、護岸工を必要としない。

取付道路工

(モリーナ橋)

道路計画高が既設道路より高くなるため、線形すり付け点までの取付道路工を行う。

工事内容は以下のとおりである。

アスファルト舗装工

路盤工

盛土工

歩道マウントアップ工（縁石）

(チレ橋)

道路計画高が既設道路より高くなるため、線形設計すり付け点までの取付道路工を行う。

工事内容は以下のとおりである。

アスファルト舗装工

路盤工

盛土工

擁壁工（A 2 側は民家が近接擁壁工を施し盛り土を行う。）

歩道マウントアップ工（縁石）

(リオ・オンド橋)

道路計画高が既設道路より高くなるため、線形設計すり付け点までの取付道路工を行う。

工事内容は以下のとおりである。

アスファルト舗装工

路盤工

盛土工

道路排水工（V型側溝）

2) チョルテカ・バイパス

準備工

現場事務所等

橋梁建設サイトは、新チョルテカ橋、イストカ橋ともにチョルテカ市郊外に位置する。距離は、チョルテカ川が横断できる場合約 5 km であり、横断できない場合は市内を通過するように迂回するので、約 11 km である。

現場事務所は施工規模の大きい新チョルテカ橋梁付近に設置し、イストカ橋梁サイトには簡易な現場詰め所を設けるものとする。

各ヤード内に設ける施設の一覧を表 4-1-2 に示す。

表 4-1-2 現場事務所施設一覧

施 設	新チヨルテカ橋 現場事務所	イツトカ橋 現場詰所
コンサルタント事務所		
施工会社現場事務所		
下請会社事務所		
ローカスタッフ事務所		
現場詰め所		
下小屋（大工・鉄筋加工工場）		
一般倉庫		
セメント倉庫		
トイレ・シャワー室		
休息室		
宿舎（日本人用）		
宿舎（労務者用）		
コンクリート・プラント		
駐車場		

給電計画

サイト付近まで送電されていないため、現場事務所、宿舎及び工事用電源ともに、ゼネレーターを使用する。

給水計画

工事用水及び一般用水は、付近に水道がないため、新チヨルテカ橋梁工事同様に井戸（深さ 50m）を建設し、使用するものとする。

飲料水は、市販のボトル入り飲料水を使用する。

迂回路

（新チヨルテカ橋）

チヨルテカバイパスは現在閉鎖中であり、迂回路は不要。

（イツトカ橋）

チヨルテカバイパスは現在閉鎖中であり、迂回路は不要。

共通工事

型枠

上部工主桁側面部を除く型枠は、現地調達の合板を使用する。

上部工主桁側面型枠については、転用回数が多いこと施工精度が高い利点を

持つ鋼製型枠を使用するものとする。

コンクリート

生コンクリートの入手可能なテグシガルパ市より 130 k mの距離にあり輸送不可能であることから、現場事務所ヤード内にコンクリートプラントを建設、コンクリートミキサー車にて各橋梁位置に輸送、コンクリートポンプ車にて打設する。

下部工工事

瀬替え・築島

(新チョルテカ橋)

災害後、既存チョルテカ橋 A 1 橋台背面に移動した主流路を、既存チョルテカ橋 P 1 , P 2 橋脚間に瀬替えする。

左岸、右岸の工事を円滑に行うため上記の瀬替え後の河川主流路上にコンクリート管を敷いた乾期用工事用道路を建設する。

各下部工はすべて現地盤面が想定乾期水位より低いため築堤を行う。

(イツトカ橋)

現在新設桁及び新設橋台建設位置付近にある河川流路を P 1 , P 2 橋脚間に瀬替えする。

各下部工工事を円滑に行うため河川流路上にコンクリート管を敷いた乾期用工事用道路を建設する。

各下部工は、現地盤面が想定乾期水位より低いため築堤を行う。

掘削

(新チョルテカ橋)

各下部構造はすべてオープン掘削により施工する。

止水は、玉石層厚が厚いため新チョルテカ橋工事実績よりディープウエル工によって行う。

(イツトカ橋)

新設 A 2 橋台及び補修工事を行う A 1 橋台、 P 1 , P 2 橋脚の掘削はすべてオープン掘削により施工する。止水工として、掘削深さの深い新設 A 2 橋台はディープウエル工とし、その他補修工事は釜場排水とする。

上部工工事

本地区橋梁の上部工形式はすべてポストテンション方式 P C T 桁である。また、新チョルテカ橋については、桁の横移動・縦移動等危険な作業をできるだけ少

なくすること、桁の仮置きヤードをできるだけ縮小すること、を目的にすべてブロック工法を採用する。イストカ橋については、桁形状・本数ともに少なく、危険性も少ないため一体工法とする。

桁架設は、架設桁架設工法によって行うものとする。

護岸工

(新チョルテカ橋)

新設橋台部は、練り石積み工による橋台保護工を施す。

既設橋台部は、他の橋脚と比べ根入れ不足となるため、根固め工を施す。根固め工は、洗堀範囲に対してコンクリートを打設する構造とする。

左岸上流側には、河川流路をを固定する目的の水制工を施す。水制工は現地で施工実績の多いフトン籠工を用いるものとする。

取付道路部の盛土高の低い(最初に越流が起こる)部分では、その下流側の法尻部に越流時の洗堀防止のためのフトン籠工を配置する。

(イツトカ橋)

新設A2橋台及び既設A1橋台には、練り石積み工による橋台保護工を施す。

取付道路工

(新チョルテカ橋)

チョルテカバイパスは約1.2kmに亘り流出しており、橋梁延長約0.5kmを除く0.7kmの盛土道路部の復旧工事を行う。

工事内容は以下のとおりである。

アスファルト舗装工

路盤工

盛土工

道路排水工(アスカーブ、縦排水工)

(イツトカ橋)

新設橋台(A2)背面の盛土部が約10m程度流出しており取付道路復旧工を行う。

工事内容は以下のとおりである。

アスファルト舗装工

路盤工

盛土工

残存橋梁補修工

(新チョルテカ橋)

チヨルテカ橋梁については残存橋梁橋台を橋脚として再利用する計画である。
工事は残存橋台ウイング及び踏み掛け版受け台を撤去、橋台背面にコンクリートを打ち増し、新設橋梁橋座面を確保する。

(イツトカ橋)

イストカ橋梁については残存部 2 径間の補修工事を行う計画となっている。
補修箇所補修工法は以下の通りである。

- | | |
|----------------|----------------------------------|
| ・主桁のせん断耐力の補強 | 炭素繊維補強 |
| ・床版の曲げ耐力の補強 | 上面コンクリート増厚 |
| ・橋脚基礎工安定の補強 | フチンコンクリート打ち増し |
| ・橋台基礎工安定の補強 | 裏込土砂改良 |
| ・橋脚曲げ耐力の補強 | コンクリート打ち増し及び主桁結合による
水平反力分担の軽減 |
| ・橋軸直角方向の移動制限装置 | コンクリート突起設置 |

3) イラマ橋及びデモクラシア橋

準備工

現場事務所等

橋梁建設サイトは、サンペドロスーラ市よりイラマ橋は約 70 k m、デモクラシア橋は 20 k m の位置にある。両橋梁相互の距離は約 70 k m である。

現場事務所は、サイトが離れていることより各橋梁サイトにそれぞれ設けるものとする。

各ヤード内に設ける施設の一覧を表 4-1-3 に示す。

表 4-1-3 現場事務所施設一覧

施設	イラマ橋 現場事務所	デモクラシア橋 現場事務所
コンサルタント事務所		
施工会社現場事務所		
下請会社事務所		
ローカスタッフ事務所		
現場詰め所		
下小屋（大工・鉄筋加工工場）		
一般倉庫		
セメント倉庫		
トイレ・シャワー室		
休息室		
宿舎（日本人用）		
宿舎（労務者用）		
コンクリート・プラント		
駐車場		

給電計画

現場事務所および宿舎の電力は電力会社より買電するが、頻繁に起こる停電に配慮し、予備電源（ゼネレーター）を配備する。工事用電源は、工事工程に重大な支障を来す可能性があるためゼネレーターを使用する。

給水計画

工事用水及び一般用水として、イラマ橋は付近に水道がないため、新チヨルテカ橋梁工事同様に井戸（深さ 50m）を建設、使用するものとする。デモクラシア橋は、付近の水道を引き込み使用する。

飲料水は、市販のボトル入り飲料水を使用する。

迂回路

（イラマ橋）

上流約 1 km 地点に仮橋が建設されており、迂回路は不要。

（デモクラシア橋）

既設橋梁が供用中であり、迂回路は不要。

共通工事

型枠

上部工主桁側面部を除く型枠は、現地調達の合板を使用する。

上部工主桁側面型枠については、転用回数が多いこと施工精度が高い利点を持つ鋼製型枠を使用するものとする。

コンクリート

イラマ橋は生コンクリートの入手可能なサンペドロスーラ市より 70 km の距離にあり輸送不可能であることから、現場事務所ヤード内にコンクリートプラントを建設、コンクリートミキサー車にて輸送、コンクリートポンプ車にて打設する。

デモクラシア橋は生コンクリートの入手可能なサンペドロスーラ市より 20 km の距離にあり輸送可能であることから、生コンクリートを使用、コンクリートポンプ車にて打設する。

下部工工事

瀬替え・築堤

(イラマ橋)

橋脚は現地盤面が想定乾期水位より低いため築島を行う。

河川通水断面は現河川流心部である橋脚と A 2 橋台間に確保する。

(デモクラシア橋)

P 1 , P 2 橋脚は現地盤面が想定乾期水位より低いため築島を行う。

河川通水断面は現河川流心部である P 1 , P 2 橋脚間に確保する。

掘削

(イラマ橋)

橋脚は、掘削深さが深いこと、粒径の大きい玉石層及び軟岩層であり、鋼矢板打設の確実性が低いためオープン掘削により施工する。止水は、乾期における流量が多く河床材料の粒径も荒いことから新チョルテカ橋工事で用いたディーブウエル工では不十分と判断し、軟岩上部まで鋼矢板を打設、止水を行うこととする。

A 1 , A 2 橋台は、掘削底面が浅いためオープン掘削により掘削、止水は行わない。

(デモクラシア橋)

各下部工ともに既設橋梁の下部工に近接しており、また、地盤状態も普通土砂であることから鋼矢板による締め切り工を行い掘削するものとする。鋼矢板打設はバイブロハンマーによって行う。

上部工工事

両橋梁とも、上部工形式はP C箱桁形式であり、架設は張り出し架設工法が採用される計画である。

P C鋼材は、両橋梁とも張り出しスパンが5 0 mを上回っており、経済的なP Cケーブルを用いるものとする。

架設機材は工期短縮を目指し、イラマ橋に2組、デモクラシア橋に4組を日本より持ち込み、同時施工を行うものとする。

本形式上部工は、橋脚部より資機材を搬入して工事を行うため、イラマ橋はA 1橋台側より栈橋を建設して搬入路とし、デモクラシア橋では、経済性を考慮してA 1橋台とP 1橋脚間は栈橋を、A 2橋台とP 2橋脚間は盛土を建設して搬入路を確保する。

護岸工

(イラマ橋)

A 1橋台は、練り石積み工による橋台保護工を施す。

P 1橋脚は、根入れ不足となるため、根固め工を施す計画である。根固め工は、洗堀範囲に対してコンクリートを打設する構造とする。

A 2橋台は、護岸工を行わない計画である。

(デモクラシア橋)

各下部工ともに、護岸工を必要としない。

取付道路工

(イラマ橋)

道路計画高が既設道路より高くなるため、道路縦断線形すり付け点までの取付道路工を行う。

工事内容は以下のとおりである。

アスファルト舗装工

路盤工

盛土工

道路排水工 (V型側溝)

(デモクラシア橋)

本橋は新設橋梁であるが前後の取付部には、ホンデュラス側が既に道路の建設を実施している。道路縦断線形すり付け点までの取付道路工を行う。前後の道路はコンクリート舗装であるので、取付道路工の舗装もコンクリート舗装とする。(但し、橋面舗装は、アスファルトコンクリート)

工事内容は以下のとおりである。

コンクリート舗装工
路盤工
盛土工
道路排水工（V型側溝）
歩道マウントアップ工（縁石）

(4) 特殊技能者の派遣

ホンジュラス国内では、過去の無償資金協力の橋梁工事で本プロジェクトと同じ形式の橋梁建設の経験を有し、配筋・コンクリート打設・養生等コンクリート橋に対するある程度の技術は移転されたものと思われる。しかしながら、杭打設、桁製作・PC工・桁架設等の特殊技術は未だ、信頼の出来るレベルには達していない。よって、これらの工種の着手時には日本から当該工事技能者を短期派遣し、技術指導を含めて、遺漏なき施工を期することとする。

4-1-2 施工上の留意事項

1) 降雨・河川水位への配慮

当国の雨期は南部と北部でやや傾向が異なり、南部（テグシガルパ周辺、チョルテカ周辺）では5月～10月、北部（サンペドロスーラ周辺、イラマ周辺）では6月～11月が雨期となっている。また、過去におけるハリケーンの来襲時期は6月～10月、即ち、雨期期間中であり、雨期における河川内工事は極力避ける必要がある。一般的に雨期の初期と末期には降雨量が多く、時には集中豪雨的な降り方をする。この様なとき、建設サイトの河川水位は上昇し、各サイト共に、水位が自然堤防天端に達することがある。

工程計画では、河川内作業を乾期内に終了するよう特段の配慮をしたが、上部工工事であっても上記の降雨、河川水位の状況は建設作業に多大な影響を与える。特に、桁製作や横組工（横桁・間詰床版）では、コンクリート打設中に降雨があっても中断せずに作業を完了できるように、十分な準備や対策が必要である。

2) 現地調達セメントの使用

現地調達するセメントを使用したコンクリートの場合、所要強度に必要なセメント量は、日本におけるセメント量に比べより多くを必要とする。多量のセメントを使用した場合、クリープ・乾燥収縮、さらに硬化時の発熱を大きくし、乾燥収縮クラックが発生するおそれがあることから、コンクリートの品質管理、養生には十分な注意が必要である。

また、現地のセメントメーカーのうち、P Cコンクリート用セメントを供給した実績があるのは1社に限られることから、本計画でもP Cにはそのメーカーの製品のみを使用することとしたが、これを遵守すべきである。

3)養生について

養生は、乾燥・急激な温度変化等の有害な影響を受けないために行うものであり、湿潤状態を保つことが原則である。コンクリート橋（桁・床版）は、一般に部材寸法が小さく、外気温や風による温度変化の影響を受け易い。当国の平均気温は25以上もあり、日中の気温が高いときにコンクリートを打設することから、温度上昇を抑えるような養生方法について十分考慮する必要がある。

4-1-3 施工区分

(1) J . R . モリーナ橋

1)本案件に含まれる工事範囲

- ・橋梁上・下部工
- ・道路縦断線形摺り付け点までの取付け道路工
- ・既設橋梁A 1 , A 2 橋台撤去
- ・護岸工撤去、復旧
- ・ペーリー橋撤去（チレ橋仮橋として利用）
- ・左岸下流側石積み擁壁撤去、復旧
- ・迂回路仮橋上部工建設、撤去は相手国負担
- ・迂回路仮橋下部工（A 2 橋台）建設、撤去は相手国負担（A 1 ~ P 3 は建設済みのモラサン橋下部工利用）
- ・迂回路取付け道路工及び支障物件撤去（民間よりの借地部分の復旧は相手国負担）

2)ホンデュラス国側負担事項

- ・迂回路部民間（DIAPA）用地借地
- ・同上用地内施設復旧
- ・左岸上流側空き地の作業ヤードとしての借地
- ・チレ、リオ・オンド橋梁と共通の事務所ヤードの借地
- ・道路両サイド支障箇所の買収
- ・ペーリー橋及び手延べ桁貸し出し
- ・上流側建設中橋脚の使用許可
- ・A 1 橋台部下水管、上部添架上水道管（現在未使用）の復旧

- ・上流側電線の移設
- ・迂回路取付け道路の維持管理

(2)チレ橋

1)本案件に含まれる工事範囲

- ・橋梁上・下部工
- ・道路縦断線形摺り付け点までの取付け道路工
- ・既設橋梁撤去
- ・迂回路仮橋上部工建設、撤去は相手国負担（モリーナ橋^ハ-リ-橋使用）
- ・迂回路仮橋下部工建設、撤去は相手国負担
- ・迂回路取付け道路工、維持管理は相手国負担
- ・左岸上流側小山のすきとり（道路端より幅5m）

2)ホンデュラス国側負担事項

- ・左岸下流側民家1軒の移設・復旧
- ・右岸上流側民家1軒の移設・復旧
- ・右岸下流側空き地（約80m×80m）を作業ヤードとして借地
- ・モリーナ橋梁と同一の事務所ヤードとして15000m²程度用地を近隣に確保借地
- ・道路両サイド支障箇所の買収
- ・上部工添架上水道管工事着手前移設
- ・下水道管一時閉鎖許可及び工事後の復旧
- ・迂回路取付け道路の維持管理

(3)リオ・オンド橋

1)本案件に含まれる工事範囲

- ・橋梁上・下部工
- ・道路縦断線形摺り付け点までの取付け道路工
- ・既設橋梁撤去
- ・迂回路仮橋上部工建設、撤去は相手国負担（現^ハ-リ-橋移設使用）
- ・迂回路仮橋下部工建設、撤去は相手国負担
- ・迂回路取付け道路工、撤去は相手国負担
- ・護岸工

2)ホンデュラス国側負担事項

- ・事務所ヤードの借地
- ・ペーリー橋及び手延べ桁貸し出し

(4)新チョルテカ橋

1)本案件に含まれる工事範囲

- ・橋梁上・下部工
- ・バラス盛土部の復旧
- ・護岸工
- ・水制工

2)ホンデュラス国側負担事項

- ・水制工用地の買収
- ・事務所ヤードの借地

(5)イツトカ橋

1)本案件に含まれる工事範囲

- ・橋梁上・下部工（P2～A2間上部工及びA2橋台のみ）
- ・既設橋梁補修
- ・A2橋台背面取付け道路復旧工
- ・護岸工

2)ホンデュラス国側負担事項

- ・事務所ヤードの借地

(6)イラマ橋

1)本案件に含まれる工事範囲

- ・橋梁上・下部工
- ・道路縦断線形摺り付け点までの取付け道路工
- ・既設橋梁撤去
- ・護岸工

2)ホンデュラス国側負担事項

- ・事務所ヤードの借地
- ・上流側水道・電線の移設

(7)デモクラシア橋

1)本案件に含まれる工事範囲

- ・橋梁上・下部工
- ・道路縦断線形摺り付け点までの取付け道路工
- ・護岸工

2)ホンデュラス国側負担事項

・線形摺り付け点より外側の取付け道路工

4-1-4 施工監理計画

(1) 施工管理の基本方針

現地に派遣される施工管理技術者は、主として以下の業務を実施する。

工事計画・施工図の承認：施工業者より提出される工事計画・施工図・工程表が契約図書・仕様書等に適合しているかを審査し、承認をする。

工程管理：施工業者より工事の進捗状況の報告を受け、工期内に工事が完了するよう必要な指示を与える。

品質管理：現場において工事材料および施工の品質が、契約図書・仕様書等に適合しているかを検査し、承認をする。

出来形検査：完成断面・平面形状等を検査し、出来形が管理基準を満足しているか検査するとともに数量の確認をする。

証明書の発行：施工業者への支払い・工事の完了・瑕疵担保期間の終了にあたって、必要な証明書を発行する。

その他：安全管理上、労務管理上等で SOPTRAVI との協議が必要となった場合、その協議の場の準備、協議内容の調整を行う。

(2) 施工管理体制

前記のように、本案件の実施は三つのロットに分けて行われるとしている。以下の施工管理体制は、各ロット毎に一組ずつ構築される。

施工管理に携わる日本人技術者の配置・体制は、工事内容および工期を勘案して以下のように計画する。

総括

総括は、工事の立ち上がる着工時と完成時の2回のスポット派遣とする。

主任橋梁技師

主任橋梁技師は、工期全期間にわたり現地に常駐し、下部工を含む工事全体の監督指導と上記の施工監理業務全般を行う。

橋梁技師（上部工）

橋梁技師は、上部工施工期間中現地に派遣され、主任橋梁技師のもとで主に橋梁上部工架設工事に関わる施工監理を行う。

道路技師

道路技師は、本プロジェクトの施工区分に含まれる取り付け道路の施工期間中スポット派遣され、道路土工および及び舗装工事の監督指導を行う。

4-1-5 資機材調達計画

現地調査結果をもとに、橋梁建設に必要な主な資機材及び労務者の調達方法について以下に記す。

(1) 資材調達

セメント

ホンジュラス国内には以下に示すセメント会社がある。

表 4-1-4 セメント生産会社

会社名	位置
I N C E H S A	コマヤグア市
Cemectos del Norte	テグシガルバ市

ホンジュラス国で流通するセメントには、I・Pセメントとタイプ1セメントの2種類があり、I・Pセメントはホンジュラス国内で一般に流通するセメントであるが、品質のばらつきが多く初期強度の発現が遅い。これは圧縮試験結果にも明瞭に現れている。したがって、タイプ1セメントを使用することとする。

骨材

テグシガルバ市、サンペドロスーラ市近郊には比較的多くの砕石工場があり骨材調達に問題は無い。 Cholteca 市についても市より 20 km 地点に砕石工場が確認されており調達可能と判断された。

骨材の品質については、特段不良な骨材も無く十分使用可能である。

コンクリート

テグシガルバ市、サンペドロスーラ市内にはそれぞれ表 4-1-5, 4-1-6 に示す生コンクリート会社が存在する。

下表の会社のうち、タイプ1セメントを用いた生コンクリートを製造しているのは CONHSA-PAYHSA 社のみであり、その他の会社はI・Pセメントを用いている。また、特注製造については、製造経験が無いこと、セメントサイロを1基しか所有していないことより不可能とのことであった。したがって、テグシガルバ市、サンペドロスーラ市ともに CONHSA-PAYHSA 社の生コンクリートを使用すものとする。

生コンクリートの使用できる橋梁は輸送時間1時間を満足する以下の橋梁とし、その他の橋梁については、コンクリートプラントを日本より持ち込むものとする。また、新 Cholteca 橋とイトカ橋については近接しているため両橋梁共通に

1 基のコンクリートプラントを使用するものとする。

生コンクリート使用橋梁

- J . R モリーナ橋 (テグシガルパ)
- チレ橋 (テグシガルパ)
- リオ・オンド橋 (テグシガルパ)
- デモクラシア橋 (サンペドロスーラ)

コンクリートプラント使用橋梁

- 新チョルテカ橋
- イツトカ橋
- イラマ橋

表 4-1-5 テグシガルパ市内の生コン会社

会社名	ミキサー車保有台数
PROHCOSA	12
INDECO	8
CONHSA-PAYHSA	7

表 4-1-6 サパド・トルー市内の生コン会社

会社名	ミキサー車保有台数
INDECO	4
CONHSA-PAYHSA	18

鉄筋

新チョルテカ橋建設時において、また、隣国ニカラグア国内における無償資金協力による橋梁建設時においても、請負業社は、すべて日本から鉄筋を輸入している。

調査の結果、この原因については、以下の点が挙げられた。

- ・粗悪品の流通が多い。(曲げ加工時に破断)
- ・ミルシート等不整備または偽造の疑いがある。
- ・ホンジュラス国内では鉄筋を製造しておらず、すべて輸入に頼っているため調達に時間がかかり工事工程に合致しない。
- ・輸入先が常時変化しており各種の規格が混在、同一の鉄筋径でも断面積の異なる鉄筋が存在する等不確定要素が多い。

以上より、ホンジュラス国内で流通する鉄筋を使用するのは工程的にも材質的にも非常に危険であり、本案件では鉄筋は、日本からの調達とする。

鋼板、形鋼等

ホンジュラス国内で生産されておらず、すべて輸入にたよっている。また、国内流通品もあるが、住宅用等の軽量形鋼類であり、本工事に使用する種類のものではない。

本工事では、下部工の仮設工事に使用する鋼矢板、H形鋼を多用するが、リース鋼材となるため日本国調達とする。

このほか、仮橋基礎工に、全損扱いのH形鋼を使用するが、極めて少量であり、第3国調達は不可能と判断し、日本国調達とする。

P C 鋼線、定着具等

P C 桁橋に必要とする P C 鋼線、定着具等については、ホンジュラス国内で生産されておらず、一般の流通品もない。また、第三国調達品では、施工機材との不整合等施工上の問題が発生する可能性があり、すべて日本国調達とする。

アスファルト合材

テグシガルパ市、サンペドロスーラ市内にはそれぞれ表 4-1-7 に示す会社がアスファルト混合プラントを所有している。

各市の近郊に位置する橋梁については問題無く調達可能である。

新チョルテカ橋・イツトカ橋についてはテグシガルパ市より約 130 k m の距離があるが新チョルテカ橋建設時においてもテグシガルパ市より輸送し、十分に良質なアスファルトコンクリートが打設出来た。

以上よりアスファルト合材については、各橋梁ともに現地調達可能と判断された。

表 4-1-7 テグシガルパ市内のアスファルトプラント所有会社

会社名	備考
S A T O S	
Pavimentos de Honduras	
C O R I M S A	ゼネコン
A G R E S A	ゼネコン
ASTALDI-COLUMBUS	ゼネコン

表 4-1-8 サンペドロスーラ市内のアスファルトプラント所有会社

会社名	備考
E T E R N A	
P R O D E C O N	

ベアリー橋

アメリカ調達とする。

主要建設資材の調達方法を表 4-1-9 にまとめた。

表 4-1-9 建設資材等の調達

材 料 等	ホンジュラス	日 本	第三国	理 由
普通セメント				国内生産品使用・価格
粗骨材				国内生産品使用・価格
細骨材				国内生産品使用・価格
合板型枠材				国内生産品使用・価格
木材				国内生産品使用・価格
鋼製型枠				品質確保・流通品無し
異形鉄筋				品質確保・安定供給
P C 鋼線				品質確保・安定供給
P C 定着具				品質確保・安定供給
伸縮継手				品質確保・安定供給
沓 (ゴム系 ct)				品質確保・安定供給
ハ-リ-橋				価格

(2) 工事中建設機械

道路関係の一般的な建設機械の現地調達は可能であり、現地調達とする方が経済的に有利である。一方、現地調達が困難な特殊機械は、搬入時期が確実な日本からの調達とする。

建設機械等の調達状況を表 4-1-10 に示す。

表 4-1-10 建設機械調達

名 称	仕 様	ホジ ャス	日本	
ブルドーザー	21 ton			
トラクターショベル	1.8 m ³			
モーターグレーダー	3.1 m			
バックホウ	0.6 m ³			
クラムシェル	0.6 m ³			現地調達不可
ロードローラー	10 ton			
タイヤローラー	10 ton			
振動ローラー	10 ton			
振動ローラー	1 ton			小型機械にてリース不可
アスファルトフィニシャー	4.5 m			
タンパー				小型機械にてリース不可
散水車	5,500			
大型ブレーカー	1300 kg			現地調達不可
コンクリートブレーカー	20 kg			小型機械にてリース不可
ダンプトラック	11 ton			
トラック	10 ton			
コンクリートミキサー車	4.4 m ³			現地調達不可
コンクリートポンプ車	55-60 m ³			現地調達不可
トラッククレーン	20 ton			現地調達不可
トラッククレーン	45 ton			現地調達不可
クローラクレーン	40 ton			現地調達不可
トレーラー	20 ton			
低床式トレーラー	30 ton			
PC用機材				現地調達不可
コンプレッサー	5 m ³ /min			小型機械にてリース不可
コンプレッサー	10 m ³ /min			小型機械にてリース不可
ジェネレーター	50 kva			小型機械にてリース不可
バイプロ	40 kw			小型機械にてリース不可
水中ポンプ	6 inch			小型機械にてリース不可

(3)搬入ルート

日本または第三国からの調達資機材の荷揚げ港は、コルテス港、サンロレンソ港となると考えられるが、実際には、定期船便のあるアカフトラ港（エルサルバドル）を経由する搬入ルートを採用することもあり得る。

(4)労務調達

ホンジュラス国においては、土木工学科を有する大学が国立大学 1、私立大学 1計2大学あり、その歴史も長く、技術者の技術水準は比較的高いといえる。型枠・鉄筋工等の技能者については、短支間のRC橋梁や、支間 30m程度までのPC橋梁の自国スタッフのみでの建設実績があることから、比較的多く存在するものと考えてよい。但し、基礎杭打設、PC桁製作・架設等の特殊技能者の調達は、現地では出来ないと考えなければならない。

4-1-6 実施工程

本プロジェクトが実施に移された場合、その着工時期は、各ロット共に雨期のあける直前になると想定した。

このような前提のもとに、各橋梁の工事工程を立案した。結果は、表 4-1-11～4-1-13 に示されている。

表 4-1-11 工程表 (アカサカ) 地域橋梁架替計画

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
実施設計																								
	(現地調査) (国内解析) (ホンドテュラスにおける確認)																							
モリーナ橋																								
	(準備工) (迂回路) (既設橋梁撤去) (下部工) (上部工) (橋面工・舗装) (護岸工) (取付道路工) (片付工)																							
	総工期: 20.0ヶ月																							
	(橋面工・舗装)																							
チレ橋																								
	(準備工) (迂回路・乾期用横断道路) (既設橋梁撤去) (上部工) (下部工) (橋面工・舗装) (取付道路工) (片付工)																							
	総工期: 24.0ヶ月																							
	(橋面工・舗装)																							
リオ・オント橋																								
	(準備工) (迂回路建設) (既設橋梁撤去) (下部工) (上部工) (橋面工・舗装) (護岸工) (取付道路工) (片付工)																							
	総工期: 18.0ヶ月																							
	(迂回路撤去)																							

凡例 □ : 国内作業 ■ : 現地作業

表 4-1-12 工程表 (オホカガハス橋梁建設計画)

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
実施設計	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 15%;"> <p>(現地調査)</p> <p>(国内解析)</p> <p>■ (ボンデューラスにおける確認)</p> </div> <div style="width: 85%; border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>(準備工)</p> <p>(工事用道路・瀬替工(左岸))</p> <p>(同上(右岸))</p> <p>(下部工(左岸))</p> <p>(下部工(右岸))</p> <p>(上部工)</p> <p>(橋面工・舗装)</p> <p>(取付道路工左岸)</p> <p>(取付道路工右岸)</p> <p>(水制工)</p> <p>(護岸工)</p> <p>(片付工)</p> </div> </div>																													
	総工期: 29.0ヶ月																													
新オホカガ橋	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 15%;"> <p>(準備工)</p> </div> <div style="width: 85%; border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>(工事用道路・旧橋台撤去)</p> <p>(下部工)</p> <p>(上部工)</p> <p>(既設橋梁補強工)</p> <p>(橋面工・舗装)</p> <p>(護岸工)</p> <p>(片付工)</p> </div> </div>																													
	総工期: 29.0ヶ月																													
工程	<p>凡例 □ : 国内作業 ■ : 現地作業</p>																													

表 4-1-13 工程表 (イワ橋及びびりモカリア橋建設計画)

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34			
実施設計	■ (現地作業)		□ (国内解析)		■ (ホンデユラスにおける確認)																																
	■ (準備工)		■ (工事用道路・止水工)		■ (既存橋梁撤去)																																
イワマ橋	■ (上部工)		■ (下部工)																																		
	■ (橋面工・舗装)		■ (取付道路工)		■ (護岸工)																																
	■ (片付工)																																				
	総工期: 32.0ヶ月																																				
デモカリア橋	■ (準備工)		■ (土留工・工事用道路)																																		
	■ (下部工)		■ (橋面工・舗装)		■ (取付道路工)		■ (上部工)																														
	■ (片付工)																																				
	総工期: 31.0ヶ月																																				

凡例 □ : 国内作業 ■ : 現地作業

4-1-7 相手国側負担事項

本計画に関する一般的なホンデュラス国側の負担事項は、以下の通りである。

- 本プロジェクトの実施設計及び施工に必要な情報とデータの提供
- 本プロジェクトの実施に必要な用地の取得及び仮設用地等の提供
- 工事期間中の工事サイトまでの道路の維持・補修
- 本プロジェクトの実施に必要な銀行手数料の支払い
- 本プロジェクトの実施に係わる日本の会社及び日本人に対してホンデュラス国内で課せられる税金等の免除
- 本プロジェクトの実施に必要な輸入機械・材料の速やかな通関及び国内輸送への支援
- 本プロジェクトの実施に係わる日本人のホンデュラスへの入出国及び滞在の許可
- 日本の無償資金協力の範囲外で、本プロジェクトに係わる必要資金の調達
- 本プロジェクトの実施により建設された橋梁及び道路の適切で十分な維持管理
- 本プロジェクトに係わる迂回路（仮橋を含む）の撤去
- 本プロジェクトで建設された各橋梁への添架物の添架、及び、照明設備当の設置

さらに、個別のロットに対して以下が追加される。

「テグシガルパ地域」

- 本プロジェクトの実施に支障となる地下埋設下水管及び空中架線等の着工前移設と竣工後の復旧
- モラサン橋既設下部工の使用許可（ファン・ラモン・モリーナ橋の迂回路の仮橋用への転用）
- チレ橋及びリオオンド橋の迂回路の仮橋資材の提供

「イラマ橋及びデモクラシア橋」

- 本プロジェクトの実施に支障となる空中架線等の着工前移設

4-2 概算事業費

4-2-1 概算事業費

本プロジェクトを日本の無償資金により実施する場合に必要な事業費総額のうち、日本側負担経費は、約 80.98 億円となり、ホンデュラス側負担分は、約 5,967 千レンピーラと積算された。

(1) 日本側負担経費

1) テグシガルパ地域橋梁架替計画 (百万円)

事業費区分	実施設計	建設・監理	小計
(1)建設費		2,096.0	2,096.0
ア.直接工事費		1,239.3	1,239.3
イ.現場経費		388.9	388.9
ウ.共通仮設費等		467.8	467.8
(2)機材費		0	0
(3)設計・管理費	73.8	137.3	211.1
合計	73.8	2,233.3	2,307.1

2) チョルテカ・バイパス橋梁建設計画 (百万円)

事業費区分	実施設計	建設・監理	小計
(1)建設費		1,995.9	1,995.9
ア.直接工事費		1,169.5	1,169.5
イ.現場経費		335.6	335.6
ウ.共通仮設費等		490.8	490.8
(2)機材費		0	0
(3)設計・管理費	68.9	120.8	189.7
合計	68.9	2,116.7	2,185.6

3) イラム橋及びデモクラシア橋建設計画 (百万円)

事業費区分	実施設計	建設・監理	小計
(1)建設費		3,302.5	3,302.5
ア.直接工事費		1,925.5	1,925.5
イ.現場経費		563.8	563.8
ウ.共通仮設費等		813.2	813.2
(2)機材費		0	0
(3)設計・管理費	85.2	217.2	302.4
合計	85.2	3,519.7	3,604.9

4) 合計

事業費区分	テグシガルパ地域	チョルテカ・バイパス	イラム・デモクラシア橋	総計
(1)建設費	2,096.0	1,995.9	3,302.5	7,394.4
ア.直接工事費	1,239.3	1,169.5	1,925.5	4,334.3
イ.現場経費	388.9	335.6	563.8	1,288.3
ウ.共通仮設費等	467.8	490.8	813.2	1,771.8
(2)機材費	0	0	0	0
(3)設計・管理費	211.1	189.7	302.4	703.2
合計	2,307.1	2,185.6	3,604.9	8,097.6

(2) ホンデュラス国負担経費

本プロジェクトに実施に関してホンデュラス側の負担する経費は以下の通りである。

1)	用地買収費（道路敷）	145,145 LPS
2)	借地費（施工用地）	252,898
3)	同上（事務所・資材置場等）	5,058,000
4)	電気・電話引き込み	60,000
5)	架線移設費	220,000
6)	埋設管復旧費	<u>231,300</u>
	合計	5,967,343 LPS (= 約 49,000,000 円)

各項目の内訳は、「技術資料 - 4」に記されている。

このホンデュラス側負担経費は、実施機関である SOPTRAVI、道路総局の予算から支出されると考えられる。同総局の年間予算はおよそ 40 百万ドル(約 41 億円)であって、その 1.2% 以下の上記の必要経費の負担・実行に問題が生ずることはない。

(3) 積算条件

1)	積算時点	平成 11 年 11 月
2)	為替交換レート	1US\$ = 115.00 円 = 14.01 レンピーラ(LPS) 1 レンピーラ = 8.21 円
3)	施工期間	工事に要する施工期間は、表 4-1-11 ~ 表 4-1-13 に示した通り。

4-2-2 運営維持・管理費

建設後の各橋梁の運営維持・管理費として、以下の項目に関わる費用を積算する。

伸縮継手取替え工	20 年に 1 回
標識柱塗りかえ工	8 年に 1 回
標識設置橋梁	モノ橋：1、チレ橋：1、行双橋：1、デモクラシア橋：2、 リオド橋：1	計 6 基

集水管・集水桝の清掃 2回/年

伸縮継手取替え工

- ・ 伸縮量ごとの単価を用いる。
- ・ 経費は材工合計の40%を計上

伸縮継手の種別	延長 m	m当たり単価 円/m	金額 円	備考
伸縮量：50mm	248.3	89,100	22,123,530	モリナ、升、新フォルカ、イトカ、リオント
60mm	19.4	103,200	2,002,080	イマ
90mm	20.2	194,500	3,928,900	デモクラシア
総延長(m)	287.9	計=	28,054,510	円/回

材工費 = 28,054,510 円 / 回
 諸経費 (材工費の40%) = 11,221,804
 合計 = 39,276,314 円 (20年当り)
 1年間当たり 1,963,816 円/年 = 239,244 LPS/年 (1\$=115.00¥=14.01LPS)

標識柱塗りかえ工

- ・ 塗装対象箇所は支柱 (H=7m, L=11m、0.3m) 及び標識板 (L=8m, H=1.5m)
- ・ 経費は材工合計の40%を計上

塗装面積 =	0.3 * .03 * /4 * (7+11+7) + 1.5 * 8 * 2 =			25.8 m ² /基
材工単価	塗膜はくり 350	錆止め塗装 350	塗料塗り 1,410	合計(円/m ²) 2,110

塗装費 = 塗装面積 * 単価 * 基数
 = 25.8 x 2,110 x 6 = 326,201円/回
 諸経費 (材工費の40%) = 130,480
 合計 = 456,681円 (8年当り)
 1年間当たり 57,085円/年 = 6,954LPS/年

集水管・集水桝の清掃

- ・ 作業の構成は運転手1人、普通作業員2人とする。
- ・ 1橋の作業は1日とする。
- ・ 片道の行程は平均100km。
- ・ 車の燃費は10km/Lとし、燃料費は7.921LPS/ltsとする。

	労務費/日	人数	金額	
運転手	195.93	1	195.93	
普通作業員	104.5	2	209.00	
			404.93	LPS/回/橋
車両燃料費	=200km/10 x 7.912LPS =		158.24	LPS/回/橋

清掃費合計 = 563.35 LPS/回/橋
 1年間当たり = 563.35 x 2 x 7橋 = 7,887LPS/年

年間当たりの維持管理費

伸縮継手取替え費 =	239,244 LPS/年	1,963,884円/年
標識柱塗装替え費 =	6,954	57,085
排水系統の清掃費 =	7,887	64,740

合計 =	254,085 LPS/年	2,085,709円/年
-------------	----------------------	---------------------

第5章 プロジェクトの評価と提言

第5章 プロジェクトの評価と提言

5-1 妥当性にかかわる実証、検証及び裨益効果

1998年10月に来襲したハリケーンミッチにより国土全域にわたって洪水、土砂災害等、甚大な災害を被ったホンデュラス国において、主要道路上の7つの橋梁を建設、修復することで道路網の機能の回復、社会・経済活動の隘路の解消、及び、市民生活の利便性の回復を目指すことを目的とした本プロジェクトは、それが実施されることにより各コンポーネント毎に以下のような具体的、直接的な効果を期待できる。

「テグシガルパ地域橋梁」(ファン・ラモン・モリーナ橋、チレ橋、リオンド橋)

災害により落橋又は損傷を受けて機能を喪失したテグシガルパ市内の2橋梁(ファン・ラモン・モリーナ橋、チレ橋)を再建・復旧することにより、テグシガルパ、コマヤゲラ両地区の連絡路を被災前の状態に回復し、被災後恒常的に続いている市内の交通渋滞を緩和することによって、首都圏の社会・経済の活力、市民生活における利便性を回復する。

テグシガルパ市郊外、首都とオランチョ地方を結ぶ唯一の幹線道路に位置するリオンド橋を復旧し、両地域間の安定的な道路交通・輸送を回復、保証する。

「チョルテカ・バイパス橋梁」(新チョルテカ橋、イツトカ橋)

災害により取付道路部が流失した新チョルテカ橋周辺、及び、一部が落橋したイツトカ橋があつて機能を喪失したチョルテカ・バイパスを再建・復旧することにより、国際道路パンアメリカンハイウェイの交通・輸送機能を回復し、ホンデュラス国及び隣接するニカラグア国、エルサルバドル国の社会・経済活動の正常化・活性化を図る。

旧チョルテカ橋を通行する危険性を排除する。

「イラマ橋及びデモクラシア橋」

災害により落橋して機能を喪失したイラマ橋を再建・復旧することにより、当国においてもっとも重要な農産品であるコーヒーの主たる生産地とその集積地であるサンタバルバラ市の連絡路を被災前の状態に回復し、被災後、半ば麻痺している当該地域の流通と社会・経済活動の活性化に資する。

恒常的な交通渋滞を呈しているデモクラシア橋を4車線化することにより、当国の北部地域と中核都市であるサン・ペドロ・スーラ市の交通、及び、同市とプログレソ市の都市近郊交通のボトルネックを解消して、安定的な道路交通・輸送を保証する。

更に、各コンポーネントに共通する効果として、

異常洪水に対しても安全で信頼性の高い橋梁を建設することで、将来の類似災害への周辺住民を含む道路利用者の不安を解消する。

道路機能を回復することで、他のセクターの災害復旧の実施を支援する。
を挙げることができる。

本プロジェクトは、社会・経済活動及び市民生活を支える基盤である道路に関わるものであり、上記の諸効果の裨益対象は、貧富、職種を越えたすべての階層に広く及ぶものと考えられる。次表に本プロジェクトに含まれる各橋梁毎の、これら諸効果の直接的、間接的裨益人口の推計値を示す。

表5-1-1 プロジェクトの裨益人口推計 (千人)

本プロジェクト対象橋梁	直接裨益人口	(圏域)	間接裨益人口	(圏域)
J.R. モリーナ橋 チレ橋	940	テグシガルパ市域	6,200	ホンデュラス全国
リオオンド橋	620	テグシガルパ市域 x50%+オランチョ県	6,200	同上
新チヨルテカ橋 イツトカ橋	500	チヨルテカ、バジェ両県	13,850	ホンデュラス、コカグア全国 +エルサルバドル x50%
イラマ橋	1,100	サンタバルバ、コレス、コパン県	6,200	ホンデュラス全国
デモクラシア橋	1,200	コレス、ジヨロ東部、アトランチダ県	6,200	同上
全体	3,190		13,850	

また、被災後直ちにホンデュラス政府が立案、策定した「国家再建計画 (PMRTN)」は、未曾有の災害により荒廃した国土・国家の復旧、再建の方向性と具体的内容を明らかにしたものであるが、本プロジェクトの目的と内容は、その PMRTN の計画内容に完全に合致し、その一部をなすものとして位置づけられている。同時に、本プロジェクトは、次節に記すような他のドナーの有する諸計画とも十分に調整がなされており、本プロジェクトが実施されることによりこれらの計画との相乗的な効果も期待できる。

本プロジェクトは、災害復旧事業であり、被災前に存在した施設の再建を主たる内容としている。新たな開発行為を伴うものではないために、本プロジェクトの実施による周辺環境への影響は工事期間中を除きほとんどないと考えられる。更に、本プロジェクトの施設内容は、被災以前の橋梁よりも高い整備水準を目標に計画されており、プロジェクト実施後の橋梁の維持・運営は、従来よりも少ない人員・資金で可能であり、相手国側の現在の体制で問題はないと考えられる。

以上のような、本プロジェクトの実施で期待できる多大の効果、その裨益規模、本プロジェクトの背景、上位計画や他ドナーの計画との整合性、更には、当国の社会・経済的

現状から、本プロジェクトを日本の無償資金協力により実施することは、妥当なものであり、その意義は大であると判断される。

5-2 技術協力・他ドナーとの連携

5-2-1 技術協力

本計画の実施機関である公共事業・運輸・住宅省（SOPTRAVI）は、橋梁建設の事業実施や維持・補修に関し十分な技術・人員を擁しており、本プロジェクトの実施に関わる専門家派遣等の技術協力は必要としない。

5-2-2 他ドナーとの連携

ハリケーンミッチによる災害の復旧を目的とした道路セクターへの各ドナーの援助は以下の通り。

表 5-2-1 災害復旧の国際機関・ドナー国の資金援助計画（道路セクター）

援助国・国際機関	1. 道路復旧	2. 仮設橋	3. 永久橋の復旧又は再建	4. その他小規模案件
世界銀行	借款： 14.7 M\$	借款：(725m) ：金額不明	借款：(422m) ： 1.5 M\$	
米州開発銀行（IDB）	借款： 15.4 M\$		借款：(793m) ： 4.3 M\$	
中米経済統合銀行（CABEI）	無償： 3.0 M\$			
日本			無償：(873m)	
スウェーデン		無償：(926m)	無償：(2,197m)	
英国政府				無償：1.0 M\$
ドイツ・米国・スペイン・チリ		各国合計 無償：(389m)		
英国 NGO（London Times）		無償：(55m)		

注： M\$ = 百万ドル

本計画は、類似する世銀、IDB の計画、及び、スウェーデン政府の無償資金協力計画と対象橋梁の調整がなされており、本計画との重複はない。

日本への要請内容にあるファン・ラモン・モリーナ橋の仮橋は、既に、世銀の資金と米国の技術協力で架設されている。チレ橋は、その残存施設の応急処置が日本の草の根無償でなされている。リオオンド橋では、英国の NGO 資金での仮橋架設が終了している。新チョルテカ橋、イツトカ橋の迂回路上の仮橋は、世銀資金を得て既に架設されている。イラマ橋の仮橋は、米国の技術援助により架設されている。

5-3 課題

本プロジェクトにより前述のように多大な効果が期待されると同時に、その実施が幅広

い階層のホンデュラス国民に裨益するものであることから、本プロジェクトを無償資金協力で実施することの妥当性が確認された。更に、本プロジェクトの実施後の施設の運営・維持・管理についても、ホンデュラス側の体制は人員・資金ともに問題はないと考えられた。これらより本プロジェクトは、円滑且つ効果的に実施し得ると判断される。

以下の課題の解決が図られるならば、本プロジェクト実施後の効果が更に増大することが期待できる。

フアン・ラモン・モリーナ橋：本橋に隣接し災害前に建設が中断しているモラサン橋を完成させ、本橋上の交通量を2本の街路に分散することを可能にすること。

チレ橋：本橋周辺では、河川用地と民有地が複雑に錯綜し、一定の河川幅が確保されていない。今回の災害を奇禍として制定された河川用地収用のための法律を活用し、周辺の河川整備を進めること。

新 Cholteca 橋：河道の安定化のための水制工は、水位上昇を経る毎にその変状を観察し、適切な維持・管理に留意すること。

新 Cholteca 橋：パンアメリカンハイウェイの通過交通は、専ら新 Cholteca 橋を利用するであろうが、その場合でも、旧 Cholteca 橋を補修・補強して、市内交通に供することが可能なようにすること。。

デモクラシア橋：将来は、本橋とプログレソ市内の間にある鉄道線路沿いにバイパスを建設し、通過交通が市街地を迂回できるようにすること。

資 料

【資料 - 1】 調査団員氏名・所属

(現地調査時)

森田 隆博	総括	国際協力事業団無償資金協力部準備室業務第3グループ
田中 秀也	技術参与	本州四国連絡橋公団第一管理局保全部次長
立川 孝	業務主任	セントラルコンサルタント(株)常務取締役
五十嵐 功	橋梁設計 I	(株)片平エンジニアリングインターナショナル技師長
古川 康雄	橋梁設計 II	パシフィックコンサルタンツ(株)道路交通部次長
村上 脩二	橋梁設計 III	セントラルコンサルタント(株)構造橋梁部次長
相沢 正雄	自然条件調査 I	(株)片平エンジニアリングインターナショナル
中村 誠	自然条件調査 II	セントラルコンサルタント(株)トンネル部次長
橋本 宏	自然条件調査 III	セントラルコンサルタント(株)常務取締役
白岩 弘行	自然条件調査 IV	パシフィックコンサルタンツ(株)水資源開発部プロジェクト部長
糸井 誠	施工計画 / 積算	セントラルコンサルタント(株)構造橋梁部
松崎 洋子	通訳	セントラルコンサルタント株式会社海外部

(D - B / D時)

梅永 哲	総括	国際協力事業団無償資金協力部準備室業務第三グループ課長代理
田中 秀也	技術参与	本州四国連絡橋公団第一管理局保全部次長
立川 孝	業務主任	セントラルコンサルタント(株)常務取締役
五十嵐 功	橋梁設計	(株)片平エンジニアリングインターナショナル技師長

【資料 - 2】 調査日程

(現地調査時)

No.	日付	曜日	内 容
1	1999/ 5/31	月	調査団日本発
2	6/1	火	調査団テグシカ到着
3	2	水	JICA 事務所・日本大使館・SETCO 表敬訪問 SOPTRAVI 表敬及び Ic/R 説明・協議
4	3	木	市内橋梁(対象橋梁2橋を含む)・リオオンド橋現地調査: 新チョルテカ橋・イツトカ橋現地調査
5	4	金	イラマ橋・デモクラシア橋現地調査
6	5	土	移動(SPS から TEG): 再委託業務ネゴ
7	6	日	イツトカ橋・新チョルテカ橋現地調査
8	7	月	団内協議、SOPTRAVI(副大臣)との協議
9	8	火	M/D ドラフト準備、SOPTRAVI と協議
10	9	水	M/D 作成、M/D 署名、団内協議
11	10	木	官団員帰国、再委託契約ネゴ、資料収集
12	11	金	再委託契約署名、架橋位置比較検討
13	12	土	団内業務進捗目標当協議
14	13	日	収集資料整理、地質調査現場視察
15	14	月	大使館打合せ、橋梁一般図作成、代替案検討
16	15	火	チョルテカ・イラマ・チレ橋施工方法の検討
17	16	水	計画条件・確認事項整理
18	17	木	リオオンド仮橋架設調査、質問書回答督促
19	18	金	市内交通量調査準備、SOPTRAVI との協議資料作成
20	19	土	再委託業務(市内)現地調査、橋梁形式の代替案検討
21	20	日	団内協議、進捗確認
22	21	月	SOPTRAVI と協議
23	22	火	新チョルテカ・イツトカ橋現地調査、中央銀行資料収集
24	23	水	市内交通量調査実施、橋梁形式代替案資料作成
25	24	木	橋梁形式代替案資料作成、チョルテカ地区大使視察同行
26	25	金	橋梁形式代替案資料作成、交通量解析
27	26	土	橋梁形式代替案資料作成、業務進捗確認
28	27	日	市内対象橋梁現場調査
29	28	月	橋梁形式代替案資料作成、SOPTRAVI と協議
30	29	火	代替案検討
31	30	水	デモクラシア交通量調査実施、同地点地質調査変更指示
32	7/1	木	橋梁形式代替案検討、再委託業務成果検証
33	2	金	橋梁形式代替案検討、再委託業務成果検証
34	3	土	橋梁形式代替案検討、再委託業務成果検証
35	4	日	団内協議、進捗確認
36	5	月	橋梁形式代替案検討、SOPTRAVI 協議資料作成
37	6	火	橋梁形式代替案検討、SOPTRAVI 協議資料作成
38	7	水	SOPTRAVI と協議、確認事項整理
39	8	木	JICA 報告、SOPTRAVI 報告・帰国挨拶

40	9	金	SETCO 報告、大使館報告・帰国挨拶
41	10	土	団内協議
42	11	日	帰国準備
43	12	月	調査団帰国
44	13	火	移動
45	14	水	調査団日本着

注) Ic/R : イセフ ショルポ-ト、 SPS : サパド ムス-ラ、 M/D : ミニッツ
 BID : 米州開発銀行 SETCO : 国際協力省 SOPTRAVI : 公共事業運輸住宅省

(D - B / D 時)

No.	日付	曜日	内 容
1	1999/ 10/14	木	調査団日本発 (総括、業務主任を除く)
2	10/15	金	調査団が シカ ム 着 (業務主任現地合流): JICA ・ SOPTRAVI 表敬
3	16	土	架橋地点現地調査
4	17	日	総括が シカ ム 着、合流 : 団内協議 : 架橋地点現地調査
5	18	月	大使館 ・ SETCO 表敬訪問 : SOPTRAVI、D-B/D 説明 ・ 協議
6	19	火	SOPTRAVI との D-B/D に関する協議
7	20	水	SOPTRAVI との D-B/D に関する協議
8	21	木	SOPTRAVI との M/D ドラフト協議 ・ 作成
9	22	金	M/D 署名 : JICA ・ 大使館報告 ・ 帰国挨拶
10	23	土	調査団帰国
11	24	日	移動
12	25	月	調査団日本着

【資料 - 3】 相手国関係者リスト

公共事業運輸住宅省 (SOPTRAVI)

1	Ing. Tomas Lozano Reyes	公共事業運輸住宅省大臣
2	Ing. Sergio Canales	副大臣
3	Ing. Kathya Marlene Pastor S.	道路局長
4	Ing. Sofia Maradiaga	道路局副局長
5	Ing. Abraham Pastor Alvarado B.	道路局技術室
6	Ing. José Días	同上
7	Ing. Flora Mejía	道路局世銀プロジェクト部部長
8	Ing. Miguel A. Matute A.	道路局橋梁部部長
9	Ing. Rolando Mendez	道路局プロジェクト調整官
10	Ing. Claudia Maria Laitzno	道路局橋梁部技師
11	久保田国衛	JICA 専門家

国際協力省 (SETCO)

1	Sr. Moises Starkman Pinel	国際協力省大臣
2	Lic. Guadalupe Hung Pacheco	企画調整局長
3	Lic. Alejandrina Servallos	調査評価局長
4	Ing. Roger Valerio	技官

【資料 - 4】 ホンデュラス国の社会・経済事情

国名	ホンデュラス共和国
	Republic of Honduras

一般指標					
政体	共和制	*1	首都	テグシガルバ (Tegucigalpa)	*2
元首	大統領/カルロス・ロベルト・フローレス	*1,3	主要都市名	サンペドロスラ、ラセイバ	*3
			雇用総数	2,155千人 (1997年)	*6
独立年月日	1821年9月15日	*3,4	義務教育年数	6年間 (1997年)	*13
主要民族/部族名	混血91%、インディア6%、黒人2%	*1,3	初等教育就学率	111.0% (1996年)	*6
主要言語	スペイン語	*1,3	中等教育就学率	32.4% (1996年)	*6
宗教	伝統的にカトリック	*1,3	成人非識字率	27.3% (1995年)	*13
国連加盟年	1945年12月17日	*12	人口密度	52.00人/km2 (1996年)	*6
世銀加盟年	1945年12月	*7	人口増加率	3.0% (1980年)	*6
IMF加盟年	1950年7月	*7	平均寿命	平均 66.88 男 64.74 女 69.12	*6
国土面積	111.89 千km2	*6	5歳児未満死亡率	48/1000 (1997年)	*6
総人口	5,986 千人 (1997年)	*6	カロリー供給量	2,358.0 cal/日/人 (1995年)	*10

経済指標					
通貨単位	レンピラ (Lempira)	*3	貿易量	(1995年)	
為替レート	1 US \$ = 14.45 (1999年 11月)	*8	商品輸出	1,377.2 百万ドル	*15
会計年度	Dec. 31	*6	商品輸入	-1,518.6 百万ドル	*15
国家予算	(年)		輸入カバー率	(月) (1996年)	*14
歳入総額		*9	主要輸出品目	バナナ、コーヒー、えび・ロブスター	*1
歳出総額		*9	主要輸入品目	原料別製品、燃料・潤滑油	*1
総合収支	-41.30 百万ドル (1995年)	*15	日本への輸出	145.0 百万ドル (1997年)	*16
ODA受取額	367.30 百万ドル (1996年)	*18	日本からの輸入	78.0 百万ドル (1997年)	*16
国内総生産(GDP)	4,491.32 百万ドル (1997年)	*6			
一人当たりGNP	740.0 ドル (1997年)	*6	租外貨準備額	580.4 百万ドル (1997年)	*6
GDP産業別構成	農業 19.7% (1997年)	*6	対外債務残高	0.0 百万ドル (1997年)	*6
	鉱工業 28.4% (1997年)	*6	対外債務返済率(DSR)	20.9% (1997年)	*6
	サービス業 51.9% (1997年)	*6	インフレ率 (消費者価格物価上昇率)	20.2% (1990-97年)	*6
産業別雇用	農業 男 50.8% 女 % (1990年)	*6			
	鉱工業 18.7% 26.3% (1990年)	*6	国家開発計画		
	サービス業 27.2% 63.6% (1990年)	*6			
実質GDP成長率	3.3% (1990年)	*6			*11

気象 (1961年～1990年平均) 観測地: テグシガルバ (北緯14度03分、西経87度13分、標高1,007m)														*4,5
月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	平均/計	
降水量	6.7	4.0	16.9	33.9	146.7	150.7	73.8	85.0	181.1	122.8	38.5	8.2	868.3 mm	
平均気温	19.2	20.2	21.8	23.2	23.3	22.5	22.0	22.3	22.1	21.5	20.3	19.6	21.5 °C	

- *1 各国概況 (外務省)
 - *2 世界の国々一覽表 (外務省)
 - *3 世界年鑑1998 (共同通信社)
 - *4 最新世界各国要覽9訂版 (東京書籍)
 - *5 理科年表1998 (国立天文台編)
 - *6 World Development Indicators 1998
 - *7 The World Bank Public Information Center, International Financial Statistics Yearbook 1998
 - *8 Universal Currency Converter
 - *9 Government Finances Statistics Yearbook 1997 (IMF)
 - *10 Human Development Report 1998 (UNDP)
 - *11 JCIF, JICA報告書, 開発途上国別経済協力シリーズ
 - *12 United Nations Member States
 - *13 UNESCO文化統計年鑑1997
 - *14 Global Development Finance 1998 (WB)
 - *15 International Finances Statistics 1998 (IMF)
 - *16 世界各国経済情報ファイル1998 (日本貿易振興会)
- 注: 商品輸入については複式簿記の計上方式を採用しているため
支払い額はマイナス標記になる

国名	ホンデュラス共和国
	Republic of Honduras

我が国におけるODAの実績		(資金協力は約束額ベース、単位：億円)				*17
項目	暦年	1994	1995	1996	1997	
技術協力		14.93	21.57	23.47	19.47	
無償資金協力		35.66	25.94	32.43	13.41	
有償資金協力		0.00	0.00	0.00	25.05	
総額		50.59	47.51	55.90	57.93	

当該国に対する我が国ODAの実績		(支出純額、単位：百万ドル)				*17
項目	暦年	1994	1995	1996	1997	
技術協力		18.62	20.05	21.12	18.24	
無償資金協力		16.51	39.89	42.63	21.04	
有償資金協力		10.48	14.84		2.75	
総額		45.61	74.78	63.75	42.03	

OECD 諸国の経済協力実績		(支出純額、単位：百万ドル)				*18
	贈与(1) (無償資金協力・ 技術協力)	有償資金協力 (2)	政府開発援助 (ODA) (1)+(2)=(3)	その他政府資金 及び民間資金(4)	経済協力総額 (3)+(4)	
二国間援助 (主要供与国)	148.60	6.60	155.20	1.70	156.90	
1. Japan	63.80	0.00	63.80	-12.00	51.80	
2. United States	27.00	0.00	27.00	-31.00	-4.00	
3. Spain	9.70	7.80	17.50	0.30	17.80	
4. Germany	14.00	1.50	15.50	0.60	16.10	
多国間援助 (主要援助機関)	36.30	165.30	201.60	-156.00	45.60	
1. IDB			117.30	-91.90	25.40	
2. IDA			50.00	0.00	50.00	
その他		10.40	10.40	0.00	10.40	
合計	185.00	182.30	367.30	-154.40	212.90	

援助受入窓口機関	*19
技術協力：国際協力庁 (SETCO)	
無償：国際協力庁 (SETCO)	
協力隊：国際協力庁 (SETCO)	

*17 我が国の政府開発援助1998(国際協力推進協会)

*18 Geographical Distribution of Financial Flows to Aid Recipients 1998(OECD)

*19 JICA企画部地域課

【資料 - 5】 参考（収集）資料リスト

収集資料リスト

主管部長	主管課長	図書資料室

作成

地域	中米	調査団 等名称	ホンデユラス国: 橋梁復旧計画基本設計調査	調査の種類	無償資金協力:基本設計調査	作成部課	無償資金協力調査部調査第2課					
国名	ホンデユラス			現地調査期間	1999-5-31 ~ 1999-7-14	担当者氏名						
番号	資料の名称	形態	バージョン	ページ数	オリジナル コピーの 部数	収集先 又は発行 機関	高 贈・ 購入	取扱区分	利用 表示	利 所 氏 名	納 入 予 定 日	納 入 確 認
1	Fortalecimiento de la Planificación del Mantenimiento Vial y Sistema de Control de Pesos "Informe No.4" Nov-1994	A-4	50	Copy	1	UPEG, SOPTRAVI						
2	Volumen de Transito por Tramos en la Red Principal y Secundaria 1992, 1993, 1995	A-4	16	Copy	1	Ditto						
3	Boletin Estadistico Vol. XLIV abril, 1999	A-4	49	Original	1	Banco Central de Honduras						
4	Honduras en Cifras 1996-1998	A-4	60	Original	1	Ditto						
5	Ditto 1994-1996	A-6	51	Original	1	Ditto						
6	Ley de Vias de Comunicacion Terrestre	A-4	3	Copy	1	SOPTRAVI						
7	Diseno y Especificaciones de Puente -- Lineamiento	A-4	24	Copy	1	SOPTRAVI						
8	ACROW; Panel 700 Series Technical Handbook	A-4	70	Copy	1							
9	Decreto No. 91-99: Presupuesto General de Ingresos y Egresos de la Republica para el Ejercicio Fiscal de 1999	A-4	60	Copy	1	SOPTRAVI						
10	Plan Maestro de la Reconstruccion y Transformacion Nacional (Sumario)	A-4	27	Original	1	SETCO						
11	Ditto (Volumen Principal)	A-4	117	Copy	1	SETCO						
12	Ditto (Caretta de Programas y Proyectos)	A-4	364	Original	1	SETCO						
13	Plan de Accion Proyectos de Emergencia(SOPTRAVI) - abril 1999	A-4	36	Copy	1	SOPTRAVI						
14	Listado Preliminar de Puentes Bailey a Nivel Nacional (28/junio)	A-4	1	Copy	1	SOPTRAVI						
15	Listado Preliminar de Puentes Permanentes Donados SUECIA y JAPON	A-4	1	Copy	1	SOPTRAVI						
16	Avance de proyectos (mayo-99) Dirccion de Conservacion	A-4	10	Copy	1	SOPTRAVI(Cons.)						
17	Proyectos Emergencia (Reparacion de Danos) Conservacion	A-4	3	Copy	1	SOPTRAVI(Cons.)						
18	Obra realizada en los danos -- Conservacion	A-4	4	Copy	1	SOPTRAVI(Cons.)						

番号	資料の名称	形態	版型	ページ数	オリジナル コピーの 部数	収集先 又は発行 機関	寄贈・ 購入	取扱区分	利用表示	利所属 氏名	者納入 予定日	納入 確認
19	Mapa mostrando volumen de trafico 1993, 1995.		A-1	2	2 Copy	1 SOPTRAVI(UPEG)						
20	Decreto No 302-98		A-1	1	1 Copy	1 Congreso Nacional						
21	Decreto No. 38-99		A-1	2	2 Copy	1 Congresp Nacional						
22												
23												
24												
25												
26												
27												
28												
29												
30												
31												
32												
33												
34												
35												
36												
37												
38												
39												
40												
41												
42												
43												
44												
45												

収集資料リスト

主管部長	文書管理課長	情報管理課長

作成

地域 国名	中米 ホンデユラス	調査団 等名称	調査団 ホンデユラス国：		調査の種類	無償資金協力：基本設計調査		作成部課	無償資金協力調査部調査第2課			
			橋梁復旧計画基本設計調査	現地調査期間		1999-5-31	～ 1999-7-14		担当者氏名			
番号	資料の名称	形態	ページ数	オリジナルコピーの部数	収集又は先行機	寄贈・購入	取扱区分	利用表示	利所	用氏名	納入予定日	納入確認欄
101	PUENTE SOBRE EL RIO IZTCA. (計画図)	FILE	A1	5 COPY	1 SOPTRAVI	寄贈						
102	PLANOS PUENTE EL CHILE SOBRE EL RIO CHOLUTECA	FILE	A1	5 COPY	1 SOPTRAVI							
103	PLANOS PUENTE SOBRE EL RIO AMARATECA	FILE	A1	5 COPY	1 SOPTRAVI							
104	PUENTE SOBRE EL RIO IZTCA. (竣工図)	FILE	A1	11 COPY	1 INITEC-ASP							
105	PUENTE "FRANCISCO MORAZAN"	FILE	A1	11 COPY	1 SAYBE Y ASOCIADOS							
106	PUENTE SOBRE EL RIO ULUA CARRETERA: ILUMA	FILE	A1	1 COPY	1 SOPTRAVI							
107	イツカ橋の設計条件	FILE	A4	8 COPY	1 SOPTRAVI							
108	エル・チレ橋. モリーナ橋周辺の上下水道の計画図	FILE	A1	2 COPY	1 SANAA							
109	エル・チレ橋. モリーナ橋周辺の上下水道の現況及び計画図	FILE	A4	43 COPY	1							
110	エル・チレ橋左岸擁壁の設計計算書	FILE	A4	4 COPY	1							
111	PUENTE LA DEMOCRACIA INFORME DE LA COMISION DESIGNADA POR LA DIRECCION GENERAL DE CAMINOS DEL MINISTERIO DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES	BOOKLET	A4	13 COPY	1 SOPTRAVI							
112	COMSTRUCCION DE CARRETERAS CALLES Y PUENTES	BOOKLET	A4	425 COPY	1 SOPTRAVI							
113												
114												
115												
116												
117												
118												

技術資料

【技術資料 - 1】

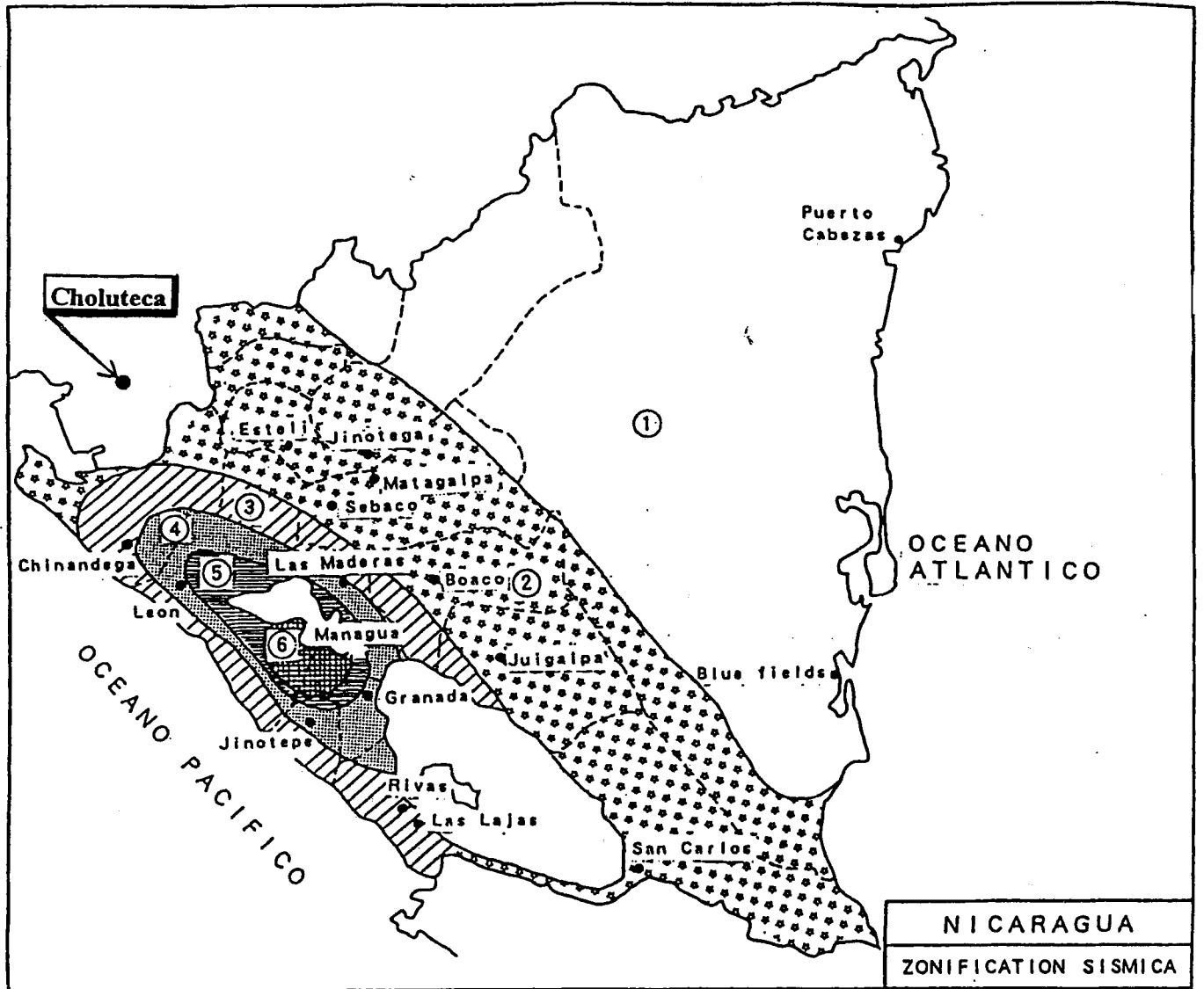
設計水平震度

ホンデュラスにおいては構造物に作用する地震荷重の基準化はされていない。一方隣国のニカラグアでは、震度法によって求められる地震荷重を構造物設計時に考慮するための水平震度を定めている。すでにこの水平震度は新チョルテカ橋の設計時に準用しているが、その水平震度は以下に示す4項目により決定される。

- 1) 地域(地域1から地域6に区分される。次頁に図示)
- 2) 構造物のタイプ(この基準は、本来建築物を対象としており、その構造によりタイプ1からタイプ7に区分されている。橋梁は「タイプ3」として設計されている。)
- 3) 施工グレード(十分な施工監理のもとで信頼性の高い施工がなされた構造物をグレードAとし、B、Cの3段階に分けている。)
- 4) 構造物の重要度グループ(病院、公共建造物等重要度の高い建物をグループ1とし、グループ2、3の3段階に分けている。)

新チョルテカ橋は、そのサイトが地域2に最も近接している(距離 約30km)ことから、「地域2」の震度を、構造物のタイプは「タイプ3」、施工グレードは「グレードA」、重要度グループは「グループ1」としている。その結果、適用震度の表に示すように、水平震度は0.115となる。

ホンデュラスには従来地震が殆ど無いとされていたが、各方面のヒヤリングにより実際に地震が発生していることが分かった。しかし、その地震発生の時期、震源地、規模、頻度等の観測はされていない。今回のプロジェクトに含まれる橋梁の所在は、地域的にホンデュラス北部、テグシガルを含むその近辺及びチョルテカ地区の3地域に散在しているが本計画では、ニカラグアの基準おける「地域2」の設計震度をすべての橋梁に適用して、耐震設計を行うこととした。



ニカラグアの基準における設計震度の地域区分

「地域2」の震度規定と適用震度

タイプ	グレード	グループ1	グループ2	グループ3
1	A	0.064	0.050	0.042
	B	0.077	0.060	0.050
	C	0.090	0.070	0.059
2	A	0.092	0.072	0.061
	B	0.108	0.084	0.071
	C	0.123	0.096	0.081
3	A	0.115	0.090	0.076
	B	0.135	0.105	0.088
	C	0.154	0.120	0.101
4	A	0.134	0.105	0.088
	B	0.157	0.122	0.103
	C	0.179	0.140	0.117
5	A	0.154	0.120	0.101
	B	0.180	0.140	0.118
	C	0.205	0.150	0.134
6	A	0.185	0.144	0.121
	B	0.216	0.169	0.141
	C	0.246	0.185	0.161
7	C	0.180	0.140	0.118

【技術資料 - 2】

チレ橋・イットカ橋残存部分の検討

残存施設の再利用の可能性を探るため、適用する活荷重、地震や流水圧等に対する残存施設の適応性をチェックする。設計図面を入手できたチレ橋及びイットカ橋について応力度計算及び安定計算等を行い、残存施設の状況把握をして再利用の可能性の判定材料とする。(但し、チレ橋について入手できた設計図面はその一部のみである。)

チレ橋

- ・ 入手設計図面は、上部工構造図及び配筋図、下部工の構造図のみ。
- ・ 活荷重 HS-20 25%増しに対する上部工の応力度及び下部工の安定度を把握する。
- ・ チレ橋はミッチ洪水時に越流するため、流水圧による上部工への影響を検討する。

1. 検討内容

- ・ 上部工の応力度計算（主桁及び床版）
- ・ 下部工の安定計算（常時、地震時、流水圧作用時）
- ・ 適用する活荷重は、HS-20 25%up

2. 検討の方法

2-1 上部工の応力度計算

- ・ 主桁と床版は一体構造であるが、配筋図及び現地調査から一体構造とするに十分な鉄筋が配置されていないため、安全側の非合成構造として検討する。
- ・ 流水が越流した場合の検討は、上流側主桁の投影面積に作用する流水圧を、床版の橋軸方向の側面に作用させ、床版を梁部材として発生する断面力と変形を計算する。次に、主桁ウェブ部と横桁の格子フレームモデルに、流水圧による床版の変形量を強制変位として与え、各部材の断面力を算出する。(図 - 1,2,3 参照)

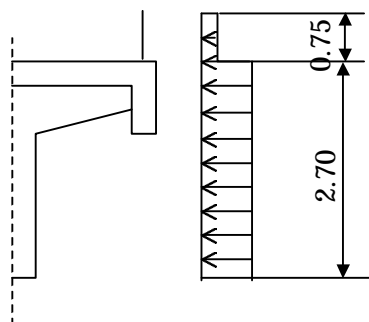


図 - 1 流水圧

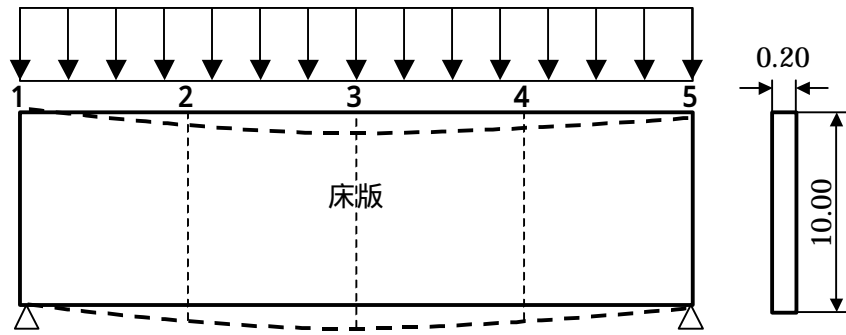


図 - 2 解析モデル (床版)

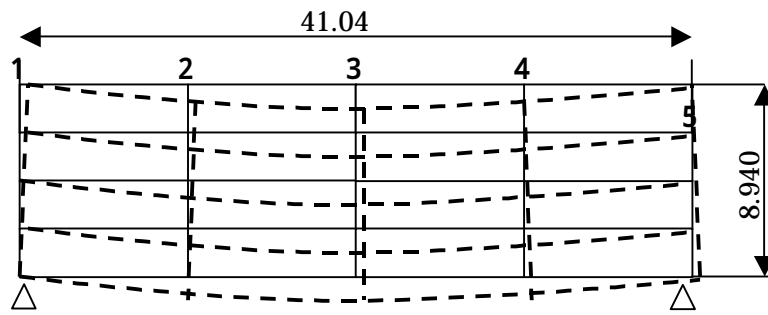


図 - 3 主桁、横桁

2-2 下部工の安定計算

- ・基礎工の安定計算は常時、地震時、流水圧作用時について計算する。
- ・地震時の水平震度は 0.115 とする。
- ・流水圧作用時は越流時とし、上部工の上流側側面に作用させる。(図 - 1 参照)

3. 検討結果

3-1 上部工の計算結果

・主桁の曲げ応力度

荷重状態		コンクリート (kgf/cm ²)		鉄筋 (kgf/cm ²)		判 定
		応力度	許容値	応力度	許容値	
		c	ca	s	sa	
端 桁	死 + 活荷重	210	70	2013	1800	OUT
中 桁	死 + 活荷重	203	70	1944	1800	OUT

・主桁のせん断応力度

荷重状態		せん断力 (tf)	許容せん断力 (tf)			判 定
			コンクリート	鉄筋	合計	
端桁	死 + 活荷重	47.1	12.7	+ 12.6	= <u>25.3</u>	OUT
中桁	死 + 活荷重	45.5	12.7	+ 12.6	= <u>25.3</u>	OUT

・床版の応力度

橋軸直角方向

荷重状態		コンクリート (kgf/cm ²)		鉄筋 (kgf/cm ²)		判 定
		応力度	許容値	応力度	許容値	
		c	ca	s	sa	
支点上	死 + 活荷重	143	70	2762	1400	OUT
支 間	死 + 活荷重	85	70	1633	1400	OUT

橋軸角方向

荷重状態		コンクリート (kgf/cm ²)		鉄筋 (kgf/cm ²)		判 定
		応力度	許容値	応力度	許容値	
		c	ca	s	sa	
支 間	死 + 活荷重	89	70	1705	1400	OUT

・流水圧に対する応力度計算結果

荷重状態		コンクリート (kgf/cm ²)		鉄筋 (kgf/cm ²)		判 定
		応力度	許容値	応力度	許容値	
		c	ca	s	sa	
床 版		110	350	8897	3000	OUT
主桁 (ウェブ)	軸力無し	34	125	2474	1800	OUT
横桁 (中間部)	軸力無し	74	125	2334	1800	OUT

3-2 結果の評価（上部工の応力度計算）

- ・上部工の全ての部材で許容応力度を大きく超えている。
 - ・補強は、全面的なものとなる。
 - ・本橋は建設後20年以上経過しているが、応力計算では建設直後の部材とし、コンクリートの劣化やクラック等、経年変化は加味していない。
- 以上から、再利用の余地は無いものと考えらる。

3-3 下部工の安定計算結果

荷重方向	荷重状態	転倒 (m)	滑動	地盤反力度 (tf/m ²)
橋軸方向	地震時 浮力無視	e=1.38 < 1.33 (OUT)	f=6.13 > 1.20 (OK)	143.3 > Qa= 60 (OUT)
	地震時 浮力考慮	e=1.61 < 1.33 (OUT)	f=5.27 > 1.20 (OK)	194.8 > Qa= 60 (OUT)
直角方向	地震時 浮力無視	e=1.38 < 1.67 (OK)	f=6.13 > 1.20 (OK)	99.1 > Qa= 60 (OUT)
	地震時 浮力考慮	e=1.61 < 1.67 (OK)	f=5.27 > 1.20 (OK)	106.8 > Qa= 60 (OUT)

3-4 結果の評価（下部工の安定計算）

ホンデュラス国では従来から一部新設橋梁を除き、耐震設計が行われていなかった。それは上記の安定計算結果に出ている。

- ・地震時の地盤反力度が許容値の3倍以上となるケースがある。
- ・下部工も、上部工と同様かなり劣化が進んでいる。
- ・地滑りの影響で河床の土砂が2, 3m以上堆積している事などから1橋脚を改良するために、新設するのと同様かそれ以上の費用が必要となる。

- ・改良対象基数（5基）が新設（3基）より多く、総工費は一層大きくなる。
- ・ホンデュラス国では従来から、一部新設橋梁を除き、耐震設計が行われていなかった。

イツトカ橋

- ・設計図面は上部工及び下部工共、入手出来た。
- ・設計荷重 HS-20 の 25%増しとする場合の応力状態を明確にする。
- ・下部工に対して安定計算を行い、その安定度を把握する。

1. 検討内容

- ・残存している施設に活荷重 HS-20 及び HS-20 25%up として計算を行った。
- ・橋脚の安定計算

2. 検討の方法

2-1 上部工の応力度計算

- ・主桁と床版は必要な鉄筋配置されており、合成構造として計算する。

2-2 下部工の安定計算

- ・地震時の水平震度は 0.115 とする。
- ・流水圧作用は越流時とし、上部工の側面に作用させる。

3 検討結果

3-1 上部工の計算結果

- ・主桁のせん断応力度

荷重状態		せん断力 (tf)	許容せん断力 (tf)			判定
			コンクリート 計	鉄筋	合	
端桁	死 + 活荷重	69.4	15.3	+ 39.0	= 54.3	OUT
中桁	死 + 活荷重	68.3	15.3	+ 39.0	= 54.3	OUT

- ・床版の応力度
橋軸直角方向

荷重状態		コンクリート (kgf/cm ²)		鉄筋 (kgf/cm ²)		判定
		c	ca	s	sa	
支点上	死 + 活荷重	105	70	2211	1400	OUT
支間	死 + 活荷重	87	70	1840	1400	OUT

橋軸角方向

荷重状態		コンクリート (kgf/cm ²)		鉄筋 (kgf/cm ²)		判定
		c	ca	s	sa	
支間	死 + 活荷重	67	70	1418	1400	OUT

3-2 結果の評価（上部工の応力度）

- ・ 応力度が許容値を超過するのは、主桁ではせん断力及び床版である。
- ・ 補強は比較的容易である。
- ・ 現地調査においては残存部には損傷の跡が殆どなく、材令も新しくクラック等も殆ど見られなかった。
- ・ 既存部のは有効利用は出来るものとする。

3-3 下部工安定計算の結果

荷重方向	荷重状態	転倒 (m)	滑動	地盤反力度 (tf/m ²)
橋軸方向	地震時 浮力考慮	$e = 0.935 < 1.00$ (OK)	$f = 4.77 > 1.20$ (OK)	$83.8 > Qa = 60$ (OUT)
直角方向 流水圧作用時	常時 死 浮力考慮	$e = 3.44 < 2.00$ (OUT)	$f = 1.72 > 1.20$ (OK)	---> $Qa = 38.8$ (OUT)

3-4 結果の評価（下部工の安定計算）

- ・ 地震時及び越流時の異常時の地盤反力度が許容値を超えている。
- ・ 常時の安定度は問題がない。
- ・ 材令も新しく、クラックも殆ど発生していず、コンクリートの劣化が見られない。
- ・ 再利用の可能性はあると考える。

【技術資料 - 3】

流木の衝突荷重

越流時、桁に衝突する流木の衝突荷重は以下の通りとする

- 1) 衝突力 (道路橋示方書[H.2] 2.1.19衝突荷重より)
流木その他の流送物の衝突の影響を考える場合には、次式によって衝突力を計算する。その作用高さは水面とする

$$P = 0.1 * W * V \quad (\text{tf})$$

作用高さは水面とする。

P : 衝突力 (tf)
W : 流送物の重量 (tf)
v : 表面流速

- 2) 流木の重量 (W)

$$W = \frac{\pi}{4} * D^2 * L * \gamma$$

W : 重量 (tf)
D : 直径 (m) 1.5mと想定
L : 長さ (m) 10mと想定
γ : 比重 (t/m³) 道路橋示方書2.1.2 より 0.80 t/m³

以上より流木の重量 W は

$$W = \frac{\pi}{4} * 1.5^2 * 10 * 0.8 = 14.13 \quad (\text{tf})$$

- 3) 衝突力の計算

$$P = 0.1 * W * V$$

ここに W = 14.13 (tf)
V : 下の表に示す。

橋名	流速(m/s)	衝突力(tf)	備考
エリナ橋	3.6	5.1	
チレ橋	5.3	7.5	
新フォルカ橋	3.4	4.8	
イトカ橋	4.0	5.6	

- 4) 設計

上記の衝突力に対応するために、越流部分の横桁間隔を以下のようにする必要がある。

	方向	水平方向					鉛直方向					
		項目	衝突力	横桁 間隔	応力 度	許容値	判定	桁高	有効高 さ	応力度	許容値	判定
		単位	t	m	kgf/m ²	kgf/m ²		m	m	kgf/m ²	kgf/m ²	
モデルケース	コンクリート	100	10	388			2.4	0.26	104			
	鉄筋	100	10	9,566			2.4	0.26	2,555			
モリーナ橋	コンクリート	5.1	8.56	13	138	OK	2.2	0.29	4	138	OK	
	鉄筋	5.1	8.56	320	2,000	OK	2.2	0.29	98	2,000	OK	
チレ橋	コンクリート	7.5	9.75	23	138	OK	2.5	0.31	7	138	OK	
	鉄筋	7.5	9.75	572	2,000	OK	2.5	0.31	174	2,000	OK	
新チヨルテカ橋	コンクリート	4.8	10.3	16	138	OK	2.8	0.31	6	138	OK	
	鉄筋	4.8	10.3	405	2,000	OK	2.8	0.31	140	2,000	OK	
イツトカ橋	コンクリート	5.6	8.25	19	138	OK	1.7	0.20	4	138	OK	
	鉄筋	5.6	8.25	474	2,000	OK	1.7	0.20	93	2,000	OK	

計算法： 倍率 H = (横桁間隔/モデル横桁間隔)² * (衝突力/モデル衝突力) * (モデル有効高さ/有効高さ)
 応力度 = (モデルケース応力度)*倍率 H (コンクリート、鉄筋)

倍率 V = (主桁高さ/モデル主桁高さ)² * (衝突力/モデル衝突力) * (モデル有効高さ/有効高さ)
 応力度 = (モデルケース応力度)*倍率 V (コンクリート、鉄筋)

水平方向

M = 14.8 t m : c = 134 kgf/cm² M = 429 t m : c = 388 kgf/cm²
 s = 3300 kgf/cm² s = 9566 kgf/cm²

垂直方向

M = 16.4 t m : c = 143 kgf/cm² M = 11.9 t m : c = 104 kgf/cm²
 s = 3521 kgf/cm² s = 2555 kgf/cm²

【技術資料 - 4】

ホンデュラス側負担経費内訳

1) 用地買収費（道路敷）

グループ	橋名	数量 (m ²)	単価	金額(LPS)	備考
市内地区	モリーナ橋	49.30	2,200 lps/m ²	108,449	
	チレ橋	16.68	2,200 lps/m ²	36,696	
	合計			145,145	

2) 借地費（施工用地）

グループ	橋名	用途	数量(m ²)	期間(月)	単価	金額(LPS)
市内地区	エリナ橋	A 1 橋台施工時	1,320	19	5 lps/m ² /mes	125,419
		A 2 橋台施工時	1,258	19	5 lps/m ² /mes	119,482
	チレ橋	A 1 橋台施工時	35	22	5 lps/m ² /mes	3,872
		A 2 橋台施工時	38	22	5 lps/m ² /mes	4,125
	計					252,898

3) 借地費（事務所、資材ヤード、桁製作ヤード等）

グループ	橋名	用途	数量(m ²)	期間(月)	単価	金額(LPS)
市内地区	センターヤード	事務所、資材置き場	15,000	22	5 lps/m ² /mes	1,650,000
	エリナ橋	詰所、桁製作ヤード	2,240	19	5 lps/m ² /mes	212,800
	チレ橋	詰所、桁製作ヤード	5,600	22	5 lps/m ² /mes	616,000
	リオオンド橋	桁製作ヤード	3,200	19	4 lps/m ² /mes	243,200
北部地区	テモクラシア橋	事務所、資材置き場、	10,000	32	3 lps/m ² /mes	960,000
	イマ橋	コンクリートプラント、資材置き場	2,000	32	3 lps/m ² /mes	192,000
南部地区	橋フォルカ橋	事務所、製作ヤード	18,000	30	2 lps/m ² /mes	1,080,000
	イトカ橋	詰所、製作ヤード	2,000	26	2 lps/m ² /mes	104,000
	計					5,058,000

4) その他

グループ	橋名	電気引込	電話線引込	架線移設	埋設管復旧		
		金額	金額	金額	数量(m)	単価	金額
市内地区	中央事務所	5,000	5,000	—	—		—
	モリーナ橋	5,000	5,000	200,000	15	2,770	41,550
	チレ橋	5,000	5,000	—	15	12,650	189,750
	財オト橋	5,000	5,000	—	—		—
	小計	20,000	20,000	200,000			231,300
北部地区	デモクラシア橋	5,000	5,000	—	—		—
	イラマ橋	5,000	5,000	20,000	—		—
	小計	10,000	10,000	20,000			0
南部地区	新フォルカ橋	不可	不可	—	—		—
	イツトカ橋	ジェネレーターにて対応	無線、セルラーにて対応可	—	—		—
	小計	0	0	0			0
	合計	30,000	30,000	220,000			231,300

埋設管復旧： モリーナ橋 24"管(市)の雨水管の復旧
チレ橋 24"、48"の下水管及び24"の雨水管(右岸)の復旧

コンクリート管敷設単価 (LPS/m)

	15"管	24"管	48"管	備考
材料費	670	1,420	5,330	管材料費+コンクリート材料費
工費	680	1,050	2,300	掘削、型枠、コンクリート、管布設、レンス費
経費	200	300	700	
計	1,550	2,770	8,330	

コンクリート管布設内訳

	15"管	24"管	48"管	計	備考
モリーナ橋		2,770		2,770	lps/m
チレ橋	1,550	2,770	8,330	12,650	lps/m

以上總計

1)	用地買収費（道路敷）	145,145 LPS
2)	借地費（施工用地）	252,898
3)	同上（事務所・資材置場等）	5,058,000
4)	電気・電話引き込み	60,000
5)	架線移設費	220,000
6)	埋設管復旧費	<u>231,300</u>
	合計	5,967,343 LPS (= 約 48,980,000 円)