

Bridge Location and Alignment

| Items | Bridge Name | |
|----------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|
| | Don Luis de Moscoso | Torola |
| 1) Existing Bridge | | |
| a. Demolition after completion of new bridge | Required | Required |
| 2) New Bridge | | |
| a. Location | Approx. 30 m down stream of the existing | Approx. 10 m down stream of the existing |
| b. Formation level | Same as the existing level | To raise 2~3 m above the existing one |
| c. Land acquisition | Required | Required |
| d. New access road | Required | Required |

Bridge Configuration and Other Particulars

| Items | Bridge Name | |
|-----------------------------------|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| | Don Luis de Moscoso | Torola |
| 1) Bridge Configuration | | |
| a. Length (Span) | Approx.140m (37+66+37) | Approx.75m (20+35+20) |
| b. Width (carriageway +shoulders) | 7.9m | 7.9m |
| c. Footpath width | 0.6m (min.) x 2 | 0.6m x 2 |
| d. Superstructure Type | Pre-stressed Concrete | Pre-stressed Concrete |
| e. Substructure Type | RC | RC |
| f. Foundation Type | Pile Foundation | Spread Footing |
| 2) Construction | | |
| a. Work yard | Required (Approx. 3,000m ²) | Required (Approx. 3,000m ²) |
| b. Traffic control | Required | Required |
| c. Relocation of utilities | Required (Power cable) | Required (Power cable) |
| d. Temporary detour | Not Required (Existing road shall be maintained) | Not Required (Existing road shall be maintained) |
| 3) Others | | |
| a. River bed protection | Required | Minor protection is required for protection of footing. |

MINUTAS DE LA REUNION

ESTUDIO DEL DISEÑO BASICO DEL PROYECTO PARA LA CONSTRUCCION DE
PUENTES SOBRE CARRETERAS PRINCIPALES
EN LA ZONA ORIENTAL DE LA REPUBLICA DE EL SALVADOR

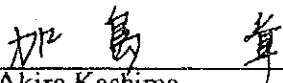
(CONSULTA SOBRE BORRADOR DE INFORME)

En noviembre de 1993, la Agencia de Cooperación Internacional de Japón (JICA) envió a la República de El Salvador el Equipo del Estudio de Diseño Básico para el Proyecto para la Construcción de Puentes sobre Carreteras Principales en la Zona Oriental de la República de El Salvador (de aquí en adelante referido como "el Proyecto"), que durante el curso de las conversaciones, los estudios de campo y los exámenes técnicos de los resultados en Japón, ha preparado el borrador del informe del estudio.

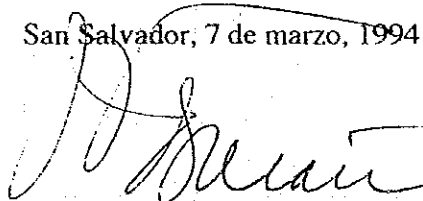
Para explicar y consultar con la parte salvadoreña sobre los componentes del borrador del informe, JICA envió a la República de El Salvador el Equipo de estudio encabezado por el Ing. Akira Kashima, Sub-Director de la Sección de Revisión y Coordinación del Estudio, JICA. El Equipo está programado para permanecer en el país desde el día 3 hasta el día 9 de marzo, 1994.

Como resultado de la reunión, ambas partes confirmaron los artículos principales descritos en las hojas adjuntas.

San Salvador, 7 de marzo, 1994



Ing. Akira Kashima
Jefe del Equipo del
Estudio de Diseño Básico,
JICA



Ing. Juan Francisco Bolaños Torres
Director General de Caminos
Ministerio de Obras Públicas

ADJUNTO

1. Componentes del Borrador del Informe

El Gobierno de El Salvador concordó y aceptó en principio los componentes del Borrador del Informe propuesto por el Equipo.

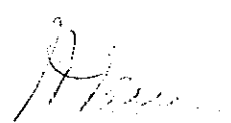
2. El Sistema del Programa de Cooperación Financiera No-Reembolsable del Japón

(1) El Gobierno de El Salvador ha comprendido el sistema del Programa de Cooperación Financiera No-Reembolsable del Japón explicado por el Equipo.

(2) El Gobierno de El Salvador tomará medidas necesarias, descritas en el Anexo, para facilitar la implementación del Proyecto bajo la condición de que la Cooperación Financiera No-Reembolsable del Gobierno del Japón sea extendida para el Proyecto.

3. Cronograma del Estudio

El equipo preparará el Informe Final de acuerdo con los artículos confirmados, y lo enviará al Gobierno de El Salvador a finales de abril de 1994.

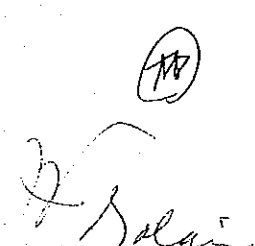


ANEXO

OBLIGACIONES DEL GOBIERNO DE EL SALVADOR

El Gobierno de El Salvador tomará las siguientes medidas necesarias bajo la condición de que la Cooperación Financiera No-Reembolsable del Gobierno del Japón sea extendida para el Proyecto.

1. Asegurar la disponibilidad de terrenos necesarios para la ejecución del Proyecto, y proveer suficiente espacio para construcciones tales como oficinas temporales, talleres y almacenes.
2. Limpiar el sitio previo al inicio de la construcción.
3. Construir/desarrollar vías de acceso/desvíos a los sitios, previo al inicio de la construcción, esto para el transporte de materiales y equipos que sean necesarios para el Proyecto.
4. Demoler/ remover o relocalizar instalaciones existentes, si fuera necesario, para la ejecución del Proyecto.
5. Desmantelar los puentes Bailey existentes Don Luis de Moscoso y Torola, y demoler y remover las pilas existentes de CR del puente Don Luis de Moscoso después de terminación de construcción de los puentes nuevos.
6. Cubrir las comisiones (cargas bancarias) al banco japonés del cambio extranjero, por los servicios basados en Arreglos Bancarios.
7. Eximir de impuestos y tomar las medidas necesarias para los despachos aduaneros de materiales, equipos y provisiones que sean llevados para el Proyecto en los puertos de desembarque de El Salvador.
8. Prestar todas las facilidades que el personal japonés destinado a suministrar productos o servicios bajo el contrato verificado para el Proyecto, pudiera necesitar para su ingreso, estadía y buen desempeño de sus labores en El Salvador.
9. Eximir a los japoneses que se dedican al Proyecto de los derechos aduaneros, impuestos internos y otras cargas fiscales pagables bajo la legislación de El Salvador con respecto a cualquier emolumento o asignaciones remitidos a ellos del extranjero.
10. Mantener y utilizar en forma adecuada y efectiva todas las obras construidas bajo la Cooperación Financiera No-Reembolsable.
11. Cubrir todos aquellos gastos, que no se incluyen en la Cooperación Financiera No-Reembolsable, y que son necesarios para la ejecución del Proyecto.

A handwritten signature and a circular stamp containing the initials "M" are located in the bottom right corner of the page.

MINUTES OF DISCUSSIONS

BASIC DESIGN STUDY ON THE PROJECT FOR
CONSTRUCTION OF BRIDGES ALONG MAIN NATIONAL HIGHWAYS
IN THE EASTERN PART OF THE REPUBLIC OF EL SALVADOR

(CONSULTATION OF DRAFT REPORT)

In November 1993, the Japan International Cooperation Agency (JICA) dispatched a Basic Design Study team on the Project for Construction of Bridges along Main National Highways in the Eastern Part (hereinafter referred to as "theProject") to the Republic of El Salvador, and through discussion, field survey, and technical examination of the results in Japan, has prepared the draft report of the study.

In order to explain and to consult the El Salvador side on the components of the draft report, JICA sent to El Salvador a study team, which is headed by Mr. Akira Kashima, Deputy Director of Study Review and Coordination Division, Grant Aid Study and Design Department, JICA, and is scheduled to stay in the country from March 3 to 9, 1994.

As a result of discussions, both parties confirmed the main items described on the attached sheet.

San Salvador, March 7, 1994

Mr. Akira Kashima
Leader
Draft Report Explanation Team
JICA

Mr. Juan Francisco Bolaños Torres
Director General of Roads
Ministry of Public Works

ATTACHMENT

1. Components of Draft Report

The Government of El Salvador has agreed and accepted in principle the components of the Draft Report proposed by the team.

2. Japan's Grant Aid system

(1) The Government of El Salvador has understood the system of Japanese Grant Aid explained by the team.

(2) The Government of El Salvador will take necessary measures, described in Annex, for smooth implementation of the Project on condition that the Grant Aid assistance by the Government of Japan is extended to the Project.

3. Further Schedule

The team will make the Final Report in accordance with the confirmed items, and send it to the Government of El Salvador by the end of April 1994.

ANNEX

NECESSARY MEASURES TO BE TAKEN BY THE GOVERNMENT OF ELSALVADOR

The following measures should be taken by the government of El Salvador on condition that the Grant Aid by the Government of Japan is extended to the Project:

1. To secure land necessary for the execution of the Project and provide enough space for construction such as temporary offices, working areas and stock-yards.
2. To clear the site prior to commencement of the construction.
3. To construct/develop access roads/detours up to the sites prior to the commencement of the construction, for transportation of materials and equipment necessary for the Project.
4. To demolish/remove or relocate the existing facilities/utilities if required for the execution of works.
5. To dismantle Bailey bridge panels of the existing Don Luis de Moscoso and Torola bridges and to demolish and remove the existing RC piers of Don Luis de Moscoso bridge after completion of new bridges construction.
6. To bear commissions (banking charge) to the Japanese foreign exchange bank for the banking services based upon the Banking Arrangement.
7. To exempt taxes and to take necessary measures for customs clearance of the materials, equipment and supplies brought for the Project at the ports of disembarkation in El Salvador.
8. To accord Japanese nationals, whose services may be required in connection with the supply of products and the services under the verified contract, such facilities as may be necessary for their entry into El Salvador and stay therein for the performance of their works.
9. To exempt the Japanese engaged in the Project from customs duties, internal taxes and other fiscal levies payable under the legislation of El Salvador in respect of any emoluments or allowance remitted to them from overseas;
10. To maintain and use properly and effectively the facilities constructed under the Grant Aid.
11. To bear all the expenses other than those to be borne by the Grant Aid, necessary for the execution of the Project.

Annex 3.1 (1) 交通量観測結果 (1)

1. 調査地点 CA-1、モスコソ橋の約100m東 (観測地点No. 23L05)

調査日 1993年12月9日 (木)

a. 東方向交通 (サン・ミゲル市方面よりラ・ウニオン市方面に向かう交通) (単位: 台)

| 時間 | モーター サイクル | 小型車 | | | 大型車 | | | | 合計 (除モーターサイクル) |
|-------------|--------------|-----|------------|------------|-----|------------|------------|------|-------------------|
| | | 乗用車 | 小型 トラック | マイクロ バス | バス | 2軸 トラック | 3軸 トラック | トレーラ | |
| 6:00~7:00 | | 10 | 84 | 10 | 14 | 71 | 3 | 7 | 199 |
| 7:00~8:00 | | 16 | 87 | 9 | 13 | 56 | 1 | 9 | 191 |
| 8:00~9:00 | | 32 | 78 | 7 | 13 | 60 | 1 | 4 | 195 |
| 9:00~10:00 | | 24 | 101 | 9 | 15 | 62 | 8 | 2 | 221 |
| 10:00~11:00 | | 21 | 99 | 9 | 14 | 64 | 4 | 5 | 216 |
| 11:00~12:00 | | 18 | 87 | 10 | 22 | 73 | 5 | 3 | 218 |
| 12:00~13:00 | | 20 | 111 | 13 | 13 | 55 | 3 | 3 | 218 |
| 13:00~14:00 | | 22 | 79 | 10 | 14 | 72 | 4 | 1 | 202 |
| 14:00~15:00 | | 29 | 107 | 13 | 21 | 62 | 3 | 5 | 240 |
| 15:00~16:00 | | 24 | 95 | 17 | 13 | 37 | 3 | 7 | 196 |
| 16:00~17:00 | | 34 | 110 | 17 | 18 | 37 | 1 | 1 | 218 |
| 17:00~18:00 | | 32 | 79 | 18 | 14 | 22 | | 5 | 170 |
| 合計 | 0 | 282 | 1,117 | 142 | 184 | 671 | 36 | 52 | 2,484 |

b. 西方向交通 (ラ・ウニオン市方面よりサン・ミゲル市方面に向かう交通) (単位: 台)

| 時間 | モーター サイクル | 小型車 | | | 大型車 | | | | 合計 (除モーターサイクル) |
|-------------|--------------|-----|------------|------------|-----|------------|------------|------|-------------------|
| | | 乗用車 | 小型 トラック | マイクロ バス | バス | 2軸 トラック | 3軸 トラック | トレーラ | |
| 6:00~7:00 | | 14 | 84 | 6 | 30 | 67 | 4 | 3 | 208 |
| 7:00~8:00 | | 11 | 123 | 14 | 17 | 88 | | 2 | 255 |
| 8:00~9:00 | | 19 | 119 | 11 | 19 | 71 | | 5 | 244 |
| 9:00~10:00 | | 20 | 124 | 13 | 14 | 72 | 8 | 2 | 253 |
| 10:00~11:00 | | 29 | 93 | 11 | 9 | 70 | 7 | 5 | 224 |
| 11:00~12:00 | | 17 | 73 | 8 | 11 | 58 | 8 | 2 | 177 |
| 12:00~13:00 | | 27 | 64 | 9 | 14 | 65 | 4 | 1 | 184 |
| 13:00~14:00 | | 21 | 90 | 8 | 19 | 60 | 5 | 2 | 205 |
| 14:00~15:00 | | 26 | 84 | 14 | 15 | 64 | 5 | 3 | 211 |
| 15:00~16:00 | | 27 | 92 | 9 | 14 | 53 | 2 | 3 | 200 |
| 16:00~17:00 | | 30 | 93 | 11 | 10 | 29 | | 5 | 178 |
| 17:00~18:00 | | 25 | 102 | 14 | 10 | 19 | | 3 | 173 |
| 合計 | 0 | 266 | 1,141 | 128 | 182 | 716 | 43 | 36 | 2,512 |

c. 両方向交通量 (単位: 台)

| 時間 | モーター サイクル | 小型車 | | | 大型車 | | | | 合計 (除モーターサイクル) |
|-------------|--------------|-----|------------|------------|-----|------------|------------|------|-------------------|
| | | 乗用車 | 小型 トラック | マイクロ バス | バス | 2軸 トラック | 3軸 トラック | トレーラ | |
| 6:00~7:00 | 0 | 24 | 168 | 16 | 44 | 138 | 7 | 10 | 407 |
| 7:00~8:00 | 0 | 27 | 210 | 23 | 30 | 144 | 1 | 11 | 446 |
| 8:00~9:00 | 0 | 51 | 197 | 18 | 32 | 131 | 1 | 9 | 439 |
| 9:00~10:00 | 0 | 44 | 225 | 22 | 29 | 134 | 16 | 4 | 474 |
| 10:00~11:00 | 0 | 50 | 192 | 20 | 23 | 134 | 11 | 10 | 440 |
| 11:00~12:00 | 0 | 35 | 160 | 18 | 33 | 131 | 13 | 5 | 395 |
| 12:00~13:00 | 0 | 47 | 175 | 22 | 27 | 120 | 7 | 4 | 402 |
| 13:00~14:00 | 0 | 43 | 169 | 18 | 33 | 132 | 9 | 3 | 407 |
| 14:00~15:00 | 0 | 55 | 191 | 27 | 36 | 126 | 8 | 8 | 451 |
| 15:00~16:00 | 0 | 51 | 187 | 26 | 27 | 90 | 5 | 10 | 396 |
| 16:00~17:00 | 0 | 64 | 203 | 28 | 28 | 66 | 1 | 6 | 396 |
| 17:00~18:00 | 0 | 57 | 181 | 32 | 24 | 41 | 0 | 8 | 343 |
| 合計 | 0 | 548 | 2,258 | 270 | 366 | 1,387 | 79 | 88 | 4,996 |

12時間交通量
 東方向 2,484 台
 西方向 2,512 台
 両方向 4,996 台

24時間換算交通量 x 1.269 6,340 台

換算係数は自動観測器のデータより算定。

Annex 3.1 (2) 交通量観測結果 (2)

2. 調査地点 CA-7、CA-1への連絡路の分岐点手前 (観測地点 No. 23M01)
 調査日 1993年12月9日 (木)

a. 東方向交通 (サン・ミゲル市方面より分岐点東方面に向かう交通)

(単位: 台)

| 時間 | モーター サイクル | 小型車 | | | 大型車 | | | | 合計 (除モーターサイクル) |
|-------------|--------------|-----|------------|------------|-----|------------|------------|------|-------------------|
| | | 乗用車 | 小型 トラック | マイクロ バス | バス | 2軸 トラック | 3軸 トラック | トレーラ | |
| 6:00~7:00 | 3 | 15 | 29 | 1 | 18 | 25 | 7 | | 95 |
| 7:00~8:00 | 9 | 39 | 79 | 1 | 13 | 30 | 2 | 3 | 167 |
| 8:00~9:00 | 5 | 47 | 74 | 1 | 10 | 29 | | 3 | 164 |
| 9:00~10:00 | 3 | 47 | 64 | 3 | 10 | 36 | | 4 | 164 |
| 10:00~11:00 | 1 | 38 | 90 | | 15 | 35 | 1 | 4 | 183 |
| 11:00~12:00 | 2 | 31 | 78 | | 14 | 38 | | 2 | 163 |
| 12:00~13:00 | 4 | 18 | 67 | | 11 | 31 | 2 | | 129 |
| 13:00~14:00 | 1 | 30 | 64 | 1 | 15 | 37 | | 2 | 149 |
| 14:00~15:00 | 2 | 13 | 72 | | 2 | 31 | | 2 | 120 |
| 15:00~16:00 | 3 | 34 | 96 | 1 | 19 | 27 | 1 | 2 | 180 |
| 16:00~17:00 | 3 | 14 | 79 | 1 | 8 | 22 | | 2 | 126 |
| 17:00~18:00 | 3 | 34 | 77 | 5 | 9 | 13 | | 4 | 142 |
| 合計 | 39 | 360 | 869 | 14 | 144 | 354 | 13 | 28 | 1,782 |

b. 西方向交通 (分岐点東方面よりサン・ミゲル市方面に向かう交通)

(単位: 台)

| 時間 | モーター サイクル | 小型車 | | | 大型車 | | | | 合計 (除モーターサイクル) |
|-------------|--------------|-----|------------|------------|-----|------------|------------|------|-------------------|
| | | 乗用車 | 小型 トラック | マイクロ バス | バス | 2軸 トラック | 3軸 トラック | トレーラ | |
| 6:00~7:00 | 1 | 12 | 61 | 2 | 21 | 36 | | | 132 |
| 7:00~8:00 | | 15 | 87 | 6 | 17 | 22 | 1 | 2 | 150 |
| 8:00~9:00 | | 13 | 99 | 6 | 18 | 31 | 2 | | 169 |
| 9:00~10:00 | 3 | 19 | 119 | 2 | 20 | 45 | 4 | 12 | 221 |
| 10:00~11:00 | 1 | 19 | 55 | 3 | 8 | 26 | 1 | 2 | 114 |
| 11:00~12:00 | 2 | 25 | 58 | 3 | 15 | 35 | | | 136 |
| 12:00~13:00 | 1 | 26 | 57 | 7 | 14 | 31 | 2 | | 137 |
| 13:00~14:00 | 1 | 22 | 63 | 7 | 20 | 20 | | 3 | 135 |
| 14:00~15:00 | 2 | 30 | 94 | 4 | 20 | 23 | | 1 | 172 |
| 15:00~16:00 | 1 | 39 | 71 | 1 | 14 | 25 | | 3 | 153 |
| 16:00~17:00 | 7 | 35 | 58 | 4 | 13 | 13 | | 3 | 126 |
| 17:00~18:00 | 7 | 39 | 51 | | 10 | 16 | | | 116 |
| 合計 | 26 | 294 | 873 | 45 | 190 | 323 | 10 | 26 | 1,761 |

c. 両方向交通量

(単位: 台)

| 時間 | モーター サイクル | 小型車 | | | 大型車 | | | | 合計 (除モーターサイクル) |
|-------------|--------------|-----|------------|------------|-----|------------|------------|------|-------------------|
| | | 乗用車 | 小型 トラック | マイクロ バス | バス | 2軸 トラック | 3軸 トラック | トレーラ | |
| 6:00~7:00 | 4 | 27 | 90 | 3 | 39 | 61 | 7 | 0 | 227 |
| 7:00~8:00 | 9 | 54 | 166 | 7 | 30 | 52 | 3 | 5 | 317 |
| 8:00~9:00 | 5 | 60 | 173 | 7 | 28 | 60 | 2 | 3 | 333 |
| 9:00~10:00 | 6 | 66 | 183 | 5 | 30 | 81 | 4 | 16 | 385 |
| 10:00~11:00 | 2 | 57 | 145 | 3 | 23 | 61 | 2 | 6 | 297 |
| 11:00~12:00 | 4 | 56 | 136 | 3 | 29 | 73 | 0 | 2 | 299 |
| 12:00~13:00 | 5 | 44 | 124 | 7 | 25 | 62 | 4 | 0 | 266 |
| 13:00~14:00 | 2 | 52 | 127 | 8 | 35 | 57 | 0 | 5 | 284 |
| 14:00~15:00 | 4 | 43 | 166 | 4 | 22 | 54 | 0 | 3 | 292 |
| 15:00~16:00 | 4 | 73 | 167 | 2 | 33 | 52 | 1 | 5 | 333 |
| 16:00~17:00 | 10 | 49 | 137 | 5 | 21 | 35 | 0 | 5 | 252 |
| 17:00~18:00 | 10 | 73 | 128 | 5 | 19 | 29 | 0 | 4 | 258 |
| 合計 | 65 | 654 | 1,742 | 59 | 334 | 677 | 23 | 54 | 3,543 |

12時間交通量
 東方向 1,782 台
 西方向 1,761 台
 両方向 3,543 台

24時間換算交通量 x 1.191 4,220 台
 換算係数は自動観測器のデータより算定。

Annex 3.1 (3) 交通量観測結果 (3)

3. 調査地点 CA-7、トロラ橋手前 (観測地点 No. 43M03)

調査日 1993年12月9日 (木)

a. 北方向交通 (サン・フランシスコ市方面よりベルキン市方面に向かう交通) (単位: 台)

| 時間 | モーター サイクル | 小型車 | | | 大型車 | | | | 合計 (除モーターサイクル) |
|-------------|--------------|-----|------------|------------|-----|------------|------------|------|-------------------|
| | | 乗用車 | 小型 トラック | マイクロ バス | バス | 2軸 トラック | 3軸 トラック | トレーラ | |
| 6:00~7:00 | | | 7 | | 3 | 1 | | | 11 |
| 7:00~8:00 | | 4 | 7 | | 1 | 13 | | | 25 |
| 8:00~9:00 | | 4 | 13 | | 2 | 11 | | | 30 |
| 9:00~10:00 | | 2 | 13 | | 2 | 3 | 1 | 1 | 22 |
| 10:00~11:00 | | 3 | 9 | 2 | 3 | 5 | | | 22 |
| 11:00~12:00 | | 3 | 3 | 1 | 4 | 9 | | | 20 |
| 12:00~13:00 | | 4 | 8 | | 2 | 6 | | | 20 |
| 13:00~14:00 | | 1 | 7 | | 1 | 3 | | | 12 |
| 14:00~15:00 | | 1 | 7 | | 3 | 9 | 1 | | 21 |
| 15:00~16:00 | | 2 | 12 | 1 | 2 | 5 | 1 | | 23 |
| 16:00~17:00 | | 1 | 5 | | 2 | 5 | | | 13 |
| 17:00~18:00 | | | 7 | 1 | | 5 | 1 | 1 | 15 |
| 合計 | 0 | 25 | 98 | 5 | 25 | 75 | 4 | 2 | 234 |

b. 南方向交通 (ベルキン市方面よりサン・フランシスコ市方面に向かう交通) (単位: 台)

| 時間 | モーター サイクル | 小型車 | | | 大型車 | | | | 合計 (除モーターサイクル) |
|-------------|--------------|-----|------------|------------|-----|------------|------------|------|-------------------|
| | | 乗用車 | 小型 トラック | マイクロ バス | バス | 2軸 トラック | 3軸 トラック | トレーラ | |
| 6:00~7:00 | | | 3 | | 3 | 5 | | | 11 |
| 7:00~8:00 | | | 9 | | 3 | 17 | | | 29 |
| 8:00~9:00 | | | 6 | | 2 | 3 | | | 11 |
| 9:00~10:00 | | 2 | 6 | | 1 | 2 | | | 11 |
| 10:00~11:00 | | | 10 | | | 2 | 1 | | 13 |
| 11:00~12:00 | | 2 | 3 | | 1 | 9 | | | 15 |
| 12:00~13:00 | | | 10 | 1 | 3 | 3 | | | 17 |
| 13:00~14:00 | | 2 | 9 | | 2 | 8 | | | 21 |
| 14:00~15:00 | | 2 | 3 | | 2 | 4 | | | 11 |
| 15:00~16:00 | | 1 | 9 | 1 | 1 | 7 | 1 | | 20 |
| 16:00~17:00 | | 6 | 15 | | | 8 | | | 29 |
| 17:00~18:00 | | 4 | 8 | | 1 | 3 | | | 16 |
| 合計 | 0 | 19 | 91 | 2 | 19 | 71 | 2 | 0 | 204 |

c. 両方向交通量 (単位: 台)

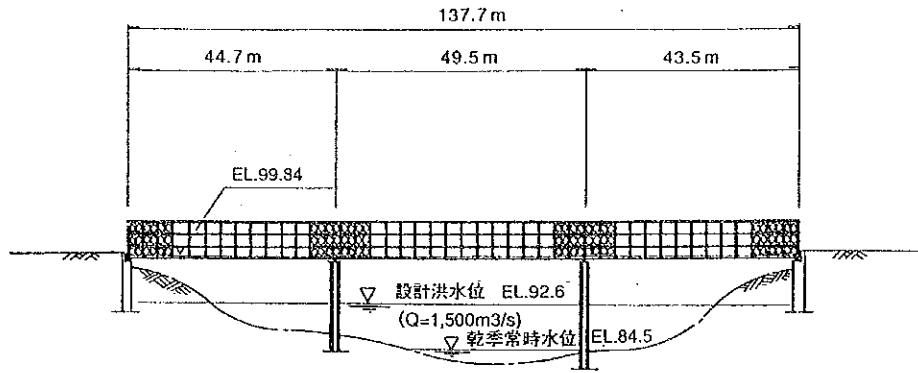
| 時間 | モーター サイクル | 小型車 | | | 大型車 | | | | 合計 (除モーターサイクル) |
|-------------|--------------|-----|------------|------------|-----|------------|------------|------|-------------------|
| | | 乗用車 | 小型 トラック | マイクロ バス | バス | 2軸 トラック | 3軸 トラック | トレーラ | |
| 6:00~7:00 | 0 | 0 | 10 | 0 | 6 | 6 | 0 | 0 | 22 |
| 7:00~8:00 | 0 | 4 | 16 | 0 | 4 | 30 | 0 | 0 | 54 |
| 8:00~9:00 | 0 | 4 | 19 | 0 | 4 | 14 | 0 | 0 | 41 |
| 9:00~10:00 | 0 | 4 | 19 | 0 | 3 | 5 | 1 | 1 | 33 |
| 10:00~11:00 | 0 | 3 | 19 | 2 | 3 | 7 | 1 | 0 | 35 |
| 11:00~12:00 | 0 | 5 | 6 | 1 | 5 | 18 | 0 | 0 | 35 |
| 12:00~13:00 | 0 | 4 | 18 | 1 | 5 | 9 | 0 | 0 | 37 |
| 13:00~14:00 | 0 | 3 | 16 | 0 | 3 | 11 | 0 | 0 | 33 |
| 14:00~15:00 | 0 | 3 | 10 | 0 | 5 | 13 | 1 | 0 | 32 |
| 15:00~16:00 | 0 | 3 | 21 | 2 | 3 | 12 | 2 | 0 | 43 |
| 16:00~17:00 | 0 | 7 | 20 | 0 | 2 | 13 | 0 | 0 | 42 |
| 17:00~18:00 | 0 | 4 | 15 | 1 | 1 | 8 | 1 | 1 | 31 |
| 合計 | 0 | 44 | 189 | 7 | 44 | 146 | 6 | 2 | 438 |

12時間交通量
 東方向 234 台
 西方向 204 台
 両方向 438 台

24時間換算交通量 x1.114 488 台

換算係数は自動観測器のデータより算定。

縦断図



現況写真

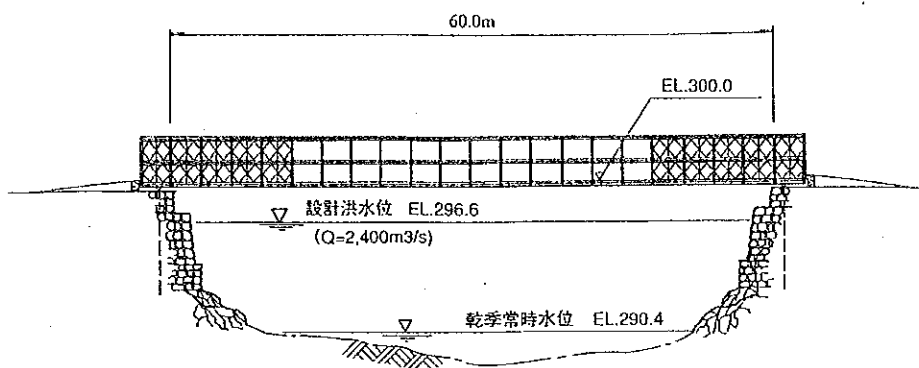


新橋架橋予定位置を示す。

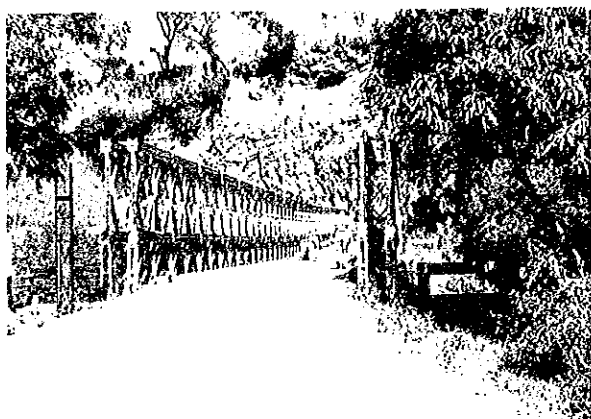
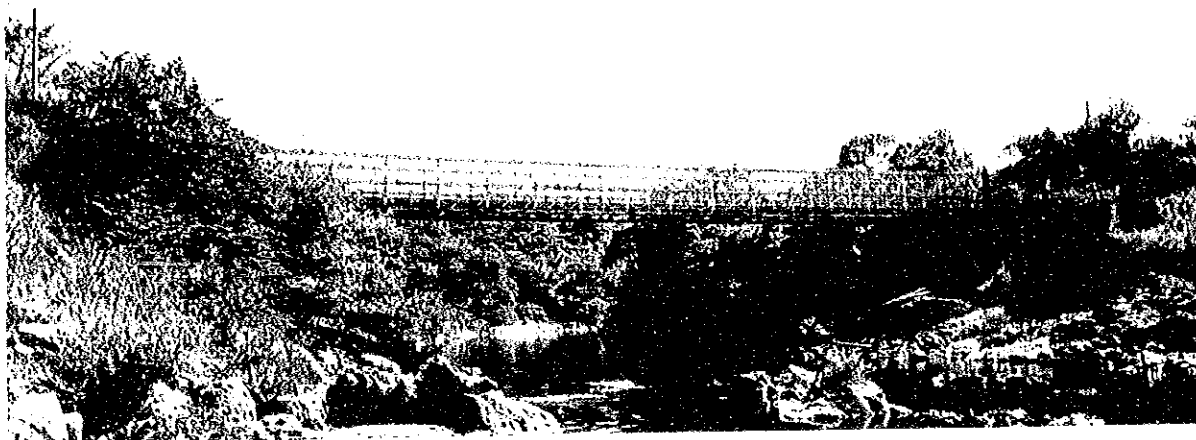
エルサルヴァドル共和国
東部主要国道橋梁架替計画基本設計調査

Annex 3.2 (1) ドン・ルス・デ・モスコ橋の現況

縦断図

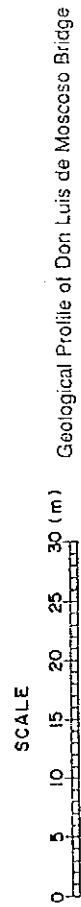
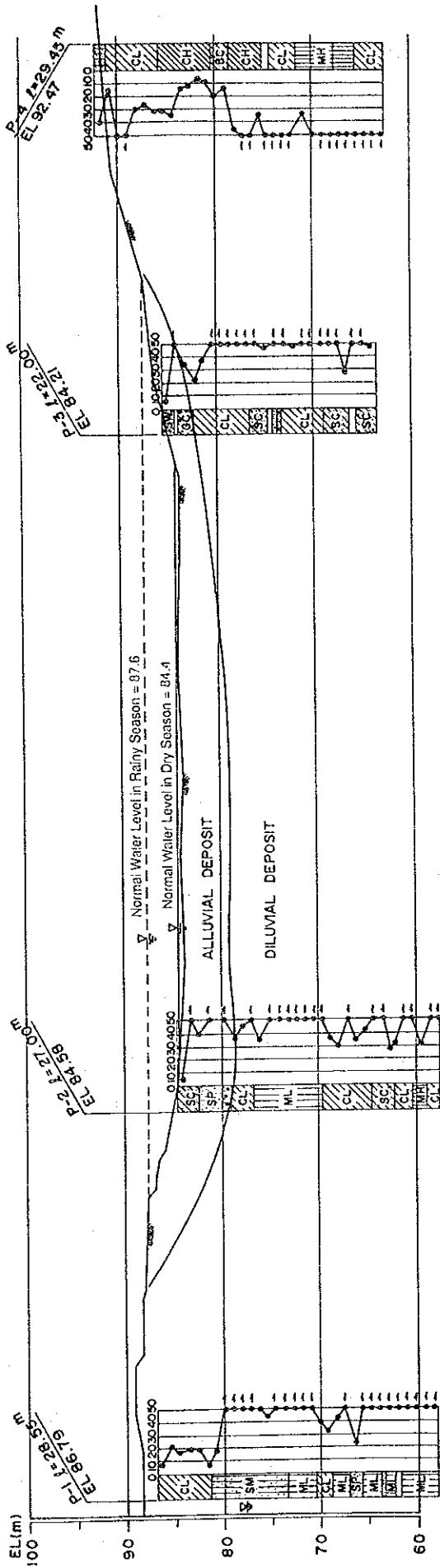


現況写真



----- 新橋架橋予定位置を示す。

DON LUIS DE MOSCOSO BRIDGE (NEW)



Geological Profile of Don Luis de Moscoso Bridge

LEGEND

| Symbol | Geology | Soil Classification |
|--------|---------|-----------------------------------|
| GC | Gravel | Clayer Gravel |
| SW | Sand | Well Graded Sand |
| SP | Sand | Gravel Sand |
| SM | Silt | Sandy Silt |
| SC | Clay | Sandy Clay |
| CL | Clay | Inorganic Clay of Low Plasticity |
| MH | Silt | Inorganic Silt, Micaceous |
| CH | Clay | Inorganic Clay of High Plasticity |
| ML | Silt | Inorganic Silt |

Annex 3.3 (1) 地質調査結果 (ドン・ルイス・デ・モスコソ橋) 地質縦断面図

Annex 3.3(1) 地質調査結果 (ドン・ルイス・デ・モスコソ橋)
ボーリング柱状図 -1-

DRILL LOG

HOLE NO. P-1 SHEET NO. 1 OF 1

| PROJECT | | BASIC DESIGN STUDY FOR CONSTRUCTION OF BRIDGES | | | | DEPTH | 28.55 | ELEVATION | 86.79 | | | | | | | |
|-----------------------|-------|------------------------------------------------|---------------------------------|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-------------------|---------------|-------|----|----|----|-------|--|--|--|
| SITE | | DON LUIS DE MOSCOSO BRIDGE | | | | INCLINATION | 90° | DRILL RIG | | | | | | | | |
| AVERAGE CORE RECOVERY | | DATE | | FROM 12/8 | TO 12/10 '93 | DRILLED | RIVERA - HARROUCH | | | | | | | | | |
| DATE | DEPTH | ELEVATION | ROCK TYPE OR FORMATION | COLUMN SECTION | DESCRIPTION | BIT DIAMETER | GROUNDWATER LEVEL | CORE RECOVERY | | | | | DEPTH | | | |
| | | | | | | | | 50 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | | | |
| | 1 | 85.79 | | | | | | | | | | | | | | |
| | 2 | 84.79 | Clay, gravely clay, sandy clay | A1 | Inorganic clay of low to medium plasticity, gravely clays, sandy clays, silty clays. | | | | | | | | | | | |
| | 3 | 83.79 | | | | | | | | | | | | | | |
| | 4 | 82.79 | | | | | | | | | | | | | | |
| | 5 | 81.79 | | | | | | | | | | | | | | |
| | 6 | 80.79 | Silty sand | | Silty sand poorly graded sand silt mixtures. | | | | | | | | | | | |
| | 7 | 79.79 | | | | | | | | | | | | | | |
| | 8 | 78.79 | | | | | | | | | | | | | | |
| | 9 | 77.79 | Gravel sand | A2 | Gravel sand poorly graded. | | | | | | | | | | | |
| | 10 | 76.79 | | | | | | | | | | | | | | |
| | 11 | 75.79 | | | | | | | | | | | | | | |
| | 12 | 74.79 | | | | | | | | | | | | | | |
| | 13 | 73.79 | | | | | | | | | | | | | | |
| | 14 | 72.79 | Clays, gravely sand | | Inorganic silts, very fine sands, rock flours, silty or clayey fine sand of low plasticity. | | | | | | | | | | | |
| | 15 | 71.79 | | | | | | | | | | | | | | |
| | 16 | 70.79 | | | | | | | | | | | | | | |
| | 17 | 69.79 | Clays, gravely sandy clay | | Inorganic clays of low to medium plasticity gravely clays, sandy clays, silty clays gravely. | | | | | | | | | | | |
| | 18 | 68.79 | | | | | | | | | | | | | | |
| | 19 | 67.79 | Fine sand clay | A3 | Inorganic clays and silts, very fine sand of low plasticity, silty sand, poorly graded mixtures. | | | | | | | | | | | |
| | 20 | 66.79 | Gravel sand | | | | | | | | | | | | | |
| | 21 | 65.79 | | | | Poorly graded gravel sand. | | | | | | | | | | |
| | 22 | 64.79 | Sand, day and silty | | Inorganic silts, very fine sands, rock flours, silty F fine sand. | | | | | | | | | | | |
| | 23 | 63.79 | | | | | | | | | | | | | | |
| | 24 | 62.79 | | | | | | | | | | | | | | |
| | 25 | 61.79 | Boulder | | Clay sand rock mixtures. | | | | | | | | | | | |
| | 26 | 60.79 | Inorganic silts, very fine sand | | Inorganic silts, very fine sands rock flours, silty or clayey fine sand of low plasticity. | | | | | | | | | | | |
| | 27 | 59.79 | | | | | | | | | | | | | | |
| | 28 | 58.79 | | | | | | | | | | | | | | |
| | 29 | 58.24 | | | | | | | | | | | | | | |

HOLE NO.

LOG FORM - B

● R.Q.D is Rock Quality Designation. R.Q.D = (Total length of cylindrical cores longer than 10 cm) / (Total core length) × 100%
 ● LUGEON VALUE is l/min/m under injection water pressure of 10kg/cm²
 ● DEPTH and ELEVATION are in meter
 ● DIAMETER is in millimeter

NIPPON KOEI CO., LTD.
CONSULTING ENGINEERS, TOKYO.

Annex 3.3 (1) 地質調査結果 (ドン・ルイス・デ・モスコソ橋)
ボーリング柱状図 -2-

DRILL LOG

HOLE NO. P-2 SHEET NO. 1 OF 1

| PROJECT | | BASIC DESIGN STUDY FOR CONSTRUCTION OF BRIDGES | | | | DEPTH | 27.00 | ELEVATION | 84.58 | | | | | |
|-----------------------|-------|------------------------------------------------|------------------------|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------|---------------|-------|----|----|----|-------|----|
| SITE | | DON LUIS DE MOSCOSO BRIDGE | | | | INCLINATION | 90° | DRILL RIG | | | | | | |
| AVERAGE CORE RECOVERY | | | DATE | FROM 12/9 TO 12/12 '93 | DRILLED | RIVERA-HARROUCH | | | | | | | | |
| DATE | DEPTH | ELEVATION | ROCK TYPE OR FORMATION | COLUMN SECTION | DESCRIPTION | BIT & DIAMETER | GROUNDWATER LEVEL | CORE RECOVERY | | | | | DEPTH | |
| | | | | | | | | 0 | 10 | 20 | 30 | 40 | | 50 |
| Dec. 9, 1993 | 1 | 83.58 | Sand | | Clayey sand, poorly graded, sand-clay. | | | | | | | | | |
| | 2 | 82.58 | | | Poorly graded gravel-sands. | | | | | | | | | |
| | 3 | 81.58 | Sand | | | | | | | | | | | |
| Dec. 10, 1993 | 4 | 80.58 | | | | | | | | | | | | |
| | 5 | 79.58 | Gravel | | | | | | | | | | | |
| | 6 | 78.58 | Clay | | Inorganic clay of low to medium plasticity, gravelly clays, sandy clay, silty clays, kan clay. | | | | | | | | | |
| Dec. 11, 1993 | 7 | 77.58 | | | | | | | | | | | | |
| | 8 | 76.58 | | | | | | | | | | | | |
| | 9 | 75.58 | | | | | | | | | | | | |
| | 10 | 74.58 | | | | | | | | | | | | |
| | 11 | 73.58 | Silt clay | | Inorganic silts very fine sand, rock flours, silty or clayey fine sand, of low plasticity. | | | | | | | | | |
| | 12 | 72.58 | | | | | | | | | | | | |
| | 13 | 71.58 | | | | | | | | | | | | |
| | 14 | 70.58 | | | | | | | | | | | | |
| | 15 | 69.58 | | | | | | | | | | | | |
| | 16 | 68.58 | | | | | | | | | | | | |
| Dec. 12, 1993 | 17 | 67.58 | Clay | | Inorganic clay of low to medium plasticity, gravelly clays, sandy clay, silty clays, kan clay. | | | | | | | | | |
| | 18 | 66.58 | | | | | | | | | | | | |
| | 19 | 65.58 | | | | | | | | | | | | |
| Dec. 12, 1993 | 20 | 64.58 | | | | | | | | | | | | |
| | 21 | 63.58 | | | | | | | | | | | | |
| | 22 | 62.58 | Sand | | Clayey sand, poorly graded sand-clay. | | | | | | | | | |
| | 23 | 61.58 | Clay | | Inorganic clay of low to medium plasticity, gravelly clays, sandy clay, silty clay kan clay. | | | | | | | | | |
| | 24 | 60.58 | | | | | | | | | | | | |
| | 25 | 59.58 | Silts | | Inorganic silts, micaceous or dia tomaceous fine sand or silts. | | | | | | | | | |
| | 26 | 58.58 | | | | | | | | | | | | |
| | 27 | 57.58 | Clay | | Inorganic clay of low to medium plasticity, gravelly clays, sandy clay, silty clay kan clay. | | | | | | | | | |

LOG FORM-B

HOLE NO.

*R.Q.D is Rock Quality Designation, R.Q.D = Total length of cylindrical cores longer than 10 cm / Total core length x 100%
 *LUCEON VALUE is 1/min/m under injection water pressure of 10kg/cm²
 *DEPTH and ELEVATION are in meter
 *DIAMETER is in millimeter

NIPPON KOEI CO., LTD.
CONSULTING ENGINEERS, TOKYO.

Annex 3.3(1) 地質調査結果 (ドン・ルイス・デ・モスコソ橋)
ボーリング柱状図 -3-

DRILL LOG

HOLE NO. P-3 SHEET NO. 1 OF 1

| PROJECT | | BASIC DESIGN STUDY FOR CONSTRUCTION OF BRIDGES | | | | DEPTH | 22.00 | ELEVATION | 84.21 | |
|-----------------------|--------------|------------------------------------------------|--------------------------------|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|---------------|-------|--|
| SITE | | DON LUIS DE MOSCOSO BRIDGE | | | | INCLINATION | 90° | DRILL RIG | | |
| AVERAGE CORE RECOVERY | | DATE | | FROM 12/4 TO 12/8 '93 | DRILLED | | RIVERA-HARROUCH | | | |
| DATE | DEPTH | ELEVATION | ROCK TYPE OR FORMATION | COLUMN SECTION | DESCRIPTION | BIT & DIAMETER | GROUNDWATER LEVEL | CORE RECOVERY | DEPTH | |
| Dec. 4, 1993 | 1 | 83.21 | Gravel sand | | Well graded sand and gravel sand. | | | | | |
| | 2 | 82.21 | Clayey gravels | | Clayey gravels, gravel-sand, clay mixtures and poorly graded gravels. | | | | | |
| Dec. 5, 1993 | 3 | 81.21 | | | | | | | | |
| | 4 | 80.21 | | | | | | | | |
| | 5 | 79.21 | Inorganic clay, gravelly clays | | Inorganic clay of low to medium plasticity, gravelly clays, sandy clay silty clay, kan clay. | | | | | |
| | 6 | 78.21 | | | | | | | | |
| | 7 | 77.21 | | | | | | | | |
| | 8 | 76.21 | | | | | | | | |
| | 9 | 75.21 | | | | | | | | |
| | 10 | 74.21 | Clayey sand | | Clayey sand, poorly graded sand-clay | | | | | |
| | 11 | 73.21 | Rock Gravel sand | | Andesite rock poorly graded gravel sand. | | | | | |
| | Dec. 6, 1993 | 12 | 72.21 | | | | | | | |
| 13 | | 71.21 | | | | | | | | |
| 14 | | 70.21 | Inorganic clay, dense | | Well graded sands, and gravel sand. | | | | | |
| 15 | | 69.21 | | | | | | | | |
| 16 | | 68.21 | | | | | | | | |
| 17 | | 67.21 | | | | | | | | |
| 18 | | 66.21 | Clayey sand | | Inorganic clay of low to medium plasticity, gravelly clays, sandy clay silty clays kan clay. | | | | | |
| 19 | | 65.21 | | | | | | | | |
| 20 | | 64.21 | Rock | | Andesite Rock | | | | | |
| Dec. 8, 1993 | | 21 | 63.21 | Clayey sand | | Inorganic clay of low to medium plasticity, gravelly clays, sandy clay, silty clays, kan clay. | | | | |
| | | 22 | 66.21 | | | | | | | |

LOG FORM-B

HOLE NO.

* R.Q.D is Rock Quality Designation. R.Q.D = (Total length of cylindrical cores longer than 10 cm) / Total core length. x 100%
 * LUGEON VALUE is l/min/m under injection water pressure of 10kg/cm²
 * DEPTH and ELEVATION are in meter
 * DIAMETER is in millimeter

Annex 3.3 (1) 地質調査結果 (ドン・ルイス・デ・モスコソ橋)
 ボーリング柱状図 -4-

DRILL LOG

HOLE NO. P-4 SHEET NO. 1 OF 1

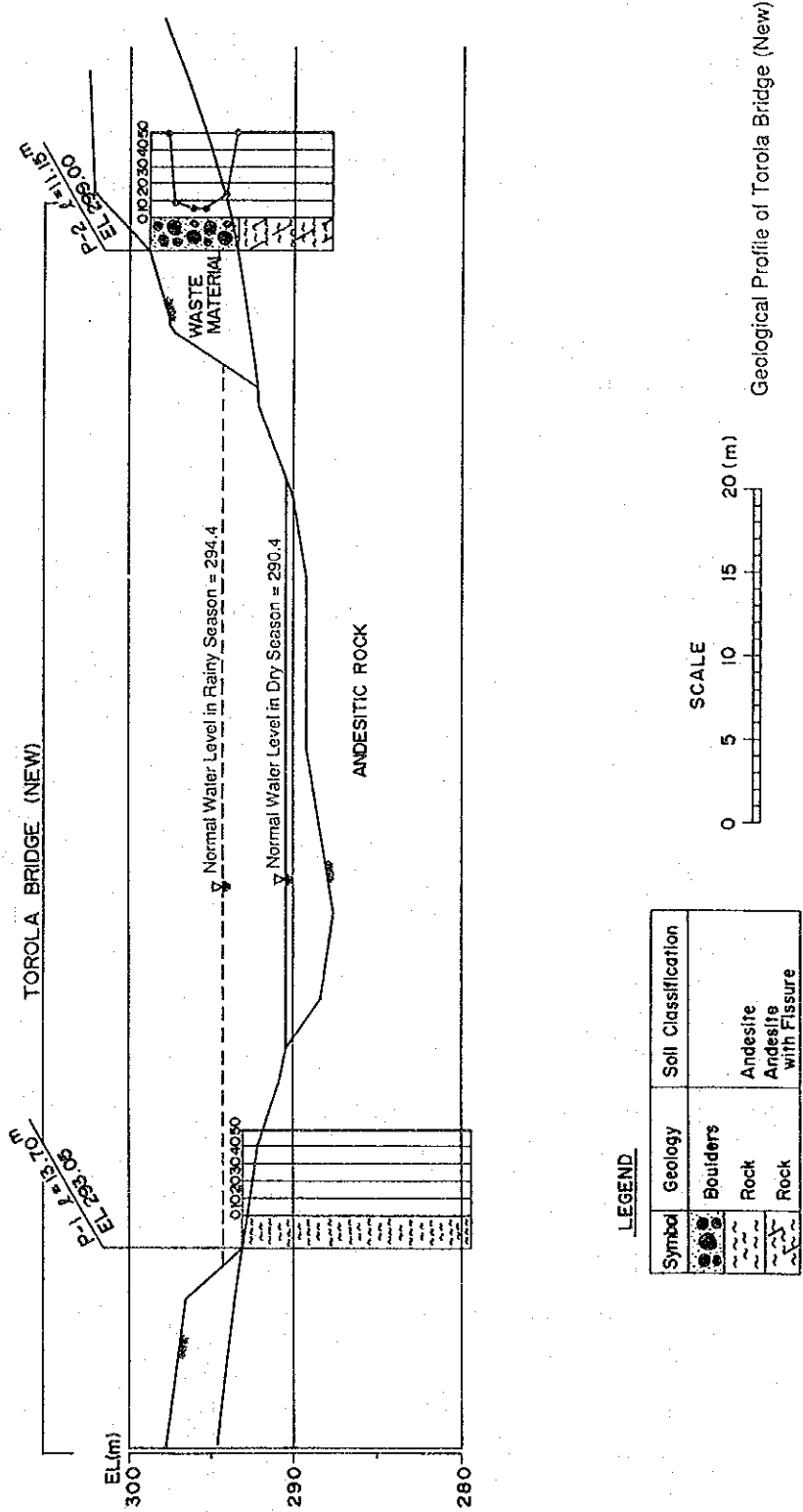
| PROJECT | | BASIC DESIGN STUDY FOR CONSTRUCTION OF BRIDGES | | | | DEPTH | 29.45 | ELEVATION | 92.47 | | | | | |
|--------------------------------------------------------------|-------|------------------------------------------------|------------------------|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-------------------|---------------|-------|----|----|----|-------|--|
| SITE | | DON LUIS DE MOSCOSO BRIDGE | | | | INCLINATION | 90° | DRILL RIG | | | | | | |
| AVERAGE CORE RECOVERY | | DATE FROM 12/4 TO 12/7 '93 | | | | DRILLED | RIVERA - HARROUCH | | | | | | | |
| DATE | DEPTH | ELEVATION | ROCK TYPE OR FORMATION | COLUMN SECTION | DESCRIPTION | BIT & DIAMETER | GROUNDWATER LEVEL | CORE RECOVERY | | | | | DEPTH | |
| | | | | | | | | 0 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | |
| Dec. 4, 1993 Dec. 5, 1993 Dec. 6, 1993 Dec. 7, 1993 | 1 | 91.47 | Gravella clay sand | | Clayey sand poorly graded sand inorganic silt, very fine sand. | | | | | | | | | |
| | 2 | 90.47 | | | | | | | | | | | | |
| | 3 | 89.47 | Sander clay | | Inorganic clays of low to medium plasticity, gravella clay, sandy clay, silty clay kan clay. | | | | | | | | | |
| | 4 | 88.47 | | B1 | | | | | | | | | | |
| | 5 | 87.47 | | | | | | | | | | | | |
| | 6 | 86.47 | | | | | | | | | | | | |
| | 7 | 85.47 | | | | | | | | | | | | |
| | 8 | 84.47 | | | | | | | | | | | | |
| | 9 | 83.47 | Clays | | | Inorganic clay of high plasticity and fat clay. | | | | | | | | |
| | 10 | 82.47 | | | | | | | | | | | | |
| | 11 | 81.47 | | | | | | | | | | | | |
| | 12 | 80.47 | | | B3 | | | | | | | | | |
| | 13 | 79.47 | | | | | | | | | | | | |
| | 14 | 78.47 | | | | | | | | | | | | |
| | 15 | 77.47 | Clay dense | | | Inorganic clay of high plasticity and far clays. | | | | | | | | |
| | 16 | 76.47 | | | | | | | | | | | | |
| | 17 | 75.47 | | | | Andesite rock | | | | | | | | |
| | 18 | 74.47 | | | | | | | | | | | | |
| | 19 | 73.47 | Clay dense | | | Inorganic clay of high plasticity and fat clay. | | | | | | | | |
| | 20 | 72.47 | | | | | | | | | | | | |
| | 21 | 71.47 | | | | | | | | | | | | |
| | 22 | 70.47 | | | | | | | | | | | | |
| | 23 | 69.47 | Tuff | | | Tuff volcanic ash cementation. | | | | | | | | |
| | 24 | 68.47 | | | | | | | | | | | | |
| | 25 | 67.47 | | | | | | | | | | | | |
| | 26 | 66.47 | Rock | | | Volcanic rock breccia. | | | | | | | | |
| | 27 | 65.47 | | | | | | | | | | | | |
| | 28 | 64.47 | | | | | | | | | | | | |
| | 29 | 63.47 63.02 | Clay dense | | | Inorganic clay of high plasticity and fat clay. | | | | | | | | |

HOLE NO.

I.O.C. FORM-B

*R.Q.D is Rock Quality Designation. R.Q.D = Total length of cylindrical cores longer than 10 cm / Total core length x 100%
 *LUGEON VALUE is l/min/m under injection water pressure of 10kg/cm²
 *DEPTH and ELEVATION are in meter
 *DIAMETER is in millimeter

NIPPON KOEI CO., LTD.
 CONSULTING ENGINEERS, TOKYO.



LEGEND

| Symbol | Geology | Soil Classification |
|--------|----------|-----------------------|
| | Boulders | |
| | Rock | Andesite |
| | Rock | Andesite with Fissure |

Annex 3.3 (2) 地質調査結果 (トローラ橋)
地質縦断面図

Annex 3.3 (3) 地質調査結果 (トローラ橋)
ボーリング柱状図 -1-

DRILL LOG

HOLE NO. P-1 SHEET NO. 1 OF 1

| PROJECT | | BASIC DESIGN STUDY FOR CONSTRUCTION OF BRIDGES | | | | DEPTH | 13.70 | ELEVATION | 293.05 | | | | | |
|-----------------------|-------|------------------------------------------------|---------------------------------|----------------|-------------|----------------|-----------------------|---------------|---------|-----------------|----|----|-------|----|
| SITE | | TOROLA BRIDGE | | COORDINATE | : | INCLINATION | 90° | DRILL RIG | | | | | | |
| AVERAGE CORE RECOVERY | | | | | | DATE | FROM 12/8 TO 12/9 '93 | | DRILLED | RIVERA-HARROUCH | | | | |
| DATE | DEPTH | ELEVATION | ROCK TYPE OR FORMATION | COLUMN SECTION | DESCRIPTION | BIT & DIAMETER | GROUNDWATER LEVEL | CORE RECOVERY | | | | | DEPTH | |
| | | | | | | | | 0 | 10 | 20 | 30 | 40 | | 50 |
| Dec. 8, 1993 | 1 | 292.05 | Volcanic rock andesite fissure. | ~ | | | | | | | | | | |
| | 2 | 291.05 | | | | | | | | | | | | |
| | 3 | 290.05 | | | | | | | | | | | | |
| | 4 | 289.05 | | | | | | | | | | | | |
| | 5 | 288.05 | | | | | | | | | | | | |
| | 6 | 287.05 | | | | | | | | | | | | |
| | 7 | 286.05 | | | | | | | | | | | | |
| | 8 | 285.05 | | | | | | | | | | | | |
| | 9 | 284.05 | | | | | | | | | | | | |
| | 10 | 283.05 | | | | | | | | | | | | |
| | 11 | 282.05 | | | | | | | | | | | | |
| | 12 | 281.05 | | | | | | | | | | | | |
| | 13 | 280.05 | | | | | | | | | | | | |
| Dec. 9, 1993 | 13.70 | 279.35 | | | | | | | | | | | | |

LOG FORM-B

HOLE NO.

*R.Q.D is Rock Quality Designation. R.Q.D = (Total length of cylindric cores longer than 10 cm. / Total core length) x 100%
 *LUGEON VALUE is l/min/m under injection water pressure of 10kg/cm²
 *DEPTH and ELEVATION are in meter
 *DIAMETER is in millimeter

NIPPON KOEI CO., LTD.
CONSULTING ENGINEERS, TOKYO.

Annex 3.3 (4) 地質調査結果 (トローラ橋)
ボーリング柱状図 - 2 -

DRILL LOG

HOLE NO. P-2 SHEET NO. 1 OF 1

| PROJECT | | BASIC DESIGN STUDY FOR CONSTRUCTION OF BRIDGES | | | | DEPTH | 11.15 | ELEVATION | 299.00 | | |
|------------------------------------|-------|------------------------------------------------|------------------------|----------------|----------------------------------------|----------------|-------------------|------------------|--------|-------|--|
| SITE | | TOROLA BRIDGE | | COORDINATE | : | INCLINATION | 90° | DRILL RIG | | | |
| AVERAGE CORE RECOVERY | | | | DATE | FROM 12/11 TO 12/12 '93 | DRILLED | RIVERA-HARROUCH | | | | |
| DATE | DEPTH | ELEVATION | ROCK TYPE OR FORMATION | COLUMN SECTION | DESCRIPTION | BIT & DIAMETER | GROUNDWATER LEVEL | CORE RECOVERY | | DEPTH | |
| | | | | | | | | 0 10 20 30 40 50 | | | |
| Dec. 11, 1993 Dec. 12, 1993 | 1 | 298.00 | Boulders | C1 | Mixture alluvium sand, clay and silts. | | | | | | |
| | 2 | 297.00 | | | | | | | | | |
| | 3 | 296.00 | | | | | | | | | |
| | 4 | 295.00 | | | | | | | | | |
| | 5 | 294.00 | Andesite rock | C2 | Volcanic rock andesite fissure | | | | | | |
| | 6 | 293.00 | | | | | | | | | |
| | 7 | 292.00 | | | | | | | | | |
| | 8 | 291.00 | | | | | | | | | |
| | 9 | 290.00 | | | | | | | | | |
| | 10 | 289.00 | | | | | | | | | |
| | 11 | 289.00 287.85 | | | | | | | | | |

LOG FORM-B

HOLE NO.

* R.Q.D is Rock Quality Designation. R.Q.D = (Total length of cylindrical cores longer than 10 cm / Total core length) x 100%
 * LUGEON VALUE is 1/min/m under injection water pressure of 10kg/cm²
 * DEPTH and ELEVATION are in meter
 * DIAMETER is in millimeter

Annex 3.4 水文・水理解析

1. 架橋地点の河川・流域の概要

(1) ドン・ルイス・デ・モスコソ橋

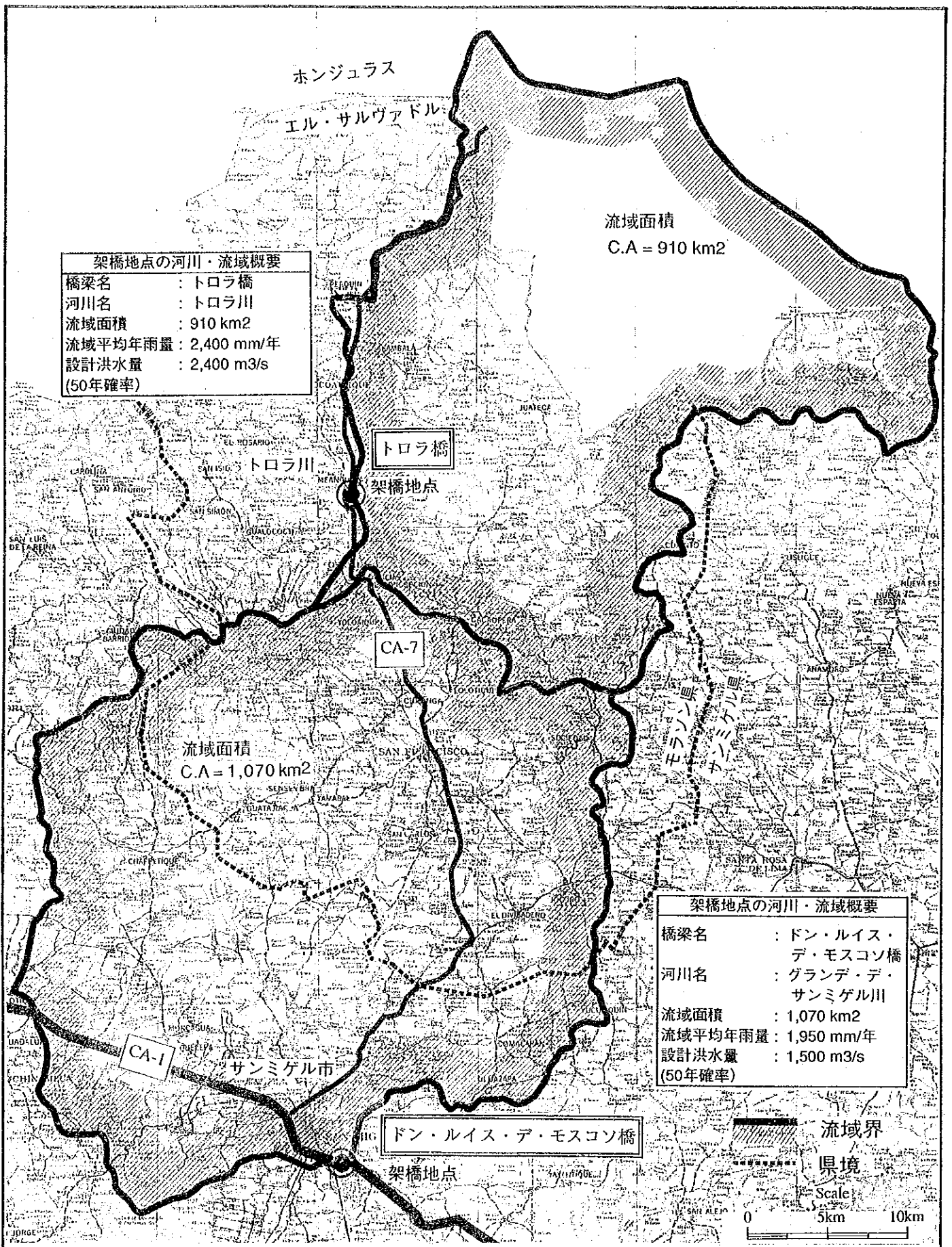
ドン・ルイス・デ・モスコソ橋（以下モスコソ橋）は、エル・サルヴァドル東部を南北に流れる同国第2の河川グランデ・デ・サン・ミゲル川の中流に位置している。グランデ・デ・サン・ミゲル川はモスコソ架橋地点付近では既に平野流路の様相を呈しており、この付近での流路勾配は1/3,000～1/5,000と極めてゆるい勾配となっている。河川はほとんど自然河川の状態であり、中・下流域では洪水による浸水被害が毎年発生している。

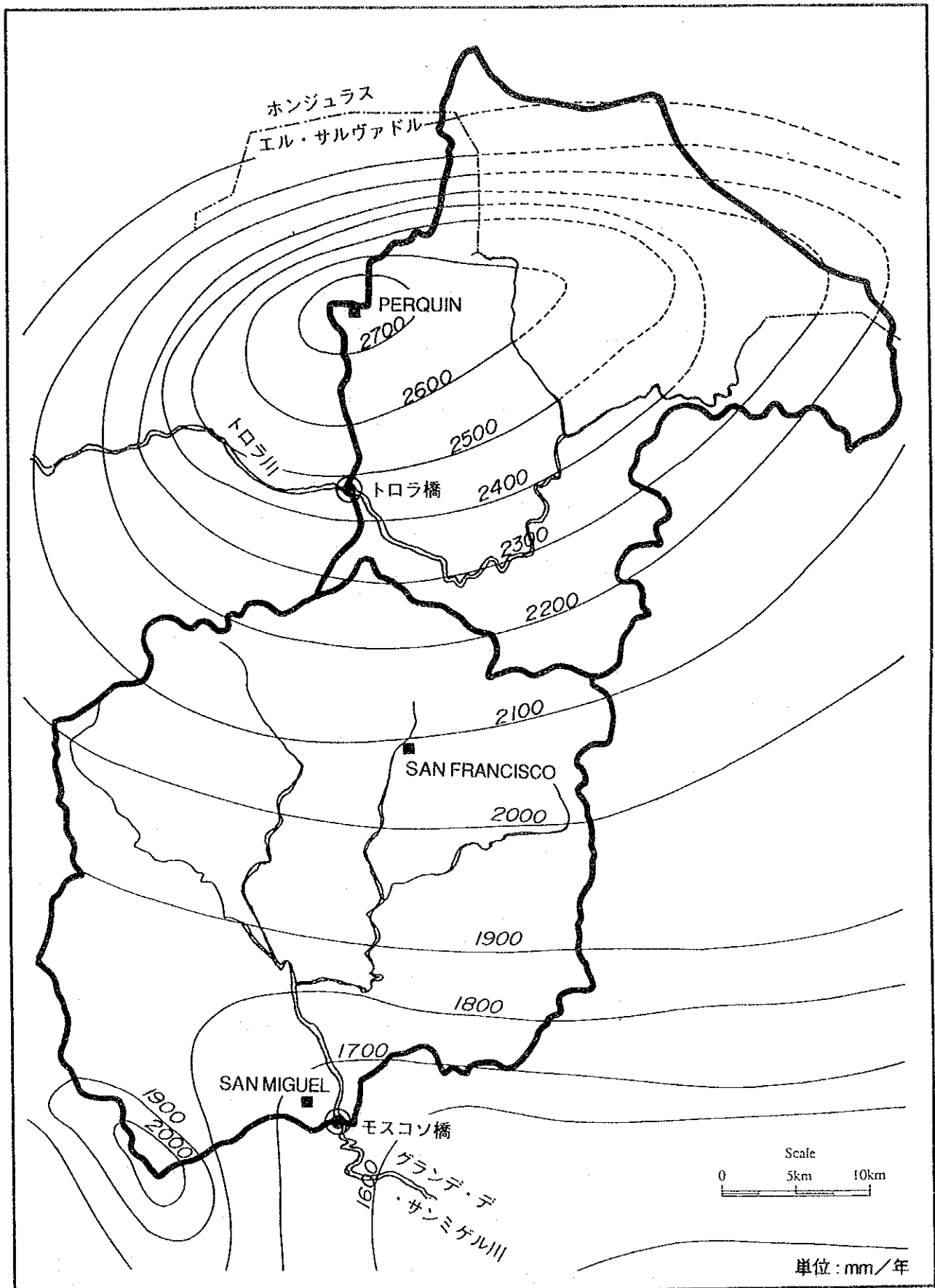
モスコソ橋地点での流域面積は1,070 km²である。流域の雨量は架橋地点付近で1,700 mm程度の年平均雨量であるが、北の山地部ほど多雨となり、サン・フランシスコ市より北方では2,200 mmに達し、流域平均年降雨量は1,950mm程度と推定される。降雨は5月～10月の雨季に集中し河川流量も豊富であり、特に9月に大雨による洪水が発生する頻度が高い。11月から4月の乾季はまとまった降雨はみられず、河川の流量も極めて少ないが、乾季の始めと終わりである11月及び4月には小規模の出水を伴う降雨がみられる。

(2) トロラ橋

トロラ橋はエル・サルヴァドル第1の大河川であるレンバ川の支流であるトロラ川の上流に位置している。トロラ川はエル・サルヴァドル北東部の山地をほぼ東西に流れ、一部はホンジュラスとの国境となっている国際河川である。トロラ橋地点での河川の流路勾配は1/300～1/400であり、この付近では浅い溪谷を形成している。流域面積はトロラ橋地点で910 km²であり、上流部はホンジュラス領となっている。流域のほとんどが山岳地であることから流域の降雨量は多く、トロラ橋の北方約13kmに位置するペルキン（Perquin）を中心として2,700mm～2,200mmの年平均雨量の分布となっており、流域平均年降雨量は2,400mm程度と推定される。雨季、乾季は明瞭に分かれ、雨は5～10月の雨季に集中する。流域の大半が険しい山岳地であり、かつ岩の露頭が多く侵透性の低い地質であることから洪水の出水は極めて早く、ピークの立った洪水波形を呈する。逆に11月～4月の乾季にはまとまった降雨はほとんどみられず、11月と4月に小規模の出水がある程度である。

上記計画2橋架橋地点の流域概要図を図A-1に、年平均雨量の分布を図A-2に示す。



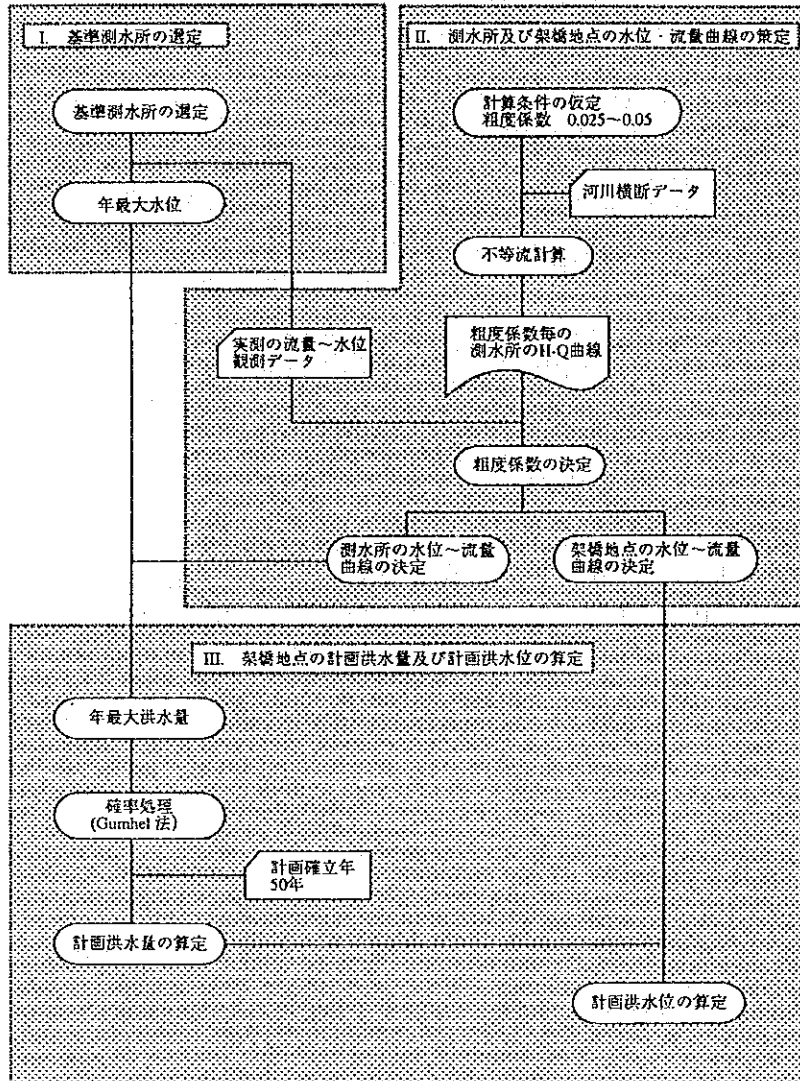


エル・サルヴァドル共和国
 東部主要国道橋梁架替計画基本設計調査

図 A-2 流域の年平均雨量分布

2. 解析のフロー

本解析の目的は、既存の水文資料を基に、水文・水理解析を行い、調査対象2橋の架橋地点の計画
 洪水量及び計画洪水水位を算出することである。図A-3に解析のフローを示す。



図A-3 水文・水理解析のフロー

I. 基準測水所の選定

架橋地点近傍の測水所を選定し、解析に用いる各年の最大洪水水位を求める。

II. 測水所及び架橋地点の水位～流量曲線の算定

現地にて実施した河川横断測量データを基に、いくつか粗度係数を仮定して不等流計算を行う。

計算で得られた粗度係数毎の測水所の水位～流量曲線と実測の水位～流量の観測データとを照合

し、計算に用いる粗度係数を選定する。この選定された粗度係数を用い、不等流計算により計画洪水量までカバーした測水所及び架橋地点の水位～流量曲線を算定する。

III. 架橋地点の計画洪水量及び計画洪水位の算定

測水所の水位～流量曲線と年最大洪水位から各年の最大洪水量を求め、これを確率処理して計画確率年（50年）に対する確率流量を計画洪水量として算定する。この計画洪水量と架橋地点の水位～流量曲線から架橋地点の計画洪水位を求める。

3. 計算結果

(1) 基準測水所の選定

調査対象 2 橋の近傍には以下の測水所があり、基準測水所として選定した。いずれも計画架橋地点に極めて近く、測水所の流量がそのまま架橋地点の流量と考えて差しつかえないものと考えられる。

表 A-1 基準測水所諸元

| 橋梁名 | ドン・ルイス・デ・モスコソ | トロラ |
|-------|------------------------------------------------------|-------------------|
| 河川名 | グランデ・デ・サン・ミゲル川 | トロラ川 |
| 測水所名 | モスコソ測水所 | オシカラ測水所 |
| 測水所位置 | モスコソ橋と同位置 (1959～1968年) モスコソ橋下流 150 m (1969～1982年) | トロラ橋上流 150 m |
| 観測期間 | 1959～1982 (24 年間) | 1963～1980 (18 年間) |

上記測水所で観測された年最大洪水位を表 A-2 に示す。

表 A-2 基準測水所の年最大洪水位

単位：m

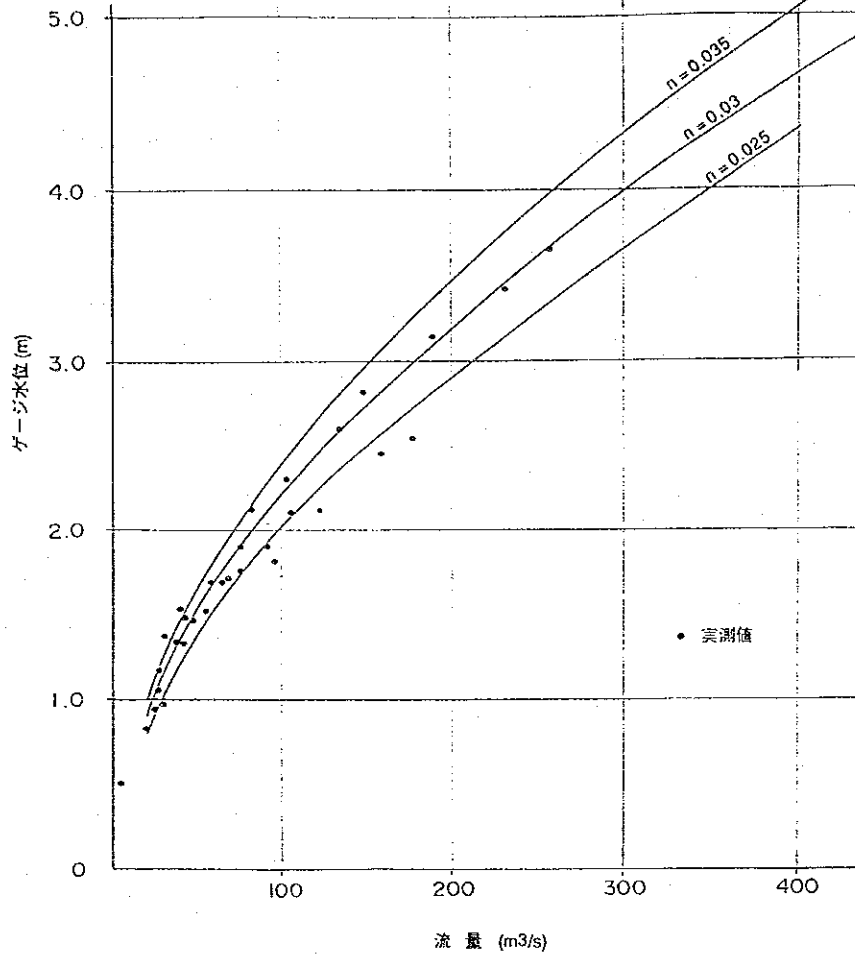
| 年 | 測 水 所 | |
|------|--------------|--------------|
| | モスコソ (グランデ川) | オシカラ (トローラ川) |
| 1959 | 4.78 | - |
| 1960 | 4.73 | - |
| 1961 | 4.26 | - |
| 1962 | 5.13 | - |
| 1963 | 4.24 | 5.10 |
| 1964 | 5.22 | 4.92 |
| 1965 | 4.40 | 3.90 |
| 1966 | 3.72 | 5.16 |
| 1967 | 6.36 | 4.24 |
| 1968 | 5.15 | 4.16 |
| 1969 | 4.02 | 6.58 |
| 1970 | 8.30 | 4.69 |
| 1971 | 5.64 | 4.88 |
| 1972 | 5.48 | 4.80 |
| 1973 | 4.08 | 5.75 |
| 1974 | 8.48 | 6.68 |
| 1975 | 3.26 | 4.48 |
| 1976 | 6.90 | 3.58 |
| 1977 | 4.03 | 4.66 |
| 1978 | 4.96 | 6.86 |
| 1979 | 5.34 | 6.21 |
| 1980 | 6.19 | 5.92 |
| 1981 | 7.52 | - |
| 1982 | 6.32 | - |

(2) 測水所及び架橋地点の水位～流量曲線

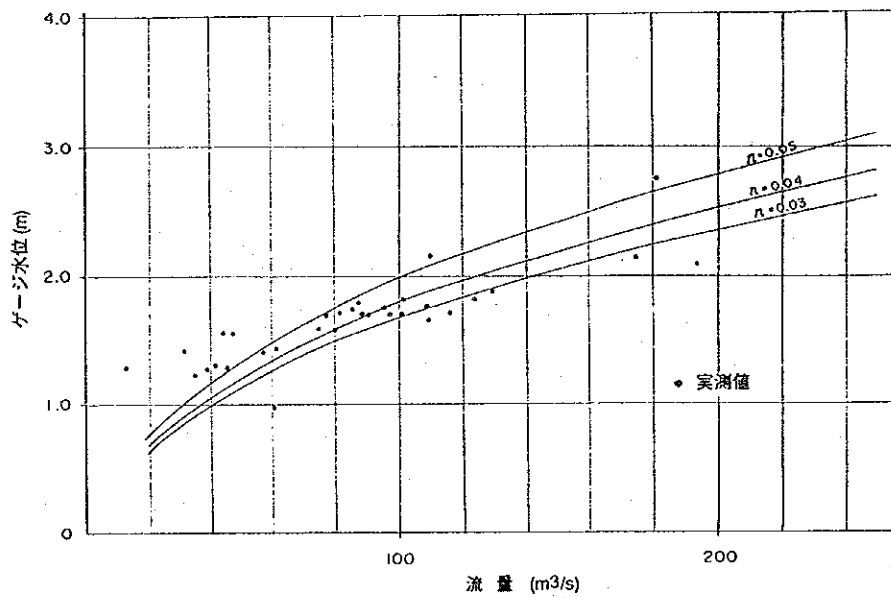
測水所の観測洪水位から洪水量を算定するため、また架橋地点の計画洪水量から計画洪水位を算定するためには、測水所及び架橋地点各々の水位～流量曲線を求める必要がある。ここでは不等流計算により各流量に対応する水位を計算する。

計算に直接影響を与える河川の粗度係数については、粗度係数 $n = 0.025 \sim 0.05$ の範囲でいくつか値を仮定して不等流計算を行い、各粗度係数毎の測水所地点の水位～流量曲線を求め、測水所の実測の水位～流量データと最も適合する値を採用した。

図 A-4 に粗度係数を変化させた時のモスコソ測水所及びオシカラ測水所の水位～流量曲線(計算値)と実測データのプロットを示す。



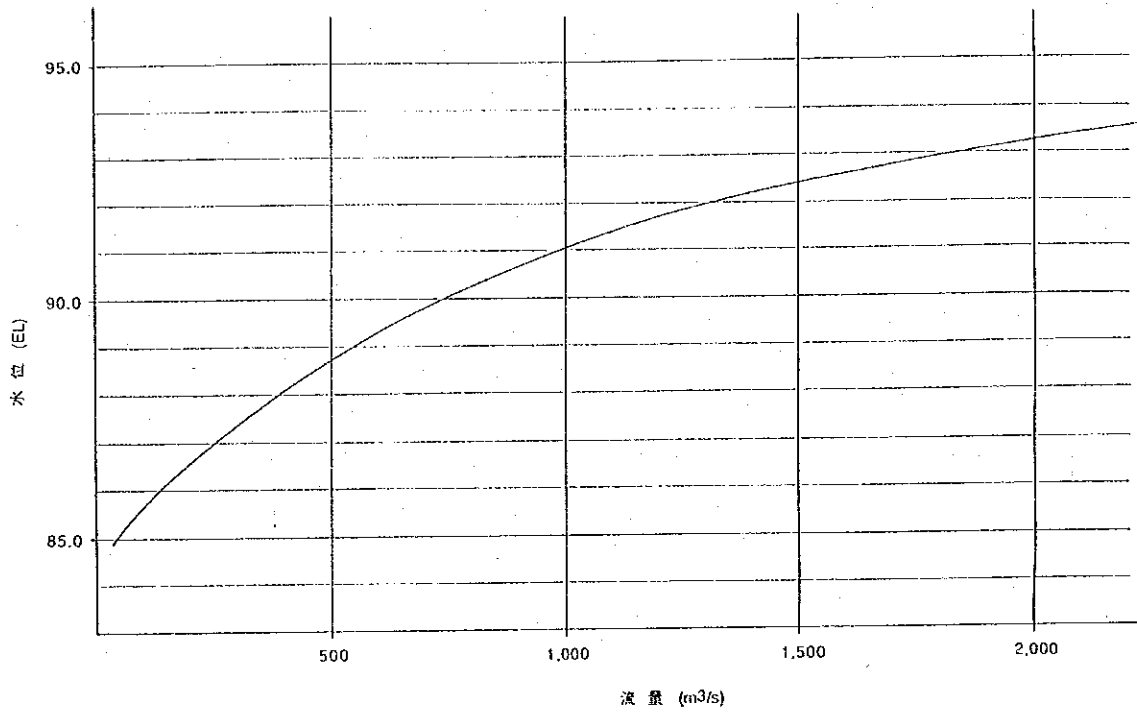
モスコソ測水所の水位～流量相関図



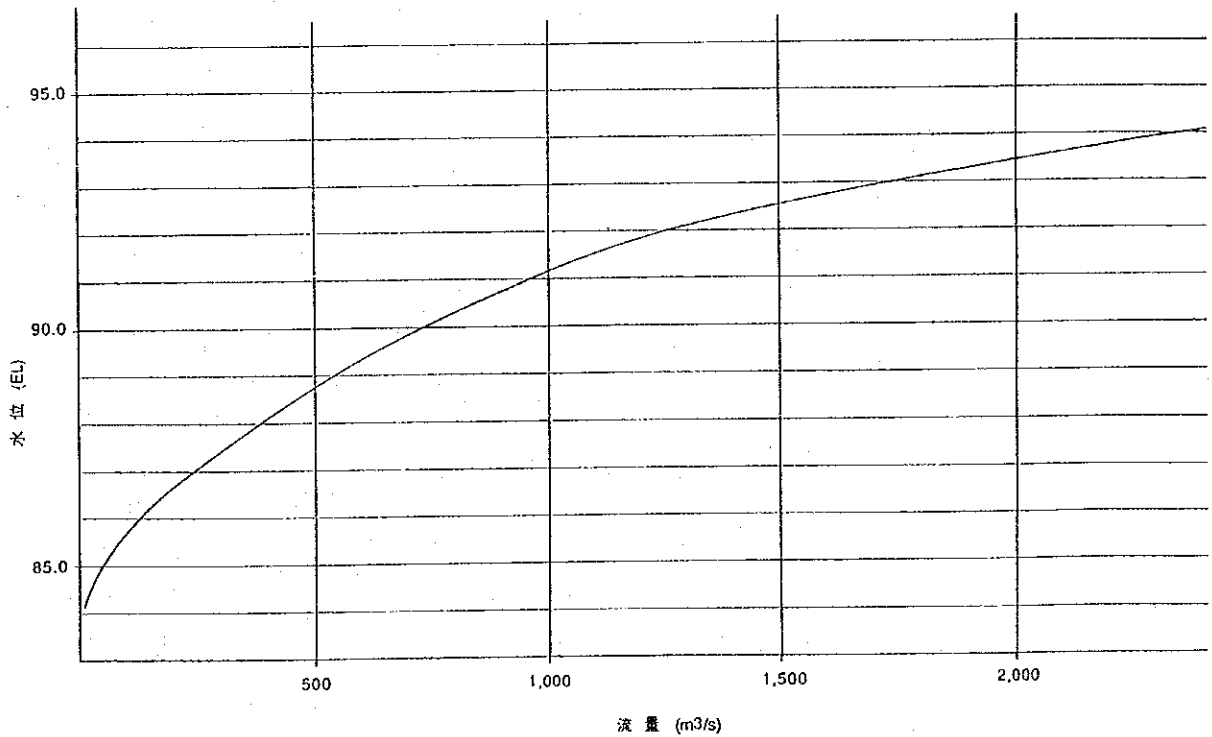
オシカラ測水所の水位～流量相関図

図 A-4に示す結果から、モスコソ測水所（グランデ・デ・サン・ミゲル川）に対しては $n=0.03$ 、オシカラ測水所（トロラ川）に対しては $n=0.04$ の粗度係数が最も適合するものと判断され、この値を採用した。

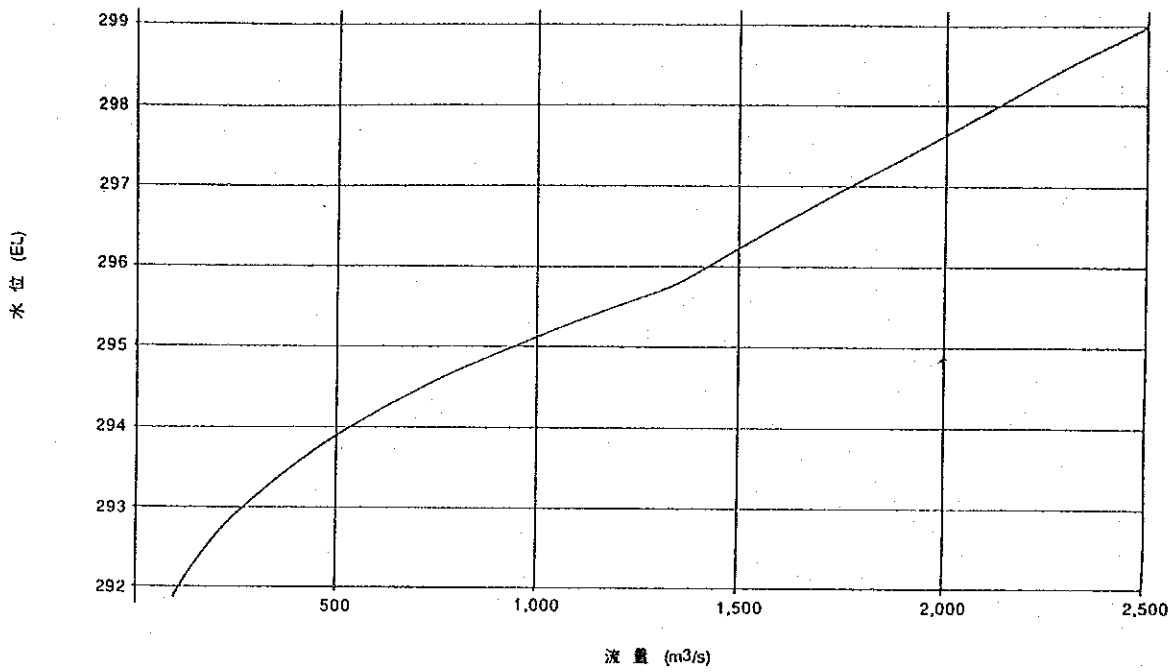
この粗度係数を用い、不等流計算により計算した測水所地点及び調査対象2橋架橋地点の水位～流量曲線を図 A-5及び図 A-6に示す。



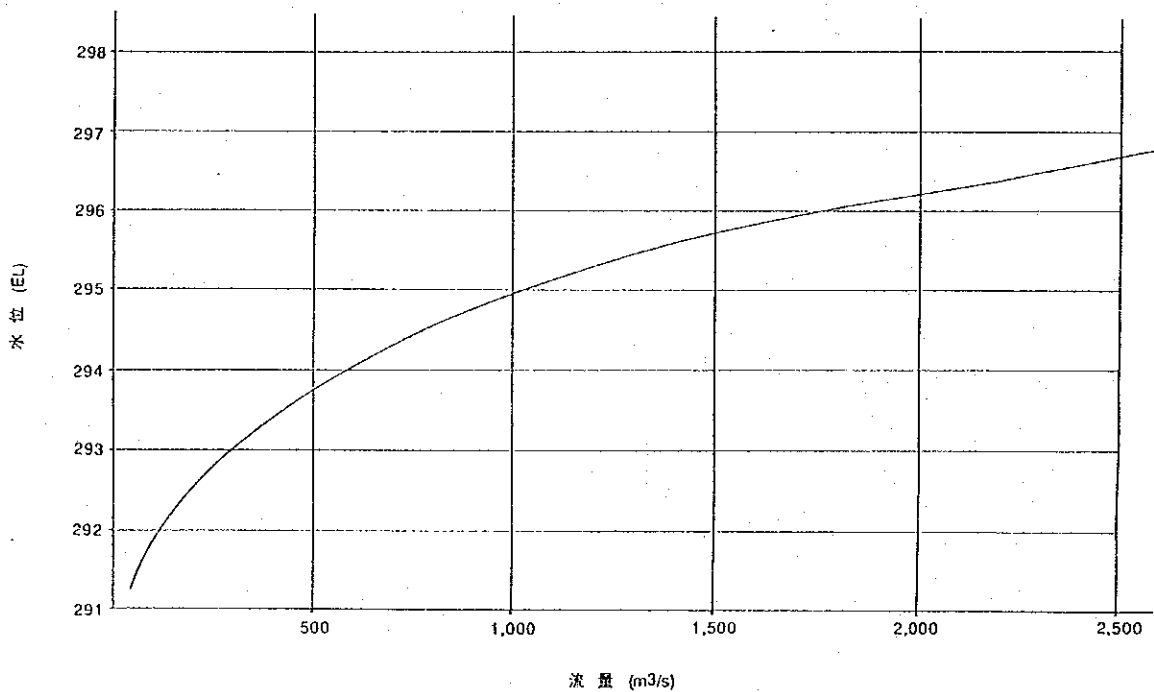
モスコソ測水所：現橋地点（1959年～1968年）



モスコソ測水所：現橋下流 150m地点（1969年～1982年）



オシカラ測水所：現橋上流 150m地点



トロラ橋地点 (新橋計画地点)

(3) 架橋地点の計画洪水量及び計画洪水位の算定

[A] 年最大洪水量

(2)で得られた測水所地点の水位～流量曲線を用い、各年の年最大洪水位から年最大洪水量を求めた。表 A-3及び表 A-4にモスコソ測水所及びオシカラ測水所の年最大洪水量を示す。

[B] 確率洪水量及び計算洪水量

グンベル法により年最大洪水量を確率処理し、確率洪水量を求めた。計算結果を下表に示す(図 A-7参照)。この結果から、計画洪水量は50年確率流量として、モスコソ橋で1,500 m³/s、トロラ橋で2,400 m³/sと定めた。

| 年 | 確率流量 (m ³ /S) | | 備考 |
|-----|--------------------------|-------------------|-------|
| | モスコソ橋 (モスコソ測水所) | トロラ橋 (オシカラ測水所) | |
| 2 | 576 | 1,004 | 計画確率年 |
| 5 | 855 | 1,443 | |
| 10 | 1,040 | 1,735 | |
| 20 | 1,217 | 2,015 | |
| 50 | 1,446 | 2,377 | |
| 100 | 1,618 | 2,648 | |

[C] 計画洪水位

架橋地点の水位～流量曲線(図 A-5及び図 A-6)から、計画洪水量に対応する水位として計画洪水位を下表に示すように決定した。

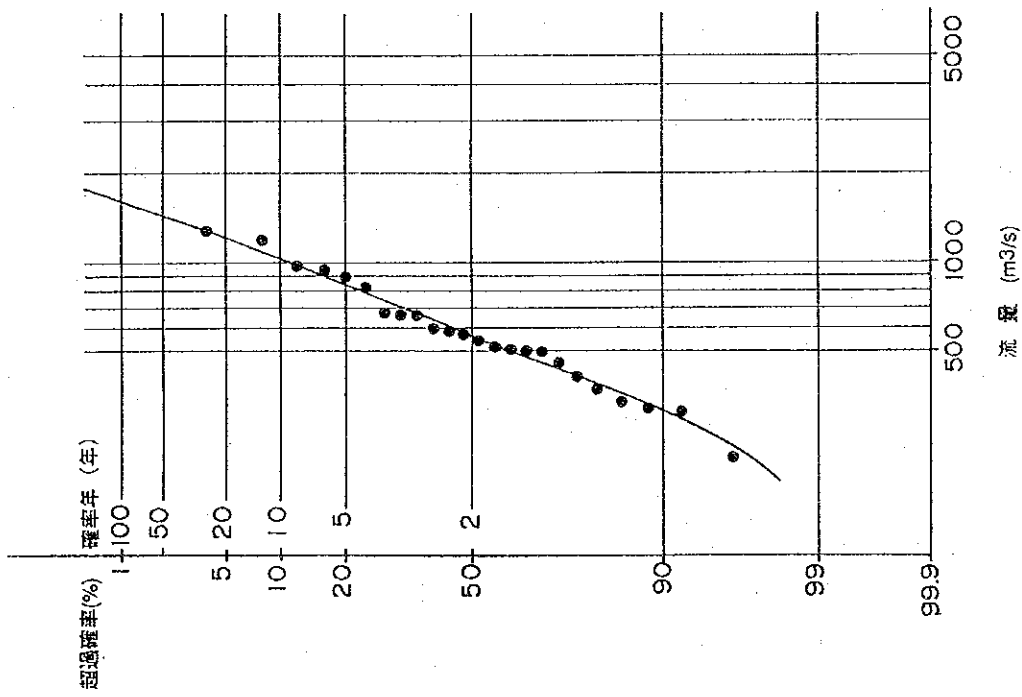
| 項目 | モスコソ橋 | トロラ橋 |
|-------|-------------------------|-------------------------|
| 計画洪水量 | 1,500 m ³ /S | 2,400 m ³ /S |
| 計画洪水位 | EL. 92.6 | EL. 296.6 |
| 流速 | 1.9 m/s | 6.5 m/s |

表 A-3 モスコソ測水所の年最大洪水量

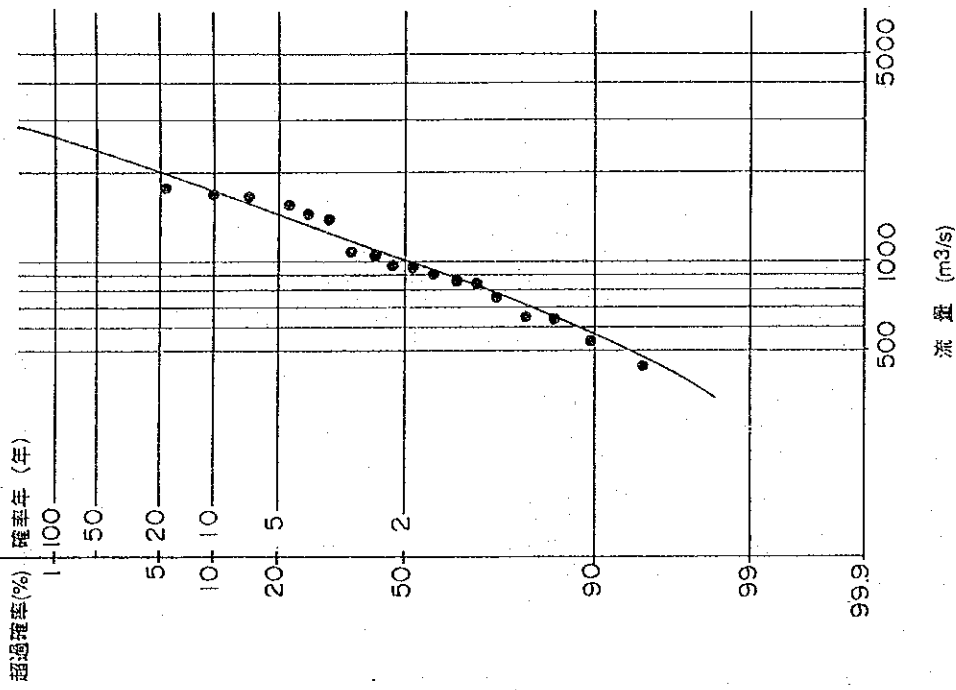
| | 水 位 | | 流量 (m ³ /S) | 備考 |
|------|---------------|--------------|---------------------------|---------------------------------------------------------|
| | ゲージ読取値 (m) | 標高換算 (EL) | | |
| 1959 | 4.78 | 89.24 | 595 | 測水所は現モスコソ橋と同位置 (図 A-5 の水位 ～流量曲線を使用) |
| 1960 | 4.73 | 89.19 | 580 | |
| 1961 | 4.26 | 88.72 | 500 | |
| 1962 | 5.13 | 89.59 | 660 | |
| 1963 | 4.24 | 88.70 | 490 | |
| 1964 | 5.22 | 89.68 | 675 | |
| 1965 | 4.40 | 88.86 | 520 | |
| 1966 | 3.72 | 88.18 | 410 | |
| 1967 | 6.36 | 90.82 | 940 | |
| 1968 | 5.15 | 89.61 | 660 | |
| 1969 | 4.02 | 87.52 | 310 | 測水所は現モスコソ橋の下流 150mの位置 (図 A-5 の 水位～流量曲線 を使用) |
| 1970 | 8.30 | 91.80 | 1,190 | |
| 1971 | 5.64 | 89.14 | 570 | |
| 1972 | 5.48 | 88.98 | 540 | |
| 1973 | 4.08 | 87.58 | 370 | |
| 1974 | 8.48 | 91.98 | 1,260 | |
| 1975 | 3.26 | 86.76 | 215 | |
| 1976 | 6.90 | 90.40 | 820 | |
| 1977 | 4.03 | 87.53 | 315 | |
| 1978 | 4.96 | 88.46 | 455 | |
| 1979 | 5.34 | 88.84 | 510 | |
| 1980 | 6.19 | 87.69 | 335 | |
| 1981 | 7.52 | 91.02 | 970 | |
| 1982 | 6.32 | 89.82 | 700 | |

表 A-4 オシカラ測水所の年最大洪水量

| | 水 位 | | 流量 (m ³ /S) | 備考 |
|------|---------------|--------------|---------------------------|-----------------------------------------------------|
| | ゲージ読取值 (m) | 標高換算 (EL) | | |
| 1963 | 5.10 | 295.20 | 1,045 | 測水所は現トローラ橋 の 150 m.上流 (図 A-6 の水位～流量曲 線を使用) |
| 1964 | 4.92 | 295.02 | 960 | |
| 1965 | 3.90 | 294.00 | 540 | |
| 1966 | 5.16 | 295.26 | 1,080 | |
| 1967 | 4.24 | 294.34 | 655 | |
| 1968 | 4.16 | 294.26 | 635 | |
| 1969 | 6.58 | 296.68 | 1,665 | |
| 1970 | 4.69 | 294.79 | 850 | |
| 1971 | 4.88 | 294.98 | 940 | |
| 1972 | 4.80 | 294.90 | 900 | |
| 1973 | 5.75 | 295.85 | 1,380 | |
| 1974 | 6.68 | 296.78 | 1,700 | |
| 1975 | 4.48 | 294.58 | 760 | |
| 1976 | 3.58 | 293.68 | 440 | |
| 1977 | 4.66 | 294.76 | 840 | |
| 1978 | 6.86 | 296.96 | 1,770 | |
| 1979 | 6.21 | 296.31 | 1,530 | |
| 1980 | 5.92 | 296.02 | 1,440 | |



モスコン橋地点の確率洪水量



トロラ橋地点の確率洪水量

Annex 4.1 ドン・ルイス・デ・モスコソ橋現橋下部工に関する調査

1950年代後半に建設された旧橋は上部構造が破壊され消失しているが、下部構造はほぼ完全に残っている。もし、残存する下部構造が健全で、これを利用して信頼出来、また経済的な設計が可能であれば、現橋位置が新橋の架橋位置として望ましいことになる。この観点から、残存する下部構造についての調査を行った。調査結果及び結論は以下のとおりである。

1) 旧橋下部構造の健全度

旧橋下部構造は、以下に述べるように、コンクリート及び鉄筋は健全な状態で残っていると判断されるが、橋脚には重量車走行時にかなりの揺れがあり、全体の安定性には疑問がある。

コンクリート及び鉄筋

- (a) コンクリート表面には際立ったクラックが無い。中性化試験では、橋脚表面から pH 10.5～pH 11.0を示し、中性化は進行しておらず、コンクリートそのものは極めて健全であると判断される。
- (b) コンクリート強度は、コンクリート・コア・サンプルによる圧縮試験強度で $\sigma_c=247\sim 276\text{kg/cm}^2$ 、シュミット・ハンマーによる強度試験では $\sigma_c=360\text{kg/cm}^2$ (硬度補正值) が得られ、これからもコンクリートは健全であると判断される。
- (c) プロフォメータによる鉄筋探査結果によれば、外側の縦筋 (直径 16mmの異径鉄筋) は約 20cm間隔で配筋されている。一部露出させて観測したが、錆びは認められない。

振動

- a) 重量車が通過する際の橋脚の振動は、一般に健全な構造物で観測される短周期のものでなく、上部構造に引きずられた揺れが発生している。この震動は周辺地盤にも伝搬している。
- b) この振動は周辺地盤にも伝播していることから、橋脚に接する地盤の強度低下も考えられ、安定性に関しては疑問がある。

2) 旧橋の設計・建設に関する資料の有無

旧橋の設計・建設に関する資料が入手出来れば、旧橋の下部構造が新橋の一部として利用出来るか否かの検討が可能となる。しかし、以下に述べるように、このような資料は残っていない。

- a) 旧橋の設計・建設に関する資料 (設計図書、竣工図書等) は、エル・サルヴァドル国関係機関に一切残っていない。
- b) 旧橋はアメリカの援助を受けて建設された可能性が高いため、連邦政府道路局、州道路局協議会 (AASHTO)、技術士会 (NPE)、米国際開発庁 (USAID) 等のアメリカ国内関係機関に問い合わせたが、全く情報が無い。工兵隊 (Corps of Engineers) は一般にこの種の橋梁建設に関与しないとの情報である。
- c) さらに、米州機構 (OAS) のパンアメリカン・ハイウェイ事務局にも問い合わせたが情報は

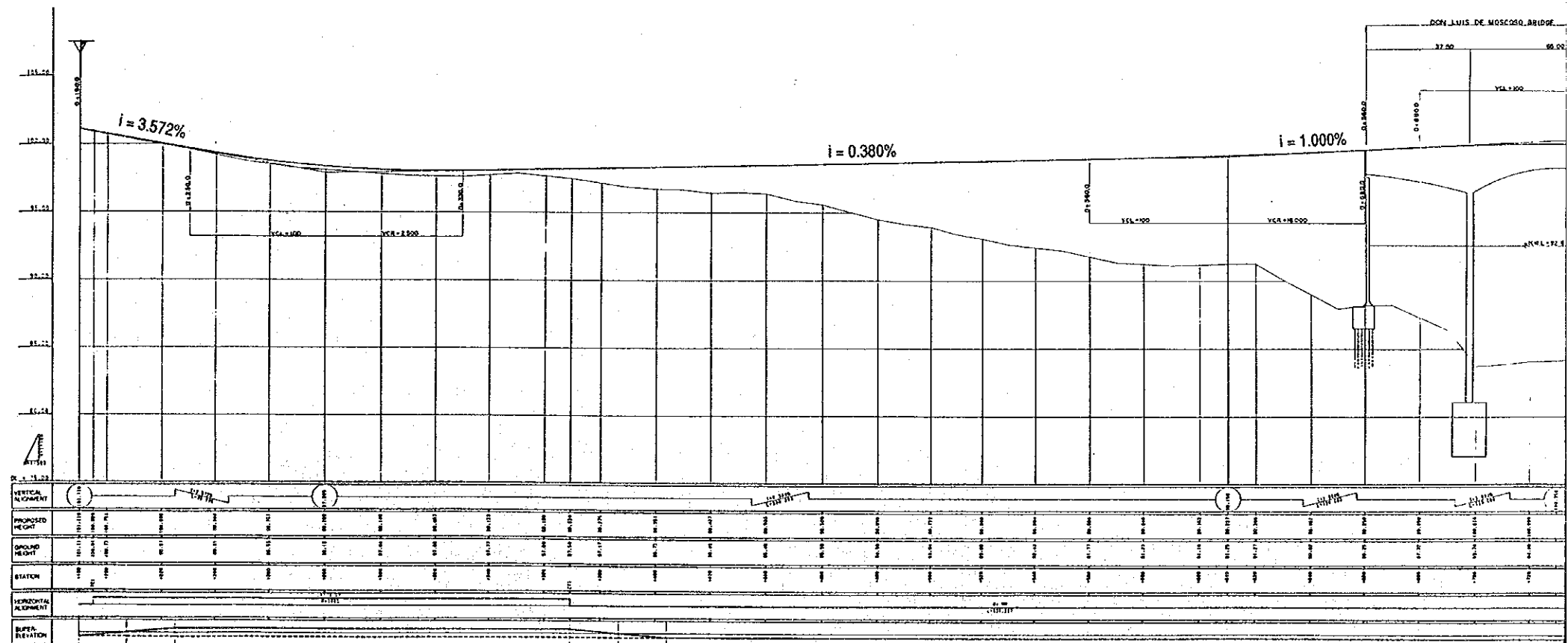
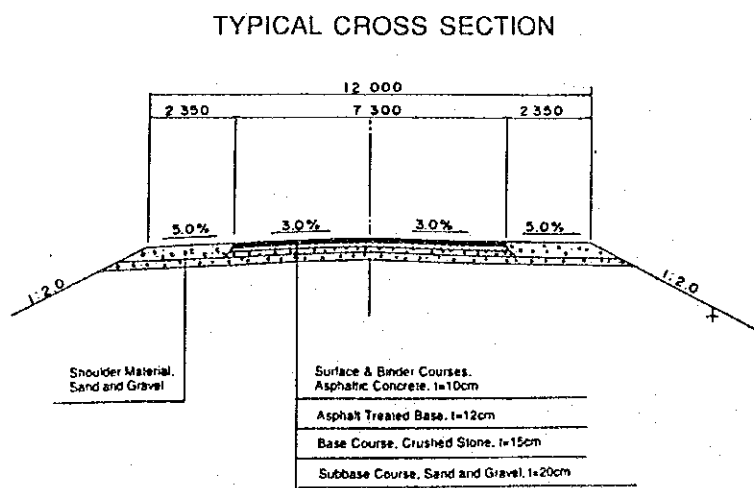
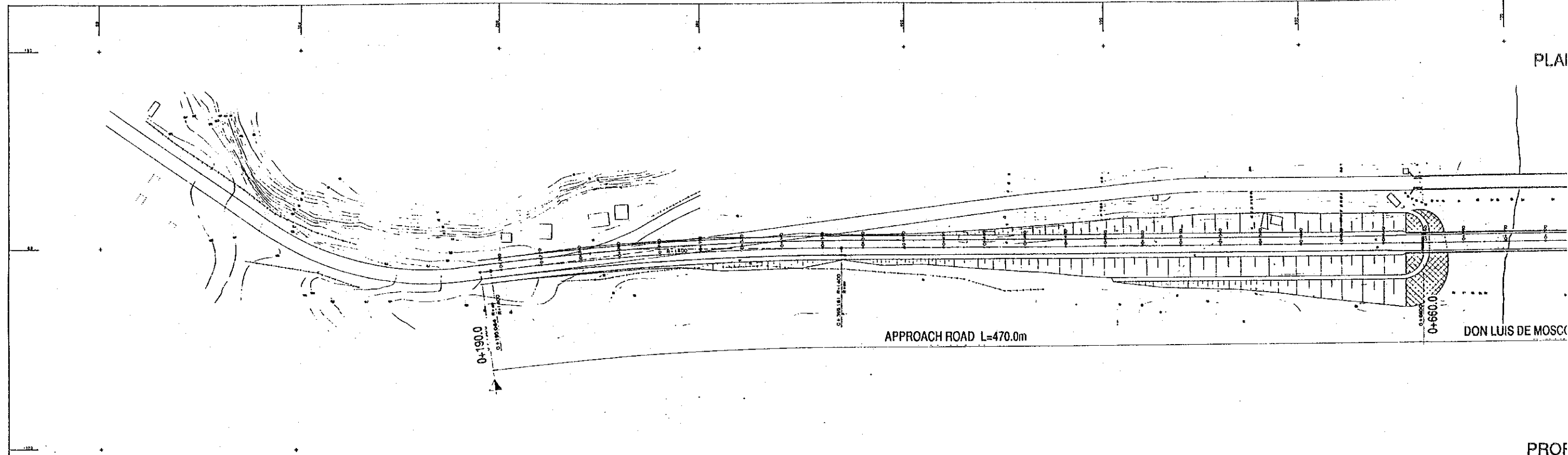
無い。

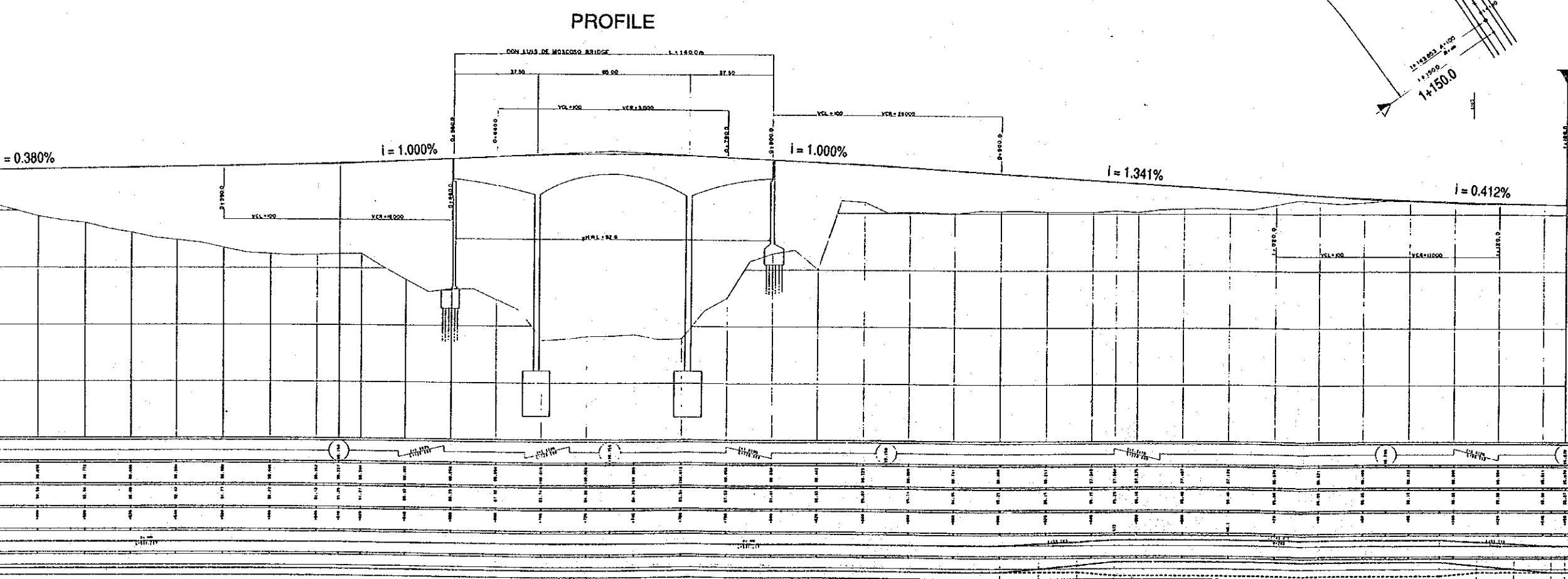
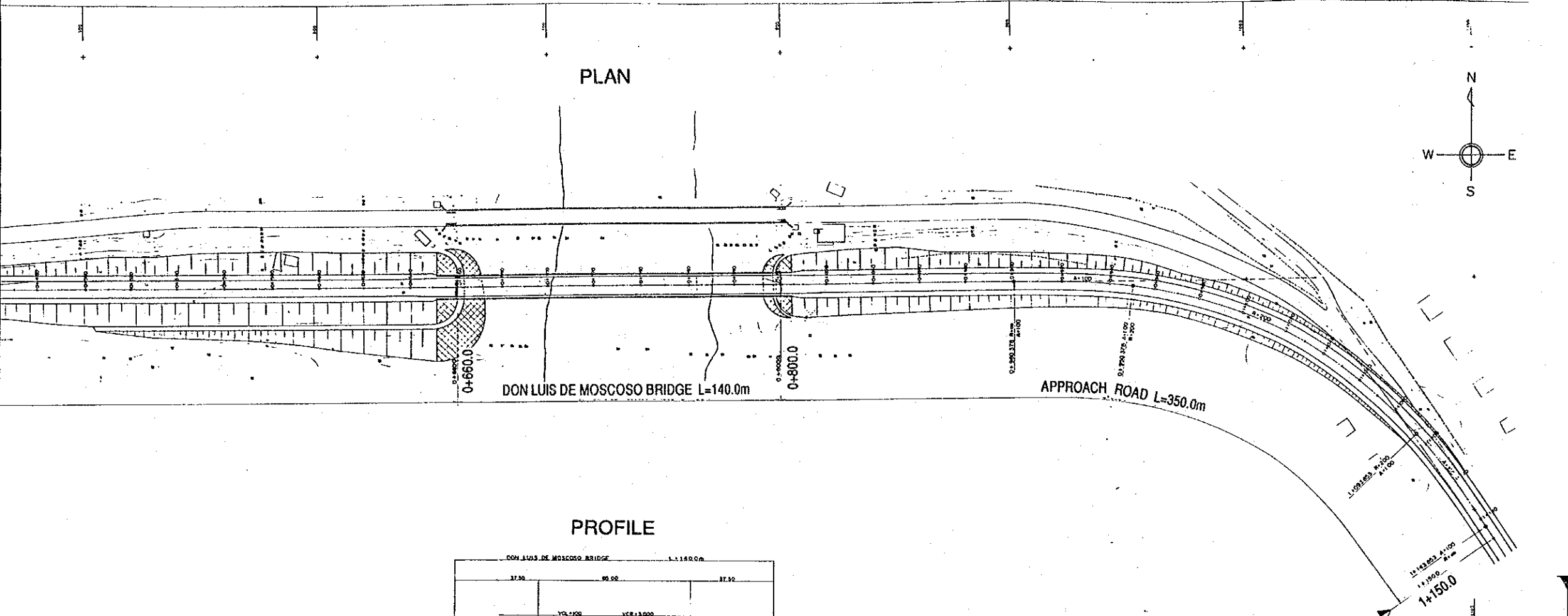
- d) 1986年頃にローカル・コンサルタントによる旧橋復旧の F/S調査が実施された。その当時の技術者に問い合わせたが、旧橋に関する資料は当時から無かったとのことである。また同者によれば、調査時に橋脚根元を試験掘削し、当時の地表面から約 4.5mの深さにフーチング上面が位置すること、さらにフーチング厚さが約 1.5mであることが確認されているが、基礎の状況は不明である。

3) 結論

以下の理由から、残存する下部構造を新橋構造の一部として利用することは困難であると結論する。

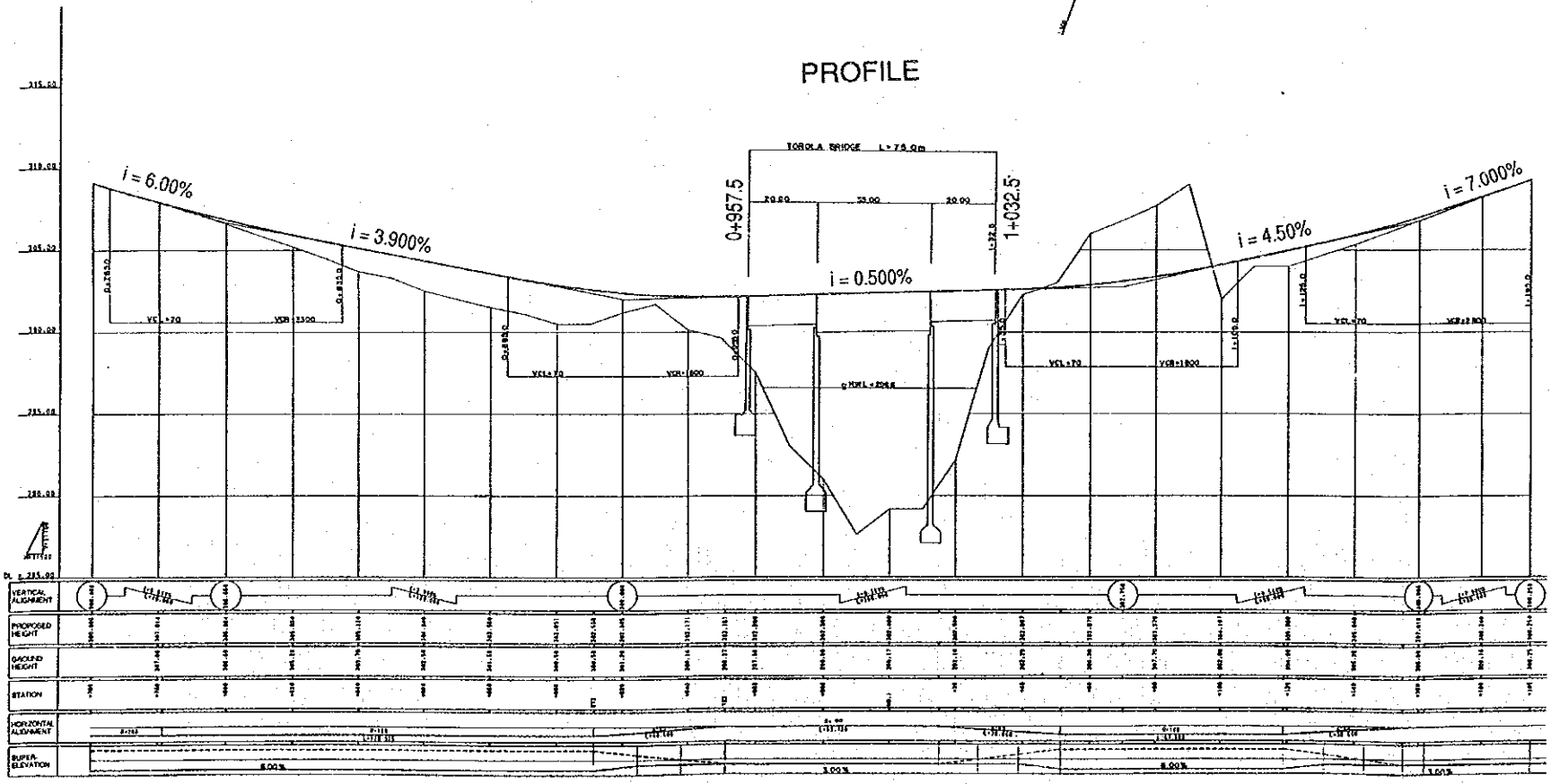
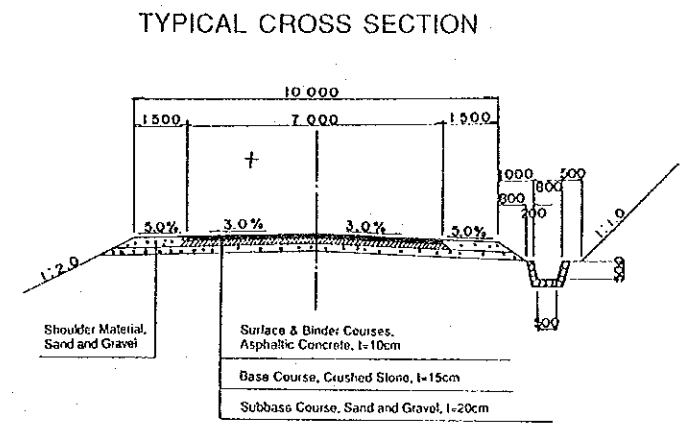
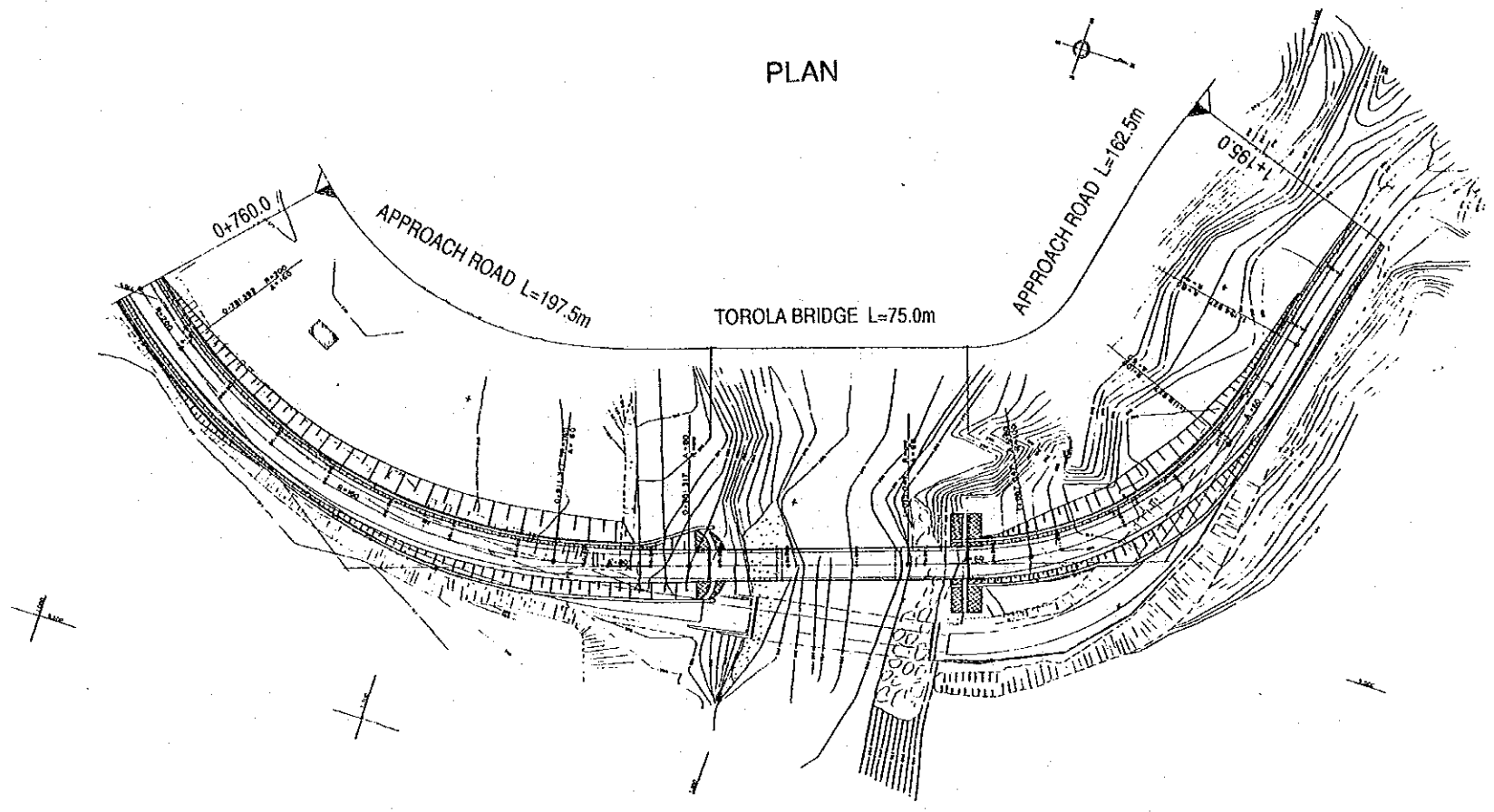
- a) 橋脚は、躯体のコンクリートは健全であるが、安定性について疑問がある。
- b) 残存する下部構造は橋台、橋脚共に外形を除き形状寸法や構造が不明であり、新しい上部構造に対してどのような挙動を示すかが技術的に判断出来ず、信頼出来る設計が出来ない。
- c) 強いて残存する下部構造を利用する場合は、比較的健全である橋脚躯体のコンクリートを芯に利用して新規コンクリートで包み込み、基礎部分は既存構造に期待しないで新規に建設する方法が考えられる。この場合の新規基礎部分は構造的に無理があるために、橋脚全体を新たに建設する場合に比較して経済性が劣る。
- d) 建設後、既に 35年以上を経過しており、耐用年数の点から残存する下部構造の利用に疑問がある。





Annex 4.2 取付道路平面・縦断面図 (ドン・ルイス・デ・モスコソ橋)

| | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| THE GOVERNMENT OF THE REPUBLIC OF EL SALVADOR | |
| BASIC DESIGN STUDY OF THE PROJECT FOR CONSTRUCTION OF BRIDGES ALONG MAIN NATIONAL HIGHWAYS IN THE EASTERN PART | |
| TITLE: PLAN & PROFILE OF APPROACH ROAD OF DON LUIS DE MOSCOSO BRIDGE | |
| DATE: MARCH 1994 | DRAWING NO.: M-4 |
| JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY NIPPON KOEI CO., LTD. In association with ORIENTAL CONSULTANTS CO., LTD. | |



Annex 4.3 取付道路平面・縦断図 (トローラ橋)

| | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| THE GOVERNMENT OF THE REPUBLIC OF EL SALVADOR | |
| BASIC DESIGN STUDY OF THE PROJECT FOR CONSTRUCTION OF BRIDGES ALONG MAIN NATIONAL HIGHWAYS IN THE EASTERN PART | |
| TITLE : PLAN & PROFILE OF APPROACH ROAD OF TOROLA BRIDGE | |
| DATE : MARCH 1994 | DRAWING NO. : T-3 |
| JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY NIPPON KOEI CO., LTD. in association with ORIENTAL CONSULTANTS CO., LTD. | |

JICA