

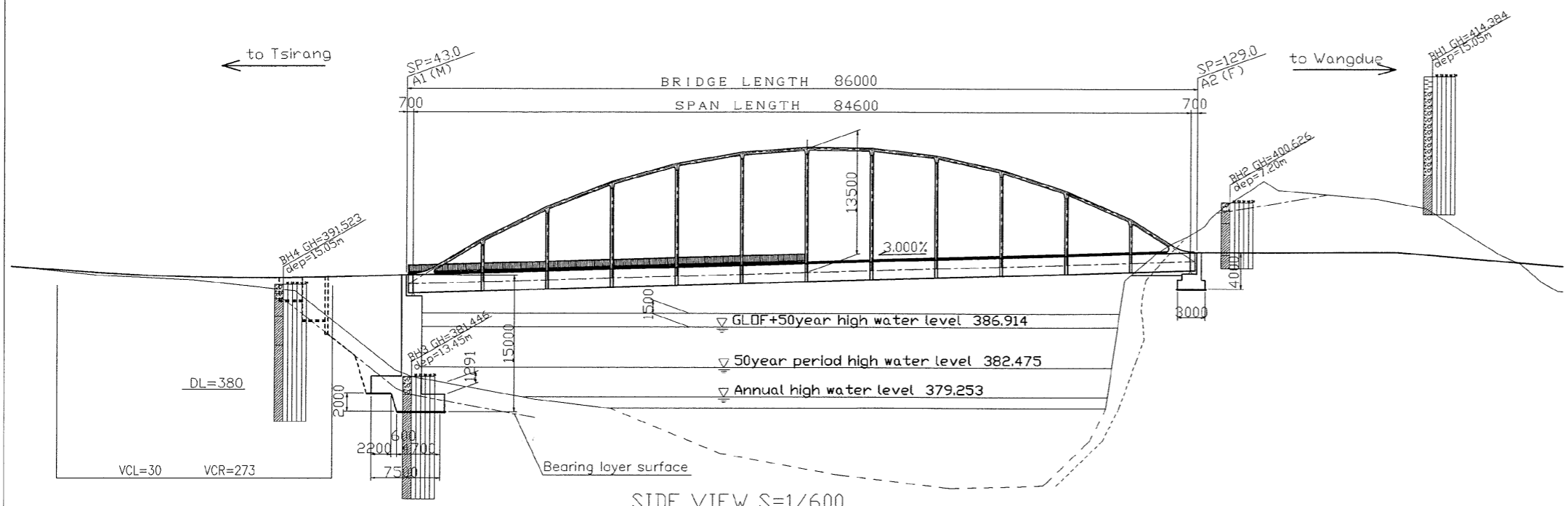
ROYAL GOVERNMENT OF BHUTAN DEPARTMENT OF ROADS, MINISTRY OF WORKS & HUMAN SETTLEMENT			
PROJECT	THE PROJECT FOR RECONSTRUCTION OF BRIDGES IN THE KINGDOM OF BHUTAN (PHASE II)		
CONSULTANT	PACIFIC CONSULTANTS INTERNATIONAL		
DESIGNED BY	CHECKED BY	APPROVED BY	
S. KODAYASHI	H. YONEYAMA	PHUNTSHO WANGDI	
NAME			
SIGNATURE			
DATE			

# GENERAL VIEW OF WAKLEYTAR BRIDGE

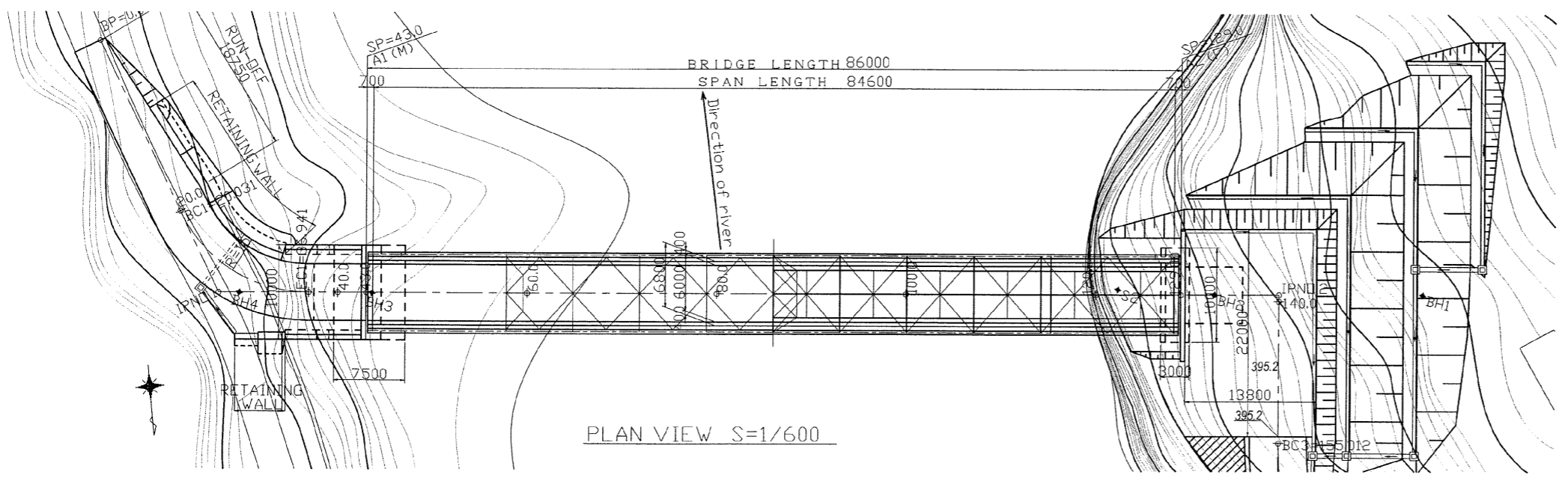
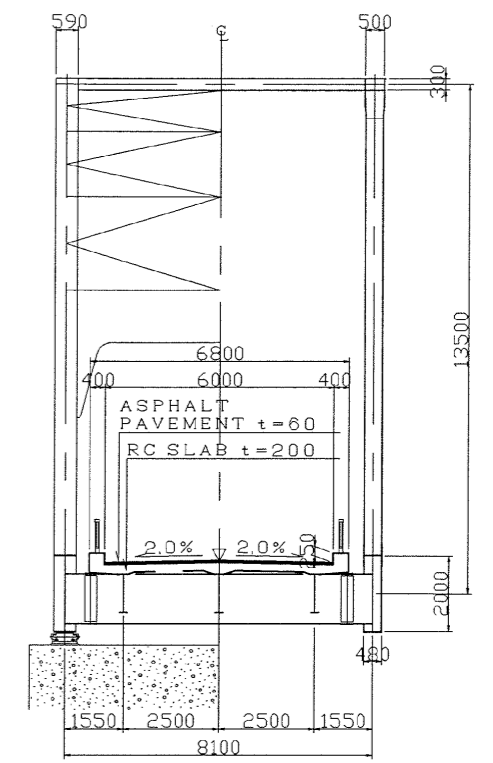
## (1) ワクリタル橋

### 橋梁一般図 (ワクリタル橋)

SECTION	SCALE	DRAWING NO.	SHEET NO.
	1/200, 1/600		1 OF 1
DRAWING TITLE	GENERAL VIEW OF WAKLEYTAR BRIDGE		
REV. NO.	DATE	DESCRIPTION	SIGNATURE



Gradient	391.915		= 3.000% L=109.500m		395.200		LEVEL L=24.800m		395.200		= 8.000% L=50.700m	
Proposed height	392.328 392.327	392.423	392.515	392.605	393.115	393.715	394.315	394.915	395.185 395.200	395.200 395.200	395.200 395.143	394.744
Ground height	391.97	393.57	393.65	393.115	393.715	394.315	394.915	395.185 395.200	395.200 395.200	395.200 395.143	394.744	394.744
Distance	20.000 0.031	16.910	3.059	3.000	17.000	20.000	20.000	20.000	9.000 0.500	9.800 0.700	14.300 0.712	4.988
Station	+20 BC1	EC1	+40	+43	+60	+80	+100	+120	+129 +129.5	+139.3 +140	+154.3 BC3	+160.0



#### The Terms Of Design

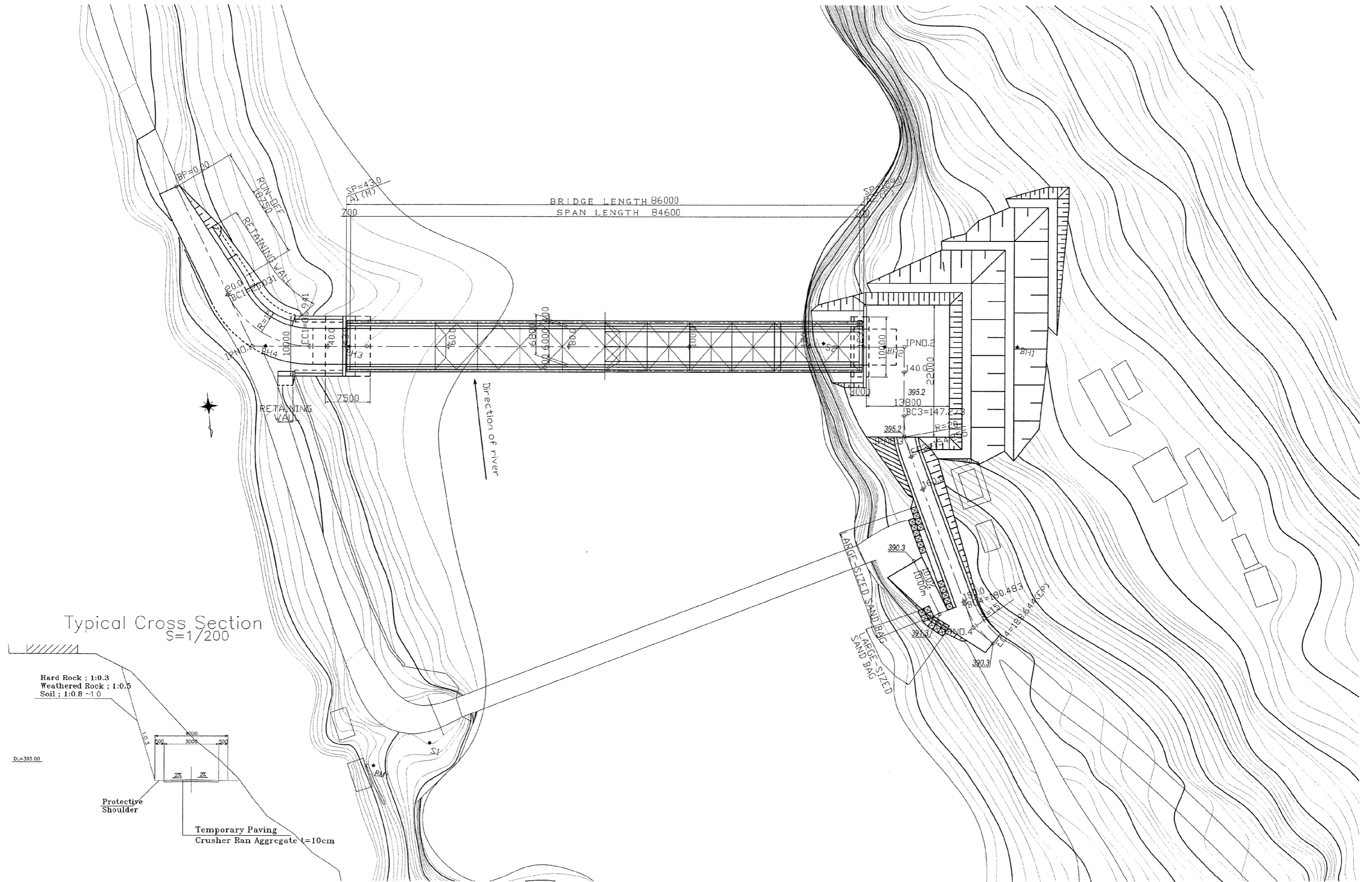
Bridge Order	Second Order Bridge	
Bridge Length	86.000 m	
Span Length	84.600 m	
Road Width	6.000 m	
Live Road	IRC Class A	
Design Seismic Scale	K <sub>s</sub> =0.12 K <sub>r</sub> =0	
Super structure	Form	Langer
	Material	Concrete Reinforcing Bar
Sub structure	Form	Inverted T Type Abutment
	Material	Concrete Reinforcing Bar

ROYAL GOVERNMENT OF BHUTAN DEPARTMENT OF ROADS, MINISTRY OF WORKS & HUMAN SETTLEMENT			
PROJECT	THE PROJECT FOR RECONSTRUCTION OF BRIDGES IN THE KINGDOM OF BHUTAN (PHASE I)		
CONSULTANT	PACIFIC CONSULTANTS INTERNATIONAL		
DESIGNED BY	CHECKED BY	APPROVED BY	
NAME	S. KOBAYASHI	H. YONEYAMA	PHUNTSHO WANGDI
SIGNATURE			
DATE			

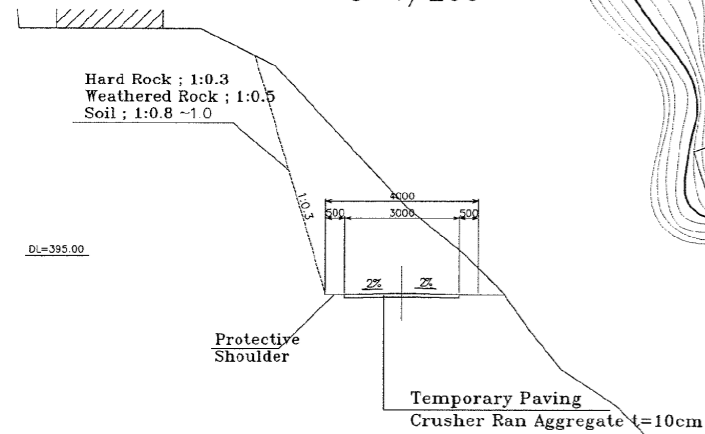
PLAN S=1/600  
(WAKLEYTAR BRIDGE : DURING CONSTRUCTION)

道路平面図 (ワクリタル橋 暫定形)

SECTION	SCALE	DRAWING NO.	SHEET NO.
	1/600		1 OF 1
DRAWING TITLE	PLAN (WAKLEYTAR BRIDGE : DURING CONSTRUCTION)		
REV. NO.	DATE	DESCRIPTION	SIGNATURE



Typical Cross Section S=1/200

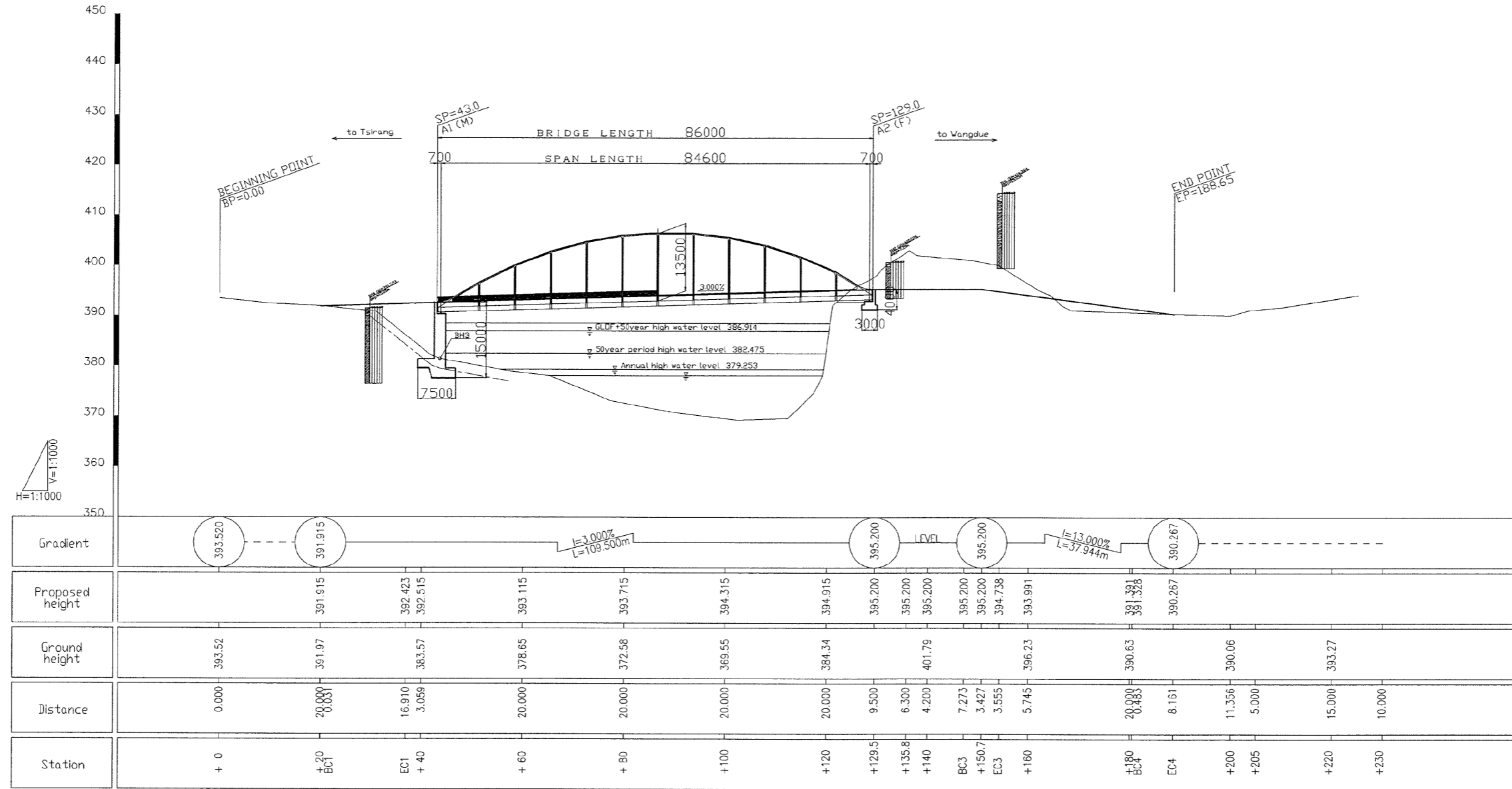


ROYAL GOVERNMENT OF BHUTAN DEPARTMENT OF ROADS, MINISTRY OF WORKS & HUMAN SETTLEMENT			
PROJECT	THE PROJECT FOR RECONSTRUCTION OF BRIDGES IN THE KINGDOM OF BHUTAN (PHASE II)		
CONSULTANT	PACIFIC CONSULTANTS INTERNATIONAL		
DESIGNED BY	CHECKED BY	APPROVED BY	
NAME	S. KOBAYASHI	H. YONEYAMA	PHUNTSHO WANGDI
SIGNATURE			
DATE			

# PROFILE (WAKLEYTAR BRIDGE: DURING CONSTRUCTION)

道路縦断面図 (ワクリタル橋 暫定形)

SECTION	SCALE	DRAWING NO.	SHEET NO.
	V.1/1000 H.1/1000		1 OF 1
DRAWING TITLE	PROFILE (WAKLEYTAR BRIDGE: DURING CONSTRUCTION)		
REV. NO.	DATE	DESCRIPTION	SIGNATURE

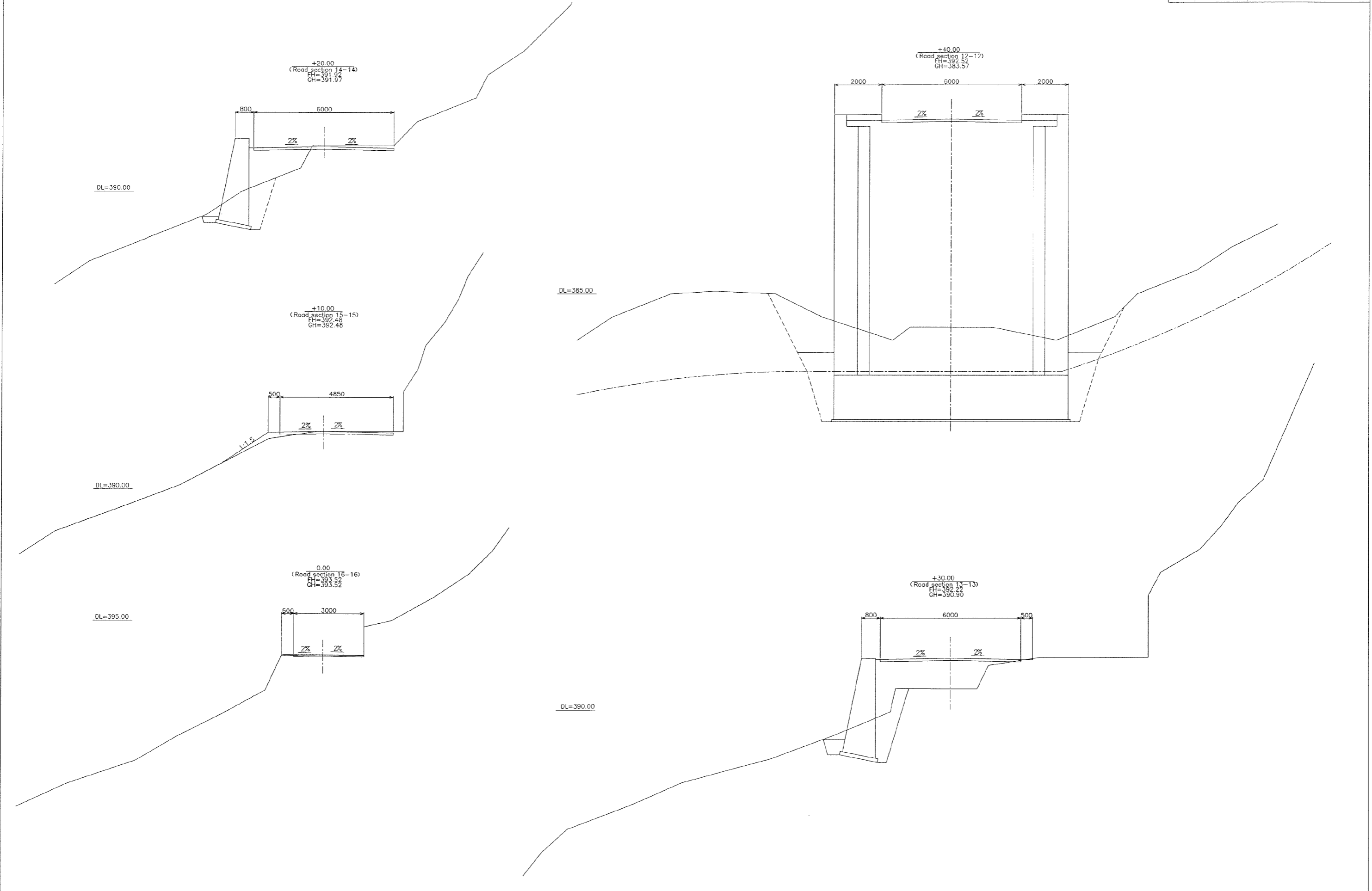


ROYAL GOVERNMENT OF BHUTAN DEPARTMENT OF ROADS, MINISTRY OF WORKS & HUMAN SETTLEMENT			
PROJECT	THE PROJECT FOR RECONSTRUCTION OF BRIDGES IN THE KINGDOM OF BHUTAN (PHASE II)		
CONSULTANT	PACIFIC CONSULTANTS INTERNATIONAL		
DESIGNED BY	CHECKED BY	APPROVED BY	
S. KOBAYASHI	H. YONEYAMA	PHUNTSHO WANGDI	
SIGNATURE			
DATE			

# CROSS SECTION 1 (WAKLEYTAR BRIDGE: DURING CONSTRUCTION)

道路横断図 (ワクリタル橋 暫定形左岸側)

SECTION	SCALE	DRAWING NO.	SHEET NO.
	1/150		1 OF 2
DRAWING TITLE	CROSS SECTION 1 (WAKLEYTAR BRIDGE: DURING CONSTRUCTION)		
REV. NO.	DATE	DESCRIPTION	SIGNATURE





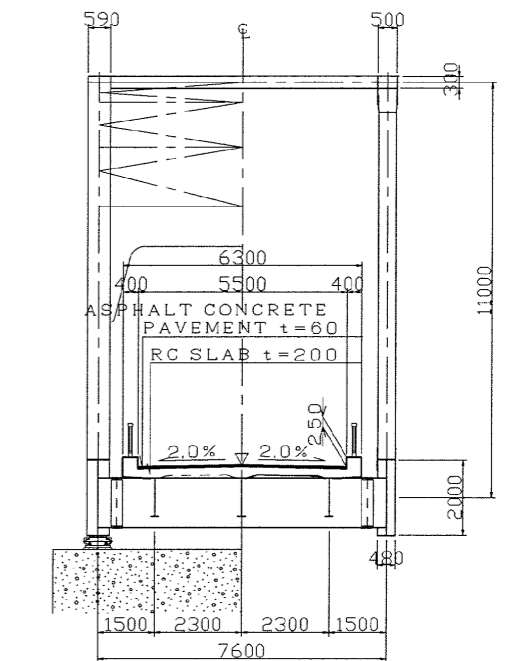
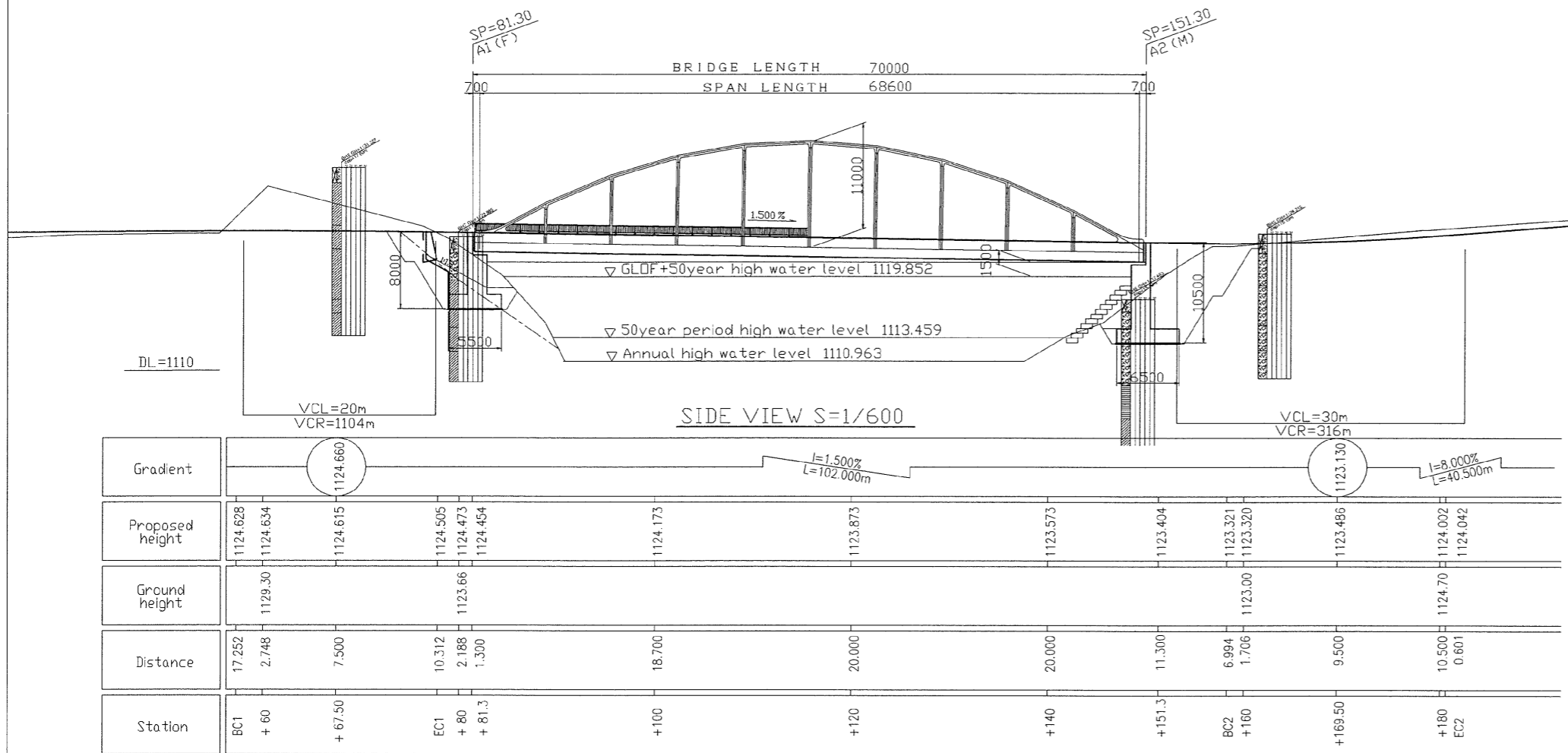
ROYAL GOVERNMENT OF BHUTAN DEPARTMENT OF ROADS, MINISTRY OF WORKS & HUMAN SETTLEMENT			
PROJECT	THE PROJECT FOR RECONSTRUCTION OF BRIDGES IN THE KINGDOM OF BHUTAN (PHASE II)		
CONSULTANT	PACIFIC CONSULTANTS INTERNATIONAL		
DESIGNED BY	CHECKED BY	APPROVED BY	
NAME	S. KOBAYASHI	H. YONEYAMA	PHUNTSHO WANGDEI
SIGNATURE			
DATE			

## (2) タンマチュー橋

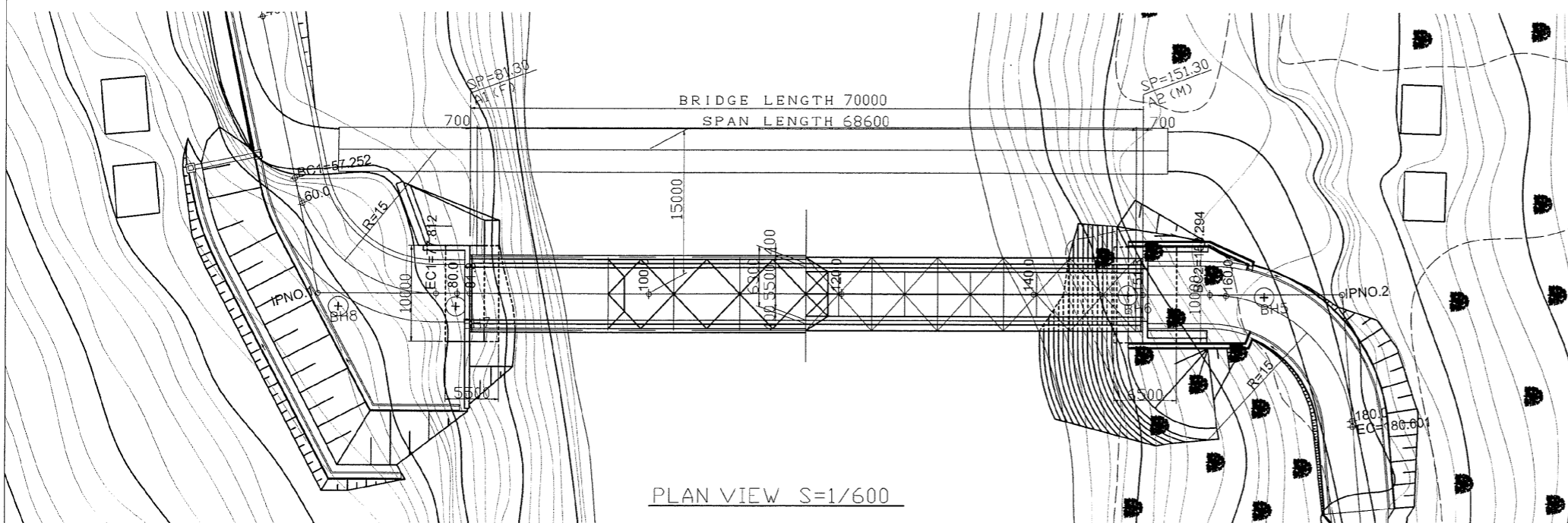
## GENERAL VIEW OF TANGMACHU BRIDGE

### 橋梁一般図 (タンマチュー橋)

SECTION	SCALE	DRAWING NO.	SHEET NO.
	1/200, 1/500		1 OF 1
DRAWING TITLE	GENERAL VIEW OF TANGMACHU BRIDGE		
REV. NO.	DATE	DESCRIPTION	SIGNATURE



A - A B - B  
CROSS SECTION S=1/200



PLAN VIEW S=1/600

#### The Terms Of Design

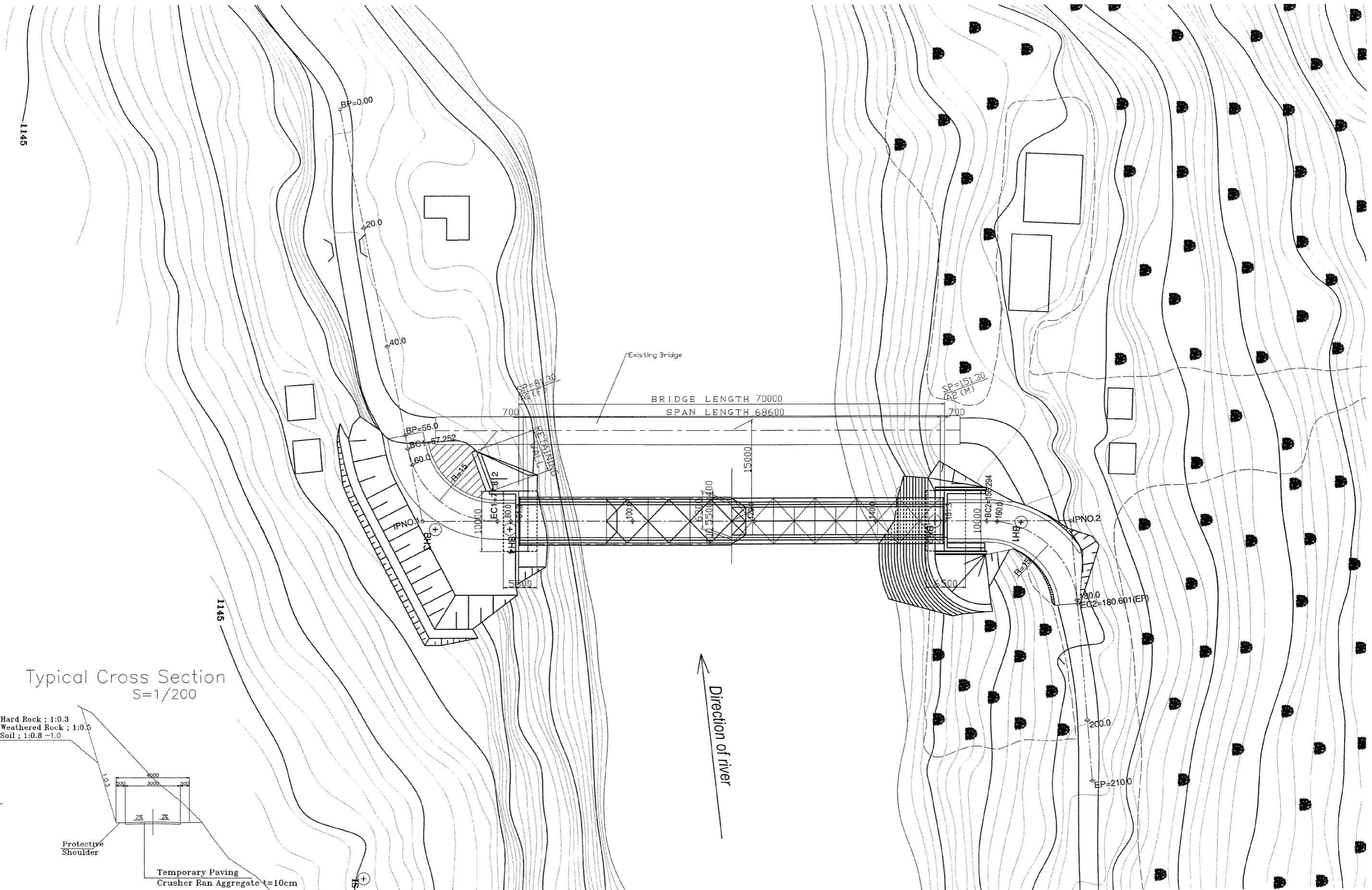
Bridge Order	Second Order Bridge	
Bridge Length	70.000 m	
Span Length	68.600 m	
Road Width	5.500 m	
Live Road	IRC Class A	
Design Seismic Scale	K <sub>w</sub> =0.12 K <sub>v</sub> =0	
Super structure	Form	Langer
	Material	Concrete δ <sub>ck</sub> = 24 N/mm <sup>2</sup>
	Reinforcing Bar	Cold Twisted Steel Reinforcement
Sub structure	Material	Steel σ <sub>1a</sub> =210N/mm <sup>2</sup> (SMA490W) σ <sub>1a</sub> =140N/mm <sup>2</sup> (SMA490V)
	Form	Inverted T Type Abutment
	Foundation	Spread Foundation
Material	Concrete	δ <sub>ck</sub> = 21 N/mm <sup>2</sup>
	Reinforcing Bar	Cold Twisted Steel Reinforcement

ROYAL GOVERNMENT OF BHUTAN DEPARTMENT OF ROADS, MINISTRY OF WORKS & HUMAN SETTLEMENT			
PROJECT	THE PROJECT FOR RECONSTRUCTION OF BRIDGES IN THE KINGDOM OF BHUTAN (PHASE II)		
CONSULTANT	PACIFIC CONSULTANTS INTERNATIONAL		
DESIGNED BY	CHECKED BY	APPROVED BY	
S. KOBAYASHI	H. YONEYAMA	PHUNTSHO WANGDI	
SIGNATURE			
DATE			

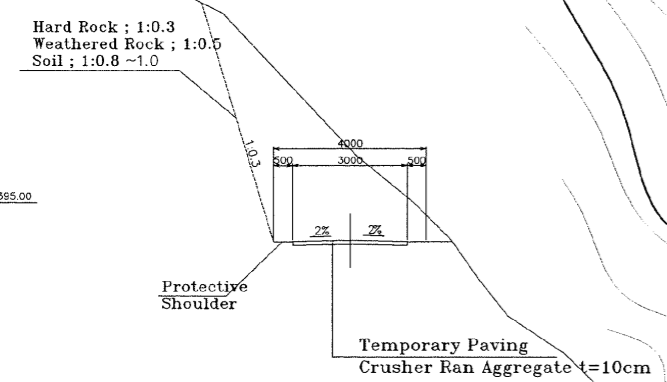
PLAN S=1/600  
(TANGMACHU BRIDGE : DURING CONSTRUCTION)

道路平面図 (タンマチュー橋 暫定形)

SECTION	SCALE	DRAWING NO.	SHEET NO.
	1/600		1 OF 1
DRAWING TITLE	PLAN (TANGMACHU BRIDGE : DURING CONSTRUCTION)		
REV. NO.	DATE	DESCRIPTION	SIGNATURE



Typical Cross Section S=1/200

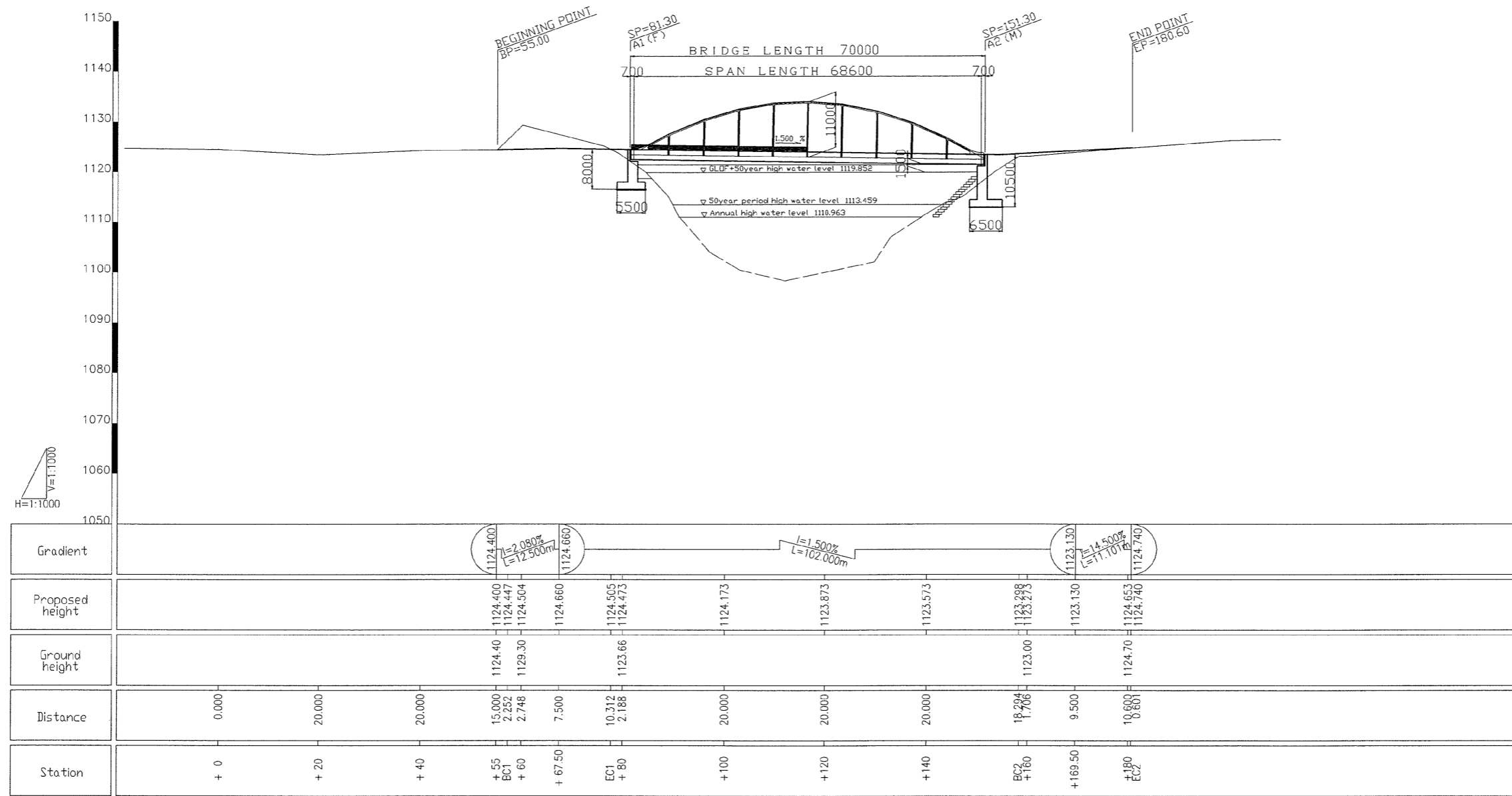


ROYAL GOVERNMENT OF BHUTAN DEPARTMENT OF ROADS, MINISTRY OF WORKS & HUMAN SETTLEMENT			
PROJECT	THE PROJECT FOR RECONSTRUCTION OF BRIDGES IN THE KINGDOM OF BHUTAN (PHASE I)		
CONSULTANT	PACIFIC CONSULTANTS INTERNATIONAL		
DESIGNED BY	CHECKED BY	APPROVED BY	
S. KOBAYASHI	H. YONEYAMA	PHUNTSHO WANGDI	
SIGNATURE			
DATE			

# PROFILE (TANGMACHU BRIDGE: DURING CONSTRUCTION)

道路縦断図 (タンマチュー橋 暫定形)

SECTION	SCALE	DRAWING NO.	SHEET NO.
	V:1/1000 H:1/1000		1 OF 1
DRAWING TITLE	PROFILE (TANGMACHU BRIDGE DURING CONSTRUCTION)		
REV. NO.	DATE	DESCRIPTION	SIGNATURE



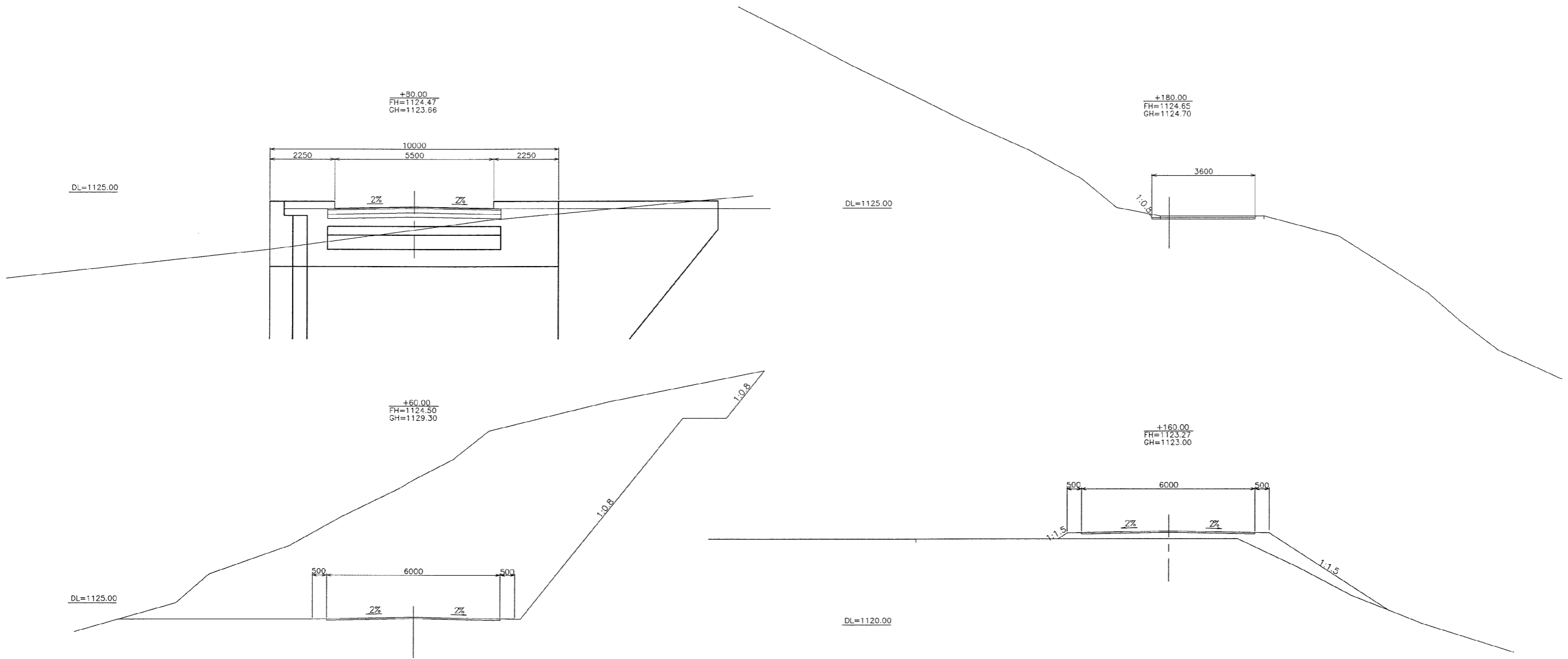


ROYAL GOVERNMENT OF BHUTAN DEPARTMENT OF ROADS, MINISTRY OF WORKS & HUMAN SETTLEMENT			
PROJECT	THE PROJECT FOR RECONSTRUCTION OF BRIDGES IN THE KINGDOM OF BHUTAN (PHASE II)		
CONSULTANT	PACIFIC CONSULTANTS INTERNATIONAL		
DESIGNED BY	CHECKED BY	APPROVED BY	
S. KOBAYASHI	H. YONEYAMA	PHUNTSHO WANGDI	
SIGNATURE			
DATE			

# CROSS SECTION 1 (TANGMACHU BRIDGE: DURING CONSTRUCTION)

道路横断図 (タンマチュー橋 暫定形)

SECTION	SCALE	DRAWING NO.	SHEET NO.
	1/150		1 OF 1
DRAWING TITLE	CROSS SECTION 1 (TANGMACHU BRIDGE: DURING CONSTRUCTION)		
REV. NO.	DATE	DESCRIPTION	SIGNATURE



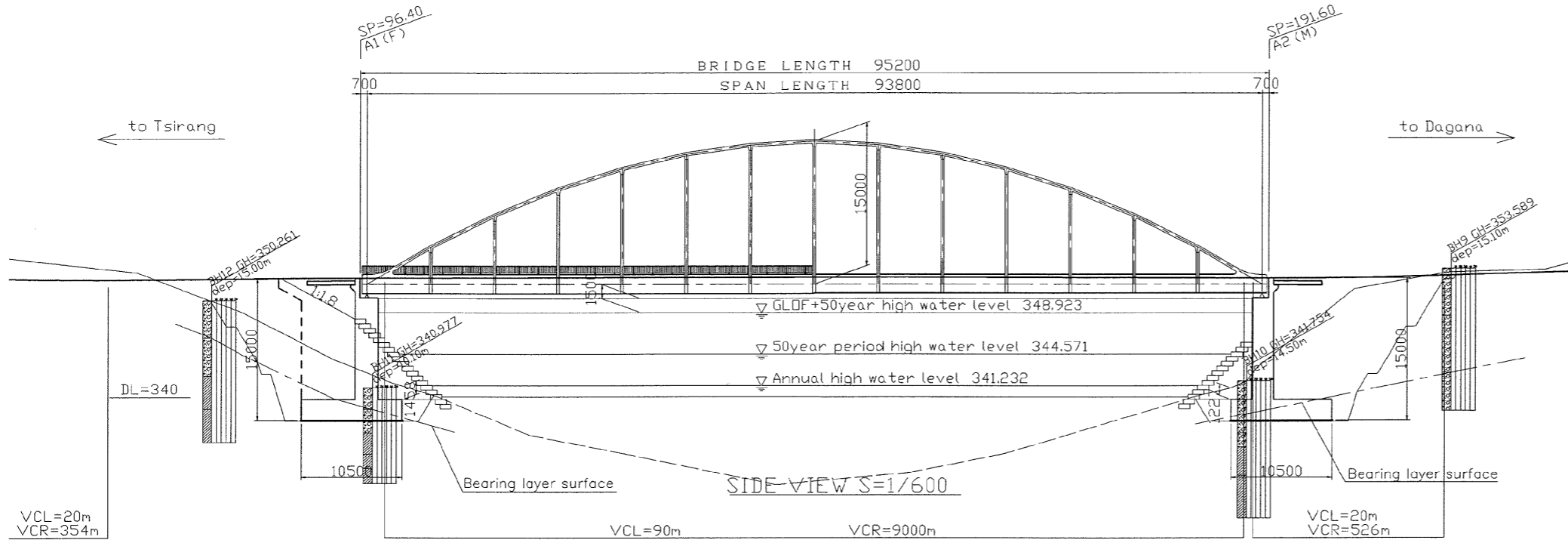
ROYAL GOVERNMENT OF BHUTAN DEPARTMENT OF ROADS, MINISTRY OF WORKS & HUMAN SETTLEMENT			
PROJECT	THE PROJECT FOR RECONSTRUCTION OF BRIDGES IN THE KINGDOM OF BHUTAN (PHASE II)		
CONSULTANT	PACIFIC CONSULTANTS INTERNATIONAL		
DESIGNED BY	CHECKED BY	APPROVED BY	
S. KOBAYASHI	H. YONEYAMA	PHUNTSHO WANGDI	
SIGNATURE			
DATE			

(3) スンコシ橋

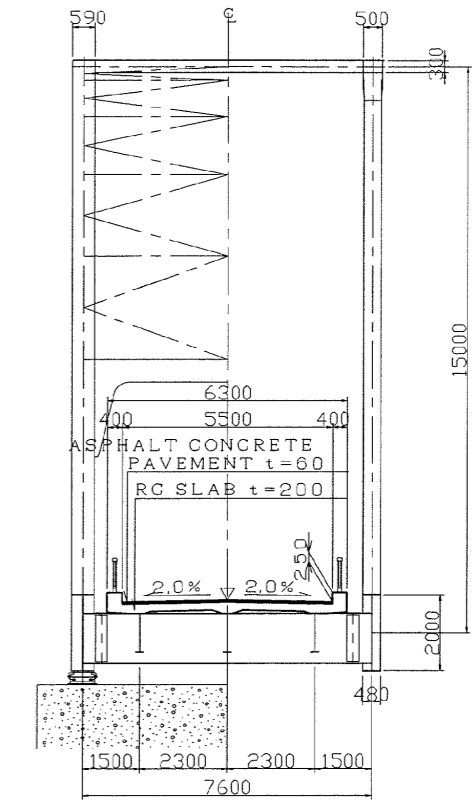
GENERAL VIEW OF SUNKOSH BRIDGE

橋梁一般図 (スンコシ橋)

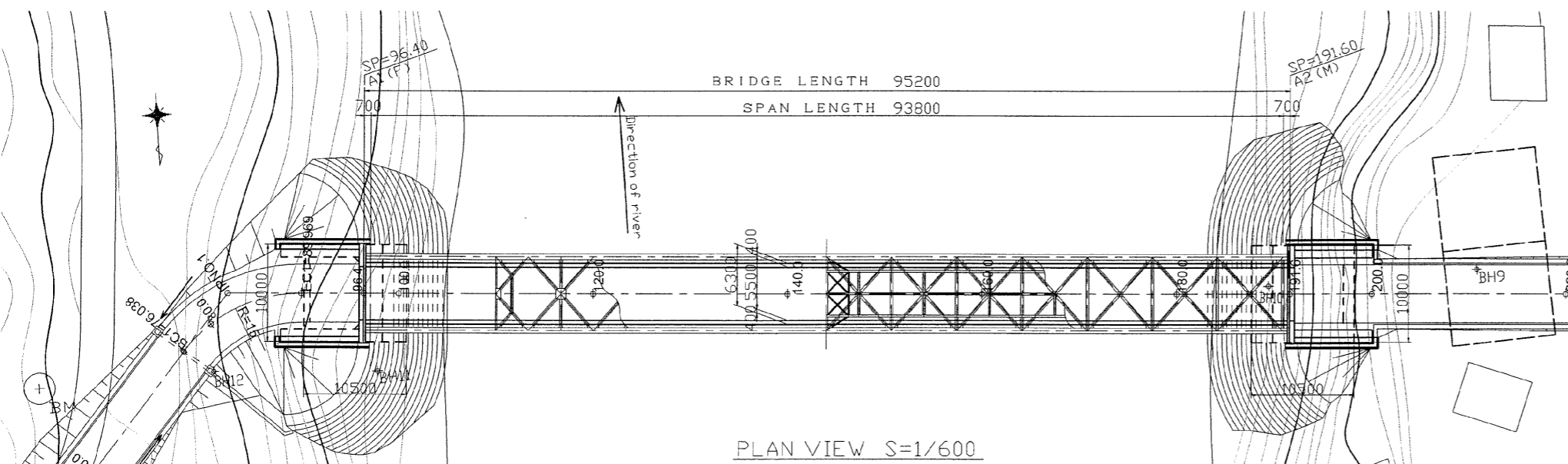
SECTION	SCALE	DRAWING NO.	SHEET NO.
	1/200, 1/500		1 OF 1
DRAWING TITLE	GENERAL VIEW OF SUNKOSH BRIDGE		
REV. NO.	DATE	DESCRIPTION	SIGNATURE



Gradient	i=0.500% L=84.000m		352.800		i=0.500% L=56.000m		352.520		i=3.300% L=40.000m				
Proposed height	352.460	352.480	352.530	352.562	352.580	352.656	352.687	352.688	352.673	352.616	352.562	352.615	353.180
Ground height		350.55		341.47								351.04	353.48
Distance	16.038	3.962	9.969	6.431	3.800	20.000	20.000	4.000	16.000	20.000	11.800	8.400	20.000
Station	BC1	+80	EC1	+96.40	+100	+120	+140	+144.0	+160	+180	+191.60	+200	+220



A - A B - B  
CROSS SECTION S=1/200



PLAN VIEW S=1/600

The Terms Of Design

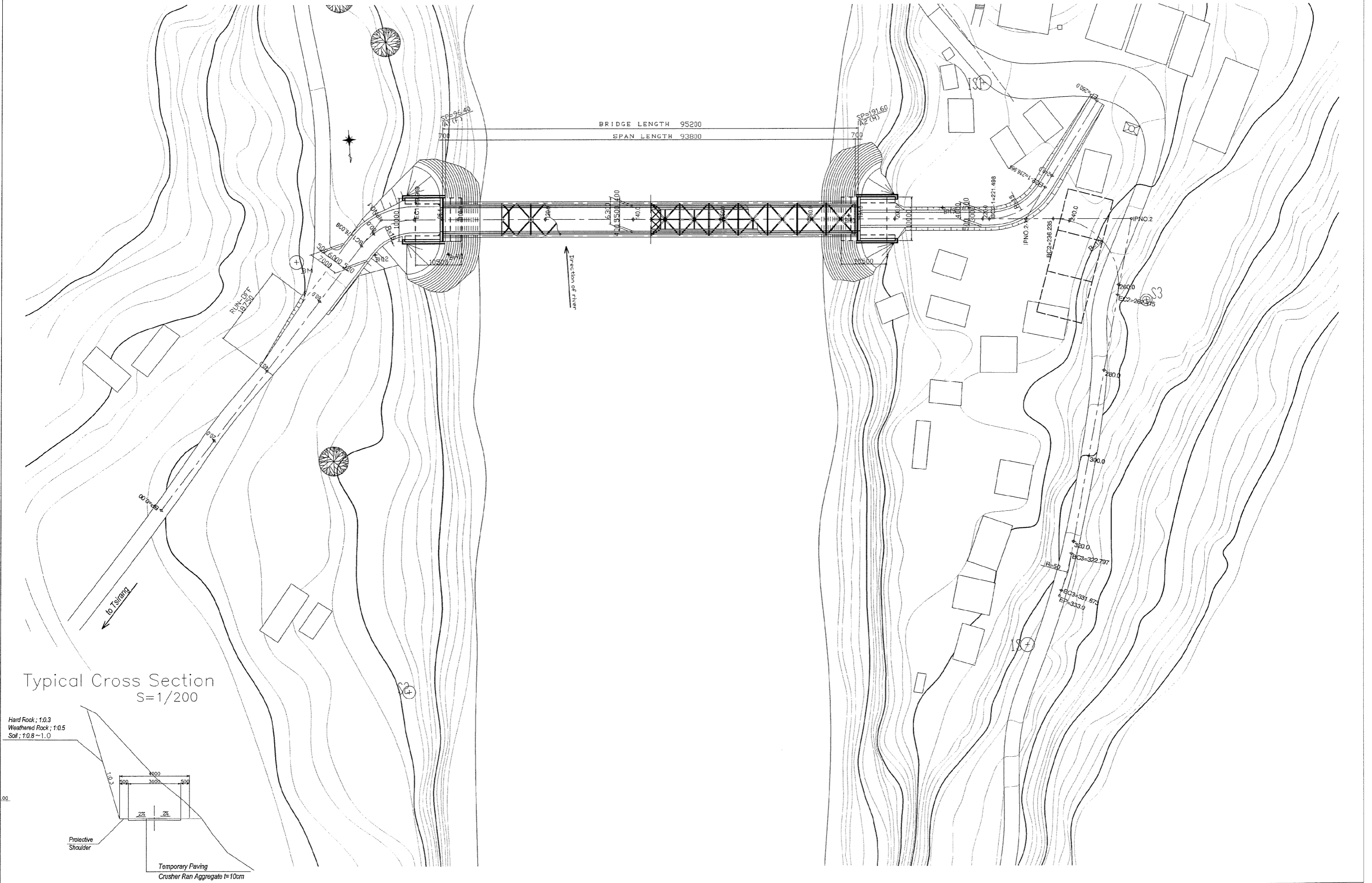
Bridge Order	Second Order Bridge	
Bridge Length	95.200 m	
Span Length	93.800 m	
Road Width	5.500 m	
Live Road	IRC Class A	
Design Seismic Scale	K <sub>h</sub> =0.12 K <sub>v</sub> =0	
Super structure	Form	Larger
	Material	Concrete
	Reinforcing Bar	Cold Twisted Steel Reinforcement
Sub structure	Form	Inverted T Type Abutment
	Material	Concrete
	Reinforcing Bar	Cold Twisted Steel Reinforcement

ROYAL GOVERNMENT OF BHUTAN DEPARTMENT OF ROADS, MINISTRY OF WORKS & HUMAN SETTLEMENT			
PROJECT	THE PROJECT FOR RECONSTRUCTION OF BRIDGES IN THE KINGDOM OF BHUTAN (PHASE II)		
CONSULTANT	PACIFIC CONSULTANTS INTERNATIONAL		
DESIGNED BY	CHECKED BY	APPROVED BY	
S. KOBAYASHI	H. YONEYAMA	PHUNTSHO WANGDI	
SIGNATURE			
DATE			

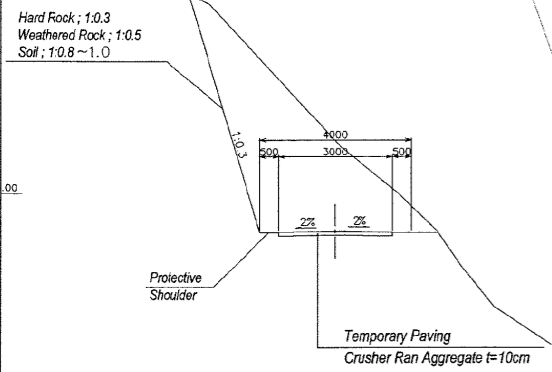
PLAN S=1/800  
(SUNKOSH BRIDGE : DURING CONSTRUCTION)

道路平面図 (スンコシ橋 暫定形)

SECTION	SCALE	DRAWING NO.	SHEET NO.
	1/800		1 OF 1
DRAWING TITLE	(SUNKOSH BRIDGE : DURING CONSTRUCTION)		
REV. NO.	DATE	DESCRIPTION	SIGNATURE



Typical Cross Section S=1/200



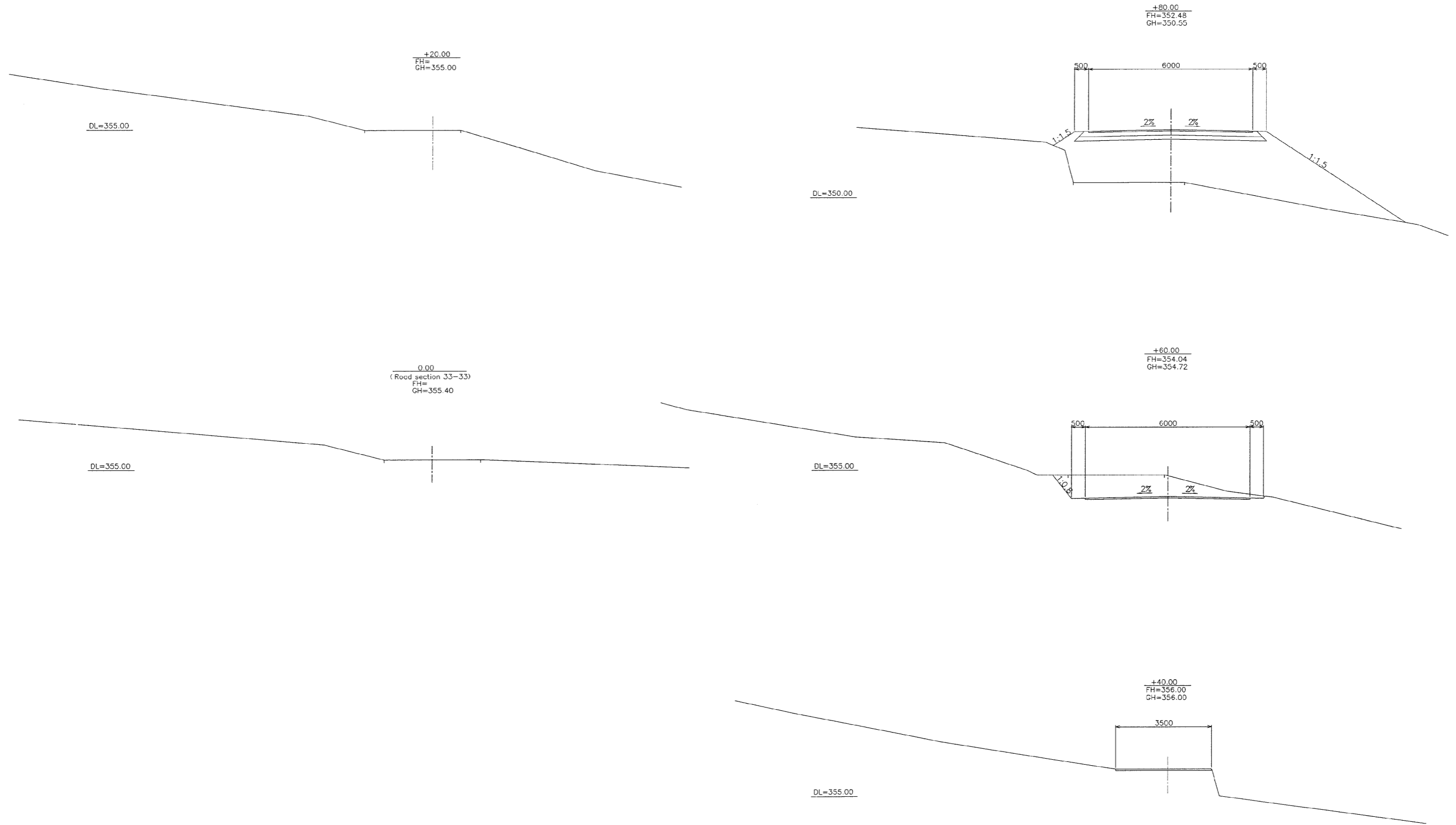


ROYAL GOVERNMENT OF BHUTAN DEPARTMENT OF ROADS, MINISTRY OF WORKS & HUMAN SETTLEMENT			
PROJECT	THE PROJECT FOR RECONSTRUCTION OF BRIDGES IN THE KINGDOM OF BHUTAN (PHASE I)		
CONSULTANT	PACIFIC CONSULTANTS INTERNATIONAL		
DESIGNED BY	CHECKED BY	APPROVED BY	
S. KOBAYASHI	H. YONEYAMA	PHUNTSHO WANGDI	
SIGNATURE			
DATE			

# CROSS SECTION 1 (SUNKOSH BRIDGE: DURING CONSTRUCTION)

道路横断図 (スンコシ橋 暫定形左岸側)

SECTION	SCALE	DRAWING NO.	SHEET NO.
	1/150		1 OF 2
DRAWING TITLE	CROSS SECTION 1 (SUNKOSH BRIDGE: DURING CONSTRUCTION)		
REV. NO.	DATE	DESCRIPTION	SIGNATURE

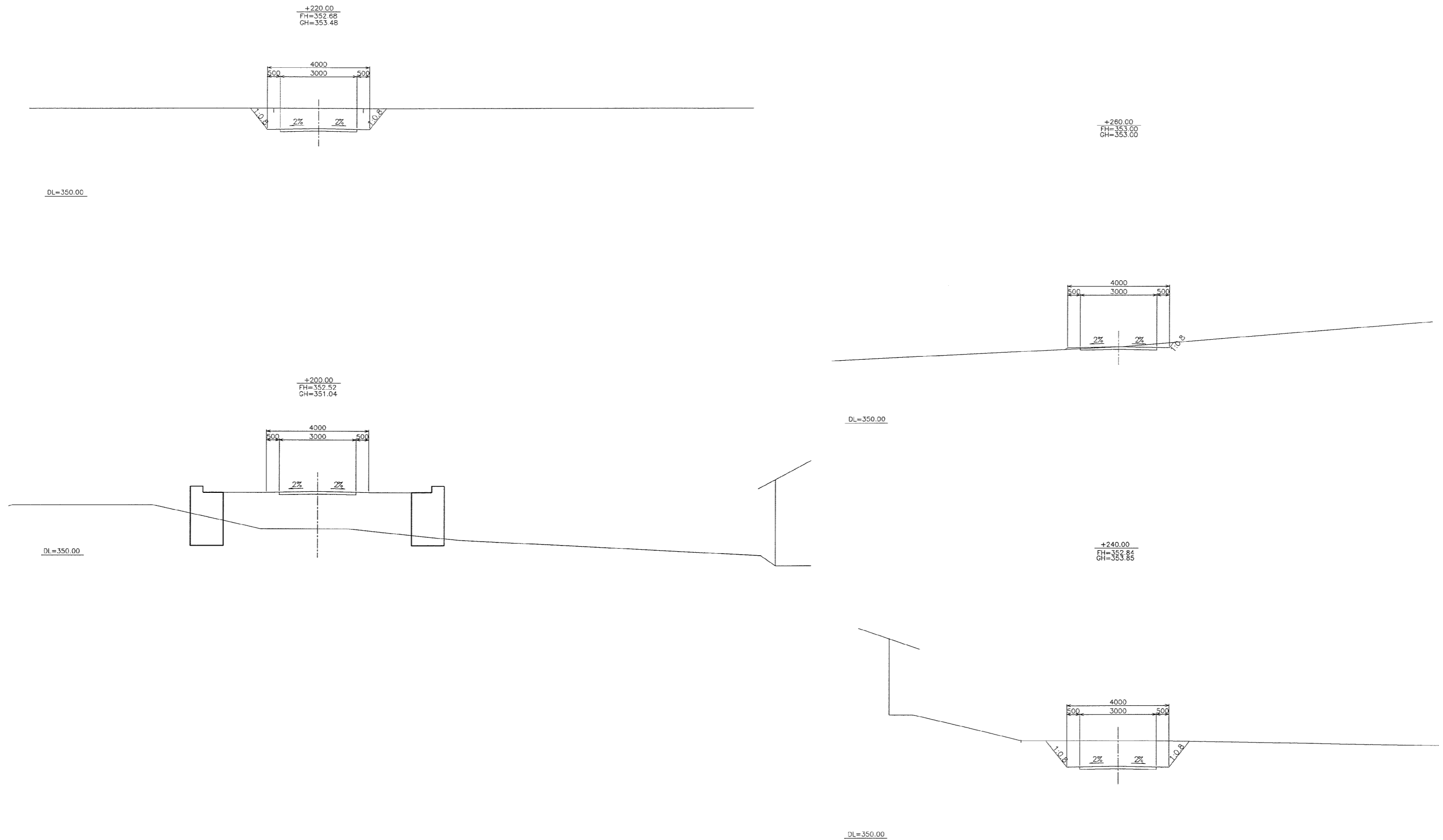


ROYAL GOVERNMENT OF BHUTAN DEPARTMENT OF ROADS, MINISTRY OF WORKS & HUMAN SETTLEMENT			
PROJECT	THE PROJECT FOR RECONSTRUCTION OF BRIDGES IN THE KINGDOM OF BHUTAN (PHASE II)		
CONSULTANT	PACIFIC CONSULTANTS INTERNATIONAL		
DESIGNED BY	CHECKED BY	APPROVED BY	
S. KOBAYASHI	H. YONEYAMA	PHUNTSHO WANGDI	
SIGNATURE			
DATE			

## CROSS SECTION2 (SUNKOSH BRIDGE:DURING CONSTRUCTION)

道路横断図 (スンコシ橋 暫定形右岸側)

SECTION	SCALE	DRAWING NO.	SHEET NO.
	1/150		2 OF 2
DRAWING TITLE	CROSS SECTION2 (SUNKOSH BRIDGE DURING CONSTRUCTION)		
REV. NO.	DATE	DESCRIPTION	SIGNATURE



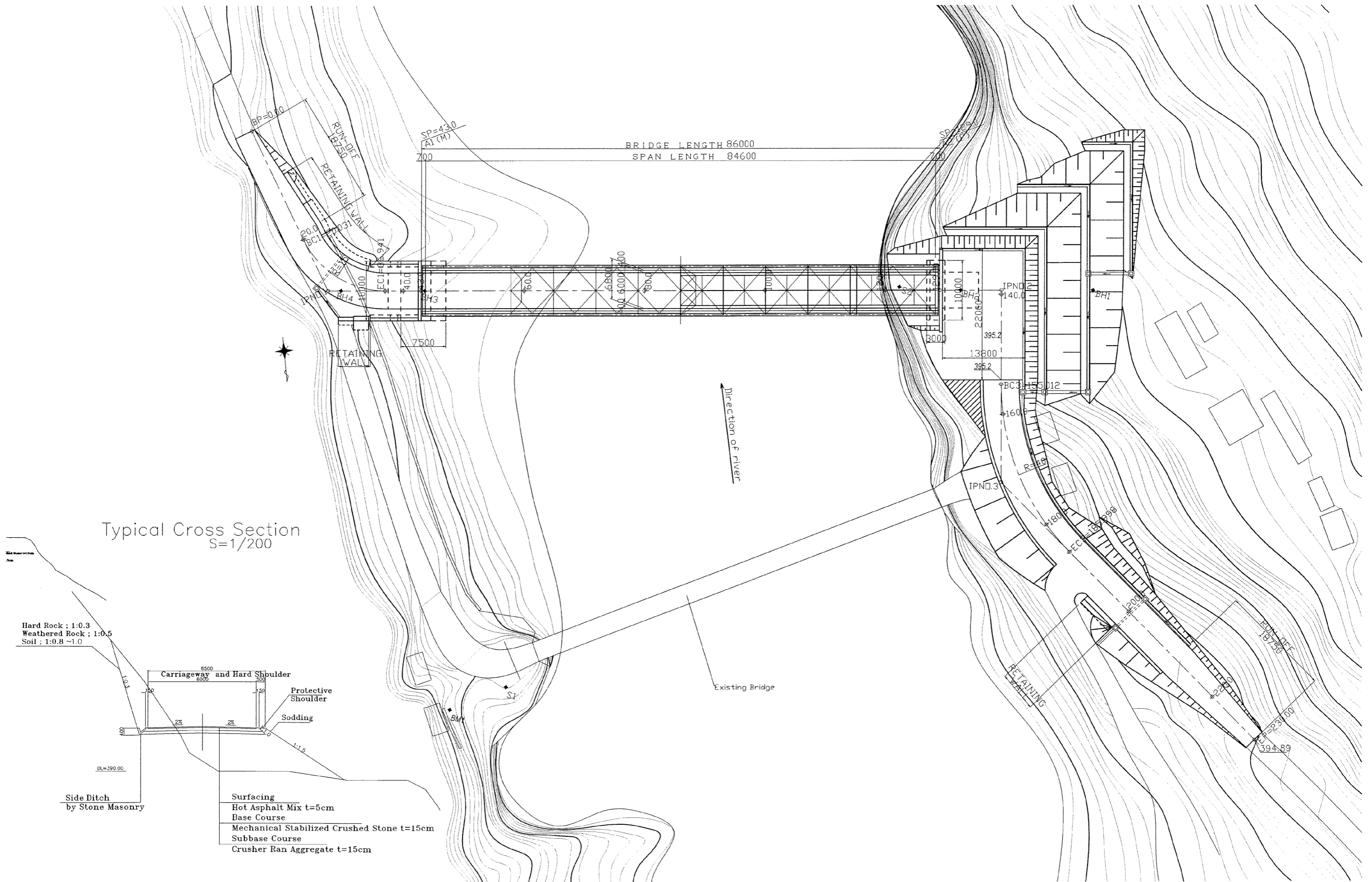
ROYAL GOVERNMENT OF BHUTAN DEPARTMENT OF ROADS, MINISTRY OF WORKS & HUMAN SETTLEMENT			
PROJECT	THE PROJECT FOR RECONSTRUCTION OF BRIDGES IN THE KINGDOM OF BHUTAN (PHASE II)		
CONSULTANT	PACIFIC CONSULTANTS INTERNATIONAL		
DESIGNED BY	CHECKED BY	APPROVED BY	
NAME	S. KOBAYASHI	H. YONEYAMA	PHUNTSHO WANGDI
SIGNATURE			
DATE			

(4) 参考図面

PLAN S=1/600  
(WAKLEYTAR BRIDGE)

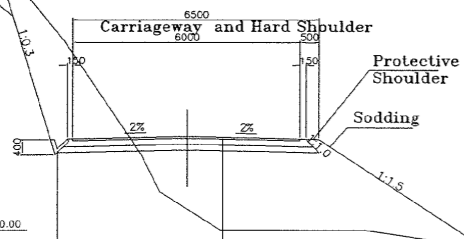
道路平面図 (ワクリタル橋 完成形)

SECTION	SCALE	DRAWING NO.	SHEET NO.
	1/600		1 OF 1
DRAWING TITLE	PLAN (WAKLEYTAR BRIDGE)		
REV. NO.	DATE	DESCRIPTION	SIGNATURE



Typical Cross Section S=1/200

Hard Rock ; 1:0.3  
Weathered Rock ; 1:0.5  
Soil ; 1:0.8 ~ 1.0



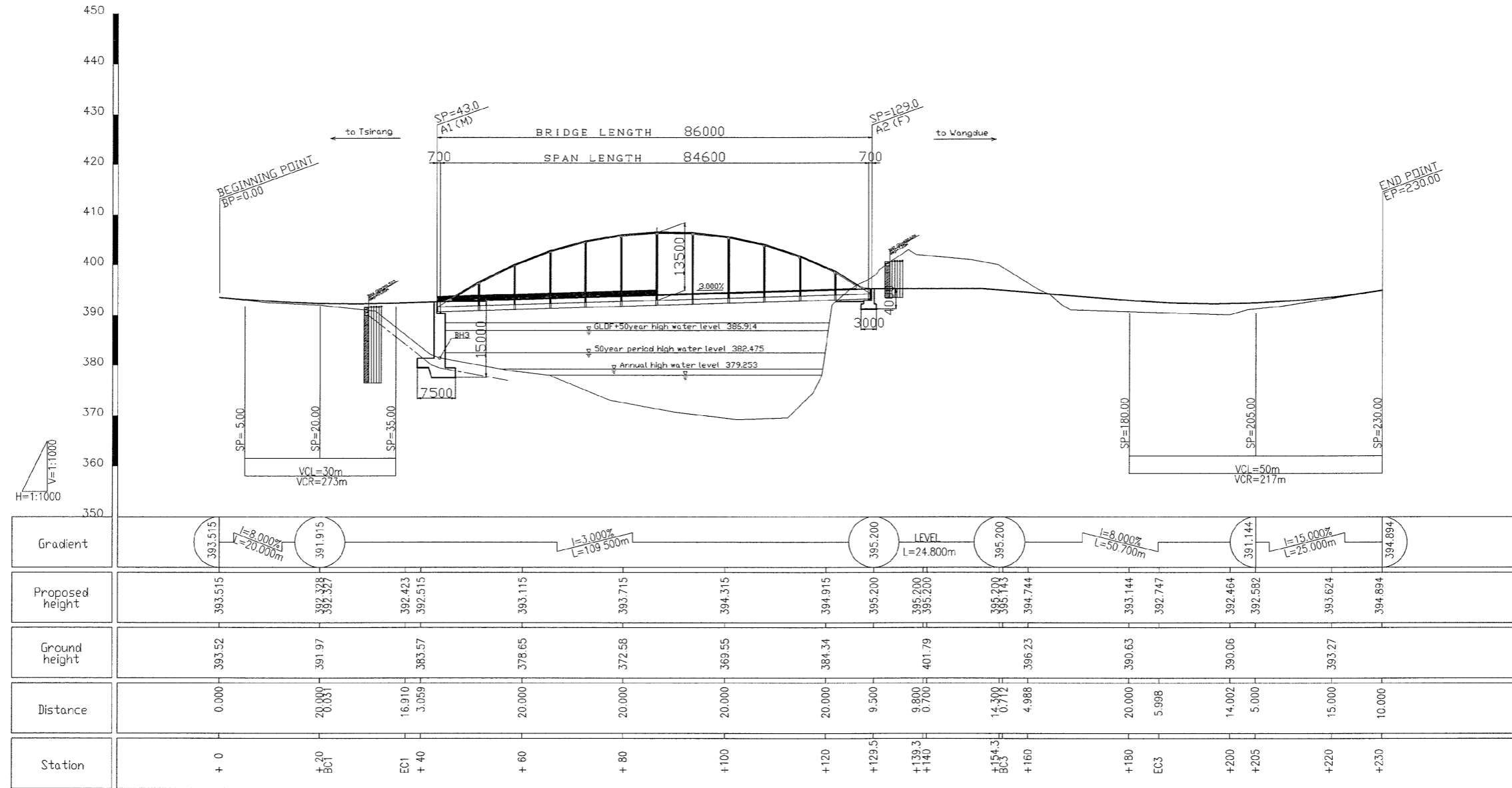
Surfacing  
Hot Asphalt Mix t=5cm  
Base Course  
Mechanical Stabilized Crushed Stone t=15cm  
Subbase Course  
Crusher Ran Aggregate t=15cm

ROYAL GOVERNMENT OF BHUTAN DEPARTMENT OF ROADS, MINISTRY OF WORKS & HUMAN SETTLEMENT			
PROJECT	THE PROJECT FOR RECONSTRUCTION OF BRIDGES IN THE KINGDOM OF BHUTAN (PHASE I)		
CONSULTANT	PACIFIC CONSULTANTS INTERNATIONAL		
DESIGNED BY	CHECKED BY	APPROVED BY	
NAME S. KOBAYASHI	H. YONEYAMA	PHUNTSHO WANGDI	
SIGNATURE			
DATE			

# PROFILE (WAKLEYTAR BRIDGE)

道路縦断図 (ワクリタル橋 完成形)

SECTION	SCALE	DRAWING NO.	SHEET NO.
	V.1/1000 H.1/1000		1 OF 1
DRAWING TITLE	PROFILE (WAKLEYTAR BRIDGE)		
REV. NO.	DATE	DESCRIPTION	SIGNATURE



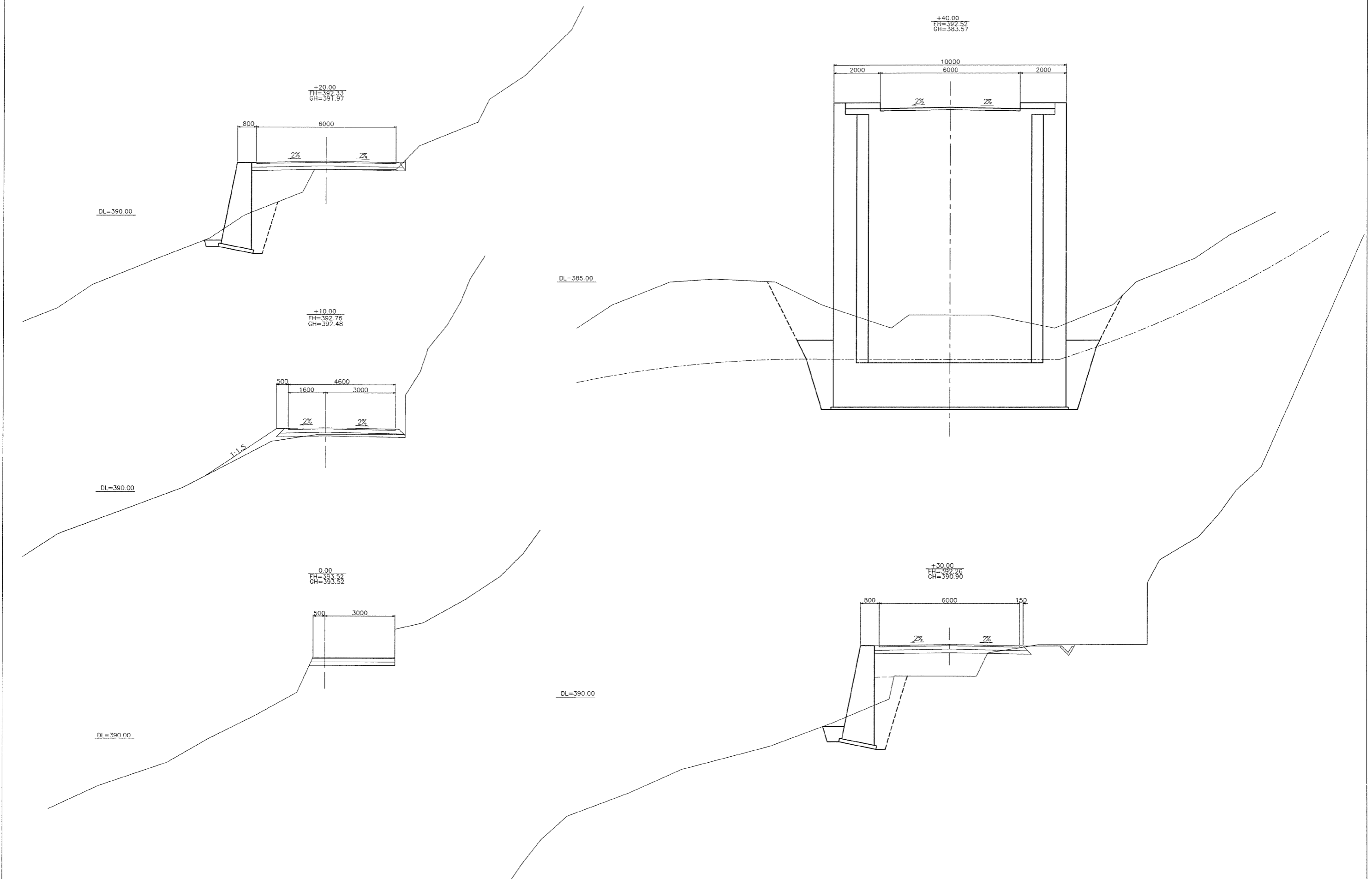


ROYAL GOVERNMENT OF BHUTAN DEPARTMENT OF ROADS, MINISTRY OF WORKS & HUMAN SETTLEMENT			
PROJECT	THE PROJECT FOR RECONSTRUCTION OF BRIDGES IN THE KINGDOM OF BHUTAN (PHASE II)		
CONSULTANT	PACIFIC CONSULTANTS INTERNATIONAL		
DESIGNED BY	S. KOBAYASHI	CHECKED BY	H. YONEYAMA
APPROVED BY	PHUNTSHO WANGDI		
NAME			
SIGNATURE			
DATE			

# CROSS SECTION 1 (WAKLEYTAR BRIDGE)

道路横断図 (ワクリタル橋 完成形左岸側)

SECTION	SCALE	DRAWING NO.	SHEET NO.
	1/150		1 OF 3
DRAWING TITLE	CROSS SECTION 1 (WAKLEYTAR BRIDGE)		
REV. NO.	DATE	DESCRIPTION	SIGNATURE

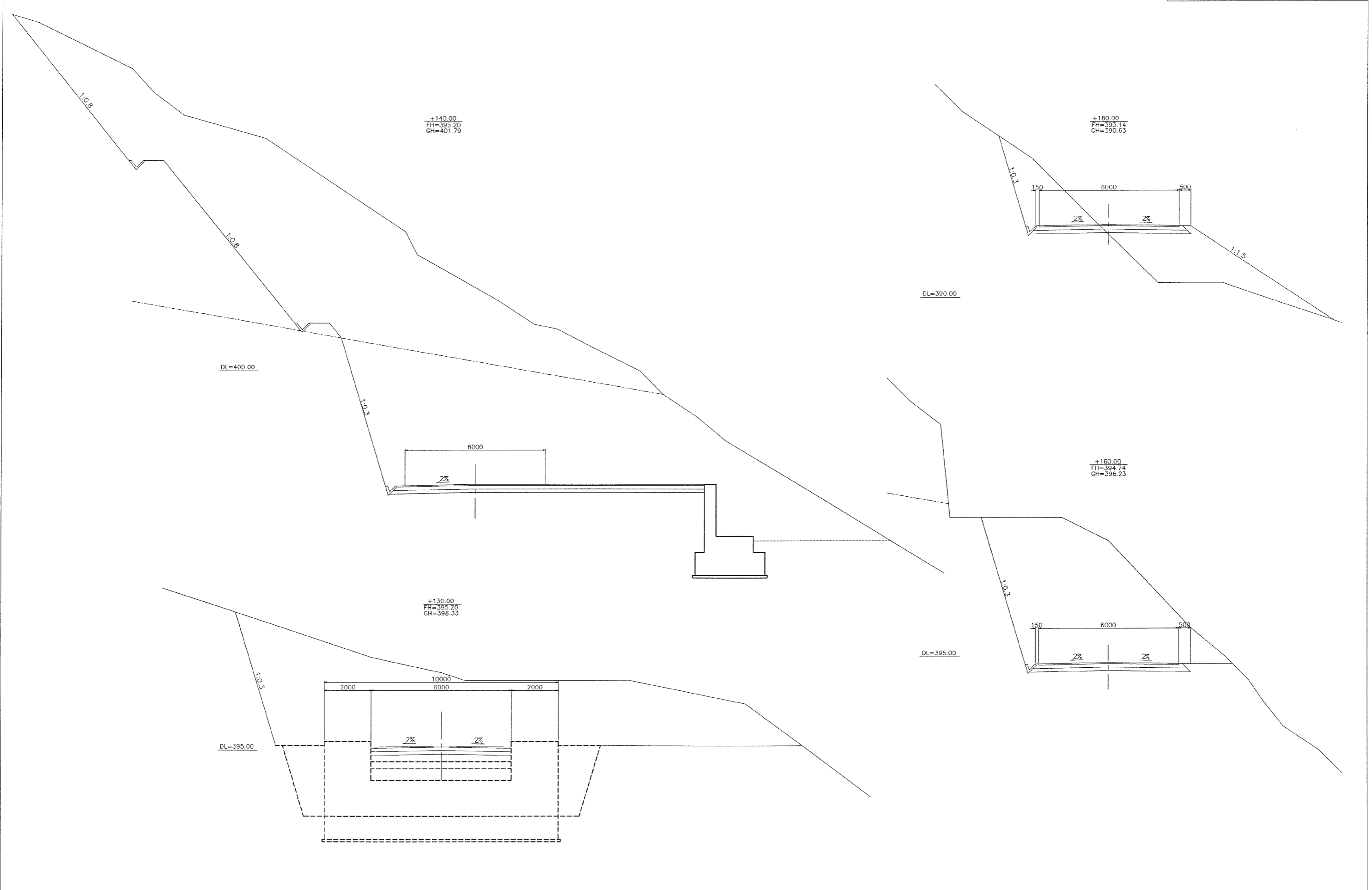


ROYAL GOVERNMENT OF BHUTAN DEPARTMENT OF ROADS, MINISTRY OF WORKS & HUMAN SETTLEMENT			
PROJECT	THE PROJECT FOR RECONSTRUCTION OF BRIDGES IN THE KINGDOM OF BHUTAN (PHASE II)		
CONSULTANT	PACIFIC CONSULTANTS INTERNATIONAL		
DESIGNED BY	CHECKED BY	APPROVED BY	
S. KOBAYASHI	H. YONEYAMA	PHUNTSHO WANGDI	
SIGNATURE			
DATE			

## CROSS SECTION2 (WAKLEYTAR BRIDGE)

道路横断図 (ワクリタル橋 完成形右岸側)

SECTION	SCALE	DRAWING NO.	SHEET NO.
	1/150		2 OF 3
DRAWING TITLE	CROSS SECTION2 (WAKLEYTAR BRIDGE)		
REV. NO.	DATE	DESCRIPTION	SIGNATURE

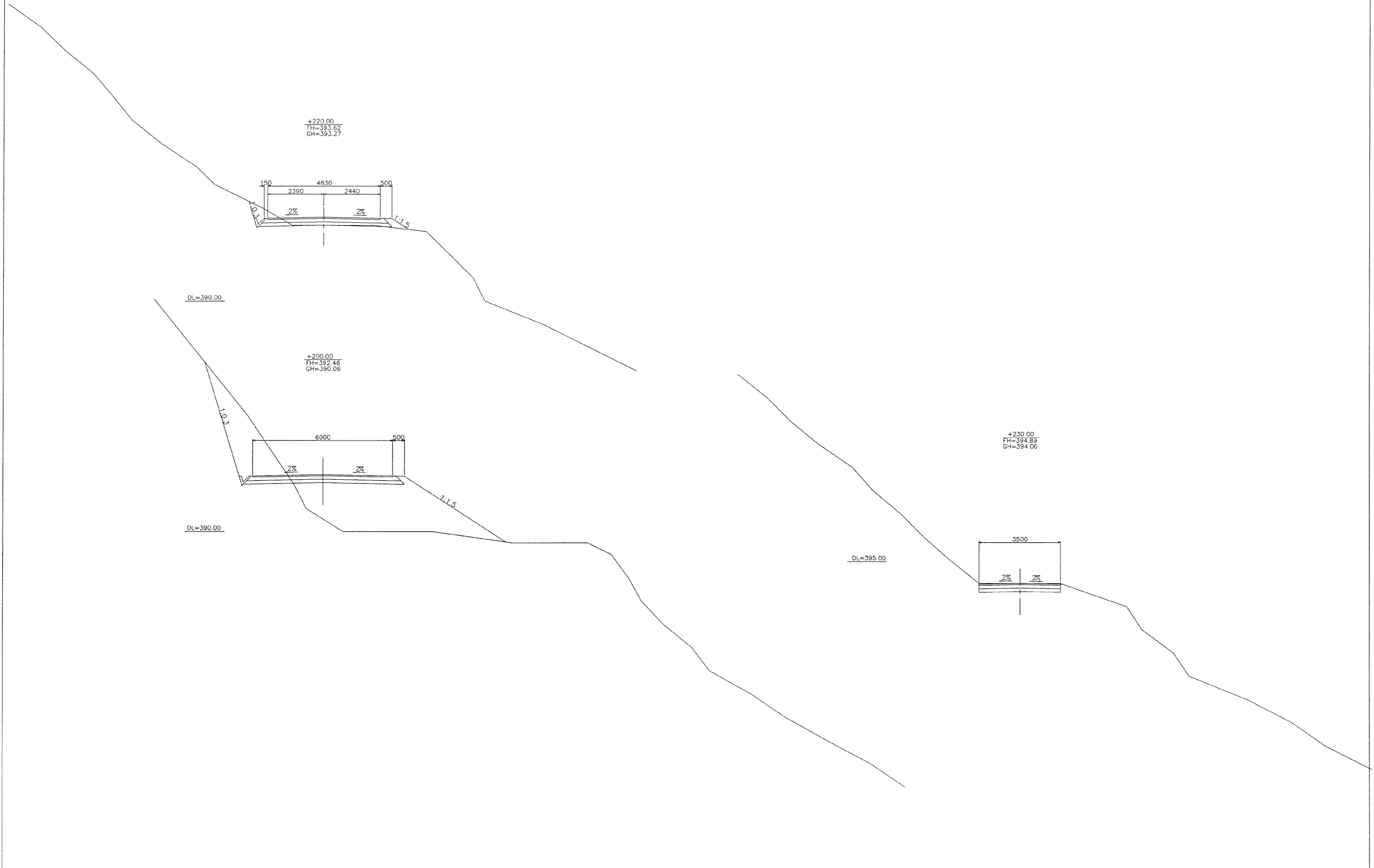


ROYAL GOVERNMENT OF BHUTAN DEPARTMENT OF ROADS, MINISTRY OF WORKS & HUMAN SETTLEMENT			
PROJECT	THE PROJECT FOR RECONSTRUCTION OF BRIDGES IN THE KINGDOM OF BHUTAN (PHASE II)		
CONSULTANT	PACIFIC CONSULTANTS INTERNATIONAL		
DESIGNED BY	CHECKED BY	APPROVED BY	
NAME	S. KOBAYASHI	H. YONEYAMA	PHUNTSHO WANGDI
SIGNATURE			
DATE			

### CROSS SECTION3 (WAKLEYTAR BRIDGE)

道路横断図 (ワクリタル橋 完成形右岸側)

SECTION	SCALE	DRAWING NO.	SHEET NO.
	1/150		3 OF 3
DRAWING TITLE	CROSS SECTION3 (WAKLEYTAR BRIDGE)		
REV. NO.	DATE	DESCRIPTION	SIGNATURE

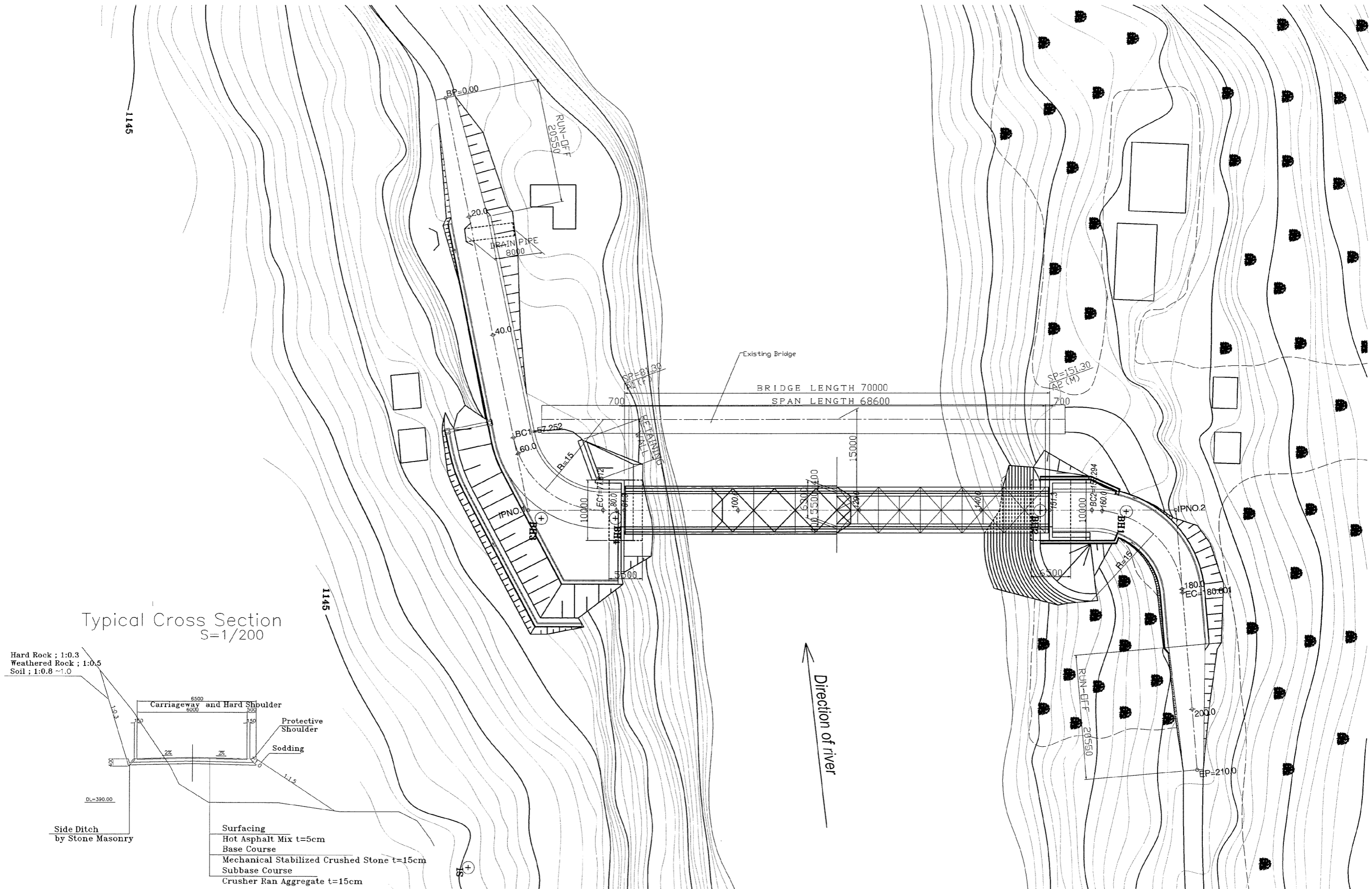


ROYAL GOVERNMENT OF BHUTAN DEPARTMENT OF ROADS, MINISTRY OF WORKS & HUMAN SETTLEMENT			
PROJECT	THE PROJECT FOR RECONSTRUCTION OF BRIDGES IN THE KINGDOM OF BHUTAN (PHASE II)		
CONSULTANT	FACIFIC CONSULTANTS INTERNATIONAL		
DESIGNED BY	CHECKED BY	APPROVED BY	
NAME	S. KOBAYASHI	H. YONEYAMA	PHUNTSHO WANGDI
SIGNATURE			
DATE			

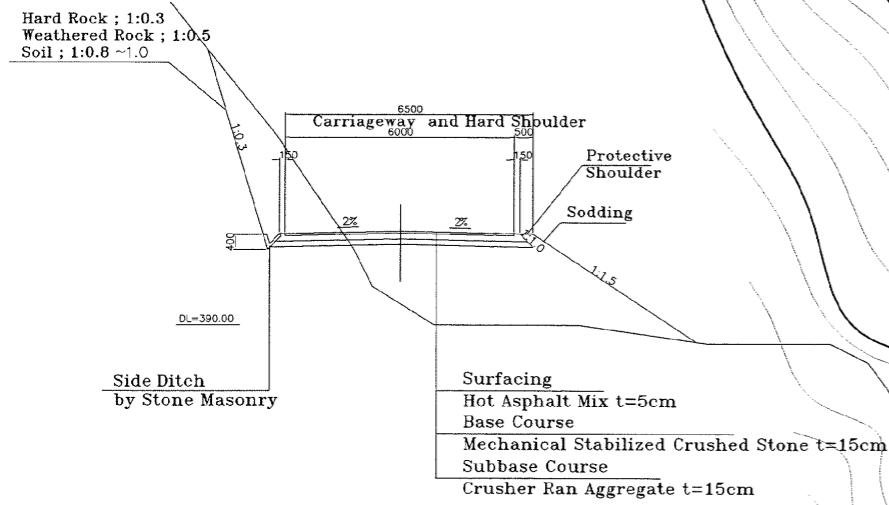
PLAN S=1/600  
(TANGMACHU BRIDGE)

道路平面図 (タマンチュー橋 完成形)

SECTION	SCALE	DRAWING NO.	SHEET NO.
	1/600		1 OF 1
DRAWING TITLE	PLAN (TANGMACHU BRIDGE)		
REV. NO.	DATE	DESCRIPTION	SIGNATURE



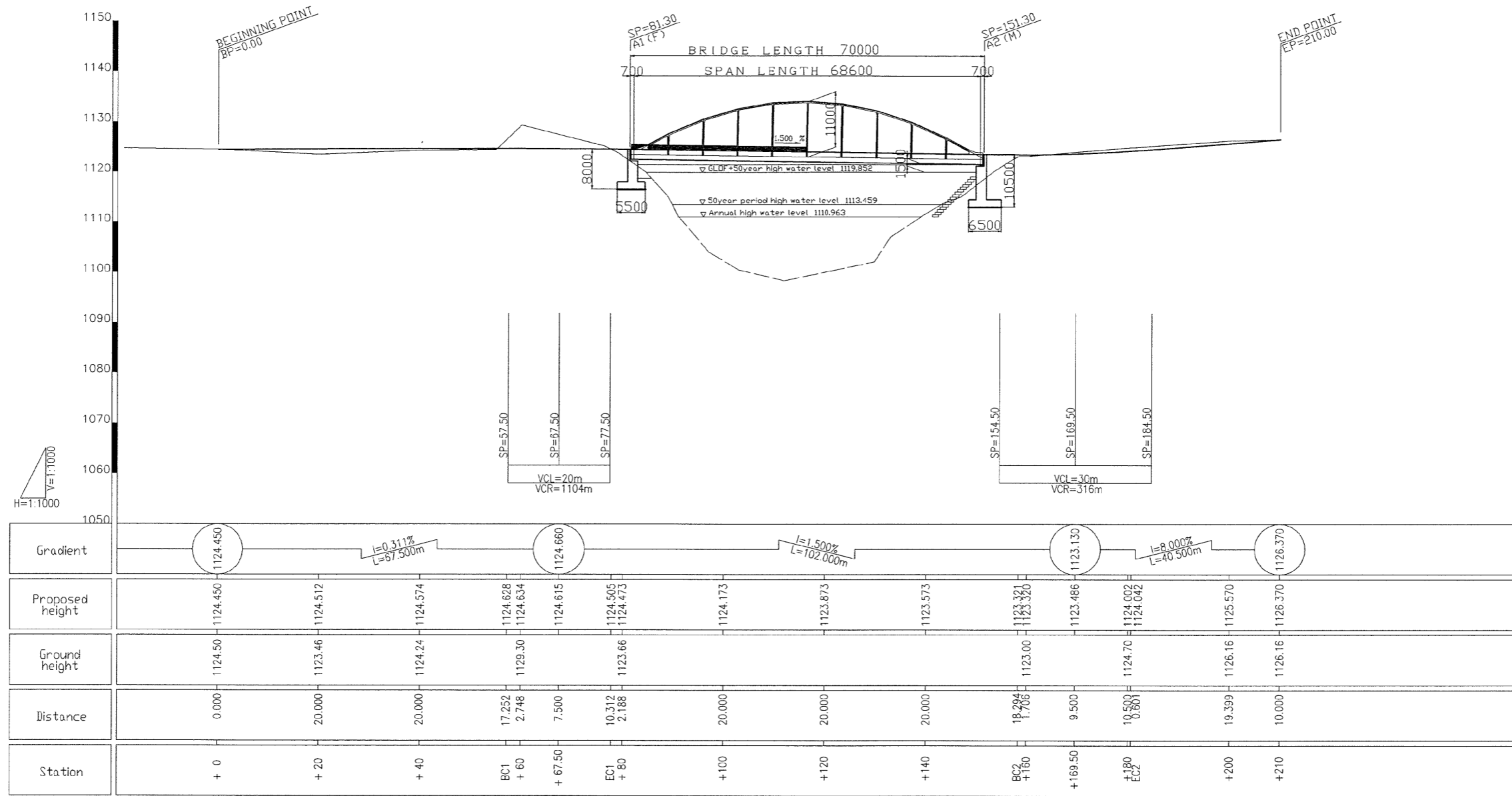
Typical Cross Section S=1/200



ROYAL GOVERNMENT OF BHUTAN DEPARTMENT OF ROADS, MINISTRY OF WORKS & HUMAN SETTLEMENT			
PROJECT	THE PROJECT FOR RECONSTRUCTION OF BRIDGES IN THE KINGDOM OF BHUTAN (PHASE II)		
CONSULTANT	PACIFIC CONSULTANTS INTERNATIONAL		
DESIGNED BY	CHECKED BY	APPROVED BY	
S. KOBAYASHI	H. YONEYAMA	PHUNTSHO WANGDI	
NAME			
SIGNATURE			
DATE			

PROFILE  
(TANGMACHU BRIDGE)  
道路縦断図 (タマンチュー橋 完成形)

SECTION	SCALE	DRAWING NO.	SHEET NO.
	V:1/1000 H:1/1000		1 OF 1
DRAWING TITLE	PROFILE (TANGMACHU BRIDGE)		
REV. NO.	DATE	DESCRIPTION	SIGNATURE

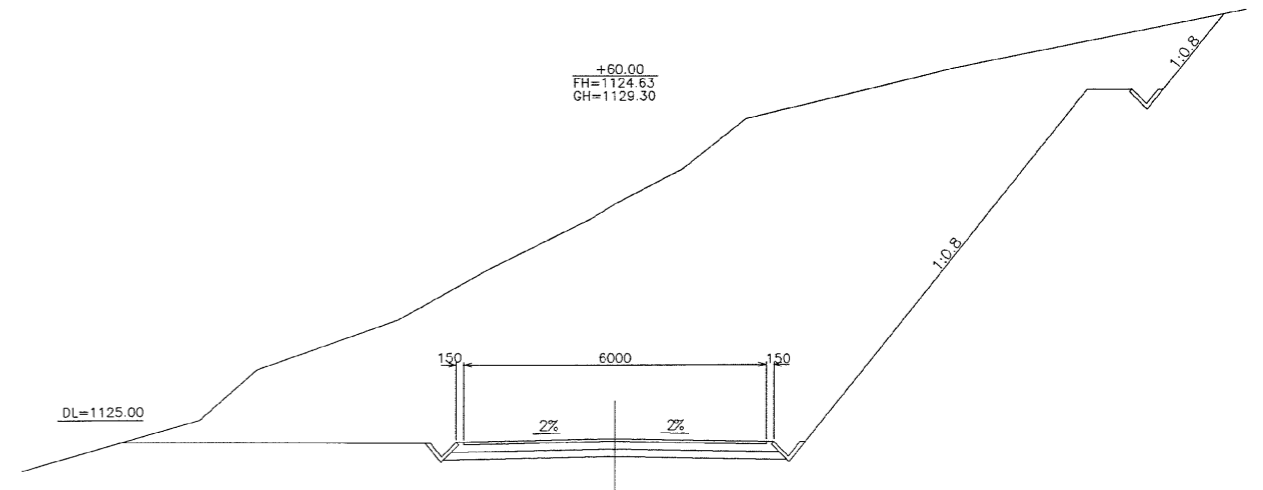
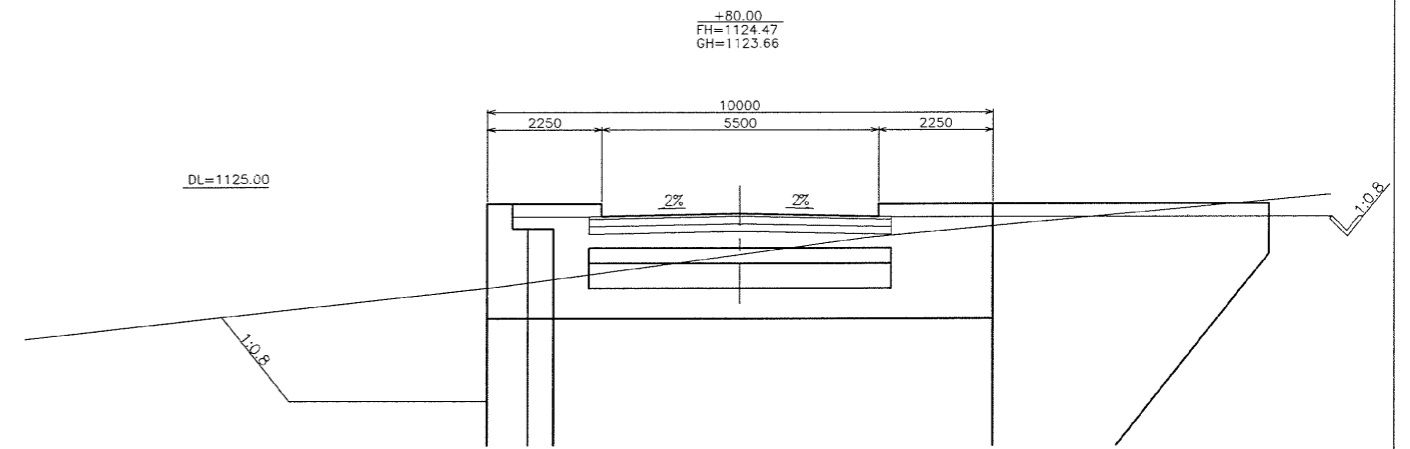
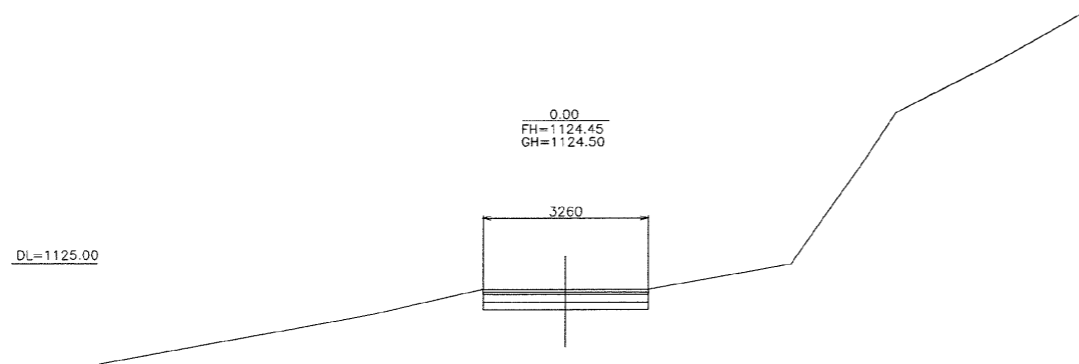
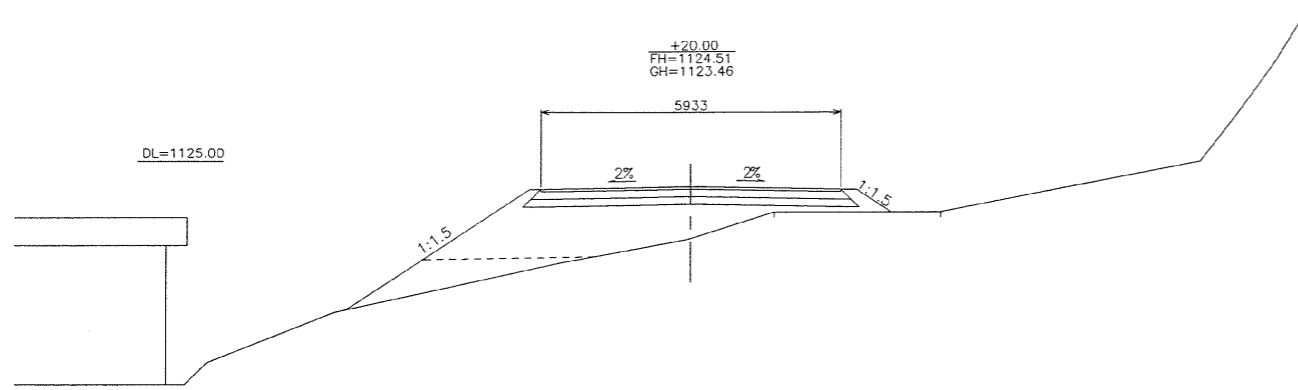
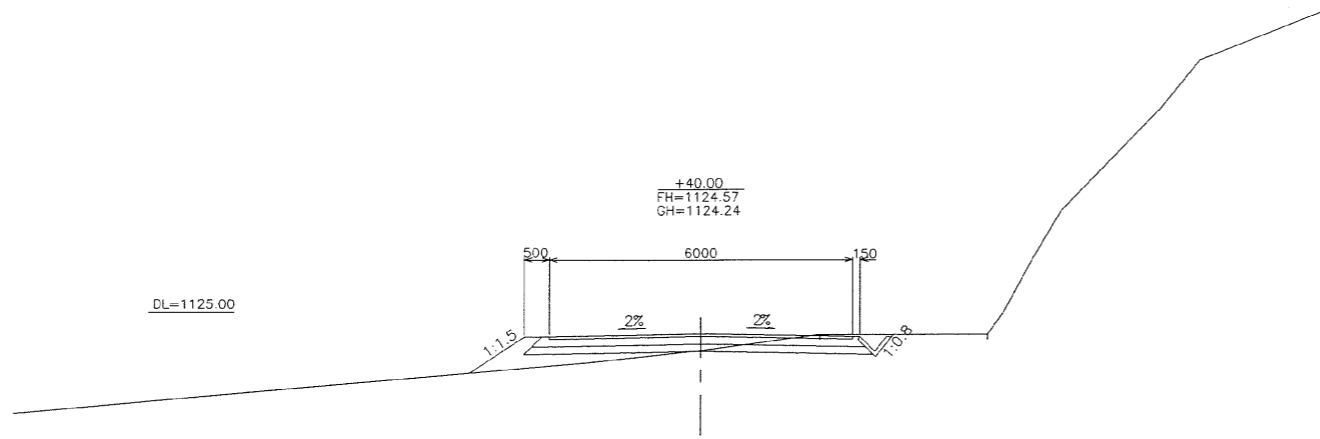


ROYAL GOVERNMENT OF BHUTAN DEPARTMENT OF ROADS, MINISTRY OF WORKS & HUMAN SETTLEMENT			
PROJECT	THE PROJECT FOR RECONSTRUCTION OF BRIDGES IN THE KINGDOM OF BHUTAN (PHASE II)		
CONSULTANT	PACIFIC CONSULTANTS INTERNATIONAL		
DESIGNED BY	CHECKED BY	APPROVED BY	
NAME	S. KOBAYASHI	H. YONEYAMA	PHUNTSHO WANGDI
SIGNATURE			
DATE			

# CROSS SECTION 1 (TANGMACHU BRIDGE)

道路横断図 (タマンチュー橋 完成形左岸側)

SECTION	SCALE	DRAWING NO.	SHEET NO.
	1/150		1 OF 2
DRAWING TITLE	CROSS SECTION 1 (TANGMACHU BRIDGE)		
REV. NO.	DATE	DESCRIPTION	SIGNATURE

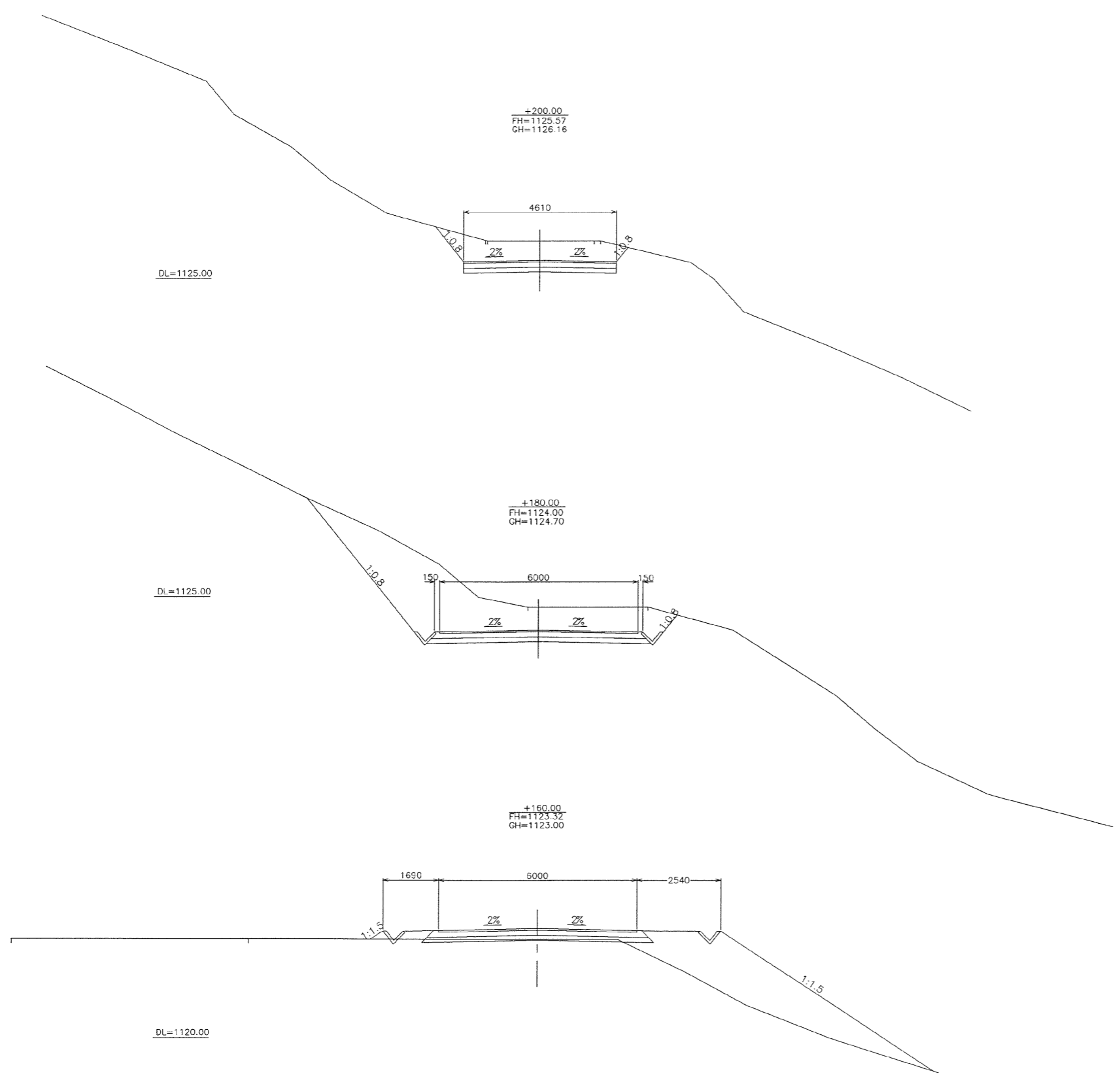


ROYAL GOVERNMENT OF BHUTAN DEPARTMENT OF ROADS, MINISTRY OF WORKS & HUMAN SETTLEMENT			
PROJECT	THE PROJECT FOR RECONSTRUCTION OF BRIDGES IN THE KINGDOM OF BHUTAN (PHASE II)		
CONSULTANT	PACIFIC CONSULTANTS INTERNATIONAL		
DESIGNED BY	CHECKED BY	APPROVED BY	
NAME	S. KOBAYASHI	H. YONEYAMA	PHUNTSHO WANGDI
SIGNATURE			
DATE			

# CROSS SECTION2 (TANGMACHU BRIDGE)

道路横断図 (タマンチュー橋 完成形右岸側)

SECTION	SCALE	DRAWING NO.	SHEET NO.
	1/150		2 OF 2
DRAWING TITLE	CROSS SECTION2 (TANGMACHU BRIDGE)		
REV. NO.	DATE	DESCRIPTION	SIGNATURE

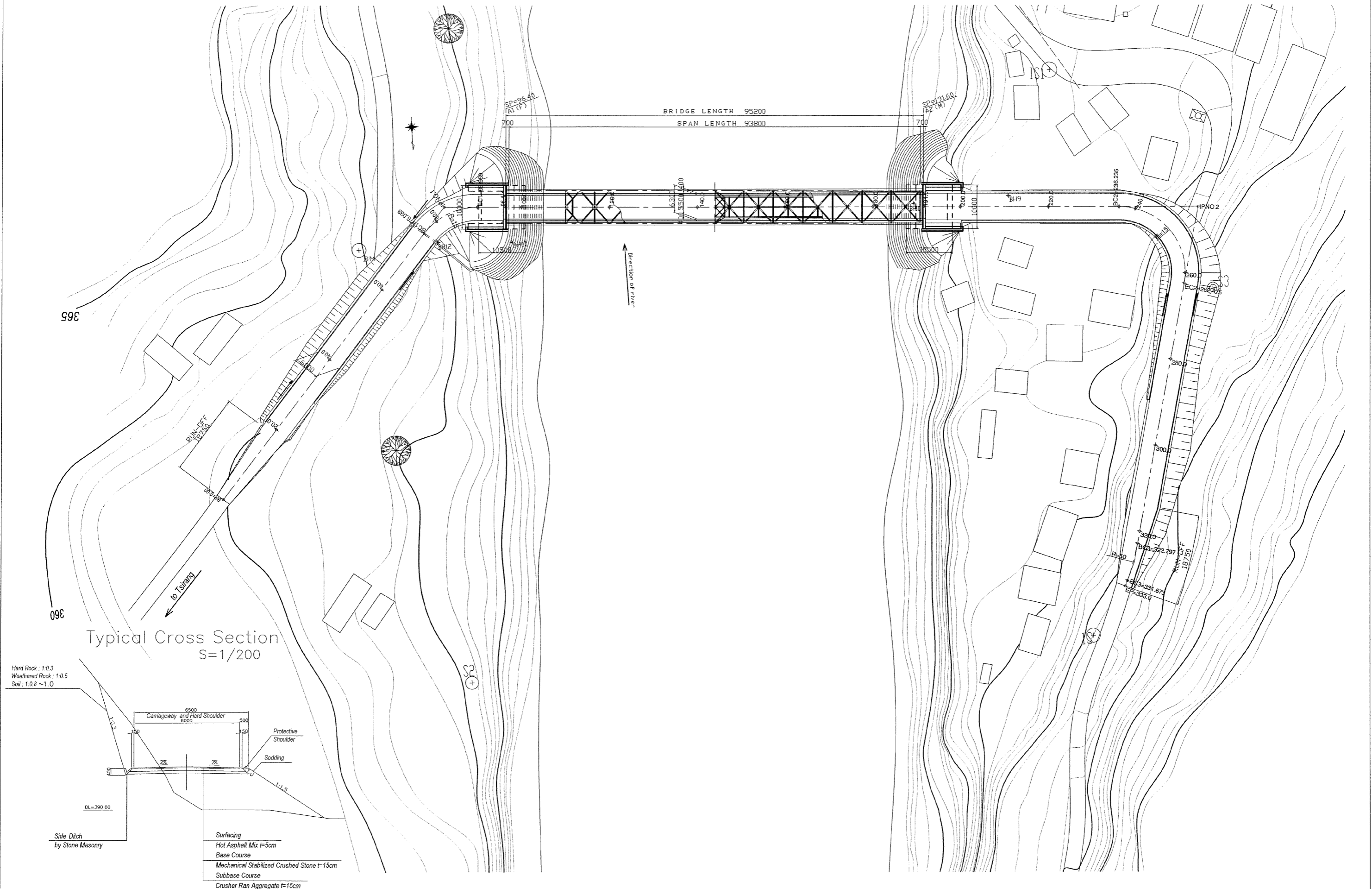


ROYAL GOVERNMENT OF BHUTAN DEPARTMENT OF ROADS, MINISTRY OF WORKS & HUMAN SETTLEMENT			
PROJECT	THE PROJECT FOR RECONSTRUCTION OF BRIDGES IN THE KINGDOM OF BHUTAN (PHASE I)		
CONSULTANT	PACIFIC CONSULTANTS INTERNATIONAL		
DESIGNED BY	CHECKED BY	APPROVED BY	
NAME	S. KOBAYASHI	H. YONEYAMA	PHUNTSHO WANGDI
SIGNATURE			
DATE			

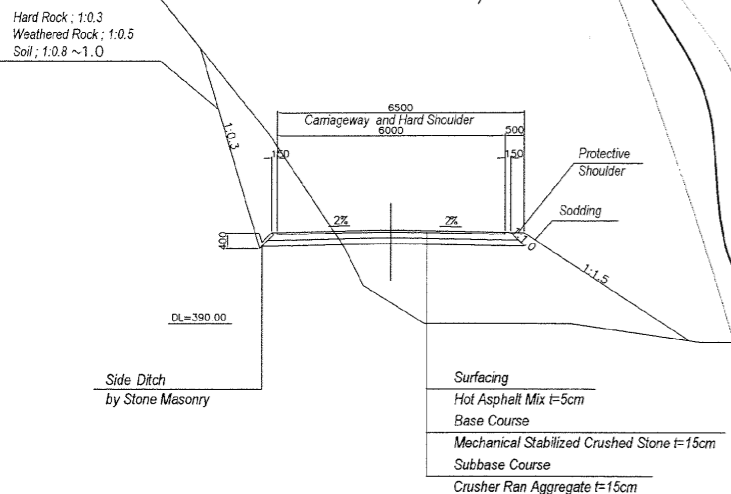
PLAN S=1/800  
(SUNKOSH BRIDGE)

道路平面図 (スンコシ橋 完成形)

SECTION	SCALE	DRAWING NO.	SHEET NO.
	1/800		1 OF 1
DRAWING TITLE	PLAN (SUNKOSH BRIDGE)		
REV. NO.	DATE	DESCRIPTION	SIGNATURE



Typical Cross Section S=1/200



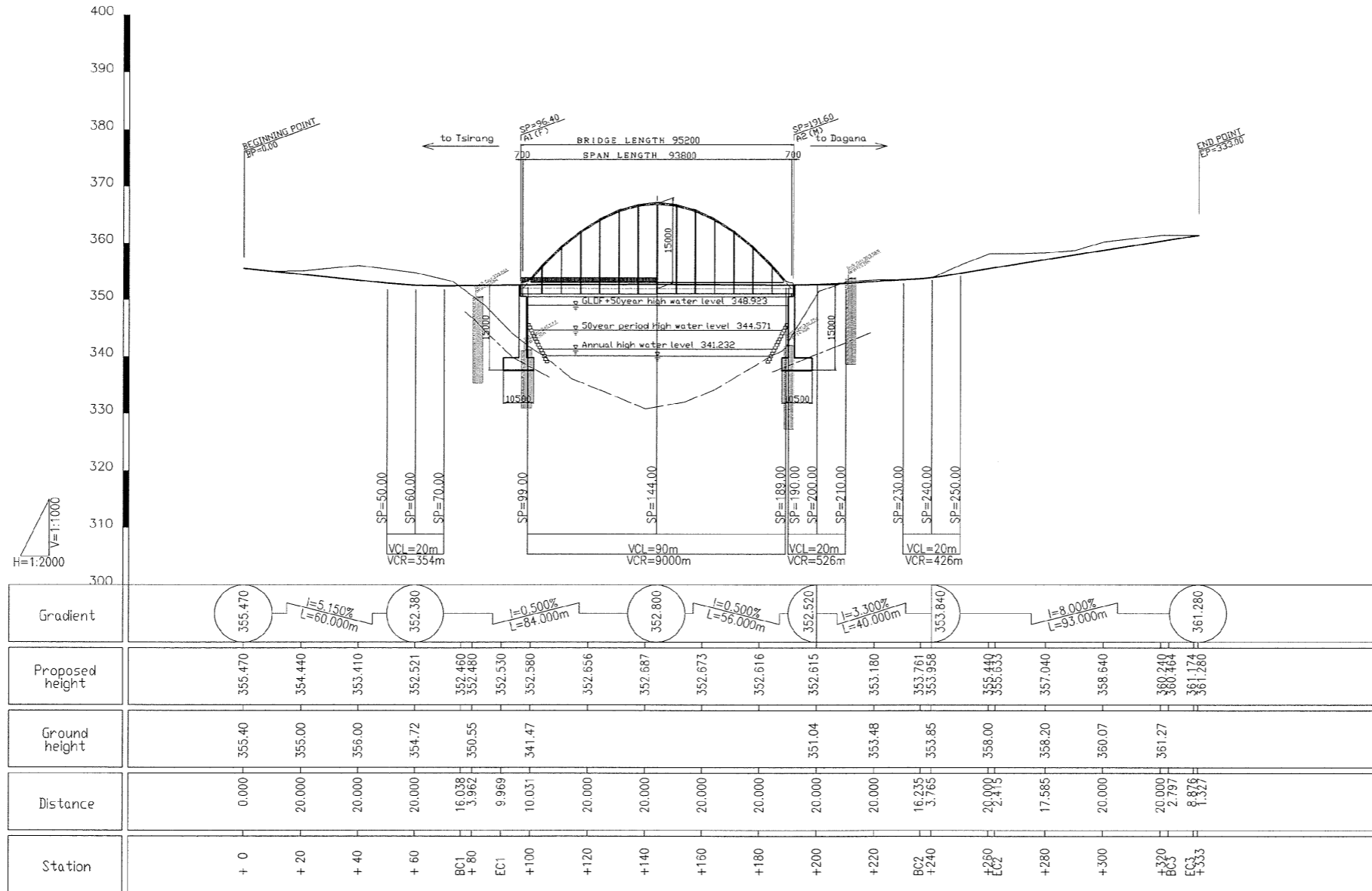


ROYAL GOVERNMENT OF BHUTAN DEPARTMENT OF ROADS, MINISTRY OF WORKS & HUMAN SETTLEMENT			
PROJECT	THE PROJECT FOR RECONSTRUCTION OF BRIDGES IN THE KINGDOM OF BHUTAN (PHASE I)		
CONSULTANT	PACIFIC CONSULTANTS INTERNATIONAL		
DESIGNED BY	CHECKED BY	APPROVED BY	
S. KOBAYASHI	H. YONEYAMA	PHUNTSHO WANGDI	
SIGNATURE			
DATE			

# PROFILE (SUNKOSH BRIDGE)

## 道路縦断図 (スンコシ橋 完成形)

SECTION	SCALE	DRAWING NO.	SHEET NO.
	V:1/1000 H:1/2000		1 OF 1
DRAWING TITLE	PROFILE (SUNKOSH BRIDGE)		
REV. NO.	DATE	DESCRIPTION	SIGNATURE

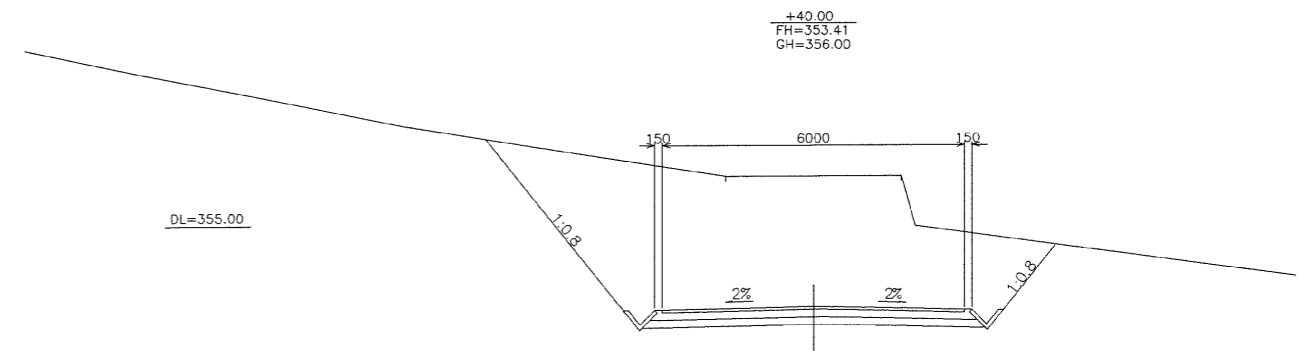
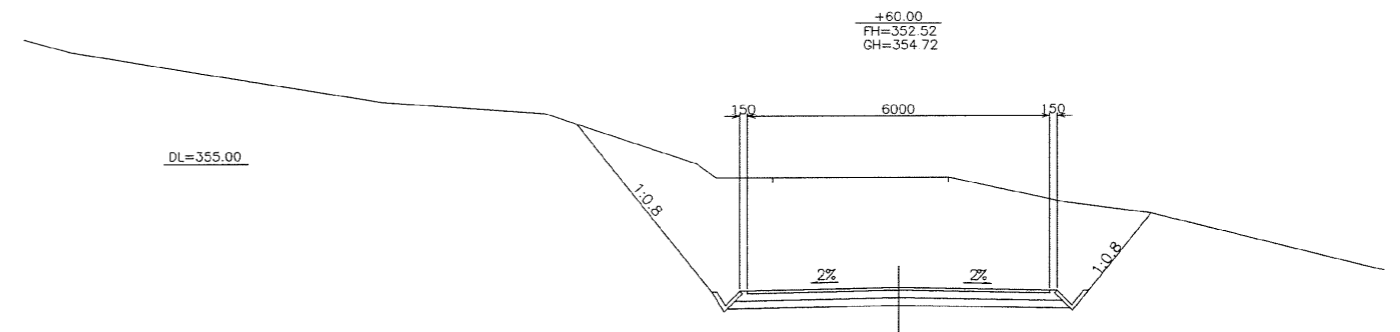
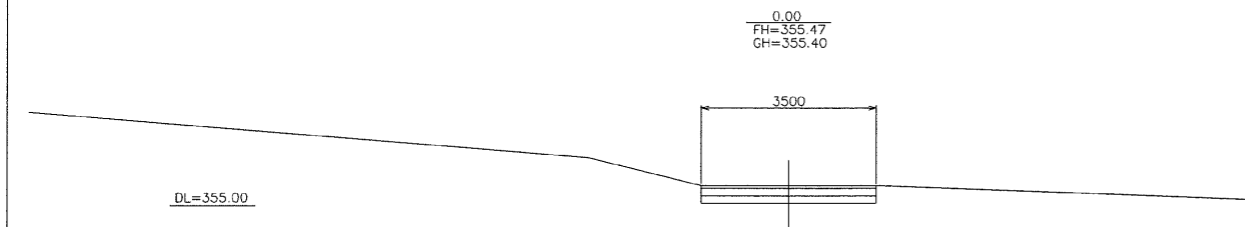
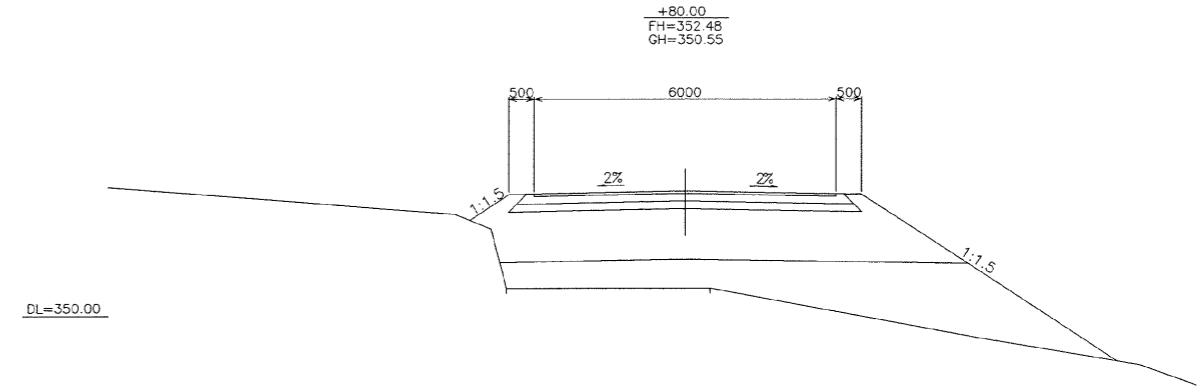
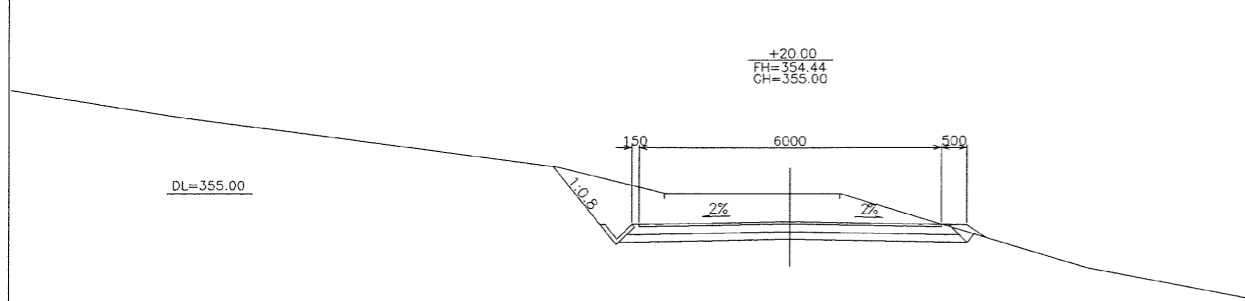


ROYAL GOVERNMENT OF BHUTAN DEPARTMENT OF ROADS, MINISTRY OF WORKS & HUMAN SETTLEMENT			
PROJECT	THE PROJECT FOR RECONSTRUCTION OF BRIDGES IN THE KINGDOM OF BHUTAN (PHASE II)		
CONSULTANT	PACIFIC CONSULTANTS INTERNATIONAL		
	DESIGNED BY	CHECKED BY	APPROVED BY
NAME	S. KOBAYASHI	H. YONEYAMA	PHUNTSHO WANGZI
SIGNATURE			
DATE			

# CROSS SECTION 1 (SUNKOSH BRIDGE)

道路横断図 (スンコシ橋 完成形左岸側)

SECTION	SCALE	DRAWING NO.	SHEET NO.
	1/150		1 OF 3
DRAWING TITLE	CROSS SECTION 1 (SUNKOSH BRIDGE)		
REV. NO.	DATE	DESCRIPTION	SIGNATURE

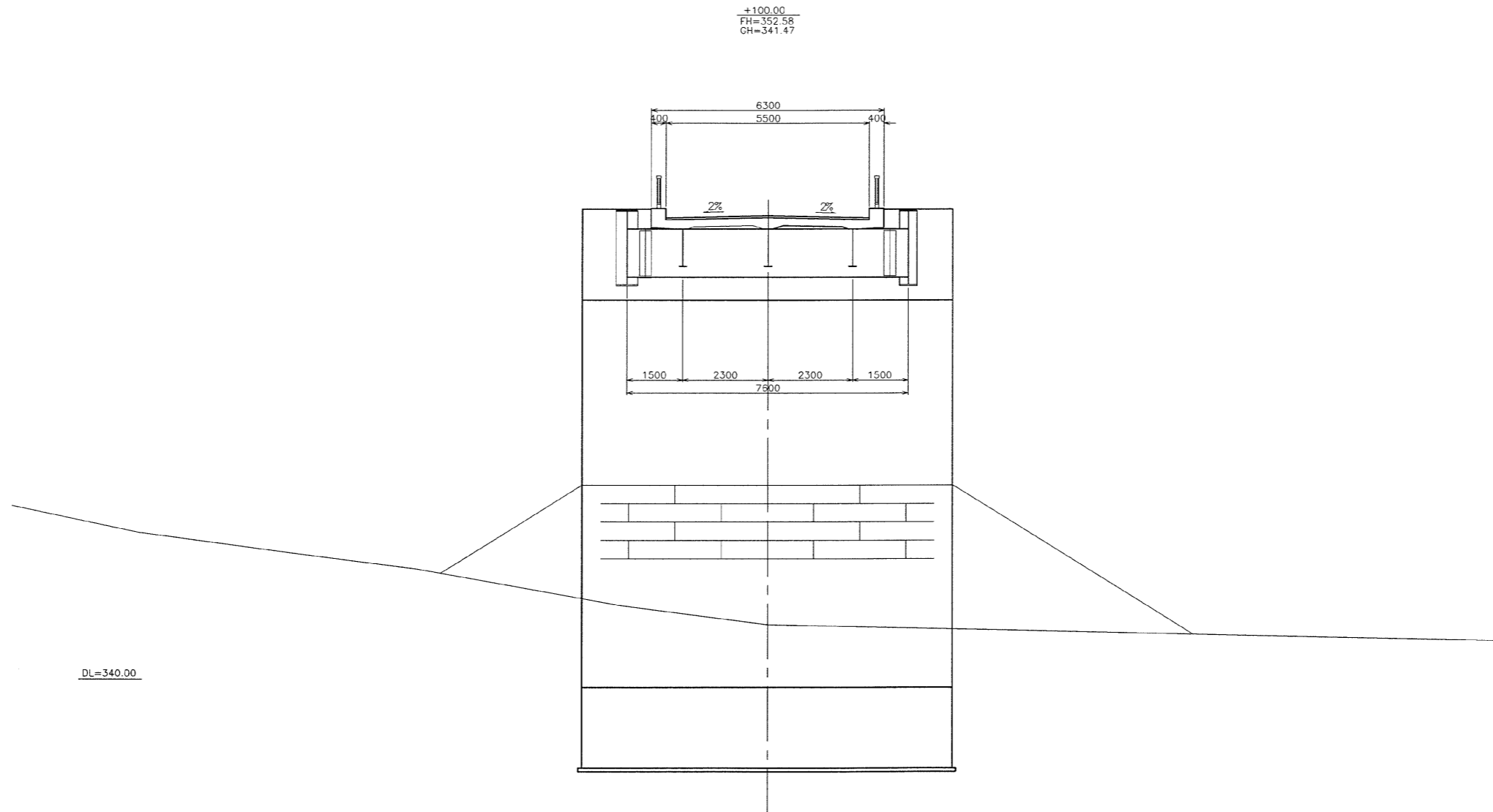


ROYAL GOVERNMENT OF BHUTAN DEPARTMENT OF ROADS, MINISTRY OF WORKS & HUMAN SETTLEMENT			
PROJECT	THE PROJECT FOR RECONSTRUCTION OF BRIDGES IN THE KINGDOM OF BHUTAN (PHASE I)		
CONSULTANT	PACIFIC CONSULTANTS INTERNATIONAL		
DESIGNED BY	CHECKED BY	APPROVED BY	
S. KOBAYASHI	H. YONEYAMA	PHUNTSHO WANGDI	
SIGNATURE			
DATE			

## CROSS SECTION2 (SUNKOSH BRIDGE)

道路横断図 (スンコシ橋 完成形左岸側)

SECTION	SCALE	DRAWING NO.	SHEET NO.
	1/150		2 OF 3
DRAWING TITLE	CROSS SECTION2 (SUNKOSH BRIDGE)		
REV. NO.	DATE	DESCRIPTION	SIGNATURE

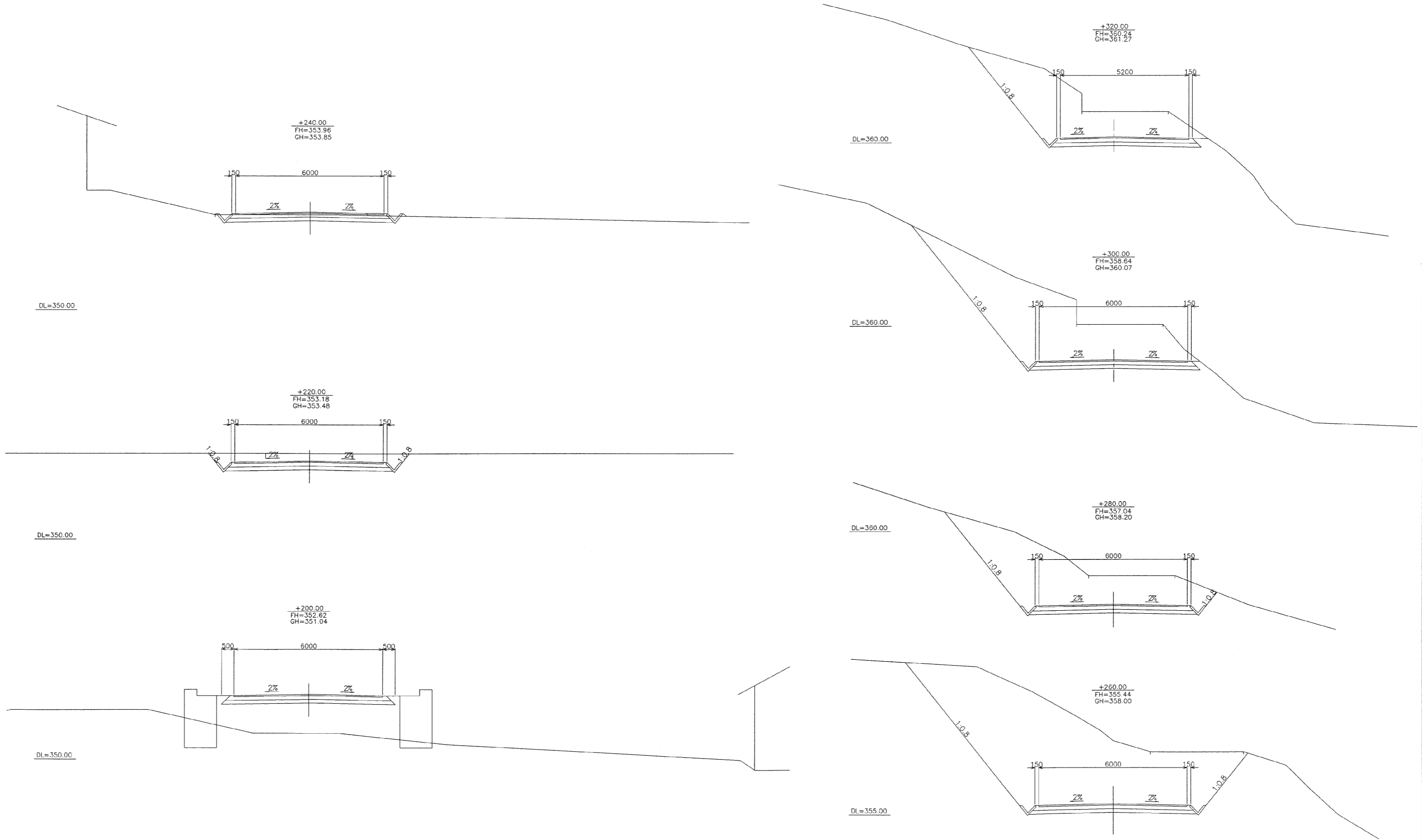


ROYAL GOVERNMENT OF BHUTAN DEPARTMENT OF ROADS, MINISTRY OF WORKS & HUMAN SETTLEMENT			
PROJECT	THE PROJECT FOR RECONSTRUCTION OF BRIDGES IN THE KINGDOM OF BHUTAN (PHASE 1)		
CONSULTANT	PACIFIC CONSULTANTS INTERNATIONAL		
	DESIGNED BY	CHECKED BY	APPROVED BY
NAME	S. KOBAYASHI	H. YONEYAMA	PHUNTSHO WANGDI
SIGNATURE			
DATE			

# CROSS SECTION 3 (SUNKOSH BRIDGE)

道路横断面図 (スンコシ橋 完成形右岸側)

SECTION	SCALE	DRAWING NO.	SHEET NO.
	1/150		3 OF 3
DRAWING TITLE	CROSS SECTION 3 (SUNKOSH BRIDGE)		
REV. NO.	DATE	DESCRIPTION	SIGNATURE



### 3-2-4 施工計画／調達計画

#### 3-2-4-1 施工方針／調達方針

事業実施段階における「ブ」国側の監督官庁は公共事業・定住省、実施機関は同省道路局である。道路局には、道路部、橋梁部、調査設計部、建設機械部の常設部と、ADB 道路改良プロジェクト等実施中のプロジェクトを担当する幾つかのプロジェクト部よりなっている。本事業を直接担当する部署は橋梁部であるが、建設機械のリースは建設機械部が、取付道路の建設は道路部が担当することになる。

無償資金協力として事業を実施する場合の施工・調達にかかる基本事項を以下に示す。

- ① コスト低減のため、鋼橋上部工の製作は、第三国であるタイでの製作を検討する。ただし、同国での鋼橋製作実績を踏まえて日本人技術者を派遣し、適切な品質を確保する。
- ② 「ブ」国は簡易なベイリー橋による橋梁架設が主体で、本格的な橋梁の架設を経験する建設業者がほとんどないことから、橋梁架設時には、各橋梁の架設工法に応じて必要となる日本人技能工を配置して作業を円滑に進めるとともに、技術移転を図る。
- ③ 橋梁下部工、取付道路工は、道路局の保有する建設機械を活用するとともに、護岸工、石積み工において「ブ」国式の工法を採用し、現地業者の活用を図る。

#### 3-2-4-2 施工上／調達上の留意事項

##### (1) サイト間のアクセスに関する留意事項

本プロジェクトの橋梁サイトは、「ブ」国東北部のタンマチュー橋と、南西部のワクリタル橋、スンコシ橋に分かれ、その東西サイトの距離は約 500km に及ぶ。この 2 サイトの間には標高 3000m を越える峠や地滑り地帯があつて、乾期においては 1 泊 2 日の旅程であるが、雨期には交通がたびたび寸断され、数日～数週間におよぶ通行止めが生じることもある。よって、本プロジェクトの施工計画／調達計画では、このような東西サイト間のアクセスが厳しい状況であることを反映した現場管理体制、施工監理体制を立案する。

##### (2) プンチョリンからのアクセスに関する留意事項

資材の搬入ルートであるインド国境の町プンチョリンから各サイトに至る間には、比較的近い南西部の 2 橋のサイトに対しても標高 3000m を越える峠や地滑り地帯があるため、冬季・雨期の資機材搬入は最小限に止める計画とする。特に東北部のタンマチュー橋に対して、冬季、雨期の資材輸送は原則として行わない計画とする。

##### (3) 既存橋梁上の資材運搬に関する留意事項

既存のワクリタル橋、タンマチュー橋、スンコシ橋の許容荷重はそれぞれ 18t、8t、12t である。このうちワクリタル橋、スンコシ橋においては、ほとんどの資機材を分割運搬等により

対岸へ移送することが可能であると考えられる。しかし、タンマチュー橋については、分割運搬でも許容荷重を超える危険な状態が予想されるため、工事開始時にまず既存タンマチュー橋の補強工事を行うものとする。

また、橋梁架設に必要な 20t ラフタークレーンは、重量が 20t を越えるため、そのまま対岸へ渡すことはできない。通常の油圧式クレーンでは分割が困難であるので、このクレーンについては分割可能なクレーンを我が国より運搬する計画とする。

### 3-2-4-3 施工区分／調達・据付区分

本プロジェクトを無償資金協力で実施する場合の日本側と「ブ」国側の施工／調達区分は、以下のとおりである。

#### (1) 日本側負担分

- ① 我が国あるいは第三国から荷揚港（インド国）までの資機材輸送
- ② インド国の荷揚港あるいは資機材調達先からサイトまでの陸送
- ③ 橋梁、護岸工、及び取付道路暫定形（「3-2-3 基本設計図 (1)～(3) (p.3-25～p.3-38)」に示す道路で、アスファルト簡易舗装あるいは砕石舗装が施される）の建設
- ④ 建設工事に伴う工事用ヤード、工事用道路、キャンプの建設と撤去
- ⑤ 建設工事に必要な資機材、労務の調達
- ⑥ 建設工事に必要な工事管理業務
- ⑦ 事業実施に必要なコンサルタント業務

#### (2) 「ブ」国側負担分

- ① 工事に必要な用地の収用・補償、用地リース、用地内障害物の撤去
- ② 建設前における用地の埋立て・整地、フェンス等の配置（必要であれば）
- ③ 銀行取り決めに基づく、我が国の銀行に対する A/P 通知、手数料の支払い
- ④ インドの港で荷揚げされる製品の関税の免除、通関手数料の免除
- ⑤ 認証契約の枠内で調達される製品及び役務の国内持込みに関して日本人に必要な便宜を与えること
- ⑥ 認証契約の枠内で調達される製品及び役務に課される関税、国内税、付加価値税の支払いを日本人に対して免除すること
- ⑦ サイト近傍までの電気、水道、排水、その他付帯施設の配備
- ⑧ 我が国による無償資金協力事業「道路建設機材整備拡充計画」で調達された機材を、本プロジェクトの施工業者に優先的に貸与すること
- ⑨ 日本側建設工事完了後の既存 3 橋梁の撤去工事
- ⑩ 取付道路完成形（「3-2-3 基本設計図 (4) 参考図面 (p.3-39～p.3-52)」に示す幅員 6m の道路で、厚さ 50mm のアスファルト舗装が施される）の建設。必要であれば、日本側が施

工した簡易舗装・碎石舗装を、「ブ」国側は、工事を開始する前に撤去する。また、「完成形」の工事後に不要となった「暫定形」の取付道路を撤去する。

- ⑪ 本無償資金協力で建設される施設の適切な使用と維持管理
- ⑫ 本無償資金協力で賄われる経費以外の施設建設に必要な経費を負担すること

#### 3-2-4-4 施工監理計画／調達監理計画

##### (1) 実施設計・施工監理

###### 1) 実施設計の基本方針

実施設計の基本方針は、以下のとおりである。

- 実施設計の現地調査では、基本設計に基づいた現場確認作業、施工／積算に関する補足調査、追加地形測量を行う。また、相手国政府機関と、詳細設計に伴う確認事項についての最終的な協議を行う。
- 国内作業にて詳細設計を完了させた後、相手国政府関係機関に詳細設計の内容について説明・協議を行う。

###### 2) 施工監理の基本方針

施工監理の基本方針は、以下のとおりである。

- 橋梁サイトが「ブ」国東部のタンマチュー橋と、西部のワクリタル橋、スンコシ橋に分かれ、その東西サイトの離れは約 500km に及ぶため、この 2 箇所に現場事務所を置く。
- 常駐施工監理者は、ワクリタル橋、スンコシ橋のある西部の現場事務所に配置する。
- 技術移転を促進するため、常駐施工監理者はローカルエンジニアを指導し、日常の品質管理・検査業務等については、主にローカルエンジニアが実施できるようにする。また、相手国政府関係者も技術移転の対象とする。
- 東部の現場事務所にも常駐のローカルエンジニアを配置し、タンマチュー橋における準備工、下部工施工期間と橋梁架設後の護岸工事期間においては、常駐施工監理者が巡回監理する体制をとる。
- 平成 18 年度は 3 橋の下部工と 2 橋の上部工架設が施工される最盛期となる。この期間において、日本人の施工監理者を別途配置する。
- 日本国内において、本業務の支援体制を確立する。

###### 3) 施工監理業務内容

現地に派遣された施工監理技術者は、現地で採用したローカル技術者を指導しながら、主として以下の業務を遂行する。

- 工事計画、施工図の承認  
施工業者から提出された工事計画書、工程表、施工図が契約図書（契約書、仕様書、設計図等）に適合しているかを審査し、承認を与える。

- 工程監理  
施工業者から工事の進捗状況の報告を受け、工期内に工事が完成するよう必要な指示を行う。
- 品質検査  
搬入された工事材料や施工の品質が契約図書に適合しているか検査し、承認を与える。
- 出来型検査  
施工された構造物等の形状を検査し、その出来形が監理基準に適合しているかのチェックを行うとともに出来形数量を確認する。
- 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等に際して、必要な証明書を発行する。
- 報告書の提出  
施工業者が作成する工事月報、完成図面、完成写真等を審査し、「ブ」国政府と JICA に提出する。また、工事完了後に完了報告書を作成し、JICA に提出する。

#### 4) 調達監理計画

鋼橋に用いるため調達する耐候性鋼材は、輸送時の取り扱いにより、安定錆の発生状況に影響を与える。そのため、施工業者が事前に輸送計画を立案し、コンサルタントがその照査を実施することで監理を行う。

#### 3-2-4-5 品質管理計画

「ブ」国品質管理・規準局、IRC（インド道路協会）、国土交通省、日本道路公団の規定する基準に準拠とする。なお、土工・コンクリート工に関する品質管理項目を、表 3-2-4-1、3-2-4-2 に示す。

表 3-2-4-1 土工に関する品質管理項目と頻度

対象	試験内容	頻度
路体部	密度試験 含水比試験	5 万 m <sup>3</sup> ごと又は材料の異なるごとに 1 回、もしくは施工箇所ごとに 1 回とする。
路床部	液性・塑性試験 CBR 試験	1 万 m <sup>3</sup> ごと又は材料の異なるごとに 1 回、もしくは施工箇所ごとに 1 回とする。
構造物埋戻し土	突固め試験	1 万 m <sup>3</sup> ごと又は材料の異なるごとに 1 回、もしくは施工箇所ごとに 1 回とする。

表 3-2-4-2 コンクリート工に関する品質管理項目と頻度

対象	試験内容	頻度
下部工 上部工(床版)	圧縮試験	IRC-21-1987(SECTION III CEMENTCONCRETE)の規定に従い、実施する。



### 3-2-4-6 資機材等調達計画

#### (1) 資材

##### 1) 基本方針

建設工事に必要な材料で、現地にて入手可能な材料は原則として現地調達とする。また、輸入品であっても、「ブ」国内市場で自由に入手できる材料は、現地調達とみなす。ただし、品質に問題のあるもの、あるいは流通量が十分でなく、一定期間に入手し難いものについては、我が国及び第三国(インド)から調達することとする。

##### 2) 調達状況

本工事に必要とされる主要な建設資材の調達状況は以下のとおりである。

##### a. セメント

「ブ」国内にて製造されるセメントは主に普通ポルトランドセメントである。現在の供給量は国内需要量を上回り、余剰分はインドに輸出されている。なお、国策により海外からの輸入は認められない。セメント工場は表 3-2-4-3 に示すとおりである。

表 3-2-4-3 セメント工場リスト

製造企業	所在地	生産能力 (ton / day)	備考
Penden	ゴムツ、サムチ	1,000	2002年5月より増産、国内消費 80%
Lhaki	ゴムツ、サムチ	150	1995年より現状生産能力、国内消費 30%
Druck	パスカ、ブンチョリン	100	2001年に創立
Yangzom	タシジュン、サムチ	20~30	-

一般的に使用されているセメントは Penden セメントであり、購入価格は他の材料と同じように輸送費の差異により、表 3-2-4-4 に示すとおりに地域毎に異なる。

表 3-2-4-4 セメント価格の地域差

都市名	価格指標	都市名	価格指標	都市名	価格指標
ゴムツ	1.000	ハ	1.352	トンサ	1.591
サムチ	1.050	ペマガセル	1.378	タシガン	1.631
ブンチョリン	1.057	ダンプー	1.383	タシ・ヤンツェ	1.688
ゲレフ	1.233	ワンディ・フォドラン	1.399	ジャカール	1.703
サムドラップ・ジョンカル	1.252	プナカ	1.404	モンガル	1.738
サルパン	1.263	シェムガン	1.472	ルンツェ	1.872
ティンプー	1.310	ダガナ	1.537	ガサ	-
パロ	1.310				

出典) Penden Cement Authority Ltd. 2004.7.17

注) ・Gasa には輸送路なし。

・セメント価格はこの1年間に一時 10%以上も上昇したが、調査時点では前年比 1~2%の上昇に留まっている。

b. 骨 材

砂は国内南部、すなわちインド平原に隣接する地域、あるいは急流河川が穏やかな流れとなる平坦地域の河川にて採取される。しかしながら、雨期には河川の増水により採取場所が限定されるので、乾期にある程度のストックを行う必要がある。一方、砂利は国内南部に限られているので、碎石の利用が多い。

碎石の需要量は建築や道路材料として拡大しているが、玉石や岩山を利用して稼動している常設クラッシングプラントは数少ない。この供給を補足する手段は道路脇での人力による碎石作りである。しかしながら、現在実施中の大型工事（ADB 援助による東西道路の再舗装のようなプロジェクト）では、仮設クラッシングプラントを設置している。ちなみに、東西道路の再舗装工事は 8 工区から成るが、各工区にプラントが設けられている。

本計画における橋梁サイトごとの骨材供給元は表 3-2-4-5 に示すとおりである。

表 3-2-4-5 骨材供給元

橋梁名	骨材供給元 (備考)	
	砂	砕 石
ワクリタル橋	ワンディ・フォドランの川砂採取場所(現場から 54km)	ワンディ・フォドラン方向へ 30km の国道沿いにある既設碎石プラント(パイチュー橋近く)
タンマチュー橋	現場から 33km 下流の川砂採取場所(リワンチュー橋近く、県道脇)	モンガルからタシガン方向へ 60km の国道沿いにある既設碎石プラント (現場から 120km)
スンコシ橋	ワンディ・フォドランの川砂採取場所(現場から 73km)	ワンディ・フォドラン方向へ 49km の国道沿いにある既設碎石プラント(パイチュー橋近く)

c. 鉄筋・一般的構造用鋼材・鋼製橋梁

● 鉄 筋

鉄筋はインドからの輸入品（TATA や SAIL ブランド品）を市場より調達が可能である。鉄筋は降伏点強度 250MPa (=2,549kgf/cm<sup>2</sup>)の軟棒鋼や降伏点強度 415MPa (=4,232kgf/cm<sup>2</sup>)の冷間圧延異形棒鋼(ねじり棒)で、鉄筋径は 6、8、10、12、16、20、22、25、28、30、32mm である。これらの鉄筋は品質保証書(ミルシート)のないことが普通であるとともに、ほとんどの鉄筋は錆状態で入荷されている。また、輸送上の制約により、長さ 12m の鉄筋が 180 度に折り曲げられて搬入されるので、曲げ部分は使用出来ない。よって、最大長で 5m 程度までの鉄筋しか使用出来ないのが現状である。このような状況のため、我が国援助による第一次橋梁架け替え計画においては、現場にて鉄筋調達先を品質保証の無いインド製から日本製に調達先を変更している。しかし、最近になって、「プ」国品質管理・規準局の試験室にて、現場に入荷された鉄筋の引張試験が可能となった。したがって、本計画ではインド製鉄筋を採用する。

● 一般的構造用鋼材

仮設工で用いるチャンネルや H/I 型のような一般的な構造用鋼材は、インドより調達する。

- 鋼製橋梁

鋼製橋梁の調達先として、品質や納期の面からは、我が国の耐鋼製鋼材を用いて我が国で製作するのが最適である。しかしながら、事業費低減の面についても検討を加えるため、以下のように、インド、タイでの鋼橋製作の現状についても調査した。

インドではコルカタにある大規模な鉄工所から資料を取寄せた。当該工場の主要な製造品は貨車やベイリー橋梁（実績数：125）であり、本計画の意図する橋梁の経験がないとともに、品質や納期の問題が危惧される。

タイではバンコク市内及び近郊の 2 箇所の鉄工所を調査した。どちらの工場も主要な製造品は発電所や製油所設備等であり、橋梁（鈹桁）の実績が 1 件のみであった。しかしながら、鉄工所の現状から鈹桁以外の鋼橋製作も可能と判断される。

以上の調査結果より、本計画では日本調達の耐候性鋼材をタイで製作加工することとする。ただし、タイでは橋梁製作の実績が少ないため、我が国から数名の技術者を派遣して指導させることとする。

d. 型枠材・足場材・支保材

- 型枠材

型枠用の合板はインドからの輸入品を市場より調達が可能である。ただし第一次橋梁架け替え計画の実績では、品質が悪いため 2 回程度の転用しか出来ない状況であった。なお、メタルフォームは一部の建築現場では使用されているが、土木現場ではほとんど採用されていないのが現状である。

- 足場材・支保材

足場材・支保材は竹材の使用が一般的である。首都内の橋梁現場や大規模ホテル建築現場の一部では、単管パイプやパイプサポート等が使われている。ただしこれらは錆状態で入荷される場合が多いので、クランプ等の付属品は日本調達とする。

e. 生コン・アスファルト混合物

- 生コンプラント・アスファルトプラント

生コンプラントは発電所のような大規模工事では設置されてきたが、通常は傾胴式ミキサーによって現場にてコンクリートを製造しており、本計画でも傾胴式ミキサーによるものとする。

一方アスファルトプラントは、民間では保有しておらず、DANTAK(インド陸軍工兵隊)でも「ブ」国内では人力による路上アスファルト加熱混合法を採用している。道路局建設機械部はインド製の移動式小型アスファルトプラントを保有しているが、故障箇所が多く、現在はほとんど稼動していない。よって、本計画では、施工数量が小さい点も考慮して、人力による路上アスファルト加熱混合法を採用する。

- コンクリート配合  
「ブ」国での一般的なコンクリート配合は、品質管理・規準局発行の「建築工事・現場管理のガイドライン」に準拠して、表 3-2-4-6 のように容積配合で行われている。

表 3-2-4-6 「ブ」国での一般的なコンクリート配合

クラス	最低 28 日 強度(Kg / cm <sup>2</sup> )	配合比 (容積)			用 途
		セメント (袋)	砂 (袋)	砂利 (袋)	
M10	100	1	3	6	—
M15	150	1	2	4	均しコンクリート
M20	200	1	1.5	3	鉄筋コンクリート
M25	250	1	1	2	重要鉄筋コンクリート

本計画では、下部工には  $\sigma_{ck}=21\text{N/mm}^2$ 、上部工の床版には  $\sigma_{ck}=24\text{N/mm}^2$  のコンクリートを採用することになった。それぞれの配合は、第一次橋梁架け替え計画の配合設計結果 (表 3-2-4-7) を参考とする。

表 3-2-4-7 コンクリート配合設計結果 ( $\sigma_{ck}=21\text{N/mm}^2$ 、クリ橋の例)

最大粗骨材 (mm)	W/C (%)	s/a (%)	W (kg/m <sup>3</sup> )	C (kg/m <sup>3</sup> )	S (kg/m <sup>3</sup> )	G (kg/m <sup>3</sup> )	減水剤 (Lit./m <sup>3</sup> )	AE (Lit./m <sup>3</sup> )
40	45.0	39.0	180	400	628	1041	1.30	0.035

f. 燃料

ガソリンや軽油はインドからの輸入により、主な県庁所在地の取扱業者 (Bhutan Oil Distributors、Druk Petroleum Co., Ltd.、Damchen Petroleum Distributors) のガソリンスタンドより調達可能である。

燃料価格は、セメントと同じように地域により異なっている。また、今年に入って 3 回目の値上げが生じている現状を積算に反映する。

g. その他

- 盛土材

平地の少ない「ブ」国においては軟弱地盤は稀であり、岩が露頭している箇所以外の山地は、森林局の許可次第によって土取場となり得る。本計画では土工部盛土はほとんどないが、橋台裏込土用の良質土採取が必要となる。盛土材は各橋梁とも 10km 以内の法面から採取可能と考えられる。

- 発破

「ブ」国では、露頭している岩盤の切土には、インド調達の火薬 (ダイナマイト) を一般的に使用している。本計画では、既設橋や家屋に近接する箇所が多い工事となるため、ブレイカーによる岩掘削を基本とする。

- 水

「ブ」国の河川は雨期に濁りを生じるので、コンクリート練混ぜ用の水を年間を通じて河川から取水することはできない。したがって、本計画では練り混ぜ水を近隣の沢より取水し、ヤード内の貯水タンクに溜めるものとする。なお、宿舎用の飲料水は購入飲料水とする。

### 3) 資材調達計画

2)で述べた資材調達状況を考慮して、本計画の主要な資材の調達計画は表 3-2-4-8 のとおりとする。

表 3-2-4-8 資材調達先

資材名	規格	調達先			備考
		「ブ」国	日本国	第三国	
盛土材		○			架橋地点から 5km 以内
アスファルト	現場混合用			インド	「ブ」国内で購入
アスファルト乳剤				インド	「ブ」国内で購入
路盤材	砕石	○			
セメント	普通ポルトランドセメント	○			
混和材	減水剤		○		
細骨材	砂	○			
粗骨材	砕石	○			
雑割石	20～25cm	○			
鉄筋	冷間圧延異形棒鋼			インド	
鋼製橋梁	耐候性鉄材		(○)	タイ	タイ製作、鋼材は日本調達
高欄	鋼製			インド	
メタル支承	支承部品付		○		
伸縮装置			○		
橋面雨水桝	縦配水管付		○		
蛇籠		○		インド	
型枠用合板				インド	
支保工材	単管パイプ等			インド	
足場材	足場板、セパレータ等	○	○		セパレータ等は日本調達
木材	型枠用、仮設用地	○			
土嚢袋	仮設用			インド	「ブ」国内で購入
燃料				インド	「ブ」国内で購入
調達先割合 (%)		13	30	57	インド 17%、タイ 40%

## (2) 建設用機械

### 1) 基本方針

建設機械の調達については、我が国無償資金協力「道路建設機材整備拡充計画」で調達された機械を「ブ」国側（道路局）は優先的に協力対象事業の施工業者に貸与するとしており、これらを利用した施工計画を立案する。ただし、分割が必要なラフタークレーン等、「ブ」国が保有せず、また近隣国でも調達できない機械は、日本調達を基本とする。

2) 建設機械調達状況

「ブ」国政府は、熟練工を含む建設作業員の不足を補うために、工事の機械化を進めている。したがって、道路局や大きな建設業者は運送、土工、道路工、コンクリート工等に使用する建設機械をある程度保有している。これらの機械の一般車両や小機材においてはインド製が、特殊車両においては日本製が大部分を占めている。道路局の機械は直営工事に優先的に使用されているが、民間企業にも有料で貸し出しを行っている。しかしながら、現在は全国的に工事量が多いので、機械不足になっている。よって、我が国無償資金協力「道路建設機材整備拡充計画」で調達されたもの以外の建設機械を道路局から借り上げることは困難な状況である。

3) 建設機械調達計画

2)で述べた建設機械調達事情を考慮して、本計画の主要建設機械の調達計画は表 3-2-4-9 に示すとおりとする。

表 3-2-4-9 建設機械調達先

資 材 名	規 格	調 達 先			備 考
		「ブ」国	日本国	第三国	
バックホウ	山積 0.8m <sup>3</sup>	○			土工 (平積 0.6 m <sup>3</sup> )
大型ブレーカ	1,300kg 級	○			土工
ラフタークレーン	20 ton		○		下部工、上部工
振動ローラ	0.8~1.1ton	○			土工、舗装工
タンパ	60~100kg	○			土工、舗装工
空気圧縮機	0.5m <sup>3</sup> /分	○			土工
コンクリートブレーカ	20 kg 級	○			土工
エンジン式溶接機	250 A		○		仮設工
発動発電機	20 kVA			インド	水替工、現場事務所・宿舍用
発動発電機	45 kVA			インド	上部工 (送出し工)
発動発電機	200 kVA		○		上部工 (ケーブルレクション工)
コンクリートミキサー	0.5 m <sup>3</sup>			インド	
水中ポンプ	φ 100 mm	○			水替工
ブルドーザ	15 ton	○			土工
ホイールローダー	1.2 m <sup>3</sup>	○			場内資材運搬工
タイヤローラー	8~20 ton	○			土工、舗装工
ロードローラ	10~12 ton	○			土工、舗装工
散水車	10 m <sup>3</sup>	○			土工、舗装工
トラック	8 ton	○			土工、資材運搬工
ベント資機材			○		上部工
送出し資機材	手延べ式		○		上部工
ケーブルレクション資機材			○		上部工
調達先割合 (%)		8	85	7	

(3) 資機材輸送計画

現地調達の建設資機材の受渡し場所は、材料生産地／資材倉庫／修理工場である。以下は主に海外調達の建設資機材に関する輸送計画である。

1) 税関手続

貿易会社はティンブー、ブンチョリン（「ブ」国内の最大輸送中継地）にあり、数社の運送会社が国際貨物の輸送に従事している。輸入手続書類が用意されていれば、税関手続は輸入先により以下のような日数を要する。

- インド : ブンチョリンにて1～2日（本通関）
- その他の海外 : コルカタ港にて6～9日（沖待ち、荷下ろし、仮通関）＋ブンチョリンにて1～2日（本通関）

2) コルカタ～ブンチョリン間の輸送

インド以外からの海外調達建設資機材はコルカタ港からブンチョリン（754 km）まで、表 3-2-4-10 に示す輸送車両にて運ばれる。輸送日数は5～7日間である。

表 3-2-4-10 輸送車両（コルカタ～ブンチョリン）

車両タイプ	積載形状(m)			最大積載重量(t)
	長さ	幅	高さ	
TATA 社製トラック	5	2.1	2.1	13
トレーラ	12	2.4	2.4	24
低床式トレーラ	6	3	3	30
特殊低床式トレーラ	8	3.75	3.75	40

3) ブンチョリン～各橋梁サイト間の輸送

① 輸送ルートと輸送期間

ブンチョリンでの荷物積替え期間は3～5日間である。

その後の輸送ルート（ブンチョリン～各橋梁サイト間）は南部地域の治安問題を考慮して、表 3-2-4-11 に示すとおり、「ブ」国内の道路を使用する。

表 3-2-4-11 輸送ルート・輸送期間

橋梁名	ワクリタル橋	タンマチュー橋	スンコシ橋
輸送ルート	ブンチョリン → 166km(国道2号)→ セムトカ → 65km(国道1号)→ ワンディ・フォドラン → 54km(国道5号)→ 橋梁サイト	ブンチョリン → 166km(国道2号)→ セムトカ → 65km(国道1号)→ ワンディ・フォドラン → 133km(国道1号)→トンサ → 66km(国道1号)→ジャカール → 180km(国道1号)→ → 50km(県道)→Site	ブンチョリン → 166km(国道2号)→ セムトカ → 65km(国道1号)→ ワンディ・フォドラン → 72km(国道5号)→ → 2km(県道)→ 橋梁サイト
輸送距離	287 km	660 km	307 km
TATA 社製トラック	2 日間	4～5 日間	2～3 日間
トレーラー	3～4 日間	7 日間	3～4 日間

表 3-2-4-11 に示した輸送ルートには、表 3-2-4-12 や図 3-2-4-1 に示すような交通障害地区が存在する。これらの資料より、輸送計画での留意点は以下のとおりである。

- 雨期には法面崩壊の危険性が増すので、橋梁部材等の大規模輸送を計画しない。
- 冬季には除雪のために通行止めがありうるので、輸送期間には余裕を持つ。
- タンマチュー橋、スンコシ橋のように、許容荷重が 18t 未満の橋梁では対岸に資材を輸送する場合に積荷の降ろし／積み直しが必要となる。

表 3-2-4-12 輸送ルートにおける輸送障害リスト

地点 No.*	位置(km)	交通障害状況	対策他
1-1	154	2000.7 豪雨による沢の両側を含む大規模な山崩れ	2004 年に仮設橋完成
1-2	166	ナムリン地区：法面崩壊の危険地区	バイパス建設中
1-3	192-209	スルンシグラ峠：積雪・凍結、Mongar 側は悪路	除雪・塩散布
1-4	226-232	ワントラ峠：積雪・凍結	除雪・塩散布
1-5	246-253	シェイタングラ峠：積雪・凍結	除雪・塩散布
1-6	291-297	峠：積雪・凍結	除雪・塩散布
1-7	322-330	ユトングラ峠：積雪・凍結&法面崩壊の地区	除雪・塩散布
1-8	387-390	峠：積雪・凍結	除雪・塩散布
1-9	420-428	ペレラ峠：積雪・凍結	バイパス供用済み
1-10	529-534	ドチュラ峠：積雪・凍結	除雪・塩散布
2-1	20	ソルチュン地区：法面崩壊の危険地区	*
2-2	43	ジュンジャ地区：法面崩壊の危険地区	*
*クルバンディ〜ゲデュ区間途中のバイパスとしてパサカ〜モニタル道路建設中			
2-3	121	国道 2 号線の最高地点：積雪・凍結	除雪・塩散布
5-1	W-77	チャチェイ地区：法面崩壊の危険地区	バイパス設計中
5-2	W-54	ワクリタル橋：制限荷重 18ton	架替対象橋梁
D-1	2	スンコシ橋：制限荷重 12ton	架替対象橋梁
L-1	14	リワン地区：法面崩壊の危険地区	
L-2	50	タンマチュー橋：制限荷重 8ton	架替対象橋梁

\* 「図 3-2-4-1 輸送路障害状況」の地点 No.

## ② 輸送車両・積載制限

輸送車両は「ブ」国内の道路状況：ヘアピンカーブ、橋梁の重量制限により、下表 3-2-4-13 に示すものとする。

表 3-2-4-13 輸送車両(ブンチョリン〜各サイト)

車両タイプ	積載形状(m)			最大積載重量(t)
	長さ	幅	高さ	
TATA 社製トラック	4.2	2.1	2.1	8
トレーラ (10 輪)	7	2.5	2.7	8

注) トレーラは前 1 軸、後 2 軸 (10 輪)の低床式の貨物自動車である。

上表のトレーラにて輸送される最大長尺資材は、長さ重量の関係により、9m (8t)となる。なお、道路規制によると、最大積載貨物重量は 8t、車両からはみ出し長さは 2.5m で、その幅は 1m までとなっている。



#### 4) 日本調達の輸送経路及び期間

日本側港からコルカタ港へのコンテナ船は多数あるが、在来船は月1回程度である。日本側倉庫／工場から現場までの輸送日数は以下のとおりである。

倉庫／工場～日本側港	: 7日間
出港～シンガポール港～チッタゴン港～コルカタ港	: 30日間
コルカタでの沖待ち及び荷下ろし	: 5～7日間
コルカタでの仮通関	: 1～2日間
コルカタ～プンチョリンへの内陸輸送	: 5～7日間
プンチョリンでの本通関	: 1～2日間
プンチョリンでの「ブ」国トラックへの荷物積み替え	: 2～3日間
<u>プンチョリン～現場</u>	<u>: 3～7日間</u>
合 計	54～65日間 = 2ヶ月間



## 5) 輸送計画に係る積算条件

1)～4)の輸送計画を反映した積算条件は、以下のとおりである。

- 日本調達の資機材の輸送期間は約 2 ヶ月であるが、インド調達の場合では 3～7 日間である。
- インド国内では大量輸送が可能であるが、「ブ」国内では少量輸送しかできない。
- 資機材の総重量が「ブ」国内の橋梁の許容荷重を超える場合には、分割輸送を行う。
- 橋梁用鋼材は各橋梁ごとに輸送し、雨期には運び込まない。

### 3-2-4-7 実施工程

実施工程は以下に示す実施設計業務、入札業務、建設工事（施工管理業務）から成る。A 国債で実施する場合の実施工程を、表 3-2-4-14 に示す。

#### (1) 実施設計業務

「ブ」国政府とコンサルタント契約を結んだ我が国のコンサルタントが、以下の実施設計業務を行う。

- 3 橋梁の詳細設計業務
- 事業費積算、入札関係書類、工事仕様書の作成

#### (2) 入札業務

「ブ」国政府の実施機関に代わって、コンサルタントが下記のような入札業務を日本国内で行う。

- 入札希望業者の資格審査書類の受付
- 資格審査の実施
- 入札と入札審査評価の作成
- 施工業者の決定及び通知

#### (3) 建設工事（施工管理業務）

日本側の工事内容は、準備工、仮設工、橋梁下部工、橋梁上部工、取付道路工（暫定形）、護岸工、後片付け工である。橋梁ごとに建設工期は異なるが、全体建設工期は 25.5 ヶ月と想定される。工期全体にわたって、「3-2-4-4 施工監理計画／調達監理計画」に示す業務がコンサルタントにより行われる。建設予定地の雨期は 6 月～9 月であり、この影響について、以下のように建設工事工程に反映する。

表 3-2-4-14 事業実施工程表

項目	FY 2004/2005 平成16年度												FY 2005/2006 平成17年度												FY 2006/2007 平成18年度												FY 2007/2008 平成19年度											
	2004			2005			2006			2007			2008			2009			2010			2011			2012			2013																				
	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3																		
契約	交換公文締結(E/N)																																															
	コンサルト契約																																															
実	現地調査																																															
施	入札図書作成 (詳細設計)																																															
設	入札図書承認																																															
計	公示・PQ																																															
	図渡・現説																																															
	入札																																															
	入札評価																																															
	業者契約																																															
	準備工・後片付け																																															
	上部工製作・製品輸送																																															
1. ワクリタル橋	工期 : 15.0ヶ月																																															
	準備工(仮設道路)・後片付け																																															
	下部工																																															
	上部工架設・橋面工																																															
	取付道路工・護岸工																																															
	既存橋梁撤去工 / 取付道路工 (完成形)																																															
2. タンマチュー橋	工期 : 17.0ヶ月																																															
	準備工(仮設道路)・後片付け																																															
	下部工																																															
	上部工架設・橋面工																																															
	取付道路工・護岸工																																															
	既存橋梁撤去工 / 取付道路工 (完成形)																																															
3. スンゴシ橋	工期 : 21.5ヶ月																																															
	準備工(仮設道路)・後片付け																																															
	下部工																																															
	上部工架設・橋面工																																															
	取付道路工・護岸工																																															
	既存橋梁撤去工 / 取付道路工 (完成形)																																															
	中小ボルトネック橋梁の解消																																															

国内業務 (実線)      タイ業務 (点線)      現地業務 (破線)

- 雨期には地滑り、崖崩れや土石流により国道が頻繁に遮断される。したがって、鋼橋部材等の建設資材や大型建設機械の輸送は、乾期に行う。
- 雨期には河川の増水があるので、下部工基礎工事等、高水位以下の河川敷地内工事となる場合は、雨期を避ける。

### 3-3 相手国側分担事業の概要

本プロジェクトにおける「ブ」国側分担事項は以下のとおりである。

#### (1) 一般事項

- ① 銀行取極め
- ② 支払受権書 (A/P) の通知手数料及び支払い手数料

#### (2) 事業実施事項

- ① 工事に必要な用地の収用・補償、用地リース、用地内障害物の撤去
- ② 建設前における用地の埋立て・整地、フェンス等の配置（必要であれば）
- ③ 港で荷揚げされる製品の関税の免除、通関手数料の免除
- ④ 認証契約の枠内で調達される製品及び役務の国内持込みに関して日本人に必要な便宜を与えること
- ⑤ 認証契約の枠内で調達される製品及び役務に課される関税、国内税、付加価値税の支払いを日本人に対して免除すること
- ⑥ サイト近傍までの電気、水道、排水、その他付帯施設の配備
- ⑦ 我が国による無償資金協力事業「道路建設機材整備拡充計画」で調達された機材を、本プロジェクトの施工業者に優先的に貸与すること
- ⑧ 日本側建設工事完了後の既存 3 橋梁の撤去工事
- ⑨ 取付道路完成形の建設。必要であれば、日本側が施工した簡易舗装・碎石舗装を、「ブ」国側は、工事を開始する前に撤去する。また、「完成形」の工事後に不要となった「暫定形」の取付道路を撤去する。
- ⑩ 本無償資金協力で建設される施設の適切な使用と維持管理
- ⑪ 本無償資金協力で賄われる経費以外の施設建設に必要な経費を負担すること

#### (3) その他

- ① 用地補償、「ブ」国側工事実施に必要な予算の確保
- ② 実施設計及び施工監理をおこなう我が国のコンサルタントとの契約
- ③ 我が国の建設業者との建設工事契約
- ④ 対象 3 橋梁に至る道路に存在するボトルネック橋梁改修工事の速やかな実施

### 3-4 プロジェクトの運営・維持管理計画

#### 3-4-1 維持管理体制

本計画による橋梁は、車両の衝突等による主構部材の変形・破損が発生しない限り、後述する表 3-4-2-1 の維持管理を行ってれば、完成後 20 年から 30 年の間は大規模な補修の必要はない。また、本計画の鋼橋は耐候性鋼材を採用するので、一般鋼材の場合に必要な 10 数年に 1 回の塗装は不要である。したがって、本計画の維持管理体制は、新たな維持管理組織を創設せずとも、公共事業・居住省の道路局による現状の維持管理体制で実施可能である。

ただし、交通量増加に伴う破損の進行により、伸縮装置の取替え等が将来必要となるため、適切な維持管理予算の確保が必要である。

#### 3-4-2 維持管理方法

##### (1) 定期点検及び保守・補修

本計画の主体は 3 橋梁であるが、現道からの取付道路も維持管理の対象とする。橋梁完成後の維持管理は、表 3-4-2-1 に示すように実施する必要がある。

表 3-4-2-1 維持管理方法

点 検 項 目		保 守・補 修	定期点検
橋	①橋面排水管	土砂等による排水管詰まりの清掃	3ヶ月
	②伸縮装置	新種装置の緩み及びピシロム脱落の補修	3ヶ月
	③高欄	車両の衝突等による損傷の補修	3ヶ月
	④支承	堆積土砂等の除去	6ヶ月
	⑤床版及び地覆	ひび割れ、剥離等の補修	1ヶ年
	⑥橋面	路面状況の点検と軽微な補修	1ヶ年
梁	⑦主構、床組、横構	損傷の補修	1ヶ年
	⑧橋台	ひび割れ、剥離等の点検と補修	1ヶ年
	⑨護岸	洗掘の点検と補修	1ヶ年
道	①路面	路面状況の点検と軽微な補修	1ヶ月
	②路肩及び法面	表面処理、植栽、補強盛土	1ヶ月
	③側溝	堆積土砂等の除去	1ヶ月
	④マーキング	塗り替え	1ヶ月
路	⑤ガードレール	塗装、取り替え	6ヶ月
	⑥擁壁	ひび割れ、剥離等の補修	1ヶ年

定期点検において重要なことは、将来の大規模な補修時期や規模を想定する資料とするために、橋梁及び道路の点検結果を記録（点検年月日、点検箇所、点検結果、点検者氏名等）することである。そのために、定期点検システムを初期の段階から確立しておく必要がある。

##### (2) アスファルト舗装の補修

橋面や取付道路は定期点検時の軽微な補修（パッチング、段差すり付け）の他に、アスファルト舗装の損耗のために、少なくとも 10 年に 1 回程度、以下の補修が必要となる。

- 橋 面：アスファルト舗装の打ち替え
- 取付道路：アスファルト舗装のオーバーレイ

### 3-5 プロジェクトの概算事業費

#### 3-5-1 協力対象事業の概算事業費

本計画を我が国の無償資金協力により実施する場合、必要となる事業費総額は、「ブ」国側負担分を含めて、約 13.64 億円となる。先に述べた我が国と「ブ」国との負担区分に基づく双方の経費内訳は、下記に示す積算条件によれば次のとおりに見積もられる。ただし、この概算事業費は、即、交換公文（E/N）上の供与限度額を示すものではない。

#### (1) 日本側負担事業費

#### 概算事業費

約 1,349 百万円

「ブ」国内 3 橋梁（総延長 251.2m）

費 目				概算事業費	
施 設	橋梁工	ワクリタル橋	下部工 上部工 取付道路（暫定形）	440.3	1220.7
		タンマチュー橋	下部工 上部工 護岸工 取付道路（暫定形）	300.8	
		スンコシ橋	下部工 上部工 護岸工 取付道路（暫定形）	479.6	
実施設計・施工監理				128.7	

#### (2) 「ブ」国側負担事業費

1) 3 橋の建設にかかる用地収用費	285,000 Nu.	( 65 万円)
2) 3 橋の仮設ヤード等を確保するための用地借り上げ費	324,000 Nu.	( 74 万円)
3) 既設 3 橋梁の撤去費	3,000,000 Nu.	( 684 万円)
4) 取付道路（完成形）の建設費	3,090,000 Nu.	( 704 万円)
合 計	6,699,000 Nu.	( 1,527 万円)

#### (3) 積算条件

- 1) 為替交換レート：1 US\$ = 110.08 円  
1 Nu. = 2.28 円
- 2) 施工期間：実施期間は、実施設計（入札業務を含む）7 ヶ月、建設工事 25.5 ヶ月とし、実施工程は表 3-2-4-14 に示したとおりである。

- 3) その他 : 本計画は日本国政府の無償資金協力の制度に従い、実施されるものとする。

### 3-5-2 運営・維持管理費

#### (1) 定期点検及び保守・補修

定期点検や軽度の保守・補修は道路局の直営方式とする。通常の年間維持管理費用は、以下のように見積もられる。

人件費(エンジニア、作業員)	Nu 1,000/月×12月×3橋	=	Nu. 36,000
材料費	一式(人件費の150%)	=	Nu. 54,000
機械費(主に車両費)	Nu 2,500/月×12月×3橋	=	Nu. 90,000
合 計			Nu. 180,000 (約 41 万円)

#### (2) アスファルト舗装の補修

アスファルト舗装の補修は現地建設業者の施工として、橋梁ごとの補修工事は表 3-5-2-1 のように見積もられる。

表 3-5-2-1 アスファルト舗装の補修費

橋梁番号	橋梁名	橋面(打替え) 面積 (㎡)	道路(オーバーレイ) 面積 (㎡)	工事費 (千 Nu.)
1	ワクリタル橋	516	600	346
2	タンマチュー橋	385	303	213
3	スンコシ橋	524	682	374
合 計		1,425	1,585	933 (約 213 万円)

### 3-6 協力対象事業実施に当たっての留意事項

「表 3-2-4-14 事業実施工程表」に示したように、第一次の橋梁架け替え計画では日本側が負担した各既存橋梁の撤去及び取付道路(完成形)の建設工事を、本プロジェクトでは「ブ」国側負担工事とした。既存橋梁の撤去については、一次の場合のような「現況の下流に近接して新設橋梁が建設される」という困難な状況ではないこと、取付道路については、2005年2月に「道路建設機材整備拡充計画」により道路局に対し道路建設機材が調達される予定であることなどから、「ブ」国側にこれらの工事の十分な実施能力があると判断し、「資料-5 討議議事録(M/D)」に示すように、「ブ」国側と合意したものである。

ただし、現況交通を確保しながら既存橋梁が撤去できるように、日本側は、新橋に交通を切り回すための「暫定形」の取付道路までを建設するものとした。この取付道路(暫定形)



は、工事中道路を利用し、橋梁近傍のみ簡易舗装を施した碎石道路である。この道路は、幅員、縦断線形、あるいは平面線形においても設計条件を満たさない場合がある。この状態で日本側は「ブ」国側に引渡しを行い、「表 3-2-4-14 事業実施工程表」に示すように、2007年度中に設計条件を満足する取付道路（完成形）を「ブ」国側が建設する予定とした。このとき、不要となる取付道路（暫定形）の撤去も「ブ」国側の負担である。

なお、実施設計時に作成する入札図書においては、日本側の業務範囲を明確にするため、取付道路（暫定形）の設計図面のみを示すものとする。ただし、コンサルタントは、「ブ」国側が参照できるように、取付道路（完成形）の設計図面も実施設計時に作成する。

## 第4章 プロジェクトの妥当性

## 第4章 プロジェクトの妥当性の検証

### 4-1 プロジェクトの効果

本プロジェクトの実施による効果は、次のようにまとめられる。

#### (1) 直接効果

##### 1) 許容荷重の増加

現在、許容荷重をそれぞれ 18t、8t、12t に制限されているワクリタル橋、タンマチュー橋、スンコシ橋が、新たに整備されて許容荷重が 40t となる。

##### 2) 建設機械等輸送時間の短縮

「ブ」国では、道路改良工事や雨期に崩壊した道路の復旧工事等のため、建設機械の往来が激しい。「ブ」国内の建設機械は 12t クラスの小型のものが多いが、許容荷重が 8t に制限されているタンマチュー橋の通過にはこのクラスでも分解・組立が必要で、その作業に 2 日を要する。許容荷重が 18t のワクリタル橋、12t のスンコシ橋では、12t クラスの建設機械は自走で通過できるが、一旦トラックから機械を降ろして対岸で再度トラックに積み込む作業を行うため、1 橋の通過に 30 分程度を要している。許容荷重 40t で 2 車線を有する橋梁が整備されることにより、建設機械を積載したトレーラが対向車を待ち合わせる必要もなく、常に 1 分未満で橋梁部を通過できるようになる。

##### 3) 大型車通行可能車種の増加

現在、これら 3 橋では許容荷重が制限されているため、地域開発の進行で潜在的な需要がありながら、2 軸のトラック（積載重量 8t 以下で通行量はワクリタル橋 26 台、タンマチュー橋 9 台、スンコシ橋 13 台程度）のみ通行している。橋梁整備により、3 軸以上のトラック、トレーラの通行が可能となる。

#### (2) 間接効果

##### 1) 地域経済の活性化の促進

幹線道路にて制限されていた重車両の通行が認められて、当該橋梁周辺の地域開発計画が進展するとともに農産物・畜産物の迅速な出荷が可能となり、地域経済の活性化が促進される。

##### 2) 他地域との経済格差の縮小

ダガナ県、ルンツェ県では、他地域と県都を結ぶ唯一の県道上にボトルネックとなるスンコシ橋、タンマチュー橋がそれぞれあり、これらが通行止めとなれば県都周辺地域が孤立する状況にある。このような状況が改善され、より安定した幹線道路で他地域と結ばれることで、他地域との経済的な結びつきが増して、経済格差が縮小する。

### 3) 住民生活レベルの向上

永久橋の建設と周辺のボトルネック橋梁の整備により、市場・学校・病院等へのアクセスが容易となり、その結果、住民の生活レベルが向上する。

### 4) 地域・国レベルへの効果

他の幹線道路上のボトルネック橋梁についても合わせて解消する（「ブ」国側負担による）ことにより、「ブ」国内の資機材・生産物の移送が容易となり、当該県はもとより、中長期的には、その周辺県の経済・産業開発をも促進する。その結果、地域間格差が是正され、国全体の均衡ある発展に寄与する。

## 4-2 課題・提言

### (1) 「ブ」国側負担工事の進捗

本プロジェクトでは、各橋梁の取付道路建設工事を、「ブ」国側の負担とした。これは、以下の理由による。

- ① 既存橋梁（吊橋のアンカー及びケーブル）と干渉するため、日本側が新橋を完成し、その後、「ブ」国側が既存橋を撤去した後でなければ、工事を開始できない取付道路がある。
- ② 2005年2月には「道路建設機材整備拡充計画」により道路建設機材が調達される予定であり、「ブ」国は取付道路を建設する十分な能力を有している。

そのため、事業実施期間中において、これら「ブ」国側負担部分の予算化、工事着手が予定どおり実施されているかどうかを注意深くモニタリングする必要がある。

### (2) 中小ボトルネック橋梁の解消

本プロジェクトの実施は、首都ティンブーから対象3橋梁に至る道路上に存在する中小ボトルネック橋梁15橋を、対象3橋梁の完成までに、「ブ」国側が自助努力により解消する（テンポラリーな対応を含む）ことを前提としている。そのため、本プロジェクトの事業実施期間中において、道路局の示した以下の方針に添って中小ボトルネックの解消が適切に実施されていることを、日本側はモニタリングする必要がある。

- スパン10m以下のベイリー橋（3橋）については、1～2年で許容荷重40t（Class A）のコンクリート橋に架け替える。
- スパン10m～20mのベイリー橋（7橋）については、その後に順次Class Aのコンクリート橋に架け替えるが、それまでの間は、ベイリーパネルの補強、迂回路の建設等により対応する。

- スパン 20m 以上の橋梁 (5 橋) については、今回要請の 3 橋が完成するまでに Class A の永久橋へ架け替えることは、技術的にも、資金的にも困難であるので、当面、ベイリーパネルの補強、迂回路の建設等により対応する。

### (3) 橋梁の設計・施工に関する技術移転

「ブ」国側は、主要資材のほとんどを自給できるコンクリート橋に関する技術移転を強く望んでいる。

「ブ」国の急流河川においては中間橋脚を設けられないことが多く、(2) に挙げた中小ボトルネック橋梁の 5 橋をはじめ、20m を越えるスパンとなる橋梁が数多く存在する。現在、仮設のベイリー橋となっているこれらの箇所を Class A の永久橋に架け替えるには、セメントや骨材等の主要材料のほとんどを自給できるコンクリート橋が望ましい。道路局は、20m 未満の橋梁については鉄筋コンクリート橋 (RC 橋) の標準設計を有しているが、20m 以上のスパンに対するコンクリート橋の設計技術は有していない。そのため、技術協力プロジェクトやカウンターパート研修等により、PC 橋等の橋梁設計に関する技術移転を図ることが望まれる。

### 4-3 プロジェクトの妥当性

本プロジェクトは、「ブ」国の幹線道路上の 3 橋を架け替えるものであるが、幹線道路上の他の中小ボトルネック橋梁についても合わせて解消することで、その裨益効果はより大きくなる。「ブ」国側は、本計画が完了する 2007 年度末までに、これらの中小ボトルネックの解消 (テンポラリーな対応を含む) を「ブ」国側の負担で図るとしている。

これらの幹線道路上のボトルネック橋梁が全て解消されることにより、「ブ」国内の資機材・生産物の移送が容易となり、当該県はもとより、中長期的には、その周辺県の経済・産業開発をも促進する。その結果、地域間格差が是正され、国全体の均衡ある発展に寄与できる。よって、本計画の裨益人口は、「ブ」国全住民 (約 70 万人) と想定される。

このように、本プロジェクトは、対象地域の道路網整備の早期実現に非常に有効で、対象橋梁を含む沿線の経済活性化、地域住民の生活向上に寄与するとともに、地域間格差の是正を通じて国土の均衡ある発展に寄与する。一方、要請対象の 3 橋梁は、スパンが 70m を越える仮設のベイリー吊橋で、このような長スパン橋梁を「ブ」国側が独自に永久橋へ架け替えた実績はなく、技術的・資金的に架け替えは困難であることから、無償資金協力で架け替えを実施することが妥当であると判断する。

### 4-4 結論

本プロジェクトの実施により、対象地域における直接・間接の効果のほか、「ブ」国全体に対する裨益効果が期待できる。

また、橋梁建設後の運営・維持管理については、「ブ」国側の体制・予算とも十分であり、問題はない。しかしながら「ブ」国側が独自に本プロジェクトを実施することは、技術的・資金的に困難である。よって、本プロジェクトは、我が国の無償資金協力で実施することが妥当である。

# 資 料

【資料-1 調査団員・氏名】

(1) 基本設計現地調査

担 当	調査団員氏名、所属
総括	新井 和久 JICA 無償資金協力部 業務第二グループ生活環境改善チーム 主査
計画管理	杉田 樹彦 JICA 無償資金協力部 業務第二グループ交通インフラチーム
業務主任／道路維持管理計画	米山 秀樹 (株) パシフィックコンサルタンツインターナショナル
橋梁設計 I	小林 茂 (株) パシフィックコンサルタンツインターナショナル
橋梁設計 II	村上 幸生 (株) パシフィックコンサルタンツインターナショナル
自然条件調査 I (測量／地質) ／環境社会配慮	鈴木 赳暢 (株) パシフィックコンサルタンツインターナショナル
自然条件調査 II (河道特性／水文)	加藤 健一郎 (株) パシフィックコンサルタンツインターナショナル
施工・調達計画／積算	水越 和雄 (株) パシフィックコンサルタンツインターナショナル

(2) 基本設計概要説明調査

担 当	調査団員氏名、所属
総括	杉本 充邦 JICA ブータン駐在員
業務主任／道路維持管理計画	米山 秀樹 (株) パシフィックコンサルタンツインターナショナル
橋梁設計 I	小林 茂 (株) パシフィックコンサルタンツインターナショナル



【資料-2 調査行程】

(1) 基本設計現地調査

日順	日時			官団員	業務主任/道路維持管理計画	橋梁設計(I)	自然条件調査I (測量/地質)/環境社会配慮	自然条件調査II (河道特性/水文)	橋梁設計(II)	施工・調達計画/積算		
					米山 秀樹	小林 茂	鈴木 起暢	加藤 健一郎	村上 幸生		水越 和雄	
1	6月	17日	木	成田発11:00 - バンコク着15:30 TG641								
2		18日	金	バンコク発06:50 - パロ着11:10、JICAブータン事務所 MOWHS表敬訪問および打合せ								
3		19日	土	現地視察(ティンブー→スコンシ橋調査)								
4		20日	日	現地視察(ワクリタル橋調査→ティンブー)								
5		21日	月	公共事業・定住省との協議								
6		22日	火	公共事業・定住省との協議/ティンブー高速道路 コンクリート橋調査(3橋)								
7		23日	水	ミニッツサイン、JICA事務所に報告			現地再委託準備/資料収集					
8		24日	木	ワチ橋調査	現地再委託	質問表回収	現地再委託	質問表回収				
9		25日	金	パロ発バンコクへ	ワクリタル橋・スコンシ橋 ボトルネック調査		スコンシ橋 測量・地盤調査指示					
10		26日	土	バンコク発成田へ			ワクリタル橋 測量・地盤調査指示		成田発バンコクへ			
11		27日	日	団内打合せ(ワンディ・フォドラン)					バンコク発パロへ			
12		28日	月	移動(ワンディ・フォドラン→ジャカル)								
13		29日	火	移動(ジャカル→タンマチュー)/現地調査(タンマチュー橋)								
14		30日	水	タンマチュー橋 ボトルネック調査	タンマチュー橋 測量・地盤調査指示							
15	7月	1日	木	移動(クリージャカル)							成田発バンコクへ	
16		2日	金	移動(ジャカル→ティンブー)							バンコク発パロへ	
17		3日	土	関係機関との協議、方針確認、資料収集・整理								
18		4日	日	団内打合せ、スケジュール確認								
19		5日	月	健全度調査(スコンシ橋、ワクリタル橋)								
20		6日	火	技術検討、資料収集・ 整理	健全度調査 (ワカー橋、メコー橋)		環境社会配慮/河川・水文・水河湖決壊等 に関する技術検討、資料収集・整理	健全度調査 (ワンディン橋、インガ ンチュー橋)	現地調査(スコンシ橋)	現地調査(ワクリタル橋)		
21		7日	水						ジャカルへ移動			
22		8日	木						移動(ジャカル→タンマチュー)			
23		9日	金						健全度調査(タンマチュー橋)			
24		10日	土						移動(クリージャカル)			
25		11日	日						移動(ジャカル→ティンブー)			
26		12日	月		関係機関との協議、技術検討							
27		13日	火		JICA現地事務所用中間報告資料作成・報告							
28		14日	水									
29		15日	木	技術検討、資料収集・ 整理	パロ発バンコクへ	現地再委託 結果整理	パロ発バンコクへ		資料収集・整理			
30		16日	金		バンコク発成田へ		バンコク発成田へ					
31		17日	土									
32		18日	日	団内会議			団内会議		団内会議			
33		19日	月									
34		20日	火	資料収集・整理			現地再委託 /環境調査 結果整理			資料収集・整理		
35		21日	水									
36		22日	木									
37		23日	金	道路局との協議/ JICA事務所報告			道路局との協議/ JICA事務所報告		パロ発バンコクへ			
38		24日	土	パロ発バンコクへ			パロ発バンコクへ		鋼橋製作工場調査			
39		25日	日	バンコク発成田へ			バンコク発成田へ		バンコク発成田へ			

(2) 基本設計概要説明調査

日順	日時			官団員	業務主任/道路維持管理計画	橋梁設計(1)
					米山 秀樹	小林 茂
1	10月	9日	土	成田発16:55 - バンコク着21:25 TG677		
2		10日	日	バンコク発06:50 - パロ着11:10 KB121		
3		11日	月	JICA表敬訪問、公共事業・定住省 基本設計調査概要説明		
4		12日	火	公共事業・定住省道路局との協議		
5		13日	水	現地視察(ワクリタル橋、スコンシ橋)		
6		14日	木	公共事業・定住省との協議		
7		15日	金	ミニッツサイン、JICA事務所に報告		
8		16日	土	パロ発07:00 - バンコク着12:30 KB120、バンコク発23:10		
9		17日	日	成田着07:30 TG642		

【資料-3 関係者（面会者）リスト】

関係者（面会者）リスト

	氏名	職位	部・課	局	省
(1) ブータン側					
公共事業・定住省(MoWHS)					
	Kinzang Dorji	Minister			Ministry of Works & Human Settlement
	Tshering Dorji	Secretary			Ministry of Works & Human Settlement
公共事業・定住省(MoWHS) 道路局(DoR)					
	Phuntsho Wangdi	Director	-	Department of Roads (DoR)	Ministry of Works & Human Settlement
	Kunzang Wangji	Superintending Engineer	Survey & Design Division	Department of Roads (DoR)	Ministry of Works & Human Settlement
	M. N. Lamichaney	Superintending Engineer	Bridge Division	Department of Roads (DoR)	Ministry of Works & Human Settlement
	Sonam K. Tshering	Executive Engineer	Road Bridge Section, Bridge Division	Department of Roads (DoR)	Ministry of Works & Human Settlement
	Karma Tenzin	Assistant Engineer	Road Bridge Section	Department of Roads (DoR)	Ministry of Works & Human Settlement
	Jigme Dorji	Executive Engineer	Field Division, Lingmethang	Department of Roads (DoR)	Ministry of Works & Human Settlement
	Sonam Dorji	Joint Director	Mechanical Division	Department of Roads (DoR)	Ministry of Works & Human Settlement
	Phuba Gyelsshen	Executive Engineer	Mechanical Division	Department of Roads (DoR)	Ministry of Works & Human Settlement
	Masatoshi Sasaki	JICA Expert	Bridge Division	Department of Roads (DoR)	Ministry of Works & Human Settlement
	Kazumasa Suzuki	JICA Senior Volunteer	Geo-Tech Unit, Survey & Design Division	Department of Roads (DoR)	Ministry of Works & Human Settlement
貿易産業省(MTI) エネルギー局(DoE)					
	Tashi Dorji	Executive Engineer	Planning & Coordination Division (PCD)	Department of Energy (DoE)	Ministry of Trade & Industry (MTI)
	Ajay Pradhan	Computer Programmer	Hydrology Services	Department of Energy (DoE)	Ministry of Trade & Industry (MTI)
	Kinga Sonam	Technical Officer	Meteorology Services	Department of Energy (DoE)	Ministry of Trade & Industry (MTI)
	Puspati Sharma	Assistant Engineer	Hydrology Section	Department of Energy (DoE)	Ministry of Trade & Industry (MTI)
	J.B. Basnet	Assistant Scientific Officer	Hydrology Section, Hydromet Services Division	Department of Energy (DoE)	Ministry of Trade & Industry (MTI)
貿易産業省(MTI) 地質鉱山局					
	Karma	Junior Geologist	Division of Geological Survey	Department of Geology and Mines	Ministry of Trade & Industry (MTI)
国家環境委員会(NEC)					
	Yeshey Penjor	Environmental Assessment Officer	National Environment Commission	Autonomous Agencies, Bhutan	-
(2) 日本側					
1) JICA関係者					
	佐々木 雅敏	JICA 専門家	橋梁部	道路局(DOR)	公共事業・定住省
	鈴木 一正	JICA シニアボランティア	調査設計部 地質調査課	道路局(DOR)	公共事業・定住省
	山家 雄三郎	JICA シニアボランティア	-	品質管理規準局(SQCA)	公共事業・定住省
2) JICAブータン事務所					
	杉本 充邦	駐在員			

主要指標一覧

	指標項目	1989年	1999年	2000年	2001年	2001年の 地域平均値
社会 指 標 等	国土面積(1000km <sup>2</sup> )	47	47	47	47	n.a.
	人口(百万人)	0.6	0.8	0.8	0.8	1,377.8
	人口増加率(%)	2.1	2.9	2.8	2.7	1.7
	出生時平均余命(歳)	n.a.	n.a.	62	63	63
	妊産婦死亡率(／10万人)	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
	乳児死亡率(／1000人)	n.a.	n.a.	57.6	74.0	70.6
	一人当たりカロリー摂取量(kcal/1日)*1	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	2,701
	初等教育総就学率(男)(%)	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
	(女)(%)	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
	中等教育総就学率(男)(%)	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
	(女)(%)	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
	高等教育総就学率(%)	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
	成人非識字率(15歳以上の人口の内:%)	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	44.7
	絶対的貧困水準(1日1\$以下の人口比:%)	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
	失業率(%)	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
経 済 指 標	GDP(百万USDドル)	270	437	487	533	613,755
	一人当たりGNI(USDドル)	530	570	590	640	450
	実質GDP成長率(%)	4.2	7.0	7.0	7.0	4.9
	産業構造(対GDP比:%)					
	農業	44.7	34.6	33.2	n.a.	24.9
	工業	25.6	36.9	37.3	n.a.	25.9
	サービス業	29.8	28.5	29.5	n.a.	49.2
	産業別成長率(%)					
	農業	2.5	3.0	2.5	n.a.	4.2
	工業	5.4	12.3	10.4	n.a.	3.4
	サービス業	7.8	3.2	5.7	n.a.	6.0
	消費者物価上昇率(インフレ:%)	8.8	6.8	n.a.	n.a.	n.a.
	財政収支(対GDP比:%)	-10.7	-1.6	-3.5	-9.9	-4.9
	輸出成長率(金額:%)	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	9.1
	輸入成長率(金額:%)	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	4.6
	経常収支(対GDP比:%)	-26.2	-22.4	-26.0	-20.3	n.a.
	外国直接投資純流入額(百万ドル)	0	1	0	0	4,066
	総資本形成率(対GDP比:%)	31.7	41.2	48.7	n.a.	21.6
	貯蓄率(対GDP比:%)	14.3	14.2	18.5	n.a.	19.4
	対外債務残高(対GNI比:%)	2.4	1.6	1.3	1.2	2.3
DSR(対外債務返済比率:%)	7.0	5.1	4.2	3.3	12.7	
外貨準備高(対輸入月比:%)	7.2	13.3	12.1	11.1	6.9	
名目対ドル為替レート*2 (通貨単位:ヌルタム Ngultrum)	16.226	43.055	44.942	47.186	n.a.	
政*	政治体制:君主制					
治	憲法:成文憲法はない					
指	元首:国王。ジグメ・シンゲ・ワンチュク(Jigme Singye WANGCHUCK)。第4代。1972年7月24日即位					
標	議会:ツォントゥ(Tshogdu)。1院制。150議席					

出典 World Development Indicators CD-ROM 2003 World Bank

\*1 FAO Food Balance Sheets 2003年6月 FAO Homepage

\*2 International Financial Statistics Yearbook 2002 IMF

\*3 世界年鑑 2004 共同通信社

注 ●「人口」、「GDP」及び「外国直接投資純流入額」の「2001年の地域平均値」においては、地域の総数を示す

●地域は南アジア。ただし「一人当たりカロリー摂取量」における地域はアジア広域

政府歳入・歳出[ブータン]

	2000年	2001年	2002年p		2002年
	(百万円)	(百万円)	(百万円)	(百万US\$)*	対GDP比**
歳入 + 贈与受取額	7,859.5	8,686.7	8,059.0	165.8	29.3%
歳入	4,585.4	4,975.7	5,140.6	105.8	18.7%
經常歳入	4,514.1	4,899.6	5,102.9	105.0	18.5%
租税収入	1,977.1	1,916.9	2,196.5	45.2	8.0%
非税収入	2,537.0	2,982.7	2,906.4	59.8	10.6%
資本歳入	71.3	76.1	37.7	0.8	0.1%
贈与受取額	3,274.1	3,711.0	2,918.4	60.0	10.6%
歳出 + 純貸付額	8,624.1	11,177.5	9,815.7	201.9	35.7%
歳出	8,334.2	10,716.5	9,813.7	201.9	35.6%
經常歳出	3,702.1	4,435.6	4,611.1	94.9	16.7%
資本歳出	4,632.1	6,280.9	5,202.6	107.0	18.9%
純貸付額	289.9	461.0	2.0	0.0	0.0%
財政収支	-764.6	-2,490.8	-1,756.7	-36.1	-6.4%

歳出内訳[ブータン]

	2000年	2001年	2002年p		2002年	
	(百万円)	(百万円)	(百万円)	(百万US\$)*	内訳	対GDP比**
歳出	8334.2	10716.5	9813.7	201.9	100.0%	35.6%
一般サービス	1787.0	2466.6	2149.9	44.2	21.9%	7.8%
国防	-	-	-	-	-	-
公安	453.6	474.6	486.1	10.0	5.0%	1.8%
教育	1120.5	1215.2	1528.4	31.4	15.6%	5.6%
保健・医療	768.3	804.0	1002.2	20.6	10.2%	3.6%
社会保障・福祉	-	-	-	-	-	-
住宅・生活関連施設	276.9	279.3	751.0	15.4	7.7%	2.7%
レクリエーション・文化	69.5	113.9	172.2	3.5	1.8%	0.6%
エネルギー	1990.4	3349.9	1289.2	26.5	13.1%	4.7%
農林水産業	666.0	753.1	1007.2	20.7	10.3%	3.7%
鉱工業・建設業	42.7	24.2	28.9	0.6	0.3%	0.1%
運輸・通信	1029.9	1084.0	1216.8	25.0	12.4%	4.4%
その他	129.4	151.7	181.8	3.7	1.9%	0.7%

-:0または四捨五入すると0になる数

会計年度は7月～6月

p: The letter p denotes data that are preliminary or provisional.

\*: 対ドル換算レート出典はThe World Fact Book 2003 CIA Homepage

\*\* : GDPの出典はThe World Economic Outlook 2003 IMF Homepage

出典 Government Finance Statistics Yearbook 2002 IMF

JICAの対ブータン技術協力

通貨単位	1998年度	1999年度	2000年度	2001年度	2002年度	累計
億円	5.58	6.36	5.42	4.90	6.75	74.32
百万ドル	4.26	5.58	5.03	4.03	5.39	

注: 年の区切りは日本の会計年度(4月～3月)。また対ドル換算レートはOECD Homepageによる。

出典 JICA実績表 2003年3月 国際協力機構

我が国の対ブータンODA実績

(支出純額、単位:百万ドル)

暦年	贈与			政府貸付		合計
	無償資金協力	技術協力	計	支出総額	支出純額	
97	11.29(70)	4.92(30)	16.21(100)		( )	16.21(100)
98	4.31(51)	4.15(49)	8.47(100)		( )	8.47(100)
99	11.23(63)	6.58(37)	17.81(100)		( )	17.81(100)
2000	0.86(12)	6.32(88)	7.18(100)		( )	7.18(100)
2001	7.42(63)	4.36(37)	11.78(100)		( )	11.78(100)
累計	152.43(72)	59.41(28)	211.87(100)		( )	211.87(100)

注: 年の区切りは1月～12月の暦年。

( )内はODA 合計に占める各形態の割合(%)。

出典 ODA国別データブック 2002 外務省

DAC諸国・国際機関の対ブータンODA実績

(支出純額、単位:百万ドル)

暦年	1位	2位	3位	4位	5位	うち日本	合計
98	デンマーク 12.5	日本 8.5	オーストリア 7.5	スイス 4.8	オランダ 2.9	8.5	41.0
99	日本 17.8	デンマーク 13.5	オーストリア 11.6	スイス 4.8	オランダ 2.1	17.8	53.0
2000	日本 7.2	ドイツ 1.0	豪州 0.7	カナダ 0.6	スウェーデン 0.3	7.2	33.7
暦年	1位	2位	3位	4位	5位	その他	合計
98	ADB 3.8	UNDP 3.1	CEC 2.8	UNICEF 1.5	WFP 1.3	3.5	16.0
99	UNDP 3.9	CEC 3.5	UNTA 2.0	ADB 1.5	UNFPA 1.3	2.6	14.7
2000	ADB 6.3	UNDP 3.4	IDA 3.3	UNTA 1.8	WFP 1.5	3.7	20.0

注: 年の区切りは1月～12月の暦年。

出典 ODA国別データブック 2002 外務省

(1) 基本設計現地調査時 (2004年6月23日)

**Minutes of Discussions  
on the Basic Design Study  
on the Project for Reconstruction of Bridges (Phase II)  
in the Kingdom of Bhutan**

In response to the request from the Royal Government of Bhutan (hereinafter referred to as "Bhutan"), the Government of Japan decided to conduct a Basic Design Study on the Project for Reconstruction of Bridges (Phase II) (hereinafter referred to as "the Project") and entrusted the study to the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA").

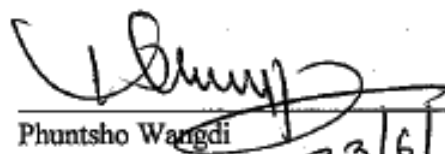
JICA sent to Bhutan the Basic Design Study Team (hereinafter referred to as "the Team"), headed by Mr. Kazuhisa Arai, Chief, Living Conditions Improvement Team, Project Management Group II, the Grant Aid Management Department, JICA, and is scheduled to stay in the country from June 18 to July 24, 2004.

The Team held discussions with the concerned officials of the Royal Government of Bhutan. In the course of the discussions, both sides have confirmed the main items described in the attached sheets. The Team will continue to carry out further works and prepare the Basic Design Study Report.

Thimphu, June 23, 2004

新井 和久

Kazuhisa Arai  
Leader  
Basic Design Study Team  
Japan International Cooperation Agency

  
Phuntsho Wangdi  
Director  
Department of Roads  
Ministry of Works and Human Settlement  
Royal Government of Bhutan

23/6/2004

## ATTACHMENT

### 1. Objective of the Project

The objective of the Project is to secure smooth traffic by the improvement / replacement of bridges on the national road or the district road to connect rural areas in the Kingdom of Bhutan.

### 2. Project Site

The Project site is in Tsirang, Daga, Wangdue Phodrang and Lhuntshi District, shown in Annex-1.

### 3. Responsible and Implementing Organizations

The responsible organization is the Ministry of Works and Human Settlement.

The implementing organization is the Department of Road.

- The organization chart of the implementing organization is shown in Annex-2.

### 4. Items Requested by the Royal Government of Bhutan

After discussions with the Team, requested bridges by the Bhutanese side were confirmed as below:

1. Wakdeytar Bridge
2. Sunkosh Bridge
3. Tangmachu Bridge

JICA will assess the appropriateness of the request and will report to the Government of Japan.

### 5. Japan's Grant Aid Scheme

(1) The Bhutanese side understood the Japan's Grant Aid scheme and the necessary measures to be taken by the Royal Government of Bhutan explained by the Team as described in Annex-3.

(2) The Bhutanese side promised to take necessary measures, as described in Annex-4, for smooth implementation of the Project as a condition for the Japan's Grant Aid to be implemented.

### 6. Schedule of the study

(1) The consultants will continue to carry out further studies in Bhutan until July 24, 2004.

(2) JICA will prepare the draft report in English and dispatch a mission to Bhutan in order to explain its contents in October 2004.

(3) In case that the contents of the report is accepted in principle by the Royal Government of Bhutan, JICA will complete the final report and send it to the Royal Government of Bhutan by January 2005.

### 7. Other Relevant Issues

(1) The Bhutanese side shall allocate the budget for undertakings to be done by the Bhutanese side, which were shown in Annex-4 within the financial year of 2004 to 2005.

(2) The Bhutanese side understood that the applicable bridge design will be determined based on the results of further study of traffic volume, live load, river characteristics, etc.

- (3) The Bhutanese side shall construct the approach roads at each bridge site at their own expense with Japanese technical assistance.
- (4) The Bhutanese side shall demolish the existing bridge after completion of new bridge at their own expense.
- (5) The Bhutanese side shall hire a part of equipment procured by Japan's Grant Aid under "the Project for Improvement of Equipment for Road Construction and Maintenance" for this project on priorities.
- (6) The Team explained the outline of the JICA Environmental and Social Considerations Guidelines (hereinafter referred to as "the JICA Guidelines") to the Bhutanese side. The Bhutanese side took the JICA Guideline into consideration, and shall complete the necessary procedures. The Bhutanese side shall get an approval for IEE (Initial Environmental Examination) from the National Environmental Commission by the end of September 2004, and if EIA (Environmental Impact Assessment) is required, the Bhutanese side shall get an approval of either simple EIA or full EIA by the end of November 2004.
- (7) The Bhutanese side shall obtain the basic agreement for the Project and relocation from the households in concerned area by September 2004.
- (8) The Bhutanese side shall submit answers to the Questionnaire, which the Team handed to the Bhutanese side, by June 23, 2004.
- (9) The Bhutanese side shall provide necessary number(s) of counterpart personnel to the Team during the period of their studies in Bhutan.
- (10) The Bhutanese side requested the training of Department of Roads engineers in the design of bridges and the implementation of works.
- (11) The Bhutanese side requested for involvement of Bhutanese contractors during implementation of works.

A

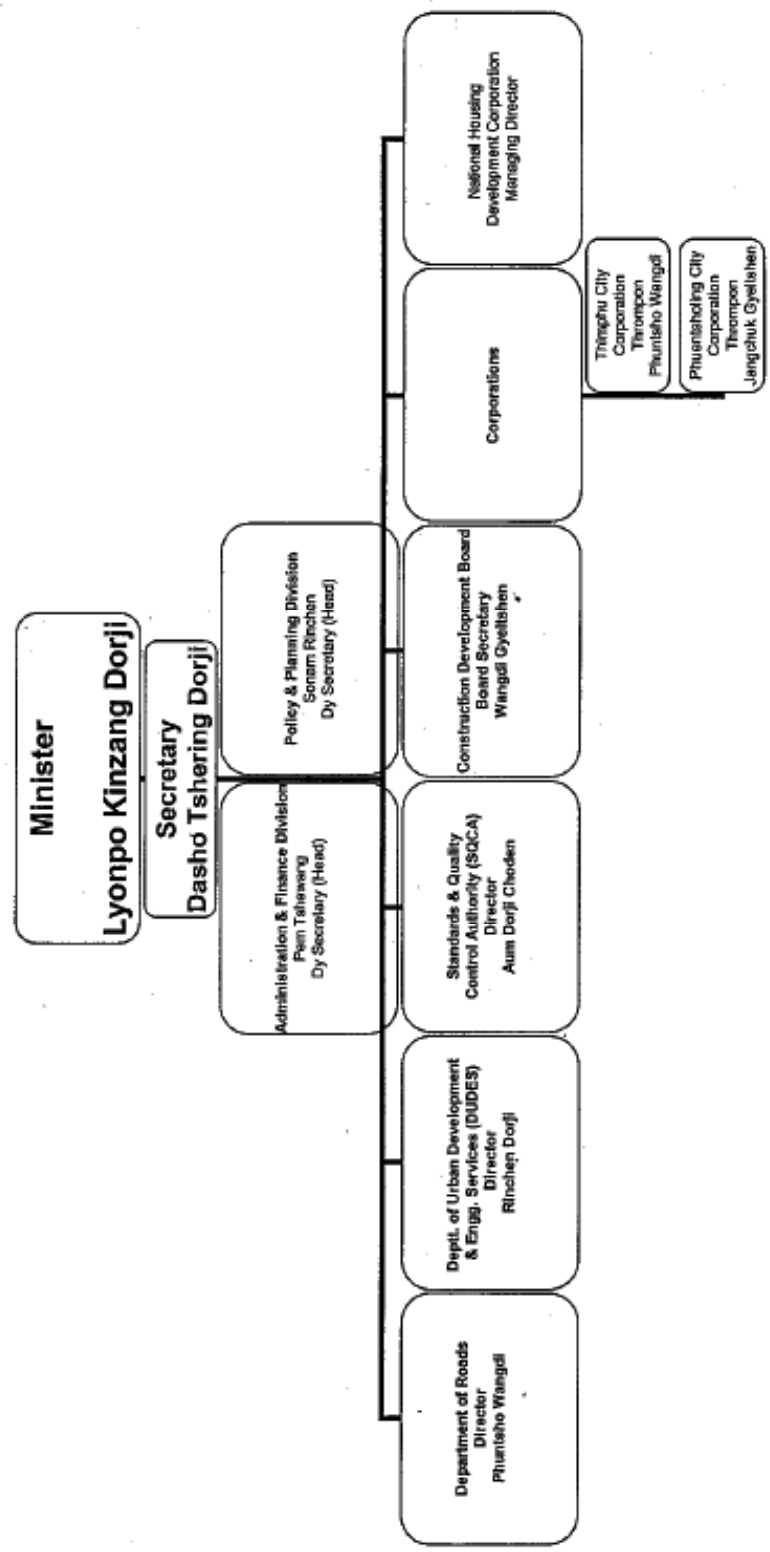
3





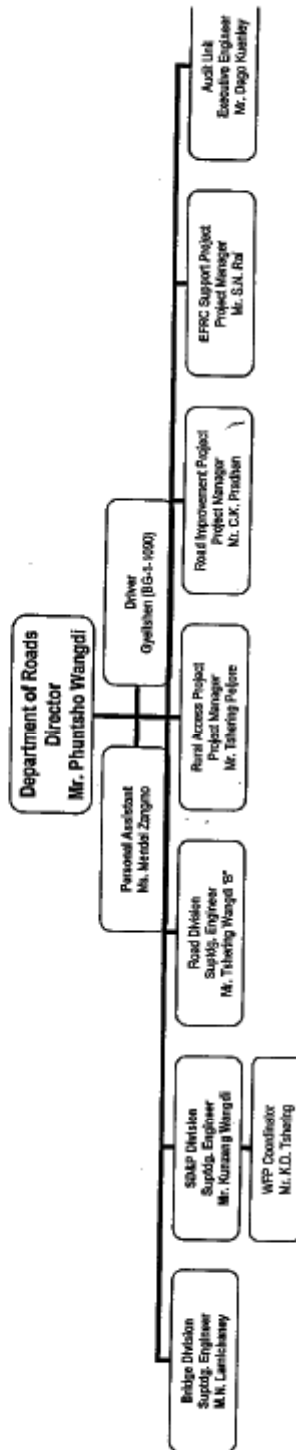
A

# MOWHS Organogram



B

# DoR Organogram



## JAPAN'S GRANT AID

The Grant Aid Scheme provides a recipient country with non-reimbursable funds to procure the facilities, equipment and services (engineering services and transportation of the products, etc.) for economic and social development of the country under principles in accordance with the relevant laws and regulations of Japan. The Grant Aid is not supplied through the donation of materials as such.

### 1. Grant Aid Procedures

Japan's Grant Aid Scheme is executed through the following procedures.

Application	(Request made by the recipient country)
Study	(Basic Design Study conducted by JICA)
Appraisal & Approval	(Appraisal by the Government of Japan and Approval by the Cabinet)
Determination of Implementation	(The Note exchanged between the Governments of Japan and recipient country)

Firstly, the application or request for a Grant Aid project submitted by a recipient country is examined by the Government of Japan (the Ministry of Foreign Affairs) to determine whether or not it is eligible for Grant Aid. If the request is deemed appropriate, the Government of Japan assigns JICA (Japan International Cooperation Agency) to conduct a study on the request.

Secondly, JICA conducts the study (Basic Design Study) using (a) Japanese consulting firm(s).

Thirdly, the Government of Japan appraises the project to see whether or not it is suitable for Japan's Grant Aid Scheme, based on the Basic Design Study report prepared by JICA, and the results are then submitted to the Cabinet for approval.

Fourthly, the project, once approved by the Cabinet, becomes official with the Exchange of Notes (E/N) signed by the Governments of Japan and the recipient country.

Finally, for the implementation of the project, JICA assists the recipient country in such matters as preparing tenders, contracts and so on.

### 2. Basic Design Study

#### (1) Contents of the study

The aim of the Basic Design Study (hereafter referred to as "the Study") conducted by JICA on a requested project (hereafter referred to as "the Project") is to provide a basic document necessary for the appraisal of the Project by the Government of Japan. The contents of the Study are as follows:

- Confirmation of the background, objectives, and benefits of the Project and also institutional capacity of agencies concerned of the recipient country necessary for the Project's implementation.
- Evaluation of the appropriateness of the Project to be implemented under the Grant Aid Scheme from a technical, social and economic point of view.
- Confirmation of items agreed on by both parties concerning the basic concept of the Project.
- Preparation of a basic design of the Project.
- Estimation of costs of the Project.

The contents of the original request are not necessarily approved in their initial form as the contents of the Grant Aid project. The Basic Design of the Project is confirmed considering the guidelines of the Japan's Grant Aid Scheme.

The Government of Japan requests the Government of the recipient country to take whatever measures are necessary to ensure its self-reliance in the implementation of the Project. Such measures must be guaranteed even though they may fall outside of the jurisdiction of the organization in the recipient country actually implementing the Project. Therefore, the implementation of the Project is confirmed by all relevant organizations of the recipient country through the Minutes of Discussions.

#### (2) Selection of Consultants

For smooth implementation of the Study, JICA uses (a) registered consulting firm(s). JICA selects (a) firm(s) based on proposals submitted by interested firms. The firm(s) selected carry(ies) out a Basic Design Study and write(s) a report, based upon terms of reference set by JICA. The consultant firm(s) used for the Study is (are) recommended by JICA to the recipient country to also work on the Project's implementation after the Exchange of Notes, in order to maintain technical consistency.

### 3. Japan's Grant Aid Scheme

#### (1) Exchange of Notes (E/N)

Japan's Grant Aid is extended in accordance with the Notes exchanged by the two Governments concerned, in which the objectives of the Project, period of execution, conditions and amount of the Grant Aid, etc., are confirmed.

(2) "The period of the Grant Aid" means the one fiscal year, which the Cabinet approves, the Project for. Within the fiscal year, all procedures such as exchanging of the Notes, concluding contracts with (a) consultant firm(s) and (a) contractor(s) and final payment to them must be completed. However, in case of delays in delivery, installation or construction due to unforeseen factors such as national disaster, the period of the Grant Aid can be further extended for a maximum of one fiscal year at most by mutual agreement between the two Governments.

(3) Under the Grant Aid, in principle, Japanese products and services including transport or those of the recipient country are to be purchased. When the two Governments deem it necessary, the Grant Aid may be used for the purchase of the products or services of a third country. However, the prime contractors, namely, consulting, constructing and procurement firms, are limited to "Japanese nationals". (The term "Japanese nationals" means persons of Japanese nationality or Japanese corporations controlled by persons of Japanese nationality.)

(4) Necessity of "Verification"

The Government of recipient country or its designated authority will conclude contracts denominated in Japanese yen with Japanese nationals. Those contracts shall be verified by the Government of Japan. This "Verification" is deemed necessary to secure accountability to Japanese taxpayers.

(5) Undertakings required of the Government of the Recipient Country

In the implementation of the Grant Aid Project, the recipient country is required to undertake such necessary measures as the following:

a) To secure land necessary for the sites of the Project and to clear, level and reclaim the land prior to commencement of the construction,

b) To provide facilities for the distribution of electricity, water supply and drainage and other incidental facilities in and around the sites,

c) To secure buildings prior to the procurement in case the installation of the equipment,

d) To ensure all the expenses and prompt excursion for unloading, customs clearance at the port of disembarkation and internal transportation of the products purchased under the Grant Aid,

e) To exempt Japanese nationals from customs duties, internal taxes and other fiscal levies which will be imposed in the recipient country with respect to the supply of the products and services under the Verified Contracts,

f) To accord Japanese nationals, whose services may be required in connection with the supply of the products and services under the Verified contracts, such facilities as may be necessary for their entry into the recipient country and stay therein for the performance of their work.

(6) "Proper Use"

The recipient country is required to maintain and use the facilities constructed and the equipment purchased under the Grant Aid properly and effectively and to assign staff necessary for this operation and maintenance as well as to bear all the expenses other than those covered by the Grant Aid.

(7) "Re-export"

The products purchased under the Grant Aid should not be re-exported from the recipient country.

(8) Banking Arrangements (E/A)

a) The Government of the recipient country or its designated authority should open an account in the name of the Government of the recipient country in a bank in Japan (hereinafter referred to as "the Bank"). The Government of Japan will execute the Grant Aid by making payments in Japanese yen to cover the obligations incurred by the Government of the recipient country or its designated authority under the Verified Contracts.

b) The payments will be made when payment requests are presented by the Bank to the Government of Japan under an Authorization to Pay (A/P) issued by the Government of the recipient country or its designated authority.

(9) Authorization to Pay (A/P)

The Government of the recipient country should bear an advising commission of an Authorization to Pay and payment commissions to the Bank.

(End)

## Major Undertakings to be taken by Each Government

No.	Items	To be covered by Grant Aid	To be covered by Recipient Side
1	To secure land		●
2	To clear, level and reclaim the site when needed		●
3	To construct gates and fences in and around the site		●
4	To construct the parking lot	●	
5	To construct temporary roads		
	1) Within the site	●	
	2) Outside the site		●
6	To construct the buildings	●	
7	To provide facilities for the distribution of electricity, water supply, drainage and other incidental facilities		
	1) Electricity		
	a. The distributing line to the site		●
	b. The drop wiring and internal wiring within the site	●	
	c. The main circuit breaker and transformer	●	
	2) Water Supply		
	a. The city water distribution main to the site		●
	b. The supply system within the site (receiving and elevated tanks)	●	
	3) Drainage		
	a. The city drainage main (for storm, sewer and others to the site) to the site -		●
	b. The drainage system (for toilet sewer, ordinary waste, storm drainage and others) within the site	●	
	4) Gas Supply		
	a. The city gas main to the site		●
	b. The gas supply system within the site	●	
	5) Telephone System		
	a. The telephone trunk line to the main distribution frame/panel (MDF) of the building		●
	b. The MDF and the extension after the frame/panel	●	
	6) Furniture and Equipment		
	a. General furniture		●
	b. Project equipment	●	
8	To bear the following commissions to the Japanese bank for banking services based upon the B/A		
	1) Advising commission of A/P		●
	2) Payment commission		●
9	To ensure unloading and customs clearance at port of disembarkation in recipient country		
	1) Marine (Air) transportation of the products from Japan to the recipient country	●	
	2) Tax exemption and custom clearance of the products at the port of disembarkation		●
	3) Internal transportation from the port of disembarkation to the project site	●	
10	To accord Japanese nationals whose service may be required in connection with the supply of the products and the services under the verified contract, such facilities as may be necessary for their entry into the recipient country and stay therein for the performance of their work.		●
11	To exempt Japanese nationals from customs duties, internal taxes and other fiscal levies which may be imposed in the recipient country with respect to the supply of the products and services under the verified contracts		●
12	To maintain and use properly and effectively the facilities constructed and equipment provided under the Grant Aid		●
13	To bear all the expenses, other than those to be borne by the Grant Aid, necessary for construction of the facilities as well as for the transportation and installation of the equipment		●

(B/A: Banking Arrangement, A/P: Authorization to Pay, N/A: Not Applicable)

(2) 基本設計概要説明調査時 (2004年10月15日)

**Minutes of Discussions  
on the Basic Design Study  
on the Project for Reconstruction of Bridges (Phase II)  
in the Kingdom of Bhutan  
(Explanation on the Draft Report)**

In June 2004, the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") dispatched the Basic Design Study Team on the Project for Reconstruction of Bridges (Phase II) (hereinafter referred to as "the Project") to the Kingdom of Bhutan (hereinafter referred to as "Bhutan"), and through discussions, field survey and technical examination of the results in Japan, JICA prepared a draft report of the study.

In order to explain and to consult with the officials concerned of the Government of Bhutan on the components of the draft report, JICA sent to Bhutan the Basic Design Explanation Team (hereinafter referred to as "the Team"), headed by Mr. Mitsukuni Sugimoto, Resident Representative of the JICA Bhutan Office, from October 10 to 16, 2004.

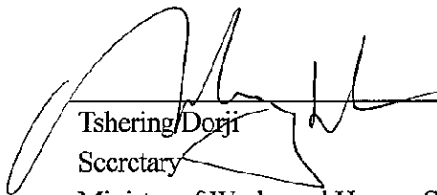
In the course of the discussions, both sides confirmed the main items described in the attached sheets.

Thimphu, October 15, 2004



---

Mitsukuni Sugimoto  
Leader  
Basic Design Explanation Team  
Japan International Cooperation Agency



---

Tshering Dorji  
Secretary  
Ministry of Works and Human Settlement  
Royal Government of Bhutan

## ATTACHMENT

### 1. Contents of the Draft Report

The Bhutanese side agreed and accepted in principle the contents of the Draft Report explained by the Team.

### 2. Japan's Grant Aid Scheme

The Bhutanese side reconfirmed the Japan's Grant Aid scheme and the necessary measures to be taken by the Royal Government of Bhutan explained by the Team as described in Annex-3 and Annex-4 of the Minutes of Discussions (M/D) signed by both sides on June 23, 2004.

### 3. Schedule of the Study

JICA will complete the Final Report in accordance with the confirmed items and send it to the Bhutanese side by January 2005.

### 4. Other Relevant Issues

(1) The Bhutanese side shall allocate the budget from the fiscal year 2005/06 onwards for undertakings to be done in a timely manner by the Bhutanese side, which were shown in Annex-4 of the M/D signed by both sides on June 23, 2004. Tentative Project Implementation Schedule is shown in Annex-3.

(2) The Bhutanese side shall make the construction machineries as shown in Annex-1 available on hire, which will be procured through the Project for Improvement of Equipment for Road Construction and Maintenance, on priority to the contractor of this Project during the implementation of the Project.

(3) The Bhutanese side shall remove the existing bridges after completion of new bridges.

(4) The Bhutanese side shall construct the approach roads at each bridge site. If removal of low cost pavement or crushed aggregate pavement, which shall be constructed by the Japanese side, is required, the Bhutanese side shall remove it.

(5) The Bhutanese side shall remove temporary roads after completion of the approach roads at each bridge site.

(6) The Bhutanese side shall replace/strengthen the small and medium scale bottleneck bridges located on the roads which lead to the target bridges of the Project to facilitate implementation of the project. The list of the bottleneck bridges and agreed measure for replacing/strengthening are shown in Annex-2.

(7) Bhutanese side requested training of two Bhutanese engineers during detailed design of bridges in Japan.





## Technical Memorandum

Both parties agreed as follows:

### 1. Equipment to be leased by DoR

According to "ATTACHMENT 4. Other Relevant Issues (2), the construction machineries to be leased by DoR on priority to the contractor of this project are follows.

Equipment Type	Model	Hire Charge for Private (Nu/hour)	Idle Charge (Nu/hour)	Duration (Tentative)
Excavator (20ton)	KOBELCO SK 200-6E	1,575	227	Oct.2005 - Oct. 2007
Dump Truck (4x2, 8t)	ISUZU FVR33G-21	530	68	Oct.2005 - Oct. 2007
Motor Grader (130~140HP)	CASE CNH 845	1,134	175	Oct.2005 - Oct. 2007
Pay Loader (125~135HP)	KAWASAKI 65ZIV	1,029	152	Oct.2005 - Oct. 2007
Road Roller (6.5~8ton)	SAKAI SW 651	1,60	160	Oct.2005 - Oct. 2007
Fuel Tanker (6,000litr.)	ISUZU PSR33F-01	529	75	Oct.2005 - Oct. 2007
Self Loading Short Body Truck	ISUZU CXZ 81Q-01	1,814	280	Oct.2005 - Oct. 2007
Breaker Attachment for Excavator (140~150HP)	OKADA TOP 200	130	16	Oct.2005 - Oct. 2007

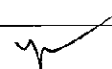
All machineries are subject to be procured through Japanese Grant Aid "the Project for Improvement of Equipment for Road Construction and Maintenance".

## 2. Bottleneck bridges to be replaced / strengthen by DoR

According to "ATTACHMENT 4.Other Relevant Issues (6), the bottleneck bridges to be replaced/strengthen by DoR are follows.

## (1) Thimphu~Wangdue-Phodrang~Wakleytar Bridge~Sunkosh Bridge

SN	Bridge Name	Bridge Type	Length (m)	Allowable Load (t)	Proposal by DoR
1	Hesothangkha	Bailey	9.3	24	Budget proposal will be made in FY 2005/2006 for replacement of this bridge with a permanent RCC bridge.
2	Lawakha	Bailey	30.5	24	The bypass can be used when required to transport heavy machinery & equipment.
3	Basochu	Bailey	18.0	30	DoR will strengthen the existing bailey bridge with additional bailey bridge parts & propping during Phase 2
4	Rurichu	Bailey	15.4	30	DoR will strengthen the existing bailey bridge with additional bailey bridge parts & propping during Phase 2
5	Baychu	Bailey	15.0	24	DoR will strengthen the existing bailey bridge with additional bailey bridge parts & propping during Phase 2
6	Kamichu	Bailey	18.0	18	DoR will strengthen the existing bailey bridge with additional bailey bridge parts & propping during Phase 2
7	Nyarachu	Bailey	30.5	18	DoR will strengthen the existing bailey bridge with additional bailey bridge parts & propping during Phase 2
8	Necheychu (Mechekola)	Bailey	18.0	24	DoR will strengthen the existing bailey bridge with additional bailey bridge parts & propping during Phase 2
9	Burichu	Bailey	27.0	24	DoR will strengthen the existing bailey bridge with additional bailey bridge parts & propping during Phase 2
10	Chachey	Bailey	39.6	12	DoR will strengthen the existing bailey bridge with additional bailey bridge parts & propping during Phase 2

(2) Thimphu~Limithang~Tangmachu Bridge

SN	Bridge Name	Bridge Type	Length (m)	Allowable Load (t)	Proposal by DoR
1	No.4 Bridge	Bailey	9.0	24	Budget proposal will be made in FY 2005/2006 for replacement of this bridge with a permanent RCC bridge.
2	Rewanchu	Bailey	15.0	24	DoR proposes to replace the existing bailey bridge in FY 2005/2006. The design & drawings for a 20 mtr RCC T-beam bridge has been prepared.
3	Phawan	Bailey	9.0	24	Budget proposal will be made in FY 2006/2007 for replacement of this bridge with a permanent RCC bridge.
4	Karma Shangshong	Bailey	21.0	24	DoR will strengthen the existing bailey bridge with additional bailey bridge parts & propping in FY 2006/2007
5	Rongmanchu	Bailey	18.0	24	DoR will strengthen the existing bailey bridge with additional bailey bridge parts & propping in FY 2006/2007

LS

✓



事業事前計画表（基本設計時）

<b>1. 案件名</b>
ブータン王国第二次橋梁架け替え計画
<b>2. 要請の背景（協力の必要性、位置付け）</b>
<p>ブータン国の道路網は、東西道路（1号線）と4本の南北線（2～5号線）からなる国道網を骨格として構成され、主として公共事業・定住省の道路局（DOR）が管理している（国道2号線、3号線はインド政府が管轄）。国土の大部分が山岳地帯であるブータン国では、これらの幹線道路を中心とする道路交通が唯一の交通・輸送手段である。そのため、効率的で安全な道路網の確立が、ブータン国の社会・経済の発展に不可欠となっている。</p> <p>このような背景から、ブータン国公共事業・定住省は、第9次五ヵ年計画（2002～2007年）において、国道の拡幅、地方道の新設、既存道路・橋梁の維持・補修、既存橋梁の架け替え等のプロジェクトからなる道路網整備計画を進めている。これらプロジェクトの上位目標は、第9次五ヵ年計画のセクタープログラムによれば、以下のように設定されている。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>① 各種社会サービスへのアクセス向上による地方居住者の生活レベルの向上</li> <li>② インド領域内道路に頼らない交通網の確立</li> <li>③ 信頼性の高い道路網の確立による、利便性・安全性の向上</li> </ul> <p>このような道路網を確立するためには橋梁の整備も必要となるが、DORが管轄する道路上には、いまだに1980年代に建設された耐用年数の短い（20～25年）仮設橋であるベイリー橋が多い。これら老朽化が進行した橋梁について、DORは、スパンの短い（10m程度以下）橋梁のみ永久橋（鉄筋コンクリートスラブ橋）に架け替えてきたが、10mを越える橋梁については技術的・資金的問題から対応に遅れを生じている（スパンが30mを越える鉄筋コンクリート橋、トラス橋も国内にあるが、これらのほとんどはインドが管轄する国道2号線、3号線上にあり、インド陸軍工兵隊（DANTAK）が建設したものである）。</p> <p>「第二次橋梁架け替え計画」は、第9次五ヵ年計画で進める道路網整備計画の一部に位置付けられ、第8次五ヵ年計画で我が国無償資金協力により実施された5橋に続き、幹線道路（国道及び県道）の老朽化した主要橋梁3橋を架け替えるものである。要請対象の3橋梁は、スパンが70mを越える仮設のベイリー吊橋である。このような長スパン橋梁をDORが独自に永久橋へ架け替えた実績はなく、技術的・資金的に架け替えは困難であることから、我が国の無償資金協力によることが妥当であると判断した。</p>
<b>3. プロジェクト全体計画概要 注：無償資金協力が直接関与する事項は、下線で明示した</b>
<p>(1) プロジェクト全体計画の目標（裨益対象の範囲及び規模）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>① 首都あるいは県都へのアクセスが改善され、地方居住者の生活レベルが向上する。</li> <li>② ブータン国南部地域において、インド領域内道路に頼らない交通網が確立する。</li> <li>③ 信頼性の高い道路網が確立し、ブータン国全土において利便性・安全性が向上する。</li> </ul>

裨益対象： ブータン国全住民 約 70 万人

(2) プロジェクト全体計画の成果

- ① 国道が 2 車線に拡幅される
- ② 車両が進入できない地域に地方道が新設される
- ③ 既存道路・橋梁が適切に維持・補修される
- ④ 老朽化した既存橋梁が架け替えられる

(3) プロジェクト全体計画の主要活動

- ① 国道を拡幅する。
- ② 地方道を新設する。
- ③ 既存道路・橋梁を維持・補修する。
- ④ 既存橋梁を架け替える。

(4) 投入（インプット）

- ① 日本側：無償資金協力 13.49 億円
- ② ブータン側：
  - a. 我が国無償資金協力「道路建設機材整備拡充計画」で調達される機材の本件施工業者に対する優先的貸与
  - b. 3 橋の建設に係る用地の確保
  - c. 3 橋の仮設ヤード用地の借り上げ
  - d. 既存 3 橋梁の撤去
  - e. 取付道路の建設

(5) 実施体制

実施機関： 公共事業・定住省道路局（DOR）

#### 4. 無償資金協力案件の概要

(1) サイト

- ① ブータン国国道 5 号線沿いワンディ・フォドラン県及びチラン県の県境に位置するワクリタル地区
- ② ブータン国県道ルンツェ線沿いルンツェ県に位置するタンマチュー地区
- ③ ブータン国県道ダガナ線沿いチラン県及びダガナ県の県境に位置するスンコシ地区

(2) 概要

- ① 国道 5 号線上におけるワクリタル橋の架け替え（橋長 86m）
- ② 県道ルンツェ線上におけるタンマチュー橋の架け替え（橋長 70m）
- ③ 県道ダガナ線上におけるスンコシ橋の架け替え（橋長 95m）

(3) 相手国側負担事項

- ① 3橋の建設に係る用地の確保
- ② 3橋の仮設ヤード用地の借り上げ
- ③ 既存3橋梁の撤去
- ④ 取付道路の建設

(4) 概算事業費

概算事業費 13.64 億円（無償資金協力 13.49 億円、ブータン国側負担 0.15 億円）

(5) 工期

詳細設計・入札期間を含め約 32.5 ヶ月（予定）

(6) 貧困、ジェンダー、環境及び社会面の配慮

3橋梁とも架橋地点での住民移転はなく、貴重な動植物の生息は確認されない。本プロジェクトは「JICA 環境社会配慮ガイドライン」のカテゴリーCに分類される。一方、ブータン国の環境アセスメント法ではカテゴリーDに相当し、同国の国家環境委員会（National Environmental Committee）の事業認可を取得するための調査を実施している。

**5. 外部要因リスク（プロジェクト全体計画の目標の達成に関するもの）**

- ① ブータン国南部の不安定な治安状況が、ブータン国内部に広がらない。
- ② 予測できない氷河湖決壊による洪水が起こらない。

**6. 過去の類似案件からの教訓の活用**

(1) 耐候性鋼材の採用

第一次の「ブータン国橋梁架け替え計画」では、鋼橋に耐候性鋼材を採用し、その維持管理コストの低減効果をブータン国側が高く評価した。本調査でも、初期コストにおいて一般鋼を塗装する場合と大差ないこと、一次で建設した橋梁の錆の生成状況が良好であること等を確認したため、耐候性鋼材を採用した。

(2) 事業費の低減

第一次の「ブータン国橋梁架け替え計画」では、日本国内で鋼橋を製作し輸送することとしたため、橋梁規模に比して事業費が大きくなった。第二次の基本設計調査では、近年、タイ国で橋梁製作者の技術力が向上している点に着目し、第三国調査（タイ国）を実施した。その結果、日本人技術者の指導のもとにタイ国でも鋼橋（ランガー橋）の製作が可能であると判断した。このような第三国での橋梁製作による事業費の低減のほか、ブータン国側にも既存橋梁撤去、取付道路建設、「道路建設機材整備拡充計画」で調達される機材の本件施工業者への優先貸与を求め、日本側負担分事業費の低減を図った。

## 7. プロジェクト全体計画の事後評価に係る提案

### (1) プロジェクト全体計画の目標達成を示す成果指標

#### ① 許容荷重の増加

現在、許容荷重をそれぞれ 18t、8t、12t に制限されているワクリタル橋、タンマチュー橋、スンコシ橋が、新たに整備されて許容荷重が 40t となる。

#### ② 建設機械等輸送時間の短縮

ブータン国では、道路改良工事や雨期に崩壊した道路の復旧工事等のため、建設機械の往来が激しい。ブータン国内の建機は 12t クラスの小型のものが多く、タンマチュー橋の通過にはこのクラスでも分解・組立が必要で、その作業に 2 日を要する。ワクリタル橋のように自走で通過できる場合でも、機械の積み降ろしのため、1 橋の通過に 30 分程度を要する。道路局の建設機材基地があるワンディ・フォドラン県へソタンカ地区からスンコシ橋の先まで建設機械を運搬する場合には、ワクリタル橋のほかにも 10 橋の中小ボトルネック橋梁が存在し、各橋梁を自走で通過するために、計 9 時間程度を要している。プロジェクト全体計画の目標が達成されれば、トレーラに建設機械を積載したままこれらの橋梁を通過できるようになり、輸送時間が 3 時間に短縮される。

#### ③ 大型車通行可能車種の増加

現在、これら 3 橋では許容荷重が制限されているため、地域開発の進行で潜在的な需要がありながら、2 軸のトラック（積載重量 8t 以下で通行量はワクリタル橋 26 台、タンマチュー橋 9 台、スンコシ橋 13 台程度）のみ通行している。橋梁整備により、3 軸以上のトラック、トレーラの通行が可能となる。

### (2) その他の成果指標

#### 日平均交通量の増加

幹線道路にて制限されていた重車両の通行が認められ、当該橋梁周辺の地域開発計画が進展するとともに農産物・畜産物の迅速な出荷が可能となり、地域経済が活性化して、橋梁の日平均交通量が増加する。

### (3) 評価のタイミング

2010 年以降（施設完工後、3 年経過後）



【資料-7 参考資料／入手資料リスト】

資料番号	資料の名称	発行年	形態	資料サイズ	発行機関	入手元	カテゴリ						備考		
							計画全般	橋梁設計	測量	地質	環境	水理水文		気象	数値
1	平成13年度 海外建設計画事前調査 ブータン王国 南西部洪水対策計画 報告書	2001年	紙媒体 (モノクロ複写版)	A4	国土交通省 社団法人 国際建設技術協会	Masatoshi Sasaki (JICA Expert) @ DOR							○	○	
2	Preliminary Study on Southwestern Region Flood Mitigation Plan (上記資料の英語版)	2001年	紙媒体 (モノクロ複写版)	A4	Ministry of Land, Infrastructure and Transport & Infrastructure Development Institute - Japan	Masatoshi Sasaki (JICA Expert) @ DOR							○	○	
3	Water Resources Management Plan and Update of the Power System Master Plan, Bhutan Volume A - Executive Summary and National Thematic Maps Draft Final Report	2003年	紙媒体 (カラー複写版)	A4	Norconsult, Norway	Hydrology Section, Hydromet Services Division, Department of Energy Ministry of Trade & Industry, Bhutan							○	○	
4	Water Resources Management Plan and Update of the Power System Master Plan, Bhutan THE 2003 - 2022 POWER SYSTEM MASTER PLAN FINAL REPORT - EXECUTIVE SUMMARY	2004年	電子ファイル (PDF)	A4	Norconsult, Norway	Hydrology Section, Hydromet Services Division, Department of Energy Ministry of Trade & Industry, Bhutan							○	○	
5	Water Resources Management Plan and Update of the Power System Master Plan, Bhutan THE 2003 - 2022 POWER SYSTEM MASTER PLAN FINAL REPORT - MAIN VOLUME	2004年	電子ファイル (PDF)	A4	Norconsult, Norway	Hydrology Section, Hydromet Services Division, Department of Energy Ministry of Trade & Industry, Bhutan							○	○	
6	Water Resources Management Plan and Update of the Power System Master Plan, Bhutan THE 2003 - 2022 POWER SYSTEM MASTER PLAN FINAL REPORT - APPENDICES	2004年	電子ファイル (PDF)	A4	Norconsult, Norway	Hydrology Section, Hydromet Services Division, Department of Energy Ministry of Trade & Industry, Bhutan							○	○	
7	Final Report of the GLACIER LAKE OUTBURST FLOOD (GLOF) MITIGATION PROJECT PHO CHHU - EASTERN BRANCH	2002年	紙媒体 (一部分、モノクロ 複写版)	A4	Institute of Geology, University of Vienna, Austria & Department of Geology and Mines, Bhutan	Department of Geology and Mines, Bhutan							○	○	
8	Water Resources Management Plan and Update of the Power System Master Plan, Bhutan Water Resources Management Plan - Draft Final Report, Volume D-5 Appendix D-13 Atlas of Glaciers and Glacial Lakes in Bhutan to Be Monitored (GLOF Risk Atlas)	2003年	紙媒体 (カラー複写版)	A4	Norconsult, Norway	Hydrology Section, Hydromet Services Division, Department of Energy Ministry of Trade & Industry, Bhutan							○	○	
9	Water Resources Management Plan and Update of the Power System Master Plan, Bhutan WATER RESOURCES MANAGEMENT PLAN - FINAL REPORT, Volume D3 Appendix D-11: Atlas of Glaciers and Glacial Lakes in Bhutan to Be Monitored (GLOF Risk Atlas)	2003年	紙媒体 (モノクロ複写版)	A4	Norconsult, Norway	Hydrology Section, Hydromet Services Division, Department of Energy Ministry of Trade & Industry, Bhutan							○	○	
10	Water Resources Management Plan and Update of the Power System Master Plan, Bhutan Water Resources Management Plan - Final Report, Volume C2 - River Basin II - Water Resources Characteristics and Development	2003年	紙媒体 (モノクロ複写版)	A4	Norconsult, Norway	Hydrology Section, Hydromet Services Division, Department of Energy Ministry of Trade & Industry, Bhutan							○	○	
11	Water Resources Management Plan and Update of the Power System Master Plan, Bhutan Water Resources Management Plan - Final Report, Volume C2 - River Basin II - Water Resources Characteristics and Development	2003年	紙媒体 (モノクロ複写版)	A4	Norconsult, Norway	Hydrology Section, Hydromet Services Division, Department of Energy Ministry of Trade & Industry, Bhutan							○	○	
12	Report of Japan-Bhutan Joint Research 1998 on the assessment of Glacier Lake Outburst Flood (GLOF) in Bhutan	1999年	紙媒体 (モノクロ複写版、 一部カラー複写版 含む)	A4	Institute for Hydrospheric- Atmospheric Sciences, Nagoya University, Department of Geography of Tokyo Metropolitan University & Geological Survey of Bhutan	Department of Geology and Mines, Bhutan							○	○	
13	Report of Japan-Bhutan Joint Research 2002 on the assessment of Glacier Lake Outburst Flood (GLOF) in Bhutan	2003年	紙媒体 (モノクロ複写版)	A4	Institute of Low Temperature Science of Hokkaido University, Graduate School of Environmental Studies of Nagoya University & Geological Survey of Bhutan	Department of Geology and Mines, Bhutan							○	○	
14	Report of Japan-Bhutan Joint Research 2003 on the assessment of Glacier Lake Outburst Flood (GLOF) in Bhutan	2004年	紙媒体 (モノクロ複写版)	A4	Graduate School of Environmental Studies of Nagoya University, Graduate School of Bioscience & Biotechnology of Tokyo Institute of Technology & Geological Survey of Bhutan	Department of Geology and Mines, Bhutan							○	○	

資料番号	資料の名称	発行年	形態	資料サイズ	発行機関	入手元	カテゴリ						備考	
							計画全般	橋梁設計	測量	地質	環境	水理水文		気象
15	Inventory of Glaciers, Glacial Lakes and Glacial Lake Outburst Floods	2001年	紙媒体 (モノクロ複写版)	A4	International Centre for Integrated Mountain Development (ICIMOD)	Department of Geology and Mines, Bhutan						○	○	
16	JICA Feasibility Study on the Development of Punatsangchu hydropower Project in the Kingdom of Bhutan Final Report - Summary	2001年	紙媒体 (第6章のみ、モノクロ複写版)	A4	Electric Power Development Co., Ltd., Japan	Hydrology Section, Hydromet Services Division, Department of Energy, Ministry of Trade & Industry, Bhutan						○	○	
17	Meteorology Data Book 1990-2002 Data Book Vol. 1	2004年	紙媒体 (一部分、モノクロ複写版)	A4	Meteorology Section, Hydromet Services Division, Department of Energy, Ministry of Trade & Industry, Bhutan	Hydrology Section, Hydromet Services Division, Department of Energy, Ministry of Trade & Industry, Bhutan							○	
18	Digitized Meteorological Data	-	電子ファイル (エクセル)	-	Meteorology Section, Hydromet Services Division, Department of Energy, Ministry of Trade & Industry, Bhutan	Hydrology Section, Hydromet Services Division, Department of Energy, Ministry of Trade & Industry, Bhutan							○	本業務で取り扱う橋梁を含む流域を対象とした雨量観測データ 上記資料番号17の電子ファイル版
19	Closed Secondary River Gauging Station	-	紙媒体 (一部分、モノクロ複写版)	A4	Meteorology Section, Hydromet Services Division, Department of Energy, Ministry of Trade & Industry, Bhutan	Hydrology Section, Hydromet Services Division, Department of Energy, Ministry of Trade & Industry, Bhutan						○		
20	Secondary Hydrological Data Book	2003年	紙媒体 (一部分、モノクロ複写版)	A4	Meteorology Section, Hydromet Services Division, Department of Energy, Ministry of Trade & Industry, Bhutan	Hydrology Section, Hydromet Services Division, Department of Energy, Ministry of Trade & Industry, Bhutan						○		
21	Hydrological Data Book 1991-2002	2003年	紙媒体 (一部分、モノクロ複写版)	A4	Meteorology Section, Hydromet Services Division, Department of Energy, Ministry of Trade & Industry, Bhutan	Hydrology Section, Hydromet Services Division, Department of Energy, Ministry of Trade & Industry, Bhutan						○		
22	Digitized Hydrological Data	-	電子ファイル (エクセル)	-	Meteorology Section, Hydromet Services Division, Department of Energy, Ministry of Trade & Industry, Bhutan	Hydrology Section, Hydromet Services Division, Department of Energy, Ministry of Trade & Industry, Bhutan							○	本業務で取り扱う橋梁を含む流域を対象とした水位観測データ 上記資料番号19、20、21の電子ファイル版
23	Digitized Sedimentation Data	-	電子ファイル (エクセル)	-	Meteorology Section, Hydromet Services Division, Department of Energy, Ministry of Trade & Industry, Bhutan	Hydrology Section, Hydromet Services Division, Department of Energy, Ministry of Trade & Industry, Bhutan							○	本業務で取り扱う橋梁を含む流域を対象とした観測データ
24	Bhutan国内の河川断面図	-	紙媒体 (モノクロ複写版)	A3	Meteorology Section, Hydromet Services Division, Department of Energy, Ministry of Trade & Industry, Bhutan	Hydrology Section, Hydromet Services Division, Department of Energy, Ministry of Trade & Industry, Bhutan						○		Autsho, Kurizampa, Yebesa, Wangdi Rapidの断面図を入手
25	Statistical Yearbook of Bhutan 2003	2004年	紙媒体 (オリジナル)	B5	National Statistical Bureau, Bhutan	Mr. Karma Tenzin @ DOR	○					○	○	
26	Bhutan's National Newspaper "KUENSEL", July 3, 2004	2004年	紙媒体 (一部分、モノクロ複写版)	A3	KUENSEL Corporation, Bhutan	-							○	
27	Bhutan Road Network	2003年	紙媒体 (オリジナル)	A1	Department of Roads, Ministry of Roads, Bhutan	DOR	○	○						
28	Environmental Assessment Act, 2000	2000年	紙媒体 (モノクロ複写版)	A4	National Environment Commission, Bhutan	JICAブータン事務所 所長 杉本氏						○		
29	Layout Plan around Sunkosh Bridge	2000年	紙媒体 (モノクロ複写版)	A3	Department of Urban Development & Housing, Bhutan	DOR		○	○					
30	The Middle Path - National Environment Strategy for Bhutan	1998年	紙媒体 (モノクロ複写版)	A4	National Environment Commission, Bhutan	JICAブータン事務所 所長 杉本氏						○		
31	Bhutan 2020 - A Vision for Peace, Prosperity and Happiness	1999年	紙媒体 (オリジナル)	A4	Planning Commission, Bhutan	Mr. Karma Tenzin @ DOR						○		
32	Institutionalizing and Strengthening of the Environmental Assessment Process in Bhutan - Reference Document	1999年	紙媒体 (モノクロ複写版)	A4	National Environment Commission, Bhutan	JICAブータン事務所 所長 杉本氏						○		
33	Environmental Assessment Process Manual	1999年	紙媒体 (モノクロ複写版)	A4	National Environment Commission, Bhutan	JICAブータン事務所 所長 杉本氏						○		
34	Strategic Environmental Assessment - Bhutanese Environmental Assessment Sectorial Guidelines	1999年	紙媒体 (モノクロ複写版)	A4	National Environment Commission, Bhutan	JICAブータン事務所 所長 杉本氏						○		
35	Highways and Roads - Bhutanese Environmental Assessment Sectorial Guidelines	1999年	紙媒体 (モノクロ複写版)	A4	National Environment Commission, Bhutan	JICAブータン事務所 所長 杉本氏						○		
36	平成11年度 海外建設計画事前調査 ブータン王国 道路法面崩落対策計画 報告書	1999年	紙媒体 (モノクロ複写版)	A4	建設省 社団法人 国際建設技術協会	-	○							
37	ティンブー市内、橋梁・道路計画図面・工程表 (英語版)	2003年 2004年	紙媒体 (モノクロ複写版)	A4 、 A3	-	Masatoshi Sasaki (JICA Expert) @ DOR	○	○						
38	Bhutan Schedule of Rates - 2001 (Civil)	2001年	紙媒体 (オリジナル)	A4	Standard & Quality Control Division, Ministry of Communications, Bhutan	-		○					○	
39	国別環境情報整備調査 報告書 (ブータン王国)	2003年	紙媒体 (オリジナル)	A4	独立行政法人 国際協力機構ブータン事務所	JICAブータン事務所 所長 杉本氏						○		
40	Manual (March 2001), Revision	2001年	紙媒体 (オリジナル)	A4	Construction development board, Ministry of Communications, Bhutan	-	○							

資料番号	資料の名称	発行年	形態	資料サイズ	発行機関	入手元	カテゴリ							備考			
							計画全般	橋梁設計	測量	地質	環境	水理水文	気象		積算		
41	Revised Land Compensation Rate	1996年	紙媒体 (モノクロ複写版)	A4	-	-											
42	ブータン国内の機材貸与レート一覧表 (英語版)	-	紙媒体 (モノクロ複写版)	A4	-	-											
43	ブータン国DORのField Division組織図	-	紙媒体 (モノクロ複写版)	A3	-	-	○										Lingmethane, Lobeysa, Sarpaneを対象
44	DORの予算資料 (英語版)	-	紙媒体 (モノクロ複写版)	A4	-	-											
45	Map of Bhutan showing approximate locations of the bridge sites	-	紙媒体 (モノクロ複写版)	A4 A3	-	-	○										
46	Meteorology Data Book 1990-2002 Data Book Vol 1	2004年	紙媒体 (オリジナル)	A4	Meteorology Section, Hydromet Services Division, Department of Energy, Ministry of Trade & Industry, Bhutan	Hydrology Section, Hydromet Services Division, Department of Energy, Ministry of Trade & Industry, Bhutan											資料番号17のオリジナル版
47	Meteorology Data Book Data Book Vol 2	2004年	紙媒体 (オリジナル)	A4	Meteorology Section, Hydromet Services Division, Department of Energy, Ministry of Trade & Industry, Bhutan	Hydrology Section, Hydromet Services Division, Department of Energy, Ministry of Trade & Industry, Bhutan											
48	Meteorology Data Book 1990-2002 Data Book Vol 3	2004年	紙媒体 (オリジナル)	A4	Meteorology Section, Hydromet Services Division, Department of Energy, Ministry of Trade & Industry, Bhutan	Hydrology Section, Hydromet Services Division, Department of Energy, Ministry of Trade & Industry, Bhutan											
49	Hydrological Data Book 1991-2002	2003年	紙媒体 (オリジナル)	A4	Meteorology Section, Hydromet Services Division, Department of Energy, Ministry of Trade & Industry, Bhutan	Hydrology Section, Hydromet Services Division, Department of Energy, Ministry of Trade & Industry, Bhutan											資料番号21のオリジナル版
50	Secondary Hydrological Data Book	2003年	紙媒体 (オリジナル)	A4	Meteorology Section, Hydromet Services Division, Department of Energy, Ministry of Trade & Industry, Bhutan	Hydrology Section, Hydromet Services Division, Department of Energy, Ministry of Trade & Industry, Bhutan											資料番号20のオリジナル版
51	Closed Secondary River Gauging Station	-	紙媒体 (オリジナル)	A4	Meteorology Section, Hydromet Services Division, Department of Energy, Ministry of Trade & Industry, Bhutan	Hydrology Section, Hydromet Services Division, Department of Energy, Ministry of Trade & Industry, Bhutan											資料番号19のオリジナル版
52	Sediment Data Book	2003年	紙媒体 (オリジナル)	A4	Meteorology Section, Hydromet Services Division, Department of Energy, Ministry of Trade & Industry, Bhutan	Hydrology Section, Hydromet Services Division, Department of Energy, Ministry of Trade & Industry, Bhutan											
53	Lhuentse Dzongkhag Ninth Plan [2002-2007]	2002年	紙媒体 (オリジナル)	A4	Royal Government of Bhutan	Department of Roads, Bhutan	○	○									
54	Dagana Dzongkhag Ninth Plan [2002-2007]	2002年	紙媒体 (オリジナル)	A4	Royal Government of Bhutan	Department of Roads, Bhutan	○	○									
55	ブータン国内の道路標準断面図	-	紙媒体 (モノクロ複写版)	A4	Department of Roads, Bhutan	M.N. Lamichaney, Department of Roads, Bhutan	○	○									
56	JICA Feasibility Study on the Development of Punatsangchhu hydropower Project in the Kingdom of Bhutan Final Report - Vol1 Main Report	2001年	紙媒体 (ダム位置図および第6章のみ、モノクロ複写版)	A4	Electric Power Development Co., Ltd., Japan	Mr. Karma Tenzin @ DOR											Hydromet Services Division, DOEがオリジナルを所有
57	Project Document for Road Bridge Unit & Puna Tsang Chhu Bridge Project, Phase II	1999年	紙媒体 (モノクロ複写版)	A4	Helvetas Bhutan	DOR	○	○									
58	ADB Road Network Expansion Project in Bhutan	2004年	紙媒体 (モノクロ複写版)	A4	Intercontinental Consultants and Technocrats Pvt. Ltd.	DOR	○	○									
59	Specifications for Building & Road Works - 2001	2001年	紙媒体 (オリジナル)	A4	Standard & Quality Control Division, Ministry of Communications, Bhutan	DORで購入	○	○									
60	Urban Roads Standard 2002	2002年	紙媒体 (オリジナル)	A4	Standard & Quality Control Authority, Ministry of Works & Human Settlement, Bhutan	DORで購入	○	○									
61	Basic Field Tests for Building & Road Works 2003, Construction Quality Series, Manual No. 3	2003年	紙媒体 (オリジナル)	A4	National Authority for Construction Standards & Quality Control	DORで購入	○										
62	Indian Standard Specification and Code of Practice for Road Bridge, Section II Roads and Stress(1997) and Others 2	1997年	紙媒体 (モノクロ複写版)	A4	The Indian Roads Congress, Jammagar House, Shahjahan Road, New Delhi-110011,1997	DORでコピー		○									
63	IRC, Section III Standard Plain and Reinforced Concrete Code of Practice (Fourth Edition) 1997	1997年	紙媒体 (モノクロ複写版)	A3	The Indian Roads Congress, Jammagar House, Shahjahan Road, New Delhi-110011,1997	DORでコピー		○									
64	Indian Standard Specification and Code of Practice for Road Bridge, Section VI Composit Construction(1997)	1991年	紙媒体 (モノクロ複写版)	A4	The Indian Roads Congress, Jammagar House, Shahjahan Road, New Delhi-110011,1991	DORでコピー		○									
65	Indian Standard Specification and Code of Practice for Road Bridge, Section VII Foundation and Substructure(1994)	1994年	紙媒体 (モノクロ複写版)	A4	The Indian Roads Congress, Jammagar House, Shahjahan Road, New Delhi-110011,1994	DORでコピー		○									
66	Indian Standard Specification and Code of Practice for Road Bridge, Section IX Bearings Part II -Elastometric Bearings(1996)	1996年	紙媒体 (モノクロ複写版)	A4	The Indian Roads Congress, Jammagar House, Shahjahan Road, New Delhi-110011,1996	DORでコピー		○									
67	Design Criteria for Pressedressed Concrete Road Bridges (Post-tensioned Concrete) 1997	1994年	紙媒体 (モノクロ複写版)	A4	The Indian Roads Congress, Jammagar House, Shahjahan Road, New Delhi-110011,1997	DORでコピー		○									
68	Public Works Department Ministry of Social Services Royal Government of Bhutan Road Design Manual	-	紙媒体 (モノクロ複写版)	A4	Snowy Mountains Engineering Corporation under Asian Development Bank Technical Assistance	DORでコピー	○	○									

(1) ワクリタル橋の事業承認 (EC)

དབང་ལྷན་འབྲུག་གཞི་རིག་ལྷན་ཁག་། འབྲུག་རྒྱལ་ཡོངས་ལྷན་ཁག་།



**Royal Government of Bhutan**  
**MINISTRY OF WORKS AND HUMAN SETTLEMENT**  
གནས་ཚུན་དང་ལྷན་སྐྱེས་དབང་འཛིན།  
**Standards & Quality Control Authority**  
"Towards Quality Infrastructure"

MoWHS/SQCA/05/2004-2005/ 2218

22<sup>nd</sup> November, 2004

To,  
The Director  
Department of Roads  
Thimphu:

Sub: **Environmental Clearance (EC) for Wakleytar bridge reconstruction.**

Sir,  
In connection to your letter no. DoR/BD/RBS/25.1/2004-2005/1086 dated 25/10/04 the SQCA is pleased to issue the Environmental Clearance for the construction of the above bridge. This EC is issued based on the information provided to us though the Project Prospectus Document and the field visit to the site by Pema Dorji (AE, SQCA) and Mr. Karma Tenzin (AE, Bridge Division, DoR) on 19<sup>th</sup> November 2004. This EC is issued under the following terms and conditions:

1. This EC is valid only for the reconstruction of Wakleytar bridge.
2. No indiscriminate dumping of waste soil/materials is allowed in the river.
3. The waterways must be protected from any obstruction during and after the construction.
4. Downstream affects must be monitored at all times to ensure that no damage is caused due to the project activity.
5. Any disputes arising due to the project are the responsibility of the Project Proponent.
6. The Department of Roads must monitor the project activities at all times.

The violation of any of these terms and conditions will result in revocation of EC and compliance action under the provisions of the EA Act 2000 will commence.

This EC Expires on **31<sup>st</sup> March 2007**

Yours sincerely

Dorji Choden  
(DIRECTOR)

SE (Bridges)  
Karma

(2) タンマチュー橋の事業承認 (EC)

འབྲུག་རྒྱལ་ཁབ་ཀྱི་རྒྱུ་རྐྱེན་གྲུབ་ལས་ཁུངས་། འབྲུག་རྒྱལ་ཁབ་ཀྱི་རྒྱུ་རྐྱེན་གྲུབ་ལས་ཁུངས་།



**Royal Government of Bhutan**  
**MINISTRY OF WORKS AND HUMAN SETTLEMENT**

ལྷན་ཚད་དང་ལུ་སྤྱོད་དཔང་འཛིན།

**Standards & Quality Control Authority**  
"Towards Quality Infrastructure"

MoWHS/SQCA/05/2004-2005/223

22<sup>nd</sup> November, 2004

To,  
The Director  
Department of Roads  
Thimphu.

Sub: **Environmental Clearance (EC) for Tangmachhu bridge reconstruction.**

Sir,


In connection to your letter No. DoR/BD/RBS/25.1/2004-2005/1086 dated 25/10/04 the SQCA is pleased to issue the Environmental Clearance for the construction of the above bridge. This EC is issued based on the information provided to us through the Project Prospectus Document and the field visit to the site by Pema Dorji (AE, SQCA) on 30<sup>th</sup> Oct, 2004. This EC is issued under the following terms and conditions:

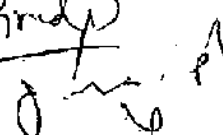
1. This EC is valid only for the reconstruction of Tangmachhu Bridge.
2. The compensation for damages to mandarin trees as demanded by the affected owner should be settled before the commencement of the bridge construction activity.
3. No indiscriminate dumping of waste soil/materials is allowed in the river. The approach road construction should be in line with the Environment Code of Practice (ECoP) for Roads & Highways.
4. The waterways must be protected from any obstruction during and after the construction.
5. Downstream affects must be monitored at all times to ensure that no damage is caused due to the project activity.
6. Any disputes arising due to the project are the responsibility of the Project Proponent.
7. The Department of Roads must monitor the project activities at all times.

The violation of any of these terms and conditions will result in revocation of EC and compliance action under the provisions of the EA Act 2000 will commence.

This EC Expires on 31<sup>st</sup> March 2007

Yours sincerely

  
Dorji Choden  
(DIRECTOR)

SEC (Bridge)  
  
23/11

(3) スンコシ橋の事業承認 (EC)



དཔལ་ལུན་འབྲུག་གཞུང་། འབྲུག་རྒྱལ་ཁབ་ལྷན་ཁག་།

**Royal Government of Bhutan**  
**MINISTRY OF WORKS AND HUMAN SETTLEMENT**

གནས་ཚད་དང་ལུ་སྐྱེས་དབང་འཛིན།

**Standards & Quality Control Authority**  
"Towards Quality Infrastructure"

MoWHS/SQCA/05/2004-2005/227

22<sup>nd</sup> November, 2004

To,  
The Director  
Department of Roads  
Thimphu.

Sub: **Environmental Clearance (EC) for Sunkosh bridge reconstruction**  
Sir,

In connection to your letter no. DoR/BD/RBS/25.1/2004-2005/1086 dated 25/10/04 the SQCA is pleased to issue the Environmental Clearance for the construction of the above bridge. This EC is issued based on the information provided to us though the Project Prospectus Document and the field visit to the site by Pema Dorji (AE, SQCA) and Mr. Karma Tenzin (AE, Bridge Division, DoR) on 19<sup>th</sup> November, 2004. This EC is issued under the following terms and conditions:

1. This EC is valid only for the reconstruction of Sunkosh bridge.
2. The land compensation issue for the affected land owners should be completed before the commencement of the bridge construction activity.
3. No indiscriminate dumping of waste soil/materials is allowed in the river.
4. The waterways must be protected from any obstruction during and after the construction.
5. Since the proposed activity is very near the community settlement proper care should be taken to monitor the dust emission from the project area.
6. Downstream affects must be monitored at all times to ensure that no damage is caused due to the project activity.
7. Any disputes arising due to the project are the responsibility of the Project Proponent.
8. The Department of Roads must monitor the project activities at all times.

The violation of any of these terms and conditions will result in revocation of EC and compliance action under the provisions of the EA Act 2000 will commence.

This EC Expires on 31<sup>st</sup> March, 2007

Yours sincerely

Dorji Choden  
(DIRECTOR)

SCT (Bridge)  
James  
23/11