

# 途上国における道路プロジェクトを通じて道路整備の原点を振り返る

～ネパール・シンズリ道路建設事業を事例に～

話題提供 施工編

猪狩 哲夫

元プロジェクトマネージャー

(株)安藤・ハザマ

# 建設工事の概要

1st Nov 2017 日本道路会議

- 1996年11月 第一工区着工
- 1996年 民主化運動と武装蜂起 死者13,000人、国内難民20万人
- 1999年4月 第四工区着工
- 2001年2月 第二工区着工
- 2006年11月 内戦停止 和平合意
- 2008年 王政が廃止政権議会発足
- 2009年12月 第三工区着工
- 2015年3月 シンズリ道路 160km全線開通
- 2015年4月 大震災
- 2015年9月 2008年から制定作業が行われていた憲法が公布

## ネパールにおける安藤・ハザマの歴史

- 1983年 クリカニ第二発電所工事：日本の建設会社が初めてネパール  
その後、灌漑工事、セメントプラント建設、上水場、バスターミナル、  
治水砂防センター 道路建設工事など 30余件の大小プロジェクト  
現在も震災復興事業プロジェクト3件を実施中

## 猪狩哲夫

27歳のとき始めての海外工事

その後、国内管理・現業部門 海外(インドネシア、マレーシア、ベトナム、トルコ、  
フィリピンなど)

25年後 2010年シンズリ道路建設工事第三工区現場代理人。

# ネパールあれこれ(1)

1st Nov 2017 日本道路会議

## 建設事情

### 労務：

ネパール建設会社は小規模 1.5万社 うちClass A 200社、  
資本金6千万円以上 従業員数100人以上 年商2.5億以上 15社以下

### 材料：

石、土、レンガは豊富、生コン会社はカトマンズに数社、  
燃料はすべて国営会社が輸入 販売

### 機械：

バックホー、ダンプはリース可能、  
クレーン、ユニック、トラミキなどはない

# ネパールのあれこれ (2)

1st Nov 2017 日本道路会議

## 建設資機材価格の例

セメント	20,000Nrs/ton
鉄筋	90,000Nrs/ton
砕石	4,000Nrs/m <sup>3</sup>
軽油	100Nrs/ℓ
ガソリン	100Nrs/ℓ
瀝青材	120,000Nrs/ton

## レンタル機械

バックホー0.6m <sup>3</sup>	500,000Nrs/Mon
ブルドーザ21t	1,200,000Nrs/Mon
ダンプトラック8t(6輪)	400,000Nrs/Mon

## 最低賃金 (シズリ郡2017/2018 8Hr/day Basic rate)

普通作業員	800Nrs/8hrs
大工、鉄筋工	1,000Nrs/8hrs

⇒震災後、燃料を除き大幅なエスカレが発生

# シンズリ道路主要工事数量

1st Nov 2017 日本道路会議

		第1工区	第2工区	第3工区	第4工区	合計
延長	km	37.0	36.0	37.0	50.0	160
土工事	10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup>	146	1,000	686	1,026	2,858
コンクリート工事	10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup>	9	106	87	66	268
ギャビオン	10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup>	36	122	120	28	306
練石積擁壁	10 <sup>3</sup> m <sup>2</sup>		157	113	132	402
用排水工	10 <sup>3</sup> Lm	8	48	56	74	186
簡易舗装	10 <sup>3</sup> m <sup>2</sup>	14	170	180	289	653
橋梁	橋	9	1		5	15
		鋼橋5、RC橋10 総延長1,030m				
コースウェイ	基	5	3	12	19	39
		ボックス型14、越流/穴あき25、 総延長2,390m				
のべ工事従事者数		コンサルタント30名 施工会社54名 ネパール人580万人日				

## 労務 作業員について

作業員の質：基本的に勤勉

雇用について：PAP（Project Affected Person）優先

道路工事により、家屋、土地を喪失した人を雇い入れる。

⇒雇用されることを前提となるため、意識が低い。

⇒ほとんど農民であるため、工事現場の経験がない。

⇒自治区(村)ごとに雇用するため、他自治区に移動できない。

安全管理：各種の安全教育活動を実施

⇒現場では工事安全活動、OJT教育、PPEの定着が問題

⇒近隣では小学校、公民館などで交通安全教育

カースト制：憲法下では平等であるが社会習慣として根強く残存

労務管理、作業指導が難しい



## シンズリ道路のコンクリートの種類

**Class C** 24N/mm<sup>2</sup>

C1(Gmax40) : pre-cast Guard block

C2(Gmax25) : Causeway Box culvert

**Class D** 18N/mm<sup>2</sup>

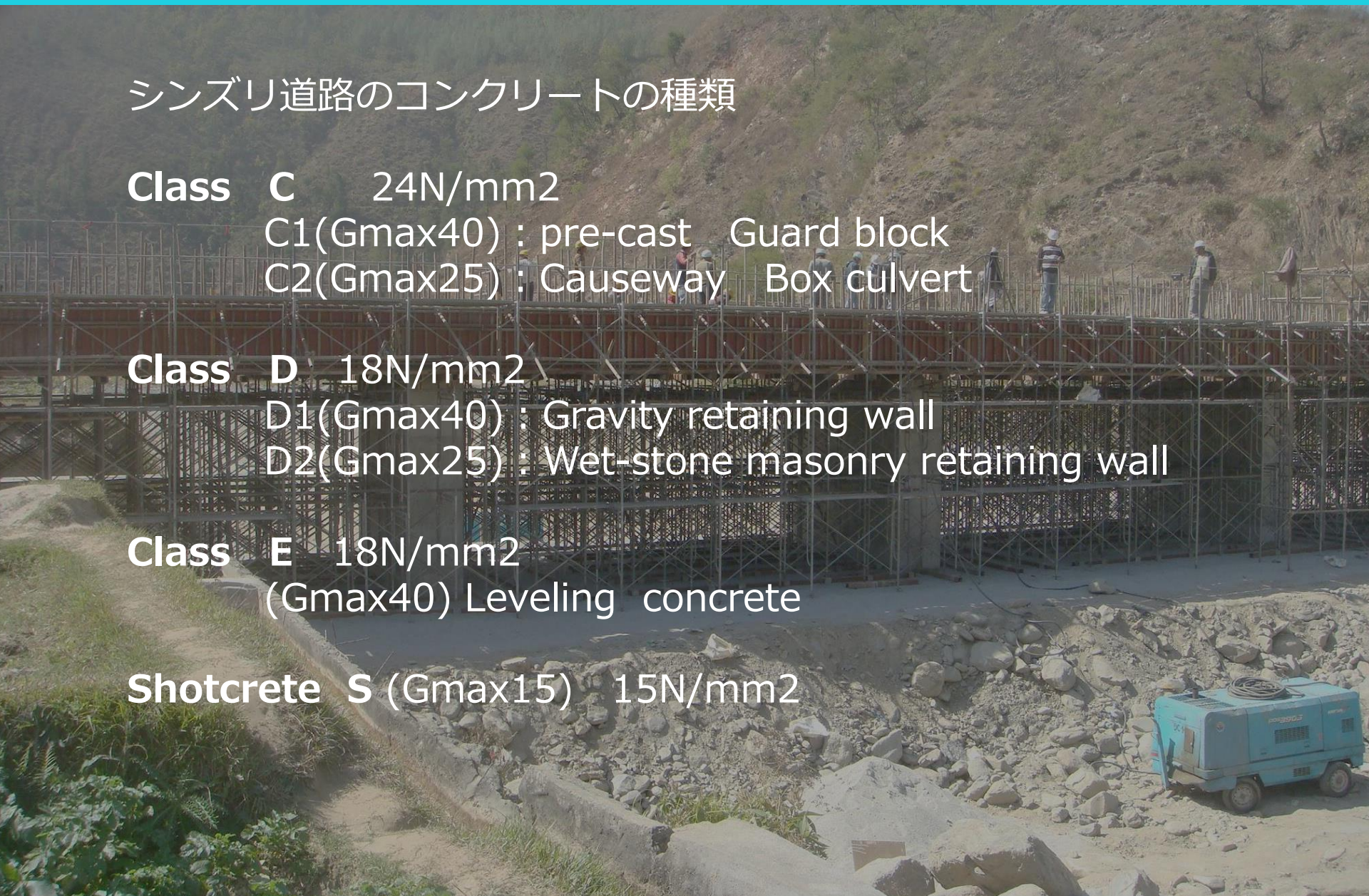
D1(Gmax40) : Gravity retaining wall

D2(Gmax25) : Wet-stone masonry retaining wall

**Class E** 18N/mm<sup>2</sup>

(Gmax40) Leveling concrete

**Shotcrete S** (Gmax15) 15N/mm<sup>2</sup>



# コンクリート工事（セメント）

1st Nov 2017 日本道路会議

ネパール国内セメントは品質、安定供給の問題がある。  
全量インドより輸入 約20万トン

1回の注文1,000t-2,500t（セメント製造後60日以内に消費する）

バルクローリーや1tバッグがない 50kg袋詰め

輸送経路：

セメント会社 ⇒ インド国内運搬（貨車orトラック800km）  
⇒ 通関 ⇒ 倉庫仮置 ⇒ ネパール国内輸送（トラック  
200km）⇒現場倉庫（通常2週間）

日々の在庫管理、調達計画管理、特に雨季の品質管理が重要



# コンクリート工事（骨材製造）

1st Nov 2017 日本道路会議

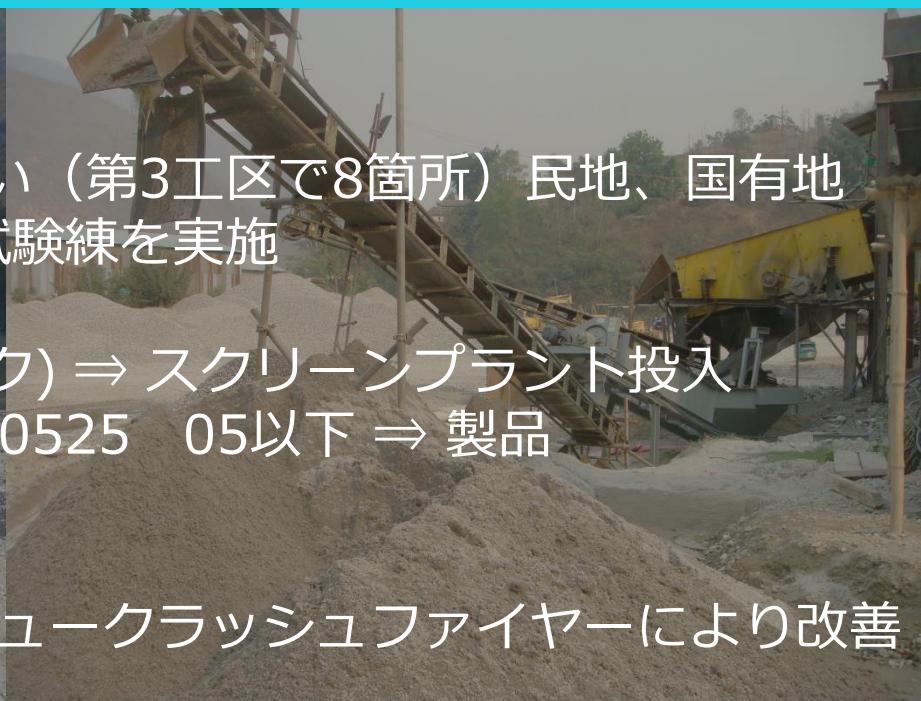
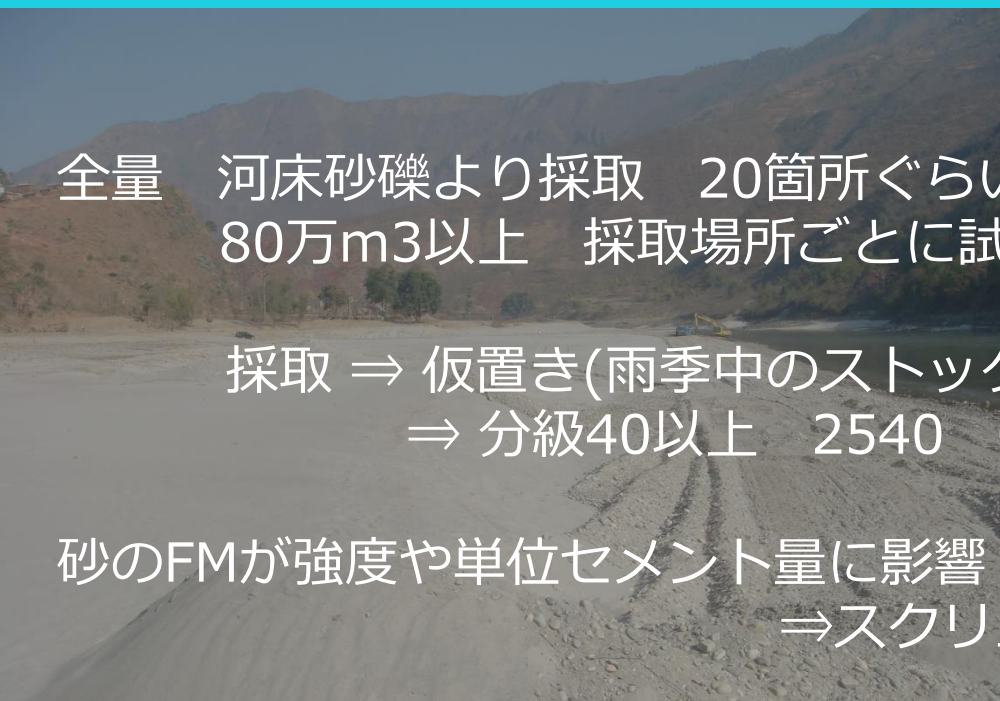
全量 河床砂礫より採取 20箇所ぐらい（第3工区で8箇所） 民地、国有地  
80万m<sup>3</sup>以上 採取場所ごとに試験練を実施

採取 ⇒ 仮置き(雨季中のストック) ⇒ スクリーンプラント投入  
⇒ 分級40以上 2540 0525 05以下 ⇒ 製品

砂のFMが強度や単位セメント量に影響  
⇒スクリーククラッシュファイヤーにより改善

採取場所により、分級骨材の生産量にばらつき

オーバーサイズは破砕、碎石骨材 や 上下層路盤材製造



## コンクリート製造プラント

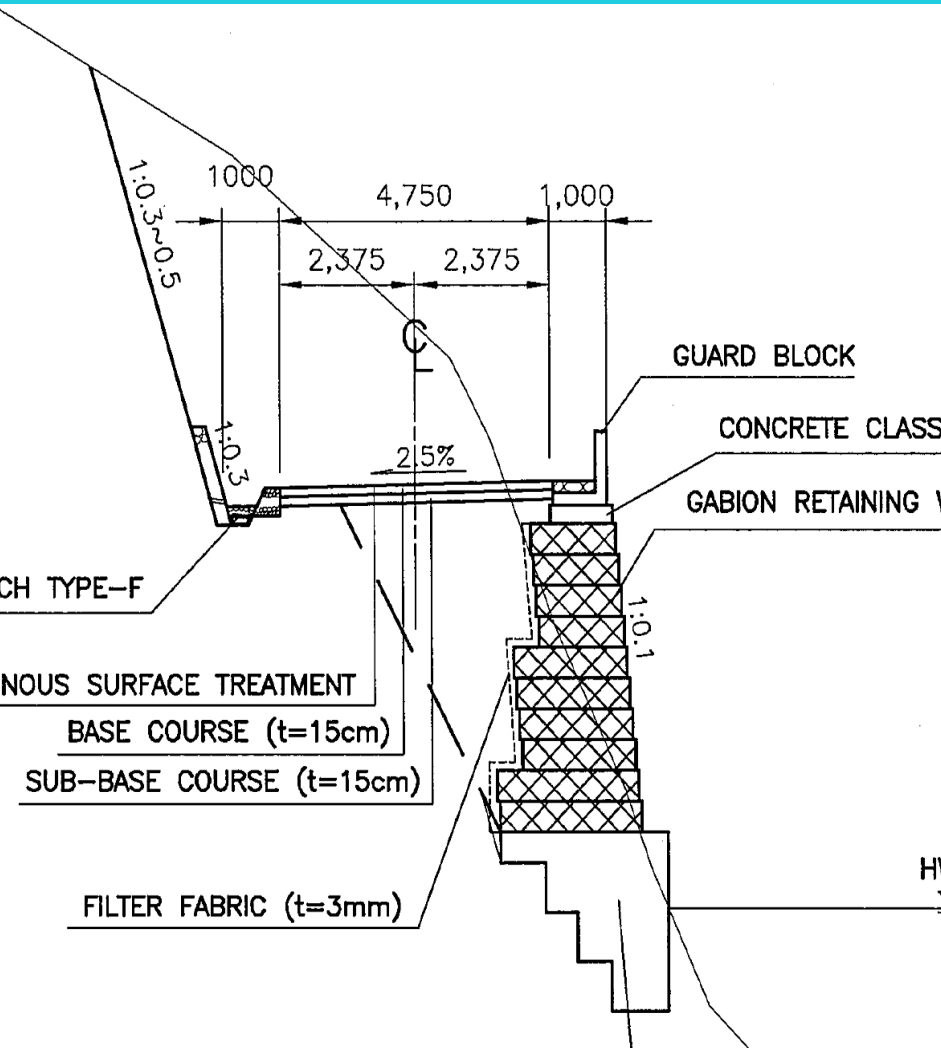
計画に合わせ、10m<sup>3</sup>/hrのプラント  
第3工区では3機設置 練混ぜ型、計量型など

トラックミキサー  
ネパールの法律でEuro3適合新車のみ輸入可。  
日本車輛の排ガス規制は適用外⇒タイより輸入



# 施工状況 ギャビオン擁壁

1st Nov 2017 日本道路会議



Wall Height  
7m Maximum (usually less than 6m)

# ギャビオン擁壁 2

1st Nov 2017 日本道路会議



# 施工状況：補強土壁

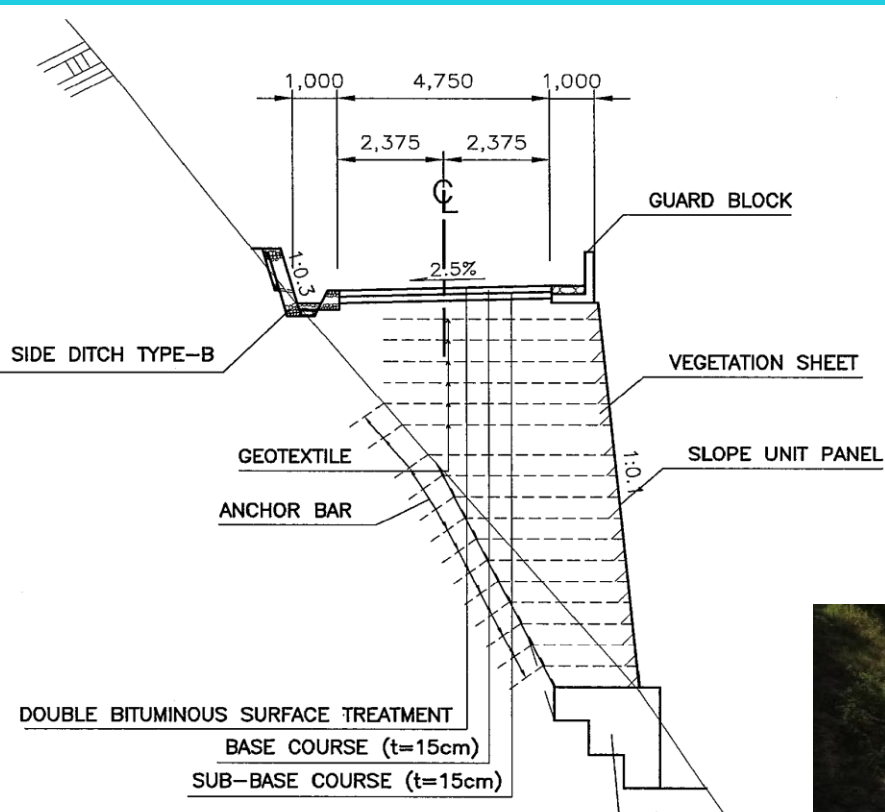


Wall Height 6m~20m

Geotextile Earth reinforcing wall 49,000m<sup>2</sup>

# 補強土壁

1st Nov 2017 日本道路会議



Wall Height  
less than 20m



# 現場キャンプ

1st Nov 2017 日本道路会議



THE PROJECT FOR CONSTRUCTION OF  
SINDHULI ROAD SECTION III, PHASE-1  
DATE:-23<sup>rd</sup> OCT '2010

GENERAL VIEW OF TEMP.  
MAIN CAMP FACILITY  
STA. 31 + 500 (GAJULI DAHA)



# レクリエーション

1st Nov 2017 日本道路会議



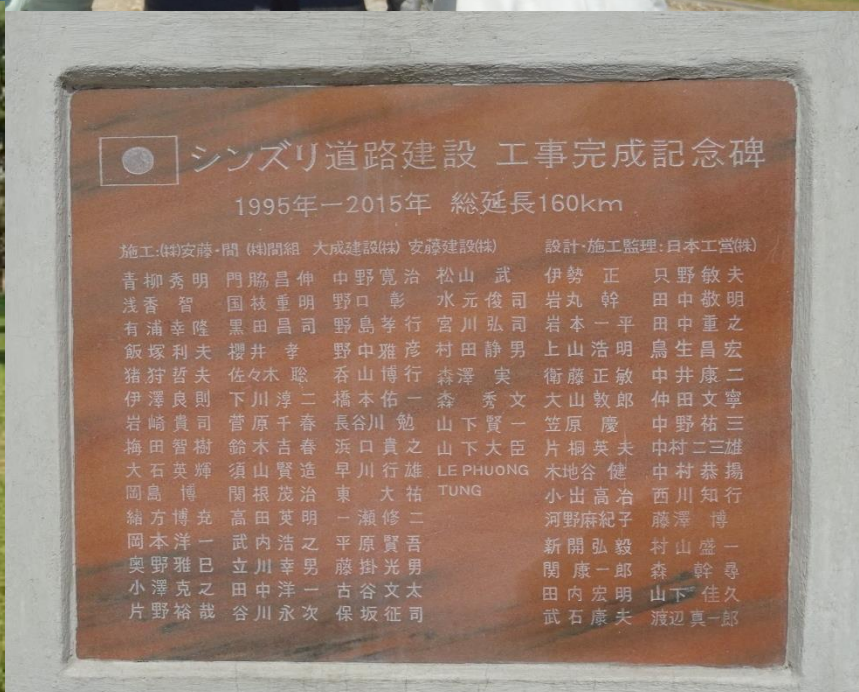
# 現場宿舎

1st Nov 2017 日本道路会議



# いろいろ

1st Nov 2017 日本道路会議



1st Nov 2017 日本道路会議

エベレスト 8850m

ローツェ 8516m



HAZAMA ANDO  
CORPORATION

ご清聴ありがとうございました