

資料 5. 事業事前計画表（基本設計時）

1. 案件名
ソロモン国ガダルカナル島東部橋梁架け替え計画
2. 要請の背景（協力の必要性・位置付け）
<p>ソロモン国（以下「ソ」国）では、2000年に勃発した民族紛争以前にはパーム油、金鉱山及び木材が基幹産業として、同国の経済を担っていた。しかし民族紛争により、インフラ施設（道路・橋梁）パーム油及び金鉱山産業が壊滅状態に陥り、同国の経済は低迷し、かつ木材輸出に頼るモノカルチャー構造となった。現在、治安は回復したが、経済の回復と「ソ」国復興の上で、パーム油および金鉱山産業の再開、経済活動を支えるインフラの復旧が急務となっている。</p> <p>現在、ゴールドリッジ金鉱山及び、パーム油プランテーションについても2007年から本格操業を行うことになっている。しかし、ガダルカナル東部と首都を結ぶ幹線道路及び同道路上の橋梁は、民族紛争時に損傷した状態が続いており、上記基幹産業の復興を目指す「ソ」国にとって、幹線道路・橋梁の復旧は、交通便利性向上を目的とするのみならず、国家経済の再建に直結するものである。</p> <p>現在の幹線道路上の橋梁は老朽化が進んでおり、特に整備されずに残されたままとなっているテナル1橋、テナル2橋は支点付近の鋼桁の板厚が腐食により当初の半分程度に減少している等危険な状態にある。また、ガリンビウ橋も紛争時の影響で東側上部工が落橋し、仮補修のみで対応しているが、今なお落橋の危険性を抱えている。</p> <p>このような背景にあって、ガリンビウ橋、テナル1橋及びテナル2橋を建設することにより、ガダルカナル島東部に位置する上記基幹産業重要拠点と首都ホニアラ間の、安全かつ安定的な輸送の確保に資するものである。</p>
3. プロジェクト全体計画概要
<p>(1) プロジェクト全体計画の目標</p> <p>安定したホニアラへのアクセスを確保し、ガダルカナル島東部と首都ホニアラを結ぶ交通幹線の安全性が確保されることにより、ガダルカナル島東部における社会経済活動の復興が促進される。</p> <p>裨益対象の範囲および規模：ホニアラ市および周辺住民約6万人</p> <p>(2) プロジェクト全体計画の成果</p> <p><u>ガリンビウ橋、テナル1橋及びテナル2橋が架け替えられる。</u></p> <p>(3) プロジェクト全体計画の主要活動</p> <p>ア <u>ガリンビウ橋、テナル1橋及びテナル2橋を架け替える。</u></p> <p>イ 供与後の維持管理体制を確保する。</p> <p>(4) 投入（インプット）</p> <p>ア <u>日本側：無償資金協力 9.13 億円</u></p> <p>イ 相手国側：</p> <p>（ア）本無償資金協力案件の実施に係わる負担額：0.31 億円</p> <p>（イ）事業用地の確保</p> <p>（ウ）土取場・採石場及び土捨場の提供</p>

<p>(5) 実施体制          主管官庁：「ソ」国インフラ開発省（MID）          実施機関：「ソ」国インフラ開発局（DID）</p>		
<p>4. 無償資金協力案件の内容</p>		
<p>(1) サイト          ガダルカナル島の東西幹線道路上の3橋梁</p>		
<p>(2) 概要          テナル1橋、テナル2橋およびガリンビウ橋の架け替え</p>		
<p>(3) 相手国負担事項          本計画で建設されるガリンビウ橋の上流に位置する旧橋の撤去と、下流に位置する現橋の補修          対象橋梁施工範囲内の不発弾探査・除去作業の実施、及び安全確認書の発行</p>		
<p>(4) 概算事業費          概算事業費 9.44 億円（日本側負担 9.13 億円、「ソ」国側負担 0.31 億円）</p>		
<p>(5) 工期          詳細設計・入札期間を含め約 19 ヶ月（予定）</p>		
<p>(6) 貧困、ジェンダー、環境および社会面の配慮          特になし</p>		
<p>5. 外部要因リスク（プロジェクト全体計画の目標達成に関して）</p>		
<p>(1) 実施中の ADB 資金協力による道路整備事業が計画どおり実施される。          (2) 「ソ」国内の政情・治安が悪化しない。          (3) 洪水、地震など予想を超える災害が発生しない。</p>		
<p>6. 過去の類似案件からの教訓の活用          特になし。</p>		
<p>7. プロジェクト全体計画の事後評価に係る提案</p>		
<p>(1) プロジェクト全体計画の目標達成を示す成果指標</p>		
成果指標	現状の数値（2006 年）	計画値（2008 年）
許容通行荷重の増大	20 トン / 台	66 トン / 台
<p>(2) その他の成果指標</p>		
成果指標	現状の数値（2006 年）	計画値（2008 年）
交通量の増加	450 台 / 12 時間	増加する
<p>(3) 評価のタイミング          2008 年以降（協力対象橋梁竣工後）</p>		

資料 6. 参考資料 / 入手資料リスト

番号	名称	資料形態	オリジナル / コピー	発行機関	発行年
1	Post Conflict Emergency Rehabilitation Project List	資料	コピー	Department of National Planning and Aid Coordination	2005
2	Contract Document for the Repair of Ngalimbiu Bridge	資料	コピー	Ministry of Transport, Works, Communication and Aviation	February 2000
3	Bill of Quantities for Post Conflict Emergency Rehabilitation Project	資料	コピー	ADB	2005
4	Pavement design for Post Conflict Emergency Rehabilitation Project	資料	コピー	ADB	2005
5	Drawing of Road Sections for Post Conflict Emergency Rehabilitation Project	資料	コピー	ADB	2005
6	Quarterly Report	図書	コピー	Central Bank of Solomon Islands	June 2005
7	Annual Report 2004	図書	コピー	Central Bank of Solomon Islands	May 2005
8	Ngalimbiu Bridge Progress Report No.3	資料	コピー	Roughton and Partners	Jan. 1989
9	Flood hazards in the Solomon Islands	資料	コピー	DID	不明
10	Solomon Islands Transport section Funding	資料 電子データ	コピー	DID	2005
11	Selected demographic indicators by province	資料	コピー	DID	2005
12	Traffic Count Data	資料	コピー	DID	2002
13	Solomon Islands Ports Act	資料	コピー	Solomon Islands Ports Authority	Sep. 2003
14	Summary Table of Financial Resources for Departmental Corporation Plan	資料	コピー	DID	2005
15	Road Declaration List	資料	コピー	DID	June 2005
16	External Assistance to the Road and Bridges Sector	資料 電子データ	コピー	DID	2005
17	Solomon Islands PCERP Contract	資料	コピー	Department of National Planning	2005

	Road Inventory			and Aid Coordination	
1 8	Drawings Accompanying Detailed Report	図面	コピー	Wilton & Bell, Dobbie & Partners	Jan. 1969
1 9	Revised Edition of the Laws Act	資料	コピー	Government of Solomon	1995
2 0	Bridge Manual	資料	コピー	Transit New Zealand	2003
2 1	Earthquake Epicenters for the Year 1999-2003	資料	コピー	Meteorological Service	2004
2 2	The Regional Distribution of Earthquakes Greater than M5.5	資料	コピー	Ministry of Lands, Energy & Natural Resources	1981
2 3	Site-Specific Earthquake Hazard Determinations in Capital Cities in the South Pacific	図書	コピー	South Pacific Applied Geo-science Commission	Feb. 2001
2 4	Mechanical Activities of the MTWC	資料	コピー	Finnish Road Enterprise	Mar. 2001
2 5	Road Safety Report	資料	コピー	Finnish Road Enterprise	June 2001
2 6	MTWC Restructuring Seminar	資料	コピー	Finnish Road Enterprise	Feb. 2001
2 7	Assessment of the Capacity of MTWC	資料	コピー	Finnish Road Enterprise	Jan. 2001
2 8	Transport Infrastructure in Solomon Islands	資料	コピー	Finnish Road Enterprise	June 2001
2 9	Final Report of Technical Assistance to the MTWC	資料	コピー	Finnish Road Enterprise	Sep. 2001
3 0	Seminar on Road Safety, Environmental Guidelines and Restructuring of the MTWC	資料	コピー	Finnish Road Enterprise	Aug. 2001
3 1	Seminar on road Maintenance Management	資料	コピー	Ministry of Transport, Works and Aviation	Sep. 1998
3 2	Transport Sector Strategy	資料	コピー	MTWC	Dec. 2001
3 3	National Peace Building Policy	資料	コピー	Government of Solomon	Feb. 2001
3 4	Programme of Action Policies, Priorities, Strategies and Target	資料	コピー	Finnish Road Enterprise	2005
3 5	National Economic Recovery, Reform and Development Plan 2003-2006	資料	コピー	Government of Solomon	Oct. 2003
3 6	Statistical Yearbook 1993	資料	コピー	Ministry of Finance	Aug. 1995

37	パシフィック ウェイ	図書	コピー	社団法人 太平洋諸島地域研究所	Aug. 2005
38	Solomon Islands (S=1:1,200,000)	地図	コピー	South Pacific Maps Pty. Ltd.	1993
39	Honiara Town West (S=1:10,000)	地図	コピー	Ministry of Agriculture and Lands	1988
40	Koli Airfield (S=1:10,000)	地図	コピー	Department of Lands and Surveys	1971
41	Ilu (S=1:10,000)	地図	コピー	Ministry of Agriculture and Lands	1978
42	Lungga (S=1:10,000)	地図	コピー	Ministry of Agriculture and Lands	1976
43	Honiara Town East (S=1:10,000)	地図	コピー	Ministry of Agriculture and Lands	1978
44	Honiara Town West (S=1:10,000)	地図	コピー	Ministry of Agriculture and Lands	1978
45	Guadalcanal (S=1:150,000)	地図	コピー	Departments of geological Surveys and Lands	1968
46	Rove (S=1:2,500)	地図	コピー	Ministry of Agriculture and Lands	1988
47	Mbokonavera (S=1:2,500)	地図	コピー	Ministry of Agriculture and Lands	1988
48	Point Cruz (S=1:2,500)	地図	コピー	Ministry of Agriculture and Lands	1984
49	Kukum (S=1:2,500)	地図	コピー	Ministry of Agriculture and Lands	1975
50	Mbumburu (S=1:2,500)	地図	コピー	Ministry of Agriculture and Lands	1976
51	Guadalcanal (S=1:50,000) Sheet 9/159/8	地図	コピー	Ministry of Agriculture and Lands	1975
52	Guadalcanal (S=1:50,000) Sheet 9/159/12	地図	コピー	Ministry of Agriculture and Lands	1976
53	Guadalcanal (S=1:50,000) Sheet 9/160/5 ~ 6	地図	コピー	Ministry of Agriculture and Lands	1976
54	Guadalcanal (S=1:50,000) Sheet 9/160/9	地図	コピー	Ministry of Agriculture and Lands	1976

資料 7. その他の資料・情報

1. 対象橋梁の地質調査結果

(1) テナル1・2 橋梁

両橋梁部を含む一帯は、カカオプランテーションや密林が迫っており、テナル川にテナル1 橋およびテナルクリークにテナル2 橋が架橋され、両橋梁間は平坦であり、約 800m の距離がある。ボーリング調査は図 1 にしめすように、テナル1 橋で2ヶ所(BH-4、5)、テナル2 橋は1ヶ所(BH-6)を実施した(各孔柱状図、土層図 参照)。

ボーリング調査結果では、地表より砂混りシルト質粘土層(テナル2 橋のみ)、砂層、シルト・レキ混り砂層、部分的にシルト質となる砂層(テナル1 橋西岸では欠落)が分布し、その下部に砂質シルト層が厚く分布し、ボーリングの3孔とも細砂混りシルト層で掘削を終了している。

表 ボーリング位置と橋梁との関係

No.	深度 (m)	標高 (m)	地下水位 (m)	調査位置
BH-4	39.0	1.71	1.4	テナル1 橋・右岸橋台部
BH-5	30.0	2.67	2.6	テナル1 橋・左岸橋台部
BH-6	30.0	3.78	4.3	テナル2 橋・左岸橋台部

本調査における掘削結果をまとめると下表となる。

表 ボーリング結果による土層の状況

土層\項目	層厚 (m)	平均N値	分布	杭周面摩擦力 (t/m2)*	備考
砂混りシルト質粘土	3.5	5.7	テナル2のみ	0.71	表層
砂	2~2.5	5.4	テナル1~2	1.08	中細砂
シルト・レキ混り砂	2~3.5	10.8	テナル1~2	2.16	径1~2cm 垂角片混入(25%) シルト分(25%)、粗中砂(50%)
砂 (部分的にシルト含有)	7~9	15.1	テナル1 東岸 ~2	3.02	中細砂、暗緑色
細砂混りシルト		11.7	テナル1~2	1.46	緑灰色、細砂(最大40%)

注)\*: 粘性土=N/8、砂質土=N/5 (道路橋示方書・同解説、IV 下部構造編)

調査結果では、明瞭な橋梁(杭)基礎支持層は得られなかったため、主に杭周面の摩擦力を期待する摩擦杭方式の採用が考えられるが、一般的に用いられている Meyerhof による打ち込み杭(径 80cm)基礎とした場合の、先端支持および周面摩擦を含めた杭1本あたりの極限支持力を求めると以下ようになる。

表 Meyerhof の式(粘性土層考慮)による杭の極限支持力(杭径 0.8m、打ち込み杭)

項目 / 単位	杭長 (m)	N	Ap (m2)	40NAp (tf)	Ns	As (m2)	NsAs/5 (tf)	Nc	Ac (m2)	NcAc/2 (tf)	Ru (tf)
BH-4	22	26	0.5	520.0	9.6	17.6	33.8	9.6	17.6	84.5	638.3
	29	13	0.5	260.0	9.6	17.6	33.8	11.0	35.2	193.6	487.4
5	24	13	0.5	260.0	7.8	12.6	19.7	12.6	45.2	284.8	564.5
	29	13	0.5	260.0	7.8	12.6	19.7	21.2	57.8	612.7	892.4
6	22	11	0.5	220.0	11.8	27.6	65.1	7.8	25.1	97.9	383.0

出展) 鋼管杭 その設計と施工 鋼管杭協会、1994 年刊

算定式：

$R_u = 40N_a \cdot A_p + (N_s \cdot A_s) / 5 + (N_c \cdot A_c) / 2$ （粘性土層を考慮した支持力算定式）			
Ru：	杭の極限支持力（tf）	Ns：	杭先端までの砂質土層の平均 N 値
Ap：	杭の先端面積（m <sup>2</sup> ）	Nc：	杭先端までの粘性土層の平均 N 値
N：	杭先端地盤の N 値	As：	砂質土層中の杭周面面積（m <sup>2</sup> ）
		Ac：	粘性土層中の杭周面面積（m <sup>2</sup> ）

出展）鋼管杭 その設計と施工 鋼管杭協会、1994 年刊

そして、安全率を考慮した杭 1 本あたりの支持力は以下ようになる。

表 安全率を考慮した支持力

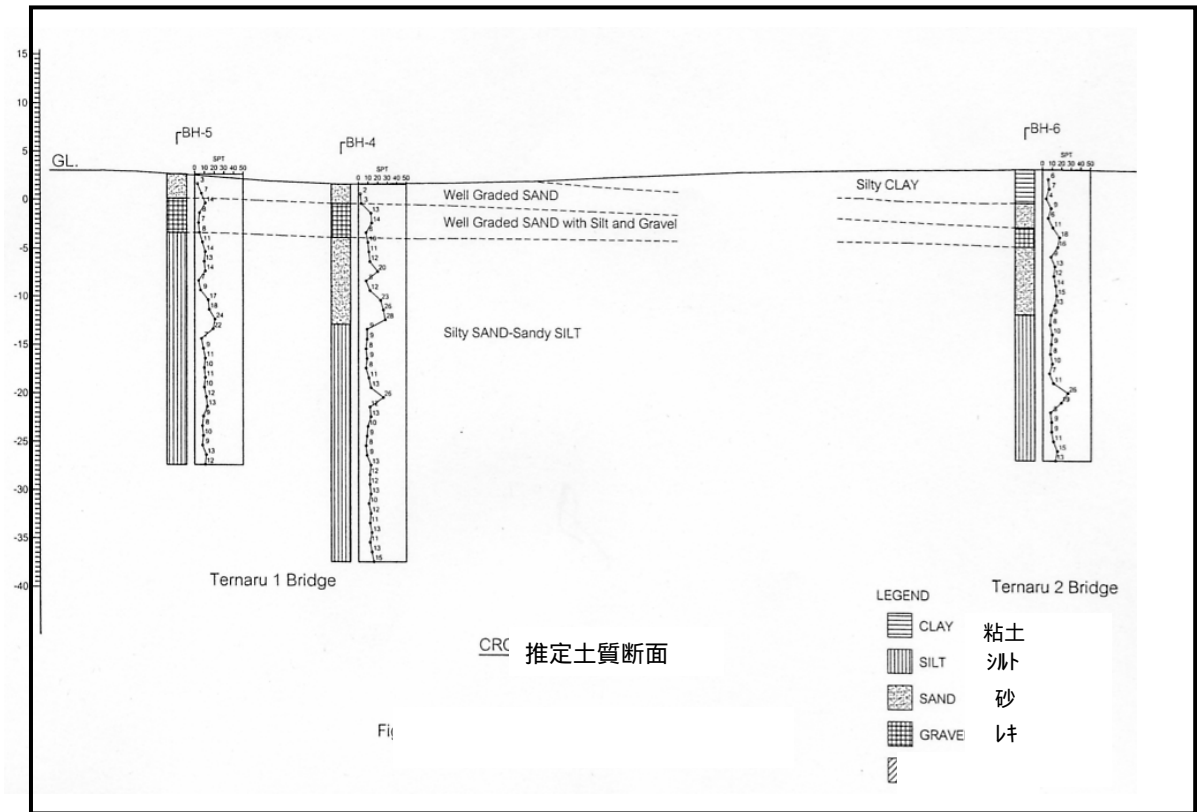
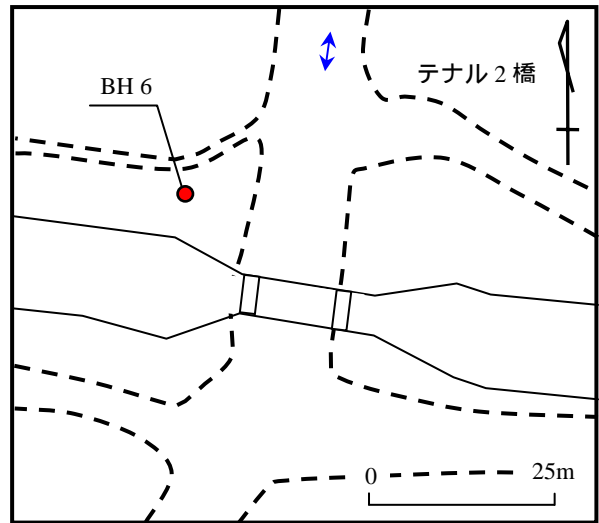
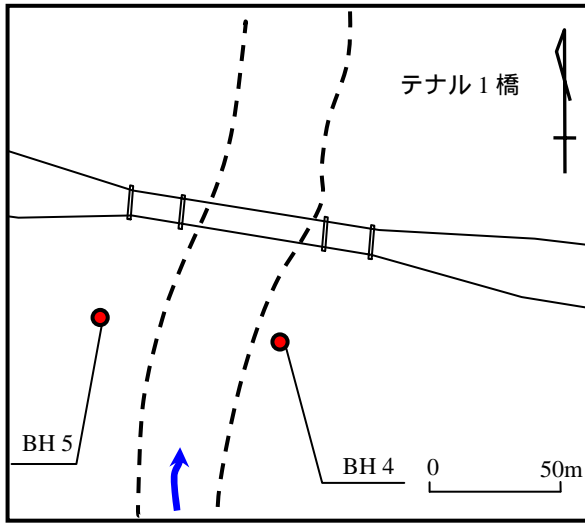
項目 / 単位	杭長 (m)	Ru (tf)	安全率 n	補正係数 a	Ra	
					(tf)	(kN)
BH- 4	22	638.3	4.0	1.0	159.6	1,420.4
	29	487.4	4.0	1.0	121.9	1,089.9
5	24	564.5	4.0	1.0	141.1	1,255.8
	29	892.4	4.0	1.0	223.1	1,985.6
6	22	383.0	4.0	1.0	95.8	852.6

算定式：

$R_a = a \cdot R_u / n$ （支持力算定式）	
Ra：	打込み杭の支持力（tf）
Ru：	打込み杭の極限支持力（tf）
n：	安全率（摩擦杭・常時）
a：	補正係数（載荷試験のない場合）

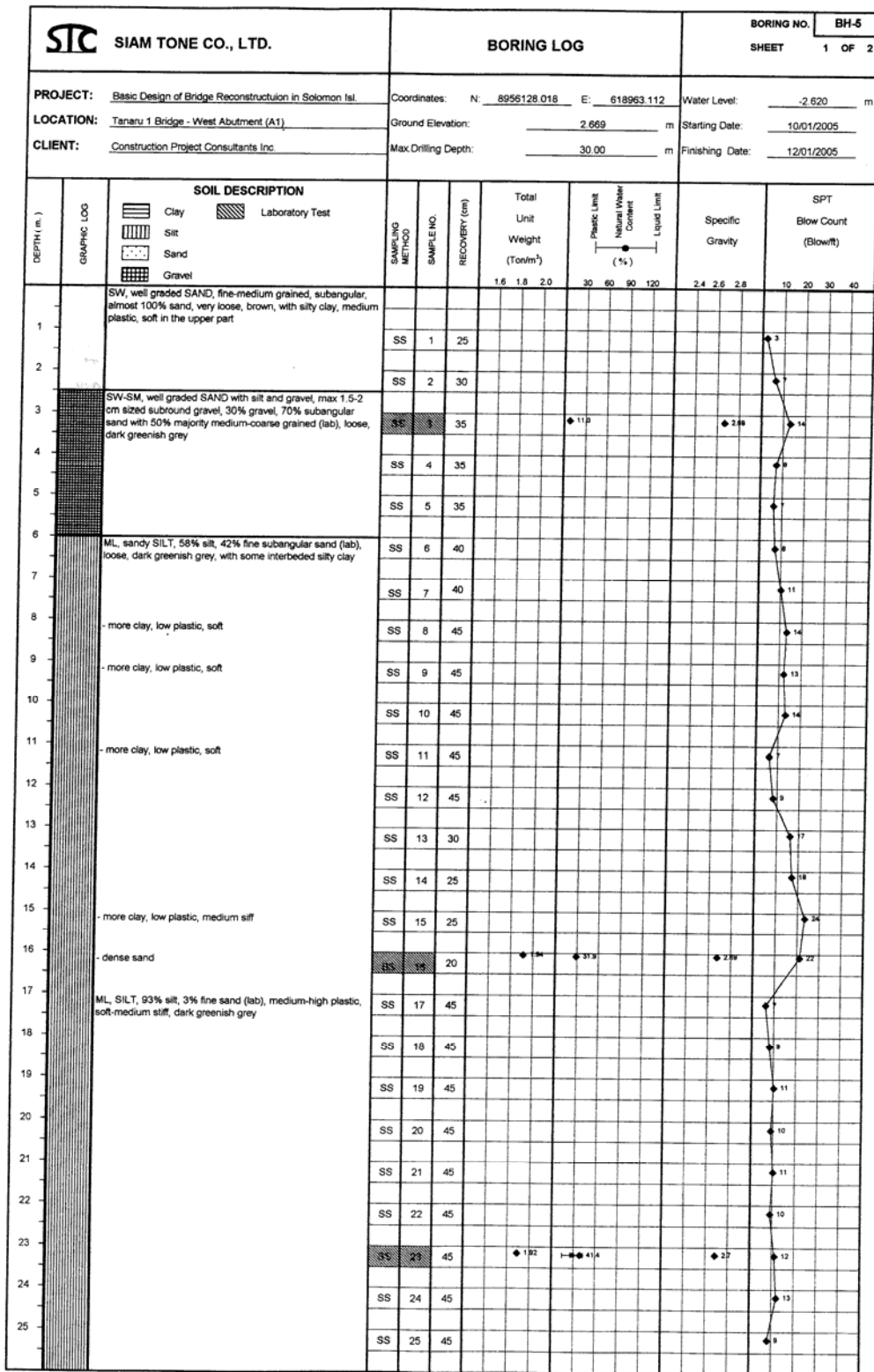
出展）鋼管杭 その設計と施工 鋼管杭協会、1994 年刊







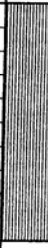
したがって、テナル 1・2 橋梁の設計に対しては、明確な支持層が期待できないこともあるが、より大きな支持力を得るために、摩擦杭 + 先端支持方式をもとにした支持力を考慮して設計する必要がある。

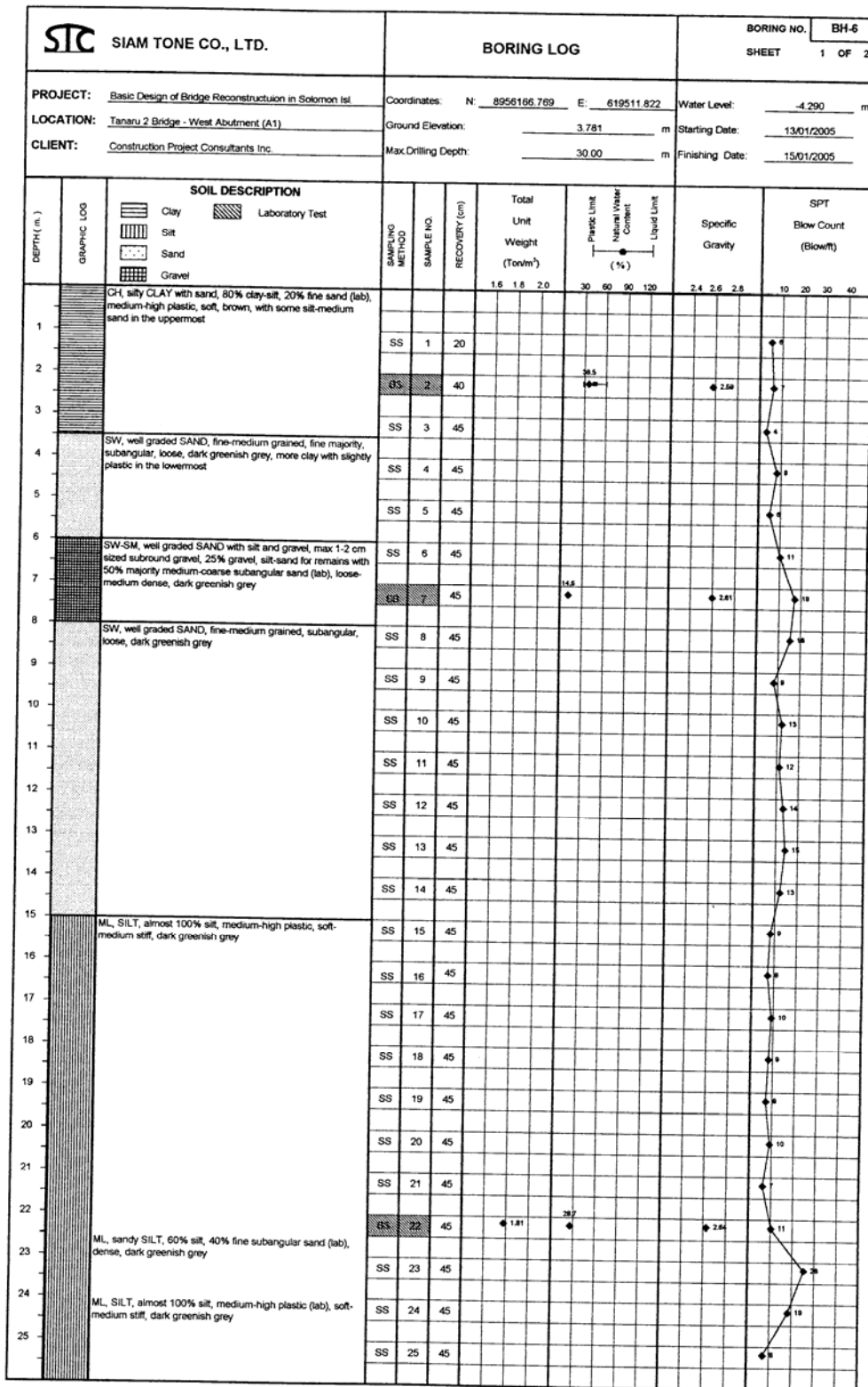



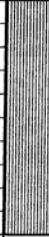


STC SIAM TONE CO., LTD.		BORING LOG				BORING NO. BH-4						
						SHEET 2 OF 2						
PROJECT: Basic Design of Bridge Reconstruction in Solomon Isl.		Coordinates: N: 8956157.398 E: 618982.103		Water Level: -1.400 m								
LOCATION: Tanaru 1 Bridge - Pier 2		Ground Elevation: 1.713 m		Starting Date: 06/01/2005								
CLIENT: Construction Project Consultants Inc.		Max. Drilling Depth: 39.00 m		Finishing Date: 09/01/2005								
DEPTH (m)	GRAPHIC LOG	SOIL DESCRIPTION		SAMPLING METHOD	SAMPLE NO.	RECOVERY (cm)	Total Unit Weight (Ton/m <sup>3</sup> )	Plastic Limit (%)	Natural Water Content (%)	Liquid Limit (%)	Specific Gravity	SPT Blow Count (Blow/ft)
		Clay	Laboratory Test									
		Clay	Laboratory Test				1.6 1.8 2.0	30 60 90 120			2.4 2.6 2.8	10 20 30 40
		ML, sandy SILT, 70% silty, 30% fine subangular sand (fab), slight plastic, soft, dark greenish grey										
26				SS	26	45						9
27				SS	27	45						9
28				SS	28	45						9
29				SS	29	45						11
30				SS	30	45						12
31				SS	31	45						12
32				SS	32	45						13
33				SS	33	45						10
34				SS	34	45						12
35				SS	35	45						11
36				SS	36	45						13
37				SS	37	45						11
38				SS	38	45						13
39		End of hole @ 39.00 m (full length of drill rod)		SS	39	45						15



 <b>SIAM TONE CO., LTD.</b>		<b>BORING LOG</b>				<b>BORING NO. BH-5</b> <b>SHEET 2 OF 2</b>							
<b>PROJECT:</b> Basic Design of Bridge Reconstruction in Solomon Isl.		<b>Coordinates:</b> N: 8956128.018 E: 618963.112		<b>Water Level:</b> -2.620 m									
<b>LOCATION:</b> Tanaru 1 Bridge - West Abutment (A1) X		<b>Ground Elevation:</b> 2.669 m		<b>Starting Date:</b> 10/01/2005									
<b>CLIENT:</b> Construction Project Consultants Inc.		<b>Max. Drilling Depth:</b> 30.00 m		<b>Finishing Date:</b> 12/01/2005									
DEPTH (m.)	GRAPHIC LOG	SOIL DESCRIPTION		SAMPLING METHOD	SAMPLE NO.	RECOVERY (cm)	Total Unit Weight (Ton/m <sup>3</sup> )	Plastic Limit Natural Water Content (%)	Liquid Limit	Specific Gravity	SPT Blow Count (Blow/ft)		
		 Clay  Laboratory Test  Silt  Sand  Gravel											
26		ML, SILT, 93% silt, 3% fine sand (lab), medium-high plastic, soft-medium stiff, dark greenish grey		SS	26	45					10		
27				SS	27	45						10	
28				SS	28	45							9
29				SS	29	45							13
30				End of hole @ 30.00 m		SS	30	45					



 <b>SIAM TONE CO., LTD.</b>		<b>BORING LOG</b>				<b>BORING NO.</b> BH-6 <b>SHEET</b> 2 OF 2									
<b>PROJECT:</b> Basic Design of Bridge Reconstruction in Solomon Isl.		<b>Coordinates:</b> N: 8956166.769 E: 619511.822		<b>Water Level:</b> -4.290 m											
<b>LOCATION:</b> Tanaru 2 Bridge - West Abutment (A1)		<b>Ground Elevation:</b> 3.781 m		<b>Starting Date:</b> 13/01/2005											
<b>CLIENT:</b> Construction Project Consultants Inc.		<b>Max Drilling Depth:</b> 30.00 m		<b>Finishing Date:</b> 15/01/2005											
DEPTH (m.)	GRAPHIC LOG	SOIL DESCRIPTION		SAMPLING METHOD	SAMPLE NO.	RECOVERY (cm)	Total Unit Weight (Ton/m <sup>3</sup> )	Plastic Limit Natural Water Content (%)	Liquid Limit	Specific Gravity	SPT Blow Count (Blow/ft)				
		Clay	Laboratory Test									1.6	1.8	2.0	30
26		ML, SILT, almost 100% silt, medium-high plastic (lab), soft-medium stiff, dark greenish grey													
27		SS	26	45							9				
28		SS	27	45							9				
29		SS	28	45							11				
30		SB	29	45			42.2			2.4	15				
			SS	30	45						13				
		End of hole @ 30.00 m													

(2) ガリンビウ橋梁

ガダルカナル島で最長河川のひとつであるガリンビウ川が沖積平坦地を蛇行して流れる下流部に架橋されており、両岸には密林およびココナツプランテーションが広がっている。架橋地点の川幅は約 150m であり、河床は玉石および砂レキが堆積し、雨季前の低水時期であったため調査時の水深は約 2m (最深部) であった。ボーリング調査はガリンビウ現 (トラス) 橋の上流側で計 3ヶ所を実施した (右岸: 2ヶ所、左岸 1ヶ所 図 参照)。

過去の洪水により旧橋梁が流失したように、同川は繰り返し氾濫を生じていたことがボーリング結果の土層の変化からも窺える。

ボーリング調査結果では、層厚 1~6m (最大 11m) の粘性土層もしくは砂質土層の互層状となっており、粘性土層の N 値については、地表浅部は小さいものの (最低 N=2: BH-1・4~10m) 他では N=5 以上 (最大 N=34) であり、深度約 15m (BH-3) もしくは 30m (BH-2,3) では N 値 50 (BH-3: 28~30m・砂混りシルト層) と高い値をみせている。砂質土層についても同様であり、浅部で N 値 2 (BH-2: 5m・シルト質砂層)、深部では N=50 (BH-1: 35m 付近・砂レキ層、BH-2: 39m・シルト質砂層) を確認したことから掘削を止めている。各孔の深度等を示す (各孔柱状図、土層図 参照)。本調査結果から考えられる橋梁基礎支持層は下表となる。

表 ボーリング位置と橋梁との関係

ボーリング孔	深度 (m)	標高 (m)	地下水位 (m)	調査位置
BH-1	37.0	9.96	0.9	ガリンビウ橋・右岸河床橋脚付近
BH-2	39.0	14.76	5.5	ガリンビウ橋・右岸橋台付近
BH-3	30.0	12.30	3.1	ガリンビウ橋・左岸橋台部

表 ボーリング結果による橋梁基礎支持層深度

No.	土質	深度 (m)	層厚 (m)	N 値	平均 N 値
BH-1	砂・砂レキ	32~36	4	31~50	42.2
BH-2	砂質シルト	28~31	3	25~37	32.7
	シルト質砂	37~	2~	42~50	44.7
BH-3	砂質シルト	27~	4~	45~50	48.8

打ち込み杭 (径 80cm) 基礎とした場合、先端支持および周面摩擦を含めた杭 1 本あたりの極限支持力は以下ようになる。

表 Meyerhof の式 (粘性土層考慮) による杭の極限支持力 (杭径 0.8m、打ち込み杭)

項目 / 単位	杭長 (m)	N	Ap (m <sup>2</sup> )	40NAp (tf)	Ns	As (m <sup>2</sup> )	NsAs/5 (tf)	Nc	Ac (m <sup>2</sup> )	NcAc/2 (tf)	Ru (tf)
BH-1	32	31	0.5	620.0	23.7	40.2	192.9	14.1	30.1	212.2	1,026.6
2	29	36	0.5	720.0	16.8	40.2	135.1	10.5	25.1	131.8	986.9
	37	42	0.5	840.0	16.8	40.2	135.1	16.3	22.6	184.2	1,159.3
3	27	45	0.5	900.0	20.8	35.2	146.4	11.7	30.1	176.1	1,222.5

算定式：

$$R_u = 40N_a * A_p + (N_s * A_s) / 5 + (N_c * A_c) / 2 \quad (\text{粘性土層を考慮した支持力算定式})$$

$R_u$ ： 杭の先端支持力 (tf)       $N_s$ ： 杭先端までの砂質土層の平均 N 値  
 $A_p$ ： 杭の先端面積 (m<sup>2</sup>)       $N_c$ ： 杭先端までの粘性土層の平均 N 値  
 $N$ ： 杭先端地盤の N 値       $A_s$ ： 砂質土層中の杭周面面積 (m<sup>2</sup>)  
     $A_c$ ： 粘性土層中の杭周面面積 (m<sup>2</sup>)

出展) 鋼管杭 その設計と施工 鋼管杭協会、1994 年刊

また、安全率を考慮した杭 1 本あたりの支持力は以下ようになる。

表 安全率を考慮した支持力

項目 / 単位	杭長 (m)	$R_u$ (tf)	安全率 n	補正係数 a	$R_a$	
					(tf)	(kN)
BH-1	32	1,026.6	4.0	1.0	256.7	2,284.6
2	29	986.9	4.0	1.0	246.7	2,195.6
	37	1,159.3	4.0	1.0	289.8	2,579.2
3	27	1,222.5	4.0	1.0	305.6	2,719.8

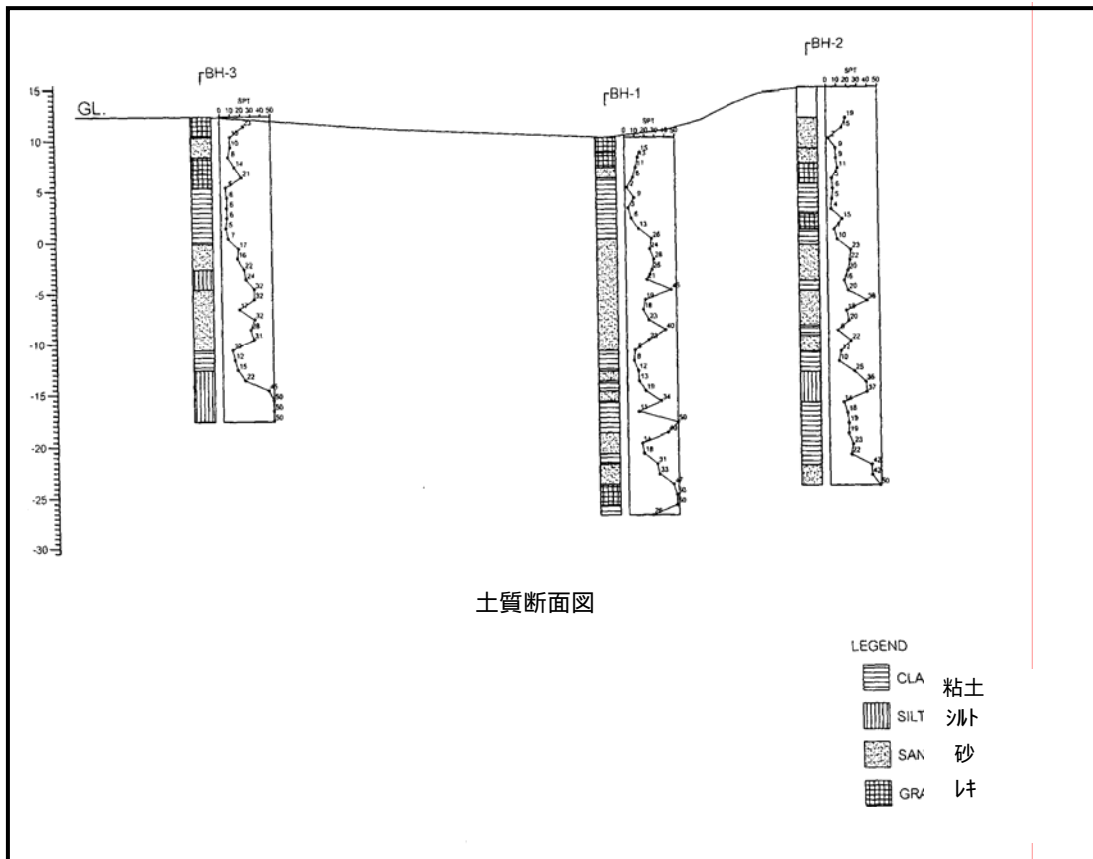
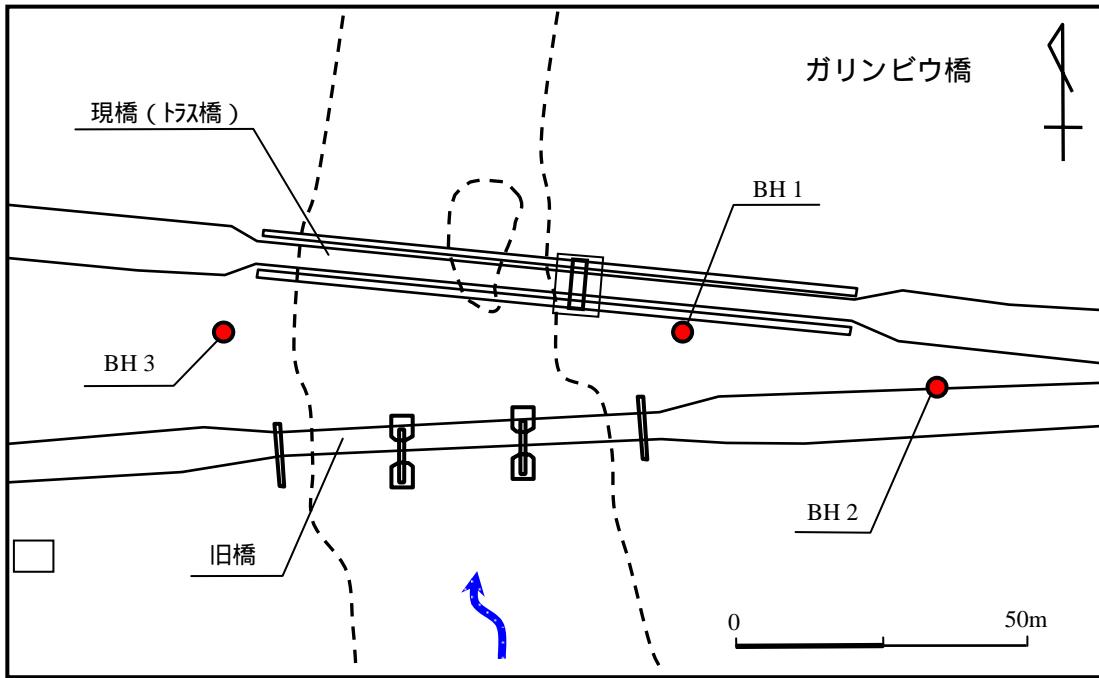
算定式：

$$R_a = a * R_u / n \quad (\text{支持力算定式})$$

$R_a$ ： 打込み杭の支持力 (tf)  
 $R_u$ ： 打込み杭の極限支持力 (tf)  
 $n$ ： 安全率 (摩擦杭・常時)  
 $a$ ： 補正係数 (載荷試験のない場合)

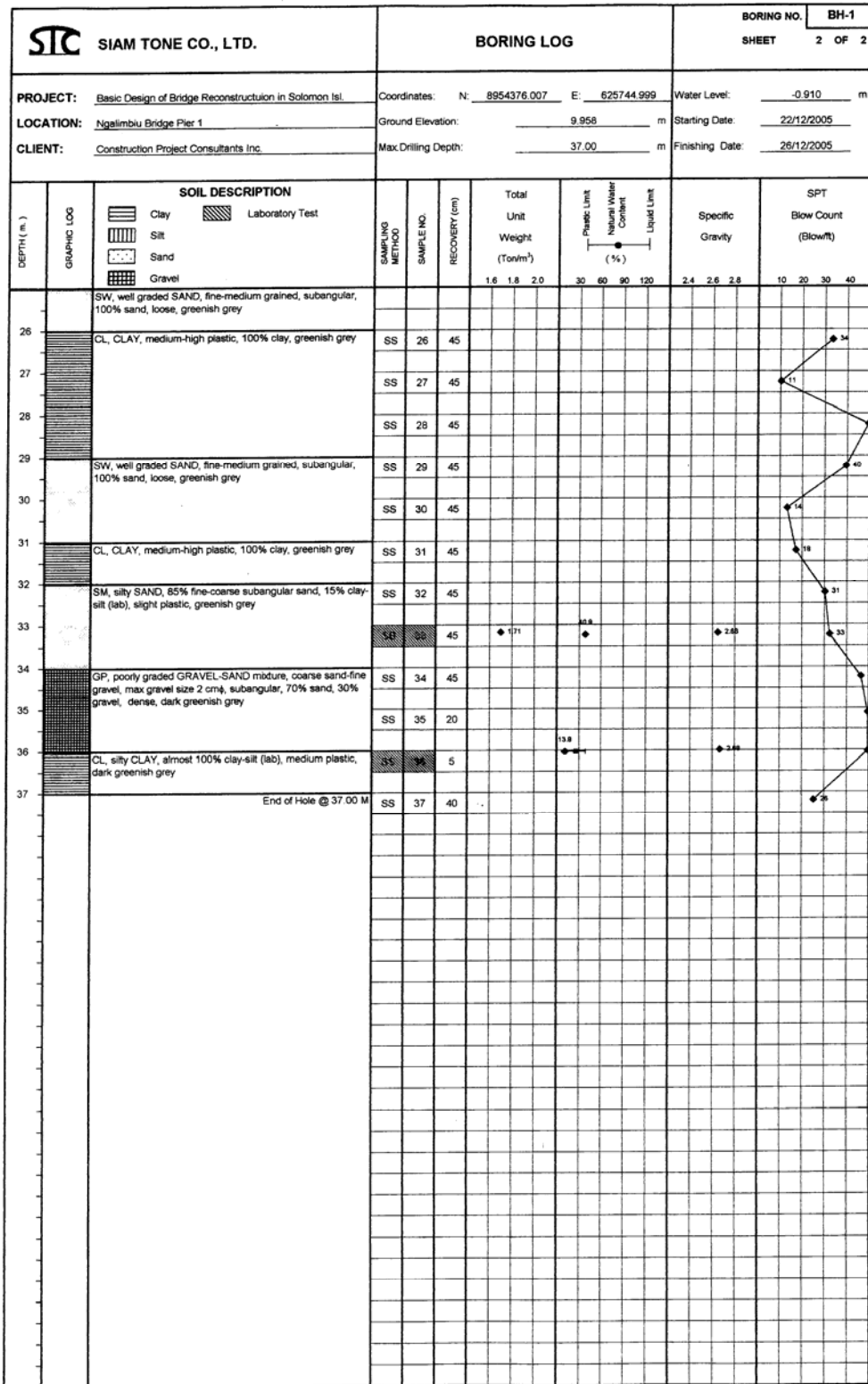
出展) 鋼管杭 その設計と施工 鋼管杭協会、1994 年刊


したがって、ガリンビウ橋梁においては支持層とともに粘性土層も分布しているため、基礎杭には支持層の支持力および杭周面の周面摩擦力の双方を考慮し、その際、上記の概略支持力を参考として杭の設計を行う必要がある。



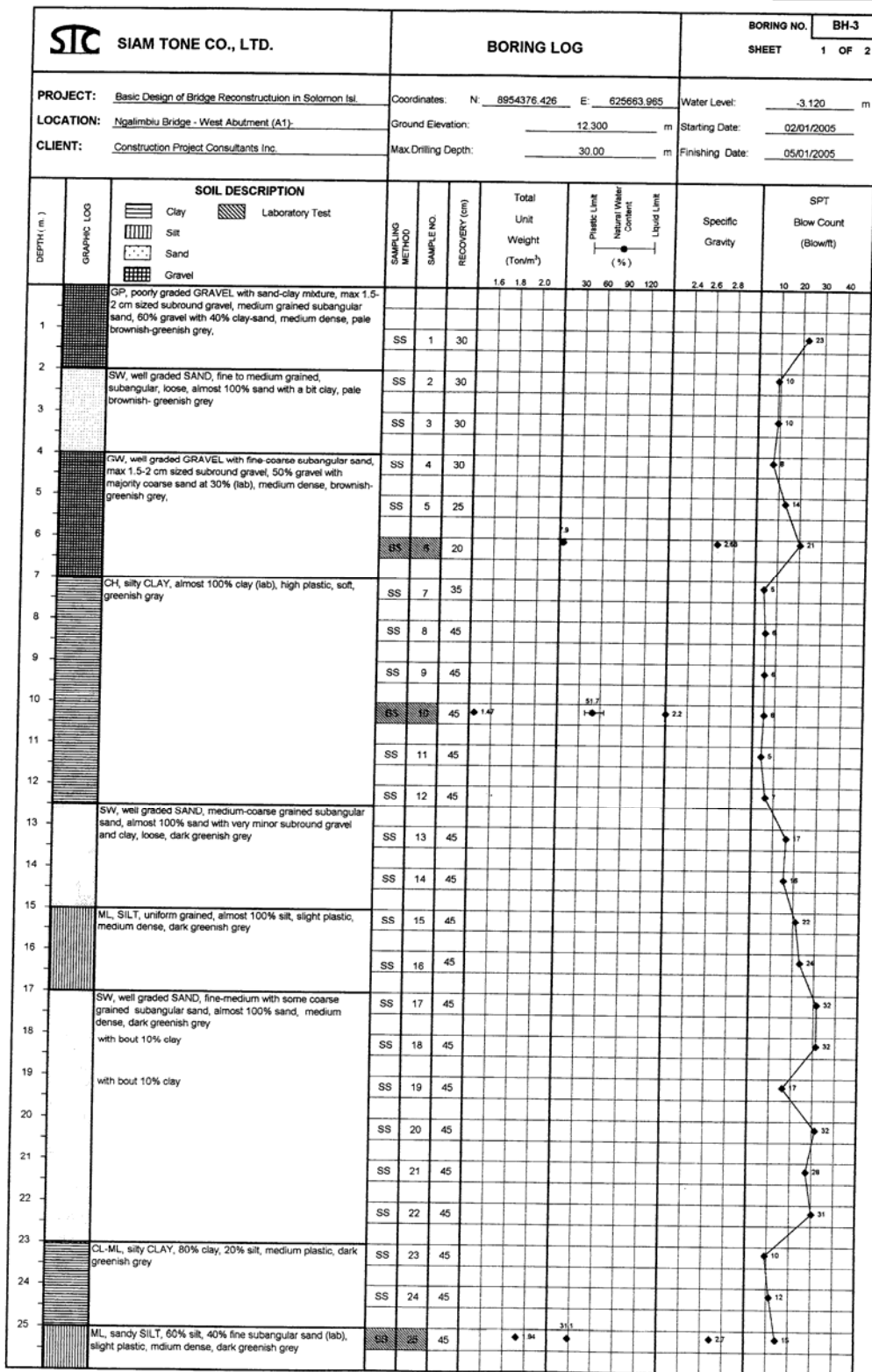









STC SIAM TONE CO., LTD.		BORING LOG				BORING NO. BH-1 SHEET 1 OF 2											
<b>PROJECT:</b> Basic Design of Bridge Reconstruction in Solomon Isl.		Coordinates: N: 8954376.007 E: 625744.999		Water Level: -0.910 m													
<b>LOCATION:</b> Ngaimibu Bridge Pier 1		Ground Elevation: 9.958 m		Starting Date: 22/12/2005													
<b>CLIENT:</b> Construction Project Consultants Inc.		Max Drilling Depth: 37.00 m		Finishing Date: 26/12/2005													
DEPTH (m.)	GRAPHIC LOG	SOIL DESCRIPTION		SAMPLING METHOD	SAMPLE NO.	RECOVERY (cm)	Total Unit Weight (Ton/m <sup>3</sup> )				Plastic Limit Natural Water Content Liquid Limit (%)			SPT Blow Count (Blow/ft)			
		Clay	Laboratory Test				1.6	1.8	2.0	30	60	90	120	2.4	2.6	2.8	10
1		Riverbed built drilling platform, 1.5 m above original riverbed, very coarse SAND with various sizes of river GRAVEL up to 10" φ, brownish grey, loose															
2		SW, well graded SAND with gravel, 50% medium-coarse sand, 45% gravel, 5% clay (lab), loose, pale brownish grey, riverbed material, 2" max sized river gravel (observe from ground)		SS	1	35											15
				BS	2	23	173	46									13
3		SW, well graded SAND, medium grained, subangular, 100% sand, loose, greenish grey		SS	3	26											11
4		CH, silty CLAY with sand, 85% clay-silt, 15% fine-medium sand (lab), high plastic, soft, dark greenish grey		SS	4	45											9
5				SS	5	30											2
6				SS	6	35											9
7				SR	7	44	172	53.1	1								3
8				SS	8	30											4
9				SS	9	30											13
10		SM, silty SAND, 70% fine-medium sand, 30% silt (lab), subangular, loose, greenish grey		SS	10	30											26
11				SS	11	30											24
12				SS	12	25											28
13				SS	13	35											26
14				SS	14	40											21
15				SS	15	45											35
16				BS	16	45	2.02	25.2									19
17				SS	17	45											18
18		- with about 5% fine gravel		SS	18	45											23
19		- with medium grained 95%, fine grained-silt 5%		SS	19	45											40
20		- with medium grained 95%, fine grained-silt 20%		SS	20	45											21
21		CL, silty CLAY with sand, 80% clay-silt, 20% fine-medium sand (lab), low-medium plastic, stiff, dark brown-greenish grey		SS	21	45											9
22				BS	22	45	45.5	14									8
23		SW, well graded SAND, fine-medium grained, subangular, 100% sand, loose, greenish grey		SS	23	45											12
24		CL, silty CLAY, low-medium plastic, 70% clay with 30% silt, stiff, greenish grey		SS	24	45											13
25		SW, well graded SAND, fine-medium grained, subangular, 100% sand, loose, greenish grey		SS	25	45											10



 <b>SIAM TONE CO., LTD.</b>		<b>BORING LOG</b>				<b>BORING NO. BH-2</b> <b>SHEET 1 OF 2</b>					
<b>PROJECT:</b> Basic Design of Bridge Reconstruction In Solomon Isl.		Coordinates: N: 8954367.118 E: 625786.001		Water Level: -5.480 m							
<b>LOCATION:</b> Ngalmblu Bridge - East Abutment (A2)		Ground Elevation: 14.763 m		Starting Date: 27/12/2005							
<b>CLIENT:</b> Construction Project Consultants Inc.		Max Drilling Depth: 39.00 m		Finishing Date: 30/12/2005							
DEPTH (m.)	GRAPHIC LOG	SOIL DESCRIPTION		SAMPLING METHOD	SAMPLE NO.	RECOVERY (cm)	Plastic Limit			Specific Gravity	SPT Blow Count (Blow/ft)
		Clay	Laboratory Test				Total Unit Weight (Ton/m <sup>3</sup> )	Natural Water Content (%)	Liquid Limit		
1		PVC sleeve preserved during the construction of bridge ramp embankment									
2											
3		SM, silty SAND with gravel, 50% fine-medium subangular sand, 35% clay-silt, 15% subround gravel (lab), max 3 cm sized gravel (observe), low-medium plastic, some wood remnant, greenish grey		SS	1	30					19
4				SS	2	15	18.5	22.7	15		
5				SS	3	30					2
6		SW, well graded SAND, fine-medium grained, subangular, 100% sand, loose, greenish grey		SS	4	25					9
7				SS	5	15					11
8		GW-SM, well graded GRAVEL with silt, 60% subround gravel, 35% fine-coarse subangular sand, 5% silt (lab), 3.5 cm max sized gravel (observe), loose, greenish grey		SS	6	10	7.9	23.8	11		11
9				SS	7	15					5
10		CL, silty-sandy CLAY, medium plastic, 70-90% clay with mostly silt-fine sand for remnant, greenish grey		SS	8	20					8
11				SS	9	30					5
12				SS	10	45					4
13		SP, gravelly SAND, poorly graded, coarse grained, with 30% fine gravel, subangular, very loose, dark grey		SS	11	45					15
14				SS	12	45					7
15		CL, silty-sandy CLAY, low plastic, 70% clay with 30% silt-fine sand, greenish grey		SS	13	45					10
16		SW, well graded SAND, medium grained, subangular, 100% sand, very loose, dark greenish grey		SS	14	45					23
17				SS	15	45					22
18				SS	16	45					20
19		CL, silty CLAY, low plastic, 60 clay with 40% silt, greenish grey		SS	17	45					16
20		SM, silty SAND, 80% fine-medium subangular sand, 20% silt (lab), loose, dark greenish grey		SS	18	45					30
21				SS	19	45	20.3	24.6	38		
22				SS	10	30					18
23				SS	21	45					20
24		CH, CLAY, high plastic, 100% clay with very minor silt, some wood remnant, greenish grey		SS	22	45					8
25		SP-SM, poorly graded SAND with silt, 90% fine-medium subangular sand, 10% silt (lab), loose, dark greenish grey		SS	23	30	17.3	2.81	22		

STC SIAM TONE CO., LTD.		BORING LOG				BORING NO. BH-2											
		SHEET 2 OF 2															
PROJECT: Basic Design of Bridge Reconstruction in Solomon Isl		Coordinates: N: 8954367.118 E: 625786.001		Water Level: -5.480 m													
LOCATION: Ngalmibiu Bridge - East Abutment (A2)		Ground Elevation: 14.763 m		Starting Date: 27/12/2005													
CLIENT: Construction Project Consultants Inc.		Max Drilling Depth: 39.00 m		Finishing Date: 30/12/2005													
DEPTH (m)	GRAPHIC LOG	SOIL DESCRIPTION		SAMPLING METHOD	SAMPLE NO.	RECOVERY (cm)	Total Unit Weight (Ton/m <sup>3</sup> )				Plastic Limit - Liquid Limit (Nelson Water Content) (%)		SPT Blow Count (Blow/ft)				
		Clay	Laboratory Test				1.6	1.8	2.0	30	60	90	120	2.4	2.6	2.8	10
26		SP-SM, poorly graded SAND with silt, 90% fine-medium subangular sand, 10% silt (lab), loose, dark greenish grey															
26		CL, silty CLAY, low-medium plastic, 60-70% clay with silt for remnant, dark greenish-brownish grey		SS	24	45											13
27		- with wood remnant		SS	25	45											10
28		ML, sandy SILT, 57% silt with 43% fine subangular sand (lab), dense, with wood remnant, dark greenish grey		SS	26	45											25
29							1.4										35
30																	37
31		CH, CLAY, high plastic, 100% clay, greenish grey		SS	29	45											14
32		CL, silty CLAY, low-medium plastic, 50-70% clay with silt for remnant, with wood remnant, dark greenish-brownish grey		SS	30	30											18
33				SS	31	35											19
34				SS	32	30											10
35		- more clay with medium-high plastic		SS	33	40											23
36				SS	34	45											22
37		SM, silty SAND, 85% fine subangular sand with 15% silt (lab), some small interbedded clay-silt, very dense, dark greenish grey		SS	35	40											42
38				SS	36	lost											42
39		End of hole @ 39.00 m (full length of drill rod)		BS	37	40	2.11										50



 <b>SIAM TONE CO., LTD.</b>		BORING LOG				BORING NO. <b>BH-3</b>					
						SHEET <b>2 OF 2</b>					
<b>PROJECT:</b> Basic Design of Bridge Reconstruction in Solomon Is.		Coordinates: N: 8954376.426 E: 625663.965		Water Level: -3.120 m							
<b>LOCATION:</b> Ngalmibu Bridge - West Abutment (A1)		Ground Elevation: 12.300 m		Starting Date: 02/01/2005							
<b>CLIENT:</b> Construction Project Consultants Inc.		Max Drilling Depth: 30.00 m		Finishing Date: 05/01/2005							
DEPTH (m.)	GRAPHIC LOG	SOIL DESCRIPTION		SAMPLING METHOD	SAMPLE NO.	RECOVERY (cm)	Total Unit Weight (Ton/m <sup>3</sup> )	Plastic Limit Natural Water Content (%)	Liquid Limit	Specific Gravity	SPT Blow Count (Blow/ft)
		Clay	Laboratory Test								
		 Clay  Silt  Sand  Gravel	 Laboratory Test				1.6 1.8 2.0	30 60 90 120	2.4 2.6 2.8	10 20 30 40	
26		ML, sandy SILT, 60% silt, 40% fine subangular sand (lab), slight plastic, medium dense, dark greenish grey									
27				SS	26	45					22
28				SS	27	45					
29				SS	28	45					
29				SB	29	45	1.91	30.2	2.85		50
30			End of hole @ 30.00 m	SS	30	45					50