

付属資料-5

コンクリート強度調査報告書

株式会社建設技研インターナショナル 殿

ウランバートル市内 既設橋梁調査

調査報告書

2012年 6月

中外テクノス株式会社
東京支社

目 次

1 . 調査概要.....	1
1.1 調査目的.....	1
1.2 調査対象.....	1
1.3 調査日.....	1
1.4 調査担当.....	1
2 . 調査方法.....	2
2.1 コンクリート圧縮強度試験（シュミットハンマー法）.....	2
2.2 コンクリート中性化試験.....	3
2.3 配筋調査.....	4
3 . 調査結果.....	5
3.1 コンクリート圧縮強度試験（シュミットハンマー法）および配筋調査結果.....	5
3.2 コンクリート中性化試験.....	5

添付資料

- ・シュミットハンマー試験データシート
- ・中性化試験結果
- ・鉄筋探査波形データ

1. 調査概要

1.1 調査目的

ウランバートル市内に存在する既設橋梁の健全性を全般的に把握する目的で調査を行った。

1.2 調査対象

ウランバートル市内 67 橋
(配筋調査・中性化試験は内 6 橋)

1.3 調査日

2012/04/24 ~ 2012/06/21

1.4 調査担当

中外テクノス 株式会社

2. 調査方法

2.1 コンクリート圧縮強度試験（シュミットハンマー法）

ウランバートル市内の各橋梁にて、JIS A 1155「コンクリートの反発度の測定方法」に準じてシュミットハンマー試験を実施し、コンクリート強度の推定を行った。試験は砥石等により表面処理を行い、粉末等の付着物を除去した後、空隙および骨材を避けた位置で実施した。

なお、圧縮強度の推定は、以下の式を用いて算出した。

$$F_c = (-18 + 1.27R_0) \cdot (N/mm^2) \dots \dots \dots \text{式 2-1}$$

$$R_0 = R + R$$

ここに、 F_c ：コンクリート圧縮強度（ N/mm^2 ）

R_0 ：基準反発度

：材令係数

R ：測定反発度

R ：補正值(打撃角度、含水状態等により測定反発度を補正する)

材令係数

材令(日)	28	100	300	500	1000	3000
	1.00	0.78	0.7	0.67	0.65	0.63

2.2 コンクリート中性化試験

コア採取による中性化深さ調査は、RC レーダで配筋状況を確認した後、鉄筋が無い箇所にてコアを採取し、採取したコア側面で中性化深さを確認した。

コンクリートの中性化とは、pH12～13 の高アルカリを示すコンクリートが、大気中の二酸化炭素等の侵入により、セメント水和物と炭酸化反応を起こし、pH が低下する現象である。pH が低下する事によりコンクリート内部の鉄筋は不動態被膜が破壊され、そこに酸素と水が存在すると鉄筋は腐食を始める。このことから、コンクリートの中性化深さを測定し、鉄筋とかぶり深さとの相互関係を調査した。

試験は、フェノールフタレイン法により実施し、フェノールフタレイン 1%エタノール溶液を採取コア表面に噴霧した後、コンクリート表面から紅色発色部までの深さを等間隔で 8 点測定し、その平均値を中性化深さとした。(フェノールフタレイン 1%エタノール溶液は、pH 指示薬の一種で pH8.2～10.0 以上のアルカリ側で紅色に発色し、中性側では無色を示す。)

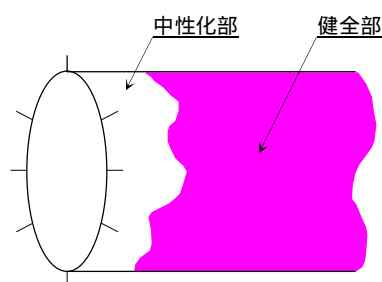


図2.2.1 中性化深さ測定要領

- *1 コンクリート表面から赤色変色域までの深さを測定。
- *2 図中の数字は測点番号を示す。

2.3 配筋調査

配筋調査は、コンクリート中に埋設された鉄筋の間隔を把握することを目的として電磁波レーダ法により実施した。

電磁波レーダ法は、図 2.3.1 に示すようにアンテナからコンクリート内部に向けて電磁波を放射し、コンクリートと電気的性質の異なる物質(鉄筋等)との境界面で反射された電磁波を受信アンテナでキャッチすることにより鉄筋等の物体を検知する方法である。

本調査ではコンクリート表面に RC レーダ (写真 2.3.1) を走行させ、画面に表示された反射波形から鉄筋位置の確認を行った。

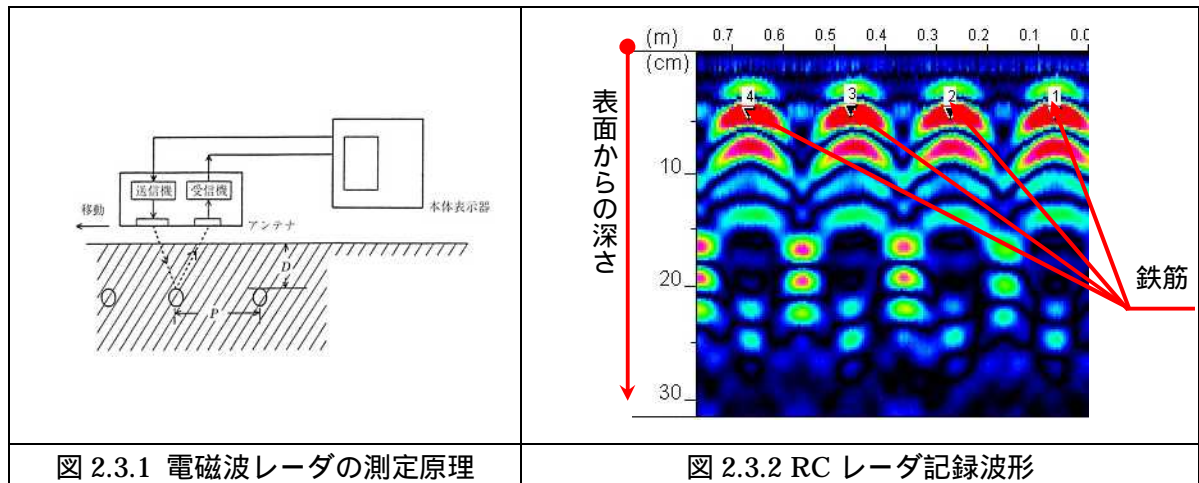


図 2.3.1 電磁波レーダの測定原理

図 2.3.2 RC レーダ記録波形

	型式	NJJ-95A
	メーカー	日本無線(株)
	仕様	測定範囲 0.5 ~ 20.0cm
写真 2.3.1 RC レーダ (ハンディサーチ)		

3. 調査結果

3.1 コンクリート圧縮強度試験（シュミットハンマー法）および配筋調査結果

シュミットハンマーによる圧縮強度試験および配筋調査結果を巻末に添付する。

3.2 コンクリート中性化試験

ID10, ID13, ID23, ID27, ID35, ID37 の 6 橋にて、コア採取による中性化試験を実施した。中性化試験結果を表 3.2.1 および図 3.2.1 に示す。

以下に示すように、ID13 以外の橋梁では鉄筋のかぶり深さより中性化が進行していることがわかった。よって、水と酸素の供給が継続すると鉄筋が腐食する可能性があるという結果となる。

表 3.2.1 コンクリート中性化試験結果

ID	橋梁名	部位	中性化深さ (mm)		かぶり深さ (mm)	中性化残り (mm)
			平均値	最大値		
10	Bayanzurkh Bridge	A1G6 主桁ウェブ	23.3	30.0	5.0	-18.3
13	Enkhtaivan Bridge	P20G1 主桁ウェブ	5.8	9.0	24.0	18.2
23	Dund gol Dood Bridge	A2G2 主桁ウェブ	19.9	22.0	12.0	-7.9
27	Gurvaljin Bridge	上り線 A2G7 主桁ウェブ	6.4	8.0	2.0	-4.4
35	Selbe gol Deed Parallel Bridge -1	P1G1 主桁ウェブ	35.5	40.0	7.0	-28.5
37	Bridge for behind of Chinggis hotel	A2G1 主桁ウェブ	27.6	32.0	21.0	-6.6

* 中性化残りは (かぶり深さ) - (中性化深さ：平均値)

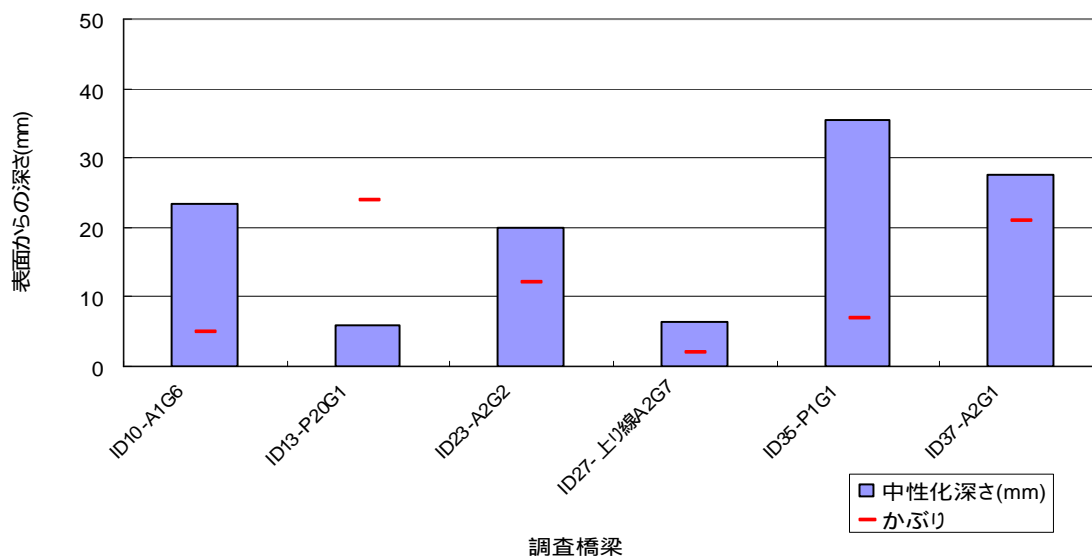


図 3.2.1 中性化深さとかぶり深さの関係

添付資料

- ・シュミットハンマー試験データシート
- ・中性化試験結果
- ・鉄筋探査波形データ

シュミットハンマー試験データ

ID	調査箇所	測定方向	シュミットハンマー測定値												反発度 平均値	角 度 補正值	規 準 硬 度	材 令 補 正	推定強度 (N/mm ²)	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12					補正前	補正後
04	A2G17主桁ウエブ	0°	48	52	55	56	57	57	59	60	52	53	54	58	55	0.0	55.0	0.63	51.9	32.7
04	P1橋脚-壁部	0°	45	42	47	45	47	43	40	46	44	44	44	40	44	0.0	44.0	0.63	37.9	23.9
05	A1G1主桁ウエブ	0°	54	55	53	55	55	54	53	57	55	56	53	54	55	0.0	55.0	0.63	51.9	32.7
05	P1橋脚-梁部	0°	54	56	59	55	56	56	54	43	54	57	55	58	55	0.0	55.0	0.63	51.9	32.7
06	G4主桁ウエブ	0°	48	55	59	57	56	55	57	55	58	53	53	56	55	0.0	55.0	0.63	51.9	32.7
06	A1橋台-壁壁	0°	57	57	52	56	57	53	58	57	56	54	56	58	56	0.0	56.0	0.63	53.1	33.5
07	2sG1主桁-ウエブ	0°	53	56	52	54	57	55	55	56	59	58	56	53	55	0.0	55.0	0.63	51.9	32.7
07	P1橋脚-壁部	0°	42	41	46	48	47	48	48	46	47	48	49	50	47	0.0	47.0	0.63	41.7	26.3
08	1sG2主桁ウエブ	0°	56	58	57	59	56	54	51	58	50	57	49	50	56	0.0	56.0	0.63	53.1	33.5
08	P1橋脚-壁部	0°	47	55	48	53	50	51	53	57	55	57	54	58	54	0.0	54.0	0.63	50.6	31.9
09	主桁(床版)下面	+90°	48	46	41	51	45	50	48	48	38	48	46	49	48	-3.3	44.7	0.63	38.8	24.4
09	A2橋台-壁壁	0°	45	35	40	42	44	44	42	48	40	40	44	37	42	0.0	42.0	0.63	35.3	22.3
10	A1G6主桁ウエブ	0°	50	47	45	49	53	45	45	45	48	45	50	49	48	0.0	48.0	0.63	43.0	27.1
10	P9橋脚-壁部	0°	45	43	47	46	44	45	45	45	44	47	48	45	45	0.0	45.0	0.63	39.2	24.7
10	A2G7主桁ウエブ	0°	58	53	63	47	61	61	61	59	58	59	55	61	59	0.0	59.0	0.63	56.9	35.9
11	G1主桁ウエブ	0°	47	57	51	57	56	55	56	57	57	58	57	54	56	0.0	56.0	0.63	53.1	33.5

シュミットハンマー試験データ

ID	調査箇所	測定方向	シュミットハンマー測定値												反発度 平均値	角度 補正值	標準硬度	材令補 正	推定強度 (N/mm ²)	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12					補正前	補正後
11	A2橋台- 壁	0°	50	50	49	59	54	53	49	53	48	47	58	51	0.0	51.0	0.63	46.8	29.5	
12	主桁(床版)下面	+90°	46	48	45	47	46	48	49	46	44	49	47	47	-3.3	43.7	0.63	37.5	23.6	
12	A1橋台- 壁	0°	42	41	42	42	43	43	47	42	41	42	41	42	0.0	42.0	0.63	35.3	22.3	
13	s20G12主桁ウエブ	0°	46	52	48	51	47	46	44	45	46	49	41	46	0.0	46.0	0.63	40.4	25.5	
13	P18橋脚-1柱部	0°	59	50	54	48	49	48	55	54	56	47	50	52	0.0	52.0	0.63	48.0	30.3	
14	A1G1主桁ウエブ	0°	46	51	50	44	43	51	53	53	54	51	53	51	0.0	51.0	0.63	46.8	29.5	
14	P1橋脚-柱部	0°	41	43	44	40	44	46	42	44	44	36	49	36	43	0.0	43.0	0.63	36.6	23.1
14	A2G7主桁ウエブ	0°	50	44	44	42	42	50	41	43	46	50	45	43	43	0.0	43.0	0.63	36.6	23.1
15	2s主桁(床版)下面	+90°	48	50	39	45	39	47	50	44	41	46	42	38	43	-3.7	39.3	0.63	31.9	20.1
15	P1橋脚-壁部	0°	47	46	45	49	52	44	44	41	38	47	45	54	45	0.0	45.0	0.63	39.2	24.7
16	下り線A2G2主桁ウエブ	0°	42	53	44	40	47	47	44	56	55	57	54	56	51	0.0	51.0	0.63	46.8	29.5
16	下り線P1橋脚-柱部	0°	42	43	46	44	40	61	41	52	40	50	49	43	44	0.0	44.0	0.63	37.9	23.9
17	下り線A1G1主桁ウエブ	0°	38	43	45	45	46	45	44	40	42	52	45	47	45	0.0	45.0	0.63	39.2	24.7
17	下り線P1橋脚-梁部	0°	48	47	49	53	55	45	50	56	52	53	48	48	50	0.0	50.0	0.63	45.5	28.7
18	A1G1主桁ウエブ	0°	47	54	47	46	47	49	46	45	50	50	47	49	48	0.0	48.0	0.63	43.0	27.1
18	P1橋脚-柱部	0°	35	39	45	45	40	42	42	40	44	46	46	47	43	0.0	43.0	0.63	36.6	23.1

シュミットハンマー試験データ

ID	調査箇所	測定方向	シュミットハンマー測定値												反発度 平均値	角 度 補正值	規 準 硬 度	材 令 補 正	推定強度 (N/mm ²)	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12					補正前	補正後
19	A2G8主桁ウェブ	0°	55	51	50	53	50	51	52	54	54	47	52	46	52	0.0	52.0	0.63	48.0	30.3
19	P11橋脚-柱部	0°	52	51	48	54	47	50	52	50	52	50	53	50	51	0.0	51.0	0.63	46.8	29.5
20	A2G5主桁ウェブ	0°	55	46	44	46	55	49	54	52	55	45	46	56	51	0.0	51.0	0.63	46.8	29.5
20	A2橋台-豎壁	0°	50	48	50	52	51	53	54	50	55	54	56	50	52	0.0	52.0	0.63	48.0	30.3
21	A2G3主桁ウェブ	0°	45	45	49	45	51	52	46	49	52	43	57	42	48	0.0	48.0	0.63	43.0	27.1
21	P12橋脚-柱部	0°	56	55	59	59	60	58	59	59	61	59	52	51	58	0.0	58.0	0.63	55.7	35.1
23	A2G1主桁ウェブ	0°	51	50	54	50	55	53	46	60	53	52	53	47	52	0.0	52.0	0.63	48.0	30.3
23	P3橋脚-柱部	0°	37	39	42	44	46	40	46	44	47	43	46	44	44	0.0	44.0	0.63	37.9	23.9
24	A2G1主桁ウェブ	0°	58	60	60	56	57	46	61	59	61	59	60	60	59	0.0	59.0	0.63	56.9	35.9
24	P11橋脚-柱部	0°	48	56	54	57	50	58	50	51	46	52	48	51	51	0.0	51.0	0.63	46.8	29.5
25	A2G8主桁ウェブ	0°	47	45	44	43	44	45	46	42	43	45	46	46	45	0.0	45.0	0.63	39.2	24.7
25	P1橋脚-柱部	0°	50	49	40	47	57	56	53	54	50	53	47	48	50	0.0	50.0	0.63	45.5	28.7
25-2	A1G5主桁ウェブ	0°	41	40	44	32	39	37	42	41	40	35	42	39	40	0.0	40.0	0.63	32.8	20.7
25-2	P1橋脚-柱部	0°	39	43	37	37	43	33	36	42	40	43	40	41	40	0.0	40.0	0.63	32.8	20.7
26	s14G6主桁ウェブ	0°	56	55	53	47	56	53	54	59	57	51	56	52	55	0.0	55.0	0.63	51.9	32.7
26	P12橋脚-梁部	0°	44	52	52	54	48	60	53	45	56	53	55	58	53	0.0	53.0	0.63	49.3	31.1

シュミットハンマー試験データ

ID	調査箇所	測定方向	シュミットハンマー測定値												反発度 平均値	角度 補正值	標準硬度	材令補 正	推定強度 (N/mm ²)	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12					補正前	補正後
27	上り線A2G8主桁ウェブ	0°	55	55	53	45	48	48	52	43	47	45	49	46	48	0.0	48.0	0.63	43.0	27.1
27	P5橋脚-4柱部	0°	50	46	49	47	48	48	49	47	48	49	52	52	48	0.0	48.0	0.63	43.0	27.1
28	A2G1主桁ウェブ	0°	33	38	35	39	40	39	39	38	42	44	46	39	39	0.0	39.0	0.63	31.5	19.9
28	P1橋脚-柱部	0°	30	39	33	37	32	37	34	33	31	32	33	44	34	0.0	34.0	0.63	25.2	15.9
29	A2G1主桁ウェブ	0°	48	45	42	42	45	43	50	45	45	42	43	42	44	0.0	44.0	0.63	37.9	23.9
29	P2橋脚-柱部	0°	45	47	51	42	51	54	56	55	55	56	58	60	54	0.0	54.0	0.63	50.6	31.9
30	A1G5主桁ウェブ	0°	44	46	39	44	44	43	43	44	42	43	44	45	43	0.0	43.0	0.63	36.6	23.1
30	A1橋台-豎壁	0°	48	29	36	40	38	36	38	40	39	42	38	44	39	0.0	39.0	0.63	31.5	19.9
31	主桁(床版)下面	+90°	60	60	58	59	61	64	57	51	61	48	62	63	60	-2.3	57.7	0.63	55.3	34.8
31	A1橋台-豎壁	0°	51	47	51	53	50	54	54	61	45	52	57	63	52	0.0	52.0	0.63	48.0	30.3
32	G2主桁ウェブ	0°	42	42	43	40	42	44	44	41	38	42	43	43	42	0.0	42.0	0.63	35.3	22.3
32	A1橋台-豎壁	0°	40	50	56	47	49	52	48	48	50	41	50	53	50	0.0	50.0	0.63	45.5	28.7
33	G2主桁ウェブ	0°	42	42	43	40	42	44	44	41	38	42	43	43	42	0.0	42.0	0.63	35.3	22.3
33	A2橋台-豎壁	0°	40	50	56	47	49	52	48	48	50	41	50	53	50	0.0	50.0	0.63	45.5	28.7
34	A2G1主桁ウェブ	0°	44	53	56	45	45	52	44	37	52	45	51	44	47	0.0	47.0	0.63	41.7	26.3
34	P1橋脚-柱部	0°	35	41	44	41	40	43	39	37	36	39	48	42	41	0.0	41.0	0.63	34.1	21.5

シュミットハンマー試験データ

ID	調査箇所	測定方向	シュミットハンマー測定値												反発度 平均値	角 度 補正值	規 準 硬 度	材 令 補 正	推定強度 (N/mm ²)	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12					補正前	補正後
35	1sG1主桁ウエブ	0°	36	38	36	37	37	41	36	36	37	37	40	41	37	0.0	37.0	0.63	29.0	18.3
35	P1橋脚-梁部	0°	45	42	45	47	44	43	43	45	43	45	53	42	44	0.0	44.0	0.63	37.9	23.9
36	1sG2主桁ウエブ	0°	41	42	45	37	36	46	39	35	42	47	45	44	42	0.0	42.0	0.63	35.3	22.3
36	P1橋脚-梁部	0°	48	52	45	44	39	41	42	39	45	37	44	53	43	0.0	43.0	0.63	36.6	23.1
37	A2G1主桁ウエブ	0°	45	43	45	40	50	44	46	43	50	42	56	45	46	0.0	46.0	0.63	40.4	25.5
37	P1橋脚-壁部	0°	44	45	50	42	45	51	45	46	39	40	43	43	44	0.0	44.0	0.63	37.9	23.9
38	A2G1主桁ウエブ	0°	40	40	42	40	39	34	42	43	34	38	43	40	40	0.0	40.0	0.63	32.8	20.7
38	P2橋脚-梁部	0°	40	38	39	36	37	40	39	47	42	44	41	41	40	0.0	40.0	0.63	32.8	20.7
39	A2G1主桁ウエブ	0°	42	43	39	38	41	40	40	41	43	41	41	42	41	0.0	41.0	0.63	34.1	21.5
39	P1橋脚-柱部	0°	37	38	35	35	37	35	42	37	36	36	35	34	36	0.0	36.0	0.63	27.7	17.5
40	A2G5主桁ウエブ	0°	40	40	40	41	39	42	38	39	40	35	41	39	40	0.0	40.0	0.63	32.8	20.7
40	P1橋脚-柱部	0°	45	48	36	39	48	48	47	45	47	44	48	50	47	0.0	47.0	0.63	41.7	26.3
41	A2G1主桁ウエブ	0°	41	42	38	47	38	34	36	45	44	40	41	40	41	0.0	41.0	0.63	34.1	21.5
41	A2橋台-豎壁	0°	35	33	36	38	35	32	40	40	40	41	31	35	36	0.0	36.0	0.63	27.7	17.5
43	P1G1主桁ウエブ	0°	31	32	33	43	32	34	42	34	34	32	39	33	33	0.0	33.0	0.63	23.9	15.1
43	P1橋脚-梁部	0°	41	45	36	43	32	43	37	44	40	45	38	32	41	0.0	41.0	0.63	34.1	21.5

シュミットハンマー試験データ

ID	調査箇所	測定方向	シュミットハンマー測定値												反発度 平均値	角度 補正值	標準硬度	材令補 正	推定強度 (N/mm ²)			
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12					補正前	補正後		
44	A2G1主桁ウェブ	0°	46	46	45	39	48	42	44	43	43	51	55	46	45	54	46	0.0	46.0	0.63	40.4	25.5
44	A2橋台- 豎壁	0°	45	49	47	48	42	45	39	38	34	38	34	38	34	38	42	0.0	42.0	0.63	35.3	22.3
45	4s側壁	0°	40	43	45	45	43	47	42	42	43	46	46	51	48	46	44	0.0	44.0	0.63	37.9	23.9
45	3s側壁	0°	56	55	53	56	52	51	49	49	55	47	45	45	45	55	53	0.0	53.0	0.63	49.3	31.1
46	1s主桁(床版)下面	+90°	46	44	43	47	48	44	46	46	43	44	44	45	46	46	45	-3.5	41.5	0.63	34.7	21.9
46	P1橋脚- 壁部	0°	45	44	44	44	42	47	37	44	44	44	44	45	43	41	44	0.0	44.0	0.63	37.9	23.9
47	主桁(床版)下面	+90°	51	53	47	52	51	49	47	47	47	50	50	46	46	46	49	-3.2	45.8	0.65	40.2	26.1
47	A1橋台- 豎壁	0°	43	43	43	45	43	45	43	44	44	43	43	53	42	43	44	0.0	44.0	0.65	37.9	24.6
48	主桁(床版)側面	0°	47	47	48	49	48	49	48	50	46	46	49	46	47	49	48	0.0	48.0	0.65	43.0	27.9
48	A1橋台- 豎壁	0°	45	54	43	53	53	52	50	53	51	46	48	48	51	51	52	0.0	52.0	0.65	48.0	31.2
49	主桁(床版)側面	0°	38	39	40	37	43	39	39	39	45	48	36	40	36	36	39	0.0	39.0	0.65	31.5	20.5
49	A1橋台- 豎壁	0°	44	50	45	42	43	43	45	44	46	45	44	44	43	43	44	0.0	44.0	0.65	37.9	24.6
50	主桁(床版)下面	+90°	53	55	55	54	53	60	48	52	51	54	58	50	50	50	54	-2.8	51.2	0.65	47.0	30.6
50	P2橋脚- 3柱部	0°	49	44	45	54	50	46	44	44	51	45	44	47	48	48	46	0.0	46.0	0.65	40.4	26.3
52	2s床版下面	+90°	59	60	62	56	59	65	63	53	52	62	59	59	59	59	60	-2.3	57.7	0.65	55.3	35.9
52	A2橋台- 豎壁	0°	37	35	35	39	36	38	30	36	37	39	38	38	38	38	37	0.0	37.0	0.65	29.0	18.8

シュミットハンマー試験データ

ID	調査箇所	測定方向	シュミットハンマー測定値												反発度 平均値	角度 補正值	標準硬度	材令補 正	推定強度 (N/mm ²)	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12					補正前	補正後
53	2s主桁(床版)下面	+90°	54	45	51	48	47	50	56	51	49	45	48	51	50	-3.1	46.9	0.65	41.6	27.0
53	P1橋脚-3柱部	0°	51	47	47	57	49	52	48	51	48	46	54	58	50	0.0	50.0	0.65	45.5	29.6
54	A1G1主桁ウエブ	0°	46	46	40	41	52	36	37	47	42	37	44	46	43	0.0	43.0	0.65	36.6	23.8
54	P1橋脚-梁部	0°	41	47	47	45	43	50	46	45	49	56	48	48	47	0.0	47.0	0.65	41.7	27.1
55	主桁(床版)下面	+90°	57	51	55	55	56	57	56	55	58	53	59	62	56	-2.6	53.4	0.67	49.8	33.4
55	A1橋台-豎壁	0°	37	36	38	44	35	43	41	38	41	40	50	39	40	0.0	40.0	0.67	32.8	22.0
56	P1G1主桁ウエブ	0°	53	54	48	55	53	53	57	53	54	54	56	51	53	0.0	53.0	0.67	49.3	33.0
56	P1橋脚-梁部	0°	55	51	54	54	44	49	49	55	47	44	47	45	51	0.0	51.0	0.67	46.8	31.3
57	1s主桁(床版)下面	+90°	50	52	55	50	54	53	53	52	51	55	53	56	53	-2.9	50.1	0.65	45.6	29.7
57	P1橋脚-3柱部	0°	53	44	42	48	48	50	45	47	45	44	43	51	46	0.0	46.0	0.65	40.4	26.3
58	主桁(床版)下面	+90°	54	54	53	55	62	56	56	59	56	59	57	56	55	-2.7	52.3	0.70	48.4	33.9
58	A2橋台-豎壁	0°	46	45	45	44	44	45	45	47	45	40	45	44	45	0.0	45.0	0.70	39.2	27.4
60	1s主桁(床版)下面	+90°	52	50	47	61	54	47	59	50	47	54	48	55	51	-3.0	48.0	0.63	43.0	27.1
60	P1橋脚-2柱部	0°	43	41	43	37	50	49	43	49	47	44	46	42	44	0.0	44.0	0.63	37.9	23.9
63	A1G5主桁ウエブ	0°	47	55	50	62	49	50	47	50	49	52	47	46	49	0.0	49.0	0.63	44.2	27.9
63	A1橋台-豎壁	0°	43	40	40	39	42	37	43	43	45	43	45	43	42	0.0	42.0	0.63	35.3	22.3

シュミットハンマー試験データ

ID	調査箇所	測定方向	シュミットハンマー測定値												反発度 平均値	角度 補正值	規準硬度	材令補 正	推定強度 (N/mm ²)				
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12					補正前	補正後			
98	P1G4主桁ウェブ	0°	45	50	47	44	48	45	44	44	48	44	44	48	43	45	46	45	0.0	45.0	0.63	39.2	24.7
98	P1橋脚-4柱部	0°	56	47	55	54	47	50	52	40	51	52	53	54	52	0.0	52.0	0.63	48.0	30.3			
99	主桁(床版)下面	+90°	55	60	57	57	57	57	56	58	55	55	55	55	56	-2.6	53.4	0.65	49.8	32.4			
99	A1橋台-壁	0°	53	47	43	47	45	46	45	52	47	46	49	51	47	0.0	47.0	0.65	41.7	27.1			
100	2s床版下面	+90°	55	53	50	52	58	54	52	52	59	53	49	55	53	-2.9	50.1	0.65	45.6	29.7			
100	P1橋脚-2柱部	0°	37	47	44	53	52	45	54	48	51	49	50	54	49	0.0	49.0	0.65	44.2	28.7			
103	1s主桁(床版)下面	+90°	52	51	50	46	52	49	49	49	51	52	56	48	51	-3.0	48.0	0.70	43.0	30.1			
103	P1橋脚-5柱部	0°	37	34	39	39	38	36	38	38	34	39	39	38	38	0.0	38.0	0.70	30.3	21.2			

推定圧縮に用いた式 $F = (-18.0 + 1.27R_0) \times$

$F =$ 推定圧縮強度 (N/mm²)

$=$ 材令係数

$R_0 =$ 基準反発度 (R+ R)

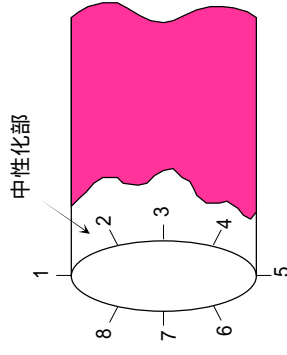
材令係数

材令(日)	28	100	300	500	1000	3000
	1.00	0.78	0.7	0.67	0.65	0.63

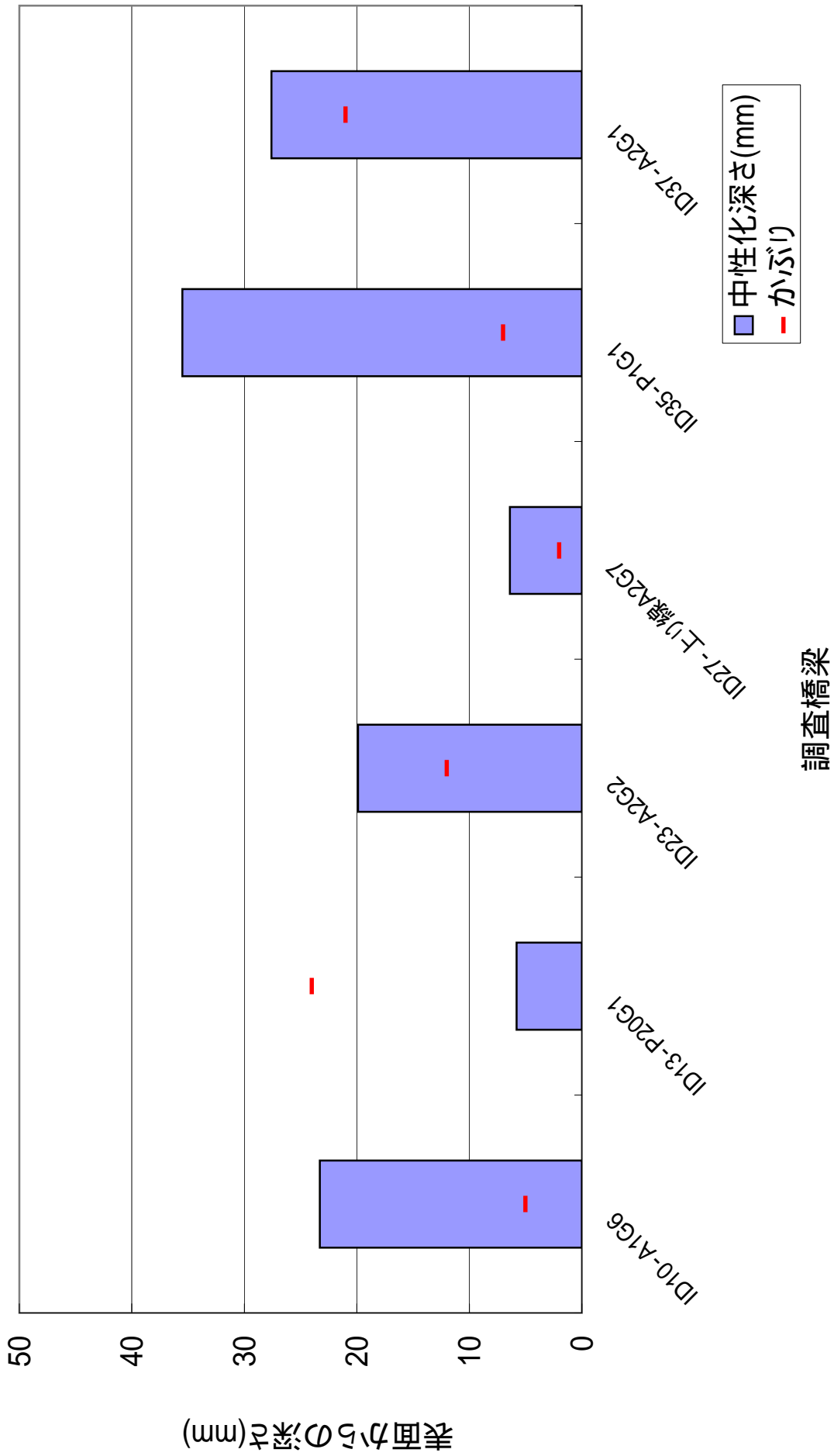
中性化深さ測定結果

ID	橋梁名	位置	中性化深さ (mm)								経過 年数	測定器具	うす赤紫色 部分の有無	備 考	
			1	2	3	4	5	6	7	8					平均値
10	Bayanzurkh Bridge	A1G6主桁ウエブ	21.0	15.0	19.0	20.0	27.0	25.0	30.0	29.0	23.3	30.0	金属製直尺	無	
13	Enkhtaivan Bridge	P20G1主桁ウエブ	6.0	3.0	9.0	6.0	4.0	5.0	6.0	7.0	5.8	9.0	"	無	
23	Dund gol Dood Bridge	A2G2主桁ウエブ	20.0	18.0	18.0	21.0	22.0	19.0	20.0	21.0	19.9	22.0	"	無	
27	Gurvaljin Bridge	上り線 A2G7主桁ウエブ	6.0	5.0	7.0	8.0	8.0	5.0	6.0	6.0	6.4	8.0	"	無	
35	Selbe gol Deed Parallel Bridge -1	P1G1主桁ウエブ	36.0	40.0	35.0	31.0	37.0	34.0	35.0	36.0	35.5	40.0	"	有	
37	Bridge for behind of Chinggis hotel	A2G1主桁ウエブ	22.0	27.0	31.0	30.0	32.0	28.0	26.0	25.0	27.6	32.0	"	無	

(注) 試験はJIS A 1152「コンクリートの中性化深さの測定方法」に準じて実施し、試薬はJIS K 8001に規定するフェノールフタレイン1%溶液を使用。



コア表面での測定要領図



中性化試験 写真台帳		ID	10	橋梁名	Bayanzurkh Bridge
写真番号	1			写真番号	2
内容	採取コア			内容	中性化試験
					
写真番号	3			写真番号	4
内容	中性化状況			内容	コア採取状況
					
写真番号	5			写真番号	6
内容	補修状況			内容	
					

中性化試験 写真台帳		ID	13	橋梁名	Enkhtaivan Bridge
写真番号	1			写真番号	2
内 容	採取コア			内 容	中性化試験
					
写真番号	3			写真番号	4
内 容	中性化状況			内 容	コア採取状況
					
写真番号	5			写真番号	6
内 容	補修状況			内 容	
					

中性化試験 写真台帳		ID	23	橋梁名	Dund gol Dood Bridge
写真番号	1			写真番号	2
内容	採取コア			内容	中性化試験
					
写真番号	3			写真番号	4
内容	中性化状況			内容	コア採取状況
					
写真番号	5			写真番号	6
内容	補修状況			内容	
					

中性化試験 写真台帳		ID	27	橋梁名	Gurvaljin Bridge	
写真番号	1			写真番号	2	
内容	採取コア			内容	中性化試験	
						
写真番号	3			写真番号	4	
内容	中性化状況			内容	コア採取状況	
						
写真番号	5			写真番号	6	
内容	補修状況			内容		
						

中性化試験 写真台帳		ID	35	橋梁名	Selbe go! Deed Parallel Bridge -1
写真番号	1			写真番号	2
内容	採取コア			内容	中性化試験
					
写真番号	3			写真番号	4
内容	中性化状況			内容	コア採取状況
					
写真番号	5			写真番号	6
内容	補修状況			内容	
					

中性化試験 写真台帳		ID	37	橋梁名	Bridge for behind of Chinggis hotel
写真番号	1			写真番号	2
内 容	採取コア			内 容	中性化試験
					
写真番号	3			写真番号	4
内 容	中性化状況			内 容	コア採取状況
					
写真番号	5			写真番号	6
内 容	補修状況			内 容	
					

配筋データ

ID : 10

橋梁名 : Bayanzurkh Bridge

探査箇所	A1 G6主桁ウェブ				対象鉄筋				スターラップ	
平均ピッチ (mm)	175.0				平均かぶり (mm)				26.3	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
位置 (mm)	60	250	400	585	-	-	-	-	-	-
かぶり (mm)	27	27	27	24	-	-	-	-	-	-
探査箇所	A1 G6主桁ウェブ				対象鉄筋				主筋	
平均ピッチ (mm)	86.7				平均かぶり (mm)				21.1	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
位置 (mm)	30	70	110	145	290	405	550	-	-	-
かぶり (mm)	36	30	27	36	5	7	7	-	-	-

配筋データ

ID: 13

橋梁名: Enkhtaivan Bridge

探査箇所	P20 G12主桁ウェブ	対象鉄筋	スターラップ							
平均ピッチ (mm)	175.0	平均かぶり (mm)	31.0							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
位置 (mm)	40	285	390	-	-	-	-	-	-	-
かぶり (mm)	30	33	30	-	-	-	-	-	-	-
探査箇所	P20 G12主桁ウェブ	対象鉄筋	主筋							
平均ピッチ (mm)	177.5	平均かぶり (mm)	31.7							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
位置 (mm)	5	225	360	-	-	-	-	-	-	-
かぶり (mm)	41	24	30	-	-	-	-	-	-	-

配筋データ

ID : 23

橋梁名 : Dund go! Dood Bridge

探査箇所	A2 G2主桁ウェブ				対象鉄筋				スターラップ	
平均ピッチ (mm)	193.3				平均かぶり (mm)				29.3	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
位置 (mm)	90	270	495	670	-	-	-	-	-	-
かぶり (mm)	24	33	30	30	-	-	-	-	-	-
探査箇所	A2 G2主桁ウェブ				対象鉄筋				主筋	
平均ピッチ (mm)	177.5				平均かぶり (mm)				23.0	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
位置 (mm)	190	395	545	-	-	-	-	-	-	-
かぶり (mm)	24	33	12	-	-	-	-	-	-	-

配筋データ

ID : 27

橋梁名 : Gurvaljin Bridge

探査箇所	上り線A2 G7主桁ウェブ	対象鉄筋	スターラップ							
平均ピッチ (mm)	103.8	平均かぶり (mm)	19.2							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
位置 (mm)	30	155	220	365	445	-	-	-	-	-
かぶり (mm)	27	15	24	15	15	-	-	-	-	-
探査箇所	上り線A2 G7主桁ウェブ	対象鉄筋	主筋							
平均ピッチ (mm)	145.0	平均かぶり (mm)	2.0							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
位置 (mm)	45	195	335	-	-	-	-	-	-	-
かぶり (mm)	1	2	3	-	-	-	-	-	-	-

配筋データ

ID : 35

橋梁名 : Selbe gol Deed Parallel Bridge -1

探査箇所	P1 G1主桁ウェブ				対象鉄筋				スターラップ	
平均ピッチ (mm)	177.5				平均かぶり (mm)				20.0	
\	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
位置 (mm)	120	275	475	-	-	-	-	-	-	-
かぶり (mm)	24	21	15	-	-	-	-	-	-	-
探査箇所	P1 G1主桁ウェブ				対象鉄筋				主筋	
平均ピッチ (mm)	85.0				平均かぶり (mm)				22.8	
\	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
位置 (mm)	45	70	100	220	370	470	-	-	-	-
かぶり (mm)	39	36	39	7	9	7	-	-	-	-

配筋データ

ID : 37

橋梁名 : Bridge for behind of Chinggis hotel

探査箇所	A2 G1主桁ウェブ			対象鉄筋	スターラップ					
平均ピッチ (mm)	240.0			平均かぶり (mm)	24.0					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
位置 (mm)	165	420	645	-	-	-	-	-	-	-
かぶり (mm)	30	21	21	-	-	-	-	-	-	-
探査箇所	A2 G1主桁ウェブ			対象鉄筋	主筋					
平均ピッチ (mm)	100.0			平均かぶり (mm)	48.3					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
位置 (mm)	25	80	145	305	435	525	-	-	-	-
かぶり (mm)	36	30	39	72	69	44	-	-	-	-