平成２４年度　農村防災・災害ボランティア　平常時点検活動

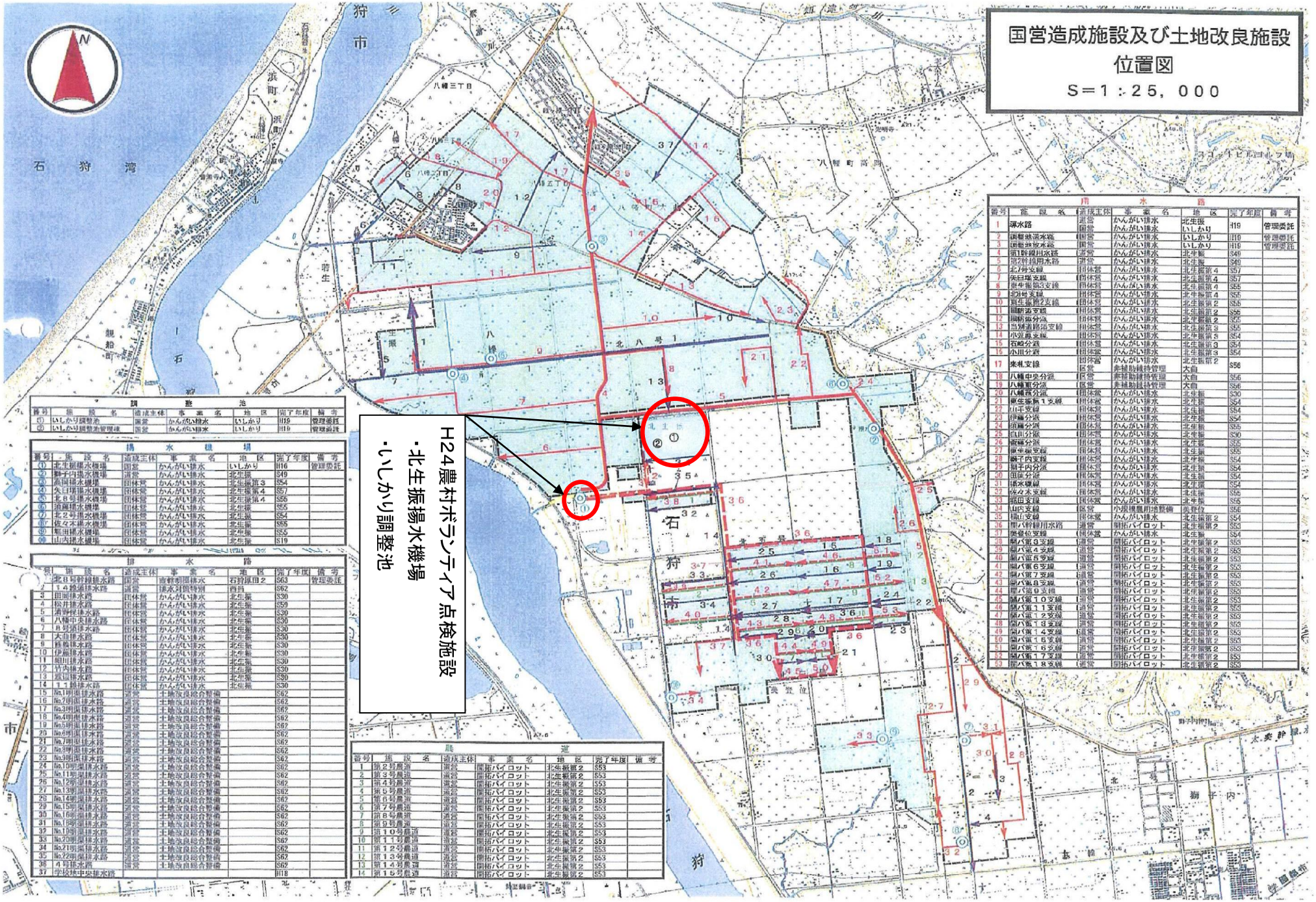
報　　告　　書

点検依頼者　北生振土地改良区
点検月日　　平成24年7月25日
点検施設　　北生振揚水機場、いしかり調整池

点検活動ボランティア（道央グループ）
片山　直幸　塩原　達彦　瀬能　義則　神　浩二　梅田　正実　山田　龍二
中町　昌三　中嶋　浩之　坂井　秀利　佐野　美夫　長谷部　友二

国営造成施設及び土地改良施設位置図

S＝1：25，000



用水路

番号	施設名	造成主体	事業名	地区	完了年度	備考
1	導水路	国営	かんがい排水	北生振	H19	管理委託
		国営	かんがい排水	いしかり		
2	調整池放水路	国営	かんがい排水	いしかり	H19	管理委託
3	調整池放水路	国営	かんがい排水	いしかり	H19	管理委託
4	第1幹線用水路	道営	かんがい排水	北生振	S49	
5	第2幹線用水路	道営	かんがい排水	北生振	S49	
6	北7号支線	団体営	かんがい排水	北生振第4	S57	
7	矢巻塚支線	団体営	かんがい排水	北生振第4	S57	
8	東生振第3支線	団体営	かんがい排水	北生振第4	S55	
9	北3号支線	団体営	かんがい排水	北生振第4	S55	
10	東生振第2支線	団体営	かんがい排水	北生振第2	S55	
11	国新道支線	団体営	かんがい排水	北生振第2	S56	
12	国新道分線	団体営	かんがい排水	北生振第2	S55	
13	当別道路沿支線	団体営	かんがい排水	北生振第3	S55	
14	小豆畑支線	団体営	かんがい排水	北生振第3	S54	
15	石崎分線	団体営	かんがい排水	北生振第3	S54	
16	小川分線	団体営	かんがい排水	北生振第3	S54	
17	来札支線	団体営	かんがい排水	北生振第2	S56	
		区営	非補助維持管理	大曲		
18	八幡中央分線	区営	非補助維持管理	大曲	S56	
19	八幡東分線	区営	非補助維持管理	大曲	S56	
20	八幡西分線	団体営	かんがい排水	北生振	S50	
21	東生振第1支線	団体営	かんがい排水	北生振	S54	
22	山手支線	団体営	かんがい排水	北生振	S54	
23	伊藤分線	団体営	かんがい排水	北生振	S54	
24	須藤分線	団体営	かんがい排水	北生振	S55	
25	氏川分線	団体営	かんがい排水	北生振	S50	
26	斎藤分線	団体営	かんがい排水	北生振	S55	
27	東生振支線	団体営	かんがい排水	北生振	S55	
28	獅子内支線	団体営	かんがい排水	北生振	S54	
29	獅子内分線	団体営	かんがい排水	北生振	S54	
30	田医分線	団体営	かんがい排水	北生振	S54	
31	樋水螺線	団体営	かんがい排水	北生振	S54	
32	佐々木支線	団体営	かんがい排水	北生振	S55	
33	堀田支線	団体営	かんがい排水	北生振	S55	
34	山内支線	区営	小規模農用地整備	奥登位	S56	
35	橋山支線	団体営	かんがい排水	北生振第2	S54	
36	開パ幹線用水路	道営	開拓パイロット	北生振第2	S53	
37	奥登位支線	団体営	かんがい排水	北生振	S54	
38	開パ第2支線	道営	開拓パイロット	北生振第2	S53	
39	開パ第4支線	道営	開拓パイロット	北生振第2	S53	
40	開パ第5支線	道営	開拓パイロット	北生振第2	S53	
41	開パ第6支線	道営	開拓パイロット	北生振第2	S53	
42	開パ第7支線	道営	開拓パイロット	北生振第2	S53	
43	開パ第8支線	道営	開拓パイロット	北生振第2	S53	
44	開パ第9支線	道営	開拓パイロット	北生振第2	S53	
45	開パ第10支線	道営	開拓パイロット	北生振第2	S53	
46	開パ第11支線	道営	開拓パイロット	北生振第2	S53	
47	開パ第12支線	道営	開拓パイロット	北生振第2	S53	
48	開パ第13支線	道営	開拓パイロット	北生振第2	S53	
49	開パ第14支線	道営	開拓パイロット	北生振第2	S53	
50	開パ第15支線	道営	開拓パイロット	北生振第2	S53	
51	開パ第16支線	道営	開拓パイロット	北生振第2	S53	
52	開パ第17支線	道営	開拓パイロット	北生振第2	S53	
53	開パ第18支線	道営	開拓パイロット	北生振第2	S53	

調整池

番号	施設名	造成主体	事業名	地区	完了年度	備考
①	いしかり調整池	国営	かんがい排水	いしかり	H19	管理委託
②	いしかり調整池管理棟	国営	かんがい排水	いしかり	H19	管理委託

揚水機場

番号	施設名	造成主体	事業名	地区	完了年度	備考
①	北生振揚水機場	国営	かんがい排水	いしかり	H16	管理委託
②	獅子内揚水機場	道営	かんがい排水	北生振	S49	
③	高岡揚水機場	団体営	かんがい排水	北生振第3	S54	
④	矢巻揚水機場	団体営	かんがい排水	北生振第4	S57	
⑤	北8号揚水機場	団体営	かんがい排水	北生振第4	S56	
⑥	須藤揚水機場	団体営	かんがい排水	北生振	S55	
⑦	北2号揚水機場	団体営	かんがい排水	北生振	S54	
⑧	佐々木揚水機場	団体営	かんがい排水	北生振	S55	
⑨	堀田揚水機場	団体営	かんがい排水	北生振	S55	
⑩	山内揚水機場	団体営	かんがい排水	北生振	S19	

排水路

番号	施設名	造成主体	事業名	地区	完了年度	備考
	北8号幹線排水路	国営	農業開発排水	石狩厚田2	S63	管理委託
2	14線排水路	道営	排水対策特別	西島	S62	
3	田医排水路	団体営	かんがい排水	北生振	S30	
4	松井排水路	団体営	かんがい排水	北生振	S59	
5	清野保排水路	団体営	かんがい排水	北生振	S30	
6	八幡中央排水路	団体営	かんがい排水	北生振	S30	
7	8号排水路	団体営	かんがい排水	北生振	S30	
8	大亜排水路	団体営	かんがい排水	北生振	S30	
9	熊澤排水路	団体営	かんがい排水	北生振	S30	
10	伊藤排水路	団体営	かんがい排水	北生振	S30	
11	堀川排水路	団体営	かんがい排水	北生振	S30	
12	竹内排水路	団体営	かんがい排水	北生振	S30	
13	遠藤排水路	団体営	かんがい排水	北生振	S30	
14	11線排水路	団体営	かんがい排水	北生振	S30	
15	No.1明渠排水路	道営	土地改良総合整備		S62	
16	No.2明渠排水路	道営	土地改良総合整備		S62	
17	No.3明渠排水路	道営	土地改良総合整備		S62	
18	No.4明渠排水路	道営	土地改良総合整備		S62	
19	No.5明渠排水路	道営	土地改良総合整備		S62	
20	No.6明渠排水路	道営	土地改良総合整備		S62	
21	No.7明渠排水路	道営	土地改良総合整備		S62	
22	No.8明渠排水路	道営	土地改良総合整備		S62	
23	No.9明渠排水路	道営	土地改良総合整備		S62	
24	No.10明渠排水路	道営	土地改良総合整備		S62	
25	No.11明渠排水路	道営	土地改良総合整備		S62	
26	No.12明渠排水路	道営	土地改良総合整備		S62	
27	No.13明渠排水路	道営	土地改良総合整備		S62	
28	No.14明渠排水路	道営	土地改良総合整備		S62	
29	No.15明渠排水路	道営	土地改良総合整備		S62	
30	No.16明渠排水路	道営	土地改良総合整備		S62	
31	No.18明渠排水路	道営	土地改良総合整備		S62	
32	No.19明渠排水路	道営	土地改良総合整備		S62	
33	No.20明渠排水路	道営	土地改良総合整備		S62	
34	No.21明渠排水路	道営	土地改良総合整備		S62	
35	No.22明渠排水路	道営	土地改良総合整備		S62	
36	4号排水路	道営	土地改良総合整備		S62	
37	学校横中央排水路	道営			H18	

農道

番号	施設名	造成主体	事業名	地区	完了年度	備考
1	第2号農道	道営	開拓パイロット	北生振第2	S53	
2	第3号農道	道営	開拓パイロット	北生振第2	S53	
3	第4号農道	道営	開拓パイロット	北生振第2	S53	
4	第5号農道	道営	開拓パイロット	北生振第2	S53	
5	第6号農道	道営	開拓パイロット	北生振第2	S53	
6	第7号農道	道営	開拓パイロット	北生振第2	S53	
7	第8号農道	道営	開拓パイロット	北生振第2	S53	
8	第9号農道	道営	開拓パイロット	北生振第2	S53	
9	第10号農道	道営	開拓パイロット	北生振第2	S53	
10	第11号農道	道営	開拓パイロット	北生振第2	S53	
11	第12号農道	道営	開拓パイロット	北生振第2	S53	
12	第13号農道	道営	開拓パイロット	北生振第2	S53	
13	第14号農道	道営	開拓パイロット	北生振第2	S53	
14	第15号農道	道営	開拓パイロット	北生振第2	S53	

平成２４年度　農村防災・災害ボランティア平常時活動について

１　活動目標

農地・農業用施設に関して、地域防災・減災の取り組みが効果的に行われるよう、施設管理者と農村災害ボランティアが連携した平常時の点検活動を実施する。

２　平常時活動要請団体

北生振土地改良区

３　点検対象施設及び要望内容

（１）点検施設

北生振揚水機場（Ｈ１９年度）、石狩調整池（Ｈ２０年度）等

（２）要望等

揚水機場のクラック等及び調整地の天端コンクリートの劣化、ひび割れ等についての点検調査

４　施設の点検活動

（１）点検月日

平成２４年７月２５日（水）

（２）点検活動ボランティア　　１１名

①片山　直幸　②梅田　正実　③坂井　秀利　④佐野　美夫
⑤塩原　達彦　⑥神　浩二　⑦瀬能　義則　⑧中嶋　浩之
⑨中町　昌三　⑩山田　龍二　⑪長谷部　友二

（３）点検方法

目視等による現地調査

５　施設の状況等について

次ページ写真による

北生振揚水機場

揚水機場上屋外観

揚水機場内部

揚水機床面コンクリートひび割れ
（コンクリートには表面被覆がされている。）
（表面被覆は、竣工約１年経過後、ひび割れ補修のため施工。）

ケーブルトラフ部コンクリートひび割れ
（ひび割れが底部から頂部まで貫通している。）

揚水機場吐水槽外観

浸潤水に伴うエフロレッセンス

（うち継ぎ目部）

（セパレータ下部）

その他ひび割れ

（水平方向）

（斜め方向）

エフロレッセンスとひび割れの状況

長さ約３３cm、幅 0.15~0.20mm のひび割れ（西面）

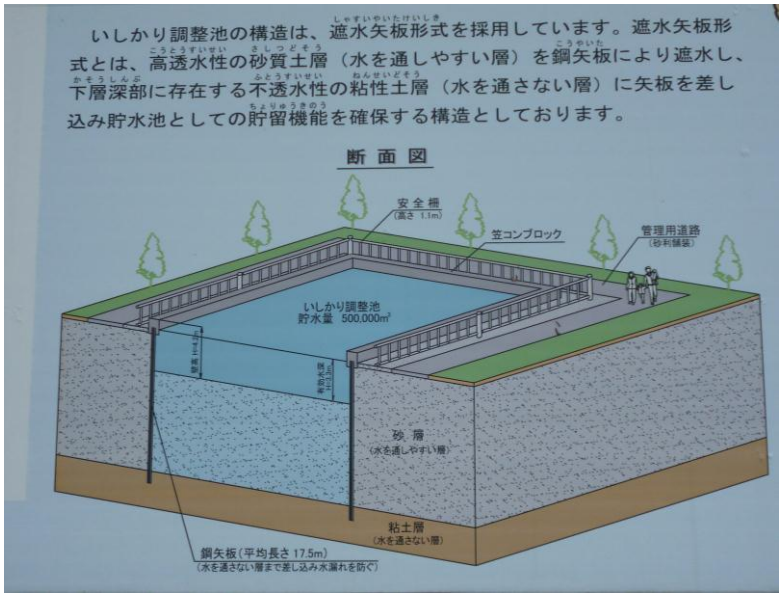
かぶり不足による鉄筋露出

吐水槽南面の状況
〇印が鉄筋露出部

長さ約１８cm，直径９mm

石狩調整池

石狩調整池構造図

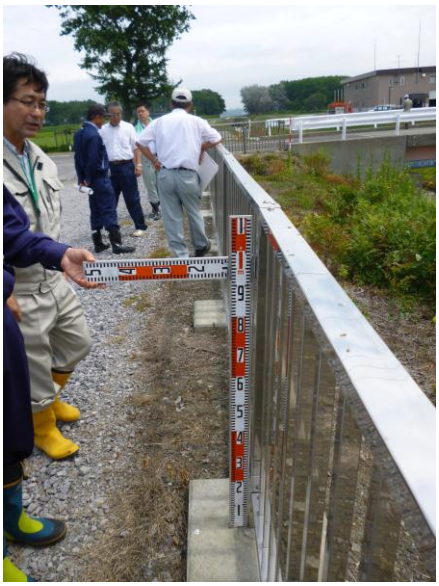


笠コンブロックひび割れ状況

導水路フェンス

導水路フェンス湾曲状況

導水路フェンス傾倒状況



６　点検結果

揚水機場上屋床面ひび割れについて

ひび割れが竣工後 1 年以上継続して進行していることから、乾燥収縮によるひび割れと推定される。

コンクリートの乾燥収縮は終了するまで数年かかることがあるので、竣工後約 1 年で表面被覆による補修を行っているが、効果が見られなかった。

ただし、コンクリ-トは**無筋**で鉄筋腐食の恐れもなく、耐荷性能（圧縮強度）にも影響はないので、美観を除いて対策は必要ないと思われる。

揚水機場吐水槽外壁ひび割れおよび鉄筋露出ついて

１　揚水機場吐水槽外壁ひび割れ

ひび割れは、うち継ぎ目の箇所に水平方向に見られるもの、セパレータ下部、中に、斜め方向のひび割れもある。

このことから、ひび割れの原因として、コールドジョイント、コンクリートの沈下、乾燥収縮等が考えられる。

ひび割れとともにエフロレッセンスがみられる箇所もある。

エフロレッセンスの発生は水の移動と関連が深いため、この箇所はひび割れが貫通している可能性も考えられる。

今回、代表的なひび割れについてひび割れ幅の測定を行い、「コンクリートのひび割れ調査、補修・補強指針-2009-」（抜粋　別添）に基づき、これらのひび割れが部材性能に及ぼす影響、耐久性や防水性・水密性の観点から補修を必要とするか否かについて、評価・判定を試みた。

その結果、ひび割れ幅は 0.15 から 0.20mm となっており、鋼材腐食の観点からのひび割れの部材性能への影響は表 4.1.2-1 より小と評価（ひび割れが性能低下の原因となっておらず、部材が要求性能を満足する。）した。

耐久性の観点からの補修の必要性については、表 4.1.2-7 より期待延命期間を 20 年以上として定期的なひび割れ調査の実施を前提の上で、補修不要と判定した。

また、防水性・水密性の観点からのひび割れの部材性能への影響は表 4.1.2-2 より中と評価（ひび割れが性能低下の原因となるが、軽微（簡易）な対策により対処が可能。）した。

同じく防水性・水密性の観点からの補修の必要性については、表 4.1.2-8 より基本的には補修不要、ただし場合によっては補修が必要であり、定期的なひび割れ調査を実施する必要があると判定した。

吐水槽は冬季に施工されており,施工直後からひび割れが表面に現れたことから、施工業者により表面補修がなされている。

表面補修により効果が出ているところもあるが、特にひび割れとともにエフロレッセンスがみられる箇所については、専門家に相談し補修方法を決定されたい。

２　揚水機場吐水槽外壁の鉄筋露出

型枠の継ぎ目部に鉄筋が露出しており、露出している長さは１８cm、直径は９mm であった。

配筋図を確認すると、使用されている鉄筋はＤ１３からＤ３２であることから、構造的には支障がないと想定されるものの、何故そこに存在するか不明である。

セパレータのロッドか何らかの作業に使用したものと考えられるが、いずれにしても躯体に悪い影響を与えないよう、錆の進行を止める対策が必要である。

調整池笠コンブロックひび割れ及びフェンスの沈下について

１　調整池笠コンブロックのひび割れ

調整池の全周長は 1,576m あるが、笠コンブロックにひび割れが生じているのは、この１箇所のみである。

環境条件、ひび割れの状況からみて、凍害の可能性が考えられるが、なぜこの箇所のみ劣化が生じたかを含め原因を特定するまでに至らない。

今後、土地改良区で補修を行う予定。

２　調整池フェンスの沈下

調整池フェンスの北辺の中央及び南辺の中央に各５cm ほどの沈下が見られる。

それぞれに水位計が設置されており、計測器までの配管の埋め戻し転圧不足が原因とも考えられるが、経過観察の上、沈下が急激に進むようであれば土砂の吸い出しも想定されることから、早めの補修が必要となる。

導水路フェンス湾曲・傾倒について

導水路法肩に設置されている道路フェンスが、水路側に湾曲、傾倒している。
原因として、水路法面の滑り、堆雪による圧力が考えられるが、除雪をしていない道路とのことであり、水路法面の滑りが疑われる。

道路フェンスの傾きとともに水路法面の経過観察が必要である。

用排水機場の現地踏査票（1/3）

整理番号	1	調査年月日	平成 24 年 7 月 25 日
地 区 名	北生振土地改良区	記　入　者	長谷部　友二
施 設 名	北生振揚水機場、いしかり調整地		
写真 No	Ｐ３～Ｐ７		

施設・部位	変状項目	変状の程度※1	変状箇所※2
建屋 柱・梁 （RC）	傾斜・変状・歪み	１．有 ２．無	
	ひび割れ、汚れ	１．有 ①多数のひび割れ、変色 ②構造ひび割れがある ２．無・微少	・ポンプ室柱
建屋 外壁	防水層の変状	１．有 ①防水層の剥離・剥落 ②防水層のひび割れ ２．無	
	コンクリートの変状 ※防水層が剥離してコンクリート面が露出している場合	１．有 ①コンクリート面の欠損・鉄筋露出 ②コンクリート面のひび割れが発達 ２．無	
	漏水の痕跡(防水性)	１．有 ２．無	
建屋 内壁	防水層の変状	１．有 ①防水層の剥離・剥落 ②防水層のひび割れ ２．無	
	コンクリートの変状 ※防水層が剥離してコンクリート面が露出している場合	１．有 ①コンクリート面の欠損・鉄筋露出 ②コンクリート面のひび割れが発達 ２．無	
	漏水の痕跡(防水性)	１．有 ２．無	
建屋 屋根 （内側）	防水層の変状	１．有 ①防水層の剥離・剥落 ②防水層のひび割れ ２．無	
	コンクリートの変状 ※防水層が剥離してコンクリート面が露出している場合	１．有 ①コンクリート面の欠損・鉄筋露出 ②コンクリート面のひび割れが発達 ２．無	
	漏水の痕跡(防水性)	１．有 ２．無	

用排水機場の現地踏査票（2/3）

施　設	変状項目	変状の程度※1	変状箇所※2
吸水槽	傾斜・変形・摩耗	１．有 ２．無	－
	表面の欠損・剥落	１．有 ２．無・微少	－
	ひび割れ	１．有 ①全面的にひび割れが発生している ②部分的にひび割れが発生している ③構造ひび割れ ２．無・微少	－
吐水槽	傾斜・変形・摩耗	１．有 ２．無	
	表面の欠損・剥落	１．有 ２．無・微少	
	ひび割れ	１．有 ①全面的にひび割れが発生している ②部分的にひび割れが発生している ③構造ひび割れ ２．無・微少	
送水路	傾斜・変形・摩耗	１．有 ２．無	・観測できず
	表面の欠損・剥落	１．有 ２．無・微少	・観測できず
	ひび割れ	１．有 ①全面的にひび割れが発生している ②部分的にひび割れが発生している ③構造ひび割れ ２．無・微少	・観測できず
	漏水（痕跡）	１．有 ２．無	・観測できず
	目地の劣化	１．有 ２．無	・観測できず
沈砂池	防水層の変状	１．有 ①防水層の剥離・剥落 ②防水層のひび割れ ２．無	－
	コンクリートの変状	１．有 ①コンクリート面の欠損・鉄筋露出 ②コンクリート面のひび割れが発達 ２．無	－
	漏水の痕跡(防水性)	１．有 ２．無	－

用排水機場の現地踏査票（3/3）

施　設	変状項目	変状の程度※1	変状箇所※2
調整池	防水層の変状	１．有 ①防水層の剥離・剥落 ②防水層のひび割れ ２．無	－
	コンクリートの変状	１．有 ①コンクリート面の欠損・鉄筋露出 ②コンクリート面のひび割れが発達 ２．無	笠コンクリート
	漏水の痕跡(防水性)	１．有 ２．無	－
水門 （門柱）	変形・歪み（門柱）	１．有 ２．無	－
	表面の欠損・剥落	１．有 ２．無・微少	－
	漏水の痕跡 （堤体法尻）	１．有 ２．無	－
樋門 （門柱）	ひび割れ	１．有 ①全面的にひび割れが発生している ②部分的にひび割れが発生している ③構造ひび割れ ２．無・微少	－
	抜上がり・抜下がり （不動沈下）	１．有（護岸・堤体頂部の変形等） ２．無	－
	堤内法尻の漏水	１．有 ２．無	－
	周辺植生の変化	１．有 ２．無	－
評価	現地調査箇所 （現地調査を行うのに適当な箇所）	①建屋 ②吐水槽	
	詳細調査箇所 （補修対策の必要有無を判定するための詳細調査が必要な箇所）	なし	
	補修対策の必要箇所 （早急に補強・補修工事を必要とする箇所）	なし	
特記事項			

※　１：変状の有無、内容は、該当する番号に〇印を付ける。
※　２：変状箇所は、施設番号、調査平面図、展開図に付した番号等のいずれかを記入し、
今後の経年調査で場所が照合できるようにすること。

国営造成施設管理台帳（揚水機）

施設番号	P-2

施設名	北生振揚水機場	所在	石狩市北生振743番地
造成年度	H19	着工	平成15年5月17日
事業主体	国営	完了	平成19年1月25日
事業名	かんがい排水	事業費	1,722,666,000
地区名	いしかり	管理使用	平成16年4月28日
管理委託	平成20年3月31日	受益面積	889.3ha

施設の規模・規格等

◎主ポンプ
- 形式：横軸両吸込渦巻
- 口径：800mm
- 台数：3台
- 揚水量：4.101m3/s
- 実揚程：12.13m
- 全揚程：13.77m

◎原動機
- 種類：防滴保護かご形3相
- 台数：3台
- 出力：260kw

◎上屋
- 構造：鉄筋造2階建
- 大きさ：725.14㎡

◎除塵機
- 形式：背面式下全面掻上式
- 形状：2.40×3.93/1台
- 台数：3台

◎受配電設備
- 契約電力：5,300kW
- 契約種別：高圧

◎その他ポンプ等施設
- 封水吸水ポンプ：φ40mm片吸込渦巻ポンプ 2台
- 封水層：15001 鋼板製水槽 1基
- サンドセパレータ：φ50mm 1台
- オートストレーナー：φ50mm 2台
- 真空ポンプ：φ50mm 水封水真空ポンプ 2台
- 所内排水ポンプ：φ50mm 水中ポンプ 2台
- 流量計室排水ポンプ：φ40mm 水中ポンプ 1台
- 制御室排水ポンプ：φ40mm 水中ポンプ 1台

◎付属施設
- 天井クレーン：5t吊 手動式チェーンブロック付 1台
- ゲート設備：プレートガータ式 ローラゲート 2.4m×3.93m 3基
- 流量計：超音波流量計 1台
- 流量制御弁：電動バタフライ弁 3台
- 吐水槽：鉄筋コンクリート構造 B7.3×L6.0×H11.9m
- 管理資材庫：7.275×14.475m =105.3㎡
- 管理施設：北電力設備㈱ 軽量鉄骨造 平家建オーバースライダー 11-3500
- 周辺整備：㈱緑地建工 坂本建設㈱

製作者
- 基礎・吐水槽：㈱間組
- 上屋：㈱豊和工務店
- ポンプ製作・据付：㈱荏原製作所 北海道支店
- 除塵機製作・据付：西田鉄工㈱

維持管理履歴

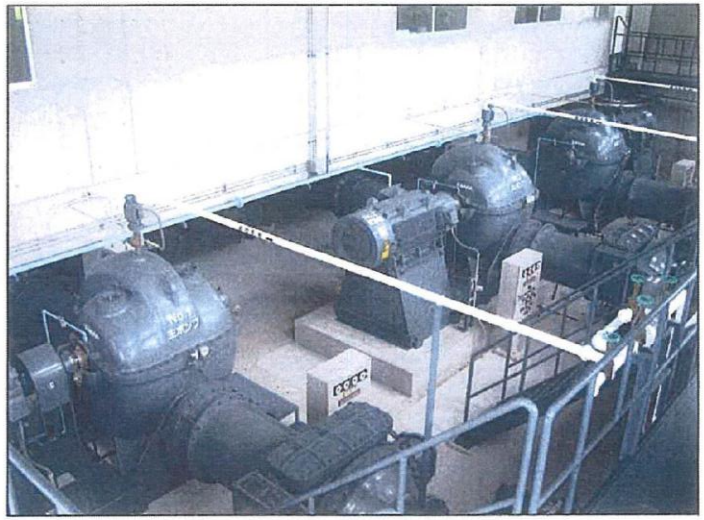
年度	事業名	補修内容	事業費（千円）
S49	非補助維持管理	モーター・オーバーホール3台分	9,870
S49	道営 かんがい排水	上屋改修・配電盤改修	56,353
S59	維持管理適正化	サージタンク塗装	2,850
S60	維持管理適正化	受電用キュービクル取替	2,300
S62	維持管理適正化	三相変圧機更新	4,400
S63	維持管理適正化	受変電施設移設	2,600
H4	維持管理適正化	モーター（180PS）オーバーホール・ポンプ点検調整φ900～2 φ700～1・真空ポンプ取替7.5kW～1	3,220
H14	区営	柱上開閉器取替（PAS）	346
H14	区営	逆止弁補修	136
H14	区営	3号機 吐水管補修	321
H15	区営	サージタンク吐水管取付	945
H17	区営	玄関正面安全柵下部アクリル板取付	147
H21	区営	除塵機設備修理工事	913
H23	区営	北生振揚水機場 玄関、シャッター、吸水槽階段塗装工事	598
H23	区営	北生振揚水機場 倉庫前砂利入替工事	530

H16完成

北生振揚水機場

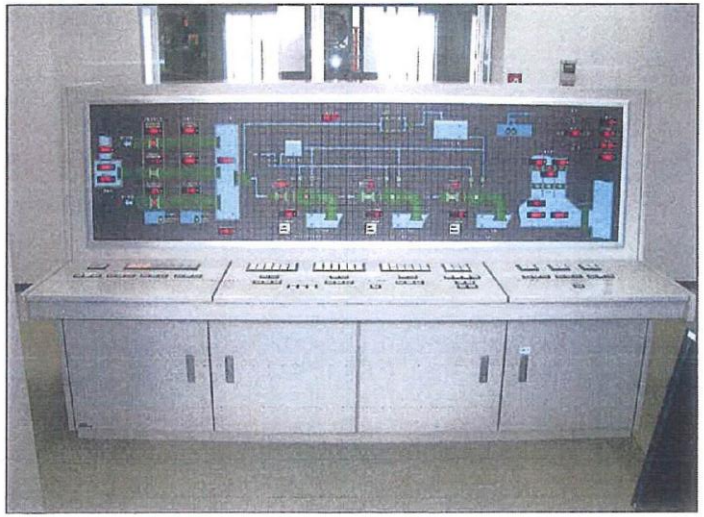
西面外側

ポンプ



北面外側

管理制御盤



A：[illegible]セメント板（表面フッ素樹脂）t=50 N塗

B：[illegible] コーナー部材

C：カラーステンレス[illegible]（シーム溶接工法）

D：カラーステンレス[illegible] 塗

E：水切金物

F：コンクリート[illegible]（RCコン t=20）

G：コンクリート[illegible]

H：[illegible]ボード

I：[illegible]（設備工事）

J：[illegible]カコ[illegible]クラップ

K：[illegible]

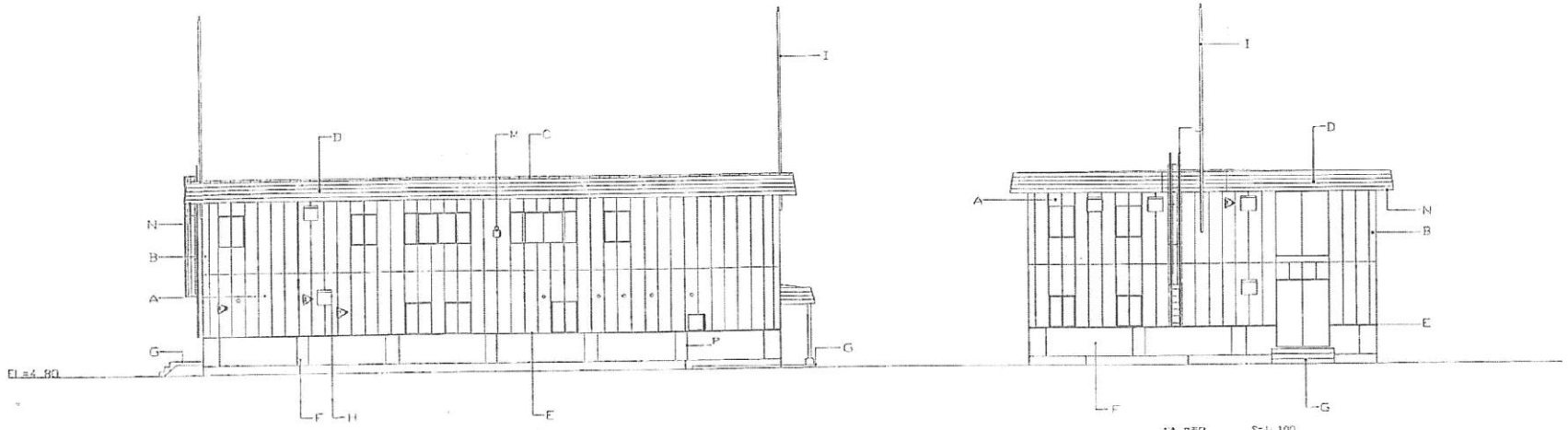
L：[illegible] t=1.0

M：[illegible]

N：[illegible]

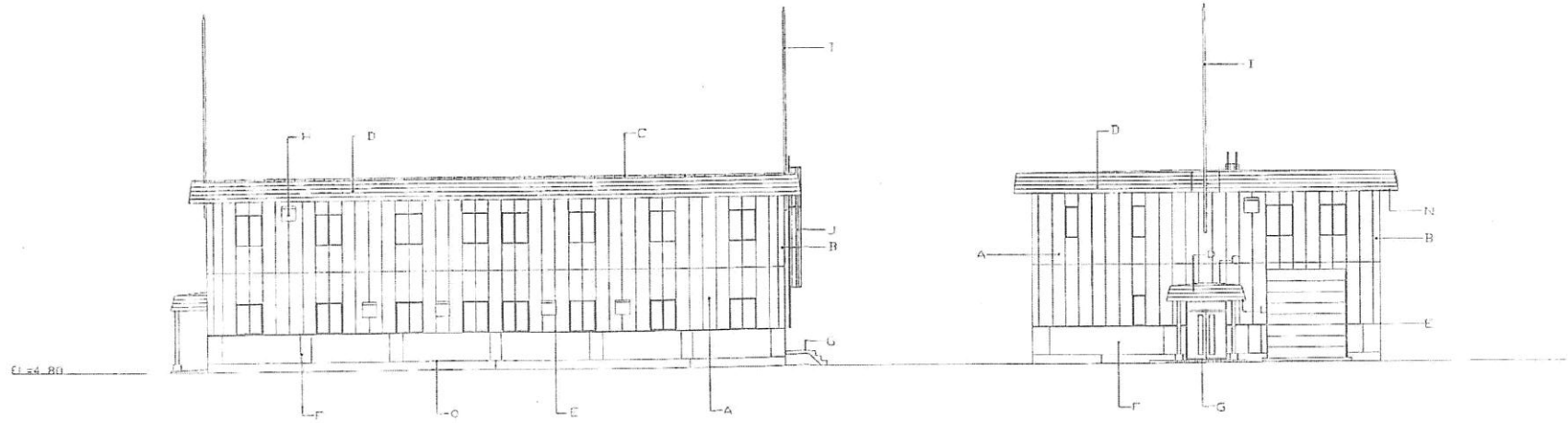
O：[illegible] 2-02-7

P：[illegible] 2-02-8



C通 立面図　S=1:100

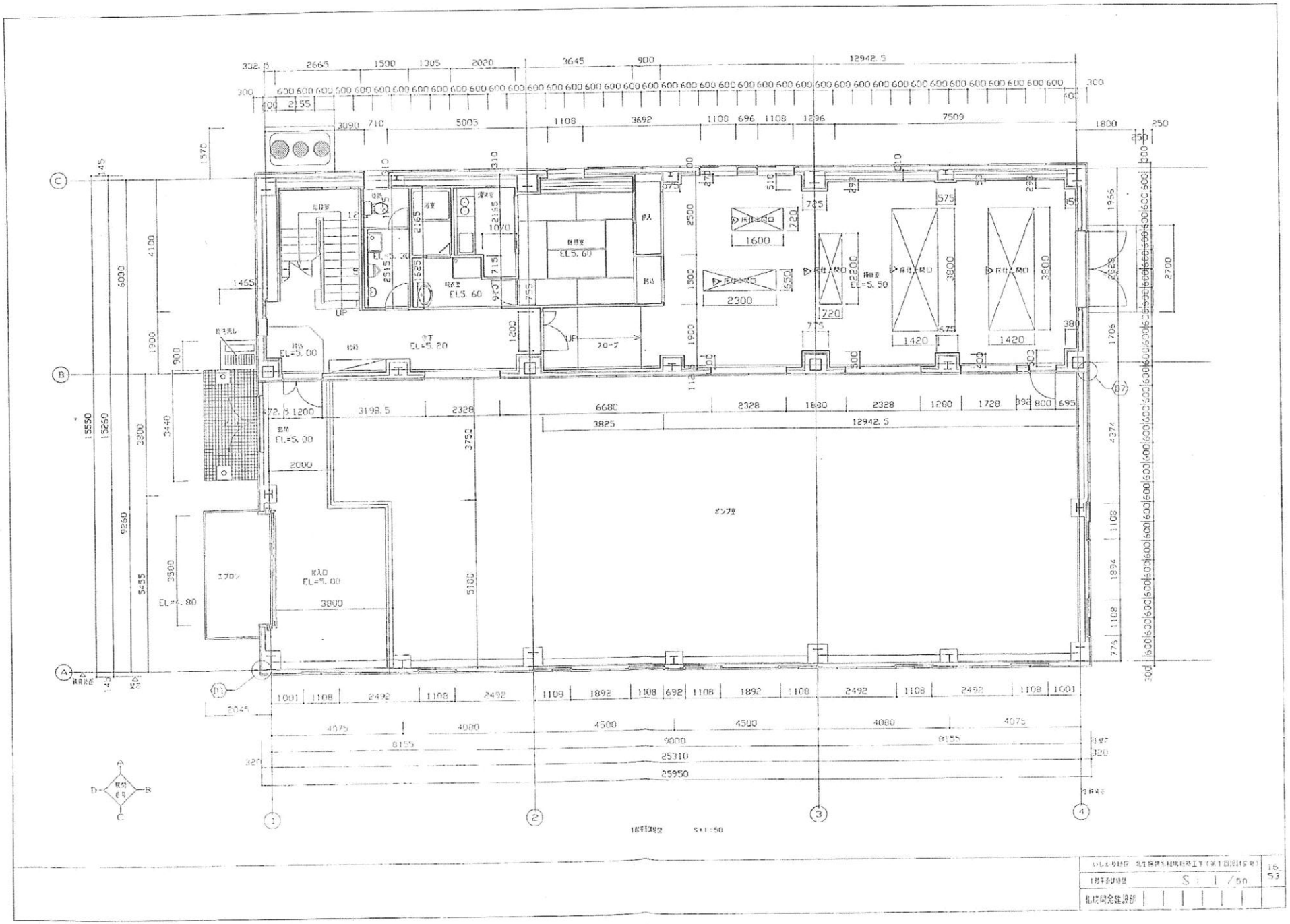
4通 立面図　S=1:100



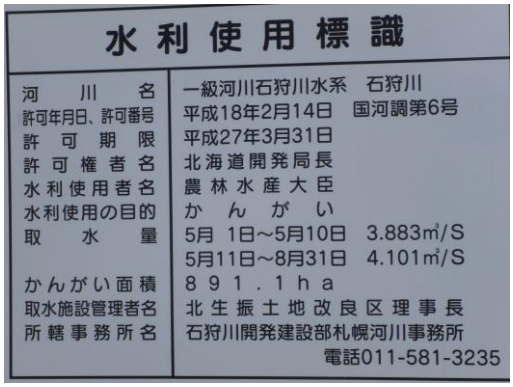
A2 立面図　S=1:100

1通 立面図　S=1:100

[illegible]		9
立面図	S. 1 / 100	53
[illegible]		

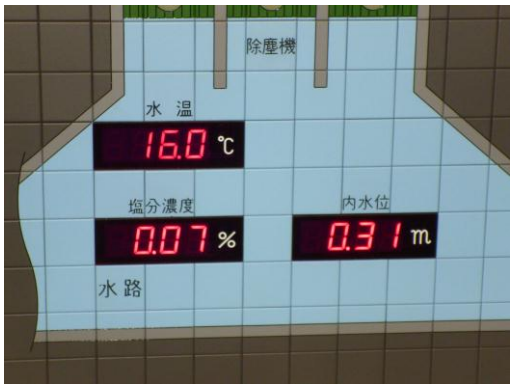

12942.5
25310
25950
ポンプ室
EL=5.00
EL=5.20
EL=5.50
EL=5.60
EL=4.80
S=1/50

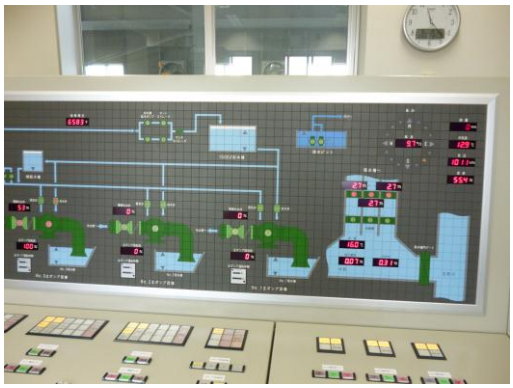
【北生振揚水機場写真】

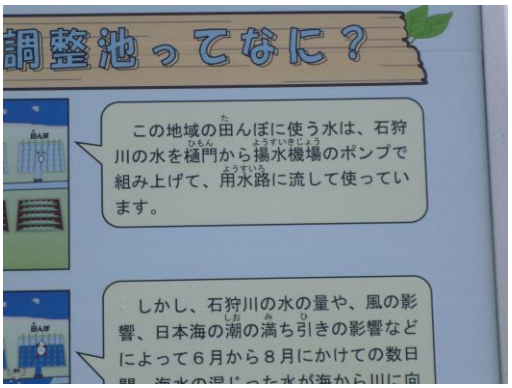


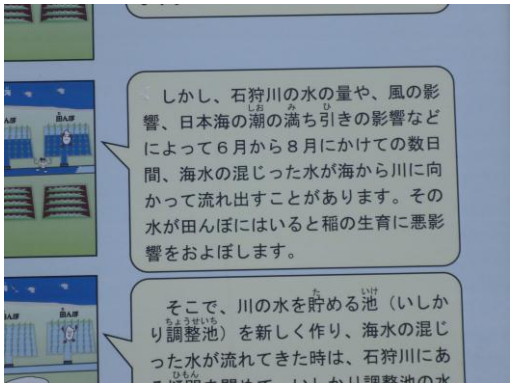
水利使用標識

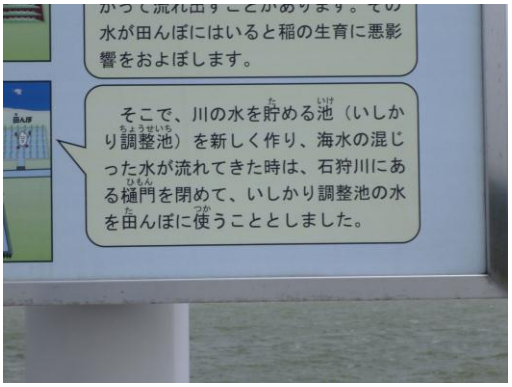
河川名	一級河川石狩川水系　石狩川
許可年月日、許可番号	平成18年2月14日　国河調第6号
許可期限	平成27年3月31日
許可権者名	北海道開発局長
水利使用者名	農林水産大臣
水利使用の目的	かんがい
取水量	5月 1日～5月10日　3.883㎥/S 5月11日～8月31日　4.101㎥/S
かんがい面積	891.1ha
取水施設管理者名	北生振土地改良区理事長
所轄事務所名	石狩川開発建設部札幌河川事務所 電話011-581-3235

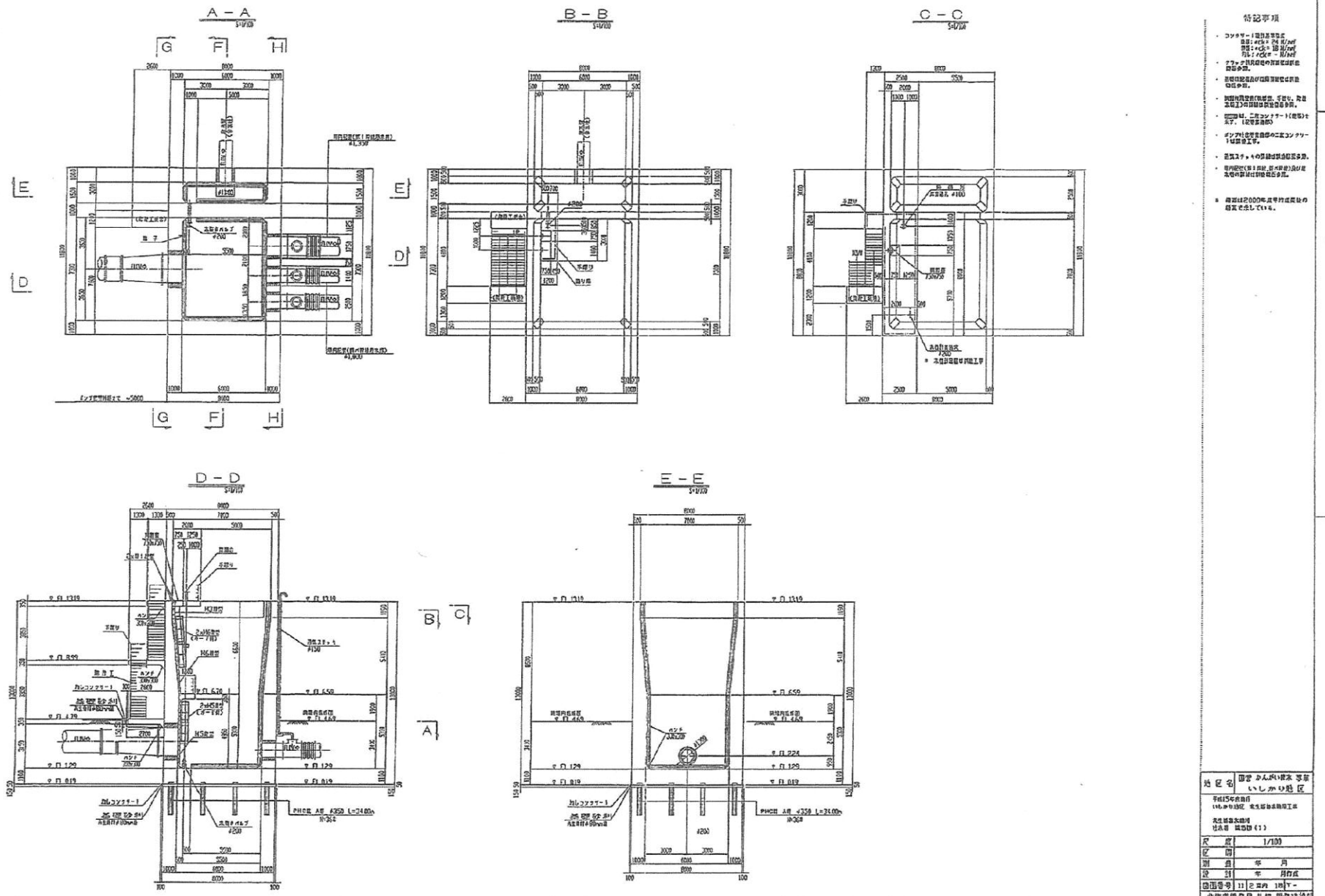











A－A
B－B
C－C
D－D
E－E
特記事項
地区名
いしかり地区
尺度
1/100
図面番号
34

【北生振揚水機場（吐水槽）写真】

国営造成施設管理台帳（調整池）

施設番号	T-1

施設名	いしかり調整池	所在	石狩市北生振
造成年度	H20	着工	平成17年12月16日
事業主体	国営	完了	平成20年1月21日
事業名	かんがい排水	事業費	2,264,046,753
地区名	いしかり		(送水路,放水路,管理棟新築含む)
管理委託	平成20年3月31日	受益面積	889.3ha

施設の規模・規格等

◎堤体
- 形式 ： 掘込式貯水池
- 堤高 ： 4.2m 有効水深3.3m
- 構造 ： 遮水矢板2,624枚
  重防食被覆
- 形状 ： 短辺長334.2m
  長辺長452.2m
  全周長1,576.8m
- 常時満水位 ： EL＝5.36m
- 湛水面積 ： 0.152km3
- 貯水量
  - 総量 ： 500千m3
  - 有効 ： 500千m3

◎取水施設
- 取水方式 ： スライドゲート1,600mm
- 取水管路 ： DCIPφ1,600mm
- 最大取水量 ： 3.289m3/s

◎ 流入施設
- 流入方式 ： 越流堰高EL＝5.20m
  越流水深0.3m
  (オーバーフロースタンド型)
- 送水管路 ： FRPMφ1,000mm
  (流入部：DCIP1,000mm)
- 最大流入量 ： 1.734m3/s

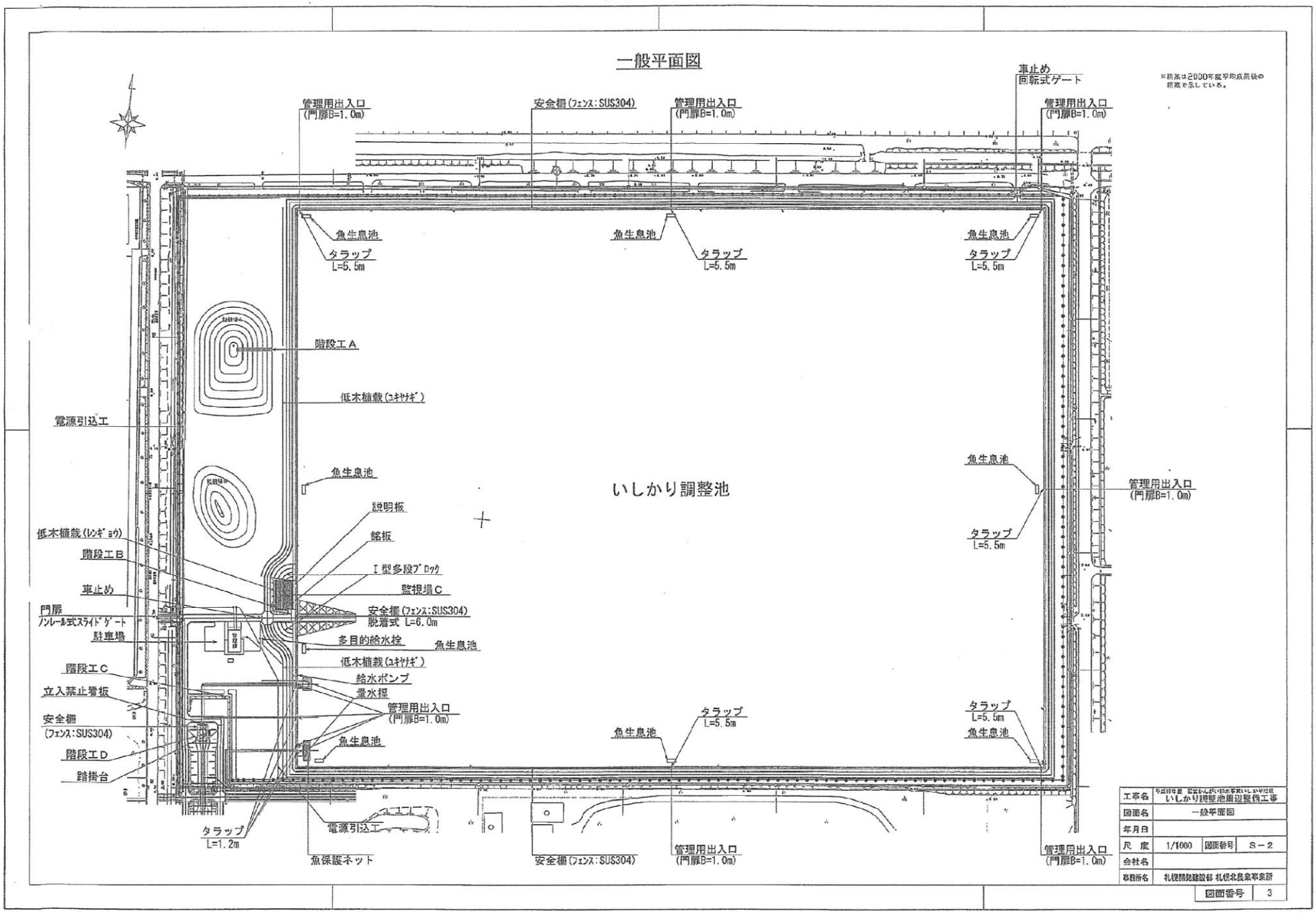
◎洪水吐施設
- 設計洪水量 ： 1.7343/s
- 洪水吐形式 ： ラッパ管越流方式
  (ステンレス鋼管φ1,900mm)
- 余水管路 ： DCIPφ700mm

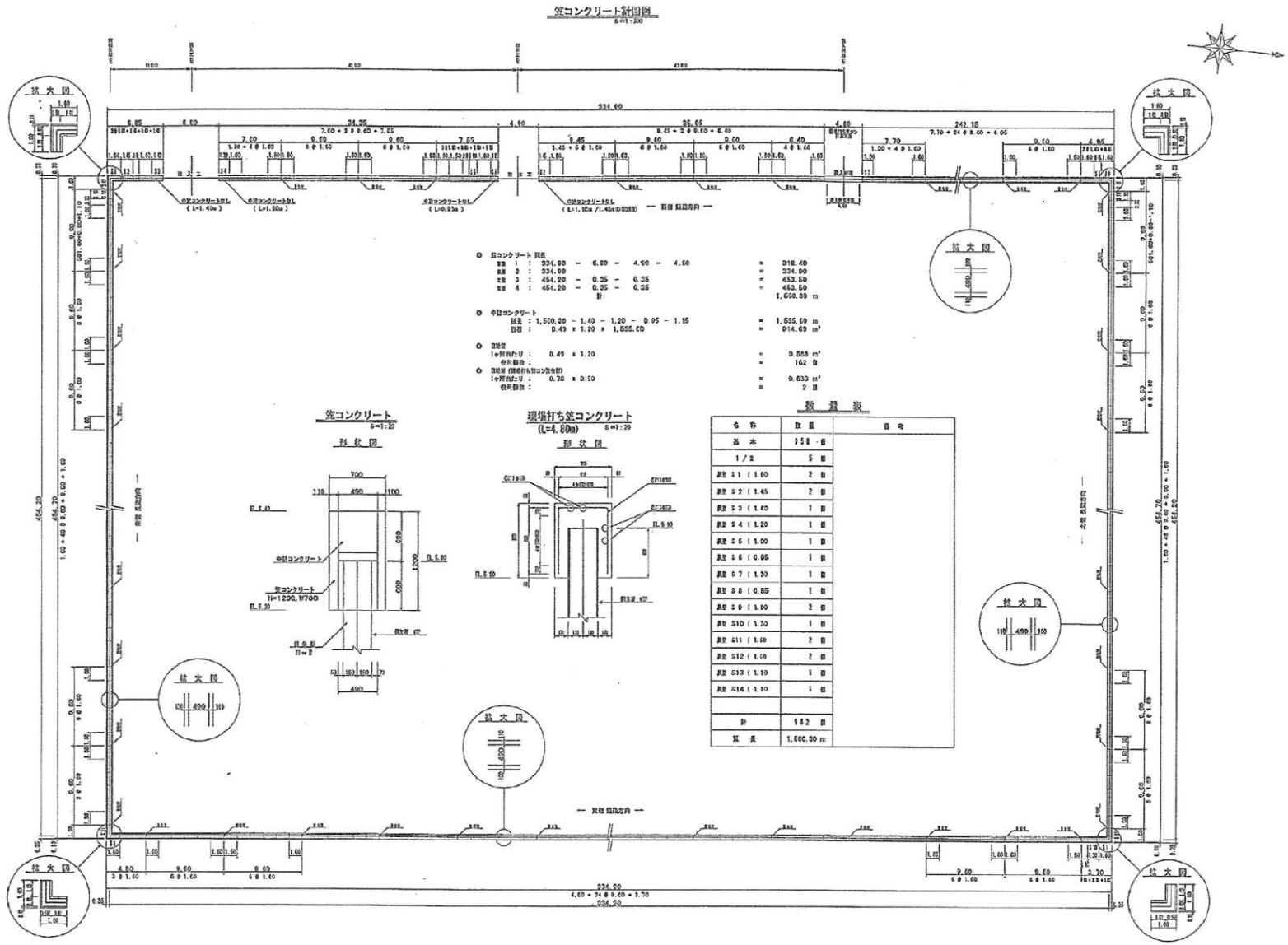
◎製作者
- 調整池本体 ： 宮坂・開発工建JV
- 整備保全 ： 三共建設㈱
- 周辺整備 ： 新昌建設㈱

維持管理履歴

年度	事業名	補修内容	事業費（千円）
H23	区営	いしかり調整池管理棟　避雷針設置工事	101
H23	区営	避雷針　サージカウンタ取付工事	10
H23	区営	いしかり調整池　11線道路側整地工事	401

いしかり 調整池


一般平面図
※標高は2000年度平均成果後の標高で示している。
いしかり調整池
管理用出入口 (門扉B=1.0m)
安全柵(フェンス:SUS304)
車止め 回転式ゲート
魚生息池
タラップ L=5.5m
階段工A
低木植栽(ユキヤナギ)
電源引込工
説明板
銘板
I型多段ブロック
監視場C
低木植栽(レンギョウ)
階段工B
車止め
門扉 ノンレール式スライドゲート
安全柵(フェンス:SUS304) 脱着式 L=6.0m
駐車場
多目的給水栓
給水ポンプ
量水標
階段工C
立入禁止看板
安全柵 (フェンス:SUS304)
階段工D
踏掛台
タラップ L=1.2m
魚保護ネット
工事名 いしかり調整池周辺整備工事
図面名 一般平面図
年月日
尺度 1/1000
図面番号 S－2
会社名
事務所名 札幌開発建設部 札幌北農業事業所
図面番号 3



名称	数量	備考
基本	558 ・個	
1/2	5 個	
鉄筋 S1 (1.60)	2 個	
鉄筋 S2 (1.45)	2 個	
鉄筋 S3 (1.40)	1 個	
鉄筋 S4 (1.20)	1 個	
鉄筋 S5 (1.00)	1 個	
鉄筋 S6 (0.95)	1 個	
鉄筋 S7 (1.30)	1 個	
鉄筋 S8 (0.85)	1 個	
鉄筋 S9 (1.00)	2 個	
鉄筋 S10 (1.30)	1 個	
鉄筋 S11 (1.60)	2 個	
鉄筋 S12 (1.60)	2 個	
鉄筋 S13 (1.10)	1 個	
鉄筋 S14 (1.10)	1 個	
計	582 個	
延長	1,660.30 m	

参考資料

考にして設定される。

圧縮強度試験値は，コンクリートコアを用いるのが一般的であるが，調査条件によっては，リバウンドハンマーなどによる測定結果が用いられる場合もある。ただし，リバウンドハンマーなどによる測定結果は，ばらつきが大きいなどの課題[3),4)]が残されているので，その場合，圧縮強度値は慎重に設定する必要がある。

コンクリート強度は，当然のことながら，構造物の構造性能を支配する要因であるので，慎重に取り扱わなければならない。阪神・淡路大震災の際，大破，倒壊などの重大な被害のあった建築物の中にコンクリート強度が低いものが存在し，そのことが被害の一因になったとされている。そのような一例[5)]を示したのが図4.1.2-2である。同図の縦軸の R_m は，建物ごとの設計基準強度に対するコンクリートコアの平均圧縮強度の比率であり，○，△などのプロットは被害建物の値を示し，実線は一般地域の建物（781棟）より採取されたコンクリートコア（2052本）の圧縮強度の平均値を示す。同図より，コンクリート強度が低いことが一因となった被害建物が1970年代以前に建設された建物に多く含まれていると推察される。

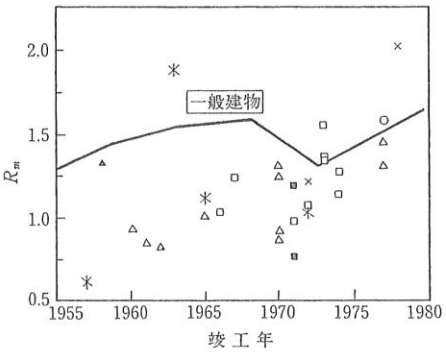


図4.1.2-2 被害建物と一般建物のコンクリート圧縮強度の比較[5)]

(b) 鋼　材

鉄筋などの鋼材の材料強度は，通常，設計図書に記載された仕様に基づいて設定される。部材の終局耐力の算定に際しては，鋼材の実際の強度に近い値を採用することが原則となる。この観点より，文献6），7）では，鋼材の降伏強度を下記の値を使ってもよいとしている。

丸　　鋼：294 N/mm^2 (3 000 kgf/cm^2)
異形鉄筋：規格降伏強度＋49 N/mm^2 (500 kgf/cm^2)
山 形 鋼：294 N/mm^2 (3 000 kgf/cm^2)
その他の鋼材：規格降伏強度×1.1

設計図書が現存しない場合，または設計図書に鋼材の仕様が記載されていない場合には，構造体より採取した試験片について引張試験を行い，降伏強度を設定することが必要となる。ただし，試験片は，構造耐力に悪影響を及ぼさないように，慎重に採取しなければならない。降伏強度の設定に際しては，建設当時に一般的に使用されていた鋼材の降伏強度を参考にするとよい。

（2） ひび割れの評価例

ひび割れの評価は，補修・補強の要否を判定する上で重要である。4.2節以降に，各劣化機構別にひび割れの評価・判定が示されているが，ここでは，一例として，「コンクリートのひび割れ調査，補修・補強指針－2009－」[8)]の評価・判定方法を示す。

同指針では，ひび割れの評価を，以下の3種類で区分している。

評価Ⅰ（乾燥収縮ひび割れなどに適用）：温度ひび割れや乾燥収縮ひび割れなど，打込みから数年の間に収束すると考えられるひび割れを対象とした評価。

評価Ⅱ（中性化・塩害などに適用）：中性化や塩害による腐食ひび割れなど，進行性のひび割れの場合であっても，専門的な調査により劣化進行予測が概ね可能と考えられるひび割れを対象とした評価。

評価Ⅲ（複合的劣化などに適用）：上記のⅠあるいはⅡで取り扱うことができない複合的な劣化によるひび割れや構造上の検証が必要と考えられるひび割れを対象とした評価。コンクリート診断士などの資格を有する専門技術者が行う。

各評価の方法を以下に示す。

(a)　評価Ⅰ

評価Ⅰでは，鋼材腐食に対する耐久性および防水性・水密性を要求性能とした場合の，ひび割れの部材性能への影響の程度を「大」,「中」,「小」で評価している。

鋼材腐食に対する耐久性の観点から評価Ⅰを行う場合は，表4.1.2-1による。ただし，ひび割れ幅は，表面におけるものを対象としている。

次に，防水性・水密性の観点から評価Ⅰを行う場合は，表4.1.2-2による。ただし，ひび割れは部材を貫通するものを対象とし，ひび割れ幅は表面におけるものを対象としている。

(b)　評価Ⅱ

評価Ⅱでは，鋼材腐食に対する耐久性およびコンクリートの劣化に対する耐久性を要求性能とした場合の，ひび割れの部材性能への影響の程度を「大」,「中」,「小」で評価する。

塩害および中性化が原因であるひび割れに対して評価Ⅱを行う場合は，表4.1.2-3による。

アルカリシリカ反応が原因であるひび割れに対して評価Ⅱを行う場合は，表4.1.2-4による。なお，鉄筋の損傷が疑われる場合には，評価Ⅲによるとしている。

凍害が原因であるひび割れに対して評価Ⅱを行う場合は，表4.1.2-5による。

化学的腐食的が原因であるひび割れに対して評価Ⅱを行う場合は，表4.1.2-6による。

(c)　評価Ⅲ

評価Ⅲは，部材（構造物）の構造安全性，長期間に及ぶ耐久性や防水性を要求性能とする場合に適用し，専門技術者の高度な判断によるものとしている。

表4.1.2-1　鋼材腐食の観点からのひび割れの部材性能への影響[8)]

環境条件		塩害・腐食環境下	一般屋外環境下	土中・屋内環境下
ひび割れ幅：w（mm）	$0.5<w$	大（20年耐久性）	大（20年耐久性）	大（20年耐久性）
	$0.4<w\leqq0.5$	大（20年耐久性）	大（20年耐久性）	中（20年耐久性）
	$0.3<w\leqq0.4$	大（20年耐久性）	中（20年耐久性）	小（20年耐久性）
	$0.2<w\leqq0.3$	中（20年耐久性）	小（20年耐久性）	小（20年耐久性）
	$w\leqq0.2$	小（20年耐久性）	小（20年耐久性）	小（20年耐久性）

※評価結果「小」,「中」,「大」の意味は下記のとおり。
小：ひび割れが性能低下の原因となっておらず，部材が要求性能を満足する。
中：ひび割れが性能低下の原因となるが，軽微（簡易）な対策により対処が可能。
大：ひび割れによる性能低下が顕著であり，部材が要求性能を満足していない。
※※カッコ内の数値は耐久性評価結果を保証できる期間の目安としての年数を示しており，(20年耐久性）はひび割れの評価時点から15～25年後程度の耐久性評価結果を保証できる期間の目安として設定したものであり，15～25年の平均をとって示したものである。

表4.1.2-2　防水性・水密性の観点からのひび割れの部材性能への影響[8)]

環境条件		常時水圧作用環境下		左記以外	
部材厚（mm）		180未満	180以上	180未満	180以上
ひび割れ幅：w（mm）	$0.20<w$	大	大	大	大
	$0.15<w\leqq0.20$	大	大	大	中
	$0.05<w\leqq0.15$	中	中	中	小
	$w\leqq0.05$	小	小	小	小

※評価結果「小」,「中」,「大」の意味は下記のとおり。
小：ひび割れが性能低下の原因となっておらず，部材が要求性能を満足する。
中：ひび割れが性能低下の原因となるが，軽微（簡易）な対策により対処が可能。
大：ひび割れによる性能低下が顕著であり，部材が要求性能を満足していない。

表 4.1.2-6　化学的腐食によるひび割れの部材性能への影響[8)]

現状の劣化（化学的腐食）進行度 ＼ 要求される耐久性	鋼材腐食に対する耐久性 短期（5年）	コンクリートの劣化に対する耐久性
コンクリートに変状が見られる。劣化因子の浸透深さが鋼材位置まで達していない。	小（5年耐久性）	評価Ⅲ
コンクリートの断面欠損が著しい。劣化因子の浸透深さが鋼材位置に達しており，鋼材の腐食が見られる。	中（5年耐久性）	
鋼材の腐食が著しい。変位・たわみが大きい。	大（5年耐久性）	

※評価結果「小」,「中」,「大」の意味は下記のとおり。
小：ひび割れが性能低下の原因となっておらず，部材が要求性能を満足する。
中：ひび割れが性能低下の原因となるが，軽微（簡易）な対策により対処が可能。
大：ひび割れによる性能低下が顕著であり，部材が要求性能を満足していない。

表 4.1.2-7　評価Ⅰに基づく判定表（鋼材腐食に対する耐久性の観点）[8)]

部材性能への影響	オーナーによる期待延命期間		
	10年未満	10～20年	20年以上
小（20年耐久性）	補修不要	補修不要	補修不要（定期的なひび割れ調査を実施）
中（20年耐久性）	基本的には補修不要（場合によっては補修必要）	基本的には補修不要（場合によっては補修必要，定期的なひび割れ調査を実施）	補修必要
大（20年耐久性）	基本的には補修必要（場合によっては補修不要）	補修必要	補修必要（補強，解体・撤去，建替えを含む）

表 4.1.2-8　評価Ⅰに基づく判定表（防水性・水密性の観点）[8)]

部材性能への影響	判　定
小	補修不要
中	基本的には補修不要（場合によっては補修必要，定期的なひび割れ調査を実施）
大	補修必要

表 4.1.2-9　評価Ⅱに基づく判定表（鋼材腐食に対する耐久性の観点）[8)]
（塩害、中性化が原因の場合）

部材性能への影響	オーナーによる期待延命期間		
	5年未満	5～20年	20年以上
中（5年耐久性）	基本的には補修不要（場合によっては補修必要）	専門技術者による高度な判断	専門技術者による高度な判断
大（5年耐久性）	補修必要	専門技術者による高度な判断	専門技術者による高度な判断
大（20年耐久性）	補修必要	補修必要	専門技術者による高度な判断（補強,解体・撤去,建替えを含む）

（3）　補修要否の判定例

ここでは，一例として，「コンクリートのひび割れ調査，補修・補強指針－2009－」[8)]の補修要否の判定方法を示す。なお，この判定は（2）で「大」,「中」,「小」の評価を行うことを前提としている。

(a)　評価Ⅰに基づく判定

評価Ⅰに基づく補修要否の判定は，表 4.1.2-7 および表 4.1.2-8 により行うものとしている。

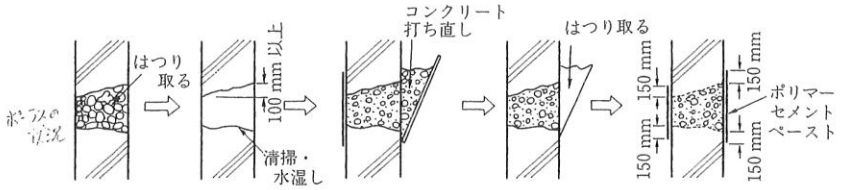


図 2.2.1-5　等級 E のジャンカの補修例[4)]

分に砂利が露出している場合で，図 2.2.1-4 に示すようにジャンカ部分に無収縮モルタルを充填する。更に，型枠脱型後に，ジャンカ部分の補修箇所およびその近傍にポリマーセメントペーストなどを塗布し仕上げを行う。

等級 E のジャンカの補修は，図 2.2.1-5 に示すように，空隙深さが 10 cm 以上に達し，ジャンカ部分に多数空洞が見られる場合で，ジャンカ部分を完全にはつり取り，硬練りコンクリートで打ち換える。型枠脱型後に補修箇所およびその近傍にポリマーセメントペーストなどを塗布し仕上げを行う。

参考文献
1）松藤泰典：打ちこみ時におけるコンクリートの問題点，セメントコンクリート，No.431，pp.52～58，1983.1
2）渡部　正，魚本健人：型わく面の熱画像解析によるコンクリート打込み時の欠陥検出方法に関する研究，土木学会論文集，No.478/V-21，pp.51～59，1993.11
3）和泉意登志：打込み欠陥と耐久性，アドバンスト・コンクリート　第 4 章　施工，建築技術，pp.135～136，1988.11
4）藤井和俊：コンクリートの欠陥補修，建築技術，pp.188～195，1998.9

2.2.2　コールドジョイント

（1）　定　　義

コールドジョイントは，設計段階で考慮する打継ぎ目とは異なり，コンクリートを打重ねる時間の間隔を過ぎて打設した場合に，前に打ち込まれたコンクリートの上に後から重ねて打ち込まれたコンクリートが一体化しない状態となって，打重ねた部分に不連続な面が生じることをいう（写真 2.2.2-1 参照）。この面のコンクリートはぜい弱であり，ひび割れが生じていることが多く，構造物の耐力，耐久性，水密性を低下させる原因となる。

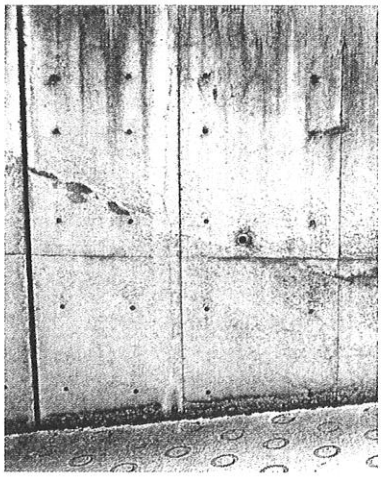


写真 2.2.2-1　コールドジョイント

（2）　発 生 要 因

コールドジョイントの発生は，写真 2.2.2-1 に示すように，前に打ち込まれたコンクリートの硬化程度（凝結程度）が最大の発生要因であり，この硬化程度は，コンクリートの配(調)合，温度・湿度等の環境条件，養生方法，コンクリートの練混ぜから打込み終了までの製造および運

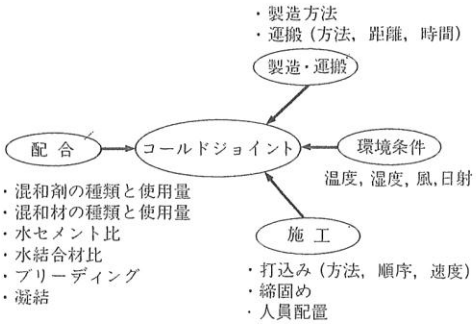


図 2.2.2-1　コールドジョイントの発生要因

搬，打込みおよび締固め等の施工方法の影響を受ける。

（3）コールドジョイントが構造物に及ぼす影響

(a) 強度に及ぼす影響

コールドジョイントが構造物の安全性に及ぼす影響について，既往の研究では，凝結時間が曲げ強度に及ぼす影響から推定することを検討している。その結果によれば，図2.2.2-2に示すようにASTM C 403でコンクリートの振動限界として定義されている凝結始発（プロクター貫入抵抗値：500 psi）に達する時間よりも早い時間で強度の低下が現われるとされている。コンクリート打設においてコールドジョイントが発生するのは，一般にプロクター貫入抵抗値で80～150 psiであるとされている[1]。

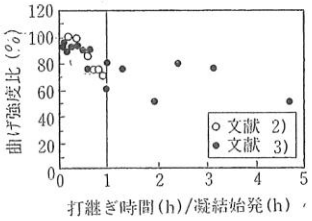


図2.2.2-2 凝結と曲げ強度の関係[2),3)]

また，コンクリートの硬化程度に影響を及ぼす要因として，環境温度，養生方法があり，それらの関係を図2.2.2-3，2.2.2-4に示す。コールドジョイント部のコンクリート強度は環境温度が高いほど，養生方法ではコールドジョイント部への水分の供給が少ないほど健全なコンクリート部と比較して強度の低下が大きくなる。

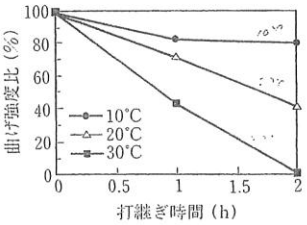


図2.2.2-3 環境温度と曲げ強度の関係[4)]

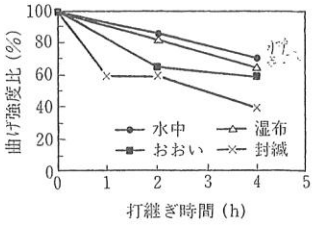


図2.2.2-4 養生方法と曲げ強度の関係[9)]

(b) 耐久性に及ぼす影響

コールドジョイントが構造物の耐久性および水密性に及ぼす影響について，既往の研究によれば，中性化への影響について図2.2.2-5，2.2.2-6のように示されている。また，水密性への影響については，図2.2.2-7のように示されている。

中性化は，コールドジョイントが生じた場合には，図2.2.2-5に示すように，通常のコンク

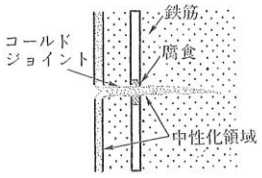


図2.2.2-5 中性化概念図

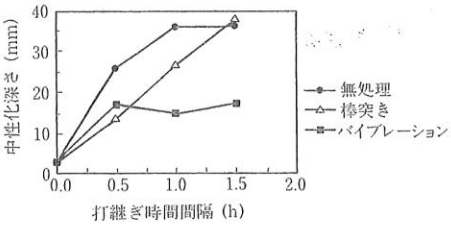


図2.2.2-6 打継ぎ時間間隔と中性化深さ[6)]

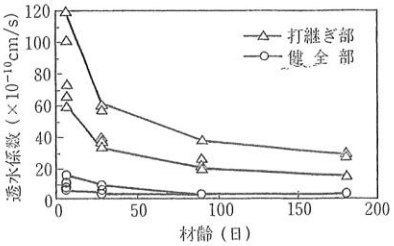


図2.2.2-7 水密性への影響（モルタル）[7)]

リート表面からの中性化の進行とは別に，コールドジョイント部からの中性化の進行が構造物の内部まで生じ，十分なかぶりを確保していたとしても中性化を防止することができず，構造物中の鋼材腐食を早期に引き起こし構造物の耐久性を低下させる。また，図2.2.2-6に示すように，コールドジョイントが生じないよう先に打ち込まれたコンクリートと後から打ち込んだコンクリートが一体となるよう，十分な締固めを行えば打継ぎ不良箇所の中性化抵抗性を高めることができる。

水密性に及ぼす影響として図2.2.2-7に示すように，特に初期材齢においてはコールドジョイントの発生によって著しく水密性が低下することが分かる。

また，コールドジョイントが発生した場合には，中性化や水密性のほかにコンクリート構造物の耐久性を低下させる要因があり，それらは塩害や化学的侵食である。これらは，図2.2.2-5に示した中性化と同様，コールドジョイントの発生によって有害物のコンクリート内部への浸透を容易にし，構造物中にある鋼材の腐食やコンクリートの劣化を促進してしまう。

（4） 防止対策

コールドジョイントの発生を防止するためには，コンクリートを連続して打ち込むことが重要であり，輸送・運搬時間に関して表2.2.2-1のような規定が設けられている。更に，コールドジョイントの発生にはコンクリートの輸送や運搬時間だけでなく，コンクリートの打設方法や打設順序，コンクリート打設時の適正な人員配置等のほか，施工上の様々な要因が影響する。そこで，コンクリート打設に際しては，コールドジョイントが発生しないように綿密なコンクリートの打設計画を立て，施工管理を行う必要がある。また，施工中においても施工計画どおりにコンクリートの打設作業が行われているかの管理をする。特に，コンクリートの打込みの中断は避ける。中断した場合でも後のコンクリートを早急に打ち込み，十分に先に打ち込まれたコンクリートと一体となるよう締固めを行うなど対処する必要がある。

表2.2.2-1　輸送・運搬時間の限度

区分	JIS A 5308	土木学会 RC示方書		建築学会 JASS 5	
限定	練混ぜから荷卸しまで	練混ぜから打込みまで		練混ぜから打込みまで	
限度	1.5時間	外気温が25℃を超える時	1.5時間	外気温が25℃以上	90分
		外気温が25℃以下の時	2.0時間	外気温が25℃未満	120分

（5） 補修方法

コールドジョイント発生後の補修対策は，主に2つに区分される。軽微なコールドジョイント（色違いはあるが縁切れははっきりと認められないもの）は，図2.2.2-8示すように，ポリマーセメントペーストを刷毛（はけ）塗りし対処する。

ひどいコールドジョイント（縁切れしているもの），特に外壁面に生じている場合は，図2.2.2-9示すように，Uカット工法などひび割れの補修に準じて行う事例がある。

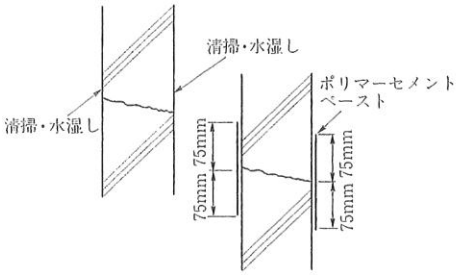


図2.2.2-8　軽微なコールドジョイント打継ぎ不良の補修[8)]

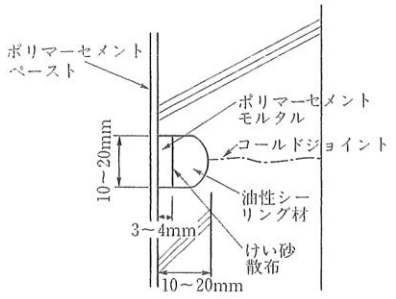


図2.2.2-9　ひどいコールドジョイント打継ぎ不良の補修[8)]

合，酸化の進行した生成物であるオキシ水酸化鉄（δ-FeOOH, α-FeOOH, γ-FeOOH）による赤褐色を示している。

（3） コンクリートの劣化と錆の種類

鉄筋の発錆にはコンクリートの中性化や塩分の浸透，ひび割れの有無，水分の供給など様々な要因が関連している。それぞれの要因については対応する項目を参照していただきたい。ここでは錆汁の性状に深い関わりをもつ錆の種類とコンクリートの劣化の関連を示す。酸化の十分進んだ状態ではδ-FeOOH，α-FeOOH，γ-FeOOHが観察されるが，塩化物の共存下ではβ-FeOOHが生成することもある[2]。同様な情報[2]を踏まえ図2.2.7-1を検討しコンクリートの劣化と関連づけて推定したものが表2.2.7-2である[3]。まだ研究段階であるが，このような情報の整理は腐食環境の推定に有用である。

表2.2.7-2 鉄筋の腐食条件と考えられる錆の推定[3]

鉄筋の腐食条件	生成の可能性の強い錆
中性化したコンクリート	Fe_3O_4，無定形オキシ水酸化鉄
塩化物を含むコンクリート	Fe_3O_4，α-FeOOH，無定形オキシ水酸化鉄 （中性化も進行しているときβ-FeOOH）
剥離やひび割れによる鉄筋の露出部	γ-FeOOH，α-FeOOH （塩化物が共存下でβ-FeOOH）

参考文献

1）三沢俊平：鉄さび生成の現状と未解明点，防食技術，Vol.32，No.11，pp.657～667，1983.11

2）Misawa, T. et al: The Mechanism of Formation of Iron Oxide and Oxyhydroxides in Aqueous Solutions at Room Temperature, Corrosion Science, Vol.14, pp.131～149, 1974

3）小林豊治ほか：鉄筋腐食の診断，コンクリートの耐久性診断シリーズ3，p.79，森北出版，1993

2.2.8 エフロレッセンス

（1） エフロレッセンスの生成

“開花”，“風化”などと直訳されるエフロレッセンス（efflorescence）は，“白華”，“白華現象”とも称され，一般にコンクリートやレンガなどの表面の析出物や，析出することを指す。ここではコンクリートのエフロレッセンスについて述べる。エフロレッセンスは錆汁などと同様にコンクリートの表面を汚染し美観上の問題を生じるが，析出物そのものが構造物の信頼性を損なうことは少ない。しかし，コンクリートの変質や劣化の結果として発生していることが

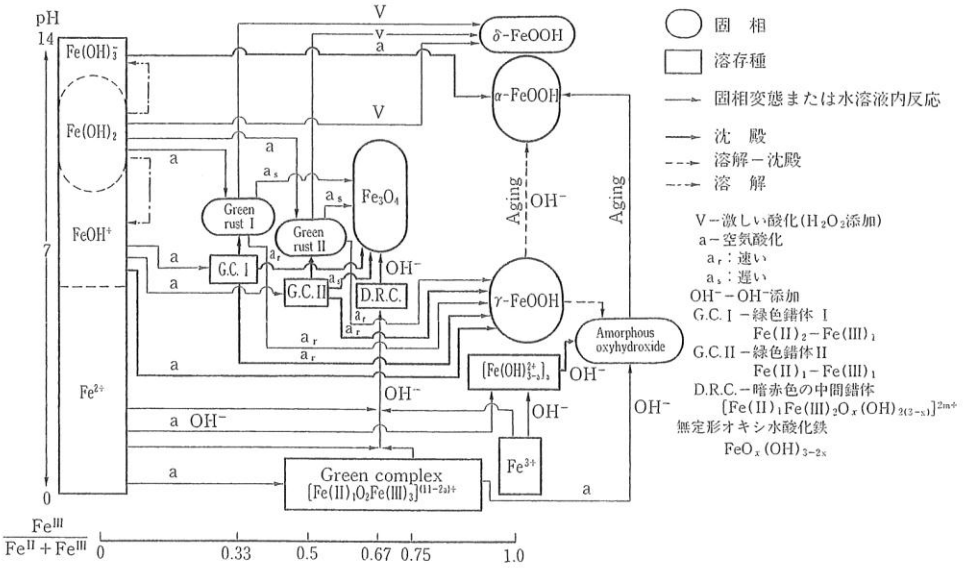


図2.2.7-1 常温の鉄イオン水溶液からのオキシ水酸化鉄，酸化鉄の生成経路図[2]

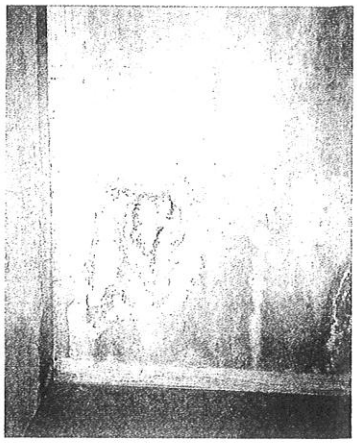


写真 2.2.8-1　壁面に見られるエフロレッセンス

多いので注意を要する変状の一つである。(社)日本コンクリート工学協会の「炭酸化研究委員会報告書」(1993.3) では，カルシウム塩の析出を“エフロレッセンス”，アルカリ塩の析出を“白華”と区別しているが，ここでは広く，「コンクリート中の可溶成分やコンクリートの周辺の可溶成分が水分の移動によりコンクリートの表面に移動し，表面での水分の蒸散や空気中の炭酸ガスなどの吸収によって，溶解していた成分が析出すること，およびその析出物」として解説する。

エフロレッセンスは白色や明褐色をしていることが多く，色むらが生じている場合もある。一般にコンクリートの表面で塊状に固化しているが，繊維状の結晶が成長し綿のように見えたり，“つらら”のような形状を示すものもある。また水路などに沈積している場合もある。

エフロレッセンスを，一次エフロレッセンスと二次エフロレッセンスに分けることがある(図 2.2.8-1)[11]。一次エフロレッセンスは，混

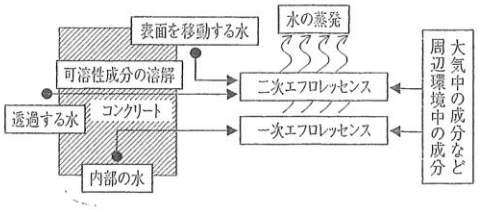


図 2.2.8-1　エフロレッセンス発生の模式図

練水など元来コンクリートにあった水分がコンクリートの表面で蒸発することなどにより生成するもので，一面が白く見えるようになることが多い。レイタンスも同様に表面で発生したブリーディング水の蒸散により生成するが，セメント粒子や骨材の微粒分が含まれており可溶成分の析出物であるエフロレッセンスとは異なる。

二次エフロレッセンスは，雨水，地下水，養生水など外部の水がコンクリートに浸入したりコンクリートの表面を移動し，表面で乾燥などの作用を受けて生成する。水の移動が容易なひび割れやその周辺で観察されることが多い。移動する水量が多い場合や流速が速い場合には，離れた場所でエフロレッセンスが生成することがある。例えば，コンクリートを通過する漏水を排水溝に導いた場合に，流れが停滞する場所や乾燥が著しい場所で沈殿を生成することがある。

コンクリートの表面で観察されるものにアルカリシリカ反応によるアルカリシリケートのゲルがあるが，これはエフロレッセンスとは区別される。ただし，アルカリシリカ反応によるひび割れが原因でエフロレッセンスを生じる場合もある。

(2)　エフロレッセンスの組成

エフロレッセンスはセメント中の可溶成分と作用する水の成分，周辺の環境から浸入する成分で構成される。セメントの主成分であるカルシウムが乾燥により析出すると水酸化カルシウム ($Ca(OH)_2$) となるが，多くの場合，空気中の炭酸ガスを取り込み炭酸カルシウム ($CaCO_3$) として生成する。この炭酸カルシウムはカルサイトとして生成することが多いが，共存イオンの影響を受けて結晶構造の異なるアラゴナイトやバテライトが生成することがある。また，アルカリ成分は空気中の炭酸ガスと反応しアルカリ炭酸塩 (Na_2CO_3 など) やアルカリ硫酸塩 (Na_2SO_4，K_2SO_4 など) を生成する。また，地下水や土壌の影響を受ける場合には，硫酸塩鉱物 ($Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$，$CaSO_4 \cdot 2H_2O$) など周辺の影響を受けた鉱物の生成がみられる。このほかにも $NaHCO_3 \cdot Na_2CO_3 \cdot 2H_2O$，$MgSO_4 \cdot$

7 H_2O などが観察されている[2]。また，融雪剤や排気ガスの成分を含むエフロレッセンスが観察されることもある。エフロレッセンスを構成する鉱物は一般に無色透明であるが，微細な粒子で構成されるため，光を屈折，反射し白色に見える。しかし，不純物の影響により着色し明褐色を呈することがある。

（3） エフロレッセンスとコンクリートの劣化

エフロレッセンスそのものが構造物の信頼性を損なうことは少ないが，エフロレッセンスの発生は水の移動と関連が深いため，エフロレッセンスが発生している箇所はコールドジョイントなどの初期欠陥や，ひび割れなどの変状の有無について検討する必要がある。初期欠陥やひび割れについては既にこの節で記した。また，ひび割れの発生の要因については，既に2.2.6項で述べたとおりである。

中性化や塩害が原因でエフロレッセンスが生じている場合には，これらの劣化が進行して鉄筋が腐食し，かぶりコンクリートにひび割れが生じていることが多い。エフロレッセンスには鉄筋の錆(さび)汁が混在している場合がある。アルカリシリカ反応に起因してエフロレッセンスが発生していると考えられる場合には，アルカリシリカゲルの混在や，ゲルの生成によるコンクリートの変色についても同時に観察しておくとよい。また，エフロレッセンス中にアルカリ炭酸塩などアルカリ塩が観察された場合には，骨材の反応性のみならずセメントのアルカリ含有量についても調査しておくとよい。凍害によりエフロレッセンスが生じていると考えられる場合には，融雪剤の成分の有無やエフロレッセンスの近傍のコンクリートのぜい弱化や剥落についても検討しておくとよい。化学的な腐食による場合は，ひび割れなどの水みちの調査と同時にエフロレッセンスの成分を調べておくとよい。例えば，硫酸塩が観察される場合には，コンクリートの内部で硫酸イオンがセメントの水和物と反応して膨張性の鉱物を生成し，コンクリートを傷めている場合があるので注意が必要である。

参考文献
1）斉藤鶴義ほか：エフロレッセンスを防ぐには，建築技術，No.209，pp.73～84，1968.3
2）Charola, A. E. et al : Efflorescences on Building stones, Scanning Electron Microscopy, pp.379～386，1979.1

2.2.9 汚れ（変色）

（1） 汚れ（変色）の分類

コンクリートの汚れは表面の荒れ具合に関わるもの，表面の付着物によるもの，コンクリートそのものの変色によるものに分類できる（図2.2.9-1）。そのうち，表面の荒れ，錆(さび)汁，エフロレッセンスについては2.2.5～2.2.8項および2.2.10項で述べた。ここではそれ以外の汚れについてまとめる。コンクリートの汚れは表面を汚染し美観上の問題を生じるが，汚れの原因によっては美観上の問題のみならず，強度特性などその他のコンクリートの性能が影響を受けている場合もあるため，他の変状の観察などと併せ十分な検討が必要である。

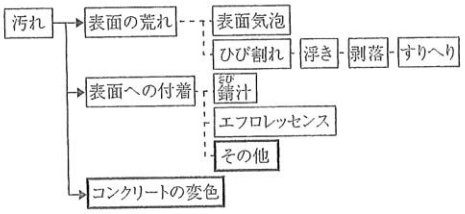


図2.2.9-1 コンクリートの汚れの分類

（2） 表面に付着する汚れ

表面に他の物質が付着して生じる汚れのうち，エフロレッセンスや錆(さび)汁以外によく観察される例は，黒色の付着物による汚れである。この発生機構は次のように考えられている[1]。雨水中や大気中のほこりや排気ガスなどの塵埃がコンクリートの表面に付着する。この塵埃などに藻類の胞子がつき温度や水分の条件が整うと，塵埃などの微粒子や雨水中の硝酸性窒素，アンモニア性窒素，リン酸イオンなどを栄養源にして光合成を行いながら藻類が繁殖する。藻類や藻類の死骸は糖類やアミノ酸を含むため，これを栄養源に一般に“かび”と呼ばれる真菌類が繁殖する。これらの微生物はいずれも死滅すると

コンクリート構造物の調査・診断・各種試験分析はメンテナンス調査設計(株)へ！

構造物現地調査
室内試験
コンクリート構造物の各種診断
耐震診断
農業水利施設機能診断
防火水槽機能診断
ASR診断
塩害診断
鉄筋腐食診断
新設構造物における微破壊・非破壊試験

【本社】
〒564-0062
大阪府吹田市垂水町3-15-27
tel:06-6380-7048

調査・試験 標準料金表

※下表の金額は標準的な料金であり、実際の調査費につきましては都度見積による対応となります。

現地調査単価			
調査項目	仕　様	単 位	単 価
外観調査(目視)	ひびわれ幅の測定含む	㎡	¥280
外観調査(目視・浮き・剥離)	目視・打音	㎡	¥500
鉄筋探査(位置・かぶり・径)	電磁誘導法	㎡	¥6,000
鉄筋探査(コア採取・斫り調査前事前調査)	電磁誘導法	箇所	¥2,300
コンクリート斫り(鉄筋出し)	200mm×200mm	箇所	¥6,900
斫り部鉄筋調査	かぶり・配筋・腐食度	箇所	¥2,900
斫り部中性化試験		箇所	¥3,000
斫り部埋め戻し	200mm×200mm、表面仕上げ含まず	箇所	¥8,100
埋め戻し部表面仕上げ	ペイント仕上げ程度	箇所	¥3,000
コア供試体採取(φ50mm)	コア寸法φ50×100mm	本	¥6,200
コア供試体採取(φ75mm)	コア寸法φ75×150mm	本	¥7,800
コア供試体採取(φ100mm)	コア寸法φ100×200mm	本	¥10,400
コア採取部埋め戻し(φ50mm)		箇所	¥1,600
コア採取部埋め戻し(φ75mm)		箇所	¥2,200
コア採取部埋め戻し(φ100mm)		箇所	¥5,100
反発硬度測定	シュミットハンマー、1測点20打点	測点	¥3,200
反発硬度測定	シュミットハンマー、1測点20打点 モルタル除去を含む	測点	¥7,700
X線によるコンクリート内部探査	撮影枚数1日あたり10～15枚程度	日	¥120,000
ひびわれ深さ測定(超音波法)	1箇所1測定	箇所	¥5,100
内部欠陥推定(超音波伝播速度の測定)	1箇所1測定	箇所	¥3,200
モルタル等の付着強度試験	建研式、1測点3箇所 切り込み・表面研磨含む	測点	¥20,000
鉄筋の腐食度調査	自然電位法、20㎡以上	㎡	¥5,900
物理試験単価			
調査項目	仕　様	単 位	単 価
コア供試体の圧縮強度試験	供試体のカッティング・研磨含む	本	¥5,400

コア供試体の引張強度試験	供試体のカッティング･研磨含む	本	¥5,400
コア供試体の静弾性係数試験	ストレインゲージ法、圧縮強度試験含む	本	¥18,400
コア供試体の静弾性係数試験	ストレインゲージ法、圧縮強度試験、ポアソン比測定含む	本	¥26,400
コア供試体の中性化試験	コア供試体側面	本	¥4,000
コア供試体の促進膨張試験	JCI-DD2法　φ100×250mm　養生14週間	本	¥100,000
コア供試体の促進膨張試験	カナダ法　φ50×150mm　養生3週間	本	¥100,000
コア供試体の絶乾単位容積質量、吸水率試験		本	¥10,000
科学試験単価			
調査項目	仕　　様	単　位	単　価
塩化物イオン含有量試験	電位差滴定法、試料調整含む	試料	¥22,000
骨材のアルカリシリカ反応性試験	化学法、試料調整含む	試料	¥158,000
骨材のアルカリシリカ反応性試験	モルタルバー法、試料調整含む	試料	¥240,000
アルカリ含有量試験	総プロ法(吸光光度法)	試料	¥36,500
SEM観察－EDS分析 (アルカリシリカゲル確認)	3視野、10000倍以下、試料調整含む	試料	¥80,000
EPMA(マッピング)	4元素まで 試料調整は別途	試料	¥120,000

ページトップへ