

令和元年度 第1回 鶴岡公園環境整備懇談会

日 時 令和元年5月28日
午前9時30分から
会 場 鶴岡市役所大会議室

次 第

1. 開 会
2. 挨 拶
3. 協 議
 - 1)桜等樹木更新計画について
 - 2)内堀水質浄化事業について
 - 3)その他
4. その他
 - 1)護国神社(御金蔵址)板塀の再建について
5. 閉 会

鶴岡公園環境整備懇談会 委員名簿

No.	職 名	氏 名	備 考
1	山形大学 名誉教授	野 堀 嘉 裕	会長
2	致道博物館 館長	酒 井 忠 久	副会長
3	馬場町会会長	齋 藤 善 二	副会長
4	鶴岡工業高等専門学校 名誉教授	小 谷 卓	
5	鶴岡商工会議所 観光部会長 株式会社荘内日報社 代表取締役社長	橋 本 政 之	
6	鶴岡市文化財保護審議会会長	植 松 芳 平	
7	鶴岡桜の会 会長 鶴岡観光協会 会長 荘内神社 宮司	石 原 純 一	
8	鶴岡青年会議所 副理事長	齋 藤 礼 子	
9	鶴岡まちづくり塾 鶴岡グループ 前メンバー	中 村 哲 也	欠席
10	家中新町町内会長	加 賀 山 捷 三	
11	本町三丁目・上肴町町内会長	戸 村 昌 也	
12	若葉町東部町内会長	上 野 康 成	欠席
13	本町三丁目北部町内会長	白 崎 喜 美 子	
14	樹木医	砂 山 隆 司	

事務局

No.	職 名	氏 名	備 考
1	建設部長	増 田 亨	
2	都市計画課長	岡 部 信 宏	
3	都市計画課 城下のまちづくり推進主幹	鈴 木 英 昭	
4	都市計画課 公園緑地係長	本 間 仁	
5	都市計画課 公園緑地係 専門員	今 野 治	
6	都市計画課 公園緑地係 主任	伊 藤 健	
7	都市計画課 公園緑地係 主任	荒 木 正 行	

令和元年第1回 鶴岡公園環境整備懇談会 会議席次

山形大学 名誉教授

野堀 嘉裕

会 長

致道博物館 館長

酒井 忠久

鶴岡工業高等専門学校
名誉教授

小谷 卓

鶴岡市文化財保護審議会
会長

植松 芳平

鶴岡青年会議所 副理事長

齋藤 礼子

家中新町町内会長

加賀山捷三

本町三丁目北部町内会長

白崎 喜美子

馬場町会会長

齋藤 善二

鶴岡商工会議所 観光部会長
榊荘内日報社 代表取締役社長

橋本 政之

鶴岡桜の会 会長
鶴岡観光協会 会長
荘内神社 宮司

石原 純一

本町三丁目・上肴町町内会長

戸村 昌也

樹木医

砂山 隆司

事務局

傍聴席

鶴岡公園桜等樹木更新計画

～桜調査結果・更新方針～



令和元年 5 月

鶴岡市 建設部 都市計画課

第1章 鶴岡公園桜の現状

1. 桜の現状

鶴岡公園の桜は明治39年に日露戦争の戦勝記念として、二ノ丸跡地及び濠の両側に多く植えられたのが始まりとされ、植栽から110年余りが経過しており、ソメイヨシノの寿命といわれる130年が近づき老朽化が進んでいます。

また、堀端については老いた桜の脇に若い桜を植えて、将来を見据えたものとした形跡があるが、従来の桜の間に植樹したものであることから、適度な植樹間隔がとられていないため、樹木の生育に適してはいない状況となっています。

平成2年には財団法人日本桜の会より「サクラの名所100選」に選定されており、引き続き良好な景観を維持していくためには、世代交代を含めた更新を考える時期に来ています。

2. 鶴岡公園整備基本計画での位置づけ

1) 昭和58年鶴岡公園整備基本計画での植栽計画

植栽は、既存の状態をできるだけ損なわないことを原則とし修景あるいは樹木の追加や移設を行う場合は、[資料-1](#)に示す植栽パターンの中から選定する。

堀端の桜並木などは現状維持に努めるほか、ツツジなど低木を適度に混在させて桜の根回りを保護する。

2) 平成12年鶴岡公園整備基本計画での修景計画

「桜の名所百選」に選ばれた公園であることをふまえ、堀端の桜並木は現状保存に努力する他、低木類を混栽し緑豊かな雰囲気醸成する。

3) 平成24年鶴岡公園整備基本計画に基づいた北ブロック(歴史文化ゾーン)整備計画

腐朽化が進んだ桜は、将来の樹木間隔を見据え、適度な間隔で新たに植え替えを行う。

第2章 桜調査結果

3. 樹木調査

特に老朽化が進んでいる鶴岡公園北ブロックについて、桜の健全な育成を図るとともに樹木更新計画の策定資料とするため、簡易診断等の樹木調査を実施しました。

実施期間 平成30年9月12日から11月30日まで

調査者 新海佐藤造園株式会社

4. 調査の内容

(1) 調査範囲

調査エリアを下記の7ブロックに分け調査を行いました。

Aブロック 外堀外縁 Bブロック 疎林広場 Cブロック 旧相撲場付近
 Dブロック 内堀西外縁 Eブロック 羽黒街道沿い Fブロック 正面広場
 Gブロック 護国神社前 Hブロック 神社北側 Iブロック 市民の森
 Jブロック 北広場

(2) 調査の内容

①樹木位置図作成

現存する桜にブロック名樹木番号を付し桜に設置するとともに、図面に樹木位置を落とした樹木位置図を作成しました。

②樹木調査

(イ)植栽現況調査

品種及び推定樹齢、樹高、幹周、枝張り、植栽状況を調査しました。

(ロ)樹木の状態調査

樹勢及び樹形の調査結果に基づき、活力判定を4段階で評価しました。

(ハ)健全度調査

病害虫及び枯枝、開口空洞等の調査に基づき、外観判定診断判定を4段階で評価しました。

(ニ)総合評価

上記調査結果に基づき、総合判定を4段階で行いました。

5. 調査結果

(1) 樹木位置調査

対象エリア内の桜の総本数は522本であり、樹種は下記のとおりでした。

表1 品種調査結果

品種/ブロック	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	計
ソメイヨシノ	93	78	78	60	13	50	59	18	28	23	500
シダレザクラ	0	2	0	0	0	6	0	3	0	0	11
ヤエザクラ	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	8
オオヤマザクラ	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2
エドヒガンザクラ	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
計	93	80	86	60	13	57	61	21	28	23	522

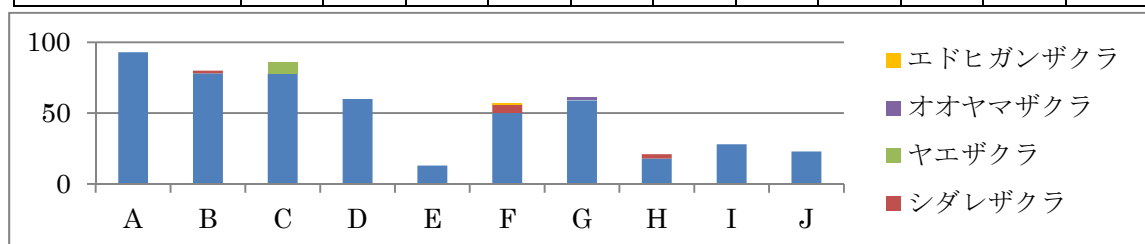


図1 品種調査結果

(2) 樹木調査結果

樹木調査による総合評価判定は下記のとおりでした。

表2 総合評価結果

総合評価／ブロック	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	全体
A (健全か健全に近い)	29	32	40	9	10	16	8	7	3	6	160(30.6%)
B1 (注意すべき被害がある)	46	37	38	48	3	38	50	14	23	17	314(60.2%)
B2 (著しい被害がある)	16	10	5	3	0	3	2	0	2	0	41(7.9%)
C (不健全)	2	1	3	0	0	0	1	0	0	0	7(1.3%)
計	93	80	86	60	13	57	61	21	28	23	522

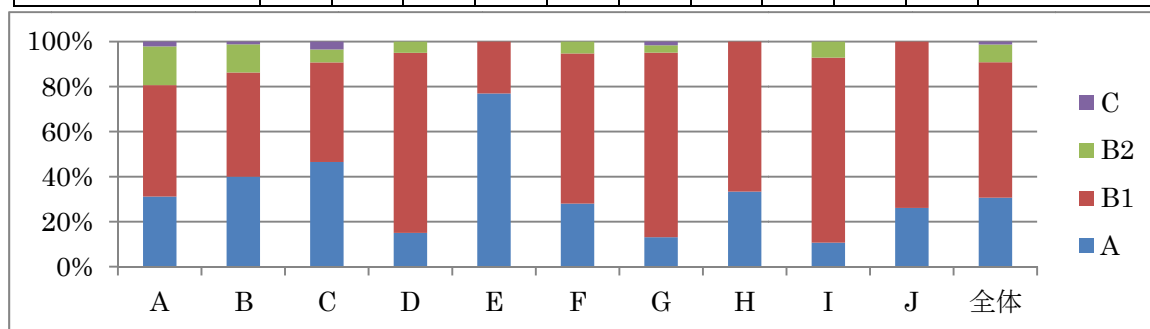


図2 総合評価結果（構成比）

(3) その他の調査結果

膏薬病・キノコ発生状況

今回の調査において膏薬病に罹患している個体が 208 本（39.8%）あり、コフキタケやベッコウタケと思われる木材腐朽菌のキノコが発生している個体が 60 本（11.5%）確認されました。



写真1 膏薬病 (B-074、B-078)



写真2 木材腐朽菌 (F-034)

第3章 鶴岡公園の桜更新等計画方針

1. 年間作業

①病虫害予防

薬剤防除による病虫害の発生予防や被害拡大の抑制、テングス病が発生した場合の除

去など、樹木の健全な育成と美観の維持に努めます。

②膏薬病・キノコ（木材腐朽菌）対策

膏薬病及びキノコ（木材腐朽菌）の入念な観察・診断を行い、発症原因の究明と対処を行います。

③施肥

根や枝葉の生育を促し、樹勢の回復を図るため施肥を行います。

- ・寒肥…新芽や花芽の増加、根張りの強化など
- ・開花後の施肥（お礼肥）…開花後の疲労回復

④胴吹き枝、ヒコバエの除去

徒長枝やヒコバエ、胴ぶきなど成長の旺盛な枝が発生し、樹形をみだすとともに放置し枝枯れすると腐朽につながる場合があることから、早期の除去を行います。

⑤剪定

樹形を保ちながら日照や風とおしが良くなるように剪定を行っていくとともに切除箇所から腐朽菌が進入しないよう傷口保護剤の塗布を行います。

2. 短期的作業（2年～3年計画）

①伐採・補植

総合判定評価がB2（著しい被害がある）及びC（不健全）の桜を対象に伐採し、適正な樹木間隔（8m程度）を保ったうえで補植を行います。

堀端については、代替えとして植栽した若木が成長してきていますが、過密植栽による被圧の影響により老木・若木双方が有効な日照を得られず樹勢が衰退する恐れがあるため、老木を伐採することにより若木の成長を促します。



写真3 堀端植栽状況（鶴岡南高校前）



写真4 堀端植栽状況（致道博物館側）

3. 中期的作業（3～5年計画）

①萌芽更新

伐採した切株や老朽化した桜にヒコバエ（萌芽枝）を育成し世代交代を行っていきます。

②不定根誘導

幹などの本来の位置でないところから出る根（不定根）を幹化させることで主幹の補助機能と若返りを図ります。



写真5 ①萌芽更新 (A-033)



写真6 ②不定根誘導 (F-026)

4. 長期的作業（10年～計画）

品種転換

現在は約95%がソメイヨシノとなっている品種をブロックごと又は視点場ごとに品種転換することにより、植栽箇所の気象条件等に適した品種を選定するとともに開花時期が異なるためより長くサクラの花を楽しめる公園とすることができます。

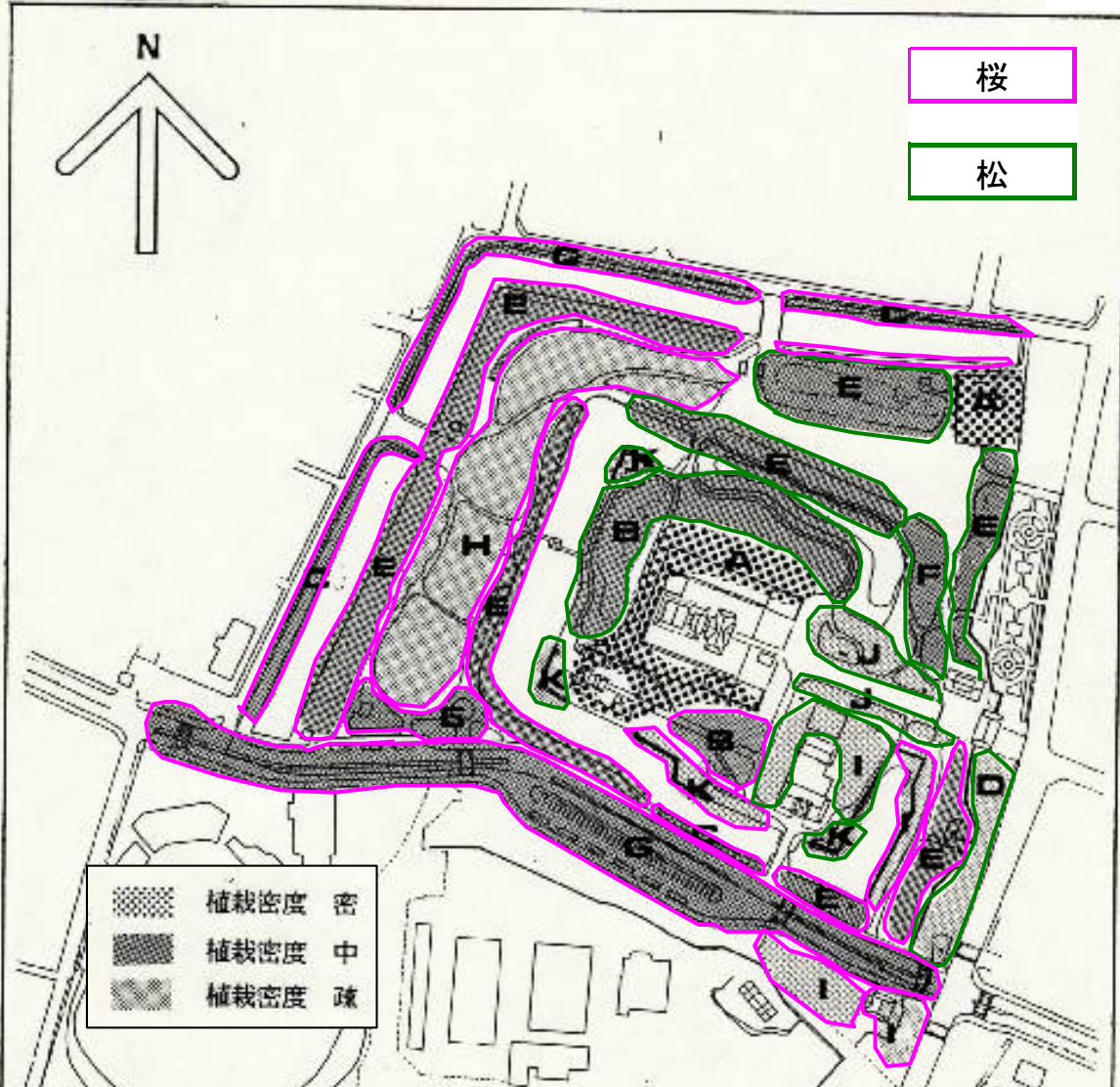
第4章 今後の予定

桜等樹木更新計画方針を基に下記のスケジュールで計画の策定及び計画に基づいた更新等を進めていきます。

表3 スケジュール（案）

	H30年度	R1年度	R2年度	R3年度	R4年度	R5年度	R6年度
現況調査	←→						
更新方針策定		←→					
更新計画策定			←→				
短期的作業実施				←→	←→	←→	←→
中期的作業実施					←→	←→	←→
長期的作業実施						←→	←→
年間管理作業			←→	←→	←→	←→	←→

F-4・10 植栽計画図 (昭和58年鶴岡公園整備基本計画)



F-4・11 植栽パターン一覧表

地区	植栽パターン概要	立面	平面
A	神社を視覚的に隠蔽する低木と中・高木群		
B	見通しのきく針葉樹林		
C	堀端の直線的な桜並木		
D	正面広場に残る既存樹木群		
E	城跡外周を構成する中木と灌木		
F	日本調の伝統的な庭園		
G	道路沿の直線的な並木		
H	疎林広場の芝生に点在する高木		
I	緑陰広場を構成する常緑高木と灌木		
J	神社正面の軸を強調する松並木		
K	復元石垣上部を示す低木		

樹木調査票

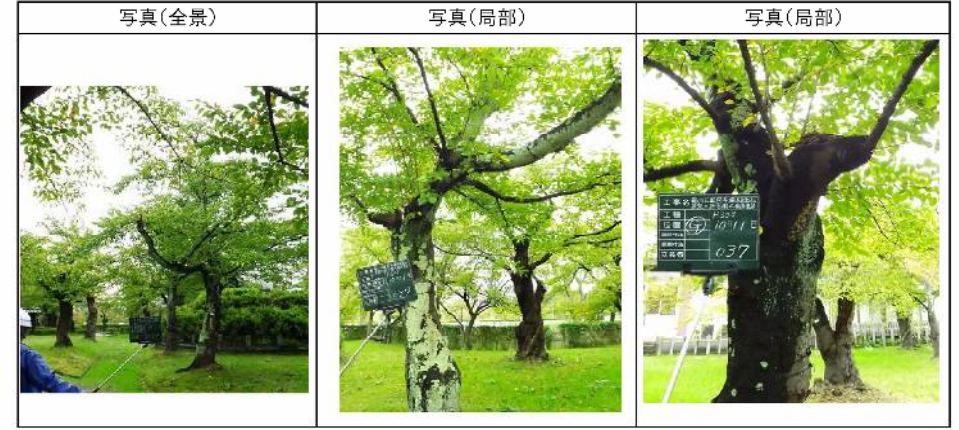
樹木番号	I-010	ブロック	I	調査日	H30.10.11
樹種名	サクラ	品種名	ソメイヨシノ	推定樹齢	60年
樹高	H= 10.00m	幹周	C= 1.48m	枝張り	W= 8.40m
植栽形態	<input type="checkbox"/> 植栽マス <input type="checkbox"/> 植栽帯 <input checked="" type="checkbox"/> その他(広場)		支柱	<input type="checkbox"/> 良好 <input checked="" type="checkbox"/> なし <input type="checkbox"/> 破損	
活力診断	樹勢	枝の伸長さ、梢端の枯損、枝の枯損、葉の密度、葉の大きさ、色等		良 ← <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input checked="" type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 → 不良	
	樹形	主幹・骨格となる大枝・枝などの枯損及び欠損、枝の密度と配置等		良 ← <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input checked="" type="checkbox"/> 5 → 不良	
	所見				
活力判定	<input type="checkbox"/> 健全か健全に近い <input type="checkbox"/> 注意すべき被害がある <input checked="" type="checkbox"/> 著しい被害がある <input type="checkbox"/> 不健全				
外観診断	診断項目	異常の有無	異常の位置・内容・程度		
	樹皮枯死欠損・腐朽	<input type="checkbox"/> なし <input checked="" type="checkbox"/> あり	根元		
	開口空洞	<input checked="" type="checkbox"/> なし <input type="checkbox"/> あり			
	キノコ	<input type="checkbox"/> なし <input checked="" type="checkbox"/> あり	猿の腰掛		
	木槌打診(異常音)	<input checked="" type="checkbox"/> なし <input type="checkbox"/> あり			
	傾斜	<input checked="" type="checkbox"/> なし <input type="checkbox"/> あり			
	揺れ	<input checked="" type="checkbox"/> なし <input type="checkbox"/> あり			
	枯枝	<input checked="" type="checkbox"/> なし <input type="checkbox"/> あり			
	病害虫	<input type="checkbox"/> なし <input checked="" type="checkbox"/> あり	膏薬病		
	その他	<input checked="" type="checkbox"/> なし <input type="checkbox"/> あり			
特記事項	根元の腐朽が進行しているため倒木の可能性あり				
外観診断判定	<input type="checkbox"/> 健全か健全に近い <input type="checkbox"/> 注意すべき被害がある <input checked="" type="checkbox"/> 著しい被害がある <input type="checkbox"/> 不健全				



総合判定	<input type="checkbox"/> A:健全か健全に近い <input type="checkbox"/> B1:注意すべき被害がある <input checked="" type="checkbox"/> B2:著しい被害がある <input type="checkbox"/> C:不健全			
判定理由				

樹木調査票

樹木番号	G-037	ブロック	G	調査日	H30.10.11
樹種名	サクラ	品種名	ソメイヨシノ	推定樹齢	100年
樹高	H= 6.00m	幹周	C= 1.38m	枝張り	W= 6.90m
植栽形態	<input type="checkbox"/> 植栽マス <input type="checkbox"/> 植栽帯 <input checked="" type="checkbox"/> その他(広場)		支柱	<input type="checkbox"/> 良好 <input checked="" type="checkbox"/> なし <input type="checkbox"/> 破損	
活力診断	樹勢	枝の伸長さ、梢端の枯損、枝の枯損、葉の密度、葉の大きさ、色等		良 ← <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input checked="" type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 → 不良	
	樹形	主幹・骨格となる大枝・枝などの枯損及び欠損、枝の密度と配置等		良 ← <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input checked="" type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 → 不良	
	所見				
活力判定	<input type="checkbox"/> 健全か健全に近い <input checked="" type="checkbox"/> 注意すべき被害がある <input type="checkbox"/> 著しい被害がある <input type="checkbox"/> 不健全				
外観診断	診断項目	異常の有無	異常の位置・内容・程度		
	樹皮枯死欠損・腐朽	<input type="checkbox"/> なし <input checked="" type="checkbox"/> あり			
	開口空洞	<input checked="" type="checkbox"/> なし <input type="checkbox"/> あり			
	キノコ	<input type="checkbox"/> なし <input checked="" type="checkbox"/> あり	猿の腰掛		
	木槌打診(異常音)	<input checked="" type="checkbox"/> なし <input type="checkbox"/> あり			
	傾斜	<input checked="" type="checkbox"/> なし <input type="checkbox"/> あり			
	揺れ	<input checked="" type="checkbox"/> なし <input type="checkbox"/> あり			
	枯枝	<input checked="" type="checkbox"/> なし <input type="checkbox"/> あり			
	病害虫	<input type="checkbox"/> なし <input checked="" type="checkbox"/> あり	膏薬病		
	その他	<input checked="" type="checkbox"/> なし <input type="checkbox"/> あり			
特記事項					
外観診断判定	<input type="checkbox"/> 健全か健全に近い <input checked="" type="checkbox"/> 注意すべき被害がある <input type="checkbox"/> 著しい被害がある <input type="checkbox"/> 不健全				



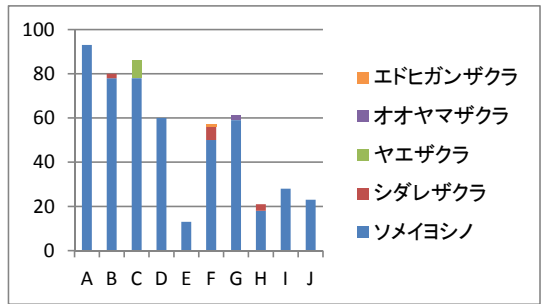
総合判定	<input type="checkbox"/> A:健全か健全に近い <input checked="" type="checkbox"/> B1:注意すべき被害がある <input type="checkbox"/> B2:著しい被害がある <input type="checkbox"/> C:不健全			
判定理由				

樹木調査結果

資料-3

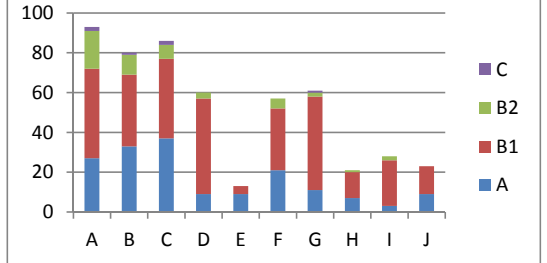
■ 品種

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	計
ソメイヨシノ	93	78	78	60	13	50	59	18	28	23	500
シダレザクラ	0	2	0	0	0	6	0	3	0	0	11
ヤエザクラ	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	8
オオヤマザクラ	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2
エドヒガンザクラ	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
計	93	80	86	60	13	57	61	21	28	23	522



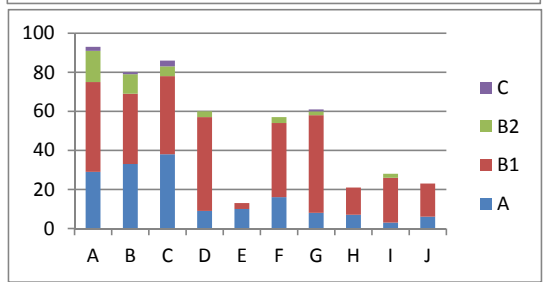
■ 活力判定

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	計
A	27	33	37	9	9	21	11	7	3	9	166
B1	45	36	40	48	4	31	47	13	23	14	301
B2	19	10	7	3	0	5	2	1	2	0	49
C	2	1	2	0	0	0	1	0	0	0	6
計	93	80	86	60	13	57	61	21	28	23	522



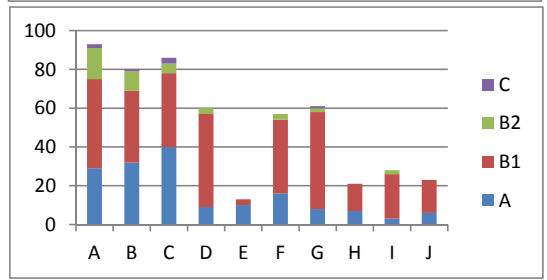
■ 外観判定

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	計
A	29	33	38	9	10	16	8	7	3	6	159
B1	46	36	40	48	3	38	50	14	23	17	315
B2	16	10	5	3	0	3	2	0	2	0	41
C	2	1	3	0	0	0	1	0	0	0	7
計	93	80	86	60	13	57	61	21	28	23	522



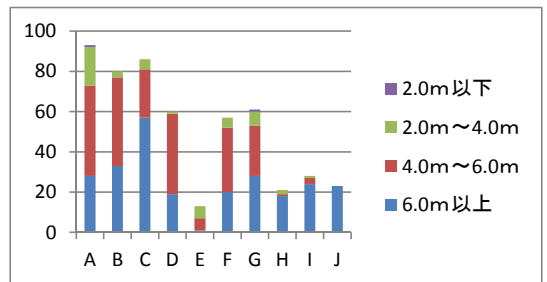
■ 総合評価

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	計
A	29	32	40	9	10	16	8	7	3	6	160
B1	46	37	38	48	3	38	50	14	23	17	314
B2	16	10	5	3	0	3	2	0	2	0	41
C	2	1	3	0	0	0	1	0	0	0	7
計	93	80	86	60	13	57	61	21	28	23	522



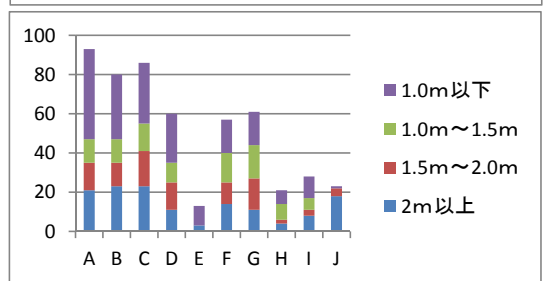
■ 樹高(m)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	計
6.0m以上	28	33	57	19	1	20	28	18	24	23	251
4.0m~6.0m	45	44	24	40	6	32	25	1	3	0	220
2.0m~4.0m	19	3	5	1	6	5	7	2	1	0	49
2.0m以下	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2
計	93	80	86	60	13	57	61	21	28	23	522



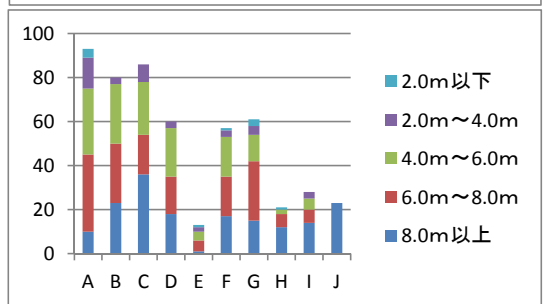
■ 幹周り(m)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	計
2m以上	21	23	23	11	3	14	11	4	8	18	136
1.5m~2.0m	14	12	18	14	0	11	16	2	3	4	94
1.0m~1.5m	12	12	14	10	0	15	17	8	6	0	94
1.0m以下	46	33	31	25	10	17	17	7	11	1	198
計	93	80	86	60	13	57	61	21	28	23	522



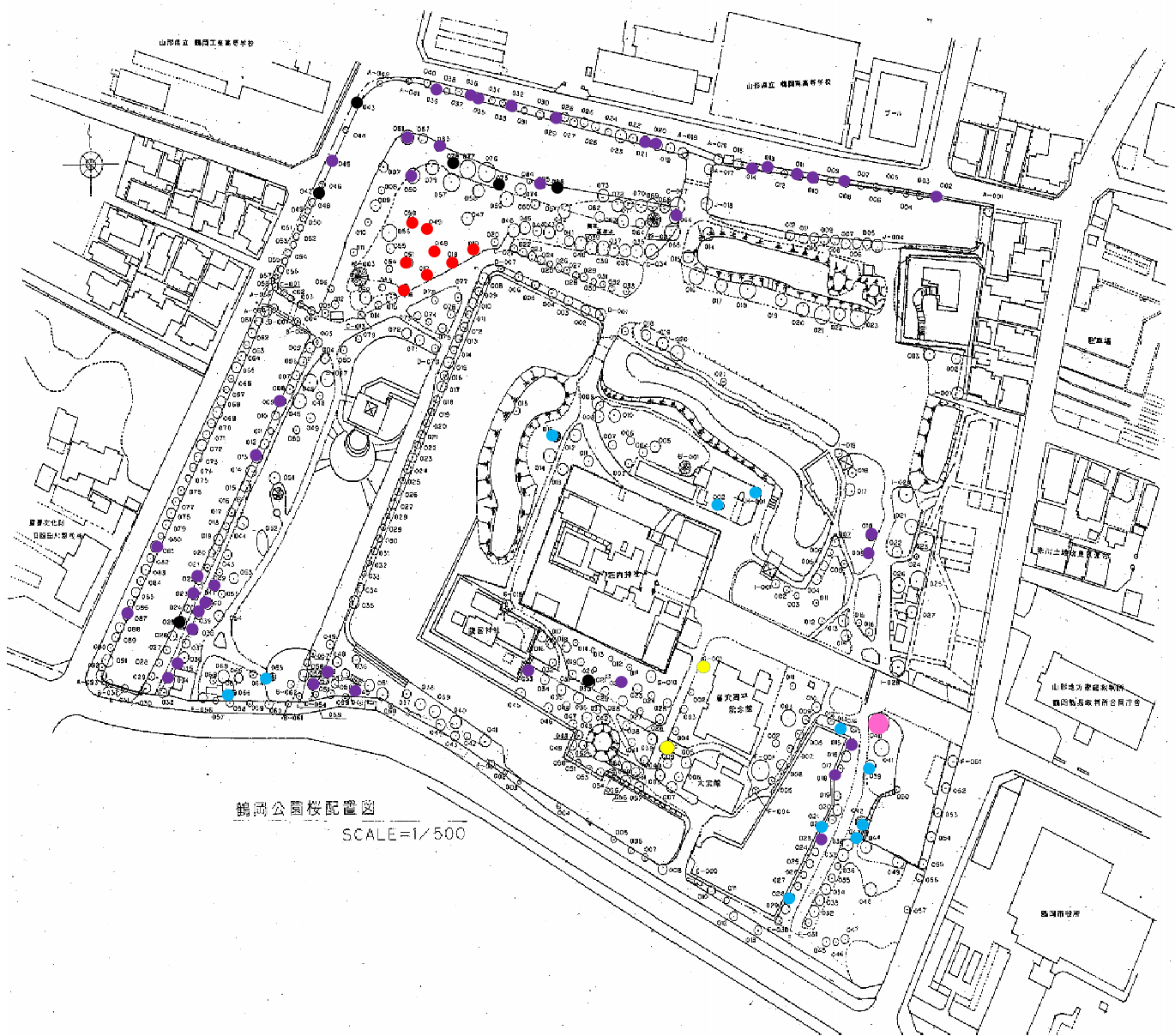
■ 枝張り(m)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	計
8.0m以上	10	23	36	18	1	17	15	12	14	23	169
6.0m~8.0m	35	27	18	17	5	18	27	6	6	0	159
4.0m~6.0m	30	27	24	22	4	18	12	2	5	0	144
2.0m~4.0m	14	3	8	3	2	3	4	0	3	0	40
2.0m以下	4	0	0	0	1	1	3	1	0	0	10
計	93	80	86	60	13	57	61	21	28	23	522



鶴岡公園北ブロック桜配置図

資料-4



鶴岡公園桜配置図
SCALE=1/500

品 種	本数	表示
ソメイヨシノ	500	○
シダレザクラ	11	●
ヤエザクラ	8	●
オオヤマザクラ	2	●
エドヒガンザクラ	1	●
計	522	

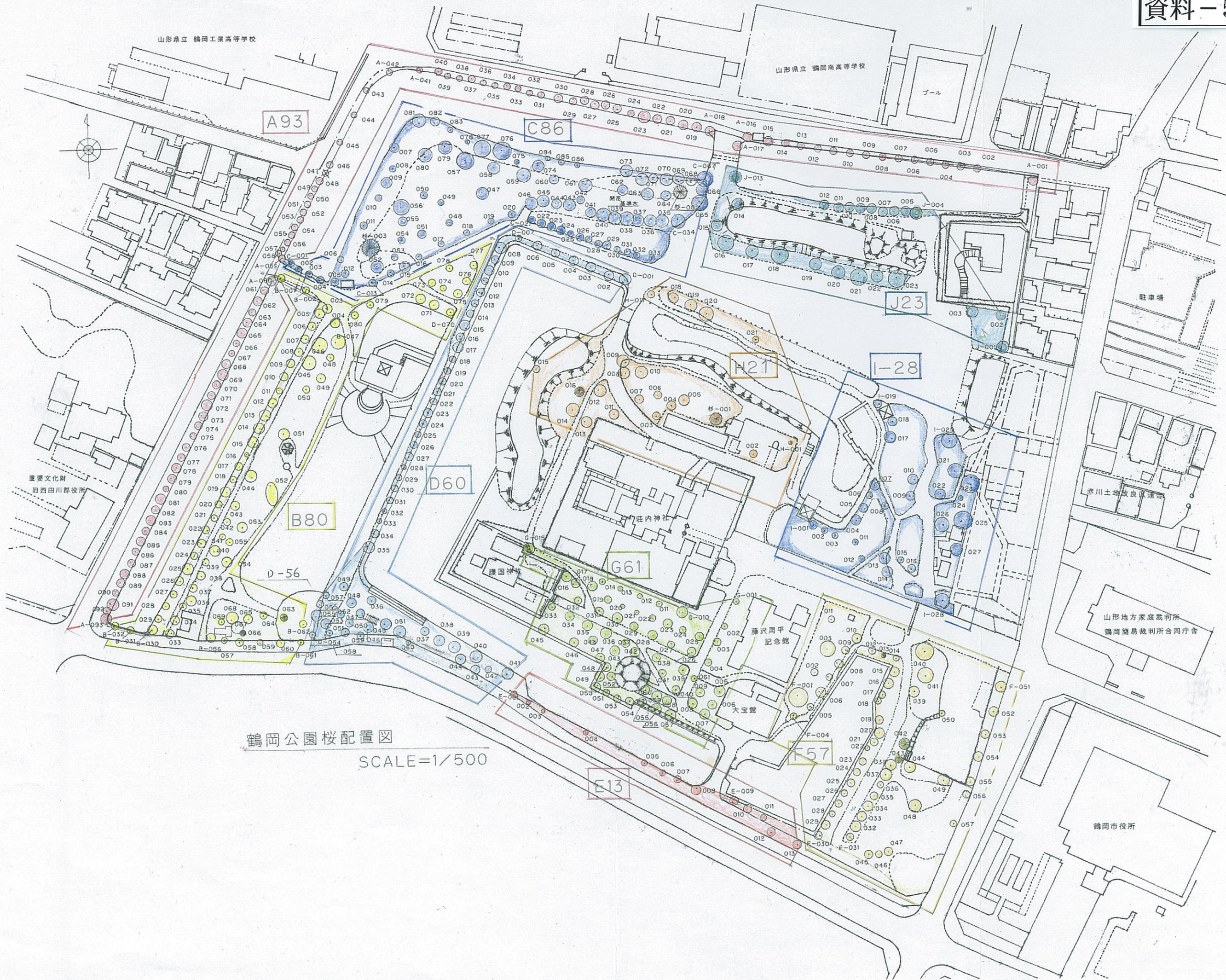
総合判定	本数	表示
A	160	○
B1	314	○
B2	41	●
C	7	●
計	522	



A010 【総合判定B2】



A045 【総合判定C】



山形県立 鶴岡工業高等学校

山形県立 鶴岡南高等学校

プール

駐車場

重要文化財
旧西田川郡役所

赤川土地改良区通舎

山形地方家庭裁判所
鶴岡簡易裁判所合同庁舎

藤沢周平
記念館

大宝館

鶴岡市役所

鶴岡公園桜配置図
SCALE=1/500

鶴岡公園内堀水質浄化事業概要



令和元年5月

鶴岡市 建設部 都市計画課

第1章 鶴岡公園堀の現状

1. 堀の現状

鶴岡公園の堀は鶴ヶ岡城址の面影を残すシンボルであると同時に観光施設となっていることから、堀の水質向上は重要な課題となっています。そのため、平成4年度より大道堰から環境用水として内堀及び外堀、百間堀にポンプ圧送し道水することで堀の水質浄化・景観維持に努めています。

しかしながら、大道堰は農業用水のため、堀への流入は「かんがい期」にあたる4月上旬から9月中旬までとなっており、農業用水が停止する9月以降や夏場の水温上昇の際は藻類（アオコ等）が発生し異臭や景観に支障を来している状況となっています。

2. 鶴岡公園整備基本計画での位置づけ

1) 昭和58年鶴岡公園整備基本計画

昭和58年に策定された基本計画では具体的な整備計画としては提案されておらず、基本計画の実施にあたり留意すべき今後の課題の一つとして挙げられています。

○堀水浄化の促進

現在の堀の水は、水の動きが無いため汚濁しやすい。

夏期のガス発生などは沈殿物による不快現象も著しい。

外部からの真水の導入（例えば内川などから）、あるいは公園内に井戸を掘り、汲み上げ循環させることなどが考えられる。

しかし、もしそれが困難な場合には内外堀をトンネルで連絡し、ポンプにより流動を促すか、浄化装置による循環を図るなどの方法が応急処置として考えられる。いずれにしても、堀の底ざらいと新たなる土砂の流入を防ぐための護岸の補修は早急を実施することが望ましい。

第2章 堀現況調査結果

1. 堀の水質状況

1) 鶴岡公園堀の面積などの基礎データは下記のとおりとなります。

表1 鶴岡公園堀基礎データ

位置	面積 (m ²)	水深 (m)	貯水量 (m ³)	計画導水量 (m ³ /s)	入替日数 (日)
内堀	11,223	0.50~1.00	8,962	0.030	3.46
外堀	9,513	0.60~0.90	6,151	0.013	5.48
百間堀	6,000	0.50~1.20	4,200	0.010	4.86

2) 大道堰から導水している環境用水の水量等の現状は下記のとおりとなります。

表2 導水量の現状

		現況	計画	摘要
		平成30年度		
内堀	導入水	2,033.1 (0.024)	2,592.0 (0.030)	
	流入水(1号井)	86.4 (0.001)	-	
外堀 百間堀	導入水	2,561.9 (0.030)	1987.2 (0.023)	それぞれに流量計がないため、合算の数値とした
	流入水(井戸2)	428.4 (0.005)	-	外堀のみに流入

単位：m³/日 ※（ ）内m³/s

3) 平成3年度及び平成28年度から平成30年度までの堀の水質分析結果は下記のとおりでした。

表3 内堀水質分析結果

	基準値	H3年	H28年			H29年			H30年		
		8月	8月	9月	10月	8月	9月	10月	8月	9月	10月
導水量(m ³ /s)		-	0.024	0.025	-	0.008	0.005	-	0.021	0.022	-
PH	6.5~8.5	9.7	7.2	7.4	7.8	7.6	7.8	9.0	7.0	7.6	7.3
SS(mg/L)	15以下	69.0	6.0	11.0	5.6	10.0	12.0	23.0	12.0	11.0	22.0
COD(mg/L)	5以下	16.8	3.3	5.8	5.9	6.3	6.7	13.0	5.5	7.1	11.0
BOD(mg/L)	5以下	13.6	1.1	4.0	2.4	2.9	3.1	6.7	2.6	4.0	7.4

表4 外堀水質分析結果

	基準値	H3年	H28年			H29年			H30年		
		8月	8月	9月	10月	8月	9月	10月	8月	9月	10月
導水量(m ³ /s)		-	0.22	0.011	-	0.027	0.024	-	0.017	0.021	-
PH	6.5~8.5	9.3	7.8	7.5	8.7	7.3	7.8	7.7	7.3	7.9	7.6
SS(mg/L)	15以下	49.0	5.9	8.4	11.0	6.2	7.8	9.4	12.0	6.2	12.0
COD(mg/L)	5以下	11.5	4.5	4.4	7.2	3.6	4.6	6.1	5.1	4.3	6.1
BOD(mg/L)	5以下	13.9	2.9	2.3	1.4	0.9	1.9	2.2	2.1	2.7	3.9

4) 参考データ

- ・滞留時間が5日を超えると、アオコの発生が懸念される。(参考資料：全国環境研会誌)
- ・基礎データの計画導水量については、目標水質を満たす水量としている。(H20年調査)
- ・目標水質 環境基準 河川(2)湖沼 B型

PH : 6.5~8.5 SS : 15mg/l以下
COD : 5mg/l以下 BOD : 5mg/l以下

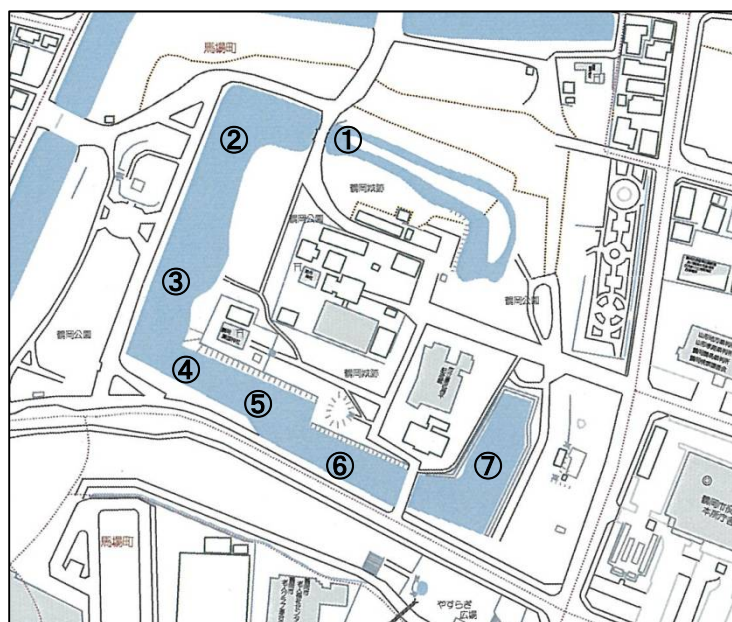
4. 堀の水深・堆積物の状況

内堀の水容量と堀底部の状況把握のため、水深及び堆積物の調査を行った結果は下記のとおりでした。

表5 水深・堆積物調査結果

番号	場所	水深 (cm)	堆積物 (cm)	備考
①	内堀	菖蒲園	34	76
②		西側 (北)	64	79
③		西側 (南)	59	76
④		南側 (西)	50	101
⑤		南側 (中)	62	85
⑥		南側 (東)	59	77
⑦		東側	73	22

図2 水深・堆積物調査箇所図



5. 堀の現況調査結果

堀底には長年蓄積されたサクラの葉や鳥の糞などを起因とする堆積物が大量に計測されたことから堆積物からチッソやリンなどが溶出して堀内が富栄養化し、アオコや藻の発生要因となっているものと考えられます。

このほか、アオコの発生は水の滞留時間が5日を超えると発生が懸念されるといわれていますが、内堀の計画滞留時間3.6日に対して現況は4.4日となっており、5日には満たないものの計画よりも滞留時間が長くなっています。

また、大道堰及び地下水等の堀への流入水は堀水よりも水温が低いいため堀の底だけを流れることから水面付近は特に水が停滞しているものと考えられます。

第3章 堀水質浄化方針

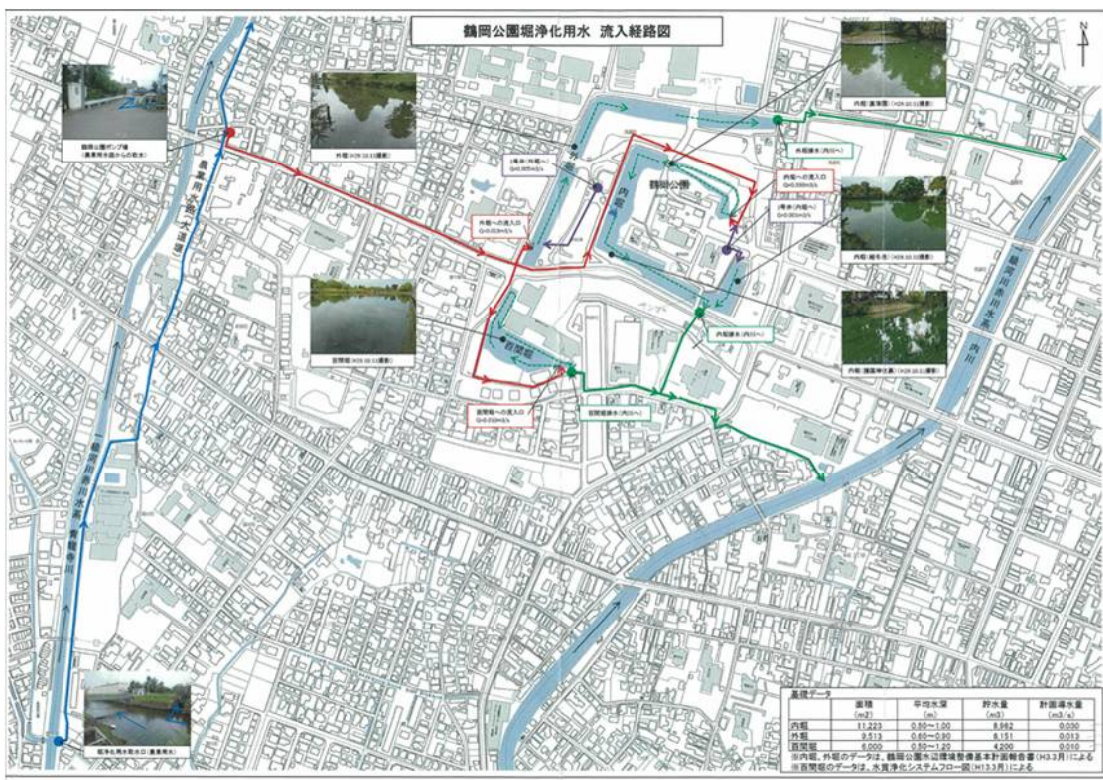
1. 補給水源の検討

現在は堀の補給水源として農業用水を使用していることより、堀への流入は4月上旬から9月中頃までとなっており、水質分析結果の数値からも導水停止後の10月からは特に内堀を中心に水質の悪化が見られます。そのため、水利権の取得により通年の水利権取得を目指して、引き続き関係機関と調整を行ってまいります。

通年の水利権を取得した場合、灌漑期及び非灌漑期の水質のデータより、環境基準の目標値を満足する水量として、計画水量である $0.030\text{m}^3/\text{s}$ の導水が可能であれば、通年の水質及び景観維持可能と考えられます。

また、現在外堀へ導入している2号井戸（こもればの滝）の排水経路を、内堀へ切り替えることが出来る様に新たに流入経路を設け、大道堰からの農業水路が止まる9月中旬以降も必要に応じて2号井の（能力 $Q=0.005\text{m}^3/\text{s}$ 、432/日）導入水量を内堀へ確保するよう流入経路の切り替えを行ってまいります。

図3 鶴岡公園導水経路図



2. 水流発生機による堀水の循環

調査結果に基づき、堀水の循環及び堀内の水面と底部の攪拌を行うため、堀の水域に機器を設置して一定の水流（循環）を起こすことによりアオコを形成する藻類の低減を図ります。

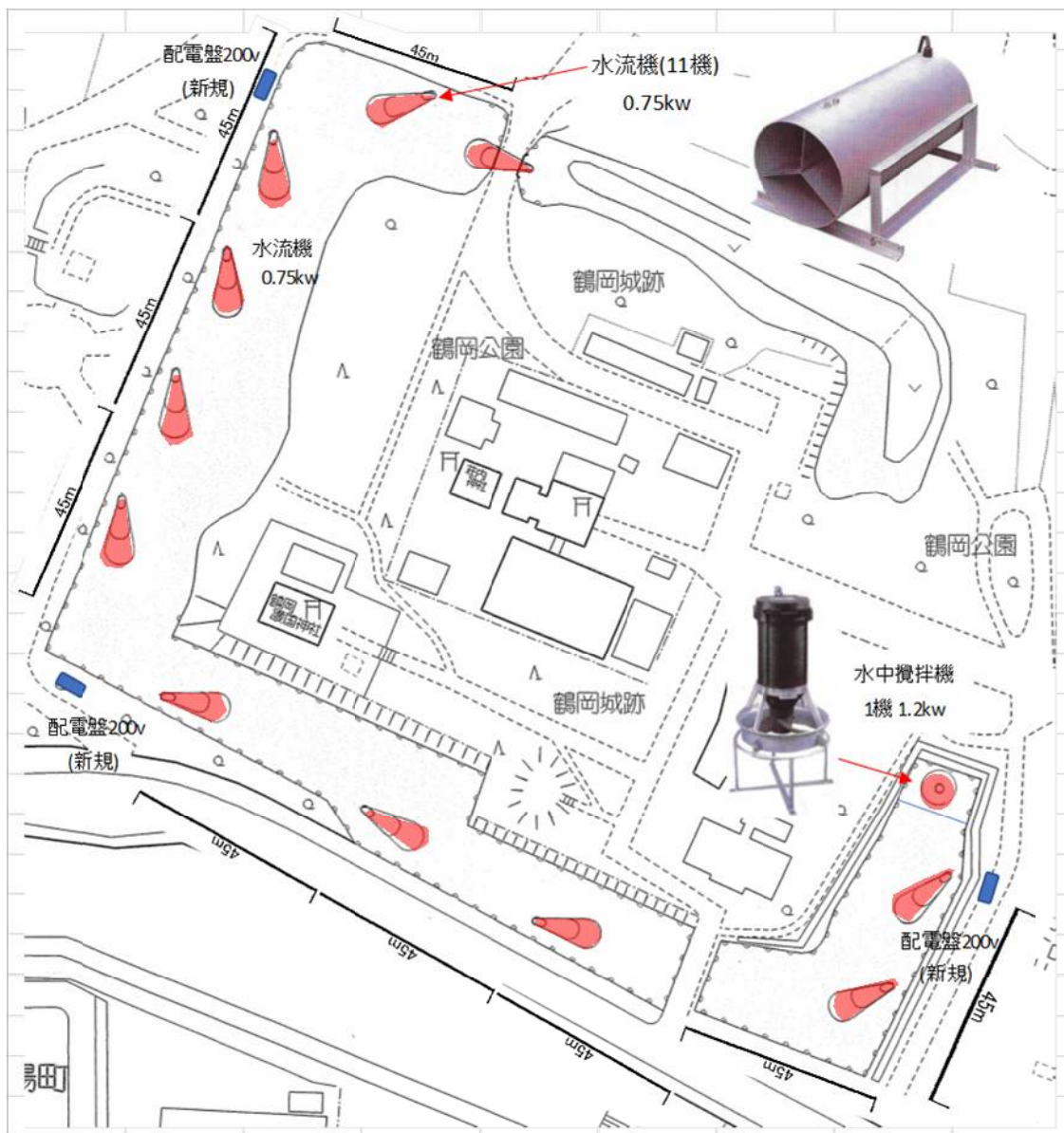
1) 水流発生機の設置内容

- 水流機(0.75kw)1馬力 11機 設置
- 水中攪拌機(1.2kw) 1機 設置

2) 機器の配置

内堀排水(内川へ)に向けて、水の流れ(流動)を作るものとして水流機・水中攪拌機の配置を行いました。

図4 水流発生機設置計画図



3) 設置機器の概要(イメージ)

堀の水位・堆積物の測定結果より、水流機は堆積物上に効率よく設置します。
越冬池には、同様に水中攪拌機を設置します。

①水流機 SB-075M

図5 機器設置イメージ図

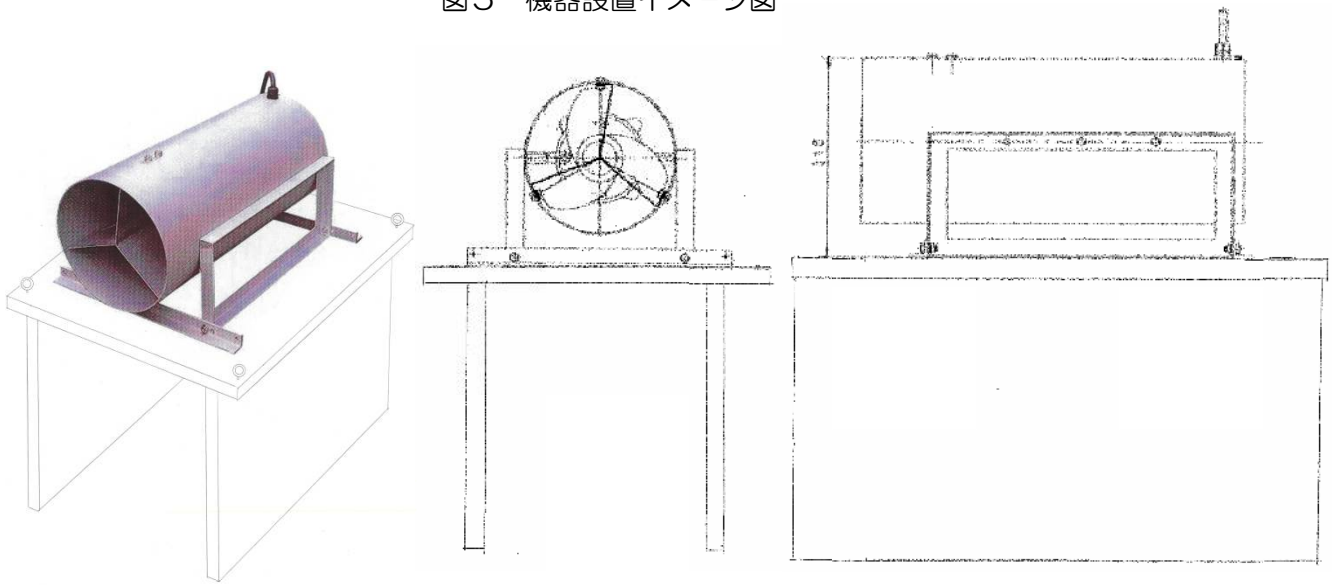
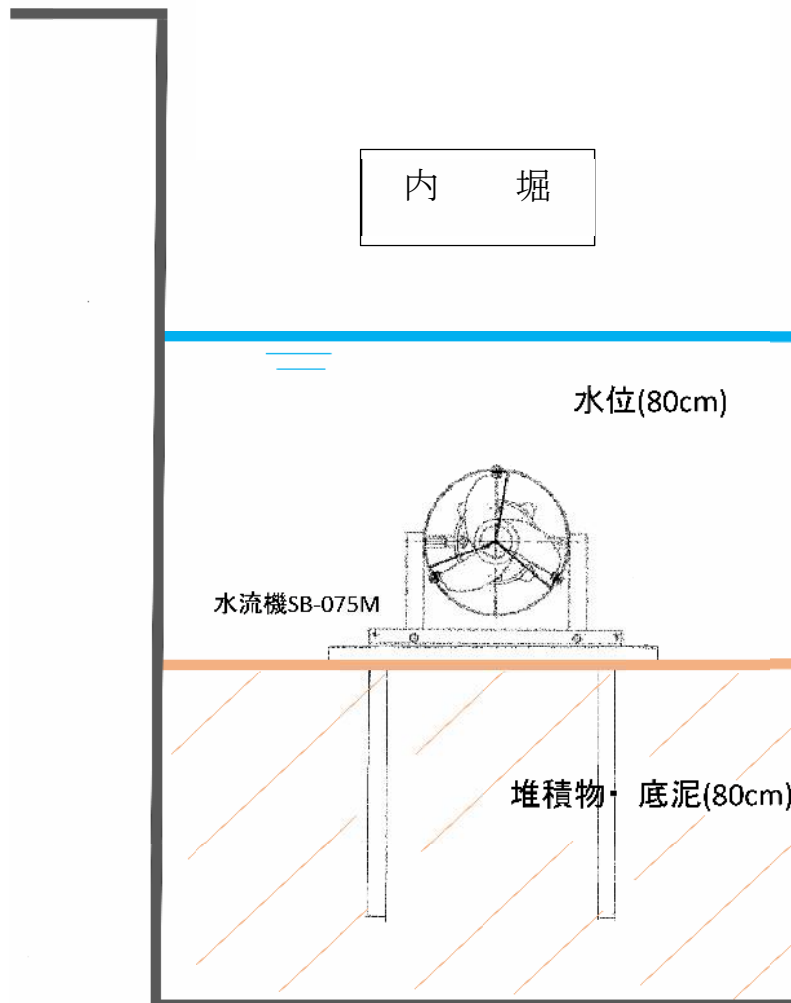


図6 水流機 (SB-075M) 設置断面図



②水中攪拌機 SA-250V

図8 機器設置イメージ図

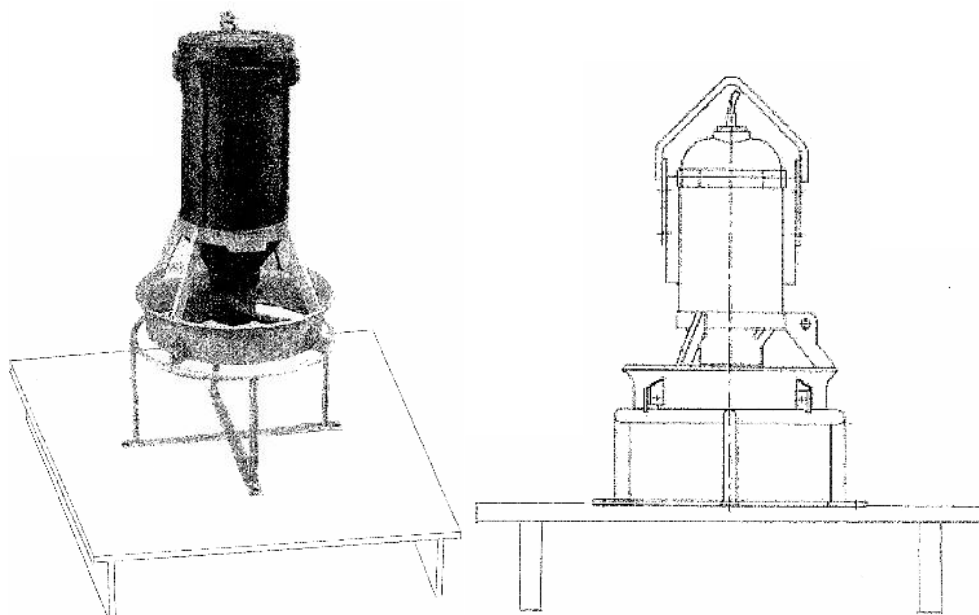
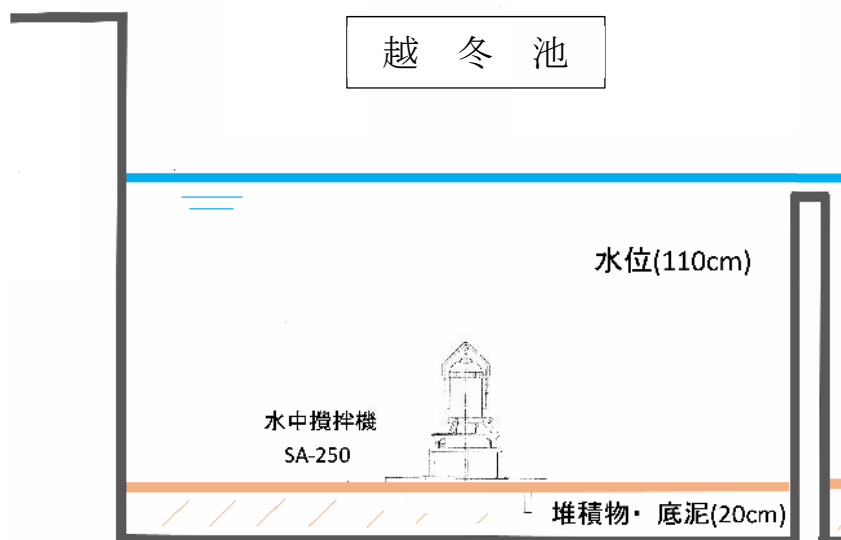


図9 水中攪拌機 (SA-250) 機器設置及び断面図



第4章 今後の予定

1. 全体スケジュール

下記のスケジュールで水流発生機設置工事を進めていきます。

表6 スケジュール（案）

	平成30年度		令和元年度		令和2年度	
	上半期	下半期	上半期	下半期	上半期	下半期
設備検討		↔				
第1期工事 (越冬堀・東側)			↔			
浄化効果の測定				↔		
第2期工事 (内堀南側)				↔		
第3期工事 (内堀西側)					↔	

2. 令和元年度事業実施計画

1) 平成30年度鶴岡公園内堀水流発生機設置工事（繰越明許）

- ①工 期 平成31年4月4日～令和元年8月30日
- ②工事個所 内堀東側及び越冬堀
- ③工事施工業者 森建設工業株式会社
- ④工事内容

水流機(0.75kw)1馬力	2機
水中攪拌機(1.2kw)	1機
配電制御盤	1面

2) 水流発生機設置による効果の検証

農業用水の流入の有無及び水温の高低期における水流発生機設置の効果の検証及び効果的な配置の検討を行う

3) 令和元年度鶴岡公園内堀水流発生機設置工事（第2期工事）（予定）

- ①工 期 令和元年10月～令和2年3月末
- ②工事個所 内堀南側・西側の一部
- ③工事内容

水流機(0.75kw)1馬力	5機
配電制御盤	2面